

ВАРИАНТ 8

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. Диск радиусом $R = 10$ см вращается так, что зависимость линейной скорости точек, лежащих на ободе диска, от времени задается уравнением $v = At + Bt^2$ ($A = 0,3$ м/с², $B = 0,1$ м/с³). Определить момент времени, для которого вектор полного ускорения a образует с радиусом колеса угол $\varphi = 4^\circ$.
2. Пружина жесткостью $k = 10$ кН/м была сжата на $x_1 = 4$ см. Какую нужно совершить работу A , чтобы сжатие пружины увеличить до $x_2 = 8$ см?
3. Вал массой $m = 100$ кг и радиусом $R = 5$ см вращался с частотой $n = 8$ с⁻¹. К цилиндрической поверхности вала прижали тормозную колодку с силой $F = 40$ Н, под действием которой вал остановился через $t = 10$ с. Определить коэффициент трения f .
4. На сколько увеличится масса α -частицы при ускорении ее от начальной скорости, равной нулю, до скорости, равной $0,9$ скорости света?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. При нагревании идеального газа на $\Delta T = 1$ К при постоянном давлении объем его увеличился на $1/350$ первоначального объема. Найти начальную температуру T газа.
2. На сколько уменьшится атмосферное давление $p = 100$ кПа при подъеме наблюдателя над поверхностью Земли на высоту $h = 100$ м? Считать, что температура T воздуха равняется 290 К и не изменяется с высотой.
3. Газ расширяется адиабатно так, что его давление падает от $p_1 = 200$ кПа до $p_2 = 100$ кПа. Потом он нагревается при постоянном объеме до первоначальной температуры, причем его давление становится $p = 122$ кПа. Определить отношение C_p/C_v для этого газа. Начертить график процесса.
4. Разность Δh уровней жидкости в коленах U -образной трубки равна 23 мм. Диаметры d_1 и d_2 каналов в коленах трубки равны соответственно 2 и $0,4$ мм. Плотность жидкости $\rho = 0,8$ г/см³. Определить поверхностное натяжение жидкости.

Контрольная работа №3

1. Два одинаковых проводящих заряженных шара находятся на расстоянии $r = 60$ см. Сила отталкивания F_1 шаров равна 70 мкН. После того, как шары привели в соприкосновение и удалили друга от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной $F_2 = 160$ мкН. Вычислить заряды Q_1 и Q_2 , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

2. Конденсаторы емкостями $C_1 = 1$ мкФ, $C_2 = 2$ мкФ, $C_3 = 3$ мкФ включены в цепь с напряжением $U = 1,1$ кВ. Определить энергию каждого конденсатора в случаях: 1) последовательного их включения; 2) параллельного включения.

3. Напряженность H магнитного поля в центре кругового витка равна 200 А/м. Магнитный момент p_m витка равен $1 \text{ А}\cdot\text{м}^2$. Вычислить силу тока I в витке и радиус R витка.

4. В однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,01$ Тл находится прямой провод длиной $l = 8$ см, расположенный перпендикулярно линиям индукции. По проводу течет ток силой $I = 2$ А. Под действием сил поля провод переместился на расстояние $s = 5$ см. Найти работу A сил поля.

Контрольная работа №4

1. Определить максимальные значения скорости \dot{x}_{\max} и ускорения \ddot{x}_{\max} точки, которая совершает гармонические колебания с амплитудой $A = 3$ см и круговой частотой $\omega = \pi/2 \text{ с}^{-1}$.

2. Амплитуда затухающих колебаний маятника за время $t_1 = 5$ мин уменьшилась в два раза. За какое время t_2 амплитуда уменьшится в восемь раз?

3. Плотность некоторого двухатомного газа при нормальном давлении равна $1,78 \text{ кг/м}^3$. Определить скорость распространения звука в газе при этих условиях.

4. В вакууме вдоль оси OX распространяется плоская электромагнитная волна. Амплитуда напряженности электрического поля волны составляет $18,8$ В/м. Длина волны $\lambda = 31$ м. Записать уравнение электромагнитной волны.

Контрольная работа №5

1. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 600$ нм, который падает по нормали к поверхности пластинки. Найти толщину h воздушного зазора между линзой и стеклянной пластинкой в том месте, где наблюдается четвертое темное кольцо в отраженном свете.

2. Во сколько раз ослабляется интенсивность естественного света, который проходит через два поляризатора, плоскости которых образуют угол $\varphi = 30^\circ$?

3. Найти постоянную Планка h , если известно, что электроны, которые вырываются из металла светом с частотой $\nu_1 = 2,2 \cdot 10^{15}$ Гц, полностью задерживаются разностью потенциалов $U_1 = 6,6$ В, а те, которые вырываются светом с частотой $\nu_2 = 4,6 \cdot 10^{15}$ Гц, – разностью потенциалов $U_2 = 16,5$ В.

4. Какую энергию ε должен иметь фотон, чтобы его масса равнялась массе покоя электрона?

Контрольная работа №6

1. Энергия связи $E_{\text{св}}$ ядра, состоящего из двух протонов и одного нейтрона, равна 7,72 МэВ. Определить массу m_a нейтрального атома, имеющего это ядро.

2. Сколько атомов из $N = 10^6$ атомов полония распадается за время $t = 1$ сут?

Период полураспада полония $T_{1/2} = 138$ сут.

3. Определить энергию Q , выделяющуюся при реакции
 ${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^4_2\text{He}$.