Міністерство освіти і науки України

Львівський фізико-математичний ліцей-інтернат
при Львівському національному університеті
імені Івана Франка

ЗБІРНИК ЗАДАЧ З ФІЗИКИ "ЛЕВЕНЯ"

ІІ ЧАСТИНА (2012 – 2016)

Всеукраїнський фізичний конкурс "Левеня"

Львів
Каменяр
2017

УДК 372.853
З-41

У посібнику зібрано завдання, що пропонувалися на Всеукраїнському конкурсі "Левеня" впродовж 2012 – 2016 років. Усі завдання згруповані за тематикою, їхній зміст відповідає програмі з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів. Цей збірник є продовження збірника задач ВФК «Левеня» за 2002 – 2011 р. Мета посібника – допомогти учням у підготовці до нових конкурсів "Левеня", ЗНО, ДПА, інших творчих змагань з фізики.

Збірник буде корисним для вчителів фізики, оскільки містить багато різнорівневих тестових завдань, а також для всіх, хто прагне поглибити свої знання з фізики.

Електронний варіант обох збірників можна знайти на сайті ВФК «Левеня»: *www.levenia.com.ua (Бібліотека).*

Упорядник
Володимир Алексейчук

Видання випущене на благодійницьких засадах і розповсюджується безкоштовно

ISBN 978-966-607-423-1
©Львівський фізико-математичний ліцей, 2017

Любий друже!

Ти тримаєш у руках нову книжку з фізики – "Збірник задач з фізики "Левеня" (2012 – 2016)", де зібрано завдання, що пропонувалися на Всеукраїнському фізичному конкурсі "Левеня" протягом 2012 – 2016 рр.

Фізика – найзагальніша наука про природу, інструмент, завдяки якому людство пізнає навколишній світ. Усі природничі і технічні науки (хімія, біологія, інформатика, електроніка, радіотехніка) своїми здобутками завдячують фізиці, адже всі вони використовують різні фізичні явища, фізичні методи дослідження.

Досягнення фізики у XIX – XX ст. кардинально змінили умови праці, життя і побут людей, вплинули на хід історії. Сьогодні ми, користуючись телефоном, комп'ютером, телевізором, літаком, дуже швидко можемо дізнатися про події, які відбуваються в різних точках нашої планети, та й за її межами (наприклад, у космосі), можемо спілкуватися зі своїми друзями, які перебувають в інших країнах, на інших континентах.

Шановний друже! Якщо ти бачиш себе майбутнім фахівцем у галузі природничих та технічних наук, то вже зі шкільної лави маєш розвивати свій фізичний світогляд, вивчати і вчитись аналізувати фізичні явища, які на перший погляд здаються простими і зрозумілими. Вникнувши в глибини фізичних теорій, які пояснюють ці явища, ти зрозумієш, якими вагомими, важливими і корисними для людства є надбання фізики.

Якщо ж ти бачиш своє майбутнє в гуманітарних і суспільних науках, то фізика, – як наука, що оперує багатьма теоріями, які мають свої сфери застосування, перебувають у складних логічних взаємозв'язках, – вчитиме тебе аналізувати суспільні явища, виокремлювати головні, давати їм логічні пояснення, абстрактно і логічно мислити. Тобто фізика сьогодні є одним із кращих інструментів розвитку нашого розуму. А будь-яка людина – сильна своїм розумом.

Уже п'ятнадцять років організатори Всеукраїнського фізичного конкурсу "Левеня", складаючи цікаві і нестандартні завдання, проводячи конкурс у багатьох школах України, намагаються прищепити тобі зацікавлення до фізики, відкрити красу і складність цієї науки, поглибити твої знання. За цей час сформульовано багато нових і цікавих завдань, глибше проаналізовано відомі і "ніби очевидні" питання фізики і природознавства, – всі вони містяться в цьому збірнику.

У книжці зібрано понад 850 завдань різної складності, згруповано їх за розділами, до всіх завдань подано відповіді.

Матеріали збірника будуть корисні для вчителів фізики, учнів, які готуються до конкурсу "Левеня", інших творчих змагань, ЗНО, ДПА з фізики. Книга зацікавить всіх, хто захоплюється фізикою.

Електронну версію книжки і повні розв'язки деяких задач можна знайти на сайті ВФК "Левеня": **www.levenia.com.ua (Бібліотека).**

З М І С Т

ПОЧИНАЄМО ВИВЧАТИ ФІЗИКУ 7
§1. Терміни, поняття, величини, явища 7
§2. Вимірювання фізичних величин 7
§3. Система Si 8
§4. Прилади, вимірювання 8
§5. Точність вимірювань 9
МЕХАНІКА 10
Кінематика 10
§6. Рівномірний рух, середня швидкість 10
§7. Графіки руху тіла 11
§8. Обертальний рух 12
§9. Рухи зі зв'язками 13
§10. Відносність руху 16
§11. Прискорений рух 17
Сили в природі. Рівновага 19
§12. Маса. Густина речовини 19
§13. Сила тяжіння 22
§14. Сила пружності, закон Гука, вага 23
§15. Сили тертя 24
§16. Закон інерції. Умови рівноваги 27
§17. Блоки 28
§18. Важелі, рівновага твердого тіла 29
Закони Ньютона 30
§19. Інерціальні системи відліку 30
§20. Закони Ньютона 30
§21. Динаміка руху по колу 35
§22. Рушаємо з місця (мавпи) 35
§23. Рух супутників. Закони Кеплера 37
§24. Неінерціальні системи відліку, обертальний рух твердих тіл 37
Закони збереження імпульсу (ЗЗІ) 39
§25. Імпульс тіла. Другий закон Ньютона 39
§26. Закон збереження імпульсу, центр мас 41
Робота. Механічна енергія 42
§30. Робота 42
§31. Потужність 43
§32. Кінетична енергія, теорема про кінетичну енергію 44
§33. Потенціальна енергія 45
§34. Закон збереження механічної енергії 46
§35. Зміна механічної енергії 47
Гідростатика 48
§37. Тиск 48
§38. Закон Паскаля, гідравлічний прес 50
§39. Гідростатичний тиск 50
§40. Закон сполучених посудин 53

§41. Сила Архімеда, рух рідин і газів ... *55*
Механічні коливання, хвилі, звук ... 59
§42. Параметри коливання ... *59*
§43. Маятники ... *60*
§45. Хвилі ... *61*
§46. Хвильові явища ... *61*
МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА ... 63
Будова речовини ... 63
§47. Будова речовини ... *63*
§48. Дифузія. Броунівський рух ... *65*
§49. Лінійне розширення речовини ... *67*
Внутрішня енергія ... 69
§50. Температура ... *69*
§51. Внутрішня енергія ... *71*
§52. Закон збереження енергії ... *71*
Термодинаміка ... 72
§53. Теплообмін ... *72*
§54. Кількість теплоти ... *74*
§55. Плавлення, кристалізація ... *74*
§56. Випаровування, конденсація, кипіння ... *76*
§58. Теплові двигуни ... *81*
Ідеальний газ (закони) ... 81
§59. Ізотермічний процес ... *81*
§60. Ізобарний процес ... *82*
§61. Ізохорний процес ... *82*
§62. Графіки процесів ... *82*
§63. Рівняння стану ... *83*
§64. Основні рівняння МКТ, температура ... *83*
Закони термодинаміки ... 84
§65. Внутрішня енергія ... *84*
§66. Робота газу ... *85*
§67. Перший закон термодинаміки ... *85*
Реальний газ. Властивості рідин і твердих тіл ... 85
§69. Насичена пара ... *85*
§71. Вологість ... *85*
§71.1. Властивості рідин ... *86*
§71.2. Властивості твердих тіл ... *86*
ЕЛЕКТРОДИНАМІКА ... 88
Електростатика ... 88
§72. Електричний заряд, електризація, електростатична індукція ... *88*
§73. Закон збереження заряду ... *88*
§74. Закон Кулона ... *89*
§75. Напруженість електричного поля. Провідники. Діелектрики ... *89*
§77. Конденсатори. Енергія електричного поля ... *90*
Постійний електричний струм. Закони Ома ... 91
§79. Електричний струм ... *91*

§80. Вимірювання напруги і струму ... *92*
§81. З'єднання провідників ... *93*
§82. Розрахунок електричних кіл ... *95*
§83. Симетрія в електричних колах. Місток Уітстона ... *98*
§85. Робота і потужність струму ... *99*
§86. Струм у різних середовищах ... *100*
§87. Закони Ома ... *102*
Магнітне поле ... 102
§88. Магнітне поле ... *102*
§89. Сила Ампера ... *104*
§90. Сила Лоренца ... *105*
Електромагнітна індукція ... 106
§92. Електромагнітна індукція ... *106*
§93. Закон електромагнітної індукції ... *106*
§94. Самоіндукція ... *107*
Електричні коливання ... 107
§95. Електричні коливання ... *107*
§96. Змінний струм ... *108*
§97. Кола змінного струму ... *108*
§98. Трансформатори ... *109*
ОПТИКА ... 110
Прямолінійне поширення світла ... 110
§99. Прямолінійне поширення світла ... *110*
§100. Відбивання світла ... *110*
§101. Плоске дзеркало ... *112*
Заломлення світла. Лінзи ... 114
§103. Заломлення світла ... *114*
§104. Лінза. Хід променів ... *116*
§105. Формула лінзи ... *116*
§106. Побудова зображень в лінзах ... *117*
§107. Око. Оптичні системи. ... *119*
Хвильові властивості світла ... 120
§108. Інтерференція світла ... *120*
§110. Поляризація світла ... *120*
§111. Спектр. Кольори ... *120*
Квантова фізика ... 122
§112. Кванти ... *122*
§113. Фотоефект ... *122*
§114. Теорія відносності ... *123*
АТОМНА ФІЗИКА ... 124
§115. Будова атома ... *124*
§116. Радіоактивність ... *124*
§117. Ядро. Ядерні реакції ... *125*
ТАБЛИЦІ ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ ... 126

ПОЧИНАЄМО ВИВЧАТИ ФІЗИКУ

§1. Терміни, поняття, величини, явища

1. (7К, 2012) Прикладом електричного явища є … .

А: притягання Місяця до Землі; **Б**: райдуга; **В**: випаровування води; **Г**: дощ; **Д**: блискавка.

§2. Вимірювання фізичних величин

2. (7К, 2012) Градуюючи термометр, відстань між точками плавлення льоду та кипіння води поділили на 25 рівних частин. Яка ціна поділки цього термометра?

А: 2 ^{0}C; **Б**: 3 ^{0}C; **В**: 4 ^{0}C; **Г**: 5 ^{0}C; **Д:** 8 ^{0}C.

3. (9К, 2012) Який з наведених приладів широко застосовують синоптики?

А: амперметр; **Б:** спідометр; **В:** барометр; **Г:** курвіметр; **Д:** вольтметр.

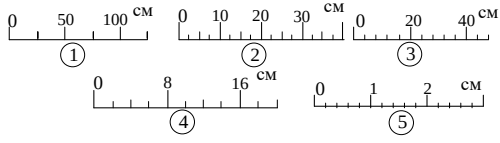
4. (7К, 2013) До одиниць вимірювання часу не відноситься…

А: година; **Б:** хвилина; **В:** рік; **Г:** календар; **Д**: доба.

5. (7К, 2014) Учні "Лісової школи" готують домашнє завдання. Причому Левеня витрачає на роботу 1 год, Тигреня – 3200 с, Кенгуру – 30 хв, а Бобер – 1/12 доби. Хто першим виконав завдання?

А: Левеня; **Б:** Тигреня; **В:** Кенгуру; **Д:** Бобер.

6. (7К, 2014) Яка з лінійок, шкали яких зображено на малюнку, має: 1 – найбільшу; 2 – найменшу ціну поділки?



А: 1 і 5; **Б:** 5 і 1;
В: 1 і 4; **Г:** 2 і 3; **Д:** 4 і 5.

7. (8К, 2014) Хто винайшов найефективніший спосіб визначення об'єму тіл складної форми?

А: Архімед; **Б:** Галілей; **В:** Ньютон; **Г:** Остроградський; **Д:** Ейнштейн.

8. (7К, 2015) 1. Учень, проходячи берегом річки, зауважив, що вода тече швидше по середині річки, а біля берегів повільніше. 2. Учень для визначення швидкості течії води в різних місцях кинув декілька сірників і виміряв відстань і час їх руху. Учень провів…

А: 1, 2 – досліди; **Б:** 1, 2 – спостереження;
В: 1 – спостереження, 2 – дослід; **Г:** 1 – дослід, 2 – спостереження.

9. (7К, 2015) Якщо о 12 годині ночі йде дощ, чи можна очікувати, що через 96 годин буде сонячна погода?

А: так; **Б:** ні; **В:** залежить від пори року; **Г:** передбачити неможливо.

§3. Система Si

10. (7К, 2013) Переведіть у систему SI: 423 л; 1 доба.

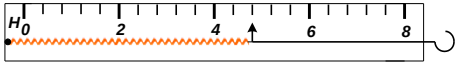
А: 4,23 м^3; 864 с; **Б:** 42,3 м^3; 8 640 с; **В:** 0,423 м^3; 86 400 с;
Г: 0,423 м^3; 8,64 с; **Д:** 423 м^3; 86,4 с.

§4. Прилади, вимірювання

11. (7К, 2012) Який з цих написів Левеня може знайти на літровій пляшці з водою?

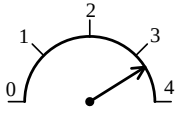
А: 1 м^3; **Б:** 1 дм^3; **В:** 100 см^3; **Г:** 100 мл; **Д:**10 мл.

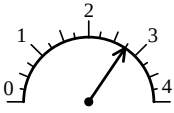
12. (8К, 2012) Яке значення сили показує динамометр з урахуванням інструментальної похибки, яка дорівнює половині ціни поділки приладу?

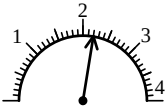


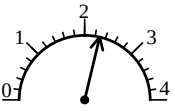
А: 4,2 Н ± 0,05 Н; **Б:** 4,4 Н ± 0,1 Н; **В:** 4,8 Н ± 0,2 Н; **Г:** 5,0 Н ± 0,25 Н.

13. (7К, 2013) На малюнку зображено шкали вимірювального приладу. Яку зі шкал слід обрати для більш точного вимірювання?

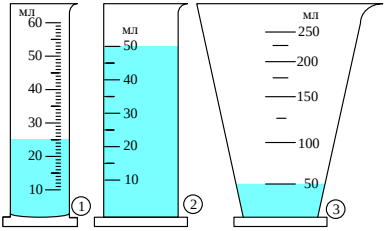
А: 

Б: 

В: 

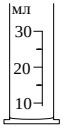
Г: 

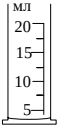
14. (7К, 2013) У мензурках знаходиться вода. Який об'єм води буде в третій мензурці, якщо в неї перелити воду з першої і другої мензурок?

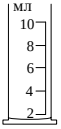


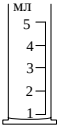
А: 130 мл; **Б:** 170 мл;
В: 120 мл; **Г:** 125 мл.

15. (7К, 2014) Фармацевту треба виготовити ліки. Якою мензуркою він повинен скористатись для того, щоб найточніше виміряти об'єм ліків?

А: 

Б: 

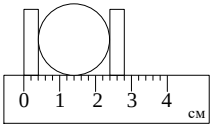
В: 

Г: 

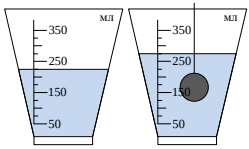
Д: 

16. (7К, 2015) Який діаметр кульки (*див. мал.*)?

А: 1,2 см; **Б:** 1,6 см; **В:** 2 см; **Г:** 2,4 см; **Д:** 2,8 см.



17. (7К, 2015) Який об’єм кулі, зануреної у мірну склянку з рідиною?

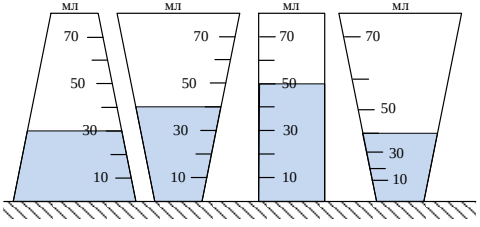


А: 275 мл; **Б:** 225 мл; **В:** 75 мл; **Г:** 50 мл; **Д:** 25 мл.

18. (7К, 2015) Під час проведення експерименту точність вимірювань визначається: 1) правильним розташуванням вимірювального приладу; 2) ціною поділки приладу; 3) правильним розташуванням очей при зніманні показів приладу; 4) масою приладу; 5) кольором приладу.

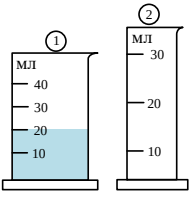
А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** тільки 1, 2, 3, 4; **Д:** 1, 2, 3, 4, 5.

19. (7К, 2015) На чотирьох посудинах нанесено позначки (в одній посудині правильно), що означають рівні об’єми у мл. У всі посудини налили однакові об’єми води (*див. мал.*). Який об’єм води налили в кожну посудину?



А: 30 мл; **Б:** 40 мл; **В:** 45 мл;
Г: 50 мл; **Д:** відповісти неможливо.

20. (7К, 2016) У мензурці *1* знаходиться рідина. Який об’єм рідини виявиться у мензурці *2*, якщо всю рідину з першої мензурки перелити у другу?



А: 13,3 мл; **Б:** 15 мл; **В:** 20 мл; **Г:** 30 мл.

21. (7К, 2016) Для визначення об’єму повітря в піску достатньо мати:
1) вагу, 2) лінійку, 3) воду, 4) мензурку, 5) ареометр, 6) годинник.

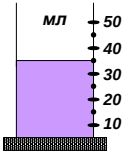
А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 5 і 6.

§5. Точність вимірювань

22. (7К, 2012) Три учні, маючи однакові штангенциркулі, визначають товщину одного листа в зошиті. Учні мають зошити: 1 – 96 листів; 2 – 48 листів; 3 – 24 листи. Хто з них може це зробити з найбільшою точністю?

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** однаково.

23. (7К, 2012) Який об’єм рідини міститься у мензурці? Врахуйте, що похибка відліку дорівнює половині ціни поділки.



А: 30 ± 5 мл; **Б**: 35 ± 5 мл; **В**: 40 ± 5 мл;
Г: 30 ± 2,5 мл; **Д**: 35 ± 2,5 мл.

МЕХАНІКА

К і н е м а т и к а

§6. Рівномірний рух, середня швидкість

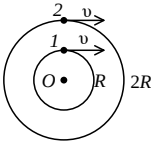
24. (7К, 2012) Насос може перекачувати 80 л води за 1 хв. За який час він заповнить водою посудину довжиною 4 м, шириною 80 см і висотою 1200 мм?

А: 55 год; **Б:** 48 хв; **В:** 10 хв; **Г:** 3240 с; **Д:** 60 хв.

25. (8К, 2012) Страус бігає зі швидкістю 108 км/год. Чи можливо його наздогнати, рухаючись зі швидкістю 30 м/с?

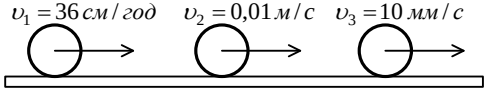
А: так; **Б:** ні; **В:** залежить від віку страуса.

26. (8К, 2013) Два тіла рухаються по колу ($1 - R$, $2 - 2R$) з однаковими швидкостями. Порівняйте періоди їх обертання.



А: $\frac{T_1}{T_2} = 0{,}5$; **Б:** $\frac{T_1}{T_2} = 1$; **В:** $\frac{T_1}{T_2} = 2$; **Г:** $\frac{T_1}{T_2} = 4$; **Д:** $\frac{T_1}{T_2} = 8$.

27. (8К, 2013) Три тіла, швидкості яких показано на малюнку, пройшли однаковий шлях. Порівняйте час руху тіл.



А: $t_2 = t_3 > t_1$; **Б:** $t_2 = t_3 < t_1$; **В:** $t_1 > t_3 > t_2$; **Г:** $t_3 > t_1 > t_2$; **Д:** $t_1 = t_2 = t_3$.

28. (10К, 2013) Блискавку ми бачимо короткий час, а грім чуємо довго і з запізненням. Це пов'язано з тим що: 1 – швидкість світла величезна; 2 – розмір блискавки невеликий; 3 – розмір блискавки великий; 4 – відстань до блискавки велика; 5 – швидкість звуку << за швидкість світла.



А: 1, 2, 5; **Б:** 1, 4, 5; **В:** 1, 3, 4; **Г:** 1, 3, 5; **Д:** 1, 2, 4.

29. (8К, 2015) Для визначення відстані до блискавки, під час грози, достатньо мати…



А: лінійку; **Б:** секундомір; **В:** мензурку; **Г:** дальномір; **Д:** телескоп.

30. (10К, 2015) Яку швидкість показує спідометр автомобіля?

А: середню; **Б:** миттєву; **В:** максимальну; **Г:** мінімальну.

31. (11К, 2015) Грім (звук від блискавки) ми чуємо декілька секунд, хоча тривалість блискавки ~ 0,001 с, а її діаметр ~ 10 см. Це пояснюється…

А: заломленням звуку;
Б: великою довжиною блискавки;
В: великою швидкістю звуку;
Г: великою яскравістю блискавки.

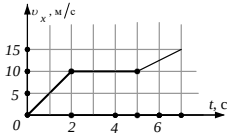
32. (7К, 2016) Для визначення швидкості дитячої машинки (наприклад, радіокерованої) достатньо мати…
1) терези, 2) мензурку, 3) лінійку, 4) годинник, 5) мікрометр, 6) ареометр.



А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 5 і 6.

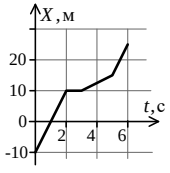
§7. Графіки руху тіла

33. (8К, 2012) Залежність швидкості руху тіла від часу зображено на графіку. Який шлях пройшло тіло за 5 с?



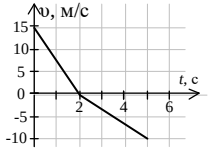
А: 10 м; **Б:** 20 м; **В:** 40 м; **Г:** 55 м; **Д:** 65 м.

34. (10К, 2013) Тіло рухається прямолінійно уздовж вісі *OX*. На малюнку зображено залежність координати тіла від часу. Визначте: 1 – шлях, пройдений тілом за 5 с; 2 – середню швидкість руху тіла за 5 с.



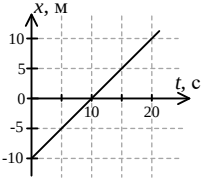
А: 45 м, 9 м/с; **Б:** 35 м, 7 м/с; **В:** 25 м, 5 м/с;
Г: 15 м, 3 м/с; **Д:** 5 м, 1 м/с.

35. (11К, 2014) На графіку зображено залежність проекції швидкості тіла, що рухається уздовж вісі *OX*, від часу. Який шлях пройшло тіло за 5 с?



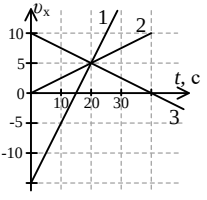
А: 125 м; **Б:** 62,5 м; **В:** 60 м; **Г:** 30 м; **Д:** 0.

36. (10К, 2015) Графік залежності координати тіла, що рухається вздовж вісі *OX*, від часу зображено на малюнку. З якою швидкістю рухається тіло? Яка початкова координата тіла?



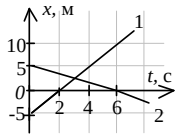
А: 0,5 м/с, 10 м; **Б:** 1 м/с, –10 м; **В:** 1,5 м/с, 5 м;
Г: 2 м/с, –5 м; **Д:** 2,5 м/с, 20 м.

37. (10К, 2015) На малюнку зображено графік залежності проекції швидкості трьох тіл, що рухаються уздовж вісі *OX*, від часу. Яке з тіл у початковий момент часу рухалось за віссю *OX*? У який момент часу швидкості всіх тіл були однакові (за модулем)?



А: 1, 20 с; **Б:** 2, 40 с; **В:** 3, 20 с; **Г:** 1 і 2, 5 с; **Д:** 2 і 3, 10 с.

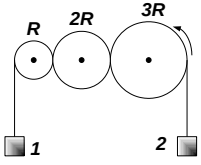
38. (10К, 2016) На малюнку зображено графіки залежності координати двох тіл, що рухаються уздовж вісі *OX*, від часу. Яке з тіл рухається за напрямом вісі *OX*? В який момент часу тіла зустрілись?



А: 1, 2 с; **Б:** 2, 2 с; **В:** 1, 3 с; **Г:** 2, 3 с; **Д:** 2, 4 с.

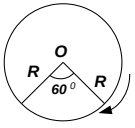
§8. Обертальний рух

39. (7К, 2012) Три зубчасті колеса зчеплені між собою і мають закріплені вісі обертання. На перше (*R*) і третє (3*R*) колесо намотано мотузки, до яких причепили два тіла. Третє колесо зробило один оберт проти годинникової стрілки. В якому напрямі і на скільки перемістилися тіла? (↑ – вгору, ↓ – вниз) ($l = 2\pi R$ – довжина кола радіусом R).



А: 1 – ↑ на $3\pi R$, 2 – ↓ на $3\pi R$; **Б:** 1 – ↓ на $2\pi R$, 2 – ↑ на $6\pi R$;
В: 1 – ↑ на $2\pi R$, 2 – ↑ на $2\pi R$; **Г:** 1 – ↓ на $6\pi R$, 2 – ↑ на $6\pi R$.

40. (8К, 2012) Обертаючись рівномірно, диск повертається на кут 60^0 за 1 с. Визначте період обертання диска.



А: 3 с; **Б:** 4 с; **В:** 5 с; **Г:** 6 с; **Д:** 12 с.

41. (7К, 2014) Коли доба на Землі найкоротша?

А: влітку; **Б:** взимку; **В:** навесні; **Г:** вночі; **Д:** завжди однакова.

42. (7К, 2014) В якій країні світу у воді глибокої криниці можна побачити зображення Сонця?

А: Швеції; **Б:** Україні; **В:** Туреччині; **Г:** Гвінеї; **Д:** на полюсах.

43. (10К, 2014) Для зменшення затрат енергії штучні супутники Землі запускають на екваторі. В якому напрямі?

А: на північ; **Б:** на схід; **В:** на південь; **Г:** на захід; **Д:** однаково.

44. (11К, 2014) Які пристрої (тіла) призначені для роботи тільки в режимі рівномірного обертання: 1) колесо, 2) гайковий ключ, 3) лазерний диск, 4) електродриль?

А: тільки 1; **Б**: тільки 2; **В**: тільки 3; **Г**: тільки 4; **Д:** всі.

45. (7К, 2015) З яким астрономічним об'єктом пов'язані зміни в довкіллі: день – ніч, зима – літо?

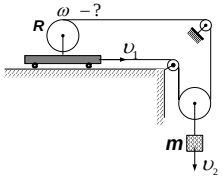
А: Місяць; **Б:** Сонце; **В:** Марс; **Г:** Юпітер; **Д:** Уран.

46. (7К, 2016) Одна доба це … (Який період обертання Землі навколо власної вісі, відносно Сонця?)

А: 86 400 с; **Б:** 10^4 с; **В:** 3 600 с; **Г:** 60 с; **Д:** 1 с.

§9. Рухи зі зв'язками

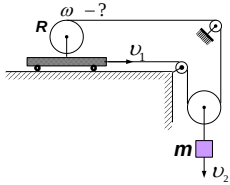
47. (8К, 2012) На візочку закріплено нерухомий блок *R*, на який намотано мотузку. До рухомого блока прикріплено тіло *m*, що рухається зі швидкістю $\upsilon_2 = 2\pi R$ м/с. З якою кутовою швидкістю і в якому напрямі обертається нерухомий блок, якщо візок рухається зі швидкістю $\upsilon_1 = 2\pi R$ м/с?



(1 – за годинниковою стрілкою, 2 – проти).

А: $\omega = 0$; **Б:** 1, $\omega = \pi c^{-1}$; ; **В:** 2, $\omega = \pi c^{-1}$; **Г:** 1, $\omega = 2\pi c^{-1}$; **Д:** 2, $\omega = 2\pi c^{-1}$.

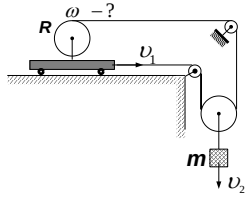
48. (9К, 2012) На візочку закріплено нерухомий блок (R), на який намотано мотузку. До рухомого блока прикріплено тіло m, яке нерухоме ($\upsilon_2 = 0$). З якою кутовою швидкістю і в якому напрямі обертається нерухомий блок, якщо візок рухається зі швидкістю $\upsilon_1 = \pi R$ м/с?



(1 – за годинниковою стрілкою, 2 – проти).

А: $\omega = 0$; **Б:** 1, $\omega = \pi c^{-1}$; **В:** 2, $\omega = \pi c^{-1}$; **Г:** 1, $\omega = 2\pi c^{-1}$; **Д:** 2, $\omega = 2\pi c^{-1}$.

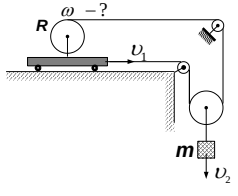
49. (10К, 2012) На візочку закріплено нерухомий блок *R*, на який намотано мотузку. До рухомого блока прикріплено тіло *m*, що рухається зі швидкістю $\upsilon_2 = \pi R$ м/с. З якою кутовою швидкістю і в якому напрямі обертається нерухомий блок, якщо візок рухається зі швидкістю $\upsilon_1 = 0{,}5\pi R$ м/с?



(1 – за годинниковою стрілкою, 2 – проти).

А: $\omega = 0$; **Б:** 1, $\omega = \pi c^{-1}$; **В:** 2, $\omega = \pi c^{-1}$; **Г:** 1, $\omega = 2\pi c^{-1}$; **Д:** 2, $\omega = 2\pi c^{-1}$.

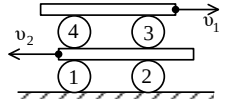
50. (11К, 2012) На візочку закріплено нерухомий блок *R*, на який намотано мотузку. До рухомого блока прикріплено тіло *m*, що рухається зі швидкістю $\upsilon_2 = \pi R$ м/с. З якою кутовою швидкістю і в якому напрямі обертається нерухомий блок, якщо візок нерухомий $(\upsilon_1 = 0)$?



(1 – за годинниковою стрілкою, 2 – проти).

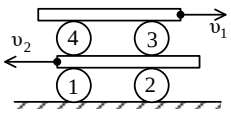
А: $\omega = 0$; **Б:** 1, $\omega = \pi c^{-1}$; **В:** 2, $\omega = \pi c^{-1}$; **Г:** 1, $\omega = 2\pi c^{-1}$; **Д:** 2, $\omega = 2\pi c^{-1}$.

51. (8К, 2013) На столі на чотирьох циліндрах (*1, 2, 3, 4*) лежать дві дошки. Нижня дошка рухається відносно стола вліво зі швидкістю $\upsilon_2 = 4$ м/с, а верхня вправо – $\upsilon_1 = 2$ м/с. Яка швидкість вісі першого циліндра відносно стола? Тіла рухаються без проковзування.



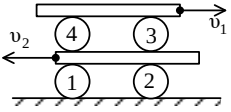
А: 0; **Б:** 0,5 м/с; **В:** 1 м/с; **Г:** 2 м/с; **Д:** 6 м/с.

52. (9К, 2013) На столі на чотирьох циліндрах (*1, 2, 3, 4*) лежать дві дошки. Нижня дошка відносно стола рухається вліво зі швидкістю $\upsilon_2 = 4$ м/с, а верхня вправо – $\upsilon_1 = 2$ м/с. Яка швидкість вісі циліндра *3* відносно стола? Тіла рухаються без проковзування.



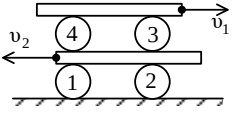
А: 0; **Б:** 0,25 м/с; **В:** 1 м/с; **Г:** 2 м/с; **Д:** 6 м/с.

53. (10К, 2013) На столі на чотирьох циліндрах (*1, 2, 3, 4*) лежать дві дошки. Нижня дошка відносно стола рухається вліво зі швидкістю $\upsilon_2 = 4$ м/с, а верхня вправо – $\upsilon_1 = 2$ м/с. Яка швидкість вісі циліндра *3* відносно циліндра *2*? Тіла рухаються без проковзування.



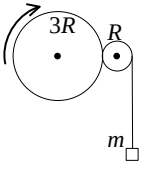
А: 0; **Б:** 0,5 м/с; **В:** 1 м/с; **Г:** 2 м/с; **Д:** 6 м/с.

54. (11К, 2013) На столі на чотирьох циліндрах (*1, 2, 3, 4*) лежать дві дошки. Нижня дошка відносно стола рухається вліво зі швидкістю $\upsilon_2 = 4$ м/с, а верхня вправо – $\upsilon_1 = 2$ м/с. Яка швидкість вісі циліндра *1* відносно циліндра *3*? Тіла рухаються без проковзування.



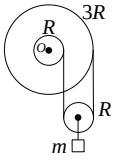
А: 0; **Б:** 0,5 м/с; **В:** 1 м/с; **Г:** 2 м/с; **Д:** 6 м/с.

55. (7К, 2014) Два зубчаті колеса привели в контакт. На друге колесо *R* намотали нитку, до якої причепили тягарець *m*. Перше колесо 3*R* зробило один оберт за годинниковою стрілкою. В якому напрямі і на скільки переміститься тягарець?
($l = 2\pi R$ – довжина кола).



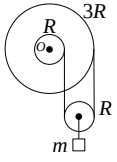
А: вверх, $4\pi R$; **Б:** вниз, $4\pi R$; **В:** вверх, $6\pi R$; **Г:** вниз, $6\pi R$.

56. (7К, 2014) Два легкі диски (*R* і 3*R*), що мають спільну закріплену вісь обертання *O*, склеїли між собою і намотали на них кінці нитки, на яку причепили диск *R*, до вісі якого причепили тіло *m*. Диски *R* і 3*R* зробили один оберт за годинниковою стрілкою. На скільки і в якому напрямі перемістилось тіло *m*? (↑ – вгору, ↓ – вниз).



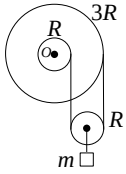
А: $4\pi R,\downarrow$; **Б:** $2\pi R,\downarrow$; **В:** $\pi R,\downarrow$; **Г:** $\pi R,\uparrow$; **Д:** $2\pi R,\uparrow$.

57. (8К, 2014) Два легкі блоки (*R* і 3*R*), що мають спільну нерухому вісь обертання *O*, склеїли між собою і намотали на них кінці нитки, на яку причепили рухомий блок, до вісі якого причепили тіло *m*. Блоки *R* і 3*R* зробили півоберту проти годинникової стрілки. На скільки і в якому напрямі перемістилось тіло *m*? (↑ – вгору, ↓ – вниз).



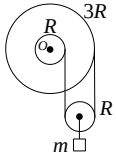
А: $4\pi R,\downarrow$; **Б:** $2\pi R,\downarrow$; **В:** $\pi R,\downarrow$; **Г:** $\pi R,\uparrow$; **Д:** $2\pi R,\uparrow$.

58. (9К, 2014) Два легкі блоки (R і $3R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O, склеїли між собою і намотали на них кінці нитки, на яку причепили рухомий блок, до вісі якого причепили тіло m. Блоки R і $3R$ зробили два оберти проти годинникової стрілки. На скільки і в якому напрямі перемістилось тіло m?
($\uparrow$ – вгору, $\downarrow$ – вниз).



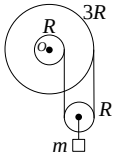
А: $8\pi R,\downarrow$; **Б:** $4\pi R,\downarrow$; **В:** $2\pi R,\uparrow$; **Г:** $4\pi R,\uparrow$; **Д:** $8\pi R,\uparrow$.

59. (10К, 2014) Два легкі блоки (R і $3R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O, склеїли між собою і намотали на них кінці нитки, на яку причепили рухомий блок, до вісі якого причепили тіло m. Блоки R і $3R$ зробили один оберт за годинниковою стрілкою. Скільки обертів і в якому напрямі зробив рухомий блок?
(за – за годинниковою стрілкою, проти – проти годинникової стрілки).



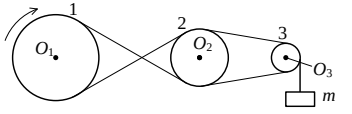
А: 1, за; **Б:** 2, за; **В:** 4, за; **Г:** 1, проти: **Д:** 2, проти.

60. (11К, 2014) Два легкі блоки (R і $3R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O, склеїли між собою і намотали на них кінці нитки, на яку причепили рухомий блок, до вісі якого причепили тіло m. Блоки R і $3R$ зробили два оберти проти годинникової стрілки. Скільки обертів і в якому напрямі зробив рухомий блок?
(за – за годинниковою стрілкою, проти – проти годинникової стрілки).



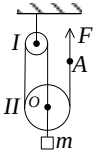
А: 2, за; **Б:** 1, за; **В:** 1, проти; **Г:** 2, проти; **Д:** 3, проти.

61. (7К, 2015) Обертання між трьома циліндрами, які мають закріплені вісі обертання (O_1, O_2, O_3), передається за допомогою двох пасів (між 1 і 2, між 2 і 3). На третій циліндр (3) намотано мотузку, до якої причепили тягарець m. Якщо циліндр *1* обертається за годинниковою стрілкою, тоді циліндр 2 обертається … годинниковою стрілкою, а тягарець m …



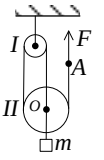
А: за, піднімається; **Б:** проти, опускається; **В:** за, опускається; **Г:** проти, піднімається.

62. (10К, 2015) У системі, зображеній на малюнку, один кінець мотузки причепили до вісі O рухомого блока *II*, а до другого кінця (т. A) приклали силу F. До вісі O мотузкою причепили тіло m. Мотузки і блоки *I* і *II* невагомі, тертя відсутнє. Точку A рівномірно переміщають вгору зі швидкістю υ. Яка швидкість тіла m?



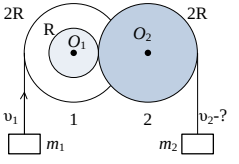
А: $\upsilon/4$; **Б:** $\upsilon/3$; **В:** $\upsilon/2$; **Г:** υ; **Д:** 2υ.

63. (11К, 2015) У системі, зображеній на малюнку, один кінець мотузки причепили до вісі O рухомого блока II, а до другого кінця (т. A) приклали силу F. До вісі O мотузкою причепили тіло m. Мотузки і блоки I і II невагомі, тертя відсутнє. Тіло m рівномірно піднімається вгору зі швидкістю υ. З якою швидкістю рухається точка A?



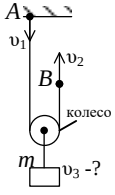
А: 4υ ; **Б:** 3υ ; **В:** 2υ ; **Г:** υ; **Д:** $\upsilon/2$.

64. (7К, 2016) Два диски, що мають закріплені вісі обертання, приведено в контакт. Диск 1 (вісь O_1) складається з двох склеєних дисків $2R$ і R, що мають спільну вісь обертання O_1. Диск 2 радіусом $2R$ має вісь обертання O_2. На диски ($2R$, $2R$) намотано нитки, до яких причепили два тіла. Диск 1 обертається так, що тіло m_1 рухається вгору зі швидкістю $\upsilon_1 = \upsilon$. З якою швидкістю і в якому напрямі рухається тіло m_2?



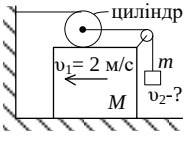
А: 2υ, вгору; **Б:** υ, вгору; **В:** $\upsilon/2$, вгору; **Г:** 2υ, вниз; **Д:** υ, вниз.

65. (7К, 2016) До вісі колеса причепили тягарець m (*див. мал.*). З якою швидкістю рухається тягарець m, якщо точки мотузки, на якій закріплено колесо, рухаються? Точка A – $\upsilon_1 = 4$ м/с, точка B – $\upsilon_2 = 6$ м/с.



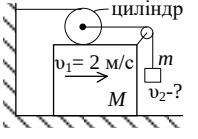
А: 1 м/с, вверх; **Б:** 1 м/с, вниз; **В:** 2 м/с, вверх;
Г: 5 м/с, вверх; **Д:** 5 м/с, вниз.

66. (10К, 2016) У системі тіл (*див. мал.*) циліндр з намотаною на нього ниткою котиться без проковзування. Тіло M рухається зі швидкістю $\upsilon_1 = 2$ м/с (вліво). Чому дорівнює вертикальна складова (υ_2) швидкості тіла m і як вона спрямована?



А: вверх, 2 м/с; **Б:** вверх, 1 м/с; **В:** вверх, 0,5 м/с; **Г:** вниз, 1 м/с; **Д:** вниз, 2 м/с.

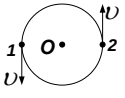
67. (11К, 2016) У системі тіл (*див. мал.*) циліндр з намотаною на нього ниткою котиться без проковзування. Тіло M рухається зі швидкістю $\upsilon_1 = 2$ м/с (вправо). Чому дорівнює вертикальна складова (υ_2) швидкості тіла m і як вона спрямована?



А: вверх, 2 м/с; **Б:** вверх, 1 м/с; **В:** вверх, 0,5 м/с;
Г: вниз, 1 м/с; **Д:** вниз, 2 м/с.

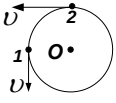
§10. Відносність руху

68. (10К, 2012) Дві мухи бігають по колу з однаковою швидкістю υ . Яка швидкість другої мухи відносно першої?



А: 0; **Б:** υ; **В:** 2υ; **Г:** 4υ; **Д:** 8υ.

69. (11К, 2012) Дві мухи бігають по колу з однаковою швидкістю υ. Яка швидкість другої мухи відносно першої?



А: 0; **Б:** υ; ; **В:** $\sqrt{2}\upsilon$; **Г:** 2υ; **Д:** 4υ.

70. (9К, 2013) Ескалатор метро рухається вгору зі швидкістю 0,75 м/с. З якою швидкістю відносно ескалатора повинен рухатись пасажир, щоб бути нерухомим відносно пасажирів, що стоять на ескалаторі, який рухається вниз?



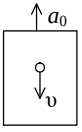
А: 0; **Б:** 0,375 м/с; **В:** 0,75 м/с; **Г:** 1,5 м/с; **Д:** 2,25 м/с.

71. (8К, 2015) Поштовий голуб летить зі швидкістю 25 м/с. Чи можна наздогнати його на автомобілі, що рухається зі швидкістю 72 км/год?



А: так; **Б:** ні; **В:** залежить від пори року.

72. (10К, 2015) Ліфт рівноприскорено (a_0) рухається вгору. У ліфті вільно падає кулька. Яке прискорення кульки відносно Землі?



А: g; **Б:** $g + a_0$; **В:** $g - a_0$; **Г:** $g + 2a_0$; **Д:** $g - 2a_0$.

73. (7К, 2016) Коли говорять, що Сонце сходить і заходить, мають на увазі систему відліку, яка пов'язана з …



А: Сонцем; **Б:** центром Землі; **В:** поверхнею Землі; **Г:** Місяцем.

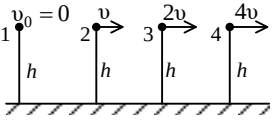
74. (7К, 2016) У пригодницькому кіно літак сідає на дах потяга. При якій умові це можливо? υ_1 – швидкість літака, υ_2 – потяга.



А: $\upsilon_1 > \upsilon_2$; **Б:** $\upsilon_1 = \upsilon_2$; **В:** $\upsilon_1 < \upsilon_2$; **Г:** від швидкості не залежить.

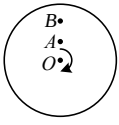
§11. Прискорений рух

75. (10К, 2013) Чотири тіла одночасно кидають з однакової висоти (тертя відсутнє). Яке з тіл впаде на поверхню Землі останнім?



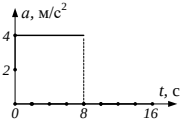
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** всі одночасно.

76. (10К, 2012) Диск обертається рівномірно навколо вісі O (вісь симетрії). Які співвідношення для точок A і B диска записано правильно? 1) $\upsilon_A > \upsilon_B$; 2) $T_A > T_B$; 3) $a_A < a_B$; 4) $a_A > a_B$; 5) $T_A = T_B$; 6) $\upsilon_A < \upsilon_B$.



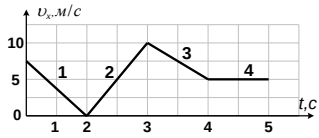
А: 1, 2, 4; **Б:** 3, 5, 6; **В:** 1, 2, 3; **Г:** 4, 5, 6; **Д:** 2, 4, 6.

77. (10К, 2012) Тіло рухається прямолінійно ($\upsilon_0 = 0$). Якою буде швидкість тіла через 6 с від початку руху, якщо його прискорення змінюється з часом так, як показано на графіку?



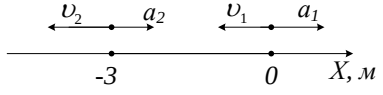
А: 4 м/с; **Б:** 8 м/с; **В:** 12 м/с; **Г:** 24 м/с; **Д:** 32 м/с.

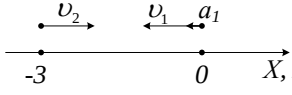
78. (10К, 2012) Автомобіль рухається прямолінійно. На малюнку зображено графік залежності швидкості авто від часу. На якій ділянці руху модуль його прискорення був найменшим?



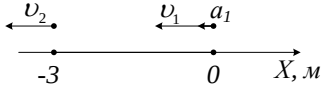
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 1 і 3.

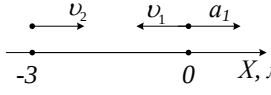
79. (10К, 2012) Рух двох тіл задано рівняннями: $x_1 = -3t + 3t^2$ (м) і $x_2 = -3 + 2t$. Який з малюнків відповідає даним рівнянням у початковий момент часу?

А: 

; **Б:** 

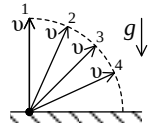
;

В: 

; **Г:** 

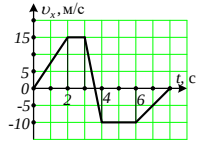
.

80. (10К, 2015) Чотири тіла кинули одночасно з однаковою швидкістю (*див. мал.*). Яке з тіл впаде: а) останнім, б) найдальше від точки кидання?



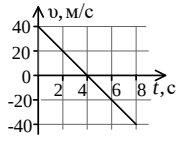
А: а – 1, б – 4; **Б:** а – 1, б – 3;
В: а – 4, б – 2; **Г:** а – одночасно, б – 4.

81. (11К, 2012) На графіку зображено залежність проекції швидкості тіла, що рухається уздовж вісі *OX*, від часу. Модуль максимального прискорення тіла дорівнює...



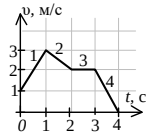
А: 0; **Б:** 5 м/с^2; **В:** 7,5 м/с^2; **Г:** 12,5 м/с^2; **Д:** 25 м/с^2.

82. (10К, 2013) На малюнку зображено залежність швидкості тіла, що кинули вертикально вгору, від часу. В який момент часу тіло досягло найбільшої висоти? $g = 10$ м/с^2.



А: 0; **Б:** 2 с; **В:** 4 с; **Г:** 6 с; **Д:** 8 с.

83. (10К, 2014) На малюнку зображено графік залежності швидкості тіла, що рухається прямолінійно, від часу. На якій ділянці руху прискорення тіла найменше за модулем?



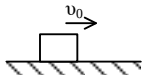
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** однакове.

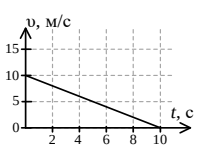
84. (10К, 2016) У поливальних машинах є пристрій, що змінює кут нахилу вилітаючого струменя води. Цей пристрій встановили для зміни… струменя.



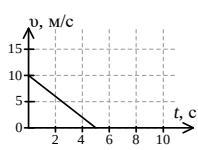
А: швидкості; **Б:** дальності польоту; **В:** маси; **Г:** діаметра.

85. (10К, 2015) Бруску на горизонтальній поверхні надали швидкість $\upsilon_0 = 10$ м/с. Під дією сили тертя брусок рухається з прискоренням, модуль якого дорівнює 2 м/с^2. Який з наведених графіків правильно відображає залежність швидкості бруска від часу?

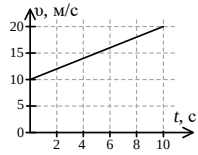




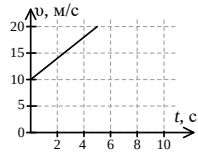
А



Б

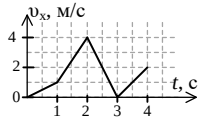


В



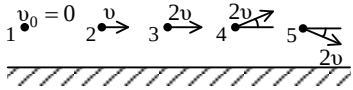
Г

86. (11К, 2015) На малюнку зображено графік залежності проекції швидкості тіла (υ_x) від часу t при прямолінійному русі. Визначте інтервал часу, коли модуль прискорення максимальний.



А: 0 – 1 с; **Б**: 1 – 2 с; **В**: 2 – 3 с; **Г**: 3 – 4 с.

87. (11К, 2013) Тіла одночасно кидають з однакової висоти. Яке з тіл впаде останнім?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

88. (11К, 2012) Рівняння руху тіла має вигляд $x = 5t^2 - 4t + 3$. З яким прискоренням рухається тіло?

А: 5 м/с^2; **Б:** 4 м/с^2; **В:** 3 м/с^2; **Г:** -4 м/с^2; **Д:** 10 м/с^2.

Сили в природі. Рівновага

§12. Маса. Густина речовини

89. (7К, 2012) Алюмінієвий *1* і сталевий *2* бруски мають однакову масу ($m_1 = m_2$). Виберіть правильне твердження.

А: $V_1 > V_2$; **Б**: $V_2 > V_1$; **В**: $V_1 = V_2$; **Г**: $\rho_1 = \rho_2$; **Д**: $\rho_1 > \rho_2$.

90. (7К, 2012) Тато Лев відніс до ювеліра 5,018 г золота, щоб замовити мамі Левиці подарунок. Виготовлена прикраса мала об'єм 0,26 см^3. Чи були у прикрасі порожнини? Густина золота 19,3 г/см^3.

А: так; **Б**: ні; **В**: неможливо визначити; **Г**: є тільки одна; **Д**: є багато.

91. (9К, 2012) Коли у воді варять яйця, вони можуть тріснути через взаємодію з гарячим дном каструлі. У круто підсоленій воді яйця не тріскаються. Це пов'язано зі зміною…

А: теплопровідності води; **Б:** міцності яйця; **В:** густини води;
Г: конвекції у воді; **Д :** сили тяжіння.

92. (9К, 2012) Який з наведених величин відповідає вираз: $\frac{\rho V \upsilon t}{l}$, де: ρ – густина; V – об'єм; υ – швидкість; t – час; l – відстань?

А: площі; **Б:** силі; **В:** масі; **Г:** об'єму; **Д:** часу.

93. (7К, 2013) Обчисліть масу дерев'яного бруса розміром $10 \times 20 \times 400$ см, густиною 0,5 г/см^3.



А: 10 кг; **Б:** 20 кг; **В:** 40 кг; **Г:** 80 кг; **Д:** 100 кг.

94. (7К, 2013) Прямокутна металева пластина об'ємом 7,5 см^3 має масу 85 г. Ця пластина виготовлена з … Густини речовин у $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$: свинець – 11 300; олово – 7 300; сталь – 7 800; латунь – 8 500.

А: олова; **Б:** латуні; **В:** свинцю; **Г:** сталі; **Д:** золота.

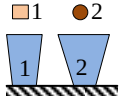
95. (7К, 2013) Ложку вкрили шаром срібла завтовшки 25 мкм. Яка площа поверхні ложки, якщо витрачено 1,05 г срібла. Густина срібла 10 500 кг/м^3.

А: 10 см^2; **Б:** 20 см^2; **В:** 30 см^2; **Г:** 40 см^2; **Д:** 50 см^2.

96. (7К, 2013) Яка довжина мідного дроту, змотаного у моток, якщо його маса становить 28 кг, а діаметр – 2 мм? Густина міді – 8 900 кг/м^3.

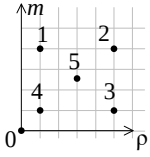
А: 1 м; **Б:** 10 м; **В:** 100 м; **Г:** 1 км; **Д:** 10 км.

97. (7К, 2014) Дві посудини повністю заповнені водою. В першу посудину повністю занурили алюмінієвий куб *1*, а у другу – срібну кулю *2* (маси куба і кулі однакові). З якої посудини виллється більше води?



А: 1; **Б:** 2; **В:** однаково; **Г:** залежить від температури повітря; **Д:** залежить від співвідношення об'ємів посудин.

98. (7К, 2014) На діаграмі залежності маси тіла від його густини точки відповідають п'ятьом різним тілам. Яка точка відповідає тілу з найбільшим об'ємом?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

99. (7К, 2014) У посудині з водою до дна приморожено шматок льоду. Як зміниться рівень води в посудині, коли лід розтане?



А: понизиться; **Б:** підвищиться;
В: не зміниться; **Г:** залежить від об'єму льоду.

100. (7К, 2014) Для визначення густини свіжого курячого яйця достатньо мати: 1) банку; 2) воду; 3) термометр; 4) штангенциркуль; 5) кухонну сіль; 6) важіль; 7) ареометр; 8) мензурку.

А: 1, 2, 5, 7; **Б:** 1, 2, 5, 8; **В:** 1, 2, 3, 4, 6; **Г:** 2, 3, 4, 6, 8; **Д:** 2, 7, 8.

101. (8К, 2014) Яку роль відіграє плавальний міхур у риб? Він призначений для зміни … риби.

А: густини; **Б:** маси; **В:** форми; **Г:** довжини; **Д:** кольору.

102. (9К, 2014) Лактометр – прилад, яким за густиною визначають жирність молока. В якому молоці з: 1) більшим, 2) меншим вмістом жиру лактометр занурюється глибше?

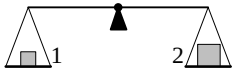


А: 1; **Б:** 2; **В:** однаково; **Г:** залежить від корови.

103. (7К, 2015) Густина в системі *СІ* чисельно дорівнює … речовини.

А: масі 1 см^3; **Б:** масі 1 м^3; **В:** об'єму 1 кг; **Г:** об'єму 1 г.

104. (7К, 2015) На терезах зрівноважені два тіла, виготовлені з алюмінію і міді. Яке з тіл мідне?



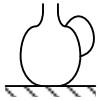
А: 1; **Б:** 2; **В:** відповісти неможливо; **Г:** залежить від погоди.

105. (7К, 2015) У посудині міститься лід. Як зміниться рівень води у посудині, якщо лід розтане?



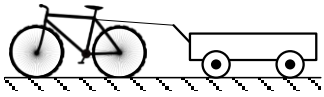
А: підвищиться; **Б:** знизиться; **В:** не зміниться.

106. (7К, 2015) Для визначення ємкості (об'єму) глечика достатньо мати… 1) лінійку, 2) воду, 3) терези, 4) термометр, 5) циркуль.



А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 5 і 1.

107. (7К, 2015) Левеня з татом готуються до ремонту. Їм необхідно перевезти 200 цеглин розміром $24 \times 12 \times 6$ см. Якої вантажопідйомності автомобіль їм потрібен? Густина цегли 1600 кг/м^3.



А: 250 кг; **Б:** 480 кг; **В:** 960 кг; **Г:** 1600 кг; **Д:** 1920 кг.

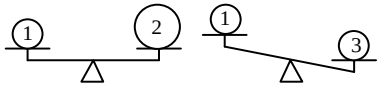
108. (7К, 2015) Для визначення густини невідомої рідини достатньо мати… 1) терези; 2) лінійку; 3) воду; 4) термометр; 5) одноразову пластикову склянку; 6) секундомір.

А: 1, 3, 5; **Б:** 2, 4, 6; **В:** 1, 2, 3; **Г:** 4, 5, 6; **Д:** 1, 2, 5.

109. (8К, 2015) На Землі ($g_З$ = 10 Н/кг) маса космонавта 60 кг. На Місяці ($g_М$ = 10/6 = 1,67 Н/кг) його маса …

А: 360 кг; **Б:** 60 кг; **В:** 10 кг; **Г:** 6 кг; **Д:** 0.

110. (7К, 2016) Густина якої з однорідних куль, що зображені на терезах, найменша? $V_2 > V_1 = V_3$.



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 1 і 3; **Д:** 1 і 2.

111. (7К, 2016) Чи зможуть двоє чоловіків підняти ртуть об'ємом 10 літрів, якщо кожен може підняти по 70 кілограмів? (густина ртуті 13 600 кг/м^3).

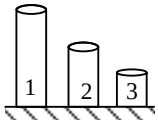


А: так; **Б:** ні; **В:** зможуть, якщо покличуть третього; **Г:** залежить від форми посудини.

112. (7К, 2016) На скільки 1 м^3 нафти густиною 0,9 г/см^3 має більшу масу ніж 1 м^3 нафти, добутої на Стрийщині, з густиною 850 кг/м^3?

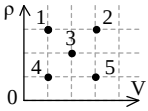
А: 0,5 г; **Б**: 50 кг; **В:** 0,05 г; **Г:** 0,05 кг; **Д:** 500 г.

113. (7К, 2016) Три металеві циліндри (мідний, залізний і алюмінієвий) мають однакову площу поперечного перерізу і однакову масу (*див. мал.*). Який з них алюмінієвий?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** відрізнити неможливо.

114. (7К, 2016) На діаграмі залежності густини тіла від його об'єму точки відповідають п'ятьом різним тілам. Які тіла мають однакову масу?



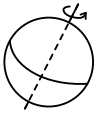
А: 1 і 2; **Б:** 4 і 5; **В:** 1, 3 і 5; **Г:** 2 і 4; **Д:** 1 і 5.

115. (10К, 2016) Для визначення кількості молекул води у склянці достатньо мати… 1) таблиці, 2) ареометр, 3) барометр, 4) мензурку, 5) мікроскоп, 6) годинник.

А: 1 і 2; **Б:** 1 і 3; **В:** 1 і 4; **Г:** 1 і 5; **Д:** 5 і 6.

§13. Сила тяжіння

116. (9К, 2013) Який кут між собою утворюють вертикалі (лінії виска), проведені на полюсі і на екваторі?



А: 0°; **Б:** 23°; **В:** 45°; **Г:** 90°; **Д:** 180°.

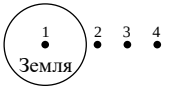
117. (10К, 2013) Чи притягуються Землею: 1 – космічні кораблі, що рухаються навколо неї; 2 – предмети, що в них знаходяться?

А: 1, 2 – так; **Б:** 1, 2 – ні; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так.

118. (10К, 2014) Сила тяжіння з боку Сонця на всі тіла на Землі діє тільки…

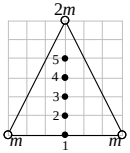
А: вдень; **Б:** вночі; **В:** влітку; **Г:** взимку; **Д:** завжди.

119. (11К, 2014) В якій точці на планеті Земля сила тяжіння найменша?



А: 1; **Б**: 2; **В**: 3; **Г**: 4; **Д:** однакова.

120. (10К, 2014) Три точкові тіла (m, m, $2m$) розташовані у вершинах рівнобедреного трикутника. В якій точці знаходиться центр мас цієї системи тіл?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

121. (10К, 2015) Закон всесвітнього тяжіння $F = \gamma m_1 m_2 / R^2$ не можна застосовувати при розрахунку сил притягання… . 1) двох учнів в класі, 2) учня і планети Земля, 3) Землі і Сонця, 4) між Землею і її супутником, 5) між двома різними однорідними кулями.

А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** тільки 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

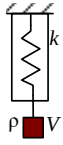
122. (7К, 2016) Ствол рушниці при пострілі треба направляти дещо вище цілі. Це пов'язано з дією сили…



А: пружності; **Б:** тяжіння; **В:** тертя; **Г:** опору.

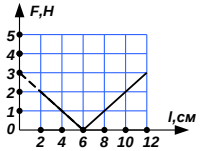
§14. Сила пружності, закон Гука, вага

123. (8К, 2013) До динамометра, жорсткість пружини якого $k = 3$ кН/м, причепили тіло густиною 600 кг/м^3 і об'ємом 0,05 м^3. Яке видовження пружини динамометра?



А: 1 см; **Б:** 2,5 см; **В:** 5 см; **Г:** 10 см; **Д:** 20 см.

124. (8К, 2012) На малюнку зображено графік залежності сили пружності, що виникає в пружині залежно від її довжини (при стиску і розтягу). Визначте: 1 – довжину недеформованої пружини; 2 – коефіцієнт жорсткості пружини.



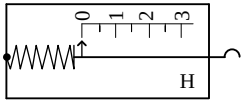
А: 2 см, 0,5 Н/м; **Б:** 4 см, 25 Н/м; **В:** 6 см, 50 Н/м;
Г: 6 см, 25 Н/м; **Д:** 4 см, 50 Н/м.

125. (7К, 2014) На столі стоїть сильно стиснута сталева пружина, кінці якої зв'язані ниткою. Якщо нитку перепалити, тоді пружина…



А: зламається; **Б:** розплавиться; **В:** підстрибне; **Г:** охолоне; **Д:** зігнеться.

126. (8К, 2014) Для визначення коефіцієнта жорсткості пружини динамометра достатньо мати…



А: лінійку; **Б:** термометр; **В:** інший динамометр;
Г: годинник; **Д:** спідометр.

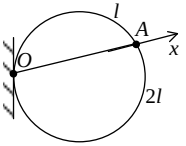
127. (10К, 2014) Які з наведених величин змінюються при посадці космічного апарата на Місяць, у порівнянні з їх значеннями на Землі? 1) маса астронавта; 2) вага астронавта; 3) сила тяжіння, що діє на астронавта; 4) середня густина астронавта.

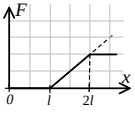
А: всі наведені величини; **Б:** 1 і 2; **В:** 2 і 3; **Г:** 3 і 4; **Д:** 4 і 1.

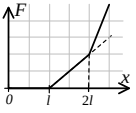
128. (11К, 2014) У космічній станції, що рухається з виключеними двигунами, можна користуватись: 1) важільними терезами, 2) пружинною вагою, 3) ареометром, 4) гідравлічним пресом, 5) гальванічними елементами, 6) барометром-анероїдом.

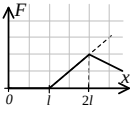
А: 1, 2, 3; **Б:** 4, 5, 6; **В:** 1, 3, 5; **Г:** 2, 4, 6; **Д:** 1, 2, 3, 4, 5, 6.

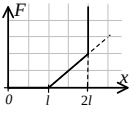
129. (8К, 2014) Точку O тоненького гумового кільця довжиною $3l$ (*див. мал.*) закріпили, а точку A, яка поділяє кільце на дві частини (l і $2l$), почали переміщати уздовж вісі OX. На якому графіку зображено залежність сили F, яку треба прикладати до точки A, від координати точки A?

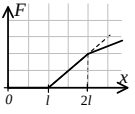


А: 

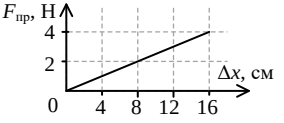
Б: 

В: 

Г: 

Д: 

130. (7К, 2016) На малюнку зображено графік залежності сили пружності пружини ($F_{пр}$) від її видовження (Δx). Яка жорсткість цієї пружини?



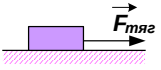
А: 1 Н/м; **Б:** 4 Н/м; **В:** 8 Н/м; **Г:** 25 Н/м; **Д:** 50 Н/м.

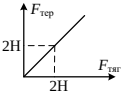
§15. Сили тертя

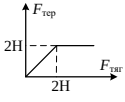
131. (8К, 2012) В ожеледицю тротуари посипають піском, це пов'язано з дією сили…

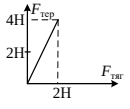
А: тяжіння; **Б:** Архімеда; **В:** пружності; **Г:** тертя; **Д:** тиску.

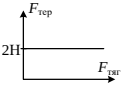
132. (8К, 2012) На горизонтальній поверхні (коефіцієнт тертя $\mu = 0{,}1$) розташовано вантаж ($m = 2$ кг). На якому графіку правильно показано залежність сили тертя ($F_{тер}$), що діє на вантаж, від модуля сили тяги?

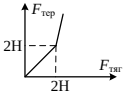


А: 

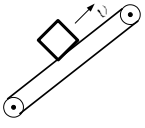
Б: 

В: 

Г: 

Д: 

133. (10К, 2012) За допомогою транспортера завантажують мішки з цукром. Завдяки якій силі мішки утримуються на транспортері?

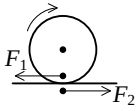


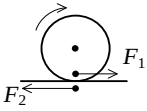
А: тяжіння; **Б:** тертя ковзання; **В:** тертя спокою;
Г: тертя кочення; **Д:** Архімеда.

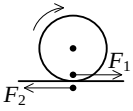
134. (8К, 2013) 1. Медичні голки полірують до дзеркального блиску; 2. За словами астронавтів, що були на Місяці, Місяцем ходити легко, але вони часто втрачали рівновагу; 3. Перед тим, як пиляти дрова, пили "розводять", тобто сусідні зубці нахиляють у протилежні сторони. У всіх випадках це пов'язано з дією сили…

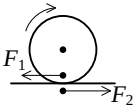
А: тяжіння; **Б:** тертя; **В:** пружності; **Г:** тиску; **Д:** Архімеда.

135. (8К, 2013) У якому випадку на малюнках правильно зображено сили тертя, що діють на ведуче колесо автомобіля F_1 і на поверхню дороги F_2? Автомобіль збільшує швидкість і рухається праворуч за малюнком.

А: 

Б: 

В: 

Г: 

136. (10К, 2013) Який вимірювальний прилад достатньо мати для визначення коефіцієнта тертя між дерев'яним бруском і поверхнею горизонтального стола? 1 – терези; 2 – ареометр; 3 – термометр; 4 – динамометр; 5 – лінійку.

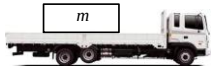
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

137. (9К, 2014) Для визначення коефіцієнта тертя ковзання тіла по горизонтальній поверхні достатньо мати…
1) нитку, 2) лінійку, 3) секундомір, 4) пружину, 5) посудину з водою, 6) блок, 7) тягарці.



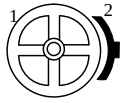
А: 1, 2 ,4; **Б:** 1, 3, 4, 7; **В:** 1, 5, 6, 7; **Г:** 2, 4, 6; **Д:** 1, 3, 5, 7.

138. (10К, 2014) В кузові автомобіля лежить вантаж *m*. Автомобіль рухається праворуч: 1) збільшуючи; 2) зменшуючи; 3) не змінюючи швидкість. В якому випадку сила тертя спокою, що діє на вантаж *m*, напрямлена вправо?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** у жодному випадку; **Д:** у всіх випадках.

139. (8К, 2015) Що швидше зношується: колесо (1) чи гальмівна колодка (2) вагона, якщо їх виготовили з однакового матеріалу?



А: 1; **Б:** 2; **В:** однаково; **Г:** передбачити неможливо.

140. (8К, 2015) 1. Важко тримати в руках живу рибу; 2. Перед грою на скрипці смичок натирають каніфоллю; 3. Основний вантаж у автомобіль з причепом вантажать у кузов автомобіля. У всіх випадках це пов'язано з дією сили…

А: пружності; **Б:** тяжіння; **В:** тертя; **Г:** тиску; **Д:** Архімеда.

141. (10К, 2015) Яка сила змушує пушинку над палаючою свічкою швидко підніматись вгору? Це сила …



А: тяжіння; **Б:** тиску; **В:** Архімеда; **Г:** в'язкого тертя; **Д:** пружності.

142. (11К, 2015) Автомобілю важко рушити з місця на зледенілій дорозі. Це пов'язано з тим, що силою тяги автомобіля є сила …



А: тяжіння; **Б**: пружності; **В**: тертя; **Г**: тиску; **Д:** Архімеда.

143. (7К, 2016) Потяг рушає з місця. Яка сила штовхає його вперед?



А: тяжіння; **Б:** тертя ковзання, спокою;
В: пружності; **Г:** тертя кочення.

144. (7К, 2016) Зерно, яке висипають з мішка, не розподіляється по кругу рівним шаром, а утворює купу конічної форми. Це пов'язано з дією сили…



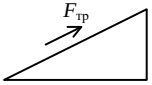
А: тертя; **Б:** тяжіння; **В:** пружності; **Г:** в'язкого тертя.

145. (7К, 2016) Щоб легко розрізати великий шматок мила достатньо мати…



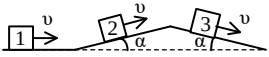
А: гострий ніж; **Б:** міцну нитку; **В:** зубило і молоток; **Г:** пилку; **Д:** шило.

146. (8К, 2016) В якому випадку сила тертя, що діє на: 1) лижі (хлопчик їде з гори на лижах); 2) автомобіль (авто їде на гору); 3) хлопчика (хлопчик йде на гору); 4) сани (хлопчик тягне сани на гору), напрямлена вверх по схилу гори (*див. мал.*)?



А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** 1, 2, 3 і 4.

147. (10К, 2016) Три однакові бруски рухаються по поверхнях з однаковим коефіцієнтом тертя (*див. мал.*). На який брусок діє найбільша сила тертя?

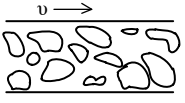


А:1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** всюди однакова.

148. (10К, 2016) 1). У гоночних велосипедів руль опущений низько; 2). Спортсмени при стрибках з трамплінів, при вході у воду, витягають вперед складені разом руки. В обох випадках усе пов'язане з дією сили …

А: тяжіння; **Б:** опору; **В:** пружності; **Г:** реакції опори; **Д:** Ампера.

149. (10К, 2016) Під час льодоходу помітно, що багато крижин обертається, особливо біля берега. Обертання крижин пов'язано з … води. Якщо дивитись зверху на річку, то крижини біля правого берегу обертаються … (за – за годинниковою стрілкою, проти – проти годинникової стрілки).



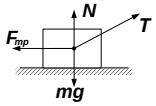
А: теплоємністю, за; **Б:** великою теплопровідністю *k*, проти;
В: в'язкістю, за; **Г:** в'язкістю, проти.

150. (11К, 2016) Швидкість течії води в річці біля берегів і дна менша, ніж посередині на поверхні. Це пов'язано з … води.

А: прозорістю; **Б**: в'язкістю; **В**: теплопровідністю; **Г**: теплоємністю; **Д:** густиною.

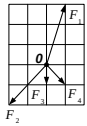
§16. Закон інерції. Умови рівноваги

151. (10К, 2012) Тіло рівномірно тягнуть по горизонтальній поверхні за мотузку (T – сила натягу мотузки, mg – сила тяжіння, $F_{тр}$ – сила тертя, N – сила нормальної реакції опори). Які співвідношення записано правильно? 1) $T = F_{тр}$; 2) $T > F_{тр}$; 3) $T < F_{тр}$; 4) $N = mg$; 5) $N > mg$; 6) $N < mg$.



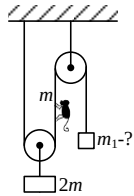
А: 1, 4; **Б:** 2, 5; **В:** 3, 6; **Г:** 2, 6; **Д:** 1, 6.

152. (10К, 2012) На точку О діють чотири сили. Яку силу треба забрати, щоб рівнодійна сил стала дорівнювати нулю?



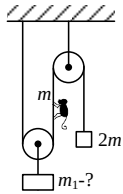
А: F_1; **Б:** F_2; **В:** F_3; **Г:** F_4; **Д:** такої сили немає.

153. (8К, 2013) У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і m_1) і мавпа m нерухомі. Визначте масу тіла m_1.



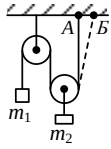
А: $4m$; **Б:** $2m$; **В:** m; **Г:** $m/2$; **Д:** $m/4$.

154. (9К, 2013) У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і m_1) і мавпа m нерухомі. Визначіть масу тіла m_1.



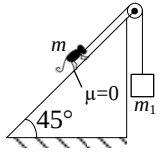
А: $4m$; **Б:** $2m$; **В:** m; **Г:** $m/2$; **Д:** $m/4$.

155. (10К, 2013) На малюнку тіла m_1 і m_2 перебувають у рівновазі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Чи збережеться рівновага, якщо точку закріплення мотузки змістити з точки $А$ у точку $Б$?



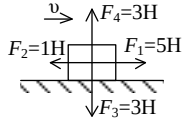
А: ні, тіло m_2 почне рухатись вгору; **Б:** так;
В: ні, тіло m_1 почне рухатись вгору; **Г:** залежить від $АБ$.

156. (9К, 2015) У системі, зображеній на малюнку (блок і мотузки невагомі, тертя відсутнє), тіло m_1 і мавпа m нерухомі, $\alpha = 45°$. Яка маса тіла m_1?



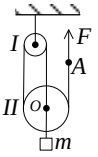
А: $m_1 = 0{,}5m$; **Б:** $m_1 = (\sqrt{2}/2)\,m$; **В:** $m_1 = (\sqrt{3}/2)\,m$;
Г: $m_1 = m$; **Д:** це неможливо.

157. (7К, 2016) На малюнку зображено сили, що діють на тіло, яке рухається по горизонтальній поверхні вправо. Чому дорівнює рівнодійна сил (сума сил), що діють на тіло? Як рухається тіло?



А: 6 Н, сповільнено; **Б:** 4 Н, прискорено; **В:** 12 Н, рівномірно;
Г: 6 Н, прискорено; **Д:** 4 Н, сповільнено.

158. (9К, 2015) У системі, зображеній на малюнку, один кінець мотузки причепили до вісі *O* рухомого блока *II*, а до другого кінця (т. *A*) приклали силу *F*. До вісі *O* мотузкою причепили тіло *m*. Мотузки і блоки *I* і *II* невагомі, тертя відсутнє. Прикладаючи силу *F* до т. *A*, тіло *m* рівномірно піднімають вгору. Яка маса тіла *m*?

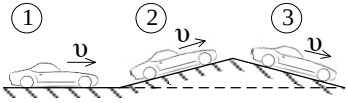


А: $m = 4F/g$; **Б:** $m = 3F/g$; **В:** $m = 2F/g$; **Г:** $m = F/g$; **Д:** $m = F/(2g)$.

159. (7К, 2016) 1). Яблуко падає з дерева; 2). Супутник рухається навколо Землі; 3). Снаряд вилетів з гармати; 4). Шайба ковзає по льоду. В якому випадку рух тіла пов'язаний з дією сили тяжіння?

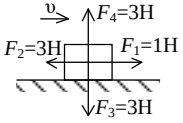
А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** 1, 2, 3 і 4.

160. (7К, 2016) В якому з наведених на малюнку випадків автомобіль, з виключеним двигуном, може рухатись рівномірно?



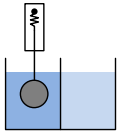
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 1 і 3; **Д:** у всіх випадках.

161. (8К, 2016) На малюнку зображено сили, що діють на тіло, яке рухається по горизонтальній поверхні вправо. Чому дорівнює рівнодійна сил (сума сил), що діють на тіло? Як рухається тіло?



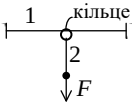
А: 4 Н, сповільнено; **Б:** 2 Н, прискорено; **В:** 10 Н, рівномірно; **Г:** 4 Н, прискорено; **Д:** 2 Н, сповільнено.

162. (9К, 2016) Мідну кулю, підвішену до динамометра, переносять з посудини з водою у посудину з гасом. Як при цьому змінюються покази динамометра?



А: збільшуються; **Б:** зменшуються;
В: не змінюються; **Г:** залежить від маси кулі.

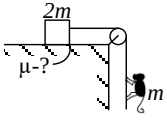
163. (10К, 2016) На майже горизонтально натягнутій нитці *1* знаходиться легке кільце, до якого прив'язана така сама нитка *2*. Нитку *2* тягнуть вниз (*див. мал.*), збільшуючи силу. Яка з ниток ввірветься швидше?



А: 1; **Б:** 2; **В:** одночасно; **Г:** передбачити неможливо.

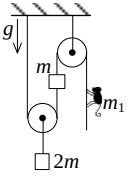
§17. Блоки

164. (8К, 2015) У системі, зображеній на малюнку (блок і мотузки невагомі, тертя відсутнє), тіло $2m$ і мавпа m нерухомі. При якому мінімальному коефіцієнті тертя μ це можливо?



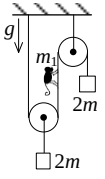
А: $\mu = 0$; **Б:** $\mu = 0{,}5$; **В:** $\mu = 1$; **Г:** $\mu = 1{,}5$; **Д:** $\mu = 2$.

165. (8К, 2016) У системі (*див. мал.*) всі тіла нерухомі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Яка маса мавпи m_1?



А: $m/4$; **Б:** $m/2$; **В:** m; **Г:** $2m$; **Д:** $4m$.

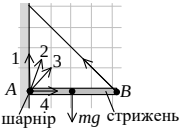
166. (9К, 2016) У системі (*див. мал.*) всі тіла нерухомі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Яка маса мавпи m_1?



А: $m/4$; **Б:** $m/2$; **В:** m; **Г:** $2m$; **Д:** $4m$.

§18. Важелі, рівновага твердого тіла

167. (10К, 2014) Один кінець стрижня AB шарнірно закріплений в точці A. Другий кінець (точка B) утримується мотузкою. Стрижень розташований горизонтально. Як напрямлена сила, що діє з боку шарніра на стрижень?

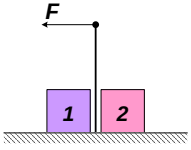


А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4.

168. (8К, 2012) Різновидом важеля є...

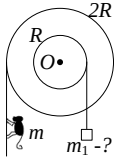
А: гайка; **Б:** гайковий ключ; **В:** лійка; **Г:** лінійка; **Д:** калориметр.

169. (10К, 2012) Між двома однаковими ящиками, що стоять на підлозі, вертикально вставили стрижень, до якого приклали горизонтальну силу, яка зростає з часом (*див. мал.*). Який з ящиків зрушиться з місця раніше?



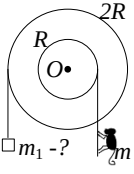
А: 1; **Б:** 2; **В:** одночасно; **Г:** залежить від довжини стрижня.

170. (8К, 2014) Два легкі блоки (R і $2R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O, склеїли між собою і намотали на них нитки. На одній нитці сидить мавпа m, на другій закріплено тіло m_1, тіла нерухомі. Визначте масу тіла m_1. Тертя відсутнє.



А: $m/4$; **Б:** $m/2$; **В:** m; **Г:** $2m$; **Д:** $4m$.

171. (9К, 2014) Два легкі блоки (R і $2R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O, склеїли між собою і намотали на них нитки. На одній нитці сидить мавпа m, на другій закріплено тіло m_1, тіла нерухомі. Визначте масу тіла m_1. Тертя відсутнє.

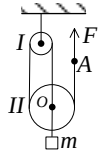


А: $m/4$; **Б:** $m/2$; **В:** m; **Г:** $2m$; **Д:** $4m$.

172. (8К, 2015) В якому випадку людина, що вантажила камінь на тачку, для його перевезення, краще знає фізику?

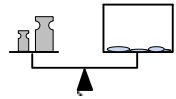
А:  **Б:**  **В:** 

173. (8К, 2015) У системі, зображеній на малюнку, один кінець мотузки причепили до вісі *O* рухомого блока *II*, а до другого кінця (т. *A*) приклали силу *F*. До вісі *O* мотузкою причепили тіло *m*. Мотузки і блоки *I* і *II* невагомі, тертя відсутнє. Тіло *m* рівномірно піднімають вгору. Визначте силу *F*.



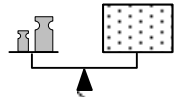
А: $F = mg$; **Б:** $F = mg/2$; **В:** $F = mg/3$; **Г:** $F = mg/4$; **Д:** $F = 2mg$.

174. 8К, 2015) На зрівноважених терезах знаходиться закрита посудина з краплинами води. Чи порушиться рівновага терезів, якщо вода випарується?



А: ні; **Б:** так, переважать гирі; **В:** так, переважить посудина.

175. (9К, 2015) На зрівноважених терезах знаходиться закрита посудина з водяною парою. Чи порушиться рівновага терезів, якщо водяна пара сконденсується у краплини?



А: ні; **Б:** так, переважать гирі; **В:** так, переважить посудина.

176. (8К, 2016) Для порівняння маси невеликого металевого циліндра ($m < 200$ г) і гирі ($m_1 = 100$ г) достатньо мати…

А: барометр; **Б:** посудину з водою; **В:** ареометр; **Г:** лінійку; **Д:** мензурку.

Закони Ньютона

§19. Інерціальні системи відліку

177. (10К, 2015) Човен, що дрейфує за течією річки, рухається швидше течії. Це пов'язано з дією сили … 1) тяжіння, 2) Архімеда, 3) тертя (в'язкого). Вітру немає.

А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** 1 і 2; **Д:** 2 і 3.

§20. Закони Ньютона

178. (8К, 2014) 1. При струшуванні стовпчик ртуті медичного термометра опускається; 2. Якщо кінь, що швидко біжить, спіткнеться, вершник перелетить через його голову; 3. Заєць, рятуючись від переслідування лисиці, робить різкі рухи в сторони, саме в моменти, коли лисиця готова його схопити; 4. Рука не відчуває болю, якщо по важкому каменю, що тримають у руці, бити молотком. У всіх наведених випадках ми маємо справу з явищем …

А: гравітації; **Б:** інерції; **В:** левітації; **Г:** деформації; **Д:** пружності.

179. (7К, 2016) У поліні застрягла сокира, якою рубають дрова. Чим краще вдарити по колоді, щоб розколоти поліно: 1) поліном; 2) обухом сокири? Якщо: а) маса поліна $m_п$ більша за масу сокири $m_с$; б) $m_с > m_п$.

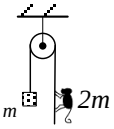


А: 1 – *а*, 2 – *б*; **Б:** 1 – *б*, 2 – *а*; **В:** 1 – *а* і *б*; **Г:** 2 – *а* і *б*; **Д:** однаково.

180. (8К, 2012) Відомо, що тіло може змінити свою швидкість тільки під дією інших тіл. Чому ж людина під час ходьби сама може змінювати свою швидкість?

А: людина – розумна істота, і вона змінює свою швидкість за бажанням;
Б: людина завжди взаємодіє із поверхнею Землі;
В: різні частини тіла людини під час ходьби взаємодіють між собою.

181. (8К, 2012) На легкій мотузці, що перекинута через легкий блок без тертя, закріплене тіло *m*. З другого боку на мотузці знаходиться мавпа 2*m*. Як рухається мавпа, якщо тіло *m* нерухоме?

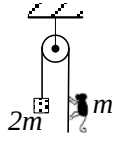


А: нерухома; **Б:** вверх, збільшуючи швидкість;
В: вниз, збільшуючи швидкість; **Г:** така ситуація неможлива.

182. (9К, 2012) Чи може тіло без дії на нього інших тіл: 1) розпочати рух; 2) рухатись рівномірно прямолінійно; 3) збільшувати або зменшувати швидкість свого руху?

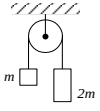
А: 1, 2 і 3 – так; **Б**: 1, 2 і 3 – ні; **В**: 1 і 2 – так, 3 – ні;
Г: 1 і 2 – ні, 3 – так; **Д**: 2 – так, 1 і 3 – ні.

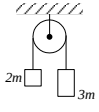
183. (9К, 2012) На легкій мотузці, що перекинута через легкий блок без тертя, закріплене тіло 2*m*. З другого боку на мотузці знаходиться мавпа *m*. Як рухається мавпа, якщо тіло 2*m* нерухоме?

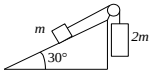


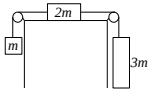
А: нерухома; **Б:** вверх, збільшуючи швидкість;
В: вниз, збільшуючи швидкість; **Г:** така ситуація неможлива.

184. (10К, 2012) В якій системі тіла рухаються з найбільшим прискоренням, в полі тяжіння Землі? (тертя немає).

А: 

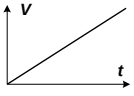
Б: 

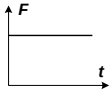
В: 

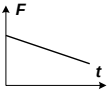
Г: 

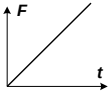
Д: 

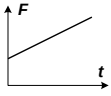
185. (11К, 2012) Швидкість тіла, що рухається прямолінійно, змінюється так, як показано на графіку. Який з графіків залежності рівнодійної сил, що діють на тіло, від часу відповідає такому рухові?



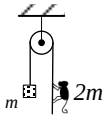
А: 

Б: 

В: 

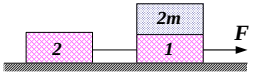
Г: 

186. (10К, 2012) На легкій мотузці, що перекинута через легкий блок без тертя, закріплене тіло m. З другого боку на мотузці знаходиться мавпа $2m$. З яким прискоренням рухається тіло, якщо мавпа нерухома відносно блока?



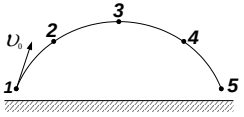
А: $a = 0$; **Б:** $a = g/2$, вниз; **В:** $a = g/2$, вверх; **Г:** $a = g$, вниз; **Д:** $a = g$, вверх.

187. (11К, 2012) Два однакові бруски *1* і *2* масою m, зв'язані мотузкою, рухаються під дією сили F по гладкій горизонтальній поверхні (*див. мал.*). На першому бруску *1* лежить тіло масою $2m$. Як зміниться сила натягу мотузки, якщо тіло $2m$ перекласти на брусок *2*? (↑ – збільшиться, ↓ – зменшиться).



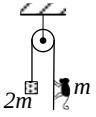
А: ↑ у 2 рази; **Б:** ↓ у 2 рази; **В:** ↑ у 3 рази; **Г:** ↓ у 3 рази; **Д:** не зміниться.

188. (11К, 2012) Тіло кинули під кутом до горизонту. В якій точці траєкторії його прискорення максимальне? Врахуйте опір повітря.



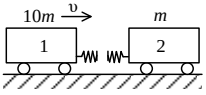
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

189. (11К, 2012) На легкій мотузці, що перекинута через легкий блок без тертя, закріплене тіло $2m$. З другого боку на мотузці знаходиться мавпа m. З яким прискоренням рухається тіло, якщо мавпа нерухома відносно блока?



А: $a = 0$; **Б:** $a = g/2$, вниз; **В:** $a = g/2$, вгору; **Г:** $a = g$, вниз; **Д:** $a = g$, вгору.

190. (10К, 2013) Навантажений вагон *1*, що рухається, стикається з нерухомим порожнім вагоном *2*. Чи однаково стискуються буфера (пружини) вагонів при взаємодії? Пружини однакові.



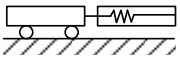
А: $\Delta x_1 = \Delta x_2$; **Б:** $\Delta x_1 > \Delta x_2$;

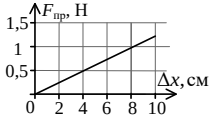
В: $\Delta x_1 < \Delta x_2$; **Г:** залежить від того, як далі будуть рухатись вагони.

191. (10К, 2013) Якій з наведених величин відповідає вираз: $\frac{l \cdot S \cdot \rho \cdot \upsilon}{F}$, де: l – відстань, S – площа, ρ – густина, υ – швидкість, F – сила?

А: роботі; **Б:** імпульсу; **В:** прискоренню; **Г:** часу; **Д:** масі.

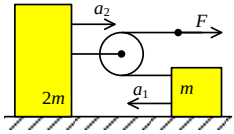
192. (10К, 2013) Залежність сили пружності пружини динамометра від її видовження зображено на малюнку. Цим динамометром тягнуть візочок масою 200 г ($F_{тр} = 0$). Яке прискорення візочка, якщо видовження пружини динамометра 4 см?





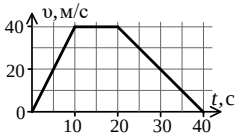
А: 1 м/с^2; **Б:** 2 м/с^2; **В:** 2,5 м/с^2; **Г:** 5 м/с^2; **Д:** 7,5 м/с^2.

193. (10К, 2013) На гладкій горизонтальній поверхні знаходяться два тіла m і $2m$, що з'єднані легкою мотузкою, яка перекинута через блок (легкий, без тертя). На мотузку діє сила F (*див. мал.*). Порівняйте прискорення тіл.



А: $a_1/a_2 = 4$; **Б:** $a_1/a_2 = 2$; **В:** $a_1/a_2 = 1$; **Г:** $a_1/a_2 = 0{,}5$; **Д:** $a_1/a_2 = 0{,}25$.

194. (11К, 2013) На малюнку зображено графік залежності швидкості від часу (тіло рухається прямолінійно). В який з наведених моментів часу рівнодійна сил, що діють на тіло, найбільша за модулем?



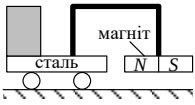
А: 5 с; **Б**: 15 с; **В**: 20 с; **Г**: 25 с; **Д:** 30 с.

195. (8К, 2014) Коваль перед ударом замахується, різко піднімаючи молот. Порівняйте силу реакції опори N і силу тяжіння, що діють на коваля з молотом у цей момент.



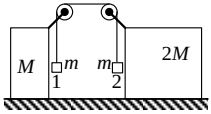
А: $N > mg$; **Б:** $N = mg$; **В:** $N < mg$; **Г:** залежить від маси молота і коваля.

196. (9К, 2014) Сталевий візочок із закріпленим на ньому магнітом поставили на гладку горизонтальну поверхню (*див. мал.*). Як рухається візочок?



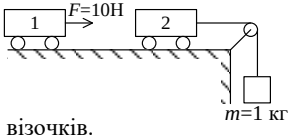
А: вліво, рівномірно; **Б:** вліво, розганяється; **В:** вправо, рівномірно; **Г:** вправо розганяється; **Д:** візочок нерухомий.

197. (10К, 2014) На горизонтальній поверхні розташовані два тіла M і $2M$ з легкими блоками, через які перекинута нитка, до кінців якої причепили два однакових тіла m. Тертя відсутнє. Тіла звільняють. Прискорення якого з тіл найбільше?



А: M; **Б:** $2M$; **В:** $m(1)$; **Г:** $m(2)$: **Д:** $m(1)$ і $m(2)$.

198. (10К, 2014) Який з двох однакових візочків (1 і 2), що зображено на малюнку, рухається з більшим прискоренням? $g = 10$ м/с^2, блок легкий, тертя в блоці відсутнє.



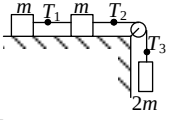
А: 1; **Б:** 2; **В:** однаково; **Г:** залежить від маси візочків.

199. (9К, 2014) Коваль для удару різко опускає молот, розганяючи його. Порівняйте силу реакції опори N і силу тяжіння, що діють на коваля з молотом у цей момент.



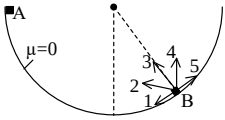
А: $N > mg$; **Б:** $N = mg$; **В:** $N < mg$; **Г:** залежить від маси молота і коваля.

200. (10К, 2014) Система тіл на малюнку рухається рівноприскорено (блок і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Порівняйте сили натягу мотузок у вказаних точках.



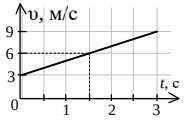
А: $T_1 > T_2 > T_3$; **Б:** $T_3 > T_2 > T_1$; **В:** $T_3 = T_2 > T_1$; **Г:** $T_1 = T_2 = T_3$; **Д:** $T_3 > T_2 = T_1$.

201. (10К, 2014) Невелике тіло відпускають ($\upsilon_0 = 0$) в точці *A* гладкої півсфери. Який напрям рівнодійної сил, що діють на тіло, у точці *B*?



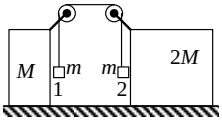
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

202. (11К, 2014) На малюнку зображено графік залежності швидкості тіла, що рухається прямолінійно, від часу. Чому дорівнює рівнодійна сил, що діють на тіло (m = 2 кг)?



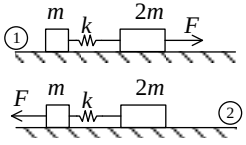
А: 1 Н; **Б:** 2 Н; **В:** 4 Н; **Г:** 6 Н; **Д:** 9 Н.

203. (11К, 2014) На горизонтальній поверхні розташовані два тіла M і $2M$ з легкими блоками, через які перекинута нитка, до кінців якої причепили два однакових тіла m. Тертя відсутнє. Тіла відпускають. Прискорення якого з тіл найменше?



А: M; **Б:** $2M$; **В:** $m(1)$; **Г:** $m(2)$: **Д:** $m(1)$ і $m(2)$.

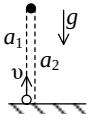
204. (10К, 2015) Два тіла (m і $2m$), з'єднані пружиною (K), знаходяться на гладкій горизонтальній поверхні. До тіл прикладають горизонтальну силу F (1 – до тіла $2m$, 2 – m). Порівняйте: 1) видовження пружини і 2) прискорення тіл в обох випадках. Коливання відсутні.



А: $\Delta x_1 = \Delta x_2$, $a_1 > a_2$; **Б:** $\Delta x_1 > \Delta x_2$, $a_1 > a_2$;

В: $\Delta x_1 < \Delta x_2$, $a_1 = a_2$; **Г:** $\Delta x_1 > \Delta x_2$, $a_1 = a_2$.

205. (10К, 2015) Тіло кидають вертикально вгору. Порівняйте, враховуючи силу опору повітря, середнє прискорення тіла при русі вгору a_1 і вниз a_2.



А: $a_1 > g > a_2$; **Б:** $a_1 = g = a_2$; **В:** $a_1 < g < a_2$;
Г: $a_1 = g > a_2$; **Д:** $a_1 > g = a_2$.

206. (11К, 2015) Парашутист здійснив стрибок з літака. Які види руху при цьому мали місце?
1) прискорений, 2) рівномірний, 3) сповільнений.



А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** тільки 1 і 2; **Д:** 1, 2 і 3.

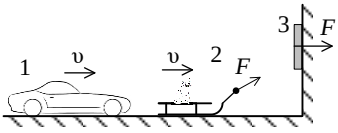
207. (7К, 2016) Сила, яка зупиняє автомобіль при гальмуванні, прикладена до…

А: двигуна; **Б:** корпусу; **В:** коліс; **Г:** педалі; **Д:** дороги.

208. (11К, 2016) Якій фізичній величині відповідає вираз $\sqrt{\frac{ml}{F}}$, де: m – маса, F – сила, l – шлях?

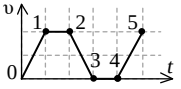
А: масі; **Б:** часу; **В:** швидкості; **Г:** роботі; **Д:** прискоренню.

209. (7К, 2016) 1). Автомобіль збільшує швидкість, рухаючись вправо (*див. мал.*); 2). Санки тягнуть за мотузку вправо; 3). Книгу притисли до стінки горизонтальною силою. В якому випадку сила тертя, що діє на тіла, напрямлена вліво?



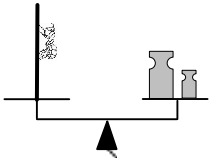
А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** тільки 1 і 2; **Д:** 1, 2, 3.

210. (10К, 2016) На малюнку представлена залежність модуля швидкості тіла від часу. Вкажіть ділянку, на якій тіло рухається під дією сталої сили, яка спрямована протилежно до напряму руху тіла.



А: 0 – 1; **Б:** 1 – 2; **В:** 2 – 3; **Г:** 3 – 4; **Д:** 4 – 5.

211. (10К, 2016) На лівій шальці зрівноважених терезів знаходиться вертикальна соломинка, на якій сидить мураха (*див. мал.*). Чи порушиться рівновага терезів, якщо мураха буде прискорено рухатись вгору по соломинці?

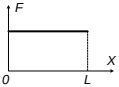


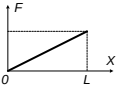
А: ні; **Б:** так, переважить мураха;
В: так, переважать тягарці; **Г:** залежить від маси соломинки.

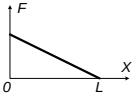
§21. Динаміка руху по колу

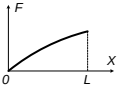
212. (10К, 2012) Однорідний стрижень (довжина L, маса m) рівномірно обертається в горизонтальній площині навколо вісі O, що проходить через край стрижня і розташована перпендикулярно до площини малюнка. Як залежить сила пружності F в стрижні від координати x?

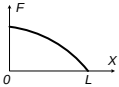


А: 

Б: 

В: 

Г: 

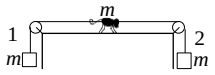
Д: 

213. (10К, 2013) Де на Землі живеться “найлегше”?

А: на полюсі; **Б:** у Швеції; **В:** в Україні; **Г:** на екваторі.

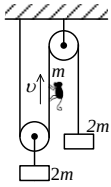
§22. Рушаємо з місця (мавпи)

214. (10К, 2016) У системі (*див. мал.*) всі тіла нерухомі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Мавпа (m), потягнувши за нитку, починає рухатись вправо зі швидкістю $\upsilon = 4$ м/с. В якому напрямі і з якою швидкістю почне рухатись тіло *2* (праве тіло)? Нитка суцільна.



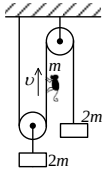
А: вниз, 4 м/с; **Б:** вниз, 2 м/с; **В:** вниз, 1 м/с; **Г:** вверх, 4 м/с; **Д:** вверх, 2 м/с.

215. (10К, 2013) У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і $2m$) і мавпа m нерухомі. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю υ відносно Землі. Визначте величину швидкості тіла $2m$ (того, що знаходиться вище на малюнку і праворуч) відносно Землі.



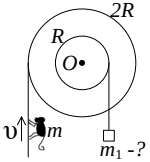
А: $\upsilon/5$; **Б:** $2\upsilon/5$; **В:** $\upsilon/3$; **Г:** $2\upsilon/3$; **Д:** υ.

216. (11К, 2013) У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і $2m$) і мавпа m нерухомі. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю υ відносно Землі. Визначте величину швидкості тіла $2m$ (того, що знаходиться нижче на малюнку) відносно Землі.



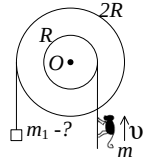
А: $\upsilon/5$; **Б:** $2\upsilon/5$; **В:** $\upsilon/3$; **Г:** $2\upsilon/3$; **Д:** υ.

217. (10К, 2014) Два легкі блоки (R і $2R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O, склеїли між собою і намотали на них нитки. На одній нитці сидить мавпа m, на другій закріплено тіло m_1, тіла нерухомі. Мавпа почала рухатись вгору з швидкістю υ (відносно Землі). З якою швидкістю і в якому напрямі почне рухатись тіло m_1 (відносно Землі)? Тертя відсутнє. (↑– вгору, ↓ – вниз).



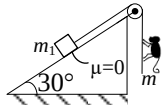
А: ↑, υ; **Б:** ↑, 2υ; **В:** ↑, 4υ; **Г:** ↓, υ; **Д:** ↓, 2υ.

218. (11К, 2014) Два легкі блоки (R і $2R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O, склеїли між собою і намотали на них нитки. На одній нитці сидить мавпа m, на другій закріплено тіло m_1, тіла нерухомі. Мавпа почала рухатись вгору з швидкістю υ (відносно Землі). З якою швидкістю і в якому напрямі почне рухатись тіло m_1 (відносно Землі)? Тертя відсутнє. (↑– вгору, ↓ – вниз).



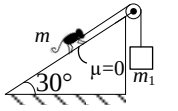
А: ↑, υ; **Б:** ↑, 2υ; **В:** ↑, 4υ; **Г:** ↓, υ; **Д:** ↓, 2υ.

219. (10К, 2015) У системі, зображеній на малюнку (блок і мотузки невагомі, тертя відсутнє), тіло m_1 і мавпа m нерухомі, $\alpha = 30°$. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю υ (відносно Землі). З якою швидкістю і в якому напрямі почне рухатись тіло m_1 (відносно Землі)? (↑– вгору, ↓ – вниз).



А: ↑, $0{,}5\upsilon$; **Б:** ↑, υ; **В:** ↑, 2υ; **Г:** ↓, $0{,}5\upsilon$; **Д:** ↓, υ.

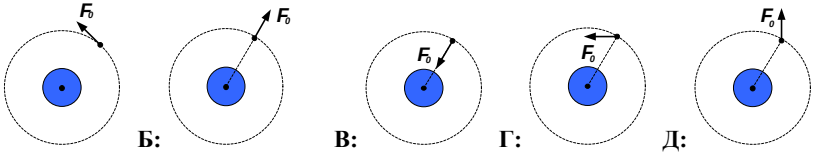
220. (11К, 2015) У системі, зображеній на малюнку (блок і мотузки невагомі, тертя відсутнє), тіло m_1 і мавпа m нерухомі, $\alpha = 30°$. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю υ (відносно Землі). З якою швидкістю і в якому напрямі почне рухатись тіло m_1 (відносно Землі)? (↑– вгору, ↓ – вниз).



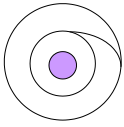
А: ↑, $0{,}5\upsilon$; **Б:** ↑, υ; **В:** ↑, 2υ; **Г:** ↓, $0{,}5\upsilon$;; **Д:** ↓, υ.

§23. Рух супутників. Закони Кеплера

221. (10К, 2012) Супутник рухається рівномірно по коловій орбіті навколо Землі зі швидкістю, яка перевищує першу космічну швидкість для цієї орбіти. На якому малюнку правильно зображено напрям сили тяги двигунів супутника?



222. (10К, 2012) При переході супутника Землі з одної колової орбіти на іншу період обертання супутника збільшився. Як при цьому зміняться: 1 – швидкість супутника; 2 – радіус його орбіти?
(↑– збільшиться,↓– зменшиться).

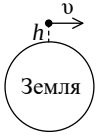


А: 1 –↑, 2 –↑; **Б:** 1 –↓, 2 –↓; **В:** 1 –↑, 2 –↓; **Г:** 1 –↓, 2 –↑; **Д:** 1, 2 – не зміняться.

223. (11К, 2014) Можна запустити такий супутник, який буде знаходитись над одним і тим же пунктом Землі. Над якою з наведених країн може "висіти" супутник?
1) Швеція, 2) Україна, 3) Туреччина, 4) Бразилія, 5) Австралія.

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

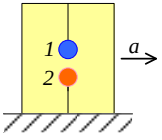
224. (10К, 2015) На якій приблизно висоті літають орбітальні станції?



А: 42 000 км; **Б:** 30 000 км; **В:** 300 км; **Г:** 30 км; **Д:** 3 км.

§24. Неінерціальні системи відліку, обертальний рух твердих тіл

225. (10К, 2012) У закритій посудині, заповненій водою, розташовані дві кульки на нитках (1 – сталева, 2 – дерев'яна). Посудина починає рухатися прискорено вправо. В якому напрямі відхилятьсяся кульки?



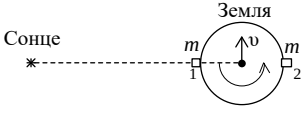
А: 1 і 2 – вправо; **Б:** 1 і 2 – вліво; **В:** 1 – вправо, 2 – вліво;
Г: 1 – вліво, 2 – вправо; **Д:** не відхиляться.

226. (7К, 2013) Пасажири автобуса відчули, що їх хилить до лівої (по ходу автобуса) стінки салону. Як рухається автобус в цей момент часу?



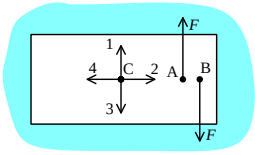
А: гальмує; **Б:** розганяється; **В:** повертає ліворуч;
Г: повертає праворуч; **Д**: рухається рівномірно.

227. (11К, 2014) На всі тіла на Землі діє сила тяжіння Сонця (*див. мал.*). Вдень (1) ця сила протилежна силі тяжіння з боку Землі, а вночі (2) збігається. Чи однакова вага тіла вдень P_1 і вночі P_2?



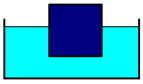
А: так, з величезною точністю; **Б:** ні, $P_1 > P_2$; **В:** ні, $P_1 < P_2$; **Г:** залежить від пори року.

228. (10К, 2013) На поверхні води плаває дерев'яна пластина (на малюнку показано вигляд зверху). До точок A і B пластини прикладають дві рівні і протилежно напрямлені горизонтальні сили F. В якому напрямі почне рухатись центр мас пластини C?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** залишиться нерухомим.

229. (10К, 2013) Як вплине на силу Архімеда F_A і на глибину занурення тіла h у воду в посудині її прискорений рух: 1 – вгору; 2 – вниз? ($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться, $\leftrightarrow$ – не зміниться).

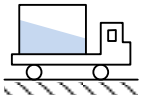
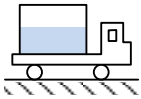
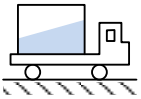


А: $1 - F_A\uparrow,\ h\uparrow,\ 2 - F_A\downarrow,\ h\downarrow$; **Б:** $1 - F_A\uparrow,\ h\leftrightarrow,\ 2 - F_A\downarrow,\ h\leftrightarrow$;

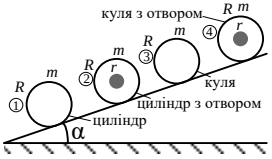
В: $1 - F_A\uparrow,\ h\downarrow,\ 2 - F_A\downarrow,\ h\uparrow$; **Г:** $1 - F_A\downarrow,\ h\uparrow,\ 2 - F_A\uparrow,\ h\downarrow$;

Д: $1 - F_A\downarrow,\ h\leftrightarrow,\ 2 - F_A\uparrow,\ h\leftrightarrow$.

230. (10К, 2015) Яка з машин, що перевозить рибу у бочці з водою, рушає з місця?

А:  **Б:**  **В:**  **Г:** встановити неможливо.

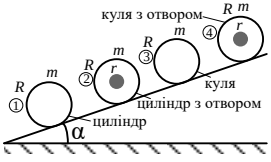
231. (10К, 2015) По похилій площині з однакової висоти скочуються без проковзування два циліндри (1 – суцільний, 2 – з коаксіальним отвором радіусом r) і дві кулі (3 – суцільна, 4 – з концентричною сферичною порожниною r) з однаковими масами і радіусами. Яке з тіл скотиться найшвидше?



Довідка: для суцільного циліндра $I_ц = mR^2/2$, для суцільної кулі $I_к = 2mR^2/5$.

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** одночасно.

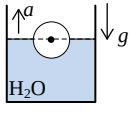
232. (11К, 2015) По похилій площині з однакової висоти скочуються без проковзування два циліндри (1 – суцільний, 2 – з коаксіальним отвором радіусом r) і дві кулі (3 – суцільна, 4 – з концентричною сферичною порожниною r) з однаковими масами і радіусами. Яке з тіл скотиться останнім?



Довідка: для суцільного циліндра $I_ц = mR^2/2$, для суцільної кулі $I_к = 2mR^2/5$.

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** одночасно.

233. (10К, 2016) У посудині плаває куля, наполовину занурена у воду. Як зміниться рівень води в посудині, якщо посудина буде рухатись вгору з прискоренням $a = g$?

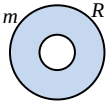


А: збільшитися; **Б:** зменшиться; **В:** не зміниться.

234. (10К, 2016) Якої з наведених сил в природі не існує?

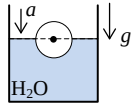
А: всесвітнього тяжіння; **Б:** тертя; **В:** пружності; **Г:** інерції; **Д:** всі існують.

235. (10К, 2016) Дві порожнистих кулі (1 – мідна і 2 – алюмінієва), що мають однакові маси і радіуси, пофарбовані однаковою фарбою. Щоб відрізнити кулі достатньо мати…



А: динамометр; **Б:** мензурку; **В:** посудину з водою; **Г:** похилу площину; **Д:** магніт.

236. (11К, 2016) У посудині плаває куля, наполовину занурена у воду. Як зміниться рівень води в посудині, якщо посудина буде рухатись вниз з прискоренням $a = g/2$?



А: збільшиться; **Б:** зменшиться; **В:** не зміниться.

Закони збереження імпульсу (ЗЗІ)

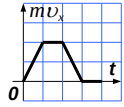
§25. Імпульс тіла. Другий закон Ньютона

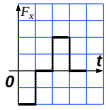
237. (10К, 2012) Точкове тіло ($m = 2$ кг) рівномірно рухається по колу ($\upsilon = 3$ м/с). Зміна імпульсу тіла за один період дорівнює…

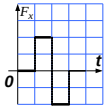


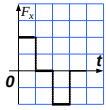
А: 12 Н·с; **Б:** 6 Н·с; **В:** 3 Н·с; **Г:** 1,5 Н·с; **Д:** 0.

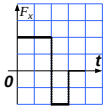
238. (10К, 2012) Проекція імпульсу тіла, що рухається прямолінійно, змінюється з часом так, як показано на малюнку. Який графік відповідає проекції сили, що діє на тіло?

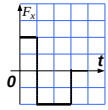


А:


Б:


В:


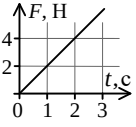
Г:


Д:


239. (10К, 2013) Досвідчений баскетболіст, що приймає сильно кинутий м'яч, послаблює руки і трохи зміщується назад разом з м'ячем. Яким законом скористався спортсмен, для зменшення сили взаємодії з м'ячем?

А: $F = k\Delta x$; **Б:** $F = \gamma\dfrac{m_1 m_2}{R^2}$; **В:** $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$; **Г:** $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{P}$; **Д:** $F = \rho g V$.

240. (10К, 2013) На нерухоме тіло $m = 2$ кг, що знаходиться на гладкій горизонтальні поверхні, діє постійна за напрямом горизонтальна сила, величина якої змінюється з часом (*див. мал.*). Якою буде швидкість тіла через 2 с, від початку дії сили?

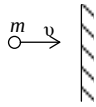


А: 1 м/с; **Б:** 2 м/с; **В:** 3 м/с; **Г:** 4 м/с; **Д:** 8 м/с.

241. (11К, 2013) $x = 10 + 8t - 2t^2$ (м) – рівняння руху тіла ($m = 3$ кг), що переміщається уздовж вісі OX. Визначте імпульс тіла через $t = 2$ с від початку руху.

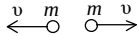
А: 0; **Б:** $12\,\text{кг}\cdot\text{м/с}$; **В:** $24\,\text{кг}\cdot\text{м/с}$; **Г:** $36\,\text{кг}\cdot\text{м/с}$; **Д:** $54\,\text{кг}\cdot\text{м/с}$.

242. (10К, 2014) В якому випадку сила, з якою кулька діє на стінку при стиканні, найбільша (удар пружній)? 1) стінка нерухома; 2) стінка рухається до кульки; 3) стінка рухається від кульки.



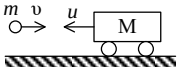
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** однаково.

243. (10К, 2014) Система тіл складається з двох однакових кульок ($m = 1$ кг), що рухаються у протилежних напрямах ($\upsilon = 4$м/с). Чому дорівнює імпульс системи?



А: 0; **Б:** $2\,\text{Н}\cdot\text{с}$; **В:** $4\,\text{Н}\cdot\text{с}$; **Г:** $8\,\text{Н}\cdot\text{с}$; **Д:** $16\,\text{Н}\cdot\text{с}$.

244. (10К, 2014) Футбольний м'яч m абсолютно пружно стикається з передньою стінкою вагона ($M >> m$). Як змінюється імпульс м'яча при взаємодії з вагоном? Швидкість м'яча до стикання υ, вагона – u.



А: $m\upsilon$; **Б:** $2m\upsilon$; **В:** $m(\upsilon + u)$; **Г:** $m(2\upsilon + u)$; **Д:** $2m(\upsilon + u)$.

245. (11К, 2014) 1). Гумові балони автомашини (а також ресори, вагонні буфери тощо) послабляють поштовхи і удари; 2). З високої кручі безпечніше стрибати в пухкий піщаний насип, ніж на твердий ґрунт. У всіх випадках використовують закон…

А: $F = k\Delta x$; **Б:** $F = \gamma\dfrac{m_1 m_2}{R^2}$; **В:** $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$; **Г:** $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{P}$; **Д:** $F = \rho g V$.

246. (11К, 2015) На тіло, що рухається прямолінійно, діє сила $F = 5$ Н протягом 3 с. Імпульс тіла збільшився до $p_2 = 25$ кг·м/с. Який початковий імпульс тіла?



А: 0; **Б**: 0,6 кг·м/с; **В**: 5 кг·м/с; **Г:** 8,3 кг·м/с; **Д:** 10 кг·м/с.

247. (10К, 2016) Скляний посуд, що падає на камінь, б'ється, а якщо падає на пісок або траву, то не б'ється. Це можна пояснити, використовуючи закон…



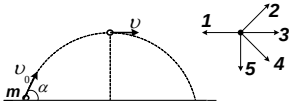
А: $F = k\Delta x$; **Б:** $F = \gamma m_1 m_2/R^2$; **В:** $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$; **Г:** $F = \rho g V$; **Д:** $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$.

248. (11К, 2016) 1). Безпечним для пасажирів є автомобіль, який при зіткненні з перешкодою деформується; 2). В кінці стрибка спортсмен опускається на зігнуті ноги. В обох випадках враховують закон…

А: $F = \gamma m_1 m_2/R^2$; **Б**: $F = \rho g V$; **В**: $F = k\Delta x$; **Г**: $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$; **Д**: $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$.

§26. Закон збереження імпульсу, центр мас

249. (10К, 2012) Снаряд розривається у верхній точці траєкторії на два рівні уламки. Перший уламок полетів вертикально вгору. В якому напрямі полетів другий уламок?

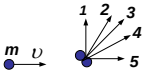


А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

250. (10К, 2012) Гази, що вилітають з сопла двигуна ракети (у напрямі протилежному до руху ракети), мають швидкість $\upsilon_г$: 1) $\upsilon_г > \upsilon_р$; 2) $\upsilon_г = \upsilon_р$; 3) $\upsilon_г < \upsilon_р$. В якому випадку швидкість ракети $\upsilon_р$ збільшується?

А: тільки 1; **Б**: тільки 2; **В**: тільки 3; **Г**: тільки 1 і 2; **Д**: 1, 2, 3.

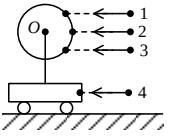
251. (11К, 2012) Два тіла (m і $2m$) рухаються так, як показано на малюнку. В якому напрямі будуть рухатися тіла після абсолютно не пружного удару (тіла злипаються)?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

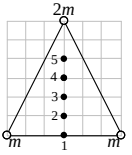


252. (10К, 2013) На нерухомому візочку закріплено циліндр, що може обертатись навколо горизонтальної вісі O. Після влучання якої з однакових абсолютно непружних куль (*див. мал.*), що мають однакову швидкість, візочок почне рухатись з найбільшою швидкістю?



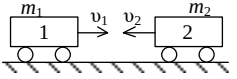
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** однаково.

253. (10К, 2014) Три точкових тіла (m, m, $2m$) розташовані у вершинах рівнобедреного трикутника. В якій точці знаходиться центр мас цієї системи тіл?



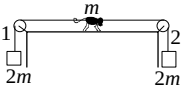
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

254. (10К, 2014) Два візочки рухаються по горизонтальній поверхні ($m_1 = 2$ кг, $\upsilon_1 = 6$ м/с, $\upsilon_2 = 4$ м/с) назустріч. Після абсолютно непружного стикання візочки зупинились. Яка маса другого візочка m_2?



А: 1 кг; **Б:** 2 кг; **В:** 3 кг; **Г:** 4 кг; **Д:** 6 кг.

255. (11К, 2016) У системі (*див. мал.*) всі тіла нерухомі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Мавпа (m), потягнувши за нитку, починає рухатись вправо зі швидкістю υ = 4 м/с. В якому напрямі і з якою швидкістю почне рухатись тіло *1* (ліве тіло)? Нитка суцільна.



А: вниз, 4 м/с; **Б:** вниз, 2 м/с; **В:** вниз, 1 м/с; **Г:** вверх, 4 м/с; **Д:** вверх, 2 м/с.

256. (11К, 2015) Як вплине на швидкість рухомого танка постріл, що здійснили з гармати у напрямі руху машини? Його швидкість…, це пояснюється законом збереження … .



а) збільшиться, б) зменшиться, в) не зміниться. 1) імпульсу, 2) енергії.

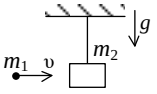
А: а – 1; **Б**: б – 2; **В**: в – 2; **Г**: а – 2; **Д:** б – 1.

257. (10К, 2016) При пострілі з рушниці радять її приклад щільно притискати до плеча. У цій пораді враховано закон збереження …



А: маси; **Б:** енергії; **В:** імпульсу; **Г:** заряду.

258. (10К, 2016) Куля (m_1), що летить зі швидкістю υ, влучає у підвішений на тросі ящик з піском (m_2) і застрягає в ньому. Якої швидкості набуде при цьому ящик?



А: $m_1\upsilon/(m_1+m_2)$; **Б:** $m_2\upsilon/m_1$; **В:** $m_2\upsilon/(m_1+m_2)$; **Г:** $m_1\upsilon/m_2$.

Робота. Механічна енергія

§30. Робота

259. (8К, 2012) Яку роботу повинен виконати насос, щоб із колодязя глибиною 8 м викачати 5 м^3 води? Рівень води в колодязі постійний. g = 10 Н/кг.

А: 4 кДж; **Б:** 40 кДж; **В:** 400 кДж; **Г:** 4000 кДж; **Д:** 40 МДж.

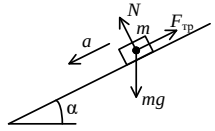
260. (8К, 2012) Якій фізичній величині відповідає вираз: $\frac{F\upsilon t\,m}{AV}$, де: F – сила; υ – швидкість; t – час; m – маса; A – робота; V – об'єм?

А: силі; **Б:** роботі; **В:** масі; **Г:** густині; **Д:** тиску.

261. (8К, 2013) В якому випадку роботу виконує сила тяжіння?

А: вода тече в річці; **Б:** стріла вилітає з лука горизонтально;
В: автомобіль зупиняється перед світлофором; **Г:** трактор оре землю.

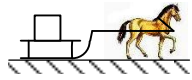
262. (10К, 2013) Тіло m ковзає прискорено вниз по похилій площині. Порівняйте модулі робіт сили тяжіння $A_{тяж}$, сили тертя $A_{тр}$ і сили нормальної реакції опори A_N.



А: $A_{тяж} = A_{тр} > A_N = 0$; **Б:** $A_{тяж} > A_{тр} > A_N = 0$;

В: $A_{тяж} < A_{тр} < A_N$; **Г:** $A_{тяж} > A_{тр} = A_N$.

263. (8К, 2014) Обчислити роботу коня із переміщення саней масою 400 кг по рівній горизонтальній дорозі на шляху 2,5 км, якщо сила тертя становить 0,1 ваги саней. g = 10 Н/кг.

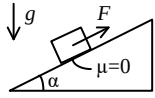


А: 1 Дж; **Б:** 1 кДж; **В:** 1 МДж; **Г:** 1 мДж; **Д:** 1 мкДж.

264. (10К, 2015) В якому випадку роботу виконує сила ($F_{тр.0}$) тертя спокою?
1) автомобіль рухається по горизонтальній дорозі рівномірно, 2) автомобіль рушає з місця, 3) автомобіль стоїть на похилій дорозі.

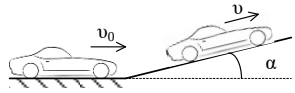
А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** 1 і 2; **Д:** $F_{тр.0}$ – роботу не виконує.

265. (10К, 2016) Що легше: 1) утримувати тіло на похилій площині; 2) рівномірно тягти тіло вгору по похилій площині? В якому випадку за однаковий час виконується більша робота? Тертя відсутнє.



А: 1, 1; **Б:** 2, 2; **В:** однаково, 1; **Г:** однаково, 2; **Д:** однаково, однакова.

266. (10К, 2016) Автомобіль, що рівномірно рухався по горизонтальній дорозі зі швидкістю υ_0, почав рівномірно підніматись вгору, не змінюючи потужності двигуна. При цьому його швидкість υ …, це пов'язано з дією сили … 1) тертя (опору), 2) тяжіння, 3) нормальної реакції опори.



А: $\upsilon = \upsilon_0$; **Б:** $\upsilon > \upsilon_0$, 1; **В:** $\upsilon < \upsilon_0$, 2; **Г:** $\upsilon > \upsilon_0$, 3; **Д:** $\upsilon < \upsilon_0$, 1.

267. (11К, 2016) В якому з наведених прикладів сила тяжіння виконує роботу?
1). Тіло ковзає по горизонтальній поверхні; 2). Штучний супутник Землі (ШСЗ) рухається по коловій орбіті; 3). ШСЗ рухається по еліптичній орбіті; 4). При пострілі снаряд рухається вгору.

А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 1; **Д:** у всіх випадках.

§31. Потужність

268. (8К, 2014) Серце спортсмена під час змагань при кожному скорочені виконує роботу 20 Дж і робить 120 скорочень за хвилину. Яка потужність серця?



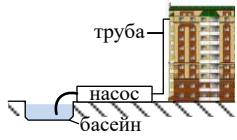
А: 5,5 Вт; **Б:** 40 Вт; **В:** 130 Вт; **Г:** 2,2 кВт; **Д:** 4,4 кВт.

269. (10К, 2014) Як зміниться потужність двигунів ескалатора (рухається вгору) в метро, якщо пасажир, який стояв нерухомо на сходинці, почне підніматись вверх по сходинках? Швидкість ескалатора постійна.



А: не зміниться; **Б:** зменшиться; **В:** збільшиться.

270. (10К, 2014) Для подачі води з басейну в бак на даху будинку використовують водяний електричний насос. Який радіус труби R треба вибрати для подачі води від насоса до бака, щоб затрати електроенергії були найменшими? (маса і час подачі води однакові).

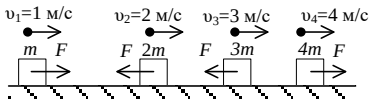


А: R = 0,5 см; **Б:** R = 1 см; **В:** R = 2 см; **Г:** однаково.

271. (10К, 2016) Якій фізичній величині відповідає вираз $\frac{N}{tF}$, де: F – сила, N – потужність, t – час?

А: роботі; **Б:** шляху; **В:** швидкості; **Г:** масі; **Д:** прискоренню.

272. (10К, 2016) Чотири тіла рухаються рівномірно. На кожне тіло, окрім інших сил, діє сила F (однакова). В якому випадку потужність сили F найбільша?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** однакова.

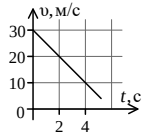
273. (10К, 2016) На гоночних автомобілях використовують двигуни значно більшої потужності, ніж на звичайних. Це робиться для того, щоб сила тяги … залежала від швидкості авто.



А: не; **Б:** лінійно; **В:** квадратично.

§32. Кінетична енергія, теорема про кінетичну енергію

274. (8К, 2013) Графік зміни швидкості тіла з часом зображено на малюнку. Яку кінетичну енергію має тіло (m = 2 кг) у момент часу t = 3 с?



А: 15 Дж; **Б:** 75 Дж; **В:** 225 Дж; **Г:** 450 Дж; **Д:** 900 Дж.

275. (10К, 2014) Якій фізичній величині відповідає вираз $\sqrt{\frac{m\upsilon^4}{Ea^2}}$, де: υ – швидкість, m – маса, E – енергія, a – прискорення?

А: масі; **Б:** часу; **В:** довжині; **Г:** роботі; **Д:** прискоренню.

276. (9К, 2015) Коли автомобіль витрачає більше палива під час їзди: 1) з зупинками, 2) без зупинок?

А: 1; **Б:** 2; **В:** однаково; **Г:** залежить від марки автомобіля.

277. (9К, 2015) Якій фізичній величині відповідає вираз $\sqrt{\frac{E}{m}}$, де: E – енергія, m – маса?

А: силі; **Б:** масі; **В:** швидкості; **Г:** потужності; **Д:** часу.

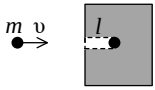
278. (10К, 2015) Яка з наведених величин є векторною?

А: робота; **Б:** потужність; **В:** імпульс; **Г:** енергія; **Д:** маса.

279. (10К, 2015) Якій фізичній величні відповідає вираз $\frac{amS}{E}$, де: a – прискорення, m – маса, S – відстань, E – енергія?

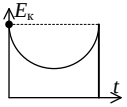
А: силі; **Б:** масі; **В:** роботі; **Г:** імпульсу; **Д:** безрозмірному коефіцієнту.

280. (10К, 2015) Куля масою m, що летить зі швидкістю υ, потрапляє у дерев'яну стінку і застрягає, заглибившись на відстань l. Середню силу опору F, що діє на кулю з боку стінки, можна визначити з рівняння…



А: $Fl = m\upsilon^2/2$; **Б:** $F\upsilon = mgl$; **В:** $Fl = mg$; **Г:** $mg = F\upsilon l$.

281. (11К, 2015) На малюнку зображено графік залежності кінетичної енергії тіла від часу. Цей графік відповідає рухові тіла… . Опір повітря не враховувати.



А: кинутого горизонтально; **Б:** що вільно падає вниз;
В: кинутого вертикально верх; **Г:** кинутого під кутом до горизонту.

282. (8К, 2016) Порівняйте кінетичні енергії (K) легкового (1 – m, 3υ) і вантажного (2 – 3m, υ) автомобілів.



А: $K_1 = K_2$; **Б:** $3K_1 = K_2$; **В:** $K_1 = 3K_2$; **Г:** $K_1 = 1{,}5K_2$; **Д:** $1{,}5K_1 = K_2$.

283. (9К, 2016) По дорозі рівномірно рухається автомобіль. Кінетична енергія водія авто буде найменшою у системі відліку, зв'язаній з …

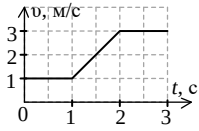
А: деревом на дорозі; **Б:** зустрічним авто; **В:** власним авто;
Г: з авто, що його наздоганяє; **Д:** авто, що відстає від нього.

284. (10К, 2016) Зенітні і далекобійні гармати виготовляють з довгими стволами для … роботи сили … над снарядом.
1) збільшення, 2) зменшення, а) тяжіння, б) тиску газів, в) тертя.



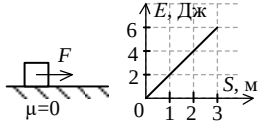
А: 1, а; **Б:** 2, а; **В:** 1, б; **Г:** 2, б; **Д:** 2, в.

285. (10К, 2016) На малюнку зображено графік залежності швидкості тіла (m = 2 кг) від часу. Чому дорівнює рівнодійна сил, що діють на тіло, у момент часу t = 1,5 с?



А: 1 Н; **Б:** 2 Н; **В:** 3 Н; **Г:** 4 Н; Д: 6 Н.

286. (10К, 2016) Нерухоме, у початковий момент, тіло рухається по гладкій горизонтальній поверхні під дією постійної сили F (*див. мал.*). Користуючись графіком залежності кінетичної енергії (E) тіла від переміщення (S), визначте величину цієї сили?



А: 1 Н; **Б:** 2 Н; **В:** 3 Н; **Г:** 4 Н; **Д:** 6 Н.

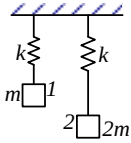
§33. Потенціальна енергія

287. (8К, 2012) Обчисліть потенціальну енергію юного туриста масою 40 кг на найвищій вершині Українських Карпат – горі Говерла (2061 м) (відносно рівня моря). g = 10 Н/кг.



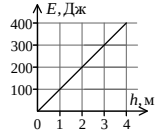
А: 82,5 кДж; **Б:** 825 кДж; **В:** 8250 кДж; **Г:** 82500 кДж.

288. (8К, 2012) До двох однакових пружин k причепили два тіла (перше – m, друге $2m$). Порівняйте потенціальні енергії пружин.



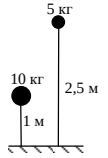
А: $E_2/E_1 = 0{,}5$; **Б:** $E_2/E_1 = 1$; **В:** $E_2/E_1 = 2$; **Г:** $E_2/E_1 = 4$; **Д:** $E_2/E_1 = 8$.

289. (8К, 2013) На малюнку подано графік залежності потенціальної енергії тіла від висоти. Чому дорівнює маса тіла? $g = 10$ Н/кг.



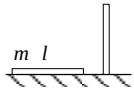
А: 0,1 кг; **Б:** 1 кг; **В:** 10 кг; **Г:** 100 кг; **Д:** 1 000 кг.

290. (8К, 2015) На скільки потенціальна енергія першої кулі ($m_1 = 10$ кг) менша за потенціальну енергію другої кулі ($m_2 = 5$ кг). $g = 10$ Н/кг.



А: 225 Дж; **Б:** 50 Дж; **В:** 25 Дж; **Г:** 10 Дж; **Д:** 2,5 Дж.

291. (8К, 2016) Довгий (l) тонкий стрижень масою m, що лежав на горизонтальній поверхні, підняли у вертикальне положення (*див. мал.*). На скільки змінилась потенціальна енергія стрижня?
(↑ – збільшилась, ↓ – зменшилась).



А: ↑ на mgl; **Б:** ↑ на $mgl/2$; **В:** не змінилась; **Г:** ↓ на mgl; **Д:** ↓ на $mgl/2$.

292. (8К, 2016) Аеростат піднімається вгору завдяки… енергії атмосферного повітря.



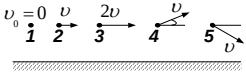
А: кінетичної; **Б:** внутрішньої;
В: потенціальної; **Г:** внутрішньої енергії повітря в аеростаті.

293. (9К, 2016) Як змінюється потенціальна енергія 1 м^3 води в річці з часом?

А: збільшується; **Б:** зменшується; **В:** не змінюється.

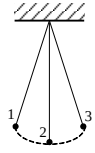
§34. Закон збереження механічної енергії

294. (10К, 2012) Тіла кидають з однакової висоти (*див. мал.*). Яке з тіл впаде на Землю: 1 – з найбільшою швидкістю; 2 – першим?



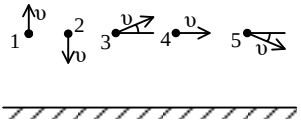
А: 1, 4; **Б:** 2, 5; **В:** 3, 5; **Г:** 3, 4; **Д:** 5, 5.

295. (11К, 2012) Спостерігають коливання математичного маятника (*див. мал.*). Яке перетворення механічної енергії відбувається при русі маятника від точки *3* до точки *2*?



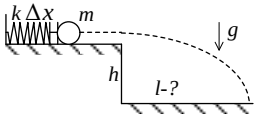
А: енергія не перетворюється; **Б**: кінетична енергія перетворюється в потенціальну; **В**: потенціальна енергія перетворюється в кінетичну.

296. (8К, 2013) П'ять пружних м'ячів кидають з однакової висоти над пружною горизонтальною поверхнею. Які з м'ячів після удару відскочать на найбільшу висоту?



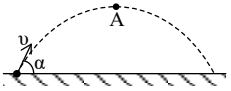
А: 1 і 2; **Б:** 3 і 5; **В:** 1 і 3; **Г:** 4; **Д:** 2 і 5.

297. (9К, 2014) У системі, зображеній на малюнку, пружина жорсткістю k стиснута на Δx. Кулька має масу m, тертя відсутнє, пружину відпускають. Збільшення яких величин спричинить збільшення дальності польоту кульки?



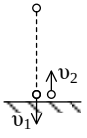
А: k, Δx, m, h, g; **Б:** тільки k, Δx, g; **В:** тільки k, Δx, m, h;
Г: тільки k, Δx, h; **Д:** тільки Δx, m, h.

298. (10К, 2014) Тіло m кинули під кутом α до горизонту (тертя відсутнє). У точці A траєкторії тіла його…



А: швидкість максимальна; **Б:** прискорення максимальне;
В: швидкість мінімальна; **Г:** прискорення мінімальне.

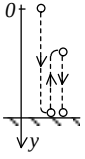
299. (10К, 2015) Для визначення зміни імпульсу м'яча при стиканні з горизонтальною поверхнею достатньо мати…
1) лінійку, 2) терези, 3) мензурку, 4) секундомір, 5) ареометр.

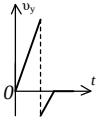
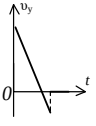
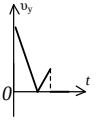
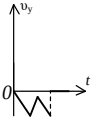
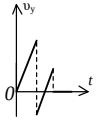


А: 1; **Б:** 1 і 2; **В:** 1, 2 і 3; **Г:** 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

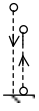
§35. Зміна механічної енергії

300. (10К, 2014) Кулька, що вільно падає без початкової швидкості (*див. мал.*), потрапляє на гладку поверхню, підскакує вгору і знову, потрапивши на поверхню, зупиняється. Який з графіків найточніше відображає залежність швидкості кульки від часу?



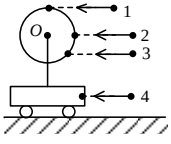
А: 
Б: 
В: 
Г: 
Д: 

301. (10К, 2014) М'яч падає на поверхню стола та відскакує. Для визначення зміни механічної енергії (E_1/E_2) м'яча під час удару достатньо мати…
1) лінійку, 2) секундомір, 3) динамометр, 4) ареометр, 5) мензурку.



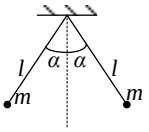
А: тільки 1; **Б:** 1 і 2; **В:** 1, 2 і 3; **Г:** 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4, 5.

302. (10К, 2014) На нерухомому візочку закріплено циліндр, що може обертатись навколо горизонтальної вісі O. Після влучання якої з однакових абсолютно непружних куль (*див. мал.*), що мають однакову швидкість, виділиться найменша кількість теплоти?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** однаково.

303. (10К, 2015) Дві однакові пластилінові кульки, що підвішені на однакових легких нитках в одній точці, вивели з положення рівноваги на однакові кути і відпустили. Які з нижче наведених тверджень правильні? Після стикання … 1) кульки зупиняться, 2) механічна енергія повністю перетвориться у внутрішню, 3) кульки відхиляться на кут $\beta < \alpha$, 4) кульки відхиляться на кут $\beta > \alpha$.



А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** тільки 4; **Д:** 1 і 2.

Гідростатика

§37. Тиск



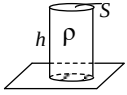
304. (11К, 2016) Чи можна для вимірювання тиску повітря в космічному кораблі на орбіті скористатись: 1) барометром-анероїдом, 2) ртутним барометром?

А: 1 і 2 – так; **Б:** 1 і 2 – ні; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так.

305. (8К, 2013) Для вимірювання: *а* – тиску газу в балоні, *б* – густини рідини, потрібні… 1 – спідометр; 2 – барометр; 3 – манометр; 4 – ареометр; 5 – термометр.

А: *а* – 1, *б* – 2; **Б:** *а* – 2, *б* – 3; **В:** *а* – 3, *б* – 4; **Г:** *а* – 4, *б* – 5; **Д:** *а* – 5, *б* – 1.

306. (8К, 2014) Якою формулою визначається тиск суцільного циліндричного стрижня на горизонтальну опору?



А: ρ; **Б:** ρg; **В:** $\rho g h$; **Г:** $\rho g h S$; **Д:** $\rho h S$.

307. (8К, 2014) Влітку по асфальтованій дорозі: 1) проїхав танк ($m_1 = 32$ тони, площа опори $S_1 = 8$ м^2); 2) пройшлась дівчина на підборах (каблуках) ($m_2 = 40$ кг, $S_2 = 40$ см^2). В якому випадку дорогу доведеться ремонтувати (асфальт руйнується при тиску $8 \cdot 10^4$ Па)?



А: 1; **Б:** 2; **В:** в обох; **Г:** ремонт не потрібний.

308. (9К, 2014) На подушку з пір'ям приємніше класти голову, ніж на дошку. Це можна пояснити, якщо скористатись поняттям…

А: сила; **Б:** вага; **В:** тиск; **Г:** опір; **Д:** тертя.

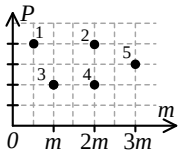
309. (8К, 2015) У надзвичайній ситуації вам потрібно перейти водойму з тонким льодом. Який допоміжний засіб ви оберете?

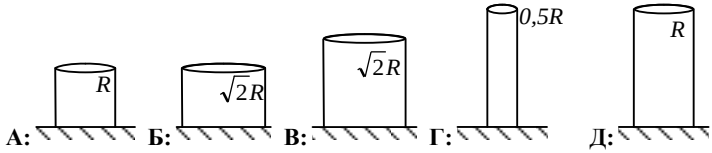
А: ковзани; **Б:** ролики; **В:** вузькі лижі; **Г:** широкі лижі; **Д:** велосипед.

310. (8К, 2015) Якій фізичній величні відповідає вираз $\frac{mP}{F\upsilon t}$, де: P – тиск, m – маса, F – сила, υ – швидкість, t – час?

А: масі; **Б:** тиску; **В:** густині; **Г:** об'єму; **Д:** довжині.

311. (8К, 2015) П’ять циліндрів, що виготовлені з однакового матеріалу, розташовані на горизонтальній поверхні. На діаграмі залежності тиску, що створюють циліндри, від їх маси кожному циліндру відповідає точка. Який циліндр відповідає точці 1?

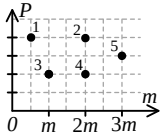


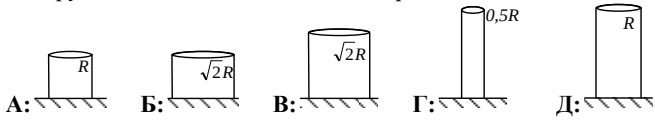


312. (9К, 2015) Брусок мила значно легше розрізати міцною ниткою, ніж ножем. *І*. Це пов’язано з дією сили … *ІІ*. Брусок руйнує сила ….
1) тяжіння, 2) тертя, 3) пружності, 4) тиску.

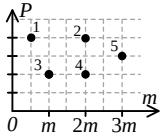
А: *І* і *ІІ* – 2; **Б:** *І* – 1, *ІІ* – 3; **В:** *І* і *ІІ* – 4; **Г:** *І* – 2, *ІІ* – 4; **Д:** *І* – 3, *ІІ* – 4.

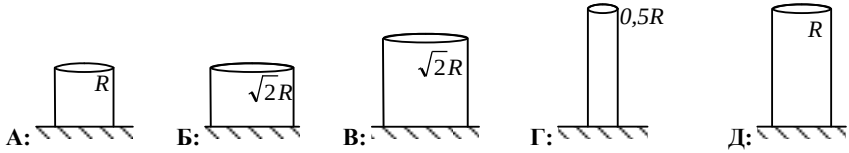
313. (9К, 2015) П’ять циліндрів, що виготовлені з однакового матеріалу, розташовані на горизонтальній поверхні. На діаграмі залежності тиску, що створюють циліндри, від їх маси кожному циліндру відповідає точка. Який циліндр відповідає точці 2?





314. (10К, 2015) П’ять циліндрів, що виготовлені з однакового матеріалу, розташовані на горизонтальній поверхні. На діаграмі залежності тиску, що створюють циліндри, від їх маси кожному циліндру відповідає точка. Який циліндр відповідає точці 3?





315. (7К, 2016) Щоб легко розрізати великий шматок мила достатньо мати…

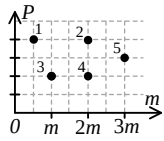


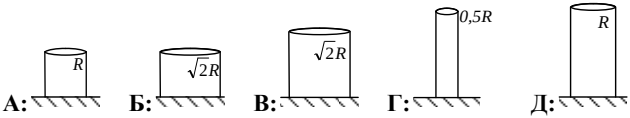
А: гострий ніж; **Б:** міцну нитку; **В:** зубило і молоток; **Г:** пилку; **Д:** шило.

316. (8К, 2016) 1). Плечові ремені рюкзака роблять широкими; 2). Гуси і качки проходять по болоту легко, а курям це робити важко; 3). Бджола і комар легко проколюють шкіру людини своїми жалами. У всіх випадках це пов’язано з…

А: силою тиску; **Б:** тиском; **В:** силою тертя; **Г:** вагою; **Д:** силою тяжіння.

317. (11К, 2016) П'ять циліндрів, що виготовлені з одного матеріалу, розташовані на горизонтальній поверхні. На діаграмі залежності тиску, що створюють циліндри, від їх маси кожному циліндру відповідає точка. Який циліндр відповідає точці 4?





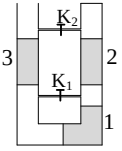
§38. Закон Паскаля, гідравлічний прес

318. (10К, 2013) Взимку температура повітря надворі –23°С, а в кімнаті 27°С. Який тиск повітря в кімнаті, якщо тиск повітря надворі P_0?

А: 0,8 P_0; **Б:** 0,9 P_0; **В:** P_0; **Г:** 1,1 P_0; **Д:** 1,2 P_0.

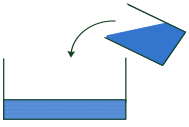
§39. Гідростатичний тиск

319. (9К, 2014) У закритій з одного краю *U*-подібній трубці містяться три стовпчики однакової рідини (темні) і стовпчики повітря (білі). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі почнуть рухатись стовпчики 2 і 3 рідини, якщо відкрити кран K_1? (↑ – вгору, ↓ – вниз).



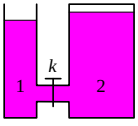
А: 2 і 3 – ↑; **Б:** 2 і 3 – ↓; **В:** 2 – ↑, 3 – ↓; **Г:** 2 – ↓, 3 – ↑; **Д:** нерухомі.

320. (8К, 2012) Воду переливають зі склянки у каструлю. Тиск, що чинить вода на дно каструлі (у порівнянні з тиском на дно склянки)….



А: збільшиться; **Б:** зменшиться;
В: не зміниться; **Г:** залежить від температури повітря.

321. (10К, 2012) У двох посудинах (1 – відкрита зверху, 2 – закрита), з'єднаних трубкою з краном *K*, міститься вода. В якому напрямі потече рідина, якщо відкрити кран *K*?



А: вліво; **Б:** вправо;
В: не потече; **Г:** залежить від тиску повітря у посудині 2.

322. (11К, 2012) У рідинних барометрах використовують ртуть, а не воду. Це пов'язано з … рідин.

А: поверхневим натягом; **Б**: густиною; **В**: провідністю; **Г**: відбиванням світла.

323. (8К, 2013) Для визначення глибини занурення аквалангіст може скористатись…

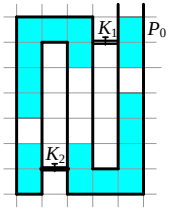


А: термометром; **Б:** спідометром; **В:** манометром;
Г: ареометром; **Д:** барометром.

324. (8К, 2013) Якій фізичній величині відповідає вираз: $\frac{P}{\rho g t}$; де: P – тиск, ρ – густина, g = 10 Н/кг, t – час?

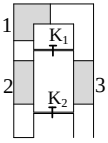
А: силі; **Б:** тиску; **В:** масі; **Г:** густині; **Д:** швидкості.

325. (8К, 2013) Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (біле). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина тоненькою трубкою, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1; 2 – тільки кран K_2?



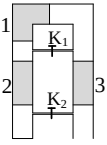
А: 1 – вліво, 2 – вправо; **Б:** 1 – вправо, 2 – вліво;
В: 1 і 2 – вліво; **Г:** 1 і 2 – вправо; **Д:** 1 і 2 – не потече.

326. (8К, 2014) У закритій з одного краю U-подібній трубці містяться три стовпчики однакової рідини (темні) і стовпчики повітря (білі). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі почнуть рухатись стовпчики 2 і 3 рідини, якщо відкрити кран K_1? (↑– вгору, ↓ – вниз).



А: 2 і 3 – ↑; **Б:** 2 і 3 – ↓; **В:** 2 – ↑, 3 – ↓; **Г:** 2 – ↓, 3 – ↑; **Д:** нерухомі.

327. (10К, 2014) У закритій з одного краю U-подібній трубці містяться три стовпчики однакової рідини (темні) і стовпчики повітря (білі). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі почнуть рухатись стовпчики 2 і 3 рідини, якщо відкрити кран K_2? (↑– вгору, ↓ – вниз).

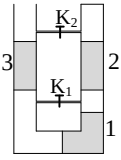


А: 2 і 3 – ↑; **Б:** 2 і 3 – ↓; **В:** 2 – ↑, 3 – ↓; **Г:** 2 – ↓, 3 – ↑; **Д:** нерухомі.

328. (11К, 2014) У глибинних риб плавальний міхур виходить через рот назовні, якщо їх витягнути з води. Це можна пояснити, скориставшись законом…

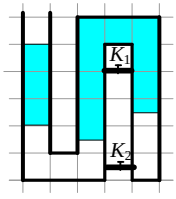
А: Паскаля; **Б:** Бойля–Маріотта; **В:** Шарля; **Г:** Архімеда; **Д:** Гей-Люсака.

329. (11К, 2014) У закритій з одного краю U-подібній трубці містяться три стовпчики однакової рідини (темні) і стовпчики повітря (білі). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі почнуть рухатись стовпчики 2 і 3 рідини, якщо відкрити кран K_2? (↑– вгору, ↓ – вниз).



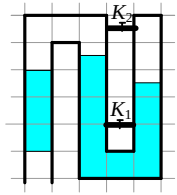
А: 2 і 3 – ↑; **Б:** 2 і 3 – ↓; **В:** 2 – ↑, 3 – ↓; **Г:** 2 – ↓, 3 – ↑; **Д:** нерухомі.

330. (8К, 2015) У закритій з одного краю фігурній трубці містяться стовпчики рідини (темне) і стовпчики повітря (біле). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина, якщо відкрити кран K_1?



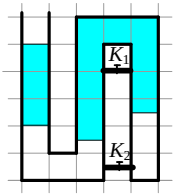
А: вправо; **Б:** вліво; **В:** не потече.

331. (9К, 2015) У закритій з одного краю фігурній трубці містяться стовпчики рідини (темне) і стовпчики повітря (біле). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина, якщо відкрити кран K_1?



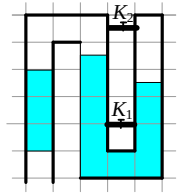
А: вправо; **Б:** вліво; **В:** не потече.

332. (10К, 2015) У закритій з одного краю фігурній трубці містяться стовпчики рідини (темне) і стовпчики повітря (біле). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече повітря, якщо відкрити кран K_2?



А: вправо; **Б:** вліво; **В:** не потече.

333. (11К, 2015) У закритій з одного краю фігурній трубці містяться стовпчики рідини (темне) і стовпчики повітря (біле). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече повітря, якщо відкрити кран K_2?



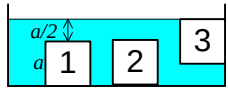
А: вправо; **Б:** вліво; **В:** не потече.

334. (8К, 2016) Надлишковий тиск у легенях людини сягає $0{,}1P_0$ ($P_0 = 10^5$ Па). На якій максимальній глибині людина може дихати під водою через трубочку?



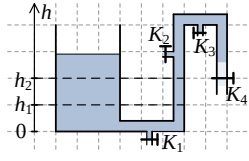
А: 0,1 м; **Б:** 1 м; **В:** 5 м; **Г:** 10 м; **Д:** 20 м.

335. (8К, 2016) У посудині з водою містяться три однакові кубики $(a \times a \times a)$: 1 – на дні, вода під нього не підтікає; 2 – на дні, вода підтікає; 3 – біля бічної стінки, між ним і стінкою вода не затікає. На який з кубиків сила, що діє з боку води, спрямована вертикально вниз?



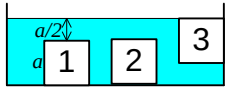
А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** 1 і 2; **Д:** на жоден.

336. (8К, 2016) Посудина і фігурна трубка з кранами наповнені водою (*див. мал.*). Як зміниться рівень води в посудині, якщо відкрити кран K_1?



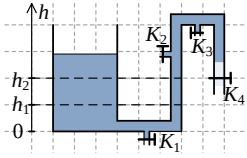
А: підвищиться трохи; **Б:** не зміниться; **В:** опуститься до 0;
Г: опуститься до h_1; **Д:** опуститься до h_2.

337. (9К, 2016) У посудині з водою містяться три однакові кубики $(a \times a \times a)$: 1 – на дні, вода під нього не підтікає; 2 – на дні, вода підтікає; 3 – біля бічної стінки, між ним і стінкою вода не затікає. На який з кубиків сила, що діє з боку води, спрямована вертикально вверх?



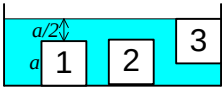
А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** 1 і 2; **Д:** на всі.

338. (9К, 2016) Посудина і фігурна трубка з кранами заповнені водою (*див. мал.*). Як зміниться рівень води в посудині, якщо відкрити кран K_2?



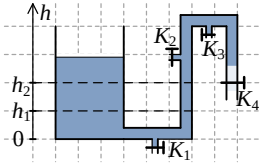
А: підвищиться трохи; **Б:** не зміниться;
В: опуститься до 0; **Г:** опуститься до h_1; **Д:** опуститься до h_2.

339. (10К, 2016) У посудині з водою містяться три однакові кубики $(a \times a \times a)$: 1 – на дні, вода під нього не підтікає; 2 – на дні, вода підтікає; 3 – біля бічної стінки, між ним і стінкою вода не затікає. На який з кубиків сила, що діє з боку води, найбільша?



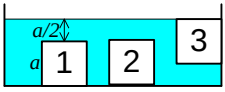
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** однакова на всі.

340. (10К, 2016) Посудина і фігурна трубка з кранами заповнені водою (*див. мал.*). Як зміниться рівень води в посудині, якщо відкрити кран K_3?



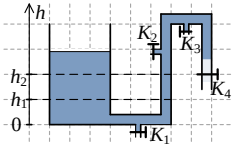
А: підвищиться трохи; **Б:** не зміниться; **В:** опуститься до 0;
Г: опуститься до h_1; **Д:** опуститься до h_2.

341. (11К, 2016) У посудині з водою містяться три однакові кубики $(a \times a \times a)$: 1 – на дні, вода під нього не підтікає; 2 – на дні, вода підтікає; 3 – біля бічної стінки, між ним і стінкою вода не затікає. На який з кубиків сила, що діє з боку води, найменша?



А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** однакова на всі.

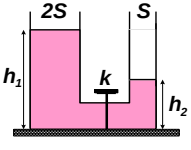
342. (11К, 2016) Посудина і фігурна трубка з кранами заповнені водою (*див. мал.*). Як зміниться рівень води в посудині, якщо відкрити кран K_4?



А: підвищиться трохи; **Б:** не зміниться; **В:** опуститься до h_1;
Г: опуститься до h_2; **Д:** опуститься між h_1 і h_2.

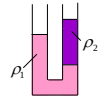
§40. Закон сполучених посудин

343. (7К, 2012) У сполучених посудинах, що з'єднані трубкою з краном k, міститься вода $h_1 = 30$ см, $h_2 = 15$ см. На скільки опуститься рівень рідини в посудині з перерізом $2S$, якщо відкрити кран?



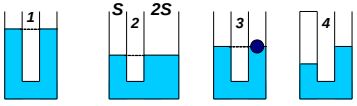
А: 5 см; **Б:** 7,5 см; **В:** 10 см; **Г:** 15 см; **Д:** 2,5 см.

344. (8К, 2012) В *U*-подібній трубці містяться дві рідини. Порівняйте їхні густини.



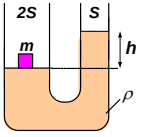
А: $\rho_1 > \rho_2$; **Б:** $\rho_2 > \rho_1$; **В:** $\rho_2 = \rho_1$;
Г: залежить від площі перерізу трубки; **Д:** таке положення рідин неможливе.

345. (8К, 2012) У чотирьох сполучених посудинах міститься рідина (в третій плаває кулька, четверта закрита зліва). В якому випадку можна скористатись законом сполучених посудин?



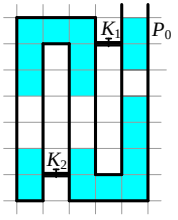
А: тільки 1; **Б**: тільки 1 і 2; **В**: тільки 1, 2 і 3; **Г**: у всіх випадках.

346. (8К, 2012) У сполучених посудинах міститься рідина ρ, а на легкому поршні лежить тіло масою *m*. Система перебуває у рівновазі. Яка маса тіла?



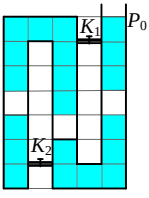
А: $m = \rho hS$; **Б:** $m = 2\rho hS$; **В:** $m = \rho hS/2$; **Г:** $m = \rho hS/4$.

347. (9К, 2013) Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (біле). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина тоненькою трубкою, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1; 2 – тільки кран K_2?



А: 1 – вліво, 2 – вправо; **Б:** 1 – вправо, 2 – вліво; **В:** 1 і 2 – вліво;
Г: 1 – вправо, 2 – не потече; **Д:** 1 – вліво, 2 – не потече.

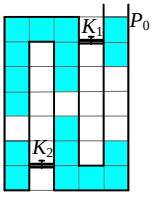
348. (10К, 2013) Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (біле). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина в тоненькій трубці, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1; 2 – тільки кран K_2?



А: 1 – вліво, 2 – вправо; **Б:** 1 – вправо, 2 – вліво; **В:** 1 і 2 – вліво;

Г: 1 – не потече, 2 – вправо; **Д:** 1 і 2 – не потече.

349. (11К, 2013) Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (біле). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина тоненькою трубкою, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1; 2 – тільки кран K_2?

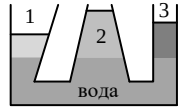


А: 1 – вліво, 2 – вправо; **Б:** 1 – вправо, 2 – вліво;
В: 1 і 2 – вліво; **Г:** 1 – не потече, 2 – вправо; **Д:** 1 – вліво, 2 – не потече.

350. (8К, 2014) Під час ремонту кабінету виникла потреба на різних стінах нанести мітки, що знаходяться на одній горизонталі. Для цього достатньо мати: 1) прозорий шланг; 2) мотузку; 3) лінійку; 4) воду; 5) рулетку.

А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 1 і 4; **Г:** 3 і 5; **Д:** 2 і 5.

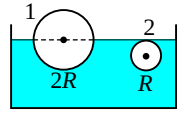
351. (8К, 2016) У сполучені посудини налито три рідини (бензин – 0,7 г/см^3, гас – 0,8 г/см^3, олія – 0,9 г/см^3) так, що рівні води однакові. В якій посудині міститься бензин.



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** визначити неможливо.

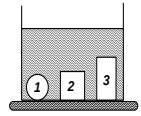
§41. Сила Архімеда, рух рідин і газів

352. (10К, 2015) У посудині з водою плавають дві кулі (перша: радіус – $2R$, маса – m_1, густина – ρ_1 ; друга: R, m_2, ρ_2). Порівняйте густини куль.



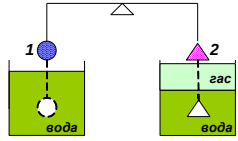
А: $\rho_1 = 4\rho_2$; **Б:** $\rho_1 = 2\rho_2$; **В:** $\rho_1 = \rho_2$; **Г:** $2\rho_1 = \rho_2$; **Д:** $4\rho_1 = \rho_2$.

353. (8К, 2012) Три тіла однакової маси розміщені в посудині з водою. Порівняйте сили тиску тіл на дно посудини. $V_1 < V_2 < V_3$.



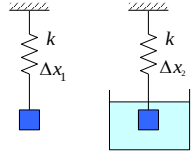
А: $F_3 > F_2 > F_1$; **Б:** $F_3 < F_2 < F_1$; **В:** $F_1 = F_2 = F_3$;
Г: $F_1 > F_2 = F_3$; **Д:** $F_1 < F_2 = F_3$.

354. (8К, 2012) Два сталевих суцільних тіла зрівноважено на терезах. Чи порушиться рівновага, якщо тіла занурити у воду (*див. мал.*)?



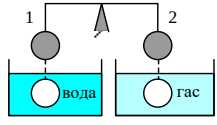
А: так, переважить 1; **Б:** так, переважить 2; **В:** ні;
Г: залежить від товщини шару гасу.

355. (9К, 2012) До пружини, коефіцієнт жорсткості якої k = 100 Н/м, причепили тягарець. Пружина видовжилась на Δx_1 = 5 см. Якщо тягарець занурити у рідину видовження пружини стане Δx_2 = 2 см. Яка сила Архімеда діє на тягарець у рідині?



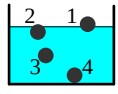
А: 2 Н; **Б:** 3 Н; **В:** 5 Н; **Г:** 7 Н; **Д :** 200 Н.

356. (8К, 2013) До терезів підвішені дві однакові залізні кульки. Чи порушиться рівновага, якщо їх занурити в посудини з рідинами?



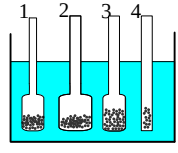
А: переважить кулька *1*; **Б:** переважить кулька *2*;
В: рівновага не порушиться; **Г:** залежить від об'єму куль.

357. (8К, 2013) У посудині з водою знаходяться чотири суцільних тіла. Яке з цих тіл має масу 30 г і об'єм 0,1 л?



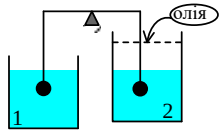
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** визначити неможливо.

358. (8К, 2013) Який з зображених на малюнку ареометрів вимірює густину рідин з найбільшою точністю?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** всі однаково.

359. (8К, 2013) На терезах зрівноважені дві однакові сталеві кульки, що занурені у посудини з водою. Чи порушиться рівновага, якщо у посудину *2* долити олію? Рідини не змішуються.



А: ні; **Б:** так, переважить 1;
В: так, переважить 2; **Г:** залежить від товщини шару олії.

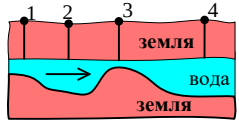
360. (10К, 2013) Небезпечно стояти на краю платформи, коли повз проходить швидкий поїзд. Це можна пояснити, якщо скористатись…

А: законом Архімеда; **Б:** законом Паскаля; **В:** законом Бойля – Маріота;
Г: рівнянням Клапейрона; **Д:** рівнянням Бернуллі.

361. (10К, 2013) Краплина дощу, що падає з великої висоти, випаровується. Як це впливає на швидкість її руху? Її швидкість…

А: збільшується; **Б:** не змінюється; **В:** зменшується; **Г:** залежить від пори року.

362. (11К, 2013) Для піднімання води з водоносного підземного пласта пробурюють свердловини. Вода в пласті тече, йдеться про підземну річку. В якій точці на поверхні землі треба пробурити свердловину, щоб вода в ній піднялась найвище?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** однаково.

363. (11К, 2013) Як зміниться швидкість корабля відносно води при переході з річки у море? Потужність двигуна постійна.

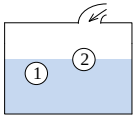
А: збільшиться; **Б:** зменшиться;
В: не зміниться; **Г:** залежить від конструкції корабля.

364. (8К, 2014) Біля берега плаває корабель зі спущеною за борт мотузковою драбиною, нижня поперечина якої доторкається до води. Довжина драбини 3,5 м, відстань між поперечинами 30 см. Рівень води внаслідок припливу піднімається на 15 см за 1 год. За який час вода дійде до третьої поперечини?



А: 2 години; **Б:** 4 години; **В:** 8 годин; **Г:** ніколи.

365. (8К, 2014) У закритій посудині у воді плавають два тіла (*див. мал.*). Як зміниться глибина занурення тіл, якщо у посудину накачувати повітря?
(↔ – не зміниться, ↑ – збільшиться, ↓ – зменшиться).

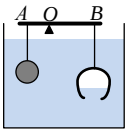


А: 1 і 2 – ↔; **Б:** 1 і 2 – ↑; **В:** 1 і 2 – ↓; **Г:** 1 – ↔, 2 – ↑; **Д:** 1 – ↔, 2 – ↓.

366. (10К, 2014) Для того, щоб злити масло з двигуна трактора (автомобіля), рекомендується двигун прогріти. Це пов'язано з … масла.

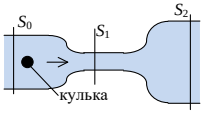
А: густиною; **Б:** прозорістю; **В:** в'язкістю; **Г:** кольором; **Д:** пружністю.

367. (10К, 2014) Дві кулі – одна суцільна, а друга порожниста (з отвором знизу і повітрям всередині) – закріплені на важелі, занурені у воду і зрівноважені на певній глибині. Чи порушиться рівновага важеля при занурені куль на більшу глибину?



А: ні; **Б:** так, переважить суцільна;
В: так, переважить порожниста; **Г:** залежить від глибини.

368. (10К, 2014) По трубі змінного перерізу ($S_1 < S_0 < S_2$) тече вода. Разом з водою рухається еластична повітряна кулька. Як буде змінюватись розмір кульки при проходженні перерізів: 1 – S_1, 2 – S_2? (↑ – збільшується, ↓ – зменшується).

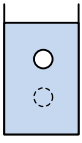


А: S_1 і S_2 – ↑; **Б:** S_1 і S_2 – ↓; **В:** S_1 – ↑, S_2 – ↓; **Г:** S_1 – ↓, S_2 – ↑; **Д:** не зміниться.

369. (11К, 2014) Гас, що горить, не можна гасити, заливаючи його водою. Це пов'язано з тим, що … ($\rho_г$ – густина гасу, $\rho_в$ – густина води).

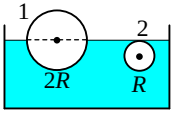
А: $\rho_г > \rho_в$; **Б:** $\rho_г = \rho_в$; **В:** $\rho_г < \rho_в$; **Г:** вода прозора; **Д:** вода не горить.

370. (8К, 2015) При дослідженні виштовхувальної сили, що діє на тверду кулю з боку води, глибину занурення кулі збільшили у 2 рази. Виштовхувальна сила при цьому…



А: збільшилась у 2 рази; **Б:** не змінилась; **В:** зменшилась у 2 рази;
Г: збільшилась у 4 рази; **Д:** зменшилась у 4 рази.

371. (8К, 2015) У посудині з водою плавають дві кулі (перша: радіус – $2R$, маса – m_1, густина – ρ_1; друга: R, m_2, ρ_2). Яка густина другої кулі?



А: 125 кг/м^3; **Б:** 250 кг/м^3; **В:** 500 кг/м^3; **Г:** 1000 кг/м^3; **Д:** 2000 кг/м^3.

372. (8К, 2015) Чи можна для польоту на Місяць користуватися повітряними кулями?



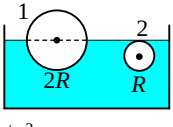
А: так; **Б:** ні, холодно; **В:** ні, довго; **Г:** ні, неможливо.

373. (9К, 2015) Чи можна на Місяці для пересування космонавтів використовувати повітряні кулі?



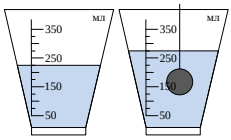
А: так, завжди; **Б:** ні; **В:** так, тільки вдень; **Г:** так, тільки вночі.

374. (9К, 2015) У посудині з водою плавають дві кулі (перша: радіус – $2R$, маса – m_1, густина – ρ_1; друга: R, m_2, ρ_2). Яка густина першої кулі?



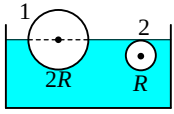
А: 125 кг/м^3; **Б:** 250 кг/м^3; **В:** 500 кг/м^3; **Г:** 1000 кг/м^3; **Д:** 2000 кг/м^3.

375. (10К, 2015) Яка сила Архімеда діє на тіло, що занурене у воду?



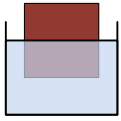
А: 0,5 Н; **Б:** 2 Н; **В:** 5 Н; **Д:** 10 Н.

376. (11К, 2015) У посудині з водою плавають дві кулі (перша радіуса – $2R$, маса – m_1, густина – ρ_1; друга: R, m_2, ρ_2). Порівняйте маси куль.



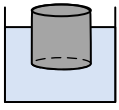
А: $m_1 = 4m_2$; **Б:** $m_1 = 2m_2$; **В:** $m_1 = m_2$; **Г:** $2m_1 = m_2$; **Д:** $4m_1 = m_2$.

377. (8К, 2016) Дерев'яний брусок плаває у воді (*див. мал.*). При опусканні в яку з рідин глибина його занурення збільшиться?
1) олія, 2) спирт, 3) гас, 4) морська вода, 5) ртуть.



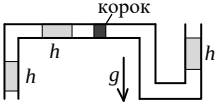
А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** тільки 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

378. (8К, 2016) У посудині з водою вертикально плаває циліндричне тіло. Для визначення густини тіла достатньо мати…



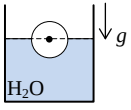
А: лінійку; **Б:** мензурку; **В:** терези; **Г:** ареометр; Д: барометр.

379. (8К, 2016) У фігурній трубці перерізом S знаходяться легкий корок і три стовпчики води (ρ) довжиною h. Яка сила тертя і в якому напрямі діє на корок?
($\leftarrow$ – вправо, $\rightarrow$ – вліво).



А: 0; **Б:** $\rho g3hS$, $\leftarrow$; **В:** $\rho g3hS$, $\rightarrow$; **Г:** $\rho g2hS$, $\leftarrow$; **Д:** $\rho g2hS$, $\rightarrow$.

380. (8К, 2016) У посудині плаває куля, наполовину занурена у воду. Як зміниться глибина занурення кулі, якщо посудину перенести на планету, де $g_{планети} = g/2 = 5$ Н/кг?



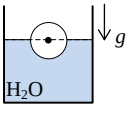
А: збільшитися; **Б:** зменшиться; **В:** не зміниться.

381. (8К, 2016) У трьох склянках, до країв наповнених рідинами (1 – вода, 2 – гліцерин ($\rho = 1{,}26$ г/см^3), 3 – бензин ($\rho = 0{,}7$ г/см^3)), знаходяться шматки льоду. В якій зі склянок після танення льоду: а) рівень рідини не зміниться; б) рівень рідини понизиться?



А: а – 1, б – 2; **Б:** а – 1, б – 3; **В:** а – 2, б – 3; **Г:** а – 2, б – 1; **Д:** а – 3, б – 1.

382. (9К, 2016) У посудині плаває куля, наполовину занурена у воду. Як зміниться рівень води в посудині, якщо її перенести на планету, де $g_{планети} = 2g = 20$ Н/кг?



А: збільшиться; **Б:** зменшиться; **В:** не зміниться.

383. (9К, 2016) Для повітряних куль існує максимальна висота (“стеля”), яку вони не в змозі подолати. Це пов’язано зі … повітря при збільшенні висоти в атмосфері.



А: збільшенням густини; **Б:** зменшенням густини;
В: збільшенням температури; **Г:** зменшенням температури;
Д: збільшенням прозорості.

384. (9К, 2016) У трьох склянках, до країв наповнених рідинами (1 – вода, 2 – гліцерин (ρ = 1,26 г/см^3), 3 – бензин (ρ = 0,7 г/см^3)), знаходяться шматки льоду. В якій зі склянок після танення льоду: а) рівень рідини не зміниться; б) рідина витече?



А: а – 1, б – 2; **Б:** а – 1, б – 3; **В:** а – 2, б – 3; **Г:** а – 2, б – 1; **Д:** а – 3, б – 1.

385. (10К, 2016) У трьох склянках, до країв наповнених рідинами (1 – вода, 2 – гліцерин (ρ = 1,26 г/см^3), 3 – бензин (ρ = 0,7 г/см^3)), знаходяться шматки льоду. В якій зі склянок після танення льоду: а) рідина витече; б) рівень рідини понизиться?



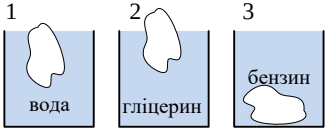
А: а – 1, б – 2; **Б:** а – 1, б – 3; **В:** а – 2, б – 3; **Г:** а – 2, б – 1; **Д:** а – 3, б – 1.

386. (10К, 2016) Під час наземних ядерних вибухів утворюються хмари у вигляді грибів. Виникнення гриба пов’язано з … 1) дифузією, 2) конвекцією, 3) конденсацією, 4) випаровуванням, 5) зменшенням атмосферного тиску з висотою, 6) збільшенням атмосферного тиску з висотою.



А: 1, 4, 6; **Б:** 2, 3, 5; **В:** 1, 3, 5; **Г:** 2, 4, 6.

387. (11К, 2016) У трьох склянках, до країв наповнених рідинами (1 – вода, 2 – гліцерин (ρ = 1,26 г/см^3), 3 – бензин (ρ = 0,7 г/см^3)), знаходяться шматки льоду. В якій зі склянок після танення льоду: а) рідина витече; б) рівень рідини не зміниться?



А: а – 1, б – 2; **Б:** а – 1, б – 3; **В:** а – 2, б – 3; **Г:** а – 2, б – 1; **Д:** а – 3, б – 1.

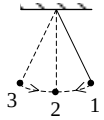
Механічні коливання, хвилі, звук

§42. Параметри коливання

388. (8К, 2013) Для визначення періоду коливань маятника достатньо мати: 1 – ареометр; 2 – лінійку; 3 – секундомір; 4 – динамометр; 5 – термометр.

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

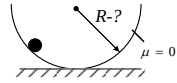
389. (7К, 2016) Період коливань математичного маятника (*див. мал.*) 4 с. За який найменший час маятник переміститься з точки 1 у точку 3? 1 і 3 – амплітудні точки.



А: 1 с; **Б:** 2 с; **В:** 3 с; **Г:** 4 с; **Д:** 6 с.

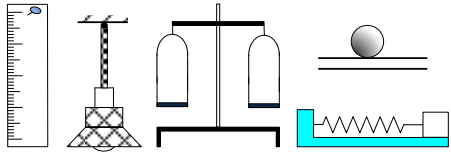
§43. Маятники

390. (10К, 2012) Який період коливань малого тіла, що розташоване у гладкій сферичній посудині радіусом R?



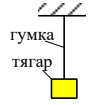
А: $T = 2\pi\sqrt{m/k}$; **Б:** $T = 2\pi\sqrt{g/R}$; **В:** $T = 2\pi\sqrt{k/m}$; **Г:** $T = 2\pi\sqrt{R/g}$.

391. (8К, 2013) Яка з систем не є коливальною?



А: лінійка, підвішена на цвяху;
Б: люстра; **В:** терези;
Г: кулька, що лежить на горизонтальному столі;
Д: тіло, з'єднане з пружиною.

392. (10К, 2013) Для визначення періоду вертикальних коливань тягарця на гумовій нитці достатньо мати…

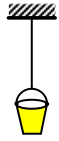


А: мікрометр; **Б:** лінійку; **В:** динамометр; **Г:** ареометр; **Д:** тахометр.

393. (10К, 2014) Для визначення коефіцієнта жорсткості гумового джгута (рибацької гумки) достатньо мати… 1) мензурку, 2) секундомір, 3) тягарець відомої маси, 4) ареометр, 5) барометр.

А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 5 і 1.

394. (11К, 2013) На мотузці висить відро з водою. Відро відхилили від положення рівноваги і відпустили. Як буде змінюватись період коливань відра з часом, якщо у відрі є отвір і рівень води зменшується?
(↑– збільшується, ↓– зменшується).

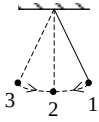


А: не змінюється; **Б:** ↑; **В:** ↓;
Г: спочатку ↓, а потім ↑; **Д:** спочатку ↑, а потім↓.

395. (11К, 2015) Для виготовлення приладу для вимірювання часу достатньо мати…. 1) маленьку гайку, 2) нитку, 3) лінійку, 4) циркуль, 5) банку, 6) воду.

А: 1, 2, 3; **Б**: 2, 3, 4; **В**: 3, 4, 5; **Г**: 4, 5, 6; **Д:** 6, 1, 2.

396. (8К, 2016) Період коливань математичного маятника 4 с (*див. мал.*). За який найменший час маятник переміститься з точки 1 у точку 2? 1 і 3 – амплітудні точки.



А: 1 с; **Б:** 2 с; **В:** 3 с; **Г:** 4 с; **Д:** 6 с.

397. (8К, 2016) Для демонстрації перетворення механічної енергії (кінетична → потенціальна → кінетична →…) достатньо мати…
1) лінійку, 2) мензурку, 3) нитку, 4) терези, 5) тягарець, 6) воду.

А: 1, 2, 6; **Б:** 3, 4; **В:** 1, 5; **Г:** 3, 5; **Д:** 2, 5, 6.

398. (10К, 2016) Для достатньо точного визначення росту людини достатньо мати …
1) секундомір, 2) гайку, 3) нитку, 4) мензурку, 5) динамометр.

А: 1 і 2; **Б:** 1, 2 і 3; **В:** 1 і 4; **Г:** 1 і 5; **Д:** 3, 4 і 5.

§45. Хвилі

399. (9К, 2012) Коливання відбуваються з частотою 2 Гц, 100 Гц, 1000 Гц, 100000 Гц. Які з них чує людина?

А: 100, 1000 Гц; **Б:** 2, 100, 1000 Гц; **В:** 100, 1000, 100000 Гц;
Г: тільки 2 Гц; **Д:** тільки 100000 Гц.

400. Чи може звук надзвичайно сильного вибуху на Місяці, наприклад, падіння метеориту, бути почутим: 1) на Землі; 2) на Місяці?

А: 1 і 2 – так; **Б:** 1 і 2 – ні; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так.

401. (10К, 2014) У більшості голлівудських фантастичних фільмів космічні бої, наприклад, на Місяці, супроводжуються страшним гуркотом. Чи можна почути цей гуркіт на: 1) Землі; 2) Місяці?

А: 1 і 2 – так; **Б:** 1 і 2 – ні; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так.

402. (11К, 2014) 1. Якщо людина вдихає гелій і говорить, її голос стає вищим; 2. У пляшку наливають воду. Цівка води видає при цьому шум, в якому можна вловити певний тон. По мірі наповнення пляшки водою цей тон стає вищим.

В обох випадках це пов'язано з явищем … звукових хвиль.

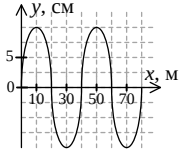
А: відбивання; **Б:** заломлення; **В:** дифракції; **Г:** резонансу; **Д:** поглинання.

403. (8К, 2015) З якою швидкістю має бігти пес, щоб не чути гуркоту консервної банки, прив'язаної до його хвоста?



А: $\upsilon = 0$; **Б:** $\upsilon = 100$ м/с; **В:** $\upsilon = \upsilon_{звуку}$; **Г:** $\upsilon = \upsilon_{світла}$.

404. (11К, 2015) Гумовий шнур, в якому поширюється хвиля, зображено на малюнку. З якою швидкістю поширюється хвиля, якщо частота коливань частинок шнура дорівнює 40 Гц?



А: 3200 м/с; **Б:** 1600 м/с; **В:** 2 м/с; **Г:** 1 м/с; **Д:** 0,5 м/с.

§46. Хвильові явища

405. (8К, 2012) Дельфіни орієнтуються у воді, використовуючи…

А: звук; **Б:** інфразвук; **В:** ультразвук; **Г:** гіперзвук; **Д:** нюх.

406. (11К, 2012) Пляшку з “Кока-Колою” кинули на підлогу з висоти 20 – 30 см. Якщо її відразу відкрити, то з неї буде бити фонтан рідини. Це пов’язано з виникненням в рідині...



А: хвиль стиску; **Б:** хвиль розтягу; **В:** хімічних реакцій;
Г: дифузії рідини; **Д:** це особливість “Кока-Коли”.

407. (8К, 2014) Який винахід людини першим подолав звуковий бар’єр?
А: стріла при пострілі з лука; **Б:** ядро гармати; **В:** літак;
Г: куля гвинтівки; **Д:** батіг.

408. (10К, 2014) Чому в тумані гудки паровозів, пароплавів чути на більш далекій відстані, ніж за сонячної погоди? Це пов’язане з явищем…

А: поглинання; **Б:** конденсації; **В:** конвекції; **Г:** випаровування; **Д:** дифракції.

409. (11К, 2014) Ми добре чуємо розмову людей за привідчиненими дверима, навіть якщо не бачимо їх. Це пов’язано з явищем… звуку.

А: поглинання; **Б:** заломлення; **В:** відбивання; **Г:** дифракції; **Д:** поляризації.

410. (11К, 2015) Якщо двері з кабінету в шумний коридор відчинені повністю, тоді шум заважає працювати. Якщо двері відчинити зовсім трохи, рівень шуму в кабінеті майже такий самий. Це пов’язано з явищем… звуку.

А: заломлення; **Б:** відбивання; **В:** дифракції; **Г:** поглинання; **Д:** резонансу.

411. (11К, 2016) Чи небезпечна для людини куля, свист якої вона почула?

А: так; **Б:** ні; **В:** залежить від швидкості кулі; **Г:** залежить від температури повітря.

412. (11К, 2016) Розмова двох людей на великій відстані, при прямій видимості, неможлива, хоча звук чути (він не розбірливий). Це пов’язано з явищами … звуку.
1) поглинання, 2) заломлення, 3) дисперсії, 4) відбивання, 5) дифракції.

А: 1 і 2; **Б**: 1 і 3; **В**: 1 і 4; **Г**: 1 і 5; **Д:** 4 і 5.

МОЛЕКУЛЯРНА ФІЗИКА

Будова речовини

§47. Будова речовини

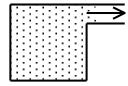
413. (7К, 2012) Які з наведених властивостей належать рідинам?

А: не мають власної форми, легко стискаються;
Б: мають певний об'єм, не мають власної форми, легко стискаються;
В: не мають власної форми, практично не стискаються.

414. (7К, 2012) Відстань між молекулами води найбільша, якщо воду перетворити у …

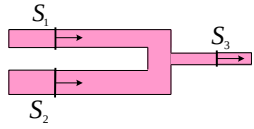
А: лід; **Б:** пару; **В:** гарячу воду; **Г:** дистильовану воду; **Д:** сніг.

415. (7К, 2012) З посудини відкачують повітря. Як при цьому змінюються молекули газу?



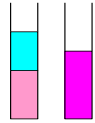
А: збільшуються; **Б**: зменшуються;
В: не змінюються; **Г**: розпадаються на атоми.

416. (7К, 2012) По трубах, що з'єднуються, тече вода, напрям руху якої показано стрілками. За кожну хвилину через переріз першої труби S_1 проходить 3 л води, а через переріз S_3 – 7 л води. Який об'єм води проходить через переріз S_2 за дві хвилини?



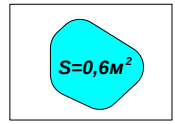
А: 20 л; **Б**: 14 л; **В**: 8 л; **Г**: 4 л; **Д**: 3 л.

417. (7К, 2012) У скляну пробірку наливають до половини воду, потім обережно спирт. Вимірявши рівень спирту, змішують його з водою. При цьому виходить, що об'єм суміші буде меншим від суми взятих об'ємів рідин. Яке з наведених пояснень цього явища є правильним?



А: рідини легко стискаються;
Б: при змішуванні рідин об'єм їх молекул зменшується;
В: між молекулами рідин існують вільні проміжки;
Г: властивість легко стискатися має тільки вода.

418. (7К, 2012) На поверхні води краплина олії розплилась у тоненьку плівку. Виявилося, що розтягти плівку, щоб її площа стала більшою за $S = 0{,}6$ м^2, неможливо (плівка розривається). Який висновок можна зробити з цього досліду?



А: існують найменші частинки речовини;
Б: молекули рухаються;
В: молекули взаємодіють між собою;
Г: найменших частинок в речовині не існує;
Д: жодного висновку зробити неможливо.

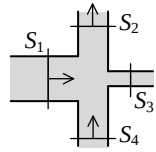
419. (7К, 2013) За кімнатної температури зберігають об'єм, але не зберігають форми: 1 – повітря; 2 – мідь; 3 – дерево; 4 – ртуть; 5 – залізо; 6 – вода; 7 – олія; 8 – алюміній.

А: 1; **Б:** 2, 3, 4, 5; **В:** 6, 7, 8; **Г:** 4, 6, 7; **Д**: 1, 4, 6, 7.

420. (7К, 2014) Яка з наведених властивостей не належить рідинам?
1 – мають певний об'єм; 2 – дуже мало стискуються; 3 – завжди займають об'єм всієї посудини; 4 – мають форму посудини; 5 – текучі.

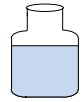
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д**: 5.

421. (7К, 2014) На малюнку показано розгалуження труб, по яких тече вода. Напрям течії води показано стрілками. Через трубу з перерізом S_1 щохвилини протікає 5 літрів води, S_2 – 8 літрів, S_4 – 2 літра. Яка кількість води і в якому напрямі протікає через трубу з перерізом S_3?



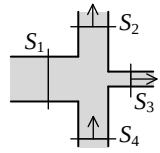
А: вліво, 1 л; **Б:** вліво, 15 л; **В:** вправо, 13 л; **Г:** вправо, 1 л; **Д**: вліво, 11 л.

422. (7К, 2014) У літрову банку налили 900 мл води і зробили мітку на стінці. У воду всипали дві повні (з верхом) столові ложки кухонної солі (*NaCl*) і повністю розчинили. Виявилось, що рівень води в банці практично не змінився. Це свідчить про те, що…



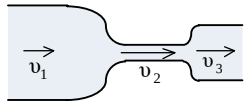
А: молекули солі (іони) мають дуже малі розміри; **Б:** сіль зникла;
В: розміри молекул солі і води однакові; **Г:** між молекулами води є порожнини;
Д: молекули води значно менші за молекули солі.

423. (8К, 2014) На малюнку показано розгалуження труб, по яких тече вода. Напрям течії води показано стрілками. Через трубу з перерізом S_3 щохвилини протікає 5 літрів води, S_2 – 8 літрів, S_4 – 2 літра. Яка кількість води і в якому напрямі протікає через трубу з перерізом S_1?



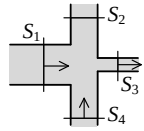
А: вліво, 1 л; **Б:** вліво, 15 л; **В:** вправо, 11 л; **Г:** вправо, 1 л; **Д**: вліво, 11 л.

424. (8К, 2014) У вузьких перерізах труби швидкість течії рідини найбільша ($\upsilon_2 > \upsilon_3 > \upsilon_1$). Це пояснюється тим, що рідини…



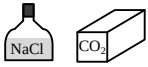
А: практично не стискуються; **Б:** мають малу силу тертя;
В: не мають власної форми; **Г:** текучі; **Д:** в'язкі.

425. (9К, 2014) На малюнку показано розгалуження труб, по яких тече вода. Напрям течії води показано стрілками. Через трубу з перерізом S_1 щохвилини протікає 5 літрів води, S_3 – 8 літрів, S_4 – 2 літра. Яка кількість води і в якому напрямі протікає через трубу з перерізом S_2?



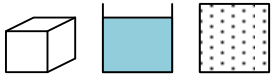
А: вверх, 1 л; **Б:** вниз, 15 л; **В:** вверх, 13 л; **Г:** вниз, 1 л; **Д**: вверх, 11 л.

426. (7К, 2015) Чи може: 1) кухонна сіль (*NaCl*) бути рідкою; 2) вуглекислий газ (CO_2) твердим?



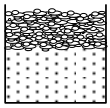
А: 1, 2 – так; **Б:** 1, 2 – ні; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так.

427. (7К, 2015) Чи з однакових молекул складається вода у твердому, рідкому і газоподібному стані?



А: з однакових тільки в твердому і рідкому станах;
Б: з однакових у всіх трьох станах; **В:** з різних у всіх трьох станах.

428. (7К, 2015) У посудині міститься пісок (на дні) і галька (камінчики) (зверху). Як зміниться об'єм заповненої частини посудини, якщо пісок і гальку перемішати? Цей процес подібний до: 1) змішування двох різних рідин (вода – спирт); 2) плавлення твердих тіл; 3) розчинення твердого тіла в рідині (сіль – вода).



А: збільшиться, 1 і 2; **Б:** зменшиться, 1 і 3; **В:** не зміниться, 1;
Г: збільшиться, 1 і 3; **Д:** зменшиться, 1 і 2.

429. (7К, 2016) Якщо в склянку з чаєм вкинути декілька шматочків цукру, то рівень води в склянці спочатку підніметься, а потім опуститься майже до початкового рівня. Це пов'язано з … молекул.



А: неперервним рухом; **Б:** взаємодією; **В:** вільними проміжками між;
Г: формою; **Д:** розмірами.

430. (7К, 2016) Чим відрізняються молекули гарячої і холодної води?

А: розмірами; **Б:** формою; **В:** масою; **Г:** швидкістю; **Д:** складом.

431. (7К, 2016) Яке з чотирьох наведених явищ є причиною трьох інших? 1). Дифузія. 2). Тепловий (неперервний хаотичний) рух молекул. 3). Необмежене розширення газу до заповнення всього вільного простору. 4). Броунівський рух.

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4.

432. (8К, 2016) Чи можуть у рідкому стані перебувати: 1 – кисень, 2 – гелій?

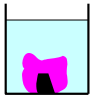
А: 1 і 2 – ні; **Б:** 1 і 2 – так; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так; **Д:** невідомо.

433. (10К, 2016) Для визначення кількості молекул води у склянці достатньо мати… 1) таблиці, 2) ареометр, 3) барометр, 4) мензурку, 5) мікроскоп, 6) годинник.

А: 1 і 2; **Б:** 1 і 3; **В:** 1 і 4; **Г:** 1 і 5; **Д:** 5 і 6.

§48. Дифузія. Броунівський рух

434. (7К, 2012) У воду вкинули кристал перманганату калію (марганцівки). Через деякий час навколо нього утворилася фіолетова хмарка. Це пов'язано з явищем…



А: сублімації; **Б**: дифузії; **В**: заломлення світла; **Г**: інерції; **Д**: кристалізації.

435. (7К, 2012) Під час війни проти авіації використовували загороджувальні аеростати, які заповнювали воднем. Але строк їхньої придатності становив лише 25 – 30 діб, після чого в оболонках виникала вибухонебезпечна суміш. Це пов'язано з явищем …

А: конденсації; **Б**: дифузії; **В**: випаровування; **Г**: сублімації; **Д**: тяжіння.

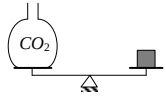
436. (10К, 2012) У промінні Сонця в запиленому приміщенні добре видно хаотичний рух пилу. Чи можна вважати цей рух прикладом броунівського руху?

А: так, оскільки рух пилинок визначається рухом молекул повітря та їх взаємодією з пилинками; **Б:** так, оскільки рух цих пилинок вперше спостерігав Роберт Броун; **В:** ні, оскільки на рух пилинок суттєво впливає сила тяжіння та конвективні потоки повітря; **Г:** ні, оскільки броунівський рух – це рух молекул повітря, а не пилинок.

437. (7К, 2013) Запах речовин (бензин, фарба, парфуми…) поширюється навіть у спокійному повітрі. Який висновок про будову речовини можна зробити, вивчаючи це явище? 1 – речовини суцільні; 2 – речовини складаються з окремих частинок; 3 – частинки речовини нерухомі; 4 – частинки неперервно рухаються; 5 – частинки взаємодіють між собою.

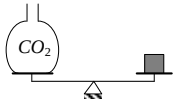
А: 1, 3 і 5; **Б:** 1 і 3; **В:** 3 і 5; **Г:** 4 і 5; **Д**: 2 і 4.

438. (7К, 2014) На терезах зрівноважена відкрита колба з вуглекислим газом. Через деякий час рівновага терезів порушилась. Це пов'язано з явищем…



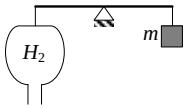
А: випаровування; **Б:** конденсації; **В:** дифузії; **Г:** броунівського руху; **Д:** сублімації.

439. (8К, 2014) На терезах зрівноважена відкрита колба з вуглекислим газом. Чи порушиться з плином часу рівновага?



А: так, переважить колба; **Б:** так, переважить гиря;
В: ні; **Г:** так, передбачити, що переважить, неможливо.

440. (9К, 2014) На важелі зрівноважена відкрита колба з воднем (H_2) і тягарець *m*. Чи порушиться з плином часу рівновага?

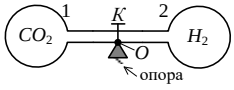


А: так, переважить колба; **Б:** так, переважить тягарець;
В: ні; **Г:** так, передбачити, що переважить, неможливо.

441. (10К, 2014) Запах твердих тіл ми відчуваємо завдяки явищам: 1 – дифузії; 2 – конденсації; 3 – сублімації; 4 – кипіння; 5 – броунівського руху.

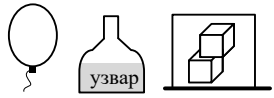
А: 1, 2; **Б:** 1, 3; **В:** 1, 5; **Г:** 3, 5; **Д:** 3, 4.

442. (7К, 2015) Дві однакові колби (*1* – з вуглекислим газом CO_2, *2* – з воднем H_2) з'єднані тоненькою трубкою з краном *K* і зрівноважені посередині на опорі в точці *O*. Чи порушиться рівновага через великий час після відкривання крана *K*?



А: ні; **Б:** так, переважить *1*; **В:** так, переважить *2*.

443. (7К, 2015) 1. Дитячі повітряні кульки, заповнені гелієм, через добу втрачають пружність і перестають підніматись; 2. Перші і треті страви стають смачнішими після того, як їх “настояти” (потримати деякий час);



3. Якщо два добре відполіровані металеві бруски щільно притиснути у вакуумі, вони через певний час зростуться (холодна зварка).
У всіх випадках ми маємо справу з явищем…

А: випаровування; **Б:** плавлення; **В:** дифузії; **Г:** тверднення; **Д:** нагрівання.

444. (7К, 2015) Факт випаровування твердих тіл і рідин ви, досить часто, відчуваєте … завдяки явищу… .
а) оком, б) носом, в) вухом. 1) заломлення світла, 2) дифузії, 3) броунівського руху.

А: а – 1; **Б:** б – 2; **В:** в – 3; **Г:** а – 3; **Д:** б – 3.

445. (7К, 2016) 1). Кольорову білизну не можна прати разом з білою (линяє); 2). Якщо капусту покласти в солону воду, то через деякий час вона стане солоною; 3). Якщо в каструлі пригоріла каша, її важко відмити. Але якщо у каструлю добавити води, то через 1–2 години вона відмиється досить легко.
У всіх випадках це пов’язано з явищем…

А: дифузії; **Б:** броунівського руху; **В:** тяжіння; **Г:** випаровування; **Д:** інерції.

446. (7К, 2016) У твердих тілах частинки здійснюють коливання біля положення рівноваги. Іноді (дуже рідко) частинка робить “стрибок” до іншого положення рівноваги. Яке явище в твердих тілах зумовлене “стрибками” частинок?

А: деформація; **Б:** дифузія; **В:** плавлення; **Г:** нагрівання; **Д:** сублімація.

447. (11К, 2016) У мікроскоп спостерігають за хаотичним рухом маленьких частинок пилку квітів у краплині олії. Це явище називають…

А: дифузією; **Б:** випаровуванням; **В:** броунівським рухом;
Г: конденсацією; **Д**: плавленням.

§49. Лінійне розширення речовини

448. (7К, 2012) Дроти лінії електропередачі підвішують із «провисанням», тому що…

А: влітку вони видовжуються; **Б:** влітку вони скорочуються;
В: взимку вони видовжуються; **Г:** взимку вони скорочуються.

449. (7К, 2012) Три крижані бруски мають однакові об’єми, але різні температури: 1) 0 ^{0}C; 2) -4 ^{0}C; 3) -25 ^{0}C. Порівняйте густини брусків.

А: $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$; **Б:** $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$; **В:** $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$; **Г:** $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$; **Д:** $\rho_3 = \rho_1 = \rho_2$.

450. (7К, 2012) Дія термометра ґрунтується на явищі розширення рідини при її нагріванні. Чому при нагріванні термометра стовпчик рідини в трубці піднімається, хоча розширюється не тільки рідина, а й скляний балон термометра?

А: при нагріванні внутрішній об'єм балона зменшується; **Б:** в термометрі використовують спеціальне скло, яке не розширюється; **В:** скло розширюється значно більше за рідину; **Г:** рідина розширюється значно більше за скло.

451. (8К, 2012) При охолодженні стовпчика ртуті в термометрі…

А: зменшується об'єм атомів ртуті; **Б:** зменшується відстань між атомами ртуті;
В: припиняється рух атомів; **Г:** збільшується об'єм атомів;
Д: збільшується відстань між атомами.

452. (7К, 2013) З наведених фізичних величин виберіть ті, що не залежать від температури: m – маса тіла, S – площа поверхні тіла, V – об'єм тіла, ρ – густина тіла, F – фокусна відстань лінзи.

А: m; **Б:** S; **В:** V; **Г:** ρ; **Д:** F.

453. (7К, 2013) Є три медичні термометри. Перший t_1 струсили так, що вся ртуть опустилася у колбочку. Другий t_2 показує $36{,}6\,^\circ\text{C}$, а третій $t_3 = 40\,^\circ\text{C}$. Усі термометри занурили у воду, температура якої $37\,^\circ\text{C}$. Визначте нові покази термометрів.

А: $t_1 = t_2 = t_3 = 37\,^\circ\text{C}$; **Б:** $t_1 = t_2 = 37\,^\circ\text{C}$, $t_3 = 40\,^\circ\text{C}$;
В: $t_1 = 37\,^\circ\text{C}$, $t_2 = 36{,}6\,^\circ\text{C}$, $t_3 = 40\,^\circ\text{C}$; **Г:** t_1 – визначити неможливо.

454. (7К, 2013) Коли струнний інструмент (гітару) винести на мороз, натяг його струн збільшується. Який висновок можна зробити про коефіцієнт лінійного розширення сталі α_1 (з неї зроблені струни) і дерева α_2, з якого виготовлено корпус інструмента?

А: $\alpha_1 > \alpha_2$; **Б:** $\alpha_1 < \alpha_2$; **В:** $\alpha_1 = \alpha_2$; **Г:** порівняти неможливо.

455. (7К, 2013) Для визначення коефіцієнта лінійного розширення металевого стрижня потрібно мати такі вимірювальні прилади: 1 – терези; 2 – лінійку; 3 – ареометр; 4 – мікрометр; 5 – термометр; 6 – барометр.

А: 1 і 2; **Б:** 3, 4 і 5; **В:** 2, 4 і 5; **Г:** 1, 2 і 6; **Д:** 4, 5 і 6.

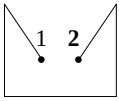
456. (7К, 2014) При охолоджені сталевого бруска його розміри зменшуються. Це означає, що…

А: атоми речовини зменшуються;
Б: збільшується маса атомів;
В: зменшується маса атомів;
Г: атоми речовини взаємодіють між собою;
Д: між атомами речовини існують проміжки.

457. (7К, 2014) Користуватись мензуркою для точних вимірювань можна: 1) при будь-якій температурі; 2) тільки при 20 °С, оскільки мензурки найчастіше проградуйовані при цій температурі; 3) при $t \geq 20°C$; 4) при $t \leq 20°C$.

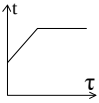
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 3 і 4.

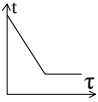
458. (7К, 2014) Алюмінієва дротина має форму, що зображена на малюнку. Як зміниться відстань між кінцями дротини 1 і 2, якщо дротину нагріти.

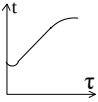


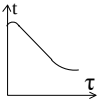
А: збільшиться; **Б:** зменшиться;
В: не зміниться; **Г:** залежить від розмірів дротини.

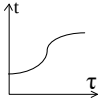
459. (7К, 2014) Ртутний термометр (немедичний) занурюють у гарячу воду. На якому графіку найточніше відображено зміну показів термометра (t) з часом (τ)?

А: 

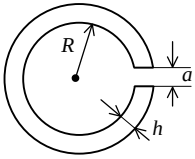
Б: 

В: 

Г: 

Д: 

460. (7К, 2015) Плоске металеве кільце має радіальний розріз. Кільце нагрівають. Як зміняться: 1) радіус кільця R; 2) товщина кільця h; 3) ширина розрізу a.
(↑ – збільшиться, ↓ – зменшиться).



А: 1, 2, 3 – ↑; **Б:** 1, 2, 3 – ↓; **В:** 1, 3 – ↓, 2 – ↑;
Г: 1, 2 – ↑, 3 – ↓; **Д:** 1 – ↑, 2, 3 – ↓.

461. (7К, 2015) Якщо кран з гарячою водою трохи (дуже мало) відкрити, тоді потік води з часом буде поступово зменшуватись і може навіть припинитися. На крані з холодною водою подібне не спостерігається. Враховуючи, що деталі крана зроблені з різних матеріалів, поясніть, з яким явищем маємо справу?



А: охолодження води; **Б:** випаровування; **В:** лінійне розширення;
Г: дифузія; **Д:** кристалізація.

Внутрішня енергія

§50. Температура

462. (7К, 2012) Найбільш поширеною в Європі у повсякденній практиці є температурна шкала ...

А: Кельвіна; **Б:** Реомюра; **В:** Фаренгейта; **Г:** Цельсія.

463. (7К, 2012) Градуюючи термометр, відстань між точками плавлення льоду та кипіння води поділили на 25 рівних частин. Яка ціна поділки цього термометра?

А: 2 ^{0}С; **Б:** 3 ^{0}С; **В:** 4 ^{0}С; **Г:** 5 ^{0}С; **Д:** 8 ^{0}С.

464. (10К, 2012) Рідкий азот кипить при температурі 77 К. Яка це температура за шкалою Цельсія?

А: 273 ^{0}C; **Б:** 200 ^{0}C; **В:** -200 ^{0}C; **Г:** -196 ^{0}C; **Д:** -119 ^{0}C .

465. (7К, 2013) Порівняйте температури, що зустрічаються в природі і техніці: t_1 – кухонна електропічка, t_2 – полум'я свічки, t_3 – поверхня Сонця.

А: $t_1 > t_2 > t_3$; **Б:** $t_3 > t_2 > t_1$; **В:** $t_2 < t_1 < t_3$; **Г:** $t_1 = t_2 < t_3$.

466. (8К, 2013) Як правильно виміряти температуру води в посудині?

А: Занурити термометр у воду, швидко витягти його і зняти покази; **Б:** занурити термометр у воду, дочекатись, доки його покази стануть незмінними, зняти покази, не виймаючи його з води; **В:** занурити термометр у воду і швидко, не витягуючи його з води зняти покази; **Г:** занурити термометр у воду, зачекати 5 – 10 хв, витягти термометр і зняти його покази.

467. (10К, 2013) Температура води 350 К. Чи безпечно в цю воду занурити руку?

А: так; **Б:** ні; **В:** залежить від віку людини.

468. (7К, 2014) При нормальних атмосферних умовах: 1) лід тане при $t_1 = \ldots$; 2) вода кипить при $t_2 = \ldots$; 3) людина вважається здоровою при $t_3 = \ldots$.

А: $t_1 = 0\,°\text{C}$, $t_2 = 100\,°\text{C}$, $t_3 = 36{,}6°\text{C}$; **Б:** $t_1 = 100\,°\text{C}$, $t_2 = 0\,°\text{C}$, $t_3 = 35°\text{C}$;

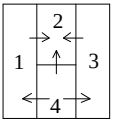
В: $t_1 = 0\,°\text{C}$, $t_2 = 100\,°\text{C}$, $t_3 = 41°\text{C}$; **Г:** $t_1 = 100\,°\text{C}$, $t_2 = 0\,°\text{C}$, $t_3 = 36{,}6°\text{C}$.

469. (7К, 2014) У полярних районах для вимірювання температури повітря використовують спиртові, а не ртутні термометри. Це пов'язано з …



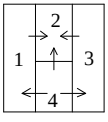
А: тим, що ртутні термометри важчі; **Б:** тим, що ртуть шкідлива; **В:** явищем кристалізації; **Г:** тим, що спиртові термометри чутливіші; **Д**: явищем випаровування.

470. (8К, 2014) На малюнку стрілками показано напрям теплообміну між тілами. Температура тіл: $350°C$, $100°C$, $80°C$, $50°C$. Температура якого з тіл $350°C$?



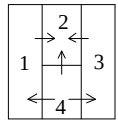
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

471. (9К, 2014) На малюнку стрілками показано напрям теплообміну між тілами. Температура тіл: $350°C$, $100°C$, $80°C$, $50°C$. Температура якого з тіл $50°C$?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

472. (10К, 2014) На малюнку стрілками показано напрям теплообміну між тілами. Температура тіл: $350°C$, $100°C$, $80°C$, $50°C$. Температура якого з тіл $100°C$?

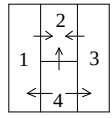


А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

473. (11К, 2014) Який хімічний елемент, що при нормальних умовах є газом без запаху і кольору, при наднизьких температурах переходить у надтекучий стан і широко використовується у техніці низьких температур?

А: гідроген; **Б:** гелій; **В:** нітроген; **Г:** залізо; **Д:** золото.

474. (11К, 2014) На малюнку стрілками показано напрям теплообміну між тілами. Температура тіл: $350°C$, $100°C$, $80°C$, $50°C$. Температура якого з тіл $80°C$?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

475. (10К, 2015) Порівняйте температури тіл: t_1 = 273 °С, T_2 = 20 К, t_3 = –20 °С.

А: $t_3 < T_2 < t_1$; **Б:** $t_1 > T_2 = t_3$; **В:** $T_2 < t_3 < t_1$; **Г:** $T_2 > t_1 > t_3$.

476. (10К, 2015) Як впливає вітер на покази термометра?

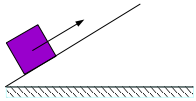
А: не впливає; **Б:** збільшує у мороз; **В:** зменшує у мороз; **Г:** зменшує у спеку.

477. (11К, 2015) Порівняйте температури тіл. Перше тіло T_1 = 260 К, друге – t_2 = – 10 ºС

А: $T_1 = t_2$; **Б:** $T_1 > t_2$; **В:** $T_1 < t_2$; **Г:** порівняти неможливо.

§51. Внутрішня енергія

478. (8К, 2012) Як змінюються кінетична K, потенціальна $П$ та внутрішня U енергії дерев'яного бруска, коли його рівномірно тягнуть вгору уздовж похилої площини? (↑ – збільшується, ↓ – зменшується, ↔ – не змінюється).



А: $K – \downarrow$, $П – \uparrow$, $U – \uparrow$; **Б:** $K – \downarrow$, $П – \leftrightarrow$, $U – \leftrightarrow$; **В:** $K – \leftrightarrow$, $П – \downarrow$, $U – \leftrightarrow$;
Г: $K – \leftrightarrow$, $П – \uparrow$, $U – \uparrow$; **Д:** $K – \uparrow$, $П – \uparrow$, $U – \uparrow$.

§52. Закон збереження енергії

479. (11К, 2016) В якому випадку куля, що вилітає з рушниці, має більшу швидкість: 1) рушниця жорстко закріплена; 2) рушниця підвішена на мотузках (*див. мал.*). Це пов'язано з законом збереження…



А: 1, енергії; **Б**: 2, енергії; **В**: 1, імпульсу; **Г**: 2, імпульсу; **Д:** однаково.

Термодинаміка

§53. Теплообмін

480. (8К, 2012) 1. Чим довше використовують чайник, тим повільніше закипає у ньому вода; 2. У трьох сорочках тепліше, ніж у сорочці потрійної товщини. В обох випадках все пов'язано з явищем…

А: конвекції; **Б:** дифузії; **В:** броунівського руху;
Г: теплопровідності; **Д:** випромінювання.

481. (10К, 2012) Супутник Землі рухається по коловій орбіті. Які види теплообміну спостерігаються в супутнику? 1 – теплопровідність; 2 – конвекція; 3 – випромінювання.

А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** 1 і 2; **Д:** 1 і 3.

482. (8К, 2013) Коли відчинили двері в холодніше приміщення, тепле повітря почало виходити з кімнати. Як буде відхилятися полум'я свічки у: 1 – верхній, 2 – нижній частині дверей?

А: 1 і 2 – з кімнати; **Б:** 1 і 2 – до кімнати;
В: 1 – з кімнати, 2 – до кімнати; **Г:** 1 – до кімнати, 2 – з кімнати.

483. (9К, 2013) 1. Плавлення льоду в кімнаті значно сповільниться, якщо його накрити шубою; 2. Сталевий ствол гармати ($t_{\text{плавл.}}$ =1 400 °С) при пострілі не плавиться, хоча температура газів при згорянні пороху сягає 3 600 °С. В обох випадках це пов'язано з явищем…

А: плавлення; **Б:** теплопровідності; **В:** конденсації; **Г:** конвекції; **Д:** кристалізації.

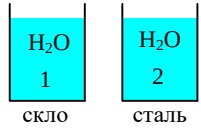
484. (10К, 2013) Які з наведених величин характеризують обмін енергією між тілами? 1 – сила; 2 – робота; 3 – кінетична енергія; 4 – кількість теплоти; 5 – внутрішня енергія.

А: 1 і 3; **Б:** 2 і 4; **В:** 3 і 5; **Г:** 5 і 1; **Д:** всі.

485. (10К, 2013) На електроплитці знаходиться каструля з водою. Воду нагрівають до кипіння. Порівняйте інтервали часу, за які вода нагрівається: від 20 до 30 °С (Δt_1); від 50 до 60 °С (Δt_2); від 80 до 90 °С (Δt_3). Потужність плитки постійна.

А: $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$; **Б:** $\Delta t_3 > \Delta t_2 > \Delta t_1$; **В:** $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$; **Г:** $\Delta t_1 = \Delta t_2 < \Delta t_3$.

486. (10К, 2014) У двох посудинах (1 – скляна, 2 – сталева) однакового об'єму і маси міститься однакова кількість гарячої води ($t_1 = t_2$). Посудини стоять на столі. В якій посудині вода охолоне швидше? Це пов'язано з явищем…



А: 1, випаровування; **Б:** 2, випаровування; **В:** 1, теплопровідності;
Г: 2, теплопровідності; **Д:** однаково.

487. (10К, 2013) Якщо велику скляну банку, в якій стоїть запалена свічка, закрити кришкою і опустити з висоти 2–3 м на купу піску, можна помітити, що під час падіння банки свічка гасне або полум'я її значно слабшає. Це пов'язано з дією сили…

А: пружності; **Б:** всесвітнього тяжіння; **В:** Архімеда; **Г:** тиску; **Д:** тертя.

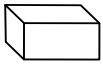
488. (11К, 2013) У першого полярника температура, виміряна на поверхні комбінезона, більша ніж у другого, в подібному з вигляду комбінезоні (інша фірма). Який комбінезон тепліший?

А: перший; **Б:** другий; **В:** однакові; **Г:** відповісти не можливо.

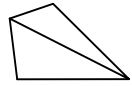
489. (8К, 2015) 1. Коли варять варення найчастіше користуються дерев'яною ложкою; 2. Стінки топки парового котла роблять металевими, хоча температура в топці вища за температуру плавлення метала; 3. "Жало" електричного паяльника роблять з міді. У всіх випадках враховують явище…

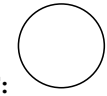
А: дифузії; **Б:** конвекції; **В:** випромінювання; **Г:** теплопровідності; **Д:** плавлення.

490. (8К, 2015) Які шматочки льоду ви оберете для того, щоб швидше охолодити воду у склянці? Маса шматочків льоду у всіх випадках однакова.

А: 

Б: 

В: 

Г: 

491. (10К, 2015) Товстостінні склянки тріскаються від гарячої води значно частіше за тонкостінні. Це пов'язано з … 1) дифузією, 2) малою теплопровідністю, 3) лінійним розширенням, 4) великою теплопровідністю, 5) конвекцією.

А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 5 і 1.

492. (8К, 2016) 1). Вовняний одяг тепліший за полотняний; 2). У тісному взутті ноги змерзнуть швидше, ніж у просторому; 3). У спеку жителі пустель одягають теплий (ватяний або хутряний) одяг. У всіх випадках це пов'язано з … повітря.

А: малою теплоємністю; **Б:** малою теплопровідністю;
В: великою теплоємністю; **Г:** великою теплопровідністю; **Д:** прозорістю.

493. (8К, 2016) Коли листок рослини підбілу прикласти до щоки одною стороною, то відчуваємо прохолоду, а якщо прикласти іншою стороною – тепло. Це пов'язано з тим, що листок з двох сторін має різну…



А: теплоємність; **Б:** теплопровідність; **В:** температуру; **Г:** вологість; **Д:** колір.

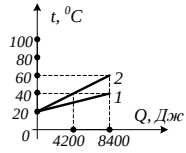
494. (8К, 2016) Краплини сконденсованої пари (біла хмара), які виходять з носика чайника (вода кипить), піднімаються вгору, а краплини води, розпилені оприскувачем, опускаються вниз. Це пов'язано з явищем…



А: конденсації; **Б:** випаровування; **В:** конвекції; **Г:** теплопровідності; **Д:** дифузії.

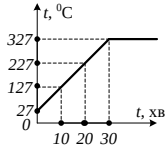
§54. Кількість теплоти

495. (8К, 2012) На малюнку побудовано графік залежності температури води від кількості теплоти, отриманої нею від нагрівача. Який графік відповідає більшій масі води? Порівняйте маси води в обох випадках.



А: 2, $m_2/m_1 = 1{,}5$; **Б:** 1, $m_1/m_2 = 1{,}5$; **В:** 2, $m_2/m_1 = 2$; **Г:** 1, $m_1/m_2 = 2$.

496. (9К, 2012) На малюнку зображено графік залежності температури свинцю (m = 1 кг) від часу. Яку кількість теплоти отримав свинець за 30 хв нагрівання? $c_{св}$ = 130 Дж/(кг·К).

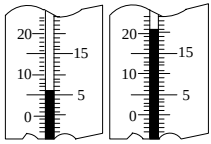


А: 13 Дж; **Б:** 13 кДж; **В:** 26 кДж; **Г:** 39 кДж; **Д:** 78 кДж.

497. (10К, 2012) У чому перевага води, яку застосовують для охолодження двигунів автомобілів, тракторів тощо, порівняно з іншими рідинами?

А: мала теплопровідність води; **Б:** велика теплопровідність води; **В:** мала теплоємність води; **Г:** велика теплоємність води; **Д:** низька температура кипіння води.

498. (8К, 2014) Кип'ятильником підігріли 1 літр води. На малюнку зображено покази термометра, що занурений у воду, на початку і в кінці нагрівання. Яку кількість теплоти отримала вода? $C_в$ = 4200 Дж/(кг·°С).



А: 4200 Дж; **Б:** 8400 Дж; **В:** 29400 Дж; **Г:** 42000 Дж; **Д:** 63000 Дж

499. (8К, 2015) Для визначення питомої теплоємності мідного циліндра є алюмінієвий калориметр з водою і посудина з киплячою водою. Які вимірювальні прилади вам потрібні?

1) лінійка, 2) годинник, 3) термометр, 4) ваги, 5) мензурка.

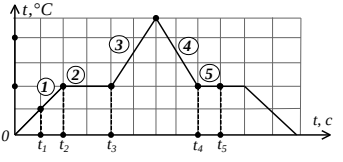
А: 1, 2; **Б:** 2, 3; **В:** 3, 4; **Г:** 4, 5; **Д:** 5, 1.

500. (8К, 2016) У радіатор водяного опалення в кімнаті поступило 100 кг води при t_1 = 80 °С. З радіатора вийшла вода при t_2 = 60 °С. Яку кількість теплоти отримала кімната? c = 4200 Дж/(кг·°С).

А: 84 Дж; **Б:** 8,4 МДж; **В:** 0,84 МДж; **Г:** 84 кДж; **Д:** 0,84 Дж.

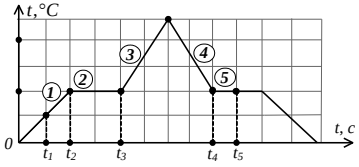
§55. Плавлення, кристалізація

501. (8К, 2012) На малюнку показано графік плавлення і кристалізації твердого тіла, що розташоване в посудині. Потужність нагрівання і охолодження однакова. Яка ділянка відповідає плавленню твердого тіла?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

502. (9К, 2012) На малюнку показано графік плавлення і кристалізації твердого тіла, що розташоване в посудині. Потужність нагрівання і охолодження однакова. Яка ділянка відповідає охолодженню рідини?

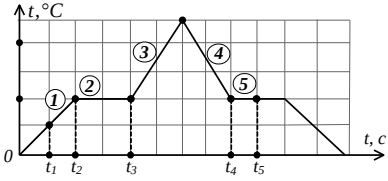


А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

503. (10К, 2012) Під час замерзання води у річці температура повітря поблизу неї дещо зростає. Це пов'язано з явищем…

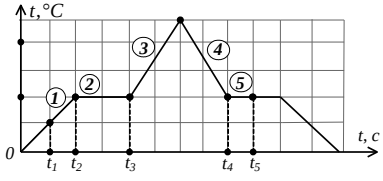
А: випаровування; **Б:** конденсації; **В:** плавлення; **Г:** кристалізації; **Д:** сублімації.

504. (10К, 2012) На малюнку показано графік плавлення і кристалізації твердого тіла, що розташоване в посудині. Потужність нагрівання і охолодження однакова. В який момент часу маси рідини і твердого тіла в посудині однакові?



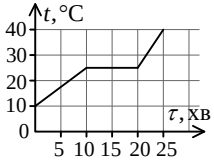
А: t_1; **Б:** t_2; **В:** t_3; **Г:** t_4; **Д:** t_5.

505. (11К, 2012) На малюнку показано графік плавлення і кристалізації твердого тіла, що знаходиться в посудині. Потужність нагрівання і охолодження однакова. В який з вказаних моментів часу внутрішня енергія речовини в посудині найбільша?



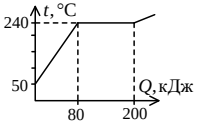
А: t_1; **Б:** t_2; **В:** t_4; **Г:** t_5.

506. (7К, 2013) На малюнку зображено графік нагрівання тіла, що на початку перебувало у твердому стані. На скільки збільшилась температура тіла за перші 20 хв його нагрівання?



А: 10 °C; **Б:** 15 °C; **В:** 20 °C; **Г:** 25 °C; **Д:** 30 °C.

507. (8К, 2013) На малюнку зображено графік залежності температури тіла (m = 2 кг) від наданої тілу кількості теплоти (на початку тіло у твердому стані). Яка питома теплота плавлення тіла?



А: 60 кДж/кг; **Б:** 120 кДж/кг; **В:** 250 кДж/кг; **Г:** 315 кДж/кг; **Д:** 450 кДж/кг.

508. (8К, 2013) Вода може бути у рідкому стані лише при такій температурі…

А: $t = 20\,°C$; **Б:** $t = -10\,°C$; **В:** T = 268 К;

Г: $0 \le t \le 100\,°C$; **Д:** при всіх наведених температурах.

509. (9К, 2013) Айсберги час від часу перевертаються. Це пов'язано з явищем…

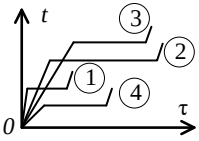


А: плавлення; **Б:** кристалізації; **В:** випаровування; **Г:** конденсації; **Д:** підводними течіями.

510. (8К, 2014) У холодну пору року можна спостерігати, як краплі дощу, падаючи на землю, застигають, утворюючи кригу. Швидке застигання крапель пояснюється тим, що температура води у краплинах…

А: менша 0 °С; **Б:** дорівнює 0 °С; **В:** більша 0 °С; **Г:** при ударі різко зменшується.

511. (9К, 2014) Чотири твердих тіла ($m_1 = m_2 = m_3 = m_4$) нагрівають нагрівниками однакової потужності. На малюнку зображено графіки плавлення тіл (t – температура, τ – час нагрівання). Питома теплота плавлення в якого з тіл найбільша? Втрати відсутні.

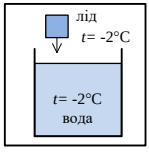


А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** однакова.

512. (8К, 2016) У погребах, овочесховищах, парниках для запобігання замерзання (овочів, фруктів, розсади) встановлюють посудини з водою. Використовують явище …, яке відбувається з … енергії. 1) випаровування, 2) конденсації, 3) кристалізації, 4) плавлення. (↑ – виділенням, ↓ – поглинанням.).

А: 4, ↓; **Б:** 3, ↑; **В:** 2, ↑; **Г:** 1, ↓; **Д:** 1, ↑.

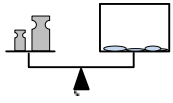
513. (10К, 2016) У теплоізольовану посудину з переохолодженою водою ($t = -2$ °С) кидають маленький шматок льоду ($t = -2$ °С). Яка температура ($t_к$) встановиться в посудині?



А: $t_к = -2$ °С; **Б:** $t_к < -2$ °С; **В:** -2 °С $< t_к < 0$ °С; **Г:** $t_к = 0$ °С; **Д:** $t_к > 0$ °С.

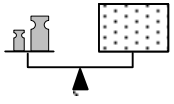
§56. Випаровування, конденсація, кипіння

514. (10К, 2015) На зрівноважених терезах знаходиться закрита посудина з краплинами води. Чи порушиться рівновага терезів, якщо вода випарується?



А: ні; **Б:** так, переважить гиря; **В:** так, переважить посудина.

515. (11К, 2015) На зрівноважених терезах знаходиться закрита посудина з водяною парою. Чи порушиться рівновага терезів, якщо водяна пара сконденсується у краплини?



А: ні; **Б:** так, переважить гиря; **В:** так, переважить посудина.

516. (8К, 2013) 1. Після літнього дощу зазвичай стає прохолодніше; 2. У сухому повітрі людина витримує температуру понад 100 °С. В обох випадках визначальним є явище…

А: конденсації; **Б:** кристалізації; **В:** плавлення; **Г:** випаровування; **Д**: дифузії.

517. (7К, 2012) Якщо банку з порошком камфори чи пляшечку з ефіром залишити нещільно закритими, то через кілька днів їх у посудині не виявиться. Це пов'язане з явищем …

А: теплового руху; **Б**: дифузії; **В**: випаровування; **Г**: конденсації.

518. (8К, 2012) Якщо після дощу (навесні або влітку) дме вітер, тоді температура повітря швидко знижується. Це пов'язано з явищем…

А: конвекції; **Б:** теплопровідності; **В:** випаровування; **Г:** конденсації; **Д:** плавлення.

519. (8К, 2012) У холодні ясні ночі навесні, при небезпеці приморозку, в садах розводять багаття, що дають багато диму. Це пов'язано з явищем…

А: дифузії; **Б:** конвекції; **В:** випаровування; **Г:** теплопровідності; **Д:** конденсації.

520. (7К, 2013) Чи може кипіти метал, наприклад, залізо?

А: так; **Б:** ні; **В:** залежить від атмосферного тиску.

521. (7К, 2013) На одній шальці зрівноважених терезів перебуває відкрита посудина з водою, на іншій – відкрита посудина з ефіром. Що відбудеться за деякий час?



А: терези залишаться у рівновазі; **Б:** шалька з водою переважить;
В: шалька з ефіром переважить; **Г:** передбачити неможливо.

522. (8К, 2013) Як змінюється температура води у відкритій посудині від початку кипіння до її повного випаровування?

А: збільшується; **Б:** зменшується;
В: не змінюється; **Г:** спочатку збільшується, а потім не змінюється.

523. (9К, 2013) 1. Щойно спечений хліб важчий за хліб, що охолов; 2. Опадання листя восени має важливе значення для регулювання теплового режиму дерев. В обох випадках це пов'язано з явищем…

А: кристалізації; **Б:** конденсації; **В:** випаровування; **Г:** плавлення; **Д:** теплопровідності.

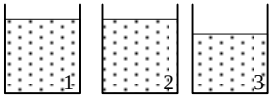
524. (9К, 2013) У вологу погоду дим від вогнища стелиться над поверхнею землі. Це пов'язано з явищем…

А: кристалізації; **Б:** випаровування; **В:** плавлення; **Г:** конденсації; **Д:** конвекції.

525. (10К, 2013) Для осушення болота у субтропіках саджають евкаліпти. Дерева інтенсивно вбирають воду. Листя дерев цю воду інтенсивно…

А: випаровують; **Б:** конденсують; **В:** поглинають.

526. (10К, 2013) У трьох каструлях знаходиться вода. У першій каструлі вода щойно закипіла, у другій кипить 3 хв, у третій кипить 10 хв. В якій з каструль температура води найбільша?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** однакова.

527. (10К, 2013) Яка вода швидше погасить вогонь: 1 – холодна; 2 – гаряча?

А: *1*; **Б:** *2*; **В:** однаково; **Г:** залежить від атмосферного тиску.

528. (11К, 2013) 1. Оглядаючи горло пацієнта, лікар користується маленьким дзеркальцем, попередньо нагрітим до температури трохи вищої за 37 °С; 2. Взимку лобове скло автомобіля зсередини обдувають теплим повітрям. В обох випадках прагнуть позбавитись явища…

А: випаровування; **Б:** конденсації; **В:** сублімації;
Г: кристалізації; **Д:** теплопровідності.

529. (11К, 2013) Ртутні термометри для вимірювання високих температур мають капіляри, в яких простір над стовпчиком ртуті заповнений азотом при тиску до 20 атм. Це зроблено для того, щоб уникнути…

А: випаровування; **Б**: конденсації; **В**: кипіння; **Г**: кристалізації; **Д:** іонізації.

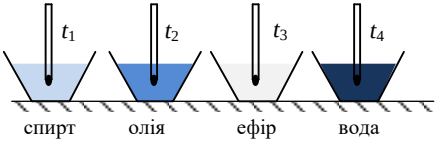
530. (11К, 2013) Найчастіше температура повітря у місті на 3 – 5 °С вища, ніж у прилеглих селах. Це пов'язано з тим, що у місті: 1 – є каналізація; 2 – більша швидкість вітру; 3 – менша швидкість вітру; 4 – інтенсивніше випаровування; 5 – відсутні річки і озера; 6 – асфальтовані дороги.

А: 1 і 3; **Б:** 2 і 4; **В:** 3 і 5; **Г:** 4 і 6; **Д:** 6 і 1.

531. (8К, 2014) 1. Людина, яка після купання виходить з річки, відчуває холод; 2. У сухому повітрі людина витримує температуру більшу за 100 °С; 3. Людина регулює температуру тіла, виділяючи піт; 4. Посудини з рідиною закривають кришками. У всіх випадках це пов'язано з явищем…

А: випаровування; **Б:** конденсації; **В:** кипіння; **Г:** кристалізації; **Д:** сублімації.

532. (8К, 2014) В однакових скляних посудинах, де містяться різні рідини (1 – спирт, 2 – олія, 3 – ефір, 4 – вода), встановлено термометри. Покази якого з термометрів найнижчі? Посудини достатньо довгий час знаходяться в кімнаті.

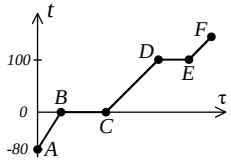


А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** всі однакові.

533. (8К, 2014) У киплячу воду можна вільно влити олію; якщо у киплячу олію вливати воду, то вона бризкає. Це пов'язане з явищем… води.

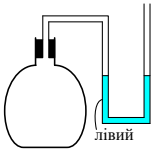
А: випаровування; **Б:** кипіння; **В:** дифузії;
Г: конденсації; **Д:** малої стисливості.

534. (8К, 2014) У посудині, яку нагрівають, знаходиться лід (вода). На малюнку зображено графік залежності температури води t від часу її нагрівання τ. На якій ділянці вода випаровується?



А: тільки AB; **Б:** тільки BC; **В:** тільки CD;
Г: тільки DE; **Д:** $ABCDE$.

535. (8К, 2014) Скляна колба з газом при кімнатній температурі під'єднана до U-подібного манометра (*див. мал.*). Якщо на колбу покласти вологу ганчірку кімнатної температури, правий стовпчик рідини манометра …



А: підніметься; **Б:** опуститься; **В:** не зрушиться.

536. (10К, 2014) Час приготування картоплі, починаючи з моменту закипання води, не залежить від потужності нагрівника (якщо потужність більша за якесь мінімально можливе значення). Це пов'язано з тим, що… води не залежить від потужності нагрівника.

А: густина; **Б:** температура кипіння; **В:** вага; **Г:** швидкість випаровування; **Д:** в'язкість.

537. (11К, 2014) Де кипляча вода гарячіша: 1) на рівні моря, 2) на вершині гори, 3) в глибокій шахті?

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** однаково.

538. (11К, 2014) 1. У морозний день у відкриту кватирку в теплу кімнату "валить" густий туман; 2. Якщо з термоса з дуже гарячою водою відлити її частину і закрити корком, через деякий час корок може вилетіти. В основному це пов'язано з явищами: 1 – конденсації; 2 – кипіння; 3 – випаровування.

А: 1 – 1, 2 – 2; **Б:** 1 – 1, 2 – 3; **В:** 1 – 3, 2 – 1; **Г:** 1 і 2 – 1; **Д:** 1 і 2 – 3.

539. (8К, 2015) Чим відрізняються процеси кипіння та випаровування? Атмосферний тиск постійний.
1. Відбуваються при будь-якій температурі; 2. Відбуваються тільки при певній температурі; 3. Виникає пара; 4. Виникають бульбашки.

А: 1, 3; **Б:** 2, 3, 4; **В:** 3; **Г:** 3, 4; **Д:** 1, 2, 4.

540. (9К, 2015) Що є спільним між процесами кипіння та випаровування? Атмосферний тиск постійний. 1. Відбуваються при будь-якій температурі; 2. Відбуваються тільки при певній температурі; 3. Виникає пара; 4. Виникають бульбашки.

А: 1, 3; **Б:** 2, 3, 4; **В:** 3; **Г:** 3, 4; **Д:** спільного немає.

541. (8К, 2015) 1. Скошена трава швидше висихає у вітряну погоду; 2. Нарізані овочі і фрукти сохнуть швидше. Ще швидше, якщо їх нагрівати; 3. Чай охолоне швидше, якщо на нього дмухати або перелити в тарілку. Ці факти свідчать про те, що швидкість випаровування залежить від… 1) маси речовини, 2) площі поверхні, 3) температури, 4) вітру над речовиною, 5) пори року.

А: 1, 2, 3; **Б:** 2, 3, 4; **В:** 3, 4, 5; **Г:** 4, 5, 1; **Д:** 5, 1, 2.

542. (8К, 2015) Чи може існувати озеро з прісною водою на Місяці?

А: так; **Б:** ні; **В:** тільки великої глибини $h > 1$ км; **Г:** тільки малої глибини $h < 1$ м.

543. (8К, 2016) 1). У спеку людина пітніє; 2). Черствий хліб має меншу масу, ніж свіжоспечений; 3). Спеку переносити легше, якщо повітря сухе, а не вологе.
У всіх випадках це пояснюється явищем…

А: теплопровідності; **Б:** конденсації; **В:** випаровування; **Г:** дифузії.

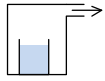
544. (8К, 2016) У двох однакових склянках міститься: 1) гарячий чай, 2) бульйон (температура і об'єм однакові). Яка рідина охолоне швидше?

А: 1; **Б:** 2; **В:** однаково; **Г:** залежить від сорту чаю.

545. (9К, 2016) У кошику за довгий час назбирались курячі яйця. Щоб відрізнити свіжі яйця, достатньо мати… 1) банку з водою, 2) сіль, 3) перець, 4) ареометр, 5) терези, 6) мензурку.

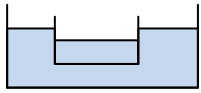
А: 1 і 2; **Б:** 1 і 3; **В:** 1 і 4; **Г:** 1 і 5; **Д:** 1 і 6.

546. (10К, 2016) У герметичній посудині знаходиться склянка з водою. Що станеться з водою, якщо з посудини відкачувати повітря?



А: випарується; **Б:** трохи охолоне; **В:** закипить і кристалізується; **Г:** нагріється.

547. (10К, 2016) У посудині з киплячою солоною водою плаває менша посудина з: 1) прісною водою; 2) такою самою солоною водою. Чи кипітиме вода в меншій посудині?



А: 1 і 2 – так; **Б:** 1 – ні, 2 – так; **В:** 1 – так, 2 – ні;
Г: 1 і 2 – ні; **Д:** залежить від атмосферного тиску.

548. (11К, 2016) У Львові і на вершині Говерли за допомогою однакових кип'ятильників, в однакових посудинах, нагрівають воду. Де вода закипить швидше?



А: у Львові; **Б:** на Говерлі; **В:** одночасно; **Г:** відповісти неможливо.

549. (11К, 2016) Для демонстрації кипіння води при кімнатній температурі достатньо мати:

А: колбу з водою; **Б:** медичний шприц з водою; **В:** насос; **Г:** барометр; **Д:** термометр.

§58. Теплові двигуни



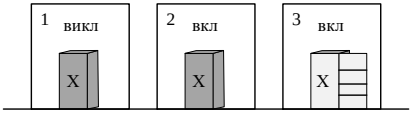
550. (8К, 2014) Чому на підводних човнах під час плавання на великій глибині не використовують теплові двигуни? Тому що для роботи теплового двигуна потрібно багато …

А: дров; **Б:** бензину; **В:** гасу; **Г:** солярки; **Д:** повітря.

551. (8К, 2015) З наведених об'єктів виберіть теплові двигуни:
1) гармата; 2) рушниця; 3) риба; 4) людина.

А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** 1, 2, 3 і 4.

552. (8К, 2015) У трьох однакових кімнатах знаходяться однакові холодильники (1 – холодильник виключений, 2 – холодильник включений, 3 – холодильник включений і його дверка відкрита). Порівняйте температуру повітря в кімнатах.

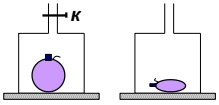


А: $t_1 > t_2 > t_3$; **Б:** $t_1 = t_2 = t_3$; **В:** $t_3 > t_2 > t_1$; **Г:** $t_3 = t_2 > t_1$; **Д:** $t_3 = t_2 < t_1$.

Ідеальний газ (закони)

§59. Ізотермічний процес

553. (8К, 2012) Під ковпаком, з якого викачали повітря насосом, міститься гумова кулька. Після того, як під ковпак впустили повітря, кулька стиснулась. Як змінився при цьому тиск повітря всередині кульки?



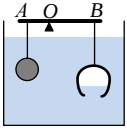
А: збільшився; **Б:** зменшився; **В:** залишився без змін; **Г:** відповісти неможливо.

554. (8К, 2013) Левеня піднялося на вершину Говерли з гумовою повітряною кулькою. Як змінились об'єм кульки V і тиск повітря у кульці p? Температура постійна.
($\leftrightarrow$ – не змінився, $\uparrow$ – збільшився, $\downarrow$ – зменшився).



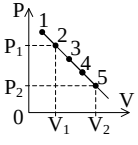
А: $V \leftrightarrow$, $p \leftrightarrow$; **Б:** $V \leftrightarrow$, $p \downarrow$; **В:** $V \uparrow$, $p \leftrightarrow$; **Г:** $V \uparrow$, $p \downarrow$.

555. (10К, 2014) Дві кулі – одна суцільна, а друга порожниста (з отвором знизу і повітрям всередині) – закріплені на важелі, занурені у воду і зрівноважені на певній глибині. Чи порушиться рівновага важеля при занурені куль на більшу глибину?



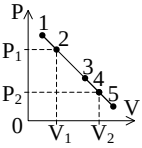
А: ні; **Б:** так, переважить суцільна;
В: так, переважить порожниста; **Г:** залежить від глибини.

556. (10К, 2014) На діаграмі зображено процес зміни стану ідеального газу. Відомо, що $P_1V_1 = P_2V_2$. Яка точка на діаграмі відповідає стану з найменшою температурою?



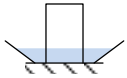
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

557. (11К, 2014) На діаграмі зображено процес зміни стану ідеального газу. Відомо, що $P_1V_1 = P_2V_2$. У якій з відмічених на графіку точок температура газу найбільша?



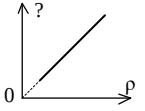
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

558. (10К, 2015) У блюдце з водою догори дном поставили гарячу склянку. Що станеться з рівнем води у склянці через деякий час?



А: стане вищим; **Б:** не зміниться; **В:** знизиться.

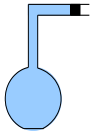
559. (10К, 2016) На малюнку зображено графік ізотермічного процесу, що здійснюють зі сталою масою газу. Залежність якої величини від густини газу зображено?



А: P; **Б:** V; **В:** m; **Г:** T; **Д:** U.

§60. Ізобарний процес

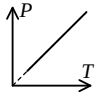
560. (10К, 2012) Повітря у колбі закрито краплинкою ртуті, що міститься у тоненькій горизонтальній трубці. Якщо колбу нагрівати, краплина починає рухатись. В якому напрямі рухається краплина, який процес здійснюють над газом?



А: вправо, $V = const$; **Б:** вправо, $T = const$; **В:** вправо, $P = const$;
Г: вліво, $P = const$; **Д:** вліво, $V = const$.

§61. Ізохорний процес

561. (11К, 2016) На якому з графіків правильно враховано відхилення від закону Шарля, яке пов'язане з дисоціацією багатоатомних молекул, при значному нагріванні газу?

А: 

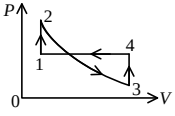
Б: 

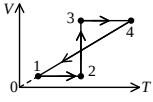
В: 

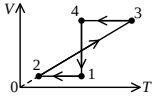
Г: 

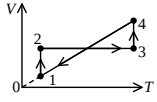
§62. Графіки процесів

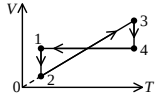
562. (10К, 2013) На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу ($m = const$) в осях PV. Який із графіків відповідає даному процесу в осях VT? Ділянка $2 – 3$ ізотерма.



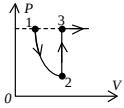
А: 

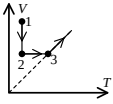
Б: 

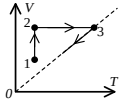
В: 

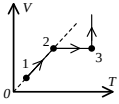
Г: 

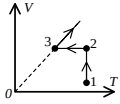
563. (10К, 2014) На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу ($m = const$, 1–2 – ізотерма) в осях PV. Який з графіків відповідає даному процесу в осях VT ?

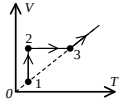


А: 

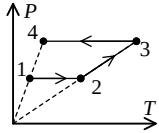
Б: 

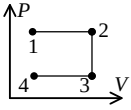
В: 

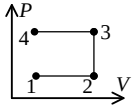
Г: 

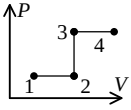
Д: 

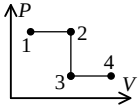
564. (10К, 2015) На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу ($m = const$) в осях PT. Який з графіків відповідає даному процесу в осях PV?



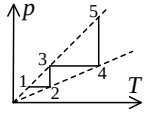
А: 

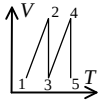
Б: 

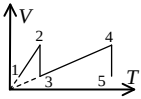
В: 

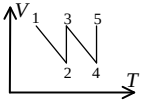
Г: 

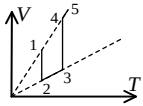
565. (11К, 2016) На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу ($m = const$) в осях PT. Який з графіків відповідає цим процесам в осях VT?



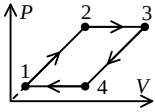
А: 

Б: 

В: 

Г: 

566. (10К, 2013) На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу. На якій ділянці тиск і об'єм газу одночасно зростають?



А: 1 – 2; **Б:** 2 – 3; **В:** 3 – 4; **Г:** 4 – 1; **Д:** 1 – 2 і 3 – 4.

§63. Рівняння стану

567. (11К, 2016) Для польотів на великих висотах використовують не гвинтові, а реактивні двигуни. Це пов'язано з … повітря.



А: низькою температурою; **Б:** малою густиною;
В: великим тиском; **Г:** великою вологістю; **Д:** великою прозорістю.

§64. Основні рівняння МКТ, температура

568. (10К, 2012) Тиск газу однаковий в усіх напрямах у посудині – це пов'язано з…

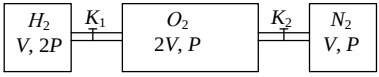
А: великими відстанями між молекулами в газах; **Б:** малою масою молекул;
В: великими швидкостями руху молекул; **Г:** хаотичним рухом молекул.

569. (10К, 2013) У закритій посудині ($V = const$) швидкості руху всіх молекул газу збільшились вдвічі. Визначте тиск P і густину газу ρ. У початковому стані тиск P_0, густина ρ_0.



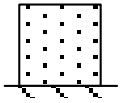
А: $P = 4P_0,\ \rho = \rho_0$; **Б:** $P = 2P_0,\ \rho = 2\rho_0$; **В:** $P = P_0,\ \rho = \rho_0$;
Г: $P = 2P_0,\ \rho = \rho_0$; **Д:** $P = 2P_0,\ \rho = 4\rho_0$.

570. (10К, 2014) Три посудини (V, V, $2V$) з'єднані між собою тоненькими трубками з кранами (k_1 і k_2). В першій посудині знаходиться водень H_2 (об'єм – V, тиск – $2P$), у другій – азот N_2 (об'єм – V, тиск – P), у третій – кисень O_2 (об'єм – $2V$, тиск – P). Який тиск встановиться у посудинах, якщо відкрити обидва крани? $T = const$.



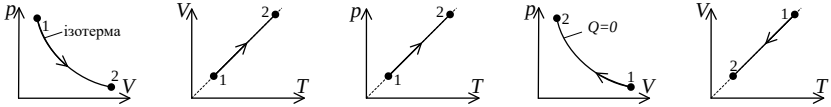
А: $0{,}75P$; **Б:** P; **В:** $1{,}25P$; **Г:** $1{,}5P$; **Д:** $2P$.

571. (10К, 2015) Газ у закритій посудині нагріли. Які величини, що характеризують газ, змінились? P – тиск, T – температура, $\overline{\upsilon}$ – середня квадратична швидкість руху молекул, n – концентрація молекул, m – маса газу.



А: тільки P; **Б:** тільки P і T; **В:** тільки P, T і $\overline{\upsilon}$; **Г:** тільки P, T, $\overline{\upsilon}$ і n; **Д:** P, T, $\overline{\upsilon}$, n і m.

572. (11К, 2015) Визначте процес, під час якого середня квадратична швидкість руху молекул ідеального газу зменшується.



А **Б** **В** **Г** **Д**

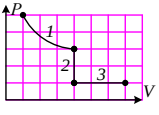
573. (10К, 2016) У газах тиск однаковий у всіх точках і у всіх напрямах. Це наслідок … молекул газу.

А: хаотичного руху; **Б:** дуже малої маси; **В:** великої відстані між;
Г: великої концентрації; **Д:** малих розмірів.

Закони термодинаміки

§65. Внутрішня енергія

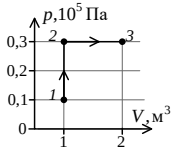
574. (11К, 2012) Зі сталою масою ідеального газу здійснюють процес, зображений на малюнку (*1* – ізотерма). На якій ділянці процесу внутрішня енергія газу зростає?



А: тільки *1*; **Б:** тільки *2*; **В:** тільки *3*; **Г:** *1* і *2*; **Д:** *2* і *3*.

§66. Робота газу

575. (11К, 2013) На малюнку зображено процес, що здійснюють з постійною масою ідеального газу. Яку роботу виконує газ у процесі 1 – 2 – 3?



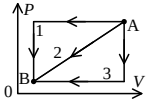
А: 10 кДж; **Б:** 20 кДж; **В:** 30 кДж; **Г:** 60 кДж; **Д:** 600 кДж.

§67. Перший закон термодинаміки

576. (11К, 2012) Для газування води крізь неї пропускають стиснутий вуглекислий газ. Температура води при цьому знижується. Основними причинами зниження температури є те, що… 1 – газ, реагуючи з водою, поглинає енергію; 2 – газ, розширюючись, виконує роботу і охолоджується; 3 – розчинення газу відбувається з поглинанням енергії; 4 – вода інтенсивно випаровується у газові бульбашки; 5 – вода практично не стискується.

А: 1 і 2; **Б:** 1 і 3; **В:** 2 і3; **Г:** 2 і 4; **Д:** 2 і 5.

577. (11К, 2013) Ідеальний газ переводять зі стану *A* у стан *B* трьома способами (*див. мал.*). В якому випадку виділяється більша кількість теплоти?

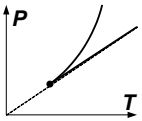


А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** однаково; **Д:** теплота поглинається.

Реальний газ. Властивості рідин і твердих тіл

§69. Насичена пара

578. (11К, 2012) При збільшені температури тиск насиченої пари зростає швидше, ніж тиск ідеального газу (*див. мал.*), це пов'язано з явищем…



А: об'ємного розширення; **Б:** випаровування; **В:** конденсації; **Г:** дифузії; **Д:** абсорбції.

§71. Вологість

579. (11К, 2012) Якою стане відносна вологість повітря, якщо вологе повітря, з відносною вологістю $\varphi = 70$ %, ізотермічно стиснути удвічі?

А: 30 %; **Б:** 35 %; **В:** 70 %; **Г:** 100 %; **Д:** 140 %.

580. (11К, 2014) Для визначення маси водяної пари в кімнаті достатньо мати: 1) лінійку, 2) барометр, 3) термометр, 4) мензурку, 5) таблиці, 6) вагу, 7) вологу тканину.

А: 1, 3, 5, 7; **Б:** 1, 2, 3, 5; **В:** 2, 4, 6; **Г:** 3, 4, 5, 6; **Д:** 2, 5, 7.

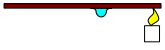
§71.1. Властивості рідин

581. (11К, 2013) Кінці дротини електричного запобіжника, що перегорів, найчастіше мають вигляд кульок. Це пов'язано з дією сили…



А: в'язкості; **Б:** пружності; **В:** тертя; **Г:** поверхневого натягу; **Д:** тяжіння.

582. (11К, 2013) На горизонтальній дротині висить крапля води. Що буде з краплею, якщо один кінець дротини нагрівати? Краплина…



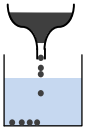
А: відірветься;
Б: почне рухатись ліворуч;
В: почне рухатись праворуч;
Г: залишиться нерухомою.

583. (11К, 2013) Струмінь води, що витікає з крана, поступово робиться тоншим і потім розпадається на краплини. Це пов'язано з дією сил: 1 – тяжіння; 2 – пружності; 3 – тертя; 4 – поверхневого натягу; 5 – інерції.



А: 1 і 2; **Б:** 1 і 3; **В:** 1 і 4; **Г:** 1 і 5; **Д:** 4 і 5.

584. (11К, 2014) Свинцевий дріб виготовляють із розплавленого свинцю, виливаючи його через вузький отвір з деякої висоти у посудину з водою. Під час падіння свинець набуває форми кульок і, потрапивши в воду, кристалізується. Така технологія ґрунтується на дії сили …

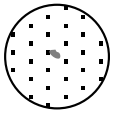


А: поверхневого натягу; **Б**: Архімеда; **В**: тяжіння; **Г**: тиску.

585. (11К, 2015) 1. Алюміній не вдається паяти олов'яним припаєм; 2. Чорнилами неможливо писати по масному (жирному) паперу; 3. Рідину можна налити в склянку вище її рівня; 4. Вологі руки погано витираються шовковою тканиною.
У всіх випадках це пов'язано з явищем…

А: тяжіння; **Б**: змочування; **В**: не змочування; **Г**: дифузії; **Д:** електризації.

586. (11К, 2015) У тарілці з чистою водою на поверхні плаває розсипаний перець. Якщо воду торкнутись шматочком: 1) мила, тоді перчинки "втечуть" від мила; 2) цукру, тоді перчинки збираються до цукру. Це пояснюється тим, що коефіцієнт… у першому випадку… а) об'ємного розширення, б) поверхневого натягу. (↑ – збільшується, ↓ – зменшується).



А: a – ↑; **Б:** a – ↓; **В:** $б$ – ↑; **Г:** $б$ – ↓.

§71.2. Властивості твердих тіл

587. (10К, 2013) Для чого гострять ножі, пили, сокири, лопати та інше ріжуче обладнання? Це роблять для …

А: збільшення сили тиску; **Б:** зменшення сили тиску; **В:** збільшення сили тертя;
Г: зменшення сили тертя; **Д:** збільшення тиску на тіла, що обробляються.

588. (11К, 2014) Гори на Землі не можуть вирости у 5 – 10 разів вище за Еверест. Це пов'язано з … матеріалу гір.



А: теплоємністю; **Б:** межею міцності; **В:** теплотою плавлення; **Г:** лінійним розширенням; **Д:** твердістю.

589. (11К, 2016) Коли відносна вологість повітря у вашій квартирі найменша?

А: взимку; **Б:** влітку; **В:** навесні; **Г:** восени; **Д:** однакова.

590. (7К, 2015) Чим відрізняються наслідки твердnення (кристалізація) води у: 1) скляній і 2) пластиковій пляшках?

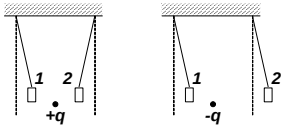
А: все однаково; **Б:** 1 – розірве, 2 – розтягне; **В:** 1 – розтягне, 2 – розірве.

ЕЛЕКТРОДИНАМІКА

Електростатика

§72. Електричний заряд, електризація, електростатична індукція

591. (9К, 2012) На тонких шовкових нитках підвішені дві однакові легкі металеві гільзи. Якщо між гільзами розташувати заряди, вони відхиляються (*див. мал.*). Визначте заряд гільз.



А: $q_1 > 0$, $q_2 < 0$; **Б:** $q_1 = 0$, $q_2 < 0$; **В:** $q_1 < 0$, $q_2 < 0$; **Г:** $q_1 = 0$, $q_2 > 0$; **Д :** $q_1 > 0$, $q_2 > 0$.

592. (9К, 2015) 1. Під час переливання бензину з однієї цистерни в іншу він може спалахнути; 2. Якщо розмотувати рулон скотчу (ізострічки) в темній кімнаті, можна побачити, що лінія відриву стрічки від рулону світиться; 3. Якщо просіювати цукрову пудру через сито, можна побачити, що пудра починає розлітатись в різні сторони.
У всіх випадках це пов'язано з явищем…

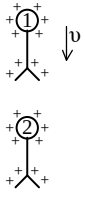


А: нагрівання; **Б:** намагніченя; **В:** електризації; **Г:** електростатичної індукції.

593. (9К, 2016) Скільки електронів втратила скляна паличка під час електризації, якщо вона набула заряд $8 \cdot 10^{-8}$ Кл? $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А: $8 \cdot 10^{12}$; **Б:** $5 \cdot 10^{11}$; **В:** $8 \cdot 10^{11}$; **Г:** $5 \cdot 10^{-19}$; **Д:** $8 \cdot 10^{-19}$.

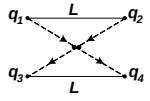
594. (9К, 2016) Два, однаково заряджених, електроскопи розташували один над другим. Як буде змінюватись відхилення листочків електроскопів, якщо електроскоп 1 наближати до другого 2, опускаючи його? (↑ – збільшується, ↓ – зменшується, ↔ – не змінюється).



А: 1 і 2, ↑; **Б:** 1 і 2, ↓; **В:** 1 ↑, 2 ↓; **Г:** 1 ↓, 2 ↑; **Д:** 1 і 2, ↔.

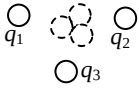
§73. Закон збереження заряду

595. (9К, 2012) Дві однакові точкові металеві кульки, що мають заряди $q_1 = 3$ нКл і $q_2 = 1$ нКл привели у дотик, а потім повернули в початкове положення. Визначте, у скільки разів змінився модуль сили кулонівської взаємодії кульок.
(↑ – збільшився, ↓ – зменшився).



А: ↑ – у 3 рази; **Б:** ↓ – у 3 рази; **В:** ↑ – у 1,33 раза; **Г:** ↓ – у 1,33 раза.

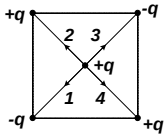
596. (9К, 2016) Три однакові металеві кулі ($q_1 = +6$, $q_2 = -12$, $q_3 = -3$) приводять у контакт і знову розділяють. Як при цьому зміниться заряд кулі 3?



А: $\Delta q_3 = 0$; **Б:** $\Delta q_3 = +3$; **В:** $\Delta q_3 = -3$; **Г:** $\Delta q_3 = 6$; **Д:** $\Delta q_3 = -6$.

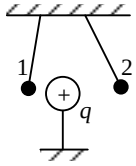
§74. Закон Кулона

597. (9К, 2012) Який напрям має рівнодійна кулонівських сил, що діє на точковий заряд $+q$, розташований у центрі квадрата? У вершинах квадрата розташовані заряди $+q$, $-q$, $+q$, $-q$.



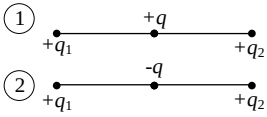
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** F = 0.

598. (9К, 2013) На малюнку показано взаємодію позитивно зарядженої q металевої кулі з двома однаковими металевими кульками *1*, *2*, що підвішені на нитках. Порівняйте заряди кульок і визначте їх знак.



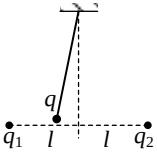
А: q_1 і $q_2 < 0$, $q_1 = q_2$; **Б:** q_1 і $q_2 > 0$, $q_1 < q_2$; **В:** q_1 і $q_2 < 0$, $|q_2| > |q_1|$;
Г: q_1 і $q_2 < 0$, $|q_2| < |q_1|$; **Д:** $q_1 = q_2 = 0$.

599. (9К, 2014) На кінцях діелектричних стрижнів закріплені заряди q_1 і q_2. По стрижнях без тертя можуть ковзати заряджені q бусинки ($1 - q > 0$, $2 - q < 0$). В обох випадках бусинки перебувають у рівновазі. Яка рівновага бусинок? (с – стійка, нс – нестійка).



А: 1 і 2 – с; **Б:** 1 і 2 – нс; **В:** 1 – с, 2 – нс; **Г:** 1 – нс, 2 – с.

600. (9К, 2015) Між двома закріпленими зарядженими кульками ($q_1 > 0$, $q_2 > 0$) знаходиться математичний маятник (заряджена кулька ($q > 0$) на діелектричній нитці). Після звільнення маятник зайняв положення, зображене на малюнку. Порівняйте заряди кульок.

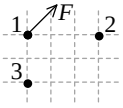


А: $q_1 > q_2$; **Б:** $q_1 < q_2$; **В:** $q_1 = q_2$; **Г:** порівняти неможливо.

601. (11К, 2015) На Місяці виконується закон: 1) Архімеда, 2) Паскаля, 3) сполучених посудин, 4) Кулона.

А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** 1, 2, 3 і 4; **Д:** жоден не виконується.

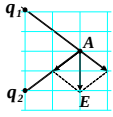
602. (9К, 2016) На малюнку зображено три точкові заряди і показано напрям результуючої сили, що діє на заряд 1 з боку зарядів 2 і 3. Який знак мають заряди 1 і 2, якщо заряд 3 додатній (+)? (–) – від'ємний.



А: 1 і 2, +; **Б:** 1 і 2, –; **В:** 1 +, 2 –; **Г:** 1 –, 2 +; **Д**: визначити неможливо.

§75. Напруженість електричного поля. Провідники. Діелектрики

603. (11К, 2012) Точкові заряди q_1 і q_2 створюють електричне поле, напрям якого у точці A (розташована на однаковій відстані від зарядів) показано на малюнку. Порівняйте модулі зарядів і визначте їх знаки.



А: $|q_1| = |q_2|$, $q_1 > 0$, $q_2 < 0$;
Б: $|q_1| = |q_2|$, $q_1 < 0$, $q_2 > 0$;
В: $|q_1| > |q_2|$, $q_1 > 0$, $q_2 < 0$;
Г: $|q_1| < |q_2|$, $q_1 < 0$, $q_2 > 0$.

604. (11К, 2012) Сила взаємодії електричних зарядів в діелектрику менша, ніж у вакуумі. Це пов'язано з явищем… діелектрика.

А: електризації тертям; **Б:** гравітації; **В:** поляризації; **Г:** дифузії.

605. (11К, 2012) Заряд притягує нейтральний клаптик паперу. Чи зміниться сила притягання, якщо оточити металевою сіткою: 1 – сам заряд; 2 – папір?

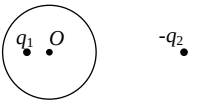


А: 1 – зникне; 2 – не зміниться; **Б:** 1 – не зміниться; 2 – зникне;
В: 1 і 2 – не зміниться; **Г:** 1 і 2 – зникне.

606. (9К, 2013) Які з наведених речовин належать до діелектриків? 1 – залізо; 2 – скло; 3 – фарфор; 4 – мідь; 5 – шовк; 6 – гума.

А: 1, 2, 3; **Б:** 4, 5, 6; **В:** 2, 3, 4, 5; **Г:** 1, 4, 5, 6; **Д:** 2, 3, 5, 6.

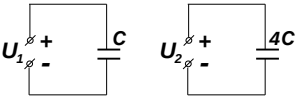
607. (11К, 2015) Як зміниться сила, що діє на заряд $q_2 < 0$ з боку заряду $q_1 > 0$, якщо заряд q_1 оточити металевою сферою з центром у точці O?



А: збільшиться; **Б:** зменшиться; **В:** не зміниться; **Г:** $F = 0$.

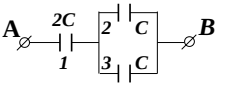
§77. Конденсатори. Енергія електричного поля

608. (11К, 2012) Два конденсатори (C і $4C$) підключені до джерел струму (U_1 і U_2). При якому співвідношенні напруг джерел струму енергія конденсаторів буде однаковою?



А: $U_1/U_2 = 1/4$; **Б:** $U_1/U_2 = 1/2$; **В:** $U_1/U_2 = 1$; **Г:** $U_1/U_2 = 2$; **Д:** $U_1/U_2 = 4$.

609. (11К, 2012) Площі пластин і діелектрик у всіх конденсаторів однакові. В якому з конденсаторів напруженість електричного поля буде найбільша при підключенні точок A і B до джерела струму?



А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3: **Г:** 2 і 3; **Д:** однакова.

610. (11К, 2013) Простір між обкладинками повітряного конденсатора заповнили діелектриком з діелектричною проникністю $\varepsilon = 4$ та зменшили відстань між ними у два рази. Як змінилась ємність конденсатора? (↑ – збільшилась, ↓ – зменшилась, ↔ – не змінилась)

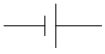
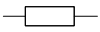
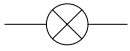


А: ↑ у 8 разів; **Б**: ↓ у 8 разів; **В**: ↔; **Г**: ↑ у 2 рази; **Д**: ↓ у 2 рази.

Постійний електричний струм. Закони Ома

§79. Електричний струм

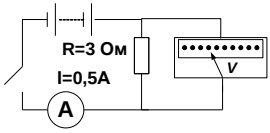
611. (9К, 2012) Який з наведених елементів електричного кола використовують для плавного регулювання сили струму?

А:  **Б:**  **В:**  **Г:**  **Д:** 

612. (9К, 2012) Як зміниться опір металевого провідника, якщо напругу на ньому збільшити удвічі? $T = const$. (↑ – збільшиться, ↓ – зменшиться, ↔ – не зміниться).

А: ↑ – у 2 рази; **Б:** ↓ – у 2 рази; **В:** ↔; **Г:** ↑ – у 4 рази; **Д:** ↓ – у 4 рази.

613. (9К, 2012) За даними, що на малюнку, визначте ціну поділки вольтметра.



А: 0,1 В; **Б:** 0,25 В; **В:** 0,5 В; **Г:** 1,5 В; **Д:** 3 В.

614. (9К, 2012) Для визначення довжини ізольованого мідного дроту, згорнутого у великий моток, не розмотуючи його, необхідно мати…
1 – вагу; 2 – лінійку; 3 – вольтметр; 4 – амперметр; 5 – омметр; 6 – мензурку.

А: 1 і 2; **Б:** 2, 3 і 4; **В:** 1 і 6; **Г:** 1 і 5; **Д :** 1, 2 і 6.

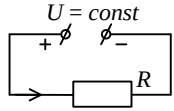
615. (11К, 2012) Є два джерела струму: 1 – постійного струму з напругою 100 В; 2 – змінного струму з напругою 220 В. Яке з цих джерел небезпечне для людини?

А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** 1 і 2; **Г:** жодне.

616. (9К, 2013) В якому випадку використовують магнітну дію струму?
1 – нікелюють посуд; 2 – працює електромеханічний дзвінок; 3 – перуть білизну в пральній машині; 4 – прасують сорочку електропраскою; 5 – освітлюють дорогу фарами автомобіля.

А: 1, 2; **Б:** 2, 3; **В:** 3, 4; **Г:** 5, 1; **Д:** 4, 5.

617. (9К, 2013) В електричному колі тече струм. З наведених фізичних величин виберіть ті, що не залежать від температури. I – сила струму, $\rho_{ел}$ – питомий опір резистора, ρ – густина провідників, R – опір резистора, m – маса резистора.



А: I; **Б:** $\rho_{ел}$; **В:** ρ; **Г:** R; **Д:** m.

618. (9К, 2013) Поясніть відому приказку електриків: «Холодне з'єднання (скручування) завжди буває гарячим, а гаряче (спаювання) – холодним». Це пов'язано з … в області контакту.

А: опором; **Б:** питомим опором; **В:** струмом; **Г:** теплопровідністю.

619. (9К, 2013) Для визначення питомого опору дроту, з якого виготовлено реостат, достатньо мати наступні вимірювальні прилади: 1 – терези; 2 – мензурку; 3 – амперметр; 4 – вольтметр; 5 – динамометр; 6 – штангенциркуль; 7 – омметр.

А: 1 і 3; **Б:** 3 і 4; **В:** 5 і 6; **Г:** 2 і 5; **Д:** 6 і 7.

620. (9К, 2014) Які елементи двох заданих множин не мають відповідності?
I. Фізичні величини: а – сила, б – час, в – напруга, г – енергія, д – сила струму.
II. Одиниці вимірювання: 1 – ампер, 2 – джоуль, 3 – ват, 4 – вольт, 5 – секунда.

А: а, 3; **Б:** в, 3; **В:** г, 3; **Г:** а, 5; **Д:** б, 3.

621. (9К, 2014) Як небезпечніше торкатись дроту зі струмом: сухими чи вологими руками?

А: сухими; **Б:** вологими; **В:** дріт зі струмом торкатись заборонено.

622. (9К, 2015) При прямому влучанні блискавки з людини може злетіти одяг і взуття (людина може зовсім не постраждати). Це пов'язано з … дією струму і явищем…



А: тепловою, випаровування; **Б:** хімічною, конденсації;
В: магнітною, випаровування; **Г:** тепловою, конденсації;
Д: хімічною, горіння.

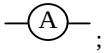
623. (9К, 2016) Властивість провідника обмежувати силу струму в колі позначають…

А: I; **Б:** U; **В:** R; **Г:** ρ; **Д:** P.

624. (9К, 2016) Ви спостерігаєте: 1) іскру в електрофорній машині; 2) Північне сяйво; 3) блискавку між хмарою і Землею; 4) веселку; 5) блискавку між хмарами. В якому випадку ви спостерігаєте електричний струм?

А: 1, 2, 3; **Б:** 3, 4, 5; **В:** 1, 3, 5; **Г:** 2, 4; **Д:** 2, 3, 4.

625. (10К, 2016) На електричних схемах прилад для вимірювання здатності провідника обмежувати силу струму позначається…

А: 

; **Б:** 

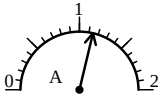
; **В:** 

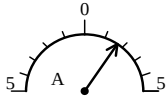
; **Г:** 

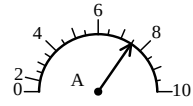
; **Д:** такого приладу немає.

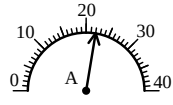
§80. Вимірювання напруги і струму

626. (9К, 2013) Який з амперметрів має найменшу ціну поділки?

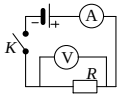
А: 

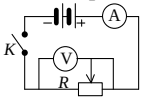
Б: 

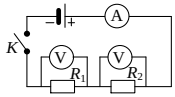
В: 

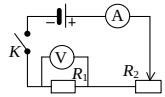
Г: 

627. (10К, 2014) Якою схемою треба скористатись для перевірки закону Ома?

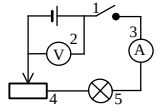
А: 

Б: 

В: 

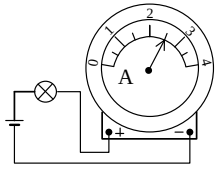
Г: 

628. (9К, 2015) До джерела струму з дотриманням полярності слід підключати (*див. мал.*)….



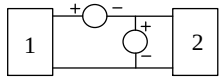
А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 1, 2, 3, 4, 5.

629. (9К, 2015) Визначте ціну поділки і покази амперметра.



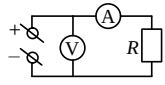
А: 0,5 А, 2,5 А; **Б:** 1 А, 2,5 А; **В:** 4 А, 2 А;
Г: 0,5 А, 2 А; **Д:** 1 А, 3 А.

630. (9К, 2015) До джерела струму підключено споживач струму (*див. мал.*). Як на малюнку позначений споживач?



А: 1; **Б:** 2; **В:** встановити неможливо.

631. (9К, 2016) В електричному колі на малюнку $R = 3$ Ом, $I = 1$ А. Яка ціна поділки вольтметра, якщо його стрілка відхилилась на 30 поділок?



А: 10 мВ/под; **Б:** 100 мВ/под; **В:** 1 В/под; **Г:** 10 В/под; **Д:** 90 В/под.

632. (9К, 2016) Як на електричних схемах позначають прилад, який визначає заряд, що проходить через нього за 1 с?

А: 

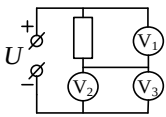
Б: 

В: 

Г: 

Д: 

633. (9К, 2016) В електричному колі напруга джерела $U = 10$ В, а покази першого вольтметра (V_1) $U_1 = 4$ В. Визначте покази другого (V_2) вольтметра.



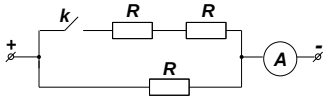
А: 10 В; **Б:** 6 В; **В:** 3 В; **Г:** 1,5 В; **Д:** 0.

§81. З’єднання провідників

634. (9К, 2012) Який прилад у квартирі з’єднаний не паралельно, а послідовно із споживачами?

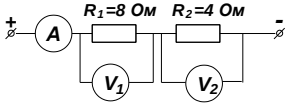
А: пральна машина; **Б:** телевізор; **В:** електропіч; **Г:** запобіжники; **Д:** електролампа.

635. (9К, 2012) Амперметр у колі, зображеному на малюнку, показує силу струму 1 А. Якими стануть його покази, якщо замкнути ключ *k*? Напруга на ділянці кола постійна.



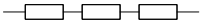
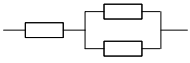
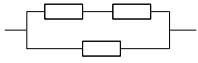
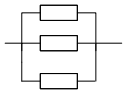
А: 0,5 А; **Б:** 2 А; **В:** 0,75 А; **Г:** 1,5 А; **Д:** 3 А.

636. (9К, 2012) Покази першого вольтметра 36 В (*див. мал.*). Які покази амперметра і другого вольтметра?

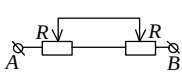


А: 4,5 А; 36 В; **Б:** 9 А; 32 В; **В:** 4,5 А; 54 В; **Г:** 9 А; 36 В; **Д:** 4,5 А; 18 В.

637. (9К, 2012) В якому випадку опір ділянки кола найменший? Всі резистори однакові.

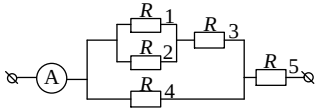
А:  **Б:**  **В:**  **Г:** 

638. (9К, 2014) Повзунки двох однакових реостатів жорстко з'єднані так, як показано на малюнку. В яких межах можна змінювати опір ділянки кола *AB*? На малюнку повзунки знаходяться посередині реостатів.



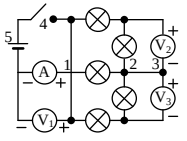
А: від 0 до 2*R*; **Б:** від 0 до *R*; **В:** від *R* до 2*R*; **Г:** $R_{AB} = R = const$; **Д:** від *R* до *R*/2.

639. (9К, 2014) Який з опорів треба закоротити, щоб повний опір ділянки кола змінився найбільше? Всі опори однакові.



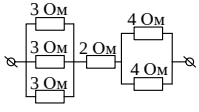
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

640. (9К, 2015) Якою цифрою в електричному колі позначено перетин з'єднувальних провідників без електричного контакту?



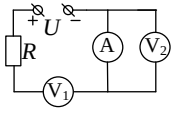
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

641. (9К, 2015) Який загальний опір ділянки кола?



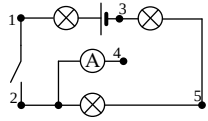
А: 2 Ом; **Б:** 3 Ом; **В:** 4 Ом; **Г:** 5 Ом; **Д:** 19 Ом.

642. (9К, 2015) В електричному колі, (*див. мал.*) напруга джерела U = 10 В, опір резистора R = 10 Ом, прилади ідеальні. Визначте покази вольтметрів (U_1, U_2) і амперметра (I).



А: U_1 = 10 В, U_2 = 0, I = 1 А; **Б:** U_1 = 0, U_2 = 10 В, I = 1 А;
В: U_1 = 10 В, U_2 = 0, I = 0; **Г**: U_1 = 5 В, U_2 = 5 В, I = 0;
Д: U_1 = 5 В, U_2 = 5 В, I = 1 А.

643. (10К, 2015) Які точки в електричному колі потрібно з'єднати провідником, щоб амперметр показував струм у колі і всі лампочки світилися?



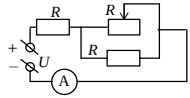
А: 4 – 1; **Б:** 4 – 2; **В:** 4 – 3; **Г:** 4 – 5.

644. (9К, 2016) Яку кількість однакових лампочок (розрахованих на 6 В) потрібно з'єднати у ялинковій гірлянді, що розрахована на підключення до мережі з напругою 127 В? Як треба з'єднати лампочки?



А: 127, паралельно; **Б:** 20, послідовно; **В:** 21, паралельно; **Г:** 22, послідовно.

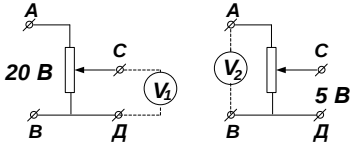
645. (10К, 2016) В яких межах можна змінювати силу струму в електричному колі (*див. мал.*)? $U = const$.



А: $0 < I < U/R$; **Б:** $0 < I < 2U/3R$; **В:** $2U/3R < I < U/R$; **Г:** $U/R < I < 3U/2R$.

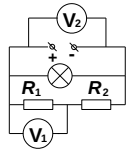
§82. Розрахунок електричних кіл

646. (9К, 2012) Якщо на клеми АВ потенціометра подати напругу 20 В (*див. мал.*), вольтметр V_1 під'єднаний до клем *СД* покаже $U_1 = 5$ В. Що покаже вольтметр V_2 під'єднаний до клем *АВ*, якщо на клеми *СД* подати напругу 5 В? Вольтметр ідеальний.



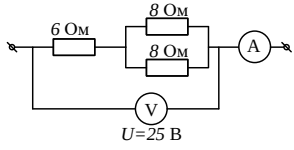
А: 5 В; **Б:** 15 В; **В:** 20 В; **Г:** 25 В; **Д:** 30 В.

647. В електричному колі (*див. мал.*) перший вольтметр показує $U_1 = 2$ В, другий – $U_2 = 5$ В. Яка напруга на електролампі?



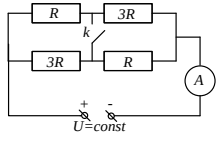
А: 7 В; **Б:** 5 В; **В:** 3 В; **Г:** 2 В; **Д:** 0.

648. (10К, 2012) Визначте покази амперметра в електричному колі. Прилади ідеальні.



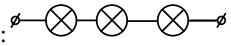
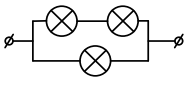
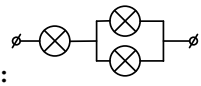
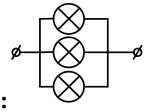
А: 0,5 А; **Б:** 1 А; **В:** 1,5 А; **Г:** 2 А; **Д:** 2,5 А.

649. (10К, 2012) Як зміняться покази амперметра, якщо замкнути ключ *k*? (↑ – збільшаться, ↓ – зменшаться).

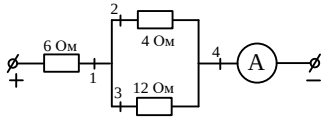


А: ↑ у 1,25 рази; **Б:** ↓ у 1,25 рази; **В:** ↑ у 1,33 рази;
Г: ↓ у 1,33 рази; **Д:** ↑ у 1, 5 рази.

650. (9К, 2013) Є чотири ліхтарики в кожному – по три однакові лампи, але з'єднані по-різному. Який ліхтарик світить яскравіше, якщо напруги батарей в ліхтариках однакові?

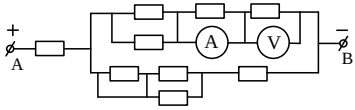
А:  **Б:**  **В:**  **Г:** 

651. (9К, 2013) В якій точці потрібно перерізати дріт на ділянці кола, щоб покази амперметра зменшились у 2 рази? Напруга на ділянці кола постійна.



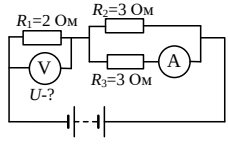
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4.

652. (9К, 2013) Який опір ділянки кола між точками *A* і *B*? Усі резистори однакові (*R*), прилади ідеальні.



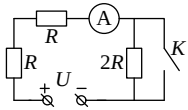
А: 0,5*R*; **Б:** 0,75*R*; **В:** *R*;
Г: 1,5*R*; **Д:** 1,75*R*.

653. (10К, 2013) В електричному колі, що зображено на малюнку, покази амперметра 2 А. Які покази вольтметра? Прилади ідеальні.



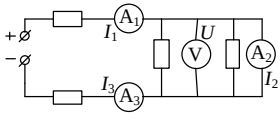
А: 1 В; **Б:** 2 В; **В:** 4 В; **Г:** 6 В; **Д:** 8 В.

654. (9К, 2014) Як зміняться покази ідеального амперметра після замикання ключа *K*? Напруга джерела постійна. (↑ – збільшиться, ↓ – зменшиться, ↔ – не зміняться).



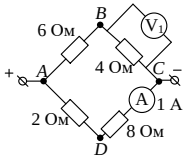
А: ↑ у 4 рази; **Б:** ↑ у 2 рази; **В:** ↔; **Г:** ↓ у 2 рази; **Д:** ↓ у 4 рази.

655. (9К, 2014) В електричному колі на малюнку всі прилади ідеальні. Покази першого амперметра A_1 – 1 А. Які покази інших приладів? Усі опори однакові R = 1 Ом.



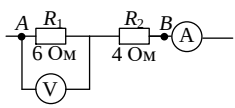
А: U = 2 В, I_2 = 0, I_3 = 1 А; **Б:** U = 1 В, I_2 = 0,5 А, I_3 = 2 А;
В: U = 0 В, I_2 = I_3 = 1 А; **Г:** U = 0, I_2 = 0, I_3 = 1 А.

656. (9К, 2014) До яких точок на ділянці кола потрібно під'єднати вольтметр V_2, щоб його покази збігалися з показами V_1? Усі прилади ідеальні.



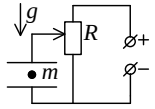
А: *AB*; **Б:** *AC*; **В:** *AD*; **Г:** *DC*; **Д:** *BD*.

657. (10К, 2014) На ділянці кола (*див. мал.*) вольтметр V показує напругу 12 В. Якими є покази амперметра? Якою є напруга в колі між точками *A* і *B*? Прилади ідеальні.



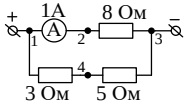
А: 2 А, 20 В; **Б:** 0,5 А, 5 В; **В:** 2 А, 10 В;
Г: 0,5 А, 10 В; **Д:** 2 А, 40 В.

658. (11К, 2014) Між двома горизонтальними пластинами зависла заряджена пилинка *m* (*див. мал.*). Який заряд пилинки? В якому напрямі по малюнку потрібно пересувати повзунок реостата для збереження рівноваги, якщо заряд пилинки з часом зменшується?



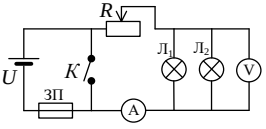
А: $q < 0$, вниз; **Б:** $q < 0$, вгору; **В:** $q > 0$, вниз; **Г:** $q > 0$, вгору; **Д:** $q = 0$.

659. (9К, 2015) В електричному колі на малюнку покази амперметра 1 А. До яких точок потрібно під'єднати вольтметр, щоб він показав 3 В? Прилади ідеальні.



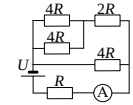
А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 1.

660. (9К, 2015) В електричному колі амперметр (А) і вольтметр (V) ідеальні, напруга джерела постійна. Що сталося в колі, якщо згорів плавкий запобіжник (ЗП)?



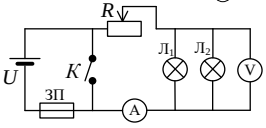
А: згоріла одна лампочка; **Б:** згоріло дві лампочки;
В: контакт реостата посунули вправо; **Г:** замкнули ключ *K*.

661. (10К, 2015) Визначте покази амперметра в електричному колі.



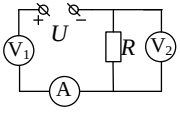
А: $U/(8R)$; **Б:** $U/(4R)$; **В:** $U/(3R)$; **Г:** $U/(2R)$; **Д:** U/R.

662. (10К, 2015) В електричному колі амперметр (А) і вольтметр (V) ідеальні, напруга джерела постійна. Що сталося в колі, якщо покази А і V збільшились?



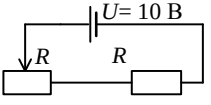
А: згоріла одна лампочка; **Б:** згоріло дві лампочки;
В: контакт реостата посунули вліво; **Г:** замкнули ключ *K*.

663. (10К, 2015) В електричному колі (*див. мал.*) напруга джерела $U = 10$ В, опір резистора $R = 10$ Ом, прилади ідеальні. Визначте покази вольтметрів (U_1, U_2) і амперметра (I).



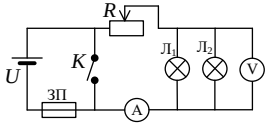
А: $U_1 = 10$ В, $U_2 = 0$, $I = 1$ А; **Б:** $U_1 = 0$, $U_2 = 10$ В, $I = 1$ А;
В: $U_1 = 10$ В, $U_2 = 0$, $I = 0$; **Г**: $U_1 = 5$ В, $U_2 = 5$ В, $I = 0$;
Д: $U_1 = 5$ В, $U_2 = 5$ В, $I = 1$ А.

664. (9К, 2016) В електричному колі на малюнку опори реостата і резистора однакові $R = 10$ Ом. В яких межах, за допомогою реостата, можна змінювати силу струму в колі? $U = 10$ В.



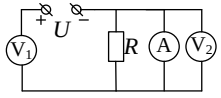
А: 0÷1 А; **Б:** 0÷0,5 А; **В:** 0÷1,5 А; **Г:** 0,5÷1 А; **Д:** 1÷2 А.

665. (11К, 2015) В електричному колі амперметр (А) і вольтметр (V) ідеальні, напруга джерела постійна. Що сталося в колі, якщо покази А зменшились (не до нуля), а V збільшились?



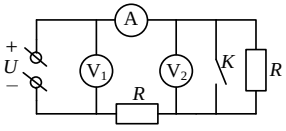
А: згоріла одна лампочка; **Б:** згоріло дві лампочки;
В: контакт реостата посунули вправо; **Г:** замкнули ключ *K*.

666. (11К, 2015) В електричному колі (*див. мал.*) напруга джерела $U = 10$ В, опір резистора $R = 10$ Ом, прилади ідеальні. Визначте покази вольтметрів (U_1, U_2) і амперметра (I).



А: $U_1 = 10$ В, $U_2 = 0$, $I = 1$ А; **Б:** $U_1 = 0$, $U_2 = 10$ В, $I = 1$ А;
В: $U_1 = 10$ В, $U_2 = 0$, $I = 0$; **Г**: $U_1 = 5$ В, $U_2 = 5$ В, $I = 0$; **Д:** $U_1 = 5$ В, $U_2 = 5$ В, $I = 1$ А.

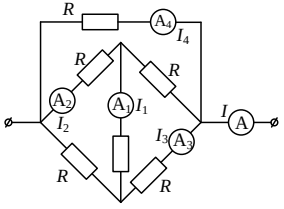
667. (9К, 2016) В електричному колі на малюнку прилади ідеальні, покази: амперметра $I = 2$ А, першого вольтметра $U_1 = 4$ В. Якими стануть покази амперметра і другого вольтметра (U_2), якщо замкнути ключ *K*? *U = const*.



А: $I = 0$, $U = 0$; **Б:** $I = 2$ А, $U = 0$; **В:** $I = 4$ А, $U = 0$;
Г: $I = 4$ А, $U = 2$ В; **Д:** $I = 4$ А, $U = 4$ В.

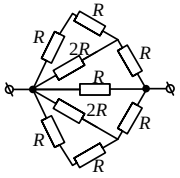
§83. Симетрія в електричних колах. Місток Уітстона

668. (9К, 2013) Загальний струм на ділянці кола $I = 8$ А. Визначіть покази першого амперметра A_1. Прилади ідеальні. $I_1 = \ldots$



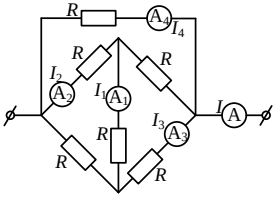
А: 0 А; **Б:** 1 А; **В:** 2 А; **Г:** 4 А; **Д:** 6 А.

669. (10К, 2013) Визначте опір ділянки кола, зображеного на малюнку.



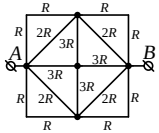
А: $R/8$; **Б:** $R/4$; **В:** $R/2$; **Г:** R; **Д:** $2R$.

670. (10К, 2013) Загальний струм на ділянці кола $I = 8$ А. Визначте покази другого амперметра A_2. Прилади ідеальні. $I_2 = \ldots$



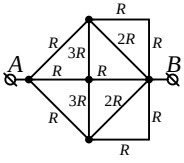
А: 0 А; **Б:** 1 А; **В:** 2 А; **Г:** 4 А; **Д:** 6 А.

671. (11К, 2016) Визначте опір ділянки кола між точками A і B дротяної сітки.



А: R; **Б:** $6R/7$; **В:** $2R/3$; **Г:** $3R/7$; **Д:** $R/3$.

672. (10К, 2016) Визначте опір ділянки кола між точками A і B дротяної сітки.



А: $2R$; **Б:** R; **В:** $2R/3$; **Г:** $R/3$; **Д:** $R/6$.

§85. Робота і потужність струму

673. (9К, 2012) У дволітровому електрочайнику потужністю 1 кВт вода починає кипіти за 20 хв, а в чайнику потужністю 3 кВт – за 5 хв. Вигідними є потужніші нагрівальні прилади, це пов'язано з…

А: розмірами приладу; **Б:** теплообміном з оточуючим середовищем;
В: електризацією води; **Г:** об'ємним розширенням води.

674. (10К, 2012) При ремонті спіраль електроплити вкоротили на 20 %. Як змінилась потужність плити? (↑ – збільшилась, ↓ – зменшилась).

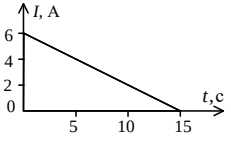


А: ↑ на 20 %; **Б:** ↓ на 20 %; **В:** ↑ на 25 %; **Г:** ↓ на 25 %; **Д:** не змінилась.

675. (9К, 2013) Метал з найбільшою температурою плавлення використовують у …

А: лініях електропередачі; **Б:** літаках; **В:** електромагнітах;
Г: електролампах; **Д:** будівництві.

676. (9К, 2013) Сила струму у провіднику $R = 5$ Ом змінюється, як показано на малюнку. Яка кількість теплоти виділиться у провіднику за 15 с?



А: 225 Дж; **Б:** 450 Дж; **В:** 675 Дж;
Г: 900 Дж; **Д:** 1 350 Дж.

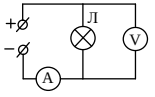
677. (11К, 2013) Якій фізичній величині відповідає вираз $\frac{l \cdot m \cdot a}{U}$, де: l – шлях, m – маса, a – прискорення, U – напруга?

А: густині; **Б**: силі струму; **В**: заряду; **Г**: енергії; **Д:** масі.

678. (9К, 2014) Найбільш тугоплавкий метал використовують для виробництва…

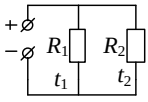
А: дротів; **Б:** ізоляторів; **В:** електронагрівальних приладів; **Г:** електроламп розжарення.

679. (9К, 2015) В електричному колі прилади ідеальні. Потужність лампи 20 Вт, покази вольтметра 4 В. Які покази амперметра?



А: 1 А; **Б:** 4 А; **В:** 5 А; **Г:** 20 А; **Д:** 0,2 А.

680. (9К, 2014) Мідний R_1 і алюмінієвий R_2 дроти однакових розмірів підключені до джерела струму паралельно. У якому з них виділяється більша кількість теплоти? Температура якого з дротів більша?



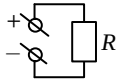
($\rho_1 = 0{,}017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$, $\rho_2 = 0{,}028 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$).

А: $Q_1 > Q_2$, $t_1 > t_2$; **Б:** $Q_1 < Q_2$, $t_1 < t_2$; **В:** $Q_1 > Q_2$, $t_1 < t_2$; **Г:** $Q_1 < Q_2$, $t_1 > t_2$.

681. (11К, 2015) Якій фізичній величні відповідає вираз $\sqrt{\frac{mR^2}{qU}}$, де: m – маса, R – радіус, q – заряд, U – напруга?

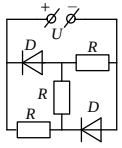
А: роботі; **Б:** часу; **В:** частоті; **Г:** швидкості; **Д:** кутовій швидкості.

682. (9К, 2016) Для визначення кількості теплоти, що виділяється в електричному колі на споживачі, достатньо мати…
1) омметр, 2) ватметр, 3) вольтметр, 4) амперметр, 5) секундомір.



А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 5 і 2.

683. (9К, 2016) Яка теплова потужність виділяється в електричному колі на малюнку?



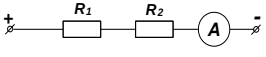
А: U^2/R; **Б:** $3U^2/R$; **В:** $U^2/3R$; **Г:** $U^2/6R$.

§86. Струм у різних середовищах

684. (9К, 2012) Чиста дистильована вода і сіль є ізоляторами, розчин солі у воді є провідником електричного струму? Це пов'язано з явищем …

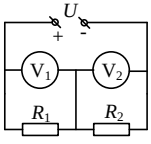
А: електростатичної індукції; **Б**: іонізації; **В**: рекомбінації;
Г: електролітичної дисоціації; **Д**: дисперсії.

685. (9К, 2012) Напівпровідниковий R_1 і металевий R_2 провідники з'єднані послідовно. Як зміняться покази амперметра, якщо обидва провідники однаково нагріти? Напруга на ділянці кола постійна. Опори R_1 і R_2 близькі за величиною.



А: збільшаться; **Б:** не зміняться; **В:** зменшаться;
Г: може і збільшитись, і зменшитись; **Д:** залежить від типу напівпровідника.

686. (10К, 2012) В електричному колі послідовно з'єднані металевий R_1 і напівпровідниковий R_2 резистори. Покази вольтметрів однакові. Як зміняться покази вольтметрів, якщо резистори нагріти? $U = const$, (↑ – збільшаться, ↓ – зменшаться).

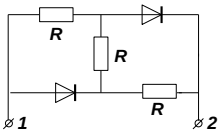


А: $U_1 – \uparrow$, $U_2 – \downarrow$; **Б:** $U_1 – \downarrow$, $U_2 – \uparrow$; **В:** $U_1 – \uparrow$, $U_2 – \uparrow$;
Г: $U_1 – \downarrow$, $U_2 – \downarrow$; **Д:** не зміняться.

687. (11К, 2012) Свічення лампи денного світла (економних ламп) відбувається завдяки… розряду.

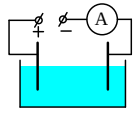
А: іскровому; **Б**: дуговому; **В**: тліючому; **Г**: коронному.

688. (11К, 2012) Порівняйте опір кола в прямому R_{12} (струм від *1* до *2*) і зворотному R_{21} (струм від *2* до *1*) напрямах. Опори в колі однакові, діоди ідеальні. $R_{12} / R_{21} = \ldots$



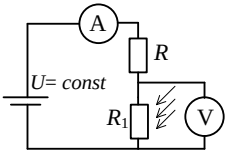
А: 1/3; **Б:** 3; **В:** 1/9; **Г:** 9; **Д:** 1.

689. (9К, 2013) Два електроди занурені у посудину зі слабим розчином кухонної солі і підключені до джерела струму. Як зміняться покази амперметра, якщо в посудину додати сіль?



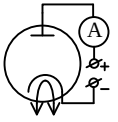
А: збільшаться; **Б:** зменшаться; **В:** не зміняться; **Г:** залежить від напруги джерела.

690. (9К, 2013) В електричному колі прилади ідеальні, напруга джерела струму постійна, фоторезистор R_1 неосвітлений. Як зміняться покази приладів, якщо фоторезистор R_1 освітити світлом? (↑ – збільшаться, ↓ – зменшаться, ↔ – не зміняться.)



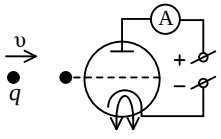
А: *A* і *V* – ↑; **Б:** *A* і *V* – ↓; **В:** *A* – ↑ і *V* – ↓; **Г:** *A* – ↓ і *V* – ↑.

691. (11К, 2013) Які покази амперметра в електричному колі на малюнку, якщо на анод вакуумного діода за 2 с потрапляє $5 \cdot 10^{+17}$ електронів ($e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл)?



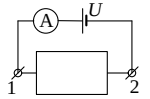
А: 10 мА; **Б**: 20 мА; **В**: 40 мА; **Г**: 80 мА; **Д:** 160 А.

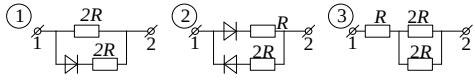
692. (11К, 2013) До сітки тріода, увімкненого в коло постійного струму, приєднано металеву кулю. До кулі наближають іншу заряджену металеву кулю на ізольованій ручці. Струм в анодному колі при цьому зникає. Який заряд мала куля, яку наближали до сітки?



А: $q > 0$; **Б:** $q < 0$; **В:** $q = 0$; **Г:** $q \geq 0$; **Д:** $q \leq 0$.

693. (9К, 2014) Досліджують "чорний ящик" (коробку, в якій складене невідоме електричне коло, а назовні виведені два дроти (*див. мал.*) з двома клемами). Якщо джерело ($U = const$) підключити до клем "ящика" через амперметр, сила струму в колі – 2 А. Якщо поміняти клеми місцями, сила струму в колі – 1 А. Яке з наведених електричних кіл знаходиться в "ящику"?

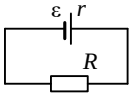




А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** 1 і 2; **Д**: 1, 2 і 3.

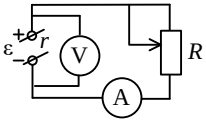
§87. Закони Ома

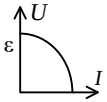
694. (11К, 2013) До батарейки з ЕРС 4,5 В і внутрішнім опором 1 Ом підключено резистор з опором 8 Ом. Знайдіть силу струму в колі.

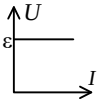


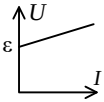
А: 0,5 А; **Б:** 2 А; **В:** 36 А; **Г:** 40,5 А.

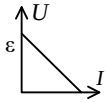
695. (11К, 2013) На якому графіку правильно показано залежність напруги U на клемах джерела струму, ЕРС якого ε, від сили струму I в замкнутому колі? Прилади ідеальні.

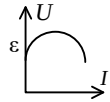


А: 

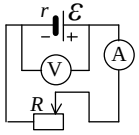
Б: 

В: 

Г: 

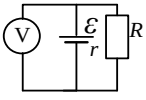
Д: 

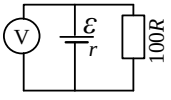
696. (11К, 2014) В яких межах можна змінювати покази амперметра в електричному колі, зображеному на малюнку? $\mathcal{E}$ = 10 В, r = 1 Ом, R = 9 Ом, прилади ідеальні.

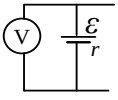


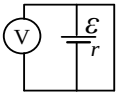
А: 0 ÷ 11 А; **Б**: 1 ÷ 10 А; **В**: 1 ÷ 11 А; **Г**: 0 ÷ 10 А.

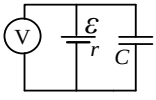
697. (11К, 2016) В якому випадку покази ідеального вольтметра мінімальні? Джерела струму (ε, r) однакові.

А: 

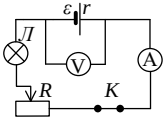
Б: 

В: 

Г: 

Д: 

698. (11К, 2016) 1). Повзунок реостата R пересувають вправо; 2). Повзунок реостата R пересувають вліво; 3). Вимикають ключ K. В якому випадку покази вольтметра зменшуються?



А: тільки 1; **Б**: тільки 2; **В**: тільки 3; **Г**: тільки 1 і 2; **Д:** 1, 2 і 3.

Магнітне поле

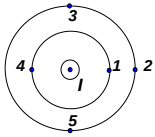
§88. Магнітне поле

699. (9К, 2012) На малюнку зображено постійний магніт. Яке з наведених тверджень правильне?



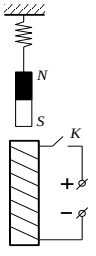
А: магніт притягає до себе дрібні предмети; **Б:** залізні опилки не притягнуться до полюсів магніту; **В:** магніт може мати тільки один полюс; **Г:** різнойменні полюси магніту відштовхуються один від одного; **Д:** північний полюс магніту позначається буквою N, а південний – S.

700. (9К, 2012) На малюнку зображено лінії магнітного поля провідника зі струмом (розташований перпендикулярно до площини малюнка, струм до нас). В якій точці поле напрямлене вгору і найбільше за модулем?



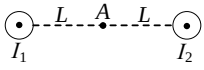
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д :** 5.

701. (9К, 2012) Як зміниться довжина пружини, до якої причепили магніт, якщо замкнути ключ *К* в електричному колі електромагніту?



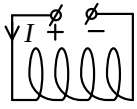
А: збільшиться; **Б**: зменшиться; **В**: не зміниться.

702. (10К, 2012) Два довгих провідники зі струмом розташовані паралельно і перпендикулярно до площини малюнка ($I_1 > I_2$). Як напрямлене магнітне поле у точці *А*, що знаходиться посередині між провідниками?



А: вверх; **Б:** вниз; **В:** вліво; **Г:** вправо; **Д:** до нас.

703. (9К, 2013) Для збільшення магнітної дії котушки необхідно: 1 – зменшити *I* в колі; 2 – збільшити *I* в колі; 3 – збільшити кількість витків і їх густину намотування; 4 – розтягнути котушку; 5 – вставити мідне осердя; 6 – вставити сталеве осердя.



А: 1, 3, 5; **Б:** 2, 4, 6; **В:** 2, 3, 5; **Г:** 3, 5, 6; **Д:** 2, 3, 6.

704. (9К, 2014) Однойменні полюси магніту відштовхуються. Стрілка компаса своїм північним кінцем показує на північ, а південним – на південь. Це пояснюється тим, що біля 1)… географічного полюсу знаходиться 2)… магнітний полюс.

А: 1 – північного, 2 – північний; **Б:** 1 – північного, 2 – південний;
В: 1 – південного, 2 – південний.

705. (11К, 2014) Які явища (пристрої) вказують на існування магнітного поля Землі? 1) компас, 2) намагнічення з часом нерухомих залізних тіл, 3) Північне сяйво, 4) електродвигун, 5) трансформатор.

А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** тільки 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

706. (9К, 2015) Для того, щоб зробити електромагніт, достатньо мати…
1) дерев'яну паличку, 2) залізний цвях, 3) неізольований дріт, 4) ізольований дріт, 5) спеціальну фарбу, 6) електролампу.

А: 1, 3; **Б:** 2, 4; **В:** 3, 5; **Г:** 4, 6; **Д:** 1, 2, 3.

707. (9К, 2015) Струм у жорстко закріпленому провіднику можна виявити за допомогою…

А: наелектризованої палички; **Б:** електромагніту; **В:** магнітної стрілки; **Г:** постійного магніту; **Д:** електролампи.

708. (9К, 2015) З наведених тіл: 1) залізний цвях, 2) сталеву викрутку, 3) алюмінієвий дріт, 4) мідний болт, 5) дерев'яний брусок, можна намагнітити …

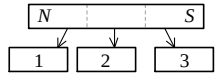
А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д**: 5 і 1.

709. (11К, 2015) Який матеріал не можна використовувати при виготовлені корпусу компаса?



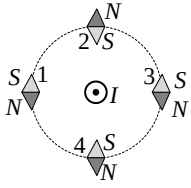
А: залізо; **Б:** алюміній; **В:** пластмасу; **Г:** дерево; **Д:** мідь.

710. (9К, 2016) Штабовий магніт (*див. мал.*) поділили на три однакові частини. Яка з частин намагнічена найменше?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** всі практично однаково; **Д:** усі ненамагнічені.

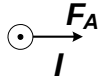
711. (9К, 2016) На малюнку зображено прямий провідник зі струмом I (струм до нас), розташований перпендикулярно площині малюнка. Яка з чотирьох вільних магнітних стрілок, що взаємодіють з магнітним полем струму, зображена правильно?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г**: 4.

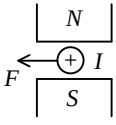
§89. Сила Ампера

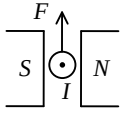
712. (9К, 2012) На провідник (розташований перпендикулярно до площини малюнка, струм до нас) з боку магнітного поля діє сила Ампера. Який напрям магнітного поля?

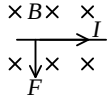


А: вгору; **Б:** вниз; **В:** вліво; **Г:** вправо; **Д:** до нас.

713. (9К, 2013) В якому випадку напрям сили Ампера F вказано правильно?

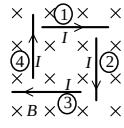
А:


Б:


В:


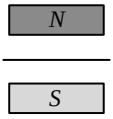
Г:


714. (9К, 2014) У магнітному полі B (поле напрямлене від нас перпендикулярно площині малюнка) знаходяться чотири провідники зі струмом. На який з провідників діє сила Ампера, що напрямлена вліво за малюнком?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** на всі.

715. (9К, 2016) Між полюсами магніту (*N, S*) розташований провідник зі струмом, на який з боку магнітного поля діє сила Ампера, що спрямована перпендикулярно площині малюнка від нас. Який напрям струму в провіднику?



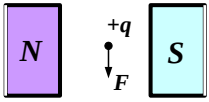
А: вліво; **Б:** вправо; **В:** визначити неможливо.

§90. Сила Лоренца

716. (11К, 2012) Заряджена частинка, що влітає в магнітне поле, може рухатися по прямолінійній, коловій або гвинтовій траєкторії. Від чого це залежить?

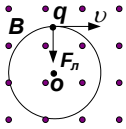
А: від знака заряду частинки; **Б:** від напрямку вектора магнітної індукції; **В:** від відношення заряду частинки до її маси; **Г:** від кута між векторами індукції поля і швидкості частинки.

717. (11К, 2012) На малюнку показана сила Лоренца, що діє на заряд, який рухається між полюсами магніту. В якому напрямі рухається заряд?



А: вгору; **Б:** вниз; **В:** до нас; **Г:** від нас; **Д:** вправо.

718. (11К, 2012) Заряджена частинка рухається по колу в магнітному полі. Період обертання дорівнює *T*. Яким стане період обертання частинки, якщо її швидкість збільшити у 2 рази? Релятивістські ефекти не враховувати.

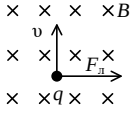


А: $T/4$; **Б:** $T/2$; **В:** T; **Г:** $2T$; **Д:** $4T$.

719. (11К, 2013) Яке з наведених явищ пов'язане з дією магнітного поля Землі?

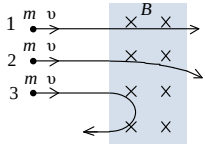
А: блискавка; **Б:** веселка; **В:** Полярне сяйво;
Г: падіння метеорита на Землю; **Д:** електризація.

720. (11К, 2013) На малюнку зображено частинку, що рухається у магнітному полі *B*, лінії якого перпендикулярні площині малюнку і напрямлені від нас. За напрямом її швидкості і сили Лоренца, що діє на частинку, визначте знак заряду частинки.



А: $q > 0$; **Б**: $q = 0$; **В**: $q < 0$; **Г**: $q \geq 0$; **Д:** $q \leq 0$.

721. (11К, 2014) На магнітну стінку (область простору (фон) з однорідним магнітним полем *B*, лінії поля перпендикулярні площині малюнка, від нас) налітають три частинки (однакові маси і швидкості), траєкторії яких показано на малюнку. Порівняйте заряди частинок *q*.

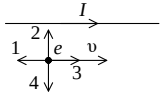


А: $q_1 = 0 > q_2 > q_3$; **Б:** $q_1 = 0 < q_2 < q_3$;
В: $q_1 = q_2 = q_3$; **Г:** $q_1 > q_2 > q_3$.

722. (11К, 2016) Електрон рухається у вакуумі в однорідному магнітному полі. Як змінюється модуль швидкості електрона з часом?

А: збільшується; **Б**: зменшується;
В: не змінюється; **Г**: може збільшуватись, а може зменшуватись.

723. (11К, 2016) Паралельно прямолінійному провіднику зі струмом I, у напрямі струму, летить електрон (e). Як спрямована сила Лоренца, що діє на e з боку магнітного поля струму?



А: 1; **Б**: 2; **В**: 3; **Г**: 4; **Д:** $F = 0$.

Електромагнітна індукція

§92. Електромагнітна індукція

724. (11К, 2014) В середині дротяної котушки знаходиться монета. Якщо котушку підключити до джерела: 1) змінного струму – монета нагрівається, 2) постійного струму – її температура не змінюється. Це пов'язано з явищем…

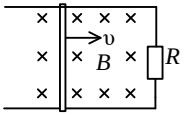
А: електростатичної індукції; **Б:** електромагнітної індукції;
В: індукованого випромінювання; **Г:** дифузії.

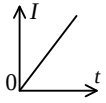
725. (11К, 2015) Яке явище лежить в основі роботи: а) спектроскопа, б) генератора змінного струму? 1) дифракція, 2) дисперсія, 3) електромагнітна індукція, 4) теплова дія струму, 5) магнітна дія струму, 6) електростатична індукція.

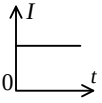
А: а – 1, б – 6; **Б:** а – 2, б – 3; **В:** а – 4, б – 5; **Г:** а – 2, б – 5; **Д:** а – 3, б – 6.

§93. Закон електромагнітної індукції

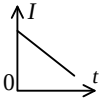
726. (11К, 2013) По двох паралельних провідниках, що розташовані в однорідному магнітному полі B, з постійною швидкістю υ рухається провідник (перпендикулярно до лінії магнітного поля). Опір кола постійний. На якому графіку правильно показано залежність сили струму в колі від часу?



А: 

Б: 

В: 

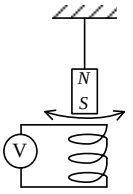
Г: 

727. (11К, 2013) До рейок залізничної колії приєднали мілівольтметр, який при наближені потягу показує напругу 1,5 мВ. Визначіть швидкість потяга, якщо вертикальна складова вектора індукції магнітного поля Землі 50 мкТл, ширина колії 1,5 м. Рейки вважати ізольованими одна від одної і від землі, опором рейок та з'єднувальних провідників знехтувати.



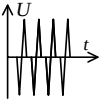
А: 5 м/с; **Б**: 10 м/с; **В**: 20 м/с; **Г**: 40 м/с; **Д:** 80 м/с.

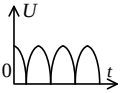
728. (11К, 2014) Магніт, що підвішений на нитці, коливається над котушкою, що підключена до вольтметра з середньою точкою (нуль посередині шкали). На якому графіку найбільш правильно показана залежність показів вольтметра від часу?



А: 

Б: 

В: 

Г 

§94. Самоіндукція

729. (11К, 2016) В електричних колах прилад, в якому накопичується енергія магнітного поля, позначають…

А: 

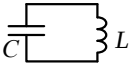
Б: 

В: 
Г: 
Д: 

Електричні коливання

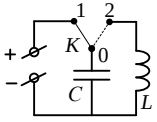
§95. Електричні коливання

730. (11К, 2013) При введенні якого осердя в котушку коливального контуру період його коливань зросте найбільше?



А: сталевого; **Б:** мідного; **В:** скляного; **Г:** дерев'яного; **Д:** алюмінієвого.

731. (11К, 2014) В електричному колі на малюнку ключ *K* перемикають з положення *01* у положення *02*. На якому малюнку правильно показано залежність потенціалу верхньої пластини конденсатора від часу?



А: 

Б: 

В: 

Г: 

Д: 

732. (11К, 2015) У коливальному контурі збільшили початковий заряд конденсатора. Які величини, що характеризують (визначають) електричні коливання, не зміняться? 1) період, 2) частота, 3) ємність конденсатора, 4) індуктивність котушки, 5) амплітуда струму.



А: тільки 1; **Б**: тільки 1 і 2; **В**: тільки 1, 2 і 3; **Г**: тільки 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

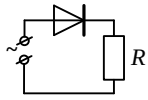
733. (11К, 2016) Пластини конденсатора коливального контуру занурили у чисту воду (ε = 81). Як зміниться частота коливань у контурі?
(↑ – збільшиться, ↓ – зменшиться).



А: ↑ у 9 разів; **Б:** ↑ у 3 рази; **В:** ↓ у 9 разів;
Г: ↓ у 3 рази; **Д:** коливання припиняться.

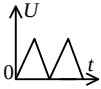
§96. Змінний струм

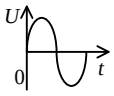
734. (11К, 2013) До джерела синусоїдальної напруги ($U = U_0\sin(\omega t)$) через ідеальний діод підключено резистор. На якому графіку правильно показана залежність напруги на резисторі від часу?

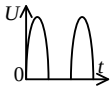


А: 

Б: 

В: 

Г: 

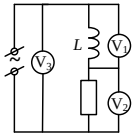
Д: 

§97. Кола змінного струму

735. (11К, 2013) Для визначення індуктивності котушки трансформатора достатньо мати наступні вимірювальні прилади: 1 – омметр; 2 – терези; 3 – лінійку; 4 – амперметр змінного струму; 5 – вольтметр змінного струму; 6 – манометр.

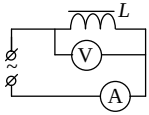
А: 1, 2 і 6; **Б:** 1, 4 і 5; **В:** 3,4 і 5; **Г:** 4, 5 і 6; **Д:** 2, 3 і 6.

736. (11К, 2013) У колі змінного струму покази першого і другого вольтметрів дорівнюють відповідно 12 В і 9 В. Визначте покази третього вольтметра.



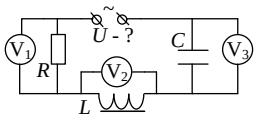
А: 3 В; **Б:** 9 В; **В:** 15 В; **Г:** 21 В; **Д:** 24 В.

737. (11К, 2014) В електричному колі змінного струму (*див. мал.*) амперметр може “згоріти”, якщо витягти залізне осердя з котушки. Це пов’язано зі зміною … котушки.



А: маси; **Б:** розмірів; **В:** індуктивності; **Г:** ємності; **Д:** активного опору.

738. (11К, 2014) У колі змінного струму, зображеному на малюнку, покази вольтметрів: на опорі R – $U_1 = 3$ В, на індуктивності L – $U_2 = 10$ В, на конденсаторі C – $U_3 = 6$ В. Яке діюче значення напруги джерела струму? Вольтметри ідеальні.

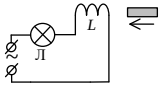


А: 19 В; **Б:** 13 В; **В:** 7 В; **Г:** 5 В; **Д:** 1 В.

739. (11К, 2016) Для визначення ємності конденсатора достатньо мати …
1 – омметр; 2 – терези; 3 – лінійку; 4 – амперметр змінного струму; 5 – вольтметр змінного струму; 6 – манометр; 7 – джерело змінного струму відомої частоти.

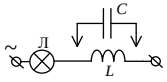
А: 1, 2 і 3; **Б:** 2, 3 і 6; **В:** 1, 4 і 7; **Г:** 4, 5 і 7; **Д:** 3, 4 і 5.

740. (11К, 2016) У колі змінного струму в котушку L вводять осердя: 1) залізне; 2) мідне. Як змінюється яскравість свічення лампочки *Л*? (↑– збільшується, ↓ – зменшується, ↔ – не зміниться).



А: 1 і 2 – ↑; **Б:** 1 і 2 – ↓; **В:** 1 – ↑, 2 – ↓; **Г:** 1 –↓, 2 – ↔; **Д:** 1 і 2 – ↔.

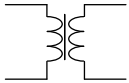
741. (11К, 2016) Як зміниться яскравість свічення лампочки в електричному колі на малюнку, якщо паралельно котушці (L) під'єднати конденсатор (C, невеликої ємності)?



А: збільшиться; **Б**: зменшиться;
В: залежно від L, C і ω може збільшитись, а може і зменшитись.

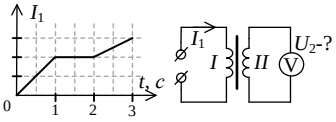
§98. Трансформатори

742. (11К, 2014) Одна з обмоток трансформатора, що застосовується в деяких зварювальних апаратах, складається лише з 2 – 3 витків. Яка це обмотка: 1) первинна, 2) вторинна? Вона має таку малу кількість витків тому, що в електричній дузі… (↑ – великий, ↓ – малий).



А: 1, ↑ струм; **Б:** 2, ↑ струм; **В:** 1, ↓ струм; **Г:** 2, ↓ струм.

743. (11К, 2015) Сила струму у первинній обмотці (I_1) трансформатора змінюється згідно з графіком. В які інтервали часу покази вольтметра, під'єднаного до вторинної обмотки, найбільші?



А: тільки 0 – 1 с; **Б**: тільки 1 – 2 с; **В**: тільки 2 – 3 с; **Г**: 0 – 1 с і 2 – 3 с; **Д:** $U_2 = 0$.

ОПТИКА

Прямолінійне поширення світла

§99. Прямолінійне поширення світла

744. (7К, 2013) Щоб перевірити прямолінійність струганої рейки, дивляться вздовж її ребра. Яку властивість світла використовують при цьому?

А: прямолінійність поширення; **Б:** криволінійність поширення;
В: заломлення; **Г:** розсіяння.

745. (7К, 2013) Які з наведених джерел світла штучні? 1 – Сонце; 2 – блискавка; 3 – свічка; 4 – ліхтарик; 5 – Полярне сяйво; 6 – Місяць; 7 – світлофор; 8 – монітор комп'ютера.

А: 1, 2, 5, 7; **Б:** 6; **В:** 3, 4, 7, 8; **Г:** 1, 6; Д: 4, 5, 7, 8.

746. (7К, 2013) Яке явище, для спостерігача на Землі, триває довше – повне затемнення Місяця чи повне затемнення Сонця?



А: Місяця; **Б:** Сонця; **В:** однаково.

747. (7К, 2014) Якщо дивитись на предмети крізь гаряче повітря, що підіймається від вогнища, можна побачити, як плавають (дрижать) їх контури. Це пов'язано з … світла.

А: розсіянням; **Б:** поглинанням; **В:** відбиванням; **Г**: прямолінійним поширенням; **Д:** криволінійним поширенням в неоднорідному середовищі.

748. (7К, 2015) Як можна виявити, що ви знаходитесь в області напівтіні деякого предмета? Вам… джерела світла.

А: видно тільки частину; **Б**: видно повністю; **В:** не видно; **Г:** нічого не видно.

749. (9К, 2016) У сонячний день для визначення висоти дерев, стовпів, будинків достатньо мати…



А: метрову лінійку; **Б:** барометр; **В:** динамометр;
Г: циркуль; **Д:** транспортир.

§100. Відбивання світла

750. (7К, 2012) Крізь скло, змочене водою, ми добре бачимо предмети. Прозорість різко падає, якщо на сухе скло подмухати, це пов'язано з явищем… світла.

А: заломлення; **Б:** відбивання; **В:** розсіяння; **Г:** прямолінійного поширення.

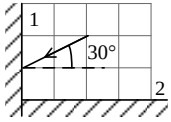
751. (7К, 2012) Чи може людина у воді глибокої криниці побачити зображення Сонця?

А: може на крайній півночі; **Б:** може у середніх широтах;
В: може поблизу екватора; **Г:** не може.

752. (7К, 2013) Вночі, у світлі фар автомобіля, калюжа на дорозі здається водію темною плямою. Це пов'язано з … світла.

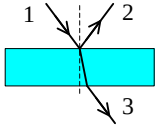
А: криволінійним поширенням; **Б:** прямолінійним поширенням;
В: розсіянням; **Г:** поглинанням; **Д**: дзеркальним відбиванням.

753. (7К, 2013) На дзеркало *1* падає світло під кутом 30° до горизонту. Під яким кутом до горизонту світло відіб'ється від дзеркала *2*? (Дзеркала *1* і *2* розташовані перпендикулярно).



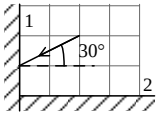
А: 10°; **Б:** 20°; **В:** 30°; **Г:** 60°; **Д**: 90°.

754. (7К, 2013) Кут падіння променя світла *1* на плоскопаралельну пластинку 30°. Визначте кут між відбитим променем *2* і променем *3*, що пройшов крізь пластинку.



А: 30°; **Б:** 60°; **В:** 80°; **Г:** 120°; **Д**: 150°.

755. (8К, 2013) На дзеркало *1* падає світло під кутом 30° до горизонту. Який кут утворять падаючий на дзеркало *1* і відбитий від дзеркала *2* світлові промені? (дзеркала *1* і *2* розташовані перпендикулярно).

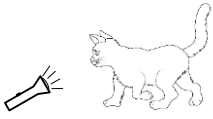


А: 30°; **Б:** 60°; **В:** 90°; **Г:** 120°; **Д**: 180°.

756. (7К, 2014) Удень кімната освітлена навіть тоді, коли прямі сонячні промені не потрапляють у вікна. Це пов'язано з явищем … світла.

А: заломлення; **Б:** розсіяння; **В:** відбивання;
Г: прямолінійного поширення; **Д:** поглинання.

757. (7К, 2015) Очі кішки у темряві світяться, якщо на неї спрямувати світло ліхтарика. Це пов'язано з явищем … світла.



А: відбивання; **Б:** заломлення;
В: випромінювання; **Г:** поглинання.

758. (7К, 2015) Чому на екваторі завжди тепліше, ніж на полюсах Землі?

А: відстань від Сонця до полюсів більша; **Б:** екватор один, а полюсів два;
В: різний кут падіння світла на поверхню Землі на полюсах і на екваторі;
Г: сніг добре відбиває сонячне світло.

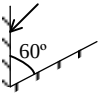
§101. Плоске дзеркало

759. (7К, 2013) Який оптичний прилад зображено на малюнку?

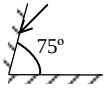


А: бінокль; **Б:** мікроскоп; **В:** монокль;
Г: перископ; **Д:** телескоп.

760. (7К, 2014) В якому випадку світловий промінь, що падає на систему двох плоских дзеркал, після відбивання повернеться назад?

А: 

Б: 

В: 

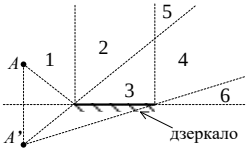
Г: 

761. (7К, 2014) Точкове джерело світла *S* знаходиться перед плоским дзеркалом. З яких точок (1, 2, 3, 4, 5) перед дзеркалом людина не може побачити зображення джерела світла *S* у дзеркалі, якщо між джерелом і людиною знаходиться непрозорий екран?



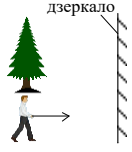
А: тільки 1; **Б:** 1 і 2; **В:** 1, 2 і 3;
Г: 1, 2, 3 і 4; **Д:** з жодної точки.

762. (7К, 2015) З якої ділянки простору перед дзеркалом видно зображення точки *A*?



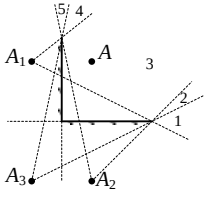
А: 1, 2, 5; **Б:** 3, 4, 6; **В:** 1, 2; **Г:** 3, 4; **Д:** 5, 6.

763. (7К, 2015) Людина наближається до дзеркала, в якому бачить зображення дерева. Як при цьому змінюється зображення дерева?



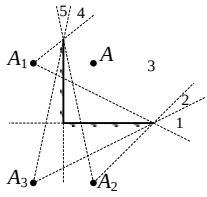
А: наближається до дзеркала; **Б:** віддаляється від дзеркала;
В: зменшується; **Г:** збільшується; **Д:** не змінюється.

764. (8К, 2015) На малюнку зображено точку *A* і три її зображення (A_1, A_2, A_3) у системі двох розташованих перпендикулярно плоских дзеркал. З якої ділянки перед дзеркалами (*див. мал.*) видно зображення A_2?



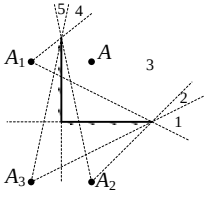
А: тільки 5; **Б:** тільки 5 і 4; **В:** тільки 5, 4 і 3;
Г: тільки 5, 4, 3 і 2; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

765. (9К, 2015) На малюнку зображено точку A і три її зображення (A_1, A_2, A_3) у системі двох плоских дзеркал, розташованих перпендикулярно. З якої ділянки перед дзеркалами (*див. мал.*) видно зображення A_3?



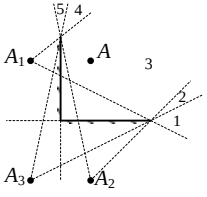
А: 1, 2 і 3; **Б:** 2, 3 і 4; **В:** 3, 4 і 5; **Г:** 1, 2, 3, 4 і 5.

766. (10К, 2015) На малюнку зображено точку A і три її зображення (A_1, A_2, A_3) у системі двох плоских дзеркал, розташованих перпендикулярно. З якої ділянки перед дзеркалами (*див. мал.*) видно зображення A_1 і A_3 одночасно?



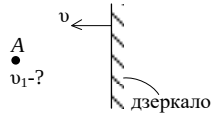
А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 5; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

767. (11К, 2015) На малюнку зображено точку A і три її зображення (A_1, A_2, A_3) у системі двох плоских дзеркал, розташованих перпендикулярно. З якої ділянки перед дзеркалами (*див. мал.*) видно всі три зображення?



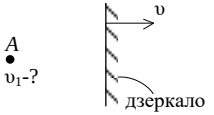
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

768. (8К, 2016) Дзеркало рухається відносно Землі зі швидкістю υ. З якою швидкістю відносно Землі υ_1 і в якому напрямі має рухатись точка A, щоб її зображення відносно дзеркала було нерухомим?



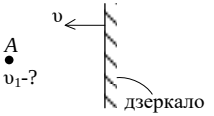
А: 2υ – від дзеркала; **Б:** 2υ – до дзеркала;
В: υ – від дзеркала; **Г:** υ – до дзеркала; **Д:** $\upsilon_1 = 0$.

769. (9К, 2016) Дзеркало рухається відносно Землі зі швидкістю υ. З якою швидкістю відносно Землі υ_1 і в якому напрямі має рухатись точка A, щоб її зображення відносно дзеркала було нерухомим?



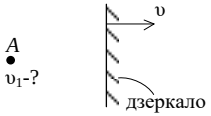
А: 2υ – від дзеркала; **Б:** 2υ – до дзеркала;
В: υ – від дзеркала; **Г:** υ – до дзеркала; **Д:** $\upsilon_1 = 0$.

770. (10К, 2016) Дзеркало рухається відносно Землі зі швидкістю υ. З якою швидкістю відносно Землі υ_1 і в якому напрямі має рухатись точка A, щоб її зображення відносно Землі було нерухомим?



А: 2υ – від дзеркала; **Б:** 2υ – до дзеркала;
В: υ – від дзеркала; **Г:** υ – до дзеркала; **Д:** $\upsilon_1 = 0$.

771. (11К, 2016) Дзеркало рухається відносно Землі зі швидкістю υ. З якою швидкістю відносно Землі υ_1 і в якому напрямі має рухатись точка A, щоб її зображення відносно Землі було нерухомим?

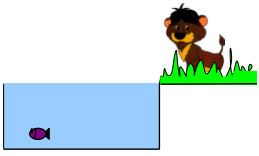


А: 2υ – від дзеркала; **Б:** 2υ – до дзеркала;
В: υ – від дзеркала; **Г:** υ – до дзеркала; **Д:** $\upsilon_1 = 0$.

Заломлення світла. Лінзи

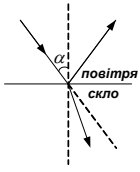
§103. Заломлення світла

772. (7К, 2012) Левеня пішло на риболовлю. Воно бачить рибу та хоче поцілити в неї списом. Для цього йому потрібно кидати спис… Це пов'язано з явищем: 1) прямолінійного поширення; 2) заломлення світла.



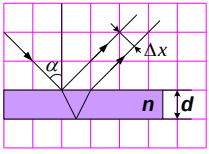
А: у напрямі в якому він бачить рибу, 1;
Б: вище вказаного напряму, 2;
В: нижче вказаного напряму, 1;
Г: вище вказаного напряму, 1;
Д: нижче вказаного напряму, 2.

773. (7К, 2012) Світло падає на поверхню скла. Як змінюється кут між відбитим і заломленим променями, якщо збільшувати кут падіння?



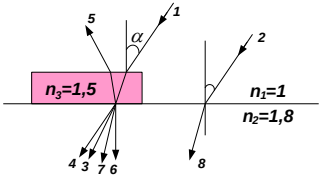
А: зростає; **Б**: зменшується; **В**: не змінюється;
Г: спочатку зростає, а потім зменшується;
Д: спочатку зменшується, а потім збільшується.

774. (11К, 2012) Промінь падає під кутом α на прозору плоскопаралельну пластинку і відбивається від обох її поверхонь. Як зміниться відстань між відбитими променями (Δx), якщо: 1 – збільшити товщину пластинки d; 2 – збільшити показник заломлення пластинки? (↑ – збільшиться, ↓ – зменшиться).



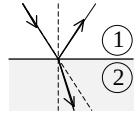
А: 1–↑, 2–↑; **Б:** 1–↓, 2–↓; **В:** 1–↑, 2–↓; **Г:** 1–↓, 2–↑; **Д:** 1, 2 – не зміняться.

775. (11К, 2012) З повітря ($n_1 = 1$) у пластик ($n_2 = 1{,}8$) падають два паралельні промені (перший промінь *1* проходить ще крізь скляну $n_3 = 1{,}5$ плоскопаралельну пластинку). На малюнку показано хід другого *2* променя. В якому напрямі буде поширюватися перший промінь у пластику? Промені *8* і *3*, *1* і *4* паралельні.



А: *6*; **Б:** *7*; **В:** *3*; **Г:** *4*; **Д:** *5*.

776. (7К, 2014) Промінь світла падає на межу поділу двох середовищ. Кут падіння 30°, кут між відбитим і заломленим променями – 130°. Знайти кут заломлення.

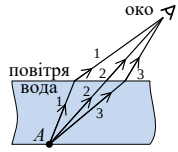


А: 30°; **Б:** 50°; **В:** 90°; **Г:** 120°; **Д:** 20°.

777. (7К, 2014) Сонячні промені, відбиваючись від віконного скла, утворюють "сонячний зайчик". Сонячне світло при цьому … склом.

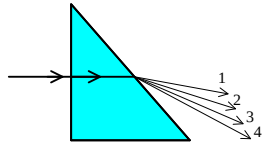
А: повністю поглинається; **Б:** повністю відбивається; **В:** повністю заломлюється; **Г:** повністю розсіюється; **Д:** відбивається і заломлюється.

778. (7К, 2015) Який з променів, що йде від предмета *A* (знаходиться на дні водойми) до ока людини, зображено правильно?



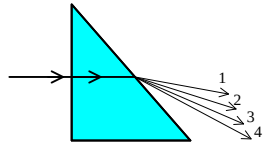
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3;
Г: всі правильно; **Д:** всі неправильно.

779. (7К, 2015) На тригранну скляну призму падає вузький пучок кольорового світла, який після заломлення розділяється на чотири пучки (жовтий, зелений, синій, червоний). Відомо, що найбільше заломлюється фіолетове світло, найменше – червоне. Вкажіть зелений пучок світла?



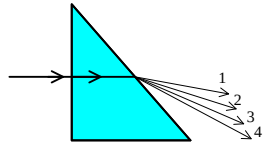
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

780. (8К, 2015) На тригранну скляну призму падає вузький пучок кольорового світла, який після заломлення розділяється на чотири пучки (синій, жовтий, зелений, червоний). Відомо, що найбільше заломлюється фіолетове світло, найменше – червоне. Вкажіть жовтий пучок світла?



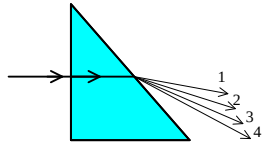
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

781. (9К, 2015) На тригранну скляну призму падає вузький пучок кольорового світла, який після заломлення розділяється на чотири пучки (синій, жовтий, зелений, червоний). Відомо, що найбільше заломлюється фіолетове світло, найменше – червоне. Вкажіть червоний пучок світла?



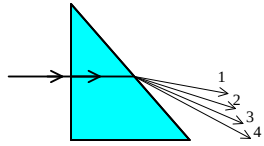
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

782. (10К, 2015) На тригранну скляну призму падає вузький пучок кольорового світла, який після заломлення розділяється на чотири пучки (синій, червоний, жовтий, зелений). Відомо, що найбільше заломлюється фіолетове світло, найменше – червоне. Вкажіть синій пучок світла?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** відповісти неможливо.

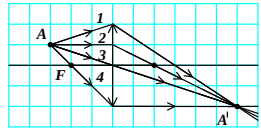
783. (11К, 2015) На тригранну скляну призму падає вузький пучок кольорового світла, який після заломлення розділяється на чотири пучки (синій, жовтий, зелений, червоний). Відомо, що найбільше заломлюється фіолетове світло, найменше – червоне. Вкажіть синій і червоний пучки світла?



А: 1 і 2; **Б:** 2 і 3; **В:** 3 і 4; **Г:** 4 і 1; **Д:** 1 і 3.

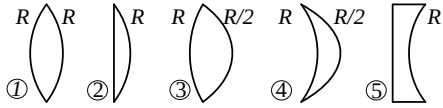
§104. Лінза. Хід променів

784. (7К, 2012) У збиральній лінзі побудовано зображення точки *A*. Який з променів проведено неправильно?



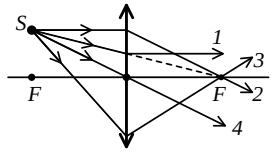
А: 1; **Б**: 2; **В**: 3; **Г**: 4; **Д**: всі правильно.

785. (11К, 2012) На малюнку зображено перерізи лінз і вказано радіуси їх сферичних поверхонь. Усі лінзи виготовлено з однакового скла. Які лінзи мають однакову оптичну силу?



А: 1 і 2; **Б:** 3 і 4; **В:** 2 і 5; **Г:** 2 і 4; **Д:** 1 і 4.

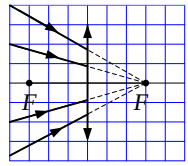
786. (7К, 2013) На малюнку показано хід променів, що йдуть від джерела *S*, через збиральну лінзу? Хід яких променів показано неправильно?



А: 1, 2; **Б:** 1, 3; **В:** 1, 4; **Г:** 2, 3; **Д:** 2, 4.

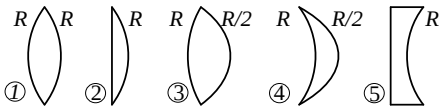
§105. Формула лінзи

787. (10К, 2012) На збиральну лінзу (F = 10 см) падають світлові промені так, як показано на малюнку. На якій відстані від лінзи ці промені перетнуться?



А: 10 см; **Б:** 7,5 см; **В:** 5 см; **Г:** 2,5 см;
Д: всі промені не перетинаються в одній точці.

788. (10К, 2012) На малюнку зображено перерізи лінз і вказано радіуси їх сферичних поверхонь. Усі лінзи виготовлено з однакового скла. Яка з лінз має найбільшу оптичну силу?



А: тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** 4 і 5; **Д:** 2 і 5.

789. (7К, 2013) З наведених фізичних величин виберіть ті, що не залежать від температури: m – маса тіла, S – площа поверхні тіла, V – об'єм тіла, ρ – густина тіла, F – фокусна відстань лінзи.

А: m; **Б:** S; **В:** V; **Г:** ρ; **Д:** F.

790. (10К, 2013) Як зміниться фокусна відстань скляної лінзи, якщо її занурити у воду?

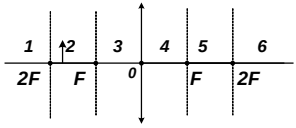
А: збільшиться; **Б:** зменшиться;
В: не зміниться; **Г:** поміняється знак оптичної сили лінзи.

791. (11К, 2013) Яка людина краще бачить під водою?

А: далекозора; **Б**: короткозора; **В**: з нормальним зором;
Г: всі погано; **Д:** всі добре.

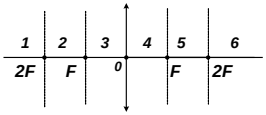
§106. Побудова зображень в лінзах

792. (7К, 2012) Предмет розташований в ділянці *2* збиральної лінзи. В якій ділянці буде його зображення?



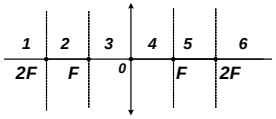
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 5; **Д:** 6.

793. 9К, 2012) Збиральна лінза дає уявне зображення предмета. В якій ділянці розташований предмет?



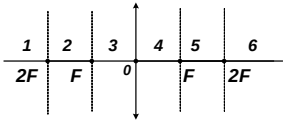
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 5; **Д:** 6.

794. (10К, 2012) Збиральна лінза дає збільшене зображення предмета в ділянці *6* лінзи. В якій ділянці розташований предмет?



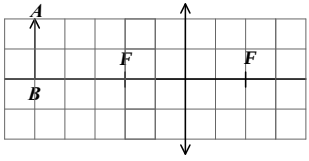
А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** 5.

795. (11К, 2012) Збиральна лінза дає зменшене зображення предмета в ділянці *2* лінзи. В якій ділянці знаходиться предмет?



А: 2; **Б:** 3; **В:** 4; **Г:** 5; **Д:** 6.

796. (7К, 2013) Предмет AB розташований на відстані $d > 2F$ від збиральної лінзи. Дайте характеристику зображення $A'B'$. (1 – дійсне, 2 – уявне, 3 – збільшене, 4 – зменшене).

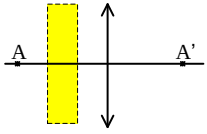


А: 1, 3; **Б:** 2, 4; **В:** 2, 3; **Г:** 1, 4.

797. (7К, 2013) На екрані отримали збільшене зображення полум'я свічки. Якщо частину лінзи закрити аркушем паперу, то зображення…

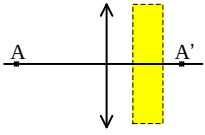
А: не зміниться; **Б:** стане меншим; **В:** частково зникне;
Г: буде менш яскравим; **Д:** перевернеться.

798. (8К, 2015) На малюнку зображено збиральну лінзу, на головній оптичній вісі якої знаходяться світна точка A і її зображення A'. Як зміниться положення зображення A', якщо між лінзою і точкою A помістити скляну плоскопаралельну пластинку (*див. мал.* – пунктир)?



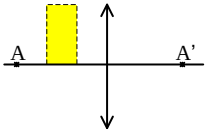
А: не зміниться; **Б:** посунеться вліво; **В:** посунеться вправо; **Г:** зникне.

799. (9К, 2015) На малюнку зображено збиральну лінзу, на головній оптичній вісі якої знаходяться світна точка A і її зображення A'. Як зміниться положення зображення A', якщо між лінзою і зображенням A' помістити скляну плоскопаралельну пластинку (*див. мал.* – пунктир)?



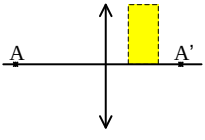
А: не зміниться; **Б:** посунеться вліво;
В: посунеться вправо; **Г:** зникне.

800. (10К, 2015) На малюнку зображено збиральну лінзу, на головній оптичній вісі якої знаходяться світна точка A і її зображення A'. Як зміниться положення зображення A', якщо між лінзою і точкою A помістити скляну плоскопаралельну пластинку (*див. мал.* – пунктир)?



А: ніщо не зміниться; **Б:** A' – не зміниться, але з'явиться зліва від A' ще одне зображення; **В:** A' – не зміниться, але з'явиться справа від A' ще одне зображення; **Г:** зникне.

801. (11К, 2015) На малюнку зображено збиральну лінзу, на головній оптичній вісі якої знаходяться світня точка A і її зображення A'. Як зміниться положення зображення A', якщо між лінзою і зображенням A' помістити скляну плоскопаралельну пластинку (*див. мал.* – пунктир)?



А: ніщо не зміниться; **Б:** A' – не зміниться, але з'явиться зліва від A' ще одне зображення; **В:** A' – не зміниться, але з'явиться справа від A' ще одне зображення; **Г:** зникне.

802. (10К, 2016) Чи може розсіювальна лінза дати збільшене, дійсне, пряме зображення предмета? 1) предмет дійсний, 2) предмет уявний.

А: 1 і 2 – ні; **Б:** 1 і 2 – так; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так.

803. (11К, 2016) Чи може збиральна лінза дати зменшене, дійсне, пряме зображення предмета? 1) предмет дійсний, 2) предмет уявний.

А: 1 і 2 – ні; **Б:** 1 і 2 – так; **В:** 1 – так, 2 – ні; **Г:** 1 – ні, 2 – так.

§107. Око. Оптичні системи.

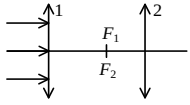
804. (7К, 2012) Перевага зору двома очима, у порівнянні з одним оком, полягає у поліпшенні … 1 – гостроти зору; 2 – стереоскопічності зору; 3 – оцінки відстаней до об'єктів; 4 – кольорів.

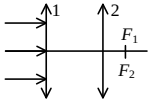
А: тільки 1; **Б**: тільки 2; **В**: тільки 3; **Г**: 2 і 3; **Д**: 3 і 4.

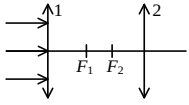
805. (11К, 2012) На уроці фізики у "Лісовій школі" Левеня намалювало кут 4^0. А Тигреня подивилось на цей кут через лінзу, що збільшує у два рази. Який кут побачило Тигреня? Вісь лінзи перпендикулярна площині малюнка.

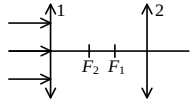
А: 2^0; **Б:** 4^0; **В:** 8^0; **Г:** 16^0; **Д:** 40^0.

806. (9К, 2013) При якому розташуванні двох збиральних лінз, які мають спільну головну оптичну вісь, паралельний пучок променів, що падає на лінзу *1*, залишиться паралельним після проходження лінзи *2*. (F_1, F_2 – головні фокуси лінз)

А: 

Б: 

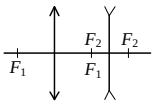
В: 

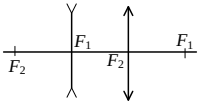
Г: 

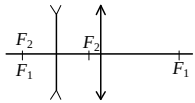
807. (11К, 2013) Ви маєте збиральні лінзи: $F_1 = 1{,}5$ см, $F_2 = 10$ см, $F_3 = 75$ см. Які дві лінзи ви візьмете для виготовлення: 1 – мікроскопа; 2 – телескопа?

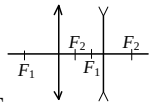
А: 1 – F_1 і F_1, 2 – F_1 і F_3; **Б:** 1 – F_2 і F_1, 2 – F_1 і F_3;
В: 1 – F_1 і F_3, 2 – F_2 і F_1; **Г:** 1 – F_1 і F_1, 2 – F_2 і F_3.

808. (9К, 2014) Як треба розташувати дві лінзи (збиральну F_1 і розсіювальну F_2), щоб паралельний пучок світла, який падає на одну лінзу, вийшовши з другої лінзи, залишився паралельним?

А: 

Б: 

В: 

Г 

809. (11К, 2014) Чи може людина бачити: 1) уявні, 2) дійсні зображення, утворені за допомогою лінз?

А: 1, 2 – так; **Б**: 1 і 2 – ні; **В**: 1 – так, 2 – ні; **Г**: 1 – ні, 2 – так.

810. (11К, 2014) Стратонавти розповідають, що якщо не звертати уваги на покази приладів, то неможливо визначити, піднімається чи опускається стратостат, навіть при відсутності хмар, вже на висоті понад 1 км над Землею. Це пов'язано з … (стратостат – вільний аеростат для польотів на $h > 10$ км).

А: прозорістю повітря; **Б:** властивостями очей; **В:** густиною повітря;
Г: конвекційними потоками; **Д:** розсіянням світла.

811. (11К, 2015) Людина добре бачить у повітрі. Які окуляри їй треба одягти, щоб добре бачити у воді? Окуляри звичайні.

А: $D > 0$; **Б**: $D < 0$; **В**: окуляри не потрібні.

Хвильові властивості світла

§108. Інтерференція світла

812. (11К, 2013) Колір одного й того самого місця на поверхні мильної бульбашки, що плаває в повітрі, неперервно змінюється. Це пов'язано з тим, що постійно змінюється: 1 – кут падіння променів; 2 – товщина плівки бульбашки; 3 – спектральний склад світла; 4 – показник заломлення плівки.

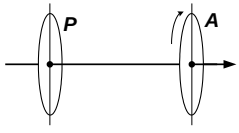
А: тільки 1; **Б**: тільки 2; **В**: тільки 3; **Г**: тільки 4; **Д:** 1 і 2.

813. (11К, 2016) Лінзу якої форми слід покласти на поверхню плоского скла, щоб замість кілець Ньютона отримати систему паралельних смуг змінної ширини?

А: плоско-опуклу; **Б**: плоско-вгнуту;
В: плоско-циліндричну; **Г**: плоско-конічну.

§110. Поляризація світла

814. (11К, 2012) Вузький пучок природнього світла проходить через два поляроїда. Перший (поляризатор P) нерухомий, а другий (аналізатор A) обертається навколо оптичної вісі. Скільки разів за один оберт аналізатора інтенсивність світла, що пройшло крізь нього, стає рівною нулю?



А: 0; **Б:** 1; **В:** 2; **Г:** 4; **Д:** 8.

§111. Спектр. Кольори

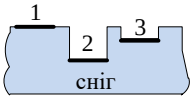
815. (7К, 2013) На білому папері червоним маркером написали літеру. Що ми побачимо при освітленні паперу синім світлом?

А: червону літеру на синьому тлі; **Б:** чорну літеру на червоному тлі;
В: чорну літеру на синьому тлі; **Г:** синю літеру на червоному тлі.

816. (11К, 2013) Чи бачать люди водяну пару? Якого вона кольору?

А: так, біла; **Б:** так, голуба; **В:** так, залежить від пори року; **Г:** ні, прозора.

817. (7К, 2014) На сніг у сонячний день поклали три тоненькі металеві пластини (біла, жовта і чорна). Через деякий час пластинки занурились у сніг (*див. мал.*). Яка з пластинок: а) чорна; б) жовта?



А: а – 2, б – 3; **Б**: а – 1, б – 3; **В:** а – 1, б – 2; **Г:** а – 2, б – 1; **Д:** а – 3, б – 2.

818. (7К, 2014) У світлофорі встановлено джерело білого світла. Поява різних сигналів (зелений, жовтий, червоний) пов'язана з явищем… світла.



А: відбивання; **Б:** поглинання; **В:** заломлення; **Г:** розсіяння; **Д**: дисперсії.

819. (11К, 2015) Вкажіть джерела ультрафіолетового випромінювання? 1) Сонце, 2) блискавка, 3) електрична дуга, 4) свічка, 5) лампа розжарення.

А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** тільки 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

820. (11К, 2015) Оцініть температуру: а) поверхні Сонця; б) розігрітої на газовому пальнику сталевої ложки, що світиться червоним світлом.
1) 100 – 200 ºС; 2) 500 – 600 ºС; 3) 6 000 ºС; 4) 100 000 ºС, 5) 10 000 000 ºС

А: а – 5, б – 2; **Б:** а – 4, б – 1; **В:** а – 3, б – 2; **Г:** а – 5, б – 1; **Д:** а – 4, б – 3.

821. (11К, 2015) Протитуманні фари для автомашин випромінюють жовте світло. Це пов'язано з явищем… світла і тим, що … 1) поглинання, 2) відбивання, 3) розсіяння; а) жовте світло приємніше, б) зелене не можна, в) червоне не можна.

А: 1, а; **Б:** 2, б; **В:** 3, в; **Г:** 2, в; **Д:** 3, а.

822. (8К, 2016) На білому папері зробили два малюнки: один – жовтим олівцем, а другий – синім. Через світлофільтр якого кольору треба дивитись, щоб побачити тільки синій малюнок?

А: синій; **Б:** жовтий; **В:** червоний; **Г:** фіолетовий; **Д:** прозорий.

823. (9К, 2016) На білому папері зробили два малюнки: один – жовтим олівцем, а другий – синім. Через світлофільтр якого кольору треба дивитись, щоб побачити тільки жовтий малюнок?

А: синій; **Б:** жовтий; **В:** червоний; **Г:** фіолетовий; **Д:** прозорий.

824. (11К, 2016) Якщо гроза далеко, блискавка має червонуватий відтінок, якщо гроза близько, тоді блискавка з фіолетовим відтінком. Це пов'язано з явищем … світла.



А: заломлення; **Б**: дифракції; **В**: розсіяння; **Г**: відбивання; **Д:** поляризації.

Квантова фізика

§112. Кванти

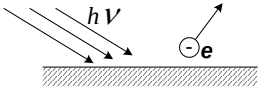
825. (11К, 2015) Фотони якого світла у веселці (райдузі) мають найбільшу енергію?



А: червоного; **Б:** фіолетового; **В:** зеленого; **Г:** жовтого; **Д:** синього.

§113. Фотоефект

826. (11К, 2012) На металеву пластину падає монохроматичне світло, внаслідок чого з пластини за кожну секунду вилітає N електронів. Яка кількість електронів буде вилітати з пластинки, якщо частоту світла збільшити у 1,5 рази, а кількість фотонів, які щосекунди падають на пластинку, збільшити у 3 рази?



А: N; **Б:** 1,5N; **В:** 2N; **Г:** 3N; **Д:** 4,5N.

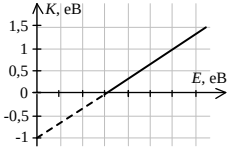
827. (11К, 2013) Зараз в операційних лікарі використовують світильники, в яких вмонтовано джерело ультрафіолетових променів. Це роблять для…

А: економії електроенергії; **Б:** осушення приміщень; **В:** зменшення випаровування; **Г:** зменшення конденсації; **Д:** дезинфекції.

828. (11К, 2014) Провели три досліди з фотоефекту, освітлюючи цинкову пластину: 1) білим світлом, 2) ультрафіолетовими променями; 3) рентгенівськими променями. У якому з дослідів максимальна швидкість вибитих електронів була найбільшою?

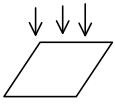
А: 1; **Б**: 2; **В**: 3; **Г**: однакова у всіх дослідах.

829. (11К, 2014) На малюнку зображено графік залежності максимальної кінетичної енергії (K) фотоелектронів, що вилітають з металу під дією світла, від енергії фотонів падаючого світла (E). При якій енергії фотонів максимальна кінетична енергія фотоелектронів дорівнює 1 еВ?



А: 0,5 еВ; **Б**: 1 еВ; **В**: 2 еВ; **Г**: 3 еВ; **Д:** 6 еВ.

830. (11К, 2015) Максимальна кінетична енергія електронів, що вилітають з поверхні металевої пластинки при опроміненні її світлом, не залежить від…. 1) площі пластини, 2) кута падіння світла, 3) інтенсивності падаючого світла, 4) кольору світла, 5) матеріалу пластинки.

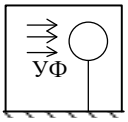


А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3; **Г:** тільки 1, 2, 3 і 4; **Д:** 1, 2, 3, 4 і 5.

831. (11К, 2016) Фотоефект використовують у: 1) фотоелементах, 2) відеокамерах, 3) сонячних батареях, 4) ксероксах.

А: тільки 1; **Б:** тільки 1 і 2; **В:** тільки 1, 2 і 3;
Г: 1, 2, 3 і 4; **Д:** у жодному з наведених приладів.

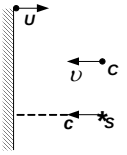
832. (11К, 2016) Незаряджену вольфрамову кулю на діелектричній підставці у вакуумі опромінюють ультрафіолетовим (УФ) світлом. Як з часом змінюється потенціал кулі?



А: збільшується; **Б:** зменшується; **В:** не змінюється.

§114. Теорія відносності

833. (11К, 2012) В інерціальній системі відліку світло від нерухомого джерела поширюється зі швидкістю c і відбивається від дзеркала, що рухається до джерела зі швидкістю U. Яка швидкість світла відносно спостерігача C, що рухається до дзеркала зі швидкістю υ відносно джерела світла?



А: c; **Б:** $c + U$; **В: :** $c + 2U$; **Г: :** $c + 2U + \upsilon$; **Д:** $c + 2U - \upsilon$.

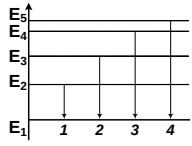
834. (11К, 2012) Для Левеняти, що живе на Землі, лінійні розміри космічної станції за напрямом її руху скоротились у 4 рази. У скільки разів повільніше йде годинник на станції відносно ходу годинника Левеняти?

А: у 2 рази; **Б:** у 4 рази; **В :** у 8 разів; **Г:** у 16 разів;
Д: годинник на станції не відстає, а поспішає відносно годинника Левеняти.

АТОМНА ФІЗИКА

§115. Будова атома

835. (11К, 2013) На малюнку зображено схему енергетичних рівнів атома. Який з переходів відбувається з випромінюванням фотона найбільшої маси?



А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4.

836. (11К, 2012) Атом складається з 13 частинок. З них 4 частинки рухаються навколо ядра цього атома. Скільки протонів p та нейтронів n входить до складу ядра?

А: p – 9, n – 4; **Б:** p – 4, n – 9; **В:** p – 4, n – 5; **Г:** p – 5, n – 4; **Д:** p – 9, n – 5.

837. (11К, 2012) Якщо розглядати спектр випромінювання Сонця за допомогою приладу з високою роздільною здатністю, можна побачити в ньому темні лінії. Це пов'язано з явищем... світла.

А: випромінювання; **Б:** поглинання; **В:** заломлення; **Г:** розсіяння; **Д:** поляризації.

838. (9К, 2013) До складу ядра цинку $^{65}_{30}Zn$ входять…

А: 30n, 65p; **Б:** 30n, 35p; **В:** 30n, 35e; **Г:** 65n, 30p; **Д:** 35n, 30p.

839. (9К, 2014) Автором планетарної моделі атома є…

А: Ернест Резерфорд; **Б:** Анрі Беккерель; **В:** Марія Кюрі;
Г: Джеймс Максвел; **Д:** Ісаак Ньютон.

840. (9К, 2014) Повний заряд ядра атома елемента дорівнює $4{,}8 \cdot 10^{-18}$ Кл. Визначте порядковий номер елемента. Скільки електронів є в електронній оболонці цього атома? $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл.

А: 3, 3; **Б:** 30, 30; **В:** 30, 15; **Г:** 15, 30; **Д:** 48, 24.

§116. Радіоактивність

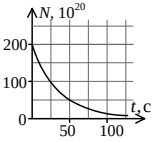
841. (11К, 2013) З наведених фізичних величин виберіть ті, що не залежать від температури: ρ – густина тіла, R – електричний опір провідника, F – фокусна відстань лінзи, T – період піврозпаду радіоактивного елемента, E – енергія зв'язку атомного ядра.

А: ρ і R; **Б:** R і F; **В:** F і T; **Г:** T і E; **Д:** E і ρ.

842. (9К, 2013) Що станеться, якщо ізольовану мідну кулю покрити полонієм (α – радіоактивна речовина) і помістити у вакуум?

А: отримає заряд $q > 0$; **Б:** отримає заряд $q < 0$; **В:** залишиться нейтральною;
Г: покриється росою; **Д:** окислиться.

843. (11К, 2013) На графіку дана залежність кількості ядер $^{209}_{84}Po$, що не розпались, від часу. Який період піврозпаду Po?



А: 10 с; **Б**: 25 с; **В**: 50 с; **Г**: 75 с; **Д:** 100 с.

844. (9К, 2014) Чому радіоактивні речовини зберігають у свинцевих контейнерах? Тому, що свинець…

А: пластичний метал; **Б:** не вступає в ядерні реакції; **В:** дуже інтенсивно поглинає будь-яке випромінювання, а сам не радіоактивний; **Г:** добрий провідник струму.

845. (11К, 2014) Який ізотоп утворюється з радіоактивного талію $^{210}_{81}Tl$ після трьох послідовних β-розпадів і одного α-розпаду?

А: $^{209}_{83}Bi$ (вісмут); **Б**: $^{200}_{80}Hg$ (ртуть); **В**: $^{206}_{82}Pb$ (свинець); **Г:** $^{207}_{82}Pb$ (свинець).

846. (9К, 2015) Явище радіоактивності відкрив(ла)... .

А: Ернест Резерфорд; **Б:** Анрі Беккерель; **В:** Марія Кюрі;
Г: Піьєр Кюрі; **Д:** Ісаак Ньютон.

§117. Ядро. Ядерні реакції

847. (11К, 2015) Допишіть ядерну реакцію: $^{25}_{12}Mg + ... = \alpha + {}^{22}_{11}Na$.

А: $^{4}_{2}\alpha$; **Б**: $^{0}_{-1}\beta$; **В**: $^{0}_{0}\gamma$; **Г**: $^{1}_{0}n$; **Д:** $^{1}_{1}p$.

ТАБЛИЦІ ПРАВИЛЬНИХ ВІДПОВІДЕЙ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Д	В	В	Г	В	А	А	В	Б	В
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Б	В	В	Г	Д	В	Г	В	Г	В
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
В	А	Д	Б	Б	А	Б	Г	Б	Б
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Б	В	В	В	Г	Б	В	В	Г	Г
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Д	Г	Б	В	Б	А	А	Д	Б	Г
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Г	В	В	В	В	А	Д	Д	А	Г
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Г	Б	Б	В	А	Г	Б	А	А	Г
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Б	А	В	Б	Д	Б	Г	Г	Г	Б
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Д	В	В	Б	Б	В	Г	Д	А	Б
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
В	В	В	В	Г	Г	А	А	А	А
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
А	А	Б	А	Б	Б	В	А	Б	Б
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
А	Б	А	Д	В	Г	А	Д	А	Г
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
А	Б	Г	В	В	А	В	Б	Б	Г
131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Г	Б	В	Б	В	Г	А	А	Б	В
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Г	В	Б	А	Б	В	А	Б	В	Б
151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
Г	В	Б	Б	В	Б	Б	Б	Г	В
61	162	163	164	165	166	167	168	169	170
Д	А	А	Б	Г	В	В	Б	А	Г

171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
Б	А	В	А	А	Г	А	Б	Б	Б
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
В	Д	Б	Д	А	Д	В	А	Б	А
191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
Г	В	В	А	А	Д	В	А	В	В
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
Б	В	Б	В	А	Д	В	Б	Б	В
211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
Б	Д	Г	Д	Б	А	А	А	А	В
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
В	Г	Г	В	Г	Г	А	Д	Б	А
231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
В	Б	В	Г	Г	В	Д	В	Г	Б
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
А	Б	А	Д	Г	Д	В	Г	Г	Д
251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
Б	Д	Г	В	В	Д	В	А	В	Г
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
А	Б	В	Г	Г	В	В	Б	В	В
271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
Д	Г	А	В	Б	А	В	В	Д	А
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
Г	В	В	В	Г	Б	Б	Г	В	В
291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
Б	В	Б	В	В	А	Г	В	Б	Д
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
А	А	Д	В	В	В	Б	В	Г	В
311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
Г	Г	Д	А	Б	Б	Б	В	В	Б
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
Г	Б	В	Д	Г	В	Г	Б	Г	В
331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
В	А	Б	Б	А	В	Б	Б	В	А
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
А	Д	А	А	Г	Б	Г	Д	Д	В

351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
Б	Г	Б	В	Б	Б	А	А	А	Д
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
В	Г	В	Г	А	В	В	В	В	Б
371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
Г	Г	Б	В	А	А	В	А	Д	В
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
Б	В	Б	А	В	Б	Г	В	Б	Г
391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
Г	Б	Б	Д	А	А	Г	Б	А	Б
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
Б	Г	А	Б	В	Б	Д	В	Г	В
411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
Б	Б	В	Б	В	Г	В	А	Г	В
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
А	Г	В	А	Г	А	Б	Б	В	Г
431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
Б	Б	В	Б	Б	В	Д	В	Б	А
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
Б	А	В	Б	А	Б	В	Г	Б	Г
451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
Б	А	Б	А	В	Д	Б	А	В	А
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
В	Г	В	Г	Б	Б	Б	А	В	Г
471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
Б	Д	Б	Д	В	А	В	Г	В	Г
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
Д	В	Б	Б	Б	Г	В	Б	Г	Б
491	492	493	494	495	496	497	498	499	500
Б	Б	Б	В	Г	Г	Г	Д	В	Б
501	502	503	504	505	506	507	508	509	510
Б	Г	Г	Д	В	Б	А	Д	А	А
511	512	513	514	515	516	517	518	519	520
Б	Б	Г	А	А	Г	В	В	Д	А
521	522	523	524	525	526	527	528	529	530
Б	В	В	Г	А	Г	Б	Б	В	А

531	532	533	534	535	536	537	538	539	540
А	В	Б	Д	Б	Б	В	Б	Д	В
541	542	543	544	545	546	547	548	549	550
Б	Б	В	А	А	В	В	Б	Б	Д
551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
Г	В	А	Г	В	А	В	А	А	В
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570
В	А	Д	Б	Б	А	Б	Г	А	В
571	572	573	574	575	576	577	578	579	580
В	Д	А	В	В	Г	А	Б	Г	А
581	582	583	584	585	586	587	588	589	590
Г	Б	В	А	В	Г	Д	Б	А	Б
591	592	593	594	595	596	597	598	599	600
Б	В	Б	Г	В	А	Д	Б	В	Б
601	602	603	604	605	606	607	608	609	610
Г	В	А	В	Б	Д	А	Г	А	А
611	612	613	614	615	616	617	618	619	620
Г	В	В	Г	В	Б	Д	А	Д	А
621	622	623	624	625	626	627	628	629	630
В	А	В	В	В	А	Г	Б	А	Б
631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
Б	Б	Б	Г	Г	Д	Г	Г	Д	А
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650
Г	В	А	Г	В	А	Б	Д	В	Г
651	652	653	654	655	656	657	658	659	660
Б	Д	Д	Б	В	Д	А	Б	Г	Г
661	662	663	664	665	666	667	668	669	670
В	В	В	Г	А	В	В	А	В	В
671	672	673	674	675	676	677	678	679	680
Б	В	Б	В	Г	Г	В	Г	В	А
681	682	683	684	685	686	687	688	689	690
Б	Д	В	Г	А	А	В	В	А	В
691	692	693	694	695	696	697	698	699	700
В	Б	Г	А	Г	Б	Г	А	Д	А
701	702	703	704	705	706	707	708	709	710
А	А	Д	Б	В	Б	В	А	А	Г

711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
А	Б	А	Г	Б	Г	Г	В	В	В
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730
А	В	Г	Б	Б	Б	В	В	Д	А
731	732	733	734	735	736	737	738	739	740
В	Г	В	Д	Б	В	В	Г	Г	Г
741	742	743	744	745	746	747	748	749	750
Б	Б	А	А	В	А	Д	А	А	В
751	752	753	754	755	756	757	758	759	760
В	Д	В	Г	Д	Б	А	В	Г	Б
761	762	763	764	765	766	767	768	769	770
Б	Г	Д	В	Б	Б	В	В	Г	А
771	772	773	774	775	776	777	778	779	780
Б	Д	Б	В	В	Д	Д	А	В	Б
781	782	783	784	785	786	787	788	789	790
А	Г	Г	Д	Г	Б	В	В	А	А
791	792	793	794	795	796	797	798	799	800
Б	Д	В	Б	Д	Г	Г	В	В	В
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810
В	Г	Г	Г	Б	А	А	В	А	Б
811	812	813	814	815	816	817	818	819	820
А	Д	В	В	В	Г	А	Б	В	В
821	822	823	824	825	826	827	828	829	830
В	Б	А	В	Б	Г	Д	В	В	В
831	832	833	834	835	836	837	838	839	840
Г	А	А	Б	Г	В	Б	Д	А	Б
841	842	843	844	845	846	847			
Г	Б	Б	В	В	Б	Д			

Міністерство освіти і науки України

Львівський фізико-математичний ліцей-інтернат
при Львівському національному університеті
імені Івана Франка

ЗБІРНИК ЗАДАЧ З ФІЗИКИ "ЛЕВЕНЯ"

II частина (2012 – 2016)

Упорядник ***Алексейчук*** *Володимир Іванович*

Редактор і коректор Олександр Хміль
Технічний редактор Роксоляна Бердій

Розповсюджується безкоштовно

Підписано до друку 20.06.2017
Формат 60x84 1/16. Папір офсет. Гарнітура Times.
Друк офсетний. Умов. друк. арк 7,67.
Обл.- вид. арк. 9,38. Наклад 25 000 прим.

Видавництво "Каменяр", 79000, Львів, Підвальна, 3.
Свідоцтво Держ. реєстру: серія ДК, № 462.

Оргкомітет конкурсу “Левеня”:

Володимир Алексейчук, Володимир Дзюбанський,
Борис Кремінський, Микола Петрунів, Олена Хоменко

Адреса оргкомітету:
79054, Львів, вул. Караджича, 29
Львівський фізико-математичний ліцей
тел./факс: (032) 240-17-02, тел.: (032) 262-00-68
E-*m*ail: levenia.lviv@gmail.com
http:// levenia.com.ua
Директор ліцею **Мар’ян Добосевич**

Увага зміна рахунку

Благодійний фонд “Ліцей”:
Філія АТ “Укрексімбанк”
рахунок отримувача 26003000028161
МФО 322313
ЄДРПОУ 22360064

Виконавчий директор благодійного фонду “Ліцей”
Михайло Муращук

З-41 Збірник задач з фізики “Левеня” II частина (2012–2016) [текст]: Упорядник В. І. Алексейчук; Міністерство освіти і науки України; Львівський фізико-математичний ліцей-інтернат при Львівському національному університеті ім. І. Франка. – Львів: Каменяр, 2017. – 132 с: іл.

ISBN 978-966-607-423-1

У посібнику зібрано завдання, що пропонувалися на Всеукраїнському конкурсі “Левеня” впродовж 2012 – 2016 років. Усі завдання згруповані за тематикою, їхній зміст відповідає програмі з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів. Цей збірник є продовження збірника задач ВФК «Левеня» за 2002 – 2011 р. Мета посібника – допомогти учням у підготовці до нових конкурсів “Левеня”, ЗНО, ДПА, інших творчих змагань з фізики.

Збірник буде корисним для вчителів фізики, оскільки містить багато різнорівневих тестових завдань, а також для всіх, хто прагне поглибити свої знання з фізики.

Електронний варіант обох збірників можна знайти на сайті ВФК «Левеня»: *www.levenia.com.ua (Бібліотека).*

УДК 372.853