

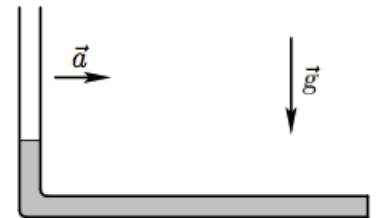
## Олимпиада «Физтех» по физике

## 11 класс, 2012 год, вариант 2

1. Маленький шарик массой  $m$  висит неподвижно на невесомой нерастяжимой нити длиной  $l$ . Шарiku толчком сообщают такую горизонтальную скорость, что при последующем движении шарик поднимается над начальной точкой на высоту, меньшую  $l$ , а минимальная сила натяжения нити равна  $mg/2$ . На какой высоте находился шарик в момент, когда сила натяжения нити равнялась  $mg$ ?

$$\frac{\xi}{l} = \eta$$

2. Изогнутая трубка состоит из горизонтального колена длиной  $l$ , запаянного с одного конца, и вертикального колена, открытого в атмосферу (см. рисунок). Трубка заполнена жидкостью так, что в вертикальном колене высота столба жидкости равна  $l/4$ . Трубку двигают с ускорением  $a = g/8$ , направленным вдоль горизонтального колена. Плотность жидкости  $\rho$ , атмосферное давление  $p_0$ . Диаметр трубки значительно меньше её длины.



1) Найдите давление в жидкости в месте изгиба трубки.

2) Найдите давление в жидкости у запаянного конца трубки.

$$\rho l g d \frac{\xi}{l} + p_0 d = p d \quad ; \quad \rho l g d \frac{\eta}{l} + p_0 d = p d \quad (1)$$

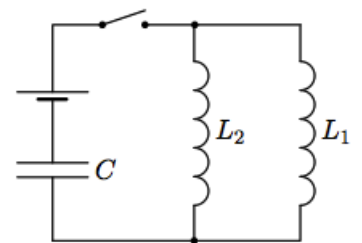
3. С идеальным одноатомным газом проводят циклический процесс, состоящий из двух изохор и двух адиабат. В процессе адиабатического расширения газ совершает работу  $A$ , а в процессе изохорического нагревания к газу подводят количество теплоты  $Q$ . КПД цикла равен  $\eta$ . Найдите отношение изменений температуры в процессах адиабатического расширения и сжатия.

$$\frac{v - \partial u}{v}$$

4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными, параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа ток в цепи отсутствовал, конденсатор не был заряжен. После замыкания ключа максимальный ток в катушке  $L_1$  равен  $I_0$ .

1) Найдите ЭДС источника.

2) Найдите максимальное напряжение на конденсаторе.



$$\frac{\partial \mathcal{E}}{(\mathcal{E} + \mathcal{I} r) \mathcal{I} r} \wedge \mathcal{I}_0 \mathcal{I} r = \text{хеш} \mathcal{I} \quad ; \quad \frac{\partial \mathcal{E}}{(\mathcal{E} + \mathcal{I} r) \mathcal{I} r} \wedge \mathcal{I}_0 \mathcal{I} = \mathcal{I} \quad (1)$$

5. Болт, висящий на пружине, совершает вертикальные колебания, двигаясь перпендикулярно главной оптической оси линзы с фокусным расстоянием  $F_1 = 15$  см. На экране, который можно перемещать, получено изображение болта. При этом максимальная скорость изображения оказалась в 1,5 раз больше максимальной скорости болта.

1) Найдите расстояние между болтом и линзой.

2) Найдите фокусное расстояние  $F_2$  ( $F_2 < 0$ ) рассеивающей линзы, которую надо поместить вплотную к собирающей линзе, чтобы максимальная скорость изображения увеличилась в 4 раза по сравнению с предыдущей.

1) 25 см; 2) -50 см