

Ответы около ЕГЭ

Задача 1. Скорость тела будет максимальна в момент прохождения телом положения равновесия. Тогда запишем условие равновесия:

$$mg \sin \alpha - mg \cos \alpha - kt = 0.$$

$$t = mg(\sin \alpha - \cos \alpha)/k = 16 \text{ с.}$$

Тело остановится, когда суммарный импульс, переданный внешними силами, будет равен нулю.

$$mg \sin \alpha dt - mg \cos \alpha dt - ktdt = 0.$$

Проинтегрировав это выражение, либо найдя площадь под графиком $F(t)$, получим

$$mg \sin \alpha t - mg \cos \alpha t - kt^2/2 = 0.$$

$$t = 2mg(\sin \alpha - \cos \alpha)/k = 32 \text{ с.}$$

Задача 2. Найдём центр масс угла:

$$x_{ц.м.} = \frac{m_{AD}L/2 \sin \alpha + 0m_{DC}}{m},$$

$$m_{AD} = \frac{mL}{L(1 + \cos \alpha)},$$

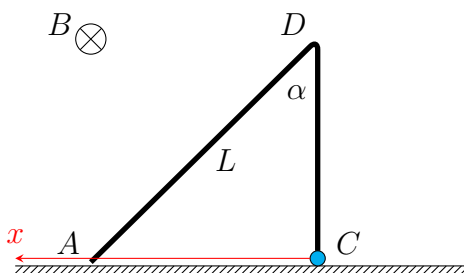
$$x_{ц.м.} = \frac{L \sin \alpha}{2(1 + \cos \alpha)}.$$

В момент начала вращения конструкции угол перестанет опираться точкой А о плоскость. Распишем условие равновесия относительно оси C :

$$mgx_{ц.м.} - F_{AD} \frac{L}{2} \cos(\pi - 2\alpha) - F_{DC} \frac{L}{2} \cos \alpha = 0,$$

$$mg \frac{L \sin \alpha}{2(1 + \cos \alpha)} = \frac{BIL^2}{2} (\cos^2 \alpha - \cos 2\alpha) = \frac{BIL^2}{2} \sin^2 \alpha,$$

$$I = \frac{mg}{BL \sin \alpha (1 + \cos \alpha)}.$$



Задача 3. Запишем уравнение состояния газа для трех состояний газа:

$$\begin{cases} P_0 V_0 = \nu R T_0, \\ P_2 1,2 V_0 = \nu R 6 T_0, \\ P_3 1,03 V_0 = \nu R T_0, \end{cases}$$

где $P_2 = P_0 + P_{mp}$, $P_3 = P_0 + mg/S - P_{mp}$.

Отсюда получим $P_{mp} = 4P_0$, $m = 3,97 P_0 S/g$.

Задача 4. Система шариков замкнута, значит из ЗСИ

$$V_A = 2V_B = 2V_C = 2V.$$

Запишем закон сохранения энергии

$$\frac{2kq^2}{L} + \frac{kq^2}{4L} = \frac{kq^2}{L} + \frac{mV_A^2}{2} + \frac{2mV^2}{2};$$

$$V = q\sqrt{\frac{5k}{12m}}.$$

Задача 5. Теплота, выделенная при охлаждении, $Q_1 = \frac{3}{2}\nu R(T_1 - T_2)$. Теплота, полученная газом при расширении, $Q_2 = \frac{5}{2}\nu R(T_3 - T_2)$. Из условия получим:

$$Q_1 = Q_2,$$

$$3(T_1 - T_2) = 5(T_3 - T_2)$$

Минимальная температура газа $T_2 = 100K$. Также из условия нам известно $|T_1 - T_3| = 40K$.

Рассмотрев 2 случая раскрытия модуля, получаем начальные температуры $T_1 = 0K$ и $T_1 = 200K$. Очевидно, первый случай не подходит, значит начальная температура $200K$.

Задача 6. Скорость лодки $U = L/t$, тогда из ЗСИ скорость человека равна $V = UM/m = LM/tm$.

Скорость изображения будет равна

$$V_u = V + 2U = U \left(\frac{M}{m} + 2 \right) = \frac{L}{t} \left(\frac{M}{m} + 2 \right).$$