

Характеристика завдань I туру олімпіади з предмету «Фізика»

Загальна кількість завдань конкурсної роботи з предмету «Фізика»- 20.

Завдання з предмету «Фізика» складається із завдань трьох форм:

1. **Завдання з вибором однієї правильної відповіді** (1-11). До кожного завдання наведено чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний. Завдання вважається виконаним, якщо учасник олімпіади вибрав і правильно позначив відповідь.

2. **Завдання на встановлення відповідності** («логічні пари») (12-19). До кожного завдання наведено інформацію, позначену цифрами (ліворуч) і буквами (праворуч). Щоб виконати завдання, необхідно встановити відповідність інформації, позначеної цифрами та буквами (утворити «логічні пари»). Завдання вважається виконаним, якщо учасник олімпіади правильно зробив позначки на перетинах рядків (цифри від 1 до 4) і колонок (букви від А до Д) у таблиці бланка відповідей.

3. **Завдання відкритої форми з короткою відповіддю** (20). Під час виконання цього завдання потрібно розв'язати задачу та вписати отриманий числовий результат у тих одиницях величини, які вказані в умові завдання.

Критерії оцінювання завдань з предмету «Фізика»

1. **Завдання з вибором однієї правильної відповіді.** Завдання 1-10 оцінюється в **0** або **4** бал: **4** бала, якщо вказано правильну відповідь; **0** балів, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.

2. **Завдання на встановлення відповідності** («логічні пари») 11 оцінюється в **0, 1, 2, 3** або **4** бала: **1** бал - за кожен правильно встановлену відповідність; **0** балів, якщо не вказано жодної правильної відповіді або відповіді на завдання не надано.

Завдання 12-19 оцінюється в **0, 1.5, 3, 4.5** або **6** балів: **1.5** бала - за кожен правильно встановлену відповідність («логічну пару»); **0** балів, якщо не вказано жодної правильної «логічної пари» або відповіді на завдання не надано.

3. **Завдання відкритої форми з короткою відповіддю** (20). Завдання 20 оцінюється в **0** або **8** балів. За правильний і повний розв'язок завдання можна отримати **8** балів. Якщо завдання вирішено частково, то оцінці підлягають етапи його розв'язку.

Максимальна кількість балів, яку можна набрати, правильно виконавши всі завдання роботи з предмету «Фізика»- **100**



**Завдання I туру олімпіади
з предмету «Фізика»**

Завдання 1 (4 бала)

З якою швидкістю автомобіль повинен проїжджати середину опуклого мосту, радіус кривизни якого $62,5$ м, щоб доцентрове прискорення автомобіля в цій точці було рівне прискоренню вільного падіння? Прискорення вільного падіння вважати 10 м/с^2 .

- А** 15 м/с ; **Б** 10 м/с ; **В** 20 м/с ; **Г** 25 м/с .

Завдання 2 (4 бала)

При сталому тиску абсолютна температура ідеального газу зросла у 2 рази, а об'єм склав 3 м^3 . Визначте початковий об'єм газу. Кількість речовини ідеального газу вважати незмінною.

- А** 1 м^3 ; **Б** 2 м^3 ; **В** $1,5 \text{ м}^3$; **Г** $4,5 \text{ м}^3$.

Завдання 3 (4 бала)

Визначте зміну внутрішньої енергії ідеального газу, який отримав 55 Дж теплоти, якщо при цьому газом було виконано роботу, що дорівнює 15 Дж .

- А** 25 Дж ; **Б** 20 Дж ; **В** 40 Дж ; **Г** 55 Дж .

Завдання 4 (4 бала)

При напрузі на кінцях провідника 5 В сила струму в ньому дорівнює 125 мА . Якою стане сила струму, якщо напругу збільшити до 8 В ?

- А** 50 мА ; **Б** 80 мА ; **В** 280 мА ; **Г** 200 мА .

Завдання 5 (4 бала)

Визначте індуктивність котушки, якщо при швидкості зміни сили струму 12 А/с у неї виникає ЕРС самоіндукції 3 В .

- А** 6 Гн ; **Б** $0,25 \text{ Гн}$; **В** 3 Гн ; **Г** $0,1 \text{ Гн}$.



Завдання 6 (4 бала)

За якої індуктивності котушки частота вільних електромагнітних коливань у коливальному контурі дорівнює $2 \cdot 10^6$ Гц? Ємність конденсатора контуру дорівнює $15 \cdot 10^{-12}$ Ф.

- А** 422 мкГн; **Б** 67 мкГн; **В** 845 мкГн; **Г** 170 мкГн.

Завдання 7 (4 бала)

Для іонізації атома Оксигену потрібна енергія $2,16 \cdot 10^{-18}$ Дж. Визначте частоту випромінювання, що може зумовити цю іонізацію.

- А** $3,26 \cdot 10^{12}$ Гц, **Б** $3,49 \cdot 10^{13}$ Гц, **В** $3,49 \cdot 10^{14}$ Гц, **Г** $3,26 \cdot 10^{15}$ Гц.

Завдання 8 (4 балів)

Брусок, маса якого дорівнює 300 г, рівномірно тягнуть по поверхні столу за допомогою горизонтальної пружини, жорсткість якої становить 50 Н/м. Коефіцієнт тертя між бруском і столом дорівнює 0,2. Визначте видовження пружини. Прискорення вільного падіння вважати 10 м/с^2 .

- А** 1,5 см; **Б** 1,2 см; **В** 1 см; **Г** 0,8 см.

Завдання 9 (4 балів)

З вежі висотою 20 м тіло кинуто горизонтально зі швидкістю 10 м/с. На якій відстані від вежі впаде тіло? Опором повітря знехтувати, а прискорення вільного падіння вважати 10 м/с^2 .

- А** 15 м; **Б** 18 м; **В** 20 м; **Г** 25 м.

Завдання 10 (4 бала)

Якою є швидкість світла у алмазі з абсолютним показником заломлення 2,42?

- А** $2 \cdot 10^8$ м/с; **Б** $1,5 \cdot 10^8$ м/с; **В** $1,24 \cdot 10^8$ м/с; **Г** $2,5 \cdot 10^8$ м/с.



Завдання 11 (4 бала)

Установіть відповідність між температурою, виміряною за Цельсієм, та абсолютною температурою.

1	0°C	A	0 К
2	-73°C	Б	20 К
3	-253°C	В	73 К
4	-273°C	Г	200 К
		Д	273 К

Завдання 12 (6 балів)

Установіть відповідність між назвою приладу та фізичною величиною, що ним вимірюють.

1	Барометр	A	Точка роси
2	Термометр	Б	Тиск газу в посудині
3	Психрометр	В	Атмосферний тиск
4	Металевий гігрометр	Г	Відносна вологість
		Д	Температура

Завдання 13 (6 балів)

Сила притягання двох тіл, розмірами яких можна нехтувати порівняно з відстанню між ними r , та маси яких m_1 і m_2 , дорівнює F . Якою стане сила гравітаційної взаємодії тіл, якщо:

1	маса кожного тіла і відстань між ними зростуть утричі	A	$9F$
2	маса кожного тіла збільшиться утричі	Б	$3F$
3	відстань між тілами зросте утричі	В	F
4	маса першого тіла зменшиться утричі	Г	$F/3$
		Д	$F/9$



Завдання 14 (6 балів)

Установіть відповідність між фізичною величиною і формулою, за якою вона обчислюється.

1	Відносний показник заломлення	А	$\frac{ J }{ d }$
2	Збільшення лінзи	Б	$\frac{1}{F}$
3	Оптична сила лінзи	В	$\frac{c}{v}$
4	Абсолютний показник заломлення	Г	$\frac{v_1}{v_2}$
		Д	$\arcsin \alpha$

Завдання 15 (6 балів)

Швидкість поїзда зменшилась від 90 км/год до 18 км/год на шляху 1500 м. Установіть відповідність між фізичною величиною та її числовим значенням у СІ.

1	Модуль прискорення поїзда	А	19
2	Час гальмування	Б	0,2
3	Швидкість поїзда, коли він проїхав 1260 м	В	100
4	Швидкість поїзда через 30 с після початку гальмування	Г	11
		Д	0,3

Завдання 16 (6 балів)

Установіть відповідність між фізичною величиною та одиницею вимірювання.

1	Потужність струму	А	А
2	Робота струму	Б	Дж/Кл
3	Сила струму	В	Дж
4	Питомий опір	Г	Вт
		Д	Ом·м



Завдання 17 (6 балів)

Два точкові заряди Q_1 і Q_2 містяться на відстані r . Для кожної з описаних ситуацій установіть, у скільки разів змінилася сила взаємодії двох точкових зарядів.

1	Величина одного із зарядів зросла у 4 рази	А	Збільшиться у 16 разів
2	Величина кожного із зарядів зменшилась у 2 рази	Б	Зменшиться у 3 рази
3	Відстань між зарядами зменшилась у 4 рази	В	Зменшиться у 4 разів
4	Відстань і величина кожного із зарядів зросла у 3 рази	Г	Збільшиться в 4 рази
		Д	Не зміниться

Завдання 18 (6 балів)

За рівнянням коливального руху в СІ $x = 0,2 \sin\left(\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ установіть відповідність між фізичною величиною та її числовим значенням у СІ.

1	Амплітуда коливань	А	0
2	Зміщення через $1/3$ с	Б	0,5
3	Циклична частота	В	$\frac{2\pi}{3}$
4	Фаза при $t = 1$ с	Г	π
		Д	0,2

Завдання 19 (6 балів)

Установіть відповідність між фізичною величиною та виразом, за яким її можна обчислити.

1	Частота фотона	А	$\frac{h}{\lambda c}$
2	Імпульс фотона	Б	$\frac{c}{\lambda}$
3	Релятивістська маса фотона	В	$\frac{h\lambda}{c}$
4	Енергія фотона	Г	$\frac{h}{\lambda}$
		Д	$\frac{hc}{\lambda}$



Завдання 20 (8 балів)

Куля 1 масою $m_1 = 200$ г, рухаючись прямолінійно зі швидкістю $v_1 = 5$ м/с, стикається з нерухомою кулею 2 масою $m_2 = 300$ г. Удар виявляється центральним і абсолютно пружним. Визначити модулі швидкості обох куль (u_1 і u_2 відповідно) і напрямок руху першої кулі після зіткнення.

А $u_1 = 2$ м/с ; $u_2 = 1$ м/с; куля 1 після зіткнення рухається у протилежному напрямку;

Б $u_1 = 1$ м/с; $u_2 = 2$ м/с; куля 1 після зіткнення рухається у тому самому напрямку;

В $u_1 = 0$ м/с; $u_2 = 3$ м/с; куля 1 після зіткнення зупиняється;

Г $u_1 = 1$ м/с; $u_2 = 4$ м/с; куля 1 після зіткнення рухається у протилежному напрямку.

