

## Контрольная работа №1.

104. Материальная точка движется в плоскости «х у» по закону

$$x = at, \quad y = bt - ct^2, \quad \text{где } a = 200 \text{ см/с}, \quad b = 360 \text{ см/с}, \quad c = 20 \text{ см/с}^2.$$

Найти в момент времени  $t = 4$  с угол между векторами скорости и ускорения.

114. Небольшой брусок начинает скользить по наклонной плоскости, составляющей угол  $\alpha = \arcsin 0,4$  с горизонтом. Коэффициент трения зависит от пройденного пути  $x$  по закону  $k = ax$ , где  $a = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ см}^{-1}$ . Найти путь, пройденный бруском до остановки.

124. Цепь длиной  $l = 2$  м лежит на столе. Часть цепи свисает со стола. Если длина свешивающейся части превышает  $0,3l$ , то цепь соскальзывает. Определить скорость цепи в момент отрыва её от стола. Считать, что коэффициенты трения покоя и скольжения одинаковы.

134. На барабан массой  $m_0 = 0,5$  кг и радиусом  $r = 8$  см намотан шнур, на конце которого подвешен груз массой  $m_1 = 320$  г. Груз опускается с ускорением  $a = 2,4 \text{ м/с}^2$ . В последующих опытах груз  $m_1$  заменили на груз

массой  $m_2 = 480$  г. С каким ускорением он будет двигаться?

144. Пуля массой  $m = 10$  г, летевшая горизонтально со скоростью  $v = 4$  м/с, застряла в нижнем конце лёгкого тонкого стержня массы  $M = 20$  г, подвешенного вертикально. После удара стержень отклонился на угол  $\alpha = 90^\circ$ . Какова длина стержня?

154. На берегу разлива реки в спокойной воде находятся на одной прямой три поплавок трёх удочек, принадлежащих трём рыбакам. Два крайних рыбака одновременно выдернули свои удочки с попавшимися на крючок рыбами и вызвали одинаковые по частоте волны. Амплитуда волны в месте возникновения  $A_0 = 2,4$  см. Амплитуда волны уменьшается с расстоянием  $r$  по закону

$A = A_0(5\lambda/r)$ , где  $\lambda = 0,2$  м - длина волны. Расстояния от среднего поплавок до крайних:  $r_1 = 7,8$  м;  $r_2 = 8,2$  м. С какой амплитудой начнёт колебаться средний поплавок?

164. Частота колебаний стального шарика радиусом  $r = 0,01$  м, прикрепленного к пружине, в воздухе равна  $\omega_0 = 5 \text{ с}^{-1}$ , а частота колебаний этой же системы в жидкости  $\omega = 0,6 \text{ с}^{-1}$ . Найти коэффициент вязкости жидкости, считая, что действующая на шарик в среде вязкая сила описывается законом Стокса.

## Контрольная работа №2.

204. В сосуде находится количество  $\nu_1 = 10^{-7}$  моля кислорода и масса  $m_2 = 10^{-6}$  г азота. Температура смеси  $t = 100$  °С, давление в сосуде  $p = 133$  мПа. Найти объём сосуда.

214. Масса  $m = 1$  кг двухатомного газа находится под давлением  $p = 80$  кПа и имеет плотность  $\rho = 4$  кг/м<sup>3</sup>. Найти энергию теплового движения молекул газа при этих условиях.

224. На какой высоте  $h$  над поверхностью Земли атмосферное давление вдвое меньше, чем на поверхности? Считать, что температура  $T$  воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой

234. Между двумя пластинами, находящимися на расстоянии 1 мм друг от друга, находится воздух. Между пластинами поддерживается разность температур  $\Delta T = 10^\circ$ . Площадь каждой пластины равна  $S = 100$  см<sup>2</sup>. Какое количество тепла передаётся за счёт теплопроводности от одной пластины к другой за 10 мин? Считать, что воздух находится при нормальных условиях. Диаметр молекулы воздуха принять равным  $d = 3 \cdot 10^{-8}$  см.

244. Какая работа  $A$  совершается при изотермическом расширении водорода массой  $m = 5$  г, взятого при температуре  $T = 290$  К, если объём газа увеличивается в три раза?

254. Идеальная тепловая машина работает по обратимому циклу Карно с к.п.д.  $\eta = 0,29$ . Мольная теплоёмкость газа при постоянном давлении  $C_p = 5R/2$ . После изотермического расширения объём стал  $V_2 = 4$  л. Какой максимальный объём достигается газом в этом цикле?

264. В процессе изотермического расширения некоторого количества идеального газа при температуре  $t_0 = 7$  °С энтропия газа возросла на величину  $\Delta S = 0,5$  Дж/К. Определить работу, совершённую газом.