

ФИЗИКА

ШИФР 6111 P/6

предмет

Задача 1.

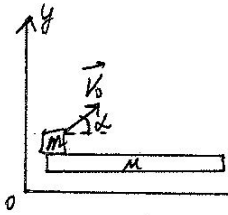


рис.1

По закону сохранения импульса после прыжка кука ~~остановится~~ летит на юг двигателя в противоположную сторону, так как до прыжка вся система покоилась и её ~~импульс~~ импульс был равен 0. По скорости лета не нужна, так как скорость куки известна по условию, с помощью которой можно найти его перемещение относительно берега. Прыжок кука можно рассматривать как движение под углом к горизонту, причём он производится обратно на лет, следовательно, его скорость перед приземлением в проекции на ось y (см. рис.1) будет равна ~~2v_0 \sin \alpha~~ $-v_0 \sin \alpha$, откуда $v_0 \sin \alpha - gt = -v_0 \sin \alpha \Rightarrow 2v_0 \sin \alpha = gt \Rightarrow t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g} = \frac{2 \cdot 2 \frac{m}{s} \cdot \sin 30^\circ}{10 \frac{m}{s^2}} = 0,2 \text{ с}$, где t – время между прыжком и приземлением кука. По оси x (см. рис.1) кука движется равномерно, тогда его перемещение относительно берега будет $S = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t = 2 \frac{m}{s} \cdot \cos 30^\circ \cdot 0,2 \text{ с} \approx 0,35 \text{ м}$.

Ответ: $S = 0,35 \text{ м}$.

Задача 3.

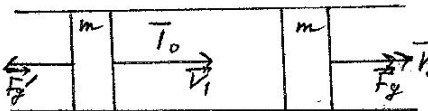


рис.1

По условию начальная температура на $T = 30 \text{ К}$ больше начальной, однако не учитывать, что имеется ввиду не конечная температура, так как данная система не имеет состояния равновесия: по условию поршни движутся внутри трубы без трения и нет никакой инерциации о стенки (тогда на поршни из условия более других газа присутствует внутри трубы). Тогда на поршни действует только сила давления идеального газа, из-за чего, после некоторого момента, поршни начнут бесконечно долго отдаляться друг от друга. Будем считать, что конечная температура – температура идеального газа при максимальном сближении поршней. Рассмотрим этот момент (см. рис.2). При максимальном сближении поршней их скорости будут равны. Поскольку левый поршень до момента на рис.2 движется влево, то уменьшение расстояния между поршнями можно рассматривать как приближение левого к правому относительно скорости левого поршня движущегося вправо. Функция относительной скорости левого поршня будет иметь вид $V(t) = V_1(t) - V_2(t) = (V_1 - \alpha(t) \cdot t) - (V_2 + \alpha(t) \cdot t) = V_1 - V_2 - 2\alpha(t) \cdot t$, найдём $\alpha(t)$.

Поскольку на оба поршня действует равная по модулю сила F они имеют равную массу, то у них равные по модулю ускорения. $\alpha(t) = \frac{F(t)}{m}$ как следствие из второго закона Ньютона. Однако $F(t)$ будет зависеть от давления газа, которое зависит от расстояния между поршнями, в то время как

предыдущие задачи 3.
 функция $V(t)$ мусса для каждого расстояния между парными. Таким образом, все функции выразятся через друг друга по циклу.

Задача 4.

По условию за 1 час холодильник получает 420 кВт, тогда мощность нагревателя равна $P_H = 420 \text{ кВт}$. Чтобы сохранить температуру внутри, холодильник должен препятствовать нагреванию, то есть мощность охлаждения должна равняться мощности нагревателя, откуда холодильник потребляет 420 кВт из сети, если пренебречь потерями энергии.

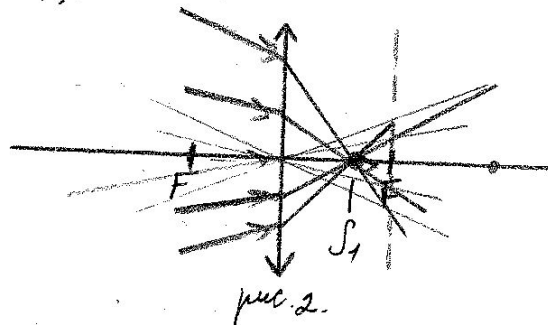
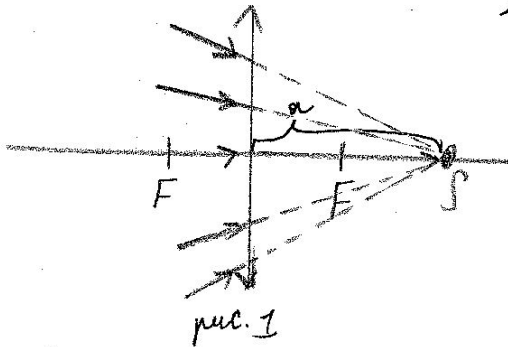
Ответ: $P = 420 \text{ кВт}$

Задача 5

По началу вольтметр измерял напряжение до 12 В, значит, ~~по закону Ома~~ по закону Ома максимальная сила тока $I_{m2} = \frac{U_{m1}}{R_1} = \frac{12 \text{ В}}{1000 \text{ Ом}} = 12 \cdot 10^{-3} \text{ А}$.
 Найдем добовое сопротивление по формуле $R_2 = \frac{\rho \cdot l}{S} = \frac{211 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}} \cdot 4,500 \text{ м}}{9,1 \text{ мм}^2} = 4950 \text{ Ом}$. При последовательном соединении сопротивлений складывается, тогда $R_2 = R_1 + R_2 = 1000 \text{ Ом} + 4950 \text{ Ом} = 5,950 \text{ Ом}$.
 Зная максимальную силу тока для вольтметра, найдем новое максимальное напряжение из закона Ома для участка цепи: $U_{m2} = I_{m2} \cdot R_2 = 12 \cdot 10^{-3} \text{ А} \cdot 5,950 \text{ Ом} = 71,4 \text{ В}$

Ответ: 71,4 В

Задача 7.



По условию оптическая сила линзы равна $D = 5 \text{ дптр}$, откуда $F = \frac{1}{D} = 0,2 \text{ м} = 20 \text{ см}$. Для линзы выполняется правило $\frac{1}{d} \pm \frac{1}{f} = \pm D$, так как линза собирающая, то D будет с плюсом, так как изображение действительное, то d будет с плюсом, а так как предмет находится на пересечении продолжений лучей, то f будет с минусом. Тогда для данной ситуации формула имеет вид $\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = D$, откуда $\frac{1}{d} = D + \frac{1}{f} = 5 + \frac{1}{0,2} = 7$, откуда $d = \frac{1}{7} \approx 0,14 \text{ (м)}$

ответ: расстояние от оптического центра до изображения равно 0,14 м.

Задача 8.

Поскольку первый конденсатор находится в однородном электрическом поле с напряженностью E_0 , а расстояние между пластинами равно d , то $U_1 = \Delta\phi = E_0 \cdot d = 100 \frac{\text{В}}{\text{м}} \cdot 0,005 \text{ м} = 0,5 \text{ В}$.

ФИЗИКА

предмет

ШИФР 6111916

предыдущие задачи.

после подключения второго конденсатора, так будет тем, если разности потенциалов не выравняются между конденсаторами, тогда напряжение на обоих конденсаторах будет $U = \frac{U_1 + U_2}{2} = \frac{100\text{В} + 95\text{В}}{2} = 50,25\text{В}$. Поскольку энергия конденсаторов выражается по формулам $\frac{C U^2}{2}$ и $\frac{Q^2}{2C}$, то $C U = Q$, откуда заряд на первом конденсаторе будет $Q_1 = C_1 U = 3 \cdot 10^{-6} \text{Ф} \cdot 50,25\text{В} \approx 1,5 \cdot 10^{-4} \text{Кл}$, а на втором — $Q_2 = C_2 U = 6 \cdot 10^{-6} \text{Ф} \cdot 50,25\text{В} \approx 3 \cdot 10^{-4} \text{Кл}$

Ответ: $Q_1 = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{Кл}$, $Q_2 = 3 \cdot 10^{-4} \text{Кл}$.