

100. У однорідне магнітне поле перпендикулярно до напрямку вектора магнітної індукції \vec{B} зі швидкістю v влітає електрон. Під дією магнітного поля електрон описує дугу радіусом 1 см. Вектор магнітної індукції збільшили до $2\vec{B}$. Визначте, з якою швидкістю має тепер влетіти в це поле в тому самому напрямі електрон, щоб радіус кривизни його траєкторії дорівнював 2 см.

А	Б	В	Г
$4v$	$2v$	v	$v/4$

101. Прямий провідник розташований в однорідному магнітному полі з індукцією 0,2 Тл перпендикулярно до лінії індукції. Визначте, з якою силою діє поле на провідник, якщо його довжина дорівнює 5 см, а сила струму в ньому – 4 А.

А	Б	В	Г
4 мН	16 мН	40 мН	4 Н

102. У магнітне поле зі сталою магнітною індукцією влітає електрон. Визначте, яка сила діє на електрон.

А	Б	В	Г
сила Ампера	сила Лоренца	сила Архімеда	сила Кулона

103. Магнітний потік усередині контуру з площею поперечного перерізу 10 см^2 становить 0,2 мВб. Визначте перпендикулярну до площини контуру складову індукції магнітного поля всередині контуру. Поле вважайте однорідним.

А	Б	В	Г
0,02 Тл	5 Тл	0,5 Тл	0,2 Тл

104. Після розмикання кола живлення котушки з індуктивністю 2 Гн на клемі вимикача виникла ЕРС самоіндукції 300 В. Сила струму до розмикання кола становила 1,5 А. Вважаючи, що сила струму в колі змінювалася рівномірно, визначте час існування струму в котушці після розмикання кола.

А	Б	В	Г
10 мс	100 мс	1 мс	0,1 мс

105. Заряджений конденсатор ємністю C з'єднали з котушкою, індуктивність якої дорівнює L . Визначте, через який час уся енергія електричного поля конденсатора перетвориться в енергію магнітного поля котушки. Активним опором елементів кола можна знехтувати.

А	Б	В	Г
$\frac{\pi}{4}\sqrt{LC}$	$\frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$	$\pi\sqrt{LC}$	$2\pi\sqrt{LC}$

106. Вектор \vec{B} магнітної індукції однорідного магнітного поля напрямлений перпендикулярно до площини рамки, що має площу 150 см^2 . Визначте модуль вектора \vec{B} , якщо магнітний потік, що проходить крізь рамку, дорівнює 600 мкВб .

А	Б	В	Г
40 мТл	90 мТл	400 мТл	900 мТл

107. На рис. А зображено графік залежності координати тіла від часу при гармонічних коливаннях. Визначте, який з графіків (рис. Б) виражає залежність імпульсу тіла, що коливається, від часу.

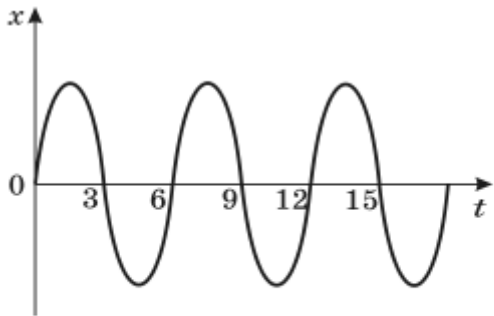


Рис. А

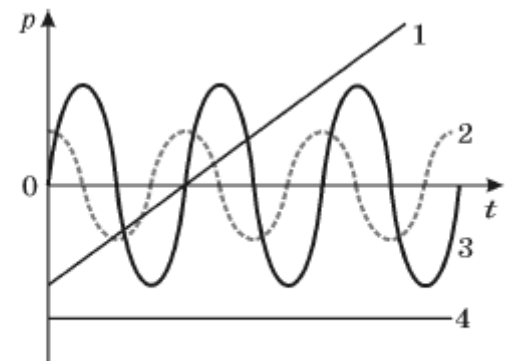


Рис. Б

А	Б	В	Г
4	3	2	1

108. На рис. А зображено графік залежності координати тіла від часу при гармонічних коливаннях. Визначте, який із графіків (рис. Б) виражає залежність імпульсу тіла, що коливається, від часу.

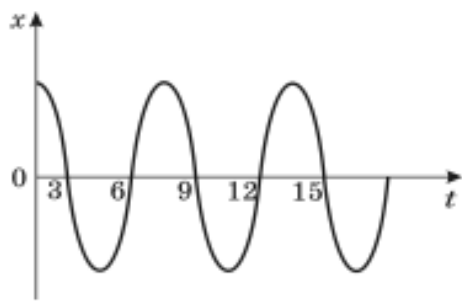


Рис. А



Рис. Б

А	Б	В	Г
1	2	3	4

109. Період вертикальних коливань тягаря на пружині дорівнює 6 с. Визначте, яким буде період коливань, якщо масу тягаря збільшити у 8 разів, а жорсткість пружини збільшити в 2 рази.

А	Б	В	Г
1,5 с	3 с	12 с	24 с

110. Посудина з водою, у дні якої є невеликий отвір, здійснює вертикальні коливання на пружині. Початковий період коливань дорівнює 4 с. Вода потроху витікає. Визначте, яким буде період коливань, коли маса посудини з водою зменшиться в 4 рази.

А	Б	В	Г
16 с	1 с	4 с	2 с

111. Визначте період вертикальних коливань тягарця масою 350 г на пружині жорсткістю 140 Н/м. Вважайте, що $\pi = 3,14$.

А	Б	В	Г
0,157 с	0,314 с	0,471 с	0,628 с

112. Маятник, який можна вважати математичним, здійснив за певний інтервал часу 100 коливань. Довжину нитки маятника збільшили в 4 рази. Визначте кількість коливань маятника за такий же інтервал часу.

А	Б	В	Г
25	50	200	400

113. Плавучий буй за 45 с піднявся на гребнях хвиль 15 разів. Визначте швидкість хвиль, якщо відстань між їхніми гребнями дорівнює 3 м.

А	Б	В	Г
0,33 м/с	1 м/с	3 м/с	9 м/с

114. Максимальна відстань виявлення об'єкта локатором становить 150 км. Визначте частоту випромінювання високочастотних імпульсів цим радіолокатором. Максимальна відстань виявлення не залежить від потужності радіолокатора. Швидкість світла дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

- А 1000 імпульсів за секунду
- Б 2000 імпульсів за секунду
- В 4000 імпульсів за секунду
- Г 8000 імпульсів за секунду

115. У повітрі поширюється звукова хвиля з частотою 1,7 кГц. Визначте довжину хвилі, якщо швидкість звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.

А	Б	В	Г
5 см	20 см	58 см	580 см

116. Частота вільних електромагнітних коливань у контурі дорівнює 20 кГц. Визначте частоту, якщо конденсатор ємністю 0,2 мкФ замінити конденсатором ємністю 5 мкФ.

А	Б	В	Г
400 кГц	4 кГц	800 Гц	8 кГц

117. Коливання напруги на конденсаторі, увімкненому в коло змінного струму, описуються рівнянням $U=50\cos 100\pi t$, де всі величини виражені в одиницях SI. Ємність конденсатора дорівнює 2 мкФ. Визначте заряд конденсатора через половину періода після початку коливань.

А	Б	В	Г
$1 \cdot 10^{-4}$ Кл	$1 \cdot 10^{-2}$ Кл	0 Кл	$5 \cdot 10^{-5}$ Кл

118. Частота вільних коливань у коливальному контурі з ідеальних конденсатора та котушки дорівнює 2 кГц. Ті самі конденсатор і котушку з'єднали послідовно та підключили до джерела змінного струму. Визначте, як змінюватиметься амплітудне значення сили струму I_m в колі, якщо частоту змінного струму повільно збільшувати від 1 до 3 кГц. Амплітуда напруги є сталою.

- А I_m весь час зростатиме
- Б I_m весь час зменшуватиметься
- В I_m зростатиме, а потім зменшуватиметься
- Г I_m зменшуватиметься, а потім зростатиме

119. Частота вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі дорівнює 1 кГц. Визначте індуктивність котушки контура, якщо ємність конденсатора становить 0,5 мкФ. Вважайте, що $\pi^2 = 10$.

А	Б	В	Г
2 Гн	0,2 Гн	0,1 Гн	0,05 Гн

120. Ідеальний коливальний контур складається з конденсатора ємністю 1 нФ і котушки індуктивністю 10 мкГн. Укажіть, на яку довжину хвилі випромінювання резонує цей контур. Швидкість світла дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
$\approx 4 \cdot 10^3$ м	$\approx 1,9 \cdot 10^3$ м	$\approx 1,8 \cdot 10^5$ м	$\approx 4 \cdot 10^5$ м

121. Ідеальний коливальний контур складається з конденсатора ємністю 1 нФ і котушки. Визначте індуктивність котушки, якщо цей контур резонує на довжину хвилі випромінювання 188,4 м. Швидкість світла дорівнює $3 \cdot 10^8$ м/с.

А	Б	В	Г
5 мкГн	50 мкГн	1 мкГн	10 мкГн

122. Індуктивність котушки коливального контура дорівнює 20 мГн. Визначте ємність конденсатора, якщо максимальна напруга на ньому становить 80 В, а максимальна сила струму в котушці дорівнює 2 А. Коливання в контурі вважайте незатухаючими.

А	Б	В	Г
2,5 мкФ	7,5 мкФ	12,5 мкФ	20 мкФ

123. Відомо, що трансформатор під навантаженням гуде. Причиною виникнення звуку є

- А зміна довжини дроту при нагріванні.
- Б коливання витків обмоток унаслідок магнітної взаємодії.
- В коливання пластинок осердя при перемагнічуванні.
- Г розширення повітря при нагріванні.

124. Електромагнітна хвиля поширюється в просторі. Виберіть правильне твердження.

- А Швидкість електромагнітних хвиль у вакуумі залежить від довжини хвилі.
- Б Вектор магнітної індукції поля хвилі напрямлений у бік її поширення.
- В Електромагнітна хвиля є поперечною хвилею.
- Г Для поширення електромагнітних хвиль потрібне пружне середовище.

125. Увечері від хлопчика, який знаходиться неподалік ліхтарного стовпа, на землі утворилася тінь. Якщо хлопчик відійде на 1 м від ліхтарного стовпа, тінь хлопчика стане довшою на 50 см. Визначте висоту ліхтаря над землею, якщо зріст хлопчика дорівнює 1,5 м. Ліхтар закріплено на верхівці стовпа.

А	Б	В	Г
3 м	3,5 м	4 м	4,5 м

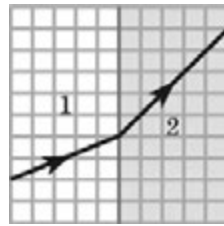
126. Визначте кут падіння променя α на поверхню, що розділяє два середовища, якщо заломлений і відбитий промені утворюють кут 90° . Показник заломлення другого середовища відносно першого n .

А	Б	В	Г
$\alpha = n \operatorname{tg} n$	$\alpha = \operatorname{ctg} n$	$\alpha = 1/\operatorname{arctg} n$	$\alpha = \operatorname{arctg} n$

127. Виберіть правильне закінчення твердження: якщо світловий промінь падає під певним кутом на поліровану металеву поверхню, то спостерігається

- А заломлення.
- Б дзеркальне відбивання.
- В повне поглинання.
- Г розсіяне відбивання.

128. Світловий промінь переходить із середовища 1 у середовище 2 (див. рисунок). Виберіть правильне твердження.

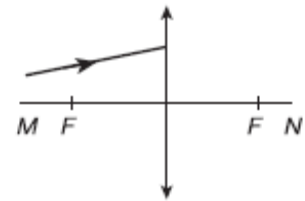


- А Промінь переходить із середовища 1 у середовище 2, не заломлюючись.
- Б Кут падіння променя більший від кута заломлення.
- В Швидкість світла в середовищі 1 менша, ніж у середовищі 2.
- Г Довжина світлової хвилі в середовищі 2 менша від довжини хвилі в середовищі 1.

129. Світловий промінь, що падає з повітря на поверхню прозорої рідини, після заломлення відхиляється від початкового напрямку на 15° . Визначте показник заломлення рідини, якщо кут падіння променя дорівнює 45° . Відповідь округліть до десятих.

А	Б	В	Г
1,2	1,4	1,5	1,7

130. На рисунку зображено світловий промінь, що падає на лінзу. Укажіть, на якому з рисунків правильно проілюстровано подальше поширення цього променя.



А	Б	В	Г

131. У деяку точку простору приходять дві когерентні світлові хвилі з різницею ходу $1,2 \mu\text{m}$. Визначте, якою може бути довжина хвилі (із запропонованих варіантів), щоб у цій точці спостерігався інтерференційний максимум.

А	Б	В	Г
450 нм	525 нм	600 нм	675 нм

132. Взаємне посилення чи послаблення двох когерентних світлових хвиль називається

- А дифракцією світла.
- Б інтерференцією світла.
- В відбиванням світла.
- Г заломленням світла.

133. На ракеті, що стартувала з Землі і з великою швидкістю наближається до космічної станції, увімкнули прожектор, промінь світла від якого напрямлений на космічну станцію. Порівняйте значення швидкості світла відносно Землі, станції та ракети і виберіть правильне твердження.

- А Значення швидкості світла відносно Землі є найбільшим.
- Б Значення швидкості світла відносно Землі, станції і ракети є однаковими.
- В Значення швидкості світла відносно ракети є найбільшим.
- Г Значення швидкості світла відносно космічної станції є найбільшим.

134. Визначте, до якої швидкості треба розігнати електрон, щоб його маса руху стала вдвічі більшою, ніж його маса спокою. Вважайте, що $\frac{\sqrt{3}}{2} \approx 0,87$.

А	Б	В	Г
$\approx 0,3 \cdot 10^8$ м/с	$\approx 0,8 \cdot 10^8$ м/с	$\approx 2,6 \cdot 10^8$ м/с	$\approx 2,8 \cdot 10^8$ м/с

135. Визначте масу протона у системі відліку, відносно якої він рухається зі швидкістю $0,8 \times c$. Маса спокою протона m_{p0} .

А	Б	В	Г
$0,6 \times m_{p0}$	$\frac{5}{4} \times m_{p0}$	$\frac{5}{3} \times m_{p0}$	$2,4 \times m_{p0}$

136. Тіло отримало внаслідок теплопровідності кількість теплоти Q і внаслідок випромінювання втратило енергію, що дорівнює $\frac{2}{3}Q$. Визначте, як змінилася маса спокою тіла. Швидкість світла у вакуумі дорівнює c .

А	Б	В	Г
зменшилася на $\frac{Q}{3c^2}$	зменшилася на $\frac{5Q}{3c^2}$	збільшилася на $\frac{Q}{3c^2}$	збільшилася на $\frac{5Q}{3c^2}$

137. Визначте максимальний імпульс, який може передати фотон видимого випромінювання з довжиною хвилі 660 нм дзеркалу, яке повністю відбиває світло. $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

А	Б	В	Г
$2 \cdot 10^{-27}$ (кг·м)/с	$3,3 \cdot 10^{-27}$ (кг·м)/с	$4,4 \cdot 10^{-40}$ (кг·м)/с	$1 \cdot 10^{-2}$ (кг·м)/с

138. Визначте довжину хвилі випромінювання фотона, якщо максимальний імпульс, який може передати фотон дзеркалу, що повністю відбиває світло, дорівнює $2 \cdot 10^{-27}$ (кг·м)/с. $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

А	Б	В	Г
330 нм	660 нм	990 нм	1320 нм

139. Укажіть співвідношення між частотою випромінювання ν , що падає на метал, і червоною межею фотоэффекту ν_{\min} , якщо максимальна кінетична енергія фотоелектронів у 4 рази менша, ніж робота виходу.

А	Б	В	Г
$\nu=1,25\nu_{\min}$	$\nu=2\nu_{\min}$	$\nu=2,5\nu_{\min}$	$\nu=0,25\nu_{\min}$

140. На рис.А зображено спектри поглинання атомів натрію, гідрогену та гелію. Визначте, з яких компонентів складається газова суміш, спектр якої подано на рис. Б.

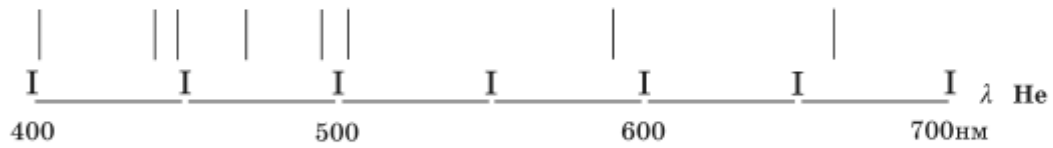
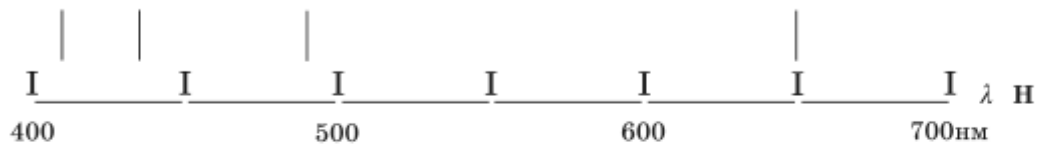
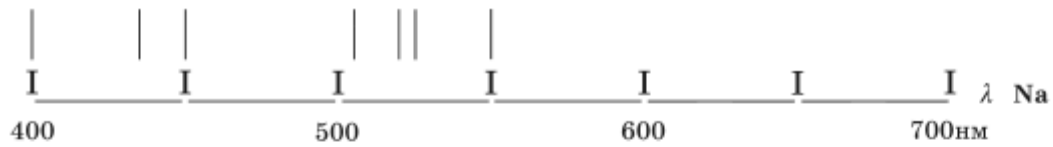


Рис. А



Рис. Б

- А натрій і гідроген
- Б натрій і гелій
- В гелій і гідроген
- Г натрій, гідроген і гелій

141. На рис.А зображено спектри поглинання атомів натрію, водню та гелію. Визначте, з яких компонентів складається газова суміш, спектр якої подано на рис. Б.

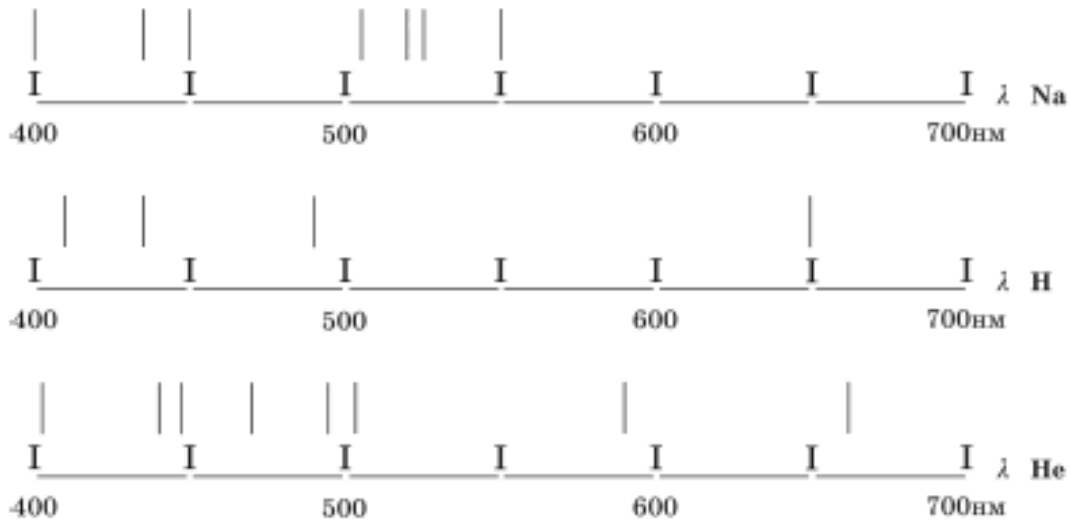


Рис. А



Рис. Б

- А натрій, водень і гелій
- Б натрій і гелій
- В натрій і водень
- Г гелій і водень

142. Визначте, як змінюються порядковий номер (Z) елемента в періодичній системі та його масове число (A) при випромінюванні альфа-частинки.

- А Z збільшується на одиницю, A залишається незмінним
- Б Z і A зменшуються на одиницю
- В Z зменшується на дві одиниці, A зменшується на чотири одиниці
- Г Z збільшується на дві одиниці, A зменшується на чотири одиниці

143. Речовину по черзі опромінюють пучками різних частинок, що мають невелику кінетичну енергію. Визначте, які з цих частинок можуть бути захоплені ядрами атомів.

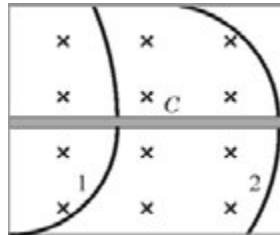
А	Б	В	Г
α -частинки	електрони	протони	нейтрони

144. Період піврозпаду ядер ізотопу хімічного елемента – дві години. Визначте, яка частина ядер від їхньої початкової кількості розпадається за чотири години.

А	Б	В	Г
25 %	50 %	75 %	100 %

145. Період піврозпаду радіоактивного ізотопу дорівнює 1 годині. Визначте, яке твердження є правильним для цього ізотопу.
- А Розпад усіх ядер даного ізотопу відбудеться за 2 години.
 Б Одна восьма частина з досить великої кількості ядер розпадеться за 15 хвилин.
 В Половина з досить великої кількості ядер розпадеться за 1 годину.
 Г Одна чверть усіх ядер розпадеться за 0,5 години.

146. На рисунку зображено треки двох частинок, отримані за допомогою камери Вільсона, що перебувала в однорідному магнітному полі. Вектор магнітної індукції поля перпендикулярний до площини рисунка. Частинки пролетіли крізь свинцеву пластинку С. Визначте знаки електричних зарядів частинок.



А	Б	В	Г
перша—додатна, друга—додатна	перша—додатна, друга—від’ємна	перша—від’ємна, друга—додатна	перша—від’ємна, друга—від’ємна

147. Ядро $^{59}_{26}\text{Fe}$ випроменило нейтрон. Укажіть число нуклонів у новому ядрі.

А	Б	В	Г
26	58	25	59

148. Ізотоп якого елемента утворюється при електронному β -розпаді $^{239}_{93}\text{Np}$.

А	Б	В	Г
$^{233}_{91}\text{Pa}$	$^{239}_{92}\text{U}$	$^{239}_{94}\text{Pu}$	$^{240}_{93}\text{Np}$

149. Унаслідок ядерної реакції між ядрами Дейтерію ^2_1H і Молібдену $^{98}_{42}\text{Mo}$ утворилося ядро Технецію $^{99}_{43}\text{Tc}$. Укажіть, яка частинка утворилася в результаті цієї реакції.

А	Б	В	Г
^1_1p	^4_2He	$^0_{-1}\text{e}$	^1_0n

150. Унаслідок ядерної реакції між ядрами Дейтерію ^2_1H і Тритію ^3_1H утворилося ядро Гелію ^4_2He . Укажіть, яка ще частинка утворилася в результаті цієї реакції.

А	Б	В	Г
$^0_{-1}\text{e}$	^4_2He	^1_0n	^1_1p

Завдання на встановлення відповідності (логічні пари)

У завданнях на встановлення відповідності до кожного з чотирьох рядків інформації, позначених цифрами, виберіть, на Вашу думку, один правильний варіант, позначений буквою. Поставте позначки на перетині відповідних рядків (цифри) і колонок (букви).

151. Установіть відповідність між назвою сили та її аналітичним записом (формулою).

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1 сила тертя ковзання | А $F = \sigma l$ |
| 2 сила Архімеда | Б $F_x = -kx$ |
| 3 сила пружності | В $F = \rho_{\text{рід}} gV$ |
| 4 сила гравітації між Сонцем і Землею | Г $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ |
| | Д $F = \mu N$ |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

152. Установіть відповідність між назвами сил та їхнім аналітичним записом (формулою).

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 сила тертя ковзання | А $F = BIl \sin \alpha$ |
| 2 сила Ампера | Б $F = \sigma l$ |
| 3 сила поверхневого натягу | В $F = \mu N$ |
| 4 сила Архімеда | Г $F_x = -kx$ |
| | Д $F = \rho_{\text{рід}} gV$ |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

153. Установіть відповідність між фізичним законом і формулою, що його описує.

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1 закон збереження імпульсу | А $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ |
| 2 другий закон динаміки Ньютона | Б $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$ |
| 3 третій закон динаміки Ньютона | В $F = \rho gV$ |
| 4 закон всесвітнього тяжіння | Г $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$ |
| | Д $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

154. Установіть відповідність між процесами та формулами, що їх описують.

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 Розтягується гумова нитка. | А $A = mgh$ |
| 2 Тіло падає на землю. | Б $E = \frac{kx^2}{2}$ |
| 3 Черевик ковзає по підлозі. | В $F = \mu N$ |
| 4 М'яч плаває на поверхні озера. | Г $F_1 l_1 = F_2 l_2$ |
| | Д $F = \rho gV$ |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

155. Установіть відповідність між процесами та формулами, що їх описують.

- 1 Взаємодіють Земля і Місяць.
- 2 Гайку закручують гайковим ключем.
- 3 Тіло коливається на пружині.
- 4 Кульки пружно зіткнулися.

А $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Б $F_1 l_1 = F_2 l_2$

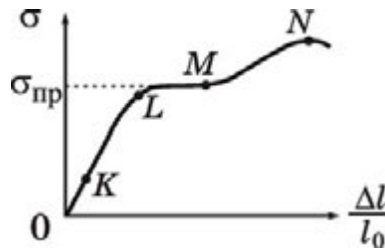
В $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Г $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{u}_1 + m_2 \vec{u}_2$

Д $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

156. На рисунку зображено графік залежності механічної напруги σ в мідному дроті від відносного видовження дроту $\frac{\Delta l}{l_0}$. Установіть відповідність між точками **K**, **L**, **M**, **N** на графіку і характером деформації дроту.



- | | |
|------------------|---|
| 1 точка K | А Деформація непружна, спостерігається текучість. |
| 2 точка L | Б Деформація пружна, закон Гука не виконується. |
| 3 точка M | В Деформація непружна, закон Гука виконується. |
| 4 точка N | Г Деформація пружна, закон Гука виконується. |
| | Д Деформація непружна, відповідає границі міцності. |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

157. Установіть відповідність між назвами формул, що стосуються коливань, та власне самими формулами.

- 1 Період коливань тіла, що здійснює коливання на пружині.
- 2 Рівняння гармонічних коливань.
- 3 Потенціальна енергія тіла, що здійснює горизонтальні коливання на пружині.
- 4 Період коливань математичного маятника.

А $E_k = \frac{mv^2}{2}$

Б $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

В $E_p = \frac{kx^2}{2}$

Г $x_1 = A \cos(\omega t + \varphi_0)$
 $x_2 = A \sin(\omega t + \varphi_0)$

Д $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

158. Установіть відповідність між назвою процесу, що відбувається з постійною масою ідеального газу, та характеристиками термодинамічного процесу.

- | | | | |
|---|----------------|---|------------------------|
| 1 | $Q > 0, A > 0$ | А | ізохорне охолодження |
| 2 | $Q = 0, A < 0$ | Б | ізобарне стискання |
| 3 | $Q < 0, A = 0$ | В | ізотермічне розширення |
| 4 | $Q < 0, A < 0$ | Г | ізохорне нагрівання |
| | | Д | адіабатне стискання |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

159. Установіть відповідність між назвою та описом явища згідно з молекулярно-кінетичною теорією.

- | | | | |
|---|---------------|---|--|
| 1 | випаровування | А | збільшується середня швидкість хаотичного руху молекул |
| 2 | охолодження | Б | будується кристалічна решітка |
| 3 | нагрівання | В | руйнується кристалічна решітка |
| 4 | плавлення | Г | зменшується середня швидкість хаотичного руху молекул |
| | | Д | з поверхні вилітають найбільш "швидкі" молекули |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

160. Установіть відповідність між назвою та описом явища згідно з молекулярно-кінетичною теорією.

- | | | | |
|---|---------------|---|--|
| 1 | випаровування | А | збільшується середня швидкість хаотичного руху молекул |
| 2 | кристалізація | Б | будується кристалічна решітка |
| 3 | нагрівання | В | руйнується кристалічна решітка |
| 4 | плавлення | Г | молекули не взаємодіють одна з одною |
| | | Д | з поверхні вилітають найбільш "швидкі" молекули |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

161. Установіть відповідність між властивостями речовини та станом речовини.

- | | | | |
|---|---|---|---------------|
| 1 | Речовина зберігає об'єм, але не зберігає форму. | А | полікристал |
| 2 | Тиск речовини за сталої температури обернено пропорційний об'єму. | Б | насичена пара |
| 3 | Речовина є анізотропною. | В | монокристал |
| 4 | Тиск речовини за сталої температури не залежить від об'єму. | Г | ідеальний газ |
| | | Д | рідина |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

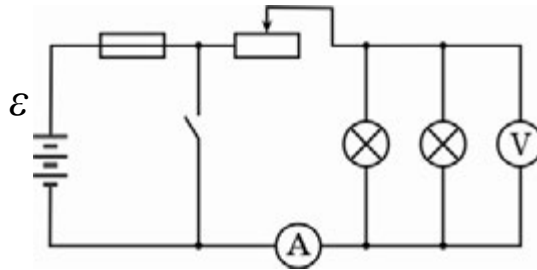
162. Установіть відповідність між указаними діями і результатами (можливими змінами опору провідника).

- 1 Неізовований металевий дріт склали удвоє.
- 2 Неізовований металевий дріт протягли через волочильний верстат: довжина дроту збільшилася у 2 рази, а маса не змінилася.
- 3 На неізовованому металевому дроті нарізали різьбу, у результаті цього площа його поперечного перерізу зменшилася вдвічі по всій довжині.
- 4 Неізовований металевий дріт вкрили ізоляцією.

- А Опір провідника не змінився.
- Б Опір провідника збільшився в 4 рази.
- В Опір провідника збільшився в 2 рази.
- Г Опір провідника зменшився в 4 рази.
- Д Опір провідника зменшився до нуля.

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

163. У зображеному на рисунку електричному колі ключ розімкнено. Розгляньте схему та встановіть відповідність між твердженнями. Вимірювальні прилади вважайте ідеальними.



- 1 Викрутили обидві лампочки.
- 2 Ковзний контакт реостата посунули ліворуч.
- 3 Замкнули ключ.
- 4 Викрутили одну лампочку.

- А Показ амперметра зменшиться (не до нуля), показ вольтметра збільшиться.
- Б Показ амперметра зменшиться до нуля, показ вольтметра збільшиться.
- В Покази амперметра і вольтметра збільшаться.
- Г Показ амперметра збільшиться, а показ вольтметра зменшиться.
- Д Перегорить плавкий запобіжник.

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

164. Установіть відповідність між назвами середовищ і поняттями (термінами), що стосуються проходження електричного струму в цих середовищах.

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| 1 газ | А домішкова провідність |
| 2 напівпровідник | Б електроліз |
| 3 розчин електроліту | В тліючий розряд |
| 4 метал | Г питомий опір |
| | Д діелектрична проникність |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

165. Установіть відповідність між переліком вільних носіїв електричних зарядів, що забезпечують проходження струму у речовині, та відповідними речовинами.

- | | |
|--|------------------|
| 1 вільні електрони | А газ |
| 2 позитивні та негативні йони | Б електроліт |
| 3 електрони, позитивні та негативні йони | В метал |
| 4 «дірки» та електрони | Г діелектрик |
| | Д напівпровідник |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

166. Установіть відповідність між назвами фізичних величин та їх позначеннями.

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1 електрорушійна сила | А L |
| 2 магнітний потік | Б C |
| 3 індуктивність | В Φ |
| 4 вектор магнітної індукції | Г ε |
| | Д B |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

167. Установіть відповідність між назвами одиниць фізичних величин і фізичними величинами, для вимірювання яких вони використовуються.

- | | |
|---------------------|---------|
| 1 електроємність | А тесла |
| 2 магнітна індукція | Б вольт |
| 3 електричний заряд | В ампер |
| 4 сила струму | Г кулон |
| | Д фарад |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

168. Установіть відповідність між рівняннями гармонічних коливань та числовими значеннями частоти коливань.

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 1 $x = 0,1 \cos \pi t$ | А 0,1 кГц |
| 2 $x = 0,04 \sin 80\pi t$ | Б 80 Гц |
| 3 $x = 0,02 \cos 200\pi t$ | В 0,1 Гц |
| 4 $x = 0,1 \cos 0,2\pi t$ | Г 40 Гц |
| | Д 0,5 Гц |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

169. Установіть відповідність між прізвищами видатних учених та їхнім науковим доробком.

- | | | | |
|---|----------------------|---|---|
| 1 | Гейгер Г., Мюллер В. | А | планетарна (ядерна) модель будови атома |
| 2 | Столетов О. | Б | теорія відносності |
| 3 | Ейнштейн А. | В | квантова теорія будови атома |
| 4 | Резерфорд Е. | Г | експериментальна реєстрація заряджених частинок |
| | | Д | явище фотоэффекта |

	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

170. Установіть відповідність між назвами приладів для реєстрації радіоактивного випромінювання та фізичними процесами, на яких ґрунтується робота цих приладів.

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---|
| 1 | лічильник Гейгера-Мюллера | А | іонізація молекул рідини |
| 2 | бульбашкова камера | Б | випромінювання квантів світла люмінофором, на який потрапляють частинки |
| 3 | камера Вільсона | В | іонізація молекул фотоемулсії |
| 4 | фотоемулсійний лічильник | Г | утворення центрів конденсації за рахунок іонізації молекул газу |
| | | Д | газовий розряд унаслідок іонізації молекул газу |

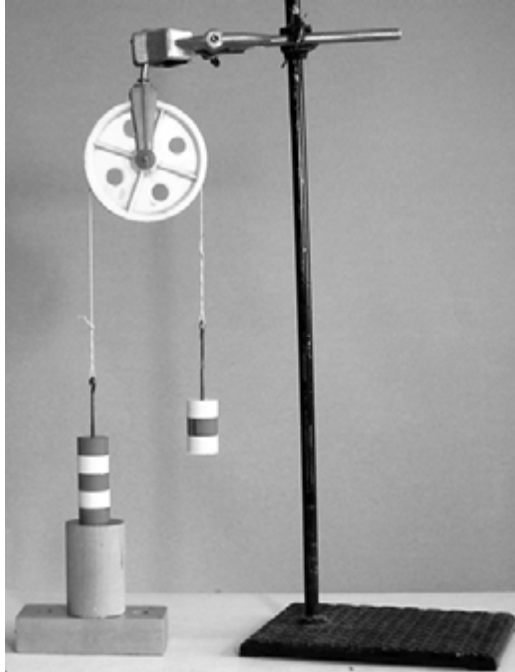
	А	Б	В	Г	Д
1					
2					
3					
4					

Завдання відкритої форми з короткою відповіддю

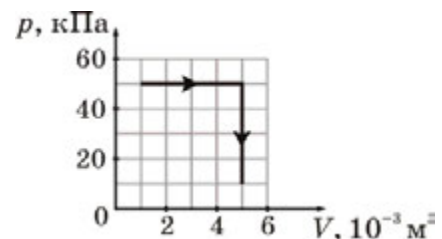
Розв'яжіть завдання, отримайте числову відповідь та запишіть її згідно з вимогами умови. (Числову відповідь доцільно розраховувати за отриманою формулою розв'язання задачі в загальному вигляді.)

171. По паралельних дорогах в одному напрямку рухаються поїзд довжиною 100 м і легковий автомобіль. Швидкість поїзда дорівнює 54 км/год, швидкість автомобіля 72 км/год. Визначте, скільки часу знадобиться автомобілю, щоб випередити поїзд (проїхати від останнього до першого вагона). Відповідь запишіть у секундах.
172. Рухаючись проти течії, катер зачепив бакен і відірвав його від якоря, після чого продовжив рухатися далі. Через 20 хвилин катер розвернувся й одразу рушив у зворотному напрямку за течією. Визначте, через скільки хвилин з моменту розвороту він наздожене відірваний бакен, який несе течія. Швидкість течії в 5 разів менша, ніж швидкість руху катера у стоячій воді.
173. Пропливаючи під мостом проти течії річки, весляр загубив капелюх. Виявивши пропажу через 10 хвилин, весляр повернув назад і підібрав капелюх на відстані 1 км нижче за течією від мосту. Визначте (у кілометрах за годину) швидкість течії річки.
174. Рух тіла описується рівнянням $x = -5 + 2t + 9t^2$, де всі величини виражені в одиницях SI. Визначте (у м/с²) прискорення, з яким рухається тіло.
175. Визначте, який шлях пройшло тіло за 10 с під час рівноприскореного руху, якщо його початкова швидкість становить 20 м/с, а прискорення, що дорівнює за модулем 5 м/с², напрямлене протилежно до початкової швидкості. Відповідь запишіть у метрах.
176. Два хлопці розтягують гумовий джгут у протилежні боки, прикріпивши до його кінців динамометри. Визначте (у ньютонках) силу пружності, що виникає в джгуті, коли обидва динамометри показують 10 Н.
177. Тіло, маса якого дорівнює 990 г, лежить на горизонтальній поверхні. У тіло влучає куля масою 10 г і застрягає в ньому. Швидкість кулі дорівнює 600 м/с і напрямлена горизонтально. Визначте, з якою швидкістю (у м/с) почне рухатися тіло після попадання в нього кулі. Тертям між тілом та поверхнею можна знехтувати.
178. Тіло, маса якого дорівнює 990 г, лежить на горизонтальній поверхні. У нього влучає куля масою 10 г і застрягає в ньому. Швидкість кулі напрямлена горизонтально. Визначте (у м/с) початкову швидкість кулі, якщо після її влучання в тіло, воно починає рухатися зі швидкістю 6 м/с. Тертям між тілом та поверхнею можна знехтувати.
179. У мішку з піском масою 1 кг, що висить на легкому підвісі завдовжки 10 м, застряє куля масою 10 г, яка летіла горизонтально зі швидкістю 1010 м/с. Визначте кут, на який відхилиться підвіс від вертикалі. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у градусах.
180. Візок масою 2 кг рухається рівномірно прямолінійно зі швидкістю 3 м/с. На візок з висоти 0,5 м падає шматок глини масою 1 кг і прилипає до нього. Визначте механічну енергію, яка перетворилася у внутрішню у процесі такої взаємодії. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у джоулях.

181. Визначте, у скільки разів треба збільшити потужність двигуна водяного насоса, щоб він через трубу такого самого перерізу за одиницю часу подавав утричі більше води.
182. Обчисліть модуль прискорення, з яким рухатиметься система, якщо прибрати підставку з-під лівого вантажу. Усі чорні та білі важки, з яких складено вантажі, мають однакову масу. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у м/с^2 .



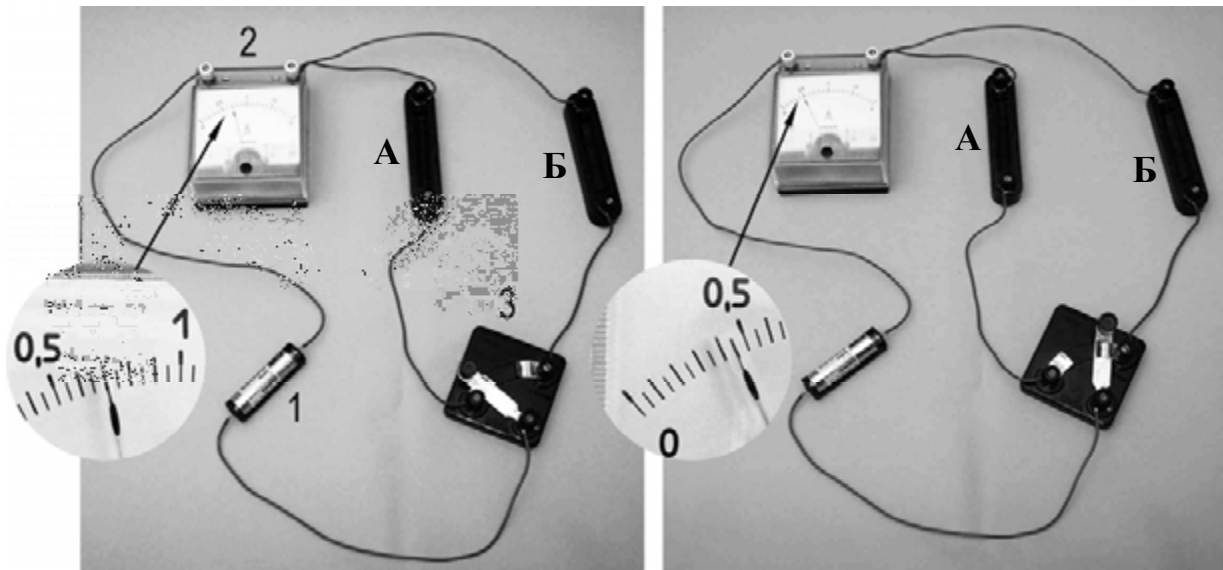
183. З балона випустили 2 г газу, в результаті чого тиск у ньому знизився на 10%. Визначте (у м^3) місткість балона, якщо густина газу в початковий момент була $0,2 \text{ кг/м}^3$. Температура газу в балоні не змінювалася.
184. Визначте початкову абсолютну температуру азоту масою 0,28 кг, якщо при ізобарному нагріванні до температури 500 К газ виконав роботу 8,31 кДж. Молярна маса азоту дорівнює 0,028 кг/моль, $R = 8,31 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{К)}$. Відповідь запишіть у кельвінах.
185. Визначте кількість теплоти, яку отримав ідеальний газ під час процесу, зображеного на графіку. Урахуйте, що внутрішня енергія ідеального газу залежить тільки від його температури. Відповідь запишіть у джоулях.



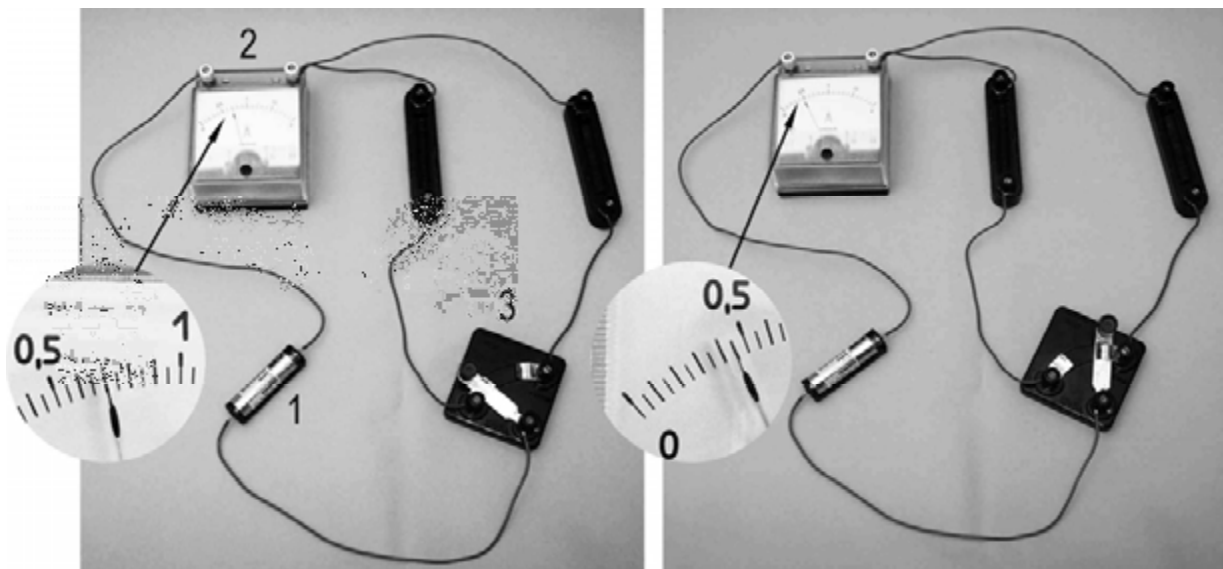
186. Температура в нагрівачі теплового двигуна дорівнює 227°C , температура холодильника дорівнює 27°C . Визначте (у відсотках) максимально можливе значення ККД теплового двигуна.
187. До посудини, де знаходилося 5 кг води, температура якої дорівнює 20°C , вливають 3 кг окропу. Визначити температуру (у градусах Цельсія) води після встановлення теплової рівноваги. Теплоємністю посудини знехтуйте.

188. До посудини, у якій знаходилося 5 кг води, температура якої дорівнює 20 °С, вливають деяку кількість окропу. Визначте масу (в кілограмах) влитого окропу, якщо після встановлення теплової рівноваги температура суміші становила 50 °С. Теплоємністю посудини знехтуйте.
189. У капілярній трубці радіусом 0,5 мм рідина піднялась на 11 мм. Визначте (у кг/м³) густину даної рідини, якщо її коефіцієнт поверхневого натягу становить 0,022 Н/м. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.
190. У капілярі, зануреному одним кінцем у воду, вода піднімається на висоту 10 мм. Визначте (у міліметрах), якої максимальної довжини (висоти) стовпчик води може втримати вертикальний капіляр із двома відкритими в повітрі кінцями.
191. Коли кожній із двох однакових кульок, підвішених в одній точці на нитках довжиною 20 см, надали заряд 40 нКл, нитки відхилилися від вертикалі на 45°. Визначте масу кожної з кульок у міліграмах. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{Кл}^2}$.
192. Коли працює телевізор, електрони вилітають з електронної гармати кінескопа, що має нульовий потенціал, і досягають анода, потенціал якого дорівнює 25 кВ. Визначте роботу (у джоулях), виконану електричним полем при переміщенні електронів, якщо загальний заряд, який вони перенесли за час перегляду реклами, дорівнює 0,01 Кл.
193. Коли працює телевізор, електрони вилітають з електронної гармати кінескопа, що має нульовий потенціал, і досягають анода. Знайдіть потенціал анода (у кіловольтах) за умови, що робота, виконана електричним полем при переміщенні електронів, дорівнює 250 Дж, а загальний заряд, який перенесли електрони за час перегляду реклами, дорівнює 0,01 Кл.
194. Два конденсатори з'єднані послідовно. На одному з них написано "1 мкФ, 6 В", на другому написано "2 мкФ, 6 В". Яку максимально допустиму напругу можна прикласти до цієї ділянки кола. Відповідь запишіть у вольтах.
195. Електрична схема складається з джерела струму, реостата, вольтметра та амперметра. Спочатку сила струму в колі дорівнювала 3 А, а напруга на реостаті становила 3 В. Коли опір реостата змінили, сила струму зменшилася до 1,5 А, а напруга на реостаті збільшилася до 4,5 В. Визначте (у вольтах) ЕРС джерела струму.

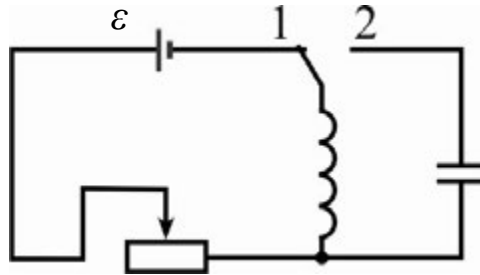
196. Електричне коло складається з гальванічного елемента (1), амперметра (2), перемикача (3) і двох резисторів. Опір резистора А дорівнює 1 Ом. Якщо змінювати положення перемикача, то покази амперметра змінюються. Знайдіть опір (в омах) резистора Б, якщо внутрішній опір гальванічного елемента дорівнює 0,8 Ом.



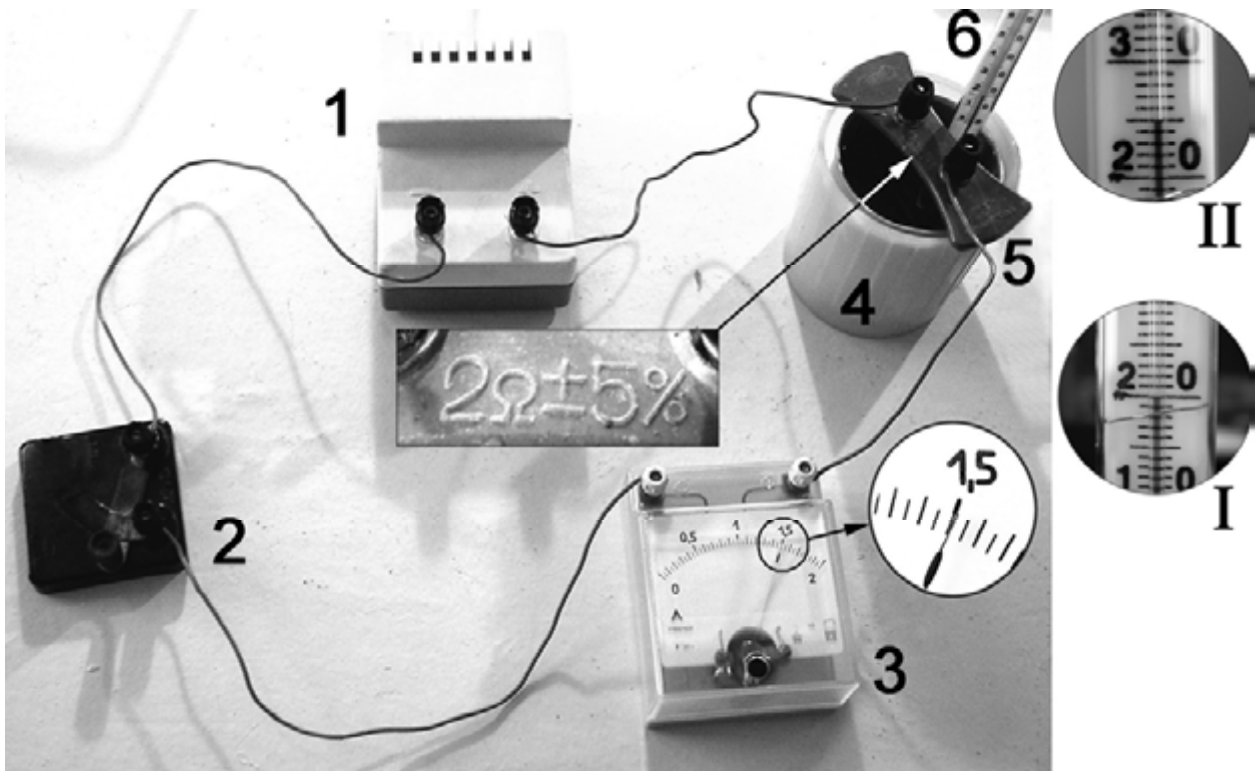
197. Електричне коло складається з гальванічного елемента (1), амперметра (2), перемикача (3) і двох резисторів з опором 1 Ом і 2 Ом. Якщо змінювати положення перемикача, покази амперметра змінюються. Знайдіть внутрішній опір гальванічного елемента (в омах).



198. У електричному колі, зображеному на рисунку, внутрішній опір джерела струму дорівнює 1 Ом , повний опір реостата дорівнює 6 Ом , активний опір котушки дорівнює 2 Ом . Спочатку ковзний контакт реостата знаходився в крайньому лівому положенні, а ключ – у положенні 1. Коли ключ перевели в положення 2, у конденсаторі та котушці виникли вільні електромагнітні коливання. Визначте, у скільки разів збільшиться початкова амплітуда коливань, якщо установити опір реостата рівним 3 Ом та повторити дослід.

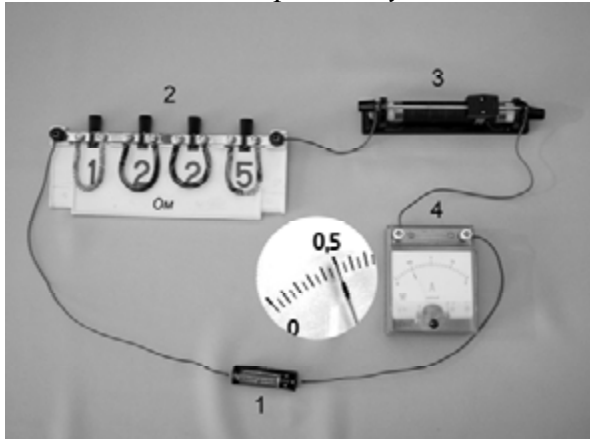


199. Для проведення лабораторної роботи з дослідження ККД установки з електричним нагрівником зібрали електричне коло з джерела постійного струму (1), вимикача (2), амперметра (3) та дрітної спіралі (5). До калориметра (4) налили 180 мл води і встановили термометр (6). Покази термометра до замикання вимикача (2) зображені на фото I. Покази термометра через 20 хвилин після замикання електричного кола зображені на фото II. Визначте (у відсотках) ККД даної установки. Сила струму протягом досліді залишалася незмінною. Опір дрітної спіралі дорівнює 2 Ом . Густина води 1000 кг/м^3 ; питома теплоємність води $4,2 \cdot 10^3\text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$, теплоємність калориметра мала.

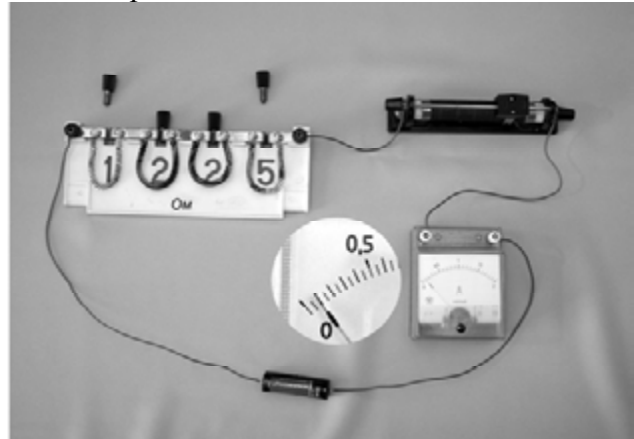


200. Електричне коло складається з гальванічного елемента (1) з внутрішнім опором $0,5 \text{ Ом}$, магазину резисторів (2), реостата (3) та амперметра (4). Проведено два досліди (див. фотографії). Визначте кількість теплоти, що виділялася за 1 хв у обмотці реостата під час досліду 1. Опір реостата в обох дослідах однаковий. Результат запишіть у джоулях.

Довідка. Магазин резисторів являє собою чотири послідовно з'єднані дротяні спіралі, опори яких дорівнюють 1 Ом , 2 Ом , 2 Ом , 5 Ом . Кожна спіраль може вмикатися в електричне коло чи вимикатися з нього шляхом видалення чи встановлення спеціальної металевої перемички. Коли всі перемички вставлені, загальний опір магазину можна вважати рівним нулю, коли всі видалені — рівним 10 Ом .



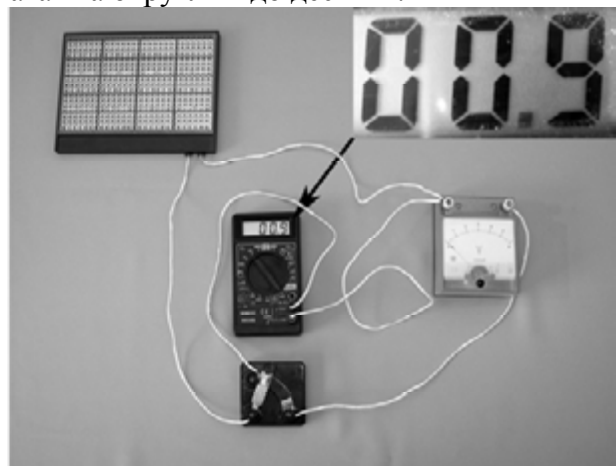
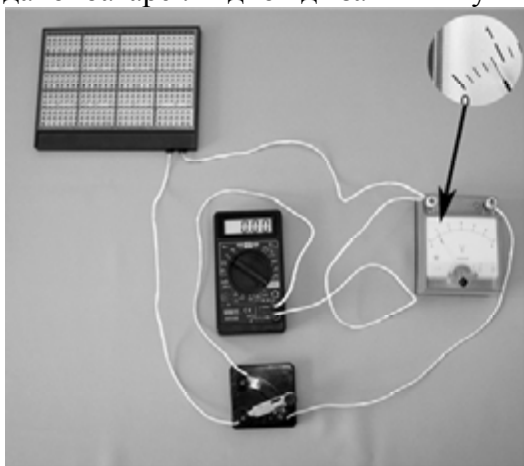
Дослід 1



Дослід 2

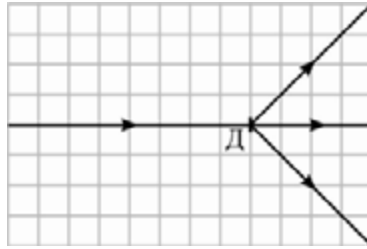
201. Під час роботи електродвигуна постійного струму сила струму в обмотці його ротора дорівнює 1 А . Якщо зупинити обертання ротора, сила струму в його обмотці збільшиться до 10 А . Визначте частку електричної енергії, що витрачається на нагрівання обмотки ротора під час його обертання. Напругу в мережі, від якої живиться електродвигун, вважайте сталою.

202. До сонячної батареї при незмінному освітленні за допомогою перемикача приєднують спочатку стрілочний вольтметр, опір якого дорівнює 8 кОм , а потім — цифровий, опір якого перевищує 1 МОм (див. фото). Підключений цифровий вольтметр показує $0,9 \text{ В}$. Визначте, якою буде потужність струму в резисторі, опір якого дорівнює внутрішньому опору сонячної батареї, якщо цей резистор підключити при такому самому освітленні до даної батареї. Відповідь запишіть у міліватах та округліть до десятих.



- 203.** Насос щогодини подає на висоту 36 м воду об'ємом $2,2 \text{ м}^3$. Сила струму в електродвигуні насоса, підключеного до мережі постійного струму з напругою 110 В, дорівнює 4 А. Визначте ККД насоса. Густина води дорівнює 1000 кг/м^3 . Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у відсотках.
- 204.** Визначте магнітний потік (у Вб), що виникає у котушці, індуктивність якої 0,05 Гн, а сила струму у витках дорівнює 2 А.
- 205.** Визначте індуктивність котушки, якщо відомо, що по ній протікає струм 20 А, а енергія магнітного поля котушки становить 100 Дж. Відповідь запишіть у генрі.
- 206.** Котушку з індуктивністю 0,7 Гн, сила струму в якій дорівнює 2 А, замкнули накоротко. Визначте, через який час сила струму в ній зменшиться на 0,01 А, якщо електричний опір котушки дорівнює 10 Ом. Відповідь запишіть у мілісекундах.
- 207.** Визначте силу струму (в амперах) у котушці індуктивністю 0,05 Гн, якщо в ній виникає магнітний потік 0,1 Вб.
- 208.** Період вертикальних коливань тягара на пружині дорівнює 3,6 с. Визначте (у секундах), яким буде період коливань, якщо масу тягара збільшити у 8 разів, а жорсткість пружини збільшити в 2 рази.
- 209.** За час, протягом якого амплітуда вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі зменшилася втричі, у контурі виділилася кількість теплоти, що дорівнює 64 мДж. Визначте кількість теплоти, яка виділиться під час зменшення амплітуди коливань ще удвічі. Відповідь запишіть у міліджоулях.
- 210.** До електромережі під'єднаний знижуючий трансформатор, коефіцієнт трансформації якого дорівнює 5. Опір вторинної обмотки трансформатора дорівнює 0,4 Ом, а опір корисного навантаження – 4 Ом. Визначте напругу в мережі живлення, до якої під'єднано трансформатор, якщо напруга на виході трансформатора дорівнює 40 В. Відповідь запишіть у вольтах.
- 211.** Зображення предмета, розміщеного перед тонкою збиральною лінзою на головній оптичній осі на відстані 30 см, утворюється з іншого боку лінзи на відстані 60 см. Визначте фокусну відстань лінзи (у сантиметрах).
- 212.** Збиральна тонка лінза з фокусною відстанню 20 см утворює зображення предмета, розміщеного перед нею на головній оптичній осі, на відстані 60 см. Визначте відстань (у сантиметрах), на якій розміщено предмет перед лінзою.

213. На рисунку показано пучок монохроматичного світла, що проходить через дифракційну ґратку Д, яка має 1250 штрихів на один міліметр. Визначте довжину хвилі світла. Вважайте, що $\sqrt{2} = 1,41$. Відповідь запишіть у нанометрах.



214. Монохроматичне світло падає на поверхні двох різних металів. Для першого з них робота виходу електронів дорівнює 1,1 еВ, а для другого вона дорівнює 2,9 еВ. Визначте максимальну швидкість фотоелектронів, що вилітають із другого металу, якщо для першого металу ця швидкість дорівнює 1000 км/с. Уважайте, що маса електрона дорівнює $9 \cdot 10^{-31}$ кг, $1 \text{ еВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Відповідь запишіть у кілометрах за секунду.
215. Монохроматичне світло падає вертикально на горизонтальну дзеркальну поверхню. Коли світло повністю відбивається, то воно чинить на поверхню тиск, що дорівнює 4 мкПа. Визначте, яким стане тиск, якщо поверхня поглинатиме 30 % світла, яке падає на неї. Відповідь запишіть у мікропаскалях.
216. Укажіть період піврозпаду радіоактивного елементу (в добах), якщо кількість його атомів зменшилась у 8 разів за 15 діб.