

ВАРИАНТ 2

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

1. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону $\mathbf{r} = 4t^2\mathbf{i} + 3t\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$. Определить: 1) скорость точки \mathbf{v} ; 2) ускорение точки \mathbf{a} ; 3) модуль скорости точки в момент времени $t = 2$ с.

2. К пружинным весам подвешен блок. Через блок перекинут шнур, к концам которого привязали грузы массами $m_1 = 1,5$ кг и $m_2 = 3$ кг. Каково будет показание весов во время движения грузов? Массой блока и шнура пренебречь.

3. Сплошной однородный диск скатывается без скольжения по наклонной плоскости, образующей угол α с горизонтом. Определить линейное ускорение a центра диска.

4. Время жизни покоящегося мюона $\tau_0 = 2,2$ мкс. От точки рождения до детектора, зарегистрировавшего его распад, мюон пролетел расстояние $l = 6$ км. С какой скоростью v (в долях скорости света) двигался мюон?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

1. В баллоне емкостью 15 л находится азот под давлением 100 кПа при температуре $t_1 = 27$ °С. После того, как из баллона выпустили азот массой 14 г, температура газа стала равной $t_2 = 17$ °С. Определить давление азота, который остался в баллоне.

2. Вычислить среднее число столкновений z за единицу времени молекул некоторого газа, если средняя длина свободного пробега $\langle l \rangle = 5$ мкм, а средняя квадратичная скорость его молекул $v_{\text{кв}} = 500$ м/с.

3. Два разных газа, одноатомный и двухатомный, имеют одинаковые объемы и температуры. Газы сжимают адиабатно так, что их объемы уменьшаются в два раза. Какой из газов нагреется больше и в сколько раз?

4. Трубка имеет диаметр $d_1 = 0,2$ см. На нижнем конце трубки повисла капля воды, которая имеет в момент отрыва вид сферы. Вычислить диаметр d_2 этой капли.

Контрольная работа №3

1. Два шарика массой $m = 0,1$ г каждый подвешены в одной точке на нитях длиной $l = 20$ см каждая. Получив одинаковый заряд, шарики разошлись так, что нити образовали между собой угол $\alpha = 60^\circ$. Определить заряд каждого шарика.

2. Пространство между пластинами плоского конденсатора заполнено стеклом ($\epsilon = 7$). Расстояние между пластинами $d = 5$ мм, разность потенциалов $U = 500$ В. Определить энергию поляризованной стеклянной пластины, если площадь ее $S = 50$ см².

3. Проволочный виток радиусом $R = 5$ см находится в однородном магнитном поле напряженностью $H = 2$ кА/м. Плоскость витка образует угол $\alpha = 60^\circ$ с направлением поля. По витку течет ток силой $I = 4$ А. Определить механический момент M , действующий на виток.

4. Катушка с железным сердечником имеет площадь поперечного сечения $S = 20$ см² и число витков $N = 500$. Индуктивность катушки с сердечником $L = 0,28$ Гн при токе через обмотку $I = 5$ А. Определить магнитную проницаемость μ железного сердечника.

Контрольная работа №4

1. Точка совершает колебания по закону синуса с периодом $T = 12$ с. В некоторый момент времени смещения x точки равнялось 1 см. Когда фаза колебаний увеличилась вдвое, скорость v точки стала равняться $\pi/6$ см/с. Определить амплитуду A колебаний.

2. Материальная точка, масса которой $m = 50$ г, совершает колебания по закону $x = 10 \sin(2t + \frac{\pi}{3})$, где x дано в сантиметрах, а аргумент синуса – в радианах. Определить максимальные значения силы F_{\max} , возвращающей точку в положение равновесия, и кинетической энергии $W_{k \max}$.

3. Плоская звуковая волна имеет период $T = 3$ мс, амплитуду $\xi_0 = 0,2$ мм и длину волны $\lambda = 1,2$ м. Найти скорость точек среды, удаленных от источника колебаний на расстояние $x = 2$ м, в момент времени $t = 7$ мс. Начальную фазу колебаний принять равной нулю.

4. Электромагнитная волна с частотой $\nu = 5$ МГц переходит из немагнитной среды с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$ в вакуум. Определить увеличение ее длины волны.

Контрольная работа №5

1. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом ($\lambda = 600$ нм). Расстояние между отверстиями $d = 1$ мм, расстояние от отверстий до экрана $L = 3$ м. Определить положение третьей светлой полосы.

2. Найти угол ϕ между плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, который проходит через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза.

3. Найти длину волны λ_0 света, который соответствует красной границе фотоэффекта для лития, натрия, калия и цезия.

4. На поверхность, которая идеально отражает, в течение времени $t = 3$ мин нормально падает монохроматический свет, энергия которого $W = 9$ Дж. Площадь поверхности $S = 5$ см². Определить давление света на поверхность.

Контрольная работа №6

1. Определить длину волны де Бройля λ для: а) электрона, движущегося со

скоростью $v = 10^6$ м/с; б) атома водорода, движущегося со средней квадратичной скоростью при температуре $T = 300$ К; в) шарика массой $m = 1$ г, движущегося со скоростью $v = 1$ см/с.

2. Определить массу m полония ${}^{210}_{84}\text{Po}$, активность которого $A = 3,7 \cdot 10^{10}$ Бк. Период полураспада полония $T_{1/2} = 138$ сут.

3. Написать недостающие обозначения в реакциях:

