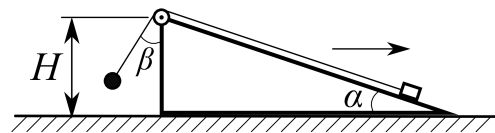


## Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, 2021 год, вариант 2

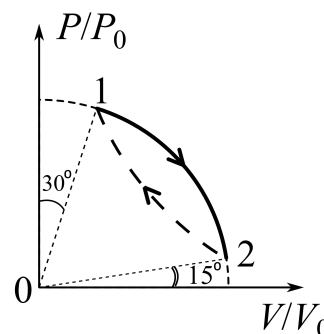
1. Клин с углом наклона  $\alpha$  ( $\cos \alpha = 12/13$ ) находится на горизонтальном столе. Через невесомый блок, укреплённый на клине, перекинута лёгкая нерастяжимая нить, к концам которой привязаны шарик массой  $m$  и брусок массой  $13m$  (см. рис.). Вначале систему удерживают неподвижно, расположив шарик вблизи блока на расстоянии  $H$  от стола, нить при этом не провисает. Затем клин стали двигать с постоянным горизонтальным ускорением, а шарик отпустили. Брусок и шарик пришли в движение, при этом нить, привязанная к шарик, составила угол  $\beta$  ( $\cos \beta = 4/5$ ) с вертикалью. Все точки системы перемещаются в вертикальной плоскости. Трением в оси блока и бруска о клин пренебrecь. Шарик достигает стола раньше, чем брусок доезжает до блока.



1. Найти ускорение клина.
2. С каким ускорением относительно клина движется брусок?
3. Через какое время шарик достигнет стола?

$$\frac{6\pi}{H0\pi} \sqrt{\lambda} = 7 (\pi : 6 \frac{8}{\pi} = 0v (\pi : 6 \frac{v}{\pi} = g \frac{8}{\pi} b = v (1$$

2. С идеальным одноатомным газом проводят циклический процесс. Расширение газа (см. рис.) можно описать графиком в виде дуги окружности 1–2 с центром в начале координат  $pV$ -диаграмме ( $p_0$  и  $V_0$  — некоторые фиксированные давление и объём). Неравновесное сжатие газа 2–1 характеризуется пренебрежимо малым теплообменом с окружающей средой. Радиусы, проведённые в точки 1 и 2, составляют углы  $30^\circ$  и  $15^\circ$  с осями  $p/p_0$  и  $V/V_0$  соответственно.

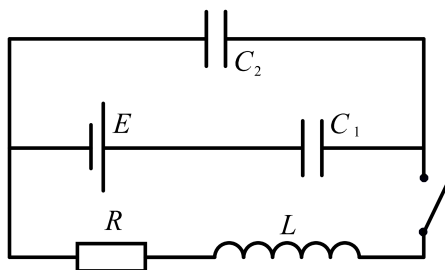


1. Найти отношение температур в состояниях 1 и 2.
2. Найти угол с горизонтальной осью, который составляет радиус, проведённый в точку с теплоёмкостью равной нулю в процессе расширения 1–2, если такая существует. Дать значение любой тригонометрической функции угла.
3. Найти отношение работы газа за цикл к работе газа при расширении.

Ответы можно представить в виде числового выражения, не производя окончательного расчёта «до числа».

$$60,0 \approx \frac{\pi + \sqrt{1 - \frac{1}{4}}}{\pi + \sqrt{1 - \frac{1}{4}}} = \frac{2\pi}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{3}{2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{3}} \sqrt{\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{3}{2}} (1$$

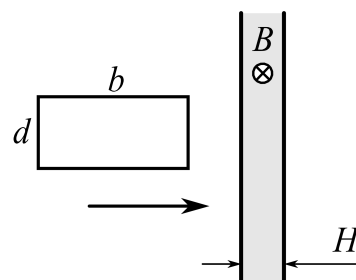
3. Цепь собрана из предварительно незаряженных конденсаторов. Ключ разомкнут, режим установился (см. рис.). Параметры цепи указаны на схеме, причём  $C_1 = C$ ,  $C_2 = 2C$ , источник идеальный. Ключ замыкают.



1. Найти скорость возрастания тока в катушке сразу после замыкания ключа.
2. Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа.
3. Найти ток в катушке после замыкания ключа в момент, когда ток через  $C_1$  равен  $I_0$ .

$$0I\varepsilon = I (\varepsilon ; \varepsilon \mathcal{E} \mathcal{O} \frac{9}{1} = \mathcal{O} (\varepsilon ; \frac{1}{\mathcal{E}} \frac{\varepsilon}{1} = \frac{1}{I} (1$$

4. Прямоугольная проводящая рамка массой  $m$  со сторонами  $d$  и  $b = 2d$  движется по гладкой горизонтальной поверхности стола со скоростью  $V_0$  перпендикулярно правой стороне рамки (см. рис.). Сопротивление рамки  $R$ . На пути рамки находится область однородного магнитного поля с индукцией  $B$ . Ширина поля  $H = d/3$ , индукция поля вертикальна, скорость рамки перпендикулярна границе поля. Известно, что рамка, двигаясь поступательно, проходит поле и покидает его. Индуктивность рамки не учитывать. Заданными считать  $m$ ,  $d$ ,  $V_0$ ,  $R$ ,  $B$ .



1. Определить ускорение рамки сразу после вхождения в поле.
2. Найти скорость  $V_1$  рамки при выходе правой стороны рамки из поля.
3. Найти скорость  $V_2$  рамки после выхода рамки из поля.

$$\frac{1}{\varepsilon^2} \frac{1}{\varepsilon^2} \frac{1}{\varepsilon^2} - 0\Lambda = \varepsilon \Lambda (\varepsilon ; \frac{1}{\varepsilon^2} \frac{1}{\varepsilon^2} - 0\Lambda = \varepsilon \Lambda (\varepsilon ; \frac{1}{\varepsilon^2} \frac{1}{\varepsilon^2} = 0\Lambda (1$$

5. Очень близорукий человек с практически нулевым пределом аккомодации глаза реально не различает с расстояния 25 см буквы мелкого печатного текста. Он имеет очки для рассматривания удалённых предметов и очки для чтения текста с расстояния 25 см. Известно, что отношение оптических сил этих очков равно 2. Считать, что очки расположены вплотную к глазу.

1. С какого расстояния  $x$  человек может прочитать текст без очков? Найти оптическую силу его очков для рассматривания удалённых предметов.
2. Очки какой оптической силы потребуются этому человеку для работы на компьютере при рассматривании экрана с расстояния 50 см?

1)  $x = 12,5$  см,  $D_1 = -8$  дптр; 2)  $D_2 = -6$  дптр