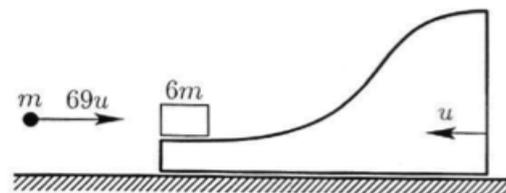


Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, 2014 год, вариант 2

1. По гладкой горизонтальной поверхности стола движется со скоростью u горка с неподвижной относительно горки шайбой на нижнем горизонтальном участке горки (см. рисунок). Пуля, летящая горизонтально со скоростью $69u$, попадает в шайбу и застревает в ней. В результате шайба заезжает на верхний горизонтальный участок горки, не отрываясь от её гладкой поверхности, и покидает горку. Массы пули и шайбы равны m и $6m$, масса горки намного больше массы шайбы.



- 1) Найдите скорость шайбы v_1 относительно горки сразу после попадания пули.
- 2) Найдите скорость шайбы v_2 относительно стола сразу после попадания пули.
- 3) С какой скоростью относительно стола шайба покинула горку?

Направления всех движений находятся в одной вертикальной плоскости. Известно, что при съезде изначально неподвижной шайбы с верхнего участка неподвижной горки на её нижний участок шайба приобретает скорость $6u$.

$$n_L = a \quad (g \quad ; n_6 = z_a \quad (z \quad ; n_{0I} = {}^1a \quad (I$$

2. Идеальный газ совершает цикл, состоящий из адиабатического расширения, изотермического сжатия и изохорического нагревания, КПД которого равен η .

- 1) Во сколько раз работа газа при расширении больше работы над газом при сжатии?
- 2) Найдите отношение работы над газом при сжатии к работе газа за цикл.

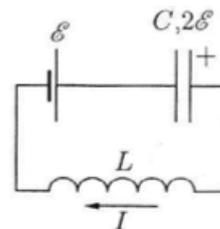
$$\frac{u}{u-1} \quad (z \quad ; \frac{u-1}{1} \quad (I$$

3. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью C_0 заряжен и отсоединён от источника. После увеличения расстояния между обкладками в 4 раза напряжение на конденсаторе стало U .

- 1) Каким было начальное напряжение на конденсаторе?
- 2) Какую минимальную работу пришлось совершить при этом?

$$z \Omega^0 C \frac{z \mathcal{E}}{\mathcal{E}} = V \quad (z \quad ; \mathcal{V} / \Omega = {}^0 \Omega \quad (I$$

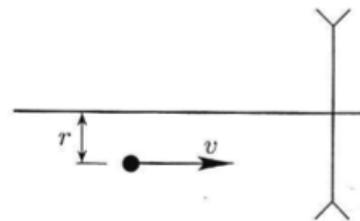
4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными, параметры элементов указаны на рисунке. В некоторый момент напряжение на конденсаторе было $2\mathcal{E}$, а в катушке шёл ток I справа налево.



- 1) Найдите максимальный ток в цепи.
- 2) Найдите ток в момент, когда заряд на конденсаторе равен нулю.

$$\frac{\mathcal{T}}{z \mathcal{D} \mathcal{D} 8} + z I \wedge = {}^1 I \quad (z \quad ; \frac{\mathcal{T}}{z \mathcal{D} \mathcal{D} 6} + z I \wedge = {}^{x \text{max}} I \quad (I$$

5. Жук ползёт со скоростью $v = 0,64$ см/с к рассеивающей линзе с фокусным расстоянием (по модулю) $F = 16$ см вдоль прямой, параллельной её главной оптической оси и расположенной на расстоянии $r = 3F/4$ от оси (см. рисунок). В некоторый момент жук находится на расстоянии $3F$ от линзы.



1) На каком расстоянии от линзы находится изображение жука в этот момент?

2) Под каким углом к главной оптической оси движется изображение жука? (Найти значение любой тригонометрической функции угла.)

3) Найдите скорость изображения жука в этот момент.

$v_{\text{изб}} = v \cdot \frac{F}{F - p} = 0,64 \cdot \frac{16}{16 - 48} = -0,213 \text{ см/с}$
--