

## Демонстраційний варіант

### ДНУ ЗАВДАННЯ ДРУГОГО (ОЧНОГО) ТУРУ

#### Олімпіади з фізики

для професійної орієнтації вступників на базі повної загальної середньої освіти  
Максимальний бал оцінювання –100.

Варіант містить 10 завдань відкритої форми з короткою відповіддю, кожне з яких оцінюється в 10 балів в залежності від аргументації та застосування правил при отриманні остаточного результату. Тривалість екзамену 120 хвилин.

1. Тягарці, маси яких 20 г і 30 г, з'єднані ниткою, перекинutoю через нерухомий блок, і в початковий момент не рухаються. Через який час тягарець набуде швидкість 1 м/с? Вважати, що  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Маси нитки та блока нехтовно малі.
2. Лінійка довжиною 50 см і масою 100 г в горизонтальному положенні спирається кінцями на тонкі підставки. Тягарець масою 200 г поставлено на лінійку на відстані 10 см від її лівого кінця. З якою силою лінійка тисне на праву підставку? Вважати, що  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .
3. Циліндричний поплавок довжиною 16 см, виготовлений із деревини з густиною  $800 \text{ кг/м}^3$  плаває у рідині у вертикальному положенні так, що над водою знаходиться 6 см його висоти. Яку густину має рідина?
4. Як зміниться ємність плоского конденсатора, якщо між його пластинами паралельно до них розташувати металеву пластину малої товщини? Вказівка: Маємо систему з двох послідовно з'єднаних конденсаторів.
5. Межу вимірювань вольтметра необхідно збільшити з 1 кВ до 5 кВ. Опір самого вольтметра 10 кОм. Яким має бути опір додаткового резистора для такого збільшення межі вимірювань? Як треба ввімкнути цей додатковий опір?
6. Ремонтуючи електроплиту, її спіраль укоротили на 10 %. На скільки відсотків змінилася потужність плитки? Напряг в мережі залишається незмінною.
7. Визначте період обертання електрона, що рухається по колу в однорідному магнітному полі з індукцією 0,4 Тл. Заряд електрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, маса –  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг. Вказівка: доцентрове прискорення створюється силою Лоренца.
8. Як зміниться період коливань математичного маятника при збільшенні маси тягарця втричі?
9. Заряд  $q$  конденсатора коливального контуру в початковий момент часу максимальний. Через який мінімальний проміжок часу заряд зменшиться вдвічі? Період електромагнітних коливань у контурі  $T$ . Вказівка: заряд змінюється за законом  $q = q_0 \cos(2\pi t / T)$ .

10. Визначте абсолютний показник заломлення середовища, в якому світло з енергією окремого фотона  $4,4 \cdot 10^{-19}$  Дж має довжину хвилі  $\lambda = 300$  нм. Стала Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с. Швидкість світла в вакуумі  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с. Вказівка: швидкість світла в середовищі дається формулою  $v = v\lambda$ , де  $\nu$  – частота.

Відповіді до завдань				
№1	№2	№3	№4	№5
$t = 0,5$ с	$N_2 = 0,9$ Н	$\rho = 1280$ кг/м <sup>3</sup>	Ємність конденсатора не змінилася	$R = \frac{U_2 - U_1}{U_1} R_B = 40$ кОм
№6	№7	№8	№9	№10
Потужність зросла на $\frac{100}{9}$ %	$T = \frac{2\pi m}{qB} \approx 8,9 \cdot 10^{-11}$ с	Період не зміниться	$\tau = T / 6$	$n = \frac{ch}{\varepsilon\lambda} \approx 1,51$