

## ВАРИАНТ 5

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. С вышки бросили камень в горизонтальном направлении. Через промежуток времени  $t = 2$  с камень упал на землю на расстоянии  $s = 40$  м от основания вышки. Определить начальную  $v_0$  и конечную  $v$  скорости камня.

2. Материальная точка массой  $m = 1$  кг, двигаясь равномерно, описывает четверть окружности радиуса  $r = 1,2$  м в течении времени  $t = 2$  с. Найти изменение  $\Delta p$  импульса точки.

3. Сплошной цилиндр массой  $m = 4$  кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Линейная скорость центра масс цилиндра  $v = 1$  м/с. Определить полную кинетическую энергию  $T$  цилиндра.

4. На космическом корабле-спутнике находятся часы, синхронизированные до полета с земными. Скорость  $v_0$  спутника составляет 7,9 км/с. На сколько отстанут часы на спутнике за время  $t_0 = 0,5$  года по часам земного наблюдателя?

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. В сосуде вместимостью  $V = 0,3$  л при температуре  $T = 290$  К содержится неон. На сколько понизится давление  $p$  газа в сосуде, если из него через вентиль выйдет  $N = 10^{19}$  молекул?

2. Баллон объемом  $V = 10$  л содержит водород массой  $m = 1$  г. Определить среднюю длину свободного пробега  $\langle l \rangle$  молекул.

3. Газ расширяется адиабатно, причем объем его увеличивается вдвое, а термодинамическая температура падает в 1,32 раза. Какое число степеней свободы  $i$  имеют молекулы этого газа?

4. Воздушный пузырек диаметром  $d = 20$  мкм находится в воде возле самой ее поверхности. Определить плотность  $\rho$  воздуха в пузырьке. Атмосферное давление принять нормальным.

### Контрольная работа №3

1. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $Q_1 = 40$  нКл и  $Q_2 = -10$  нКл, находящимися на расстоянии  $d = 10$  см друг от друга. Определить напряженность  $E$  поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1 = 12$  см и от второго на  $r_2 = 6$  см.

2. Два конденсатора электроемкостями  $C_1 = 3$  мкФ и  $C_2 = 6$  мкФ соединены между собой и присоединены к батарее с э. д. с. = 120 В. Определить заряды  $Q_1$  и  $Q_2$  конденсаторов и разности потенциалов  $U_1$  и  $U_2$  между их обкладками, если конденсаторы соединены: 1) параллельно; 2) последовательно.

3. Два прямолинейных длинных параллельных проводника находятся на расстоянии  $d_1 = 10$  см друг от друга. По проводникам в одном направлении текут токи  $I_1 = 20$  А и  $I_2 = 30$  А. Какую работу  $A$  надо совершить (на единицу длины проводников), чтобы раздвинуть эти проводники до расстояния  $d_2 = 20$  см?

4. Требуется получить напряжённость магнитного поля  $H = 1$  кА/м в соленоиде длиной  $l = 20$  см и диаметром  $D = 5$  см. Найти число ампервитков, необходимое для соленоида, и разность потенциалов  $U$ , которую необходимо приложить к концам обмотки из медной проволоки диаметром  $d = 0,5$  мм. Считать поле соленоида однородным.

#### Контрольная работа №4

1. Точка совершает колебания по закону  $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ , где  $A = 4$  см. Определить начальную фазу  $\varphi$ , если:  $x(0) = -2\sqrt{3}$  см и  $\frac{dx}{dt}(0) > 0$ . Построить векторную диаграмму для момента  $t = 0$ .

2. Вычислить возвращающую силу  $F$  в момент времени  $t_1 = 1,25$  с и полную механическую энергию  $E$  материальной точки, масса которой  $m = 10$  г, а колебания осуществляются по закону  $x = 0,1 \cos(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{4})$ , м.

3. Определить интенсивность звука ( $\text{Вт/м}^2$ ), если уровень громкости его  $L = 67$  дБ. Интенсивность звука на пороге слышимости  $I_0 = 10^{-12}$   $\text{Вт/м}^2$ .

4. Световая волна имеет частоту  $\nu = 4 \cdot 10^{14}$  Гц, длину  $\lambda = 0,1$  мкм. Какова скорость распространения волны в среде? Какой показатель преломления среды? Какой будет длина волны после перехода ее в воздух?

#### Контрольная работа №5

1. На мыльную пленку падает белый свет под углом  $i = 45^\circ$  к ее поверхности. При какой наименьшей толщине  $h$  пленки отраженные лучи будут иметь желтый цвет ( $\lambda = 600$  нм)? Показатель преломления мыльной воды  $n = 1,33$ .

2. Предельный угол  $i_{\text{пр}}$  полного отражения пучка света на границе жидкости с воздухом равен  $43^\circ$ . Определить угол Брюстера  $i_{\text{В}}$  для падения луча из воздуха на поверхность этой жидкости.

3. Параллельный пучок монохроматического света ( $\lambda = 662$  нм) нормально падает на зачерненную поверхность и производит на нее давление  $p = 0,3$  мкПа. Определить концентрацию  $n$  фотонов в световом пучке.

4. Найти массу  $m$  фотона: а) света ( $\lambda_1 = 700$  нм); б) рентгеновских лучей ( $\lambda_1 = 25$  пм); в) гамма-лучей ( $\lambda = 1,6$  пм).

#### Контрольная работа №6

1. Принимая, что электрон находится внутри атома диаметром 0,3 нм, определить (в электрон-вольтах) неопределенность кинетической энергии этого электрона.

2. Определить постоянную радиоактивного распада  $\lambda$  ядра  $^{55}\text{Co}$ , если за час распадается 4% начального числа ядер. Продукт распада стабильный.

3. Определить суточный расход ядерного горючего  $^{235}\text{U}$  в реакторе АЭС. Тепловая мощность станции равна  $P = 10$  МВт. Принять, что в одном акте деления выделяется энергия  $Q = 200$  МэВ, а КПД станции равен  $\eta = 0,2$  (20%).