

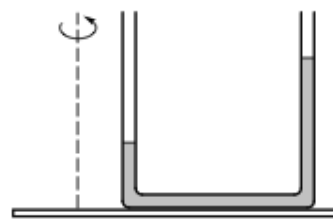
Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, 2012 год, вариант 1

1. Небольшая шайба массой m соскальзывает без начальной скорости с вершины гладкого закреплённого полушара. С какой силой действует шайба на полушар в момент, когда касательная составляющая ускорения шайбы равна $a_\tau = \frac{5}{13}g$?

$$\boxed{6m \frac{g}{13} = N}$$

2. Изогнутая трубка состоит из одного горизонтального колена и двух вертикальных колен. Трубка укреплена на платформе, вращающейся с постоянной угловой скоростью вокруг вертикальной оси (см. рисунок). Вертикальные колена находятся на расстояниях R и $5R$ от оси вращения. Установившаяся разность уровней (по высоте) налитой в трубку жидкости в вертикальных коленах равна H . Найдите угловую скорость вращения платформы. Диаметр трубки значительно меньше её длины.



$$\boxed{\frac{g}{H} \sqrt{\frac{4R}{g}} = \omega}$$

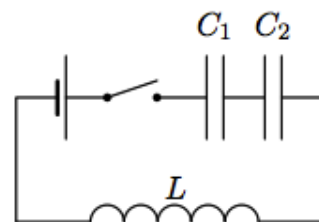
3. Идеальный одноатомный газ совершает цикл, состоящий из двух изобар и двух адиабат. Найдите КПД цикла, если при изобарическом сжатии над газом совершили работу A , а работа газа во всём цикле $A_{\text{ц}} > 0$.

$$\boxed{\frac{A_{\text{ц}}}{2A} = \eta}$$

4. В схеме, показанной на рисунке, все элементы можно считать идеальными, параметры элементов указаны на рисунке. До замыкания ключа конденсаторы не были заряжены. После замыкания ключа максимальный ток в катушке равен I_0 .

1) Найдите ЭДС источника.

2) Найдите максимальное напряжение на конденсаторе C_2 .



$$\boxed{\frac{(C_1 + C_2) \varepsilon_0}{L} \sqrt{I_0} = \varepsilon_{\text{ист}} \quad \left(\varepsilon_0 : \frac{C_1 C_2}{(C_1 + C_2) L} \sqrt{I_0} = \varepsilon \right)}$$

5. Болт, висящий на пружине, совершает вертикальные колебания, двигаясь перпендикулярно главной оптической оси линзы с фокусным расстоянием $F = 32$ см. На экране, который можно перемещать, получено изображение болта. При этом максимальная скорость изображения оказалась в 8 раз больше максимальной скорости болта.

1) Найдите расстояние между болтом и линзой.

2) На какое расстояние и куда (по отношению к болту) следует переместить линзу, чтобы максимальная скорость изображения уменьшилась в 4 раза по сравнению с предыдущей?

$$\boxed{(1) 36 \text{ см}; (2) \text{ на } 12 \text{ см от болта}}$$