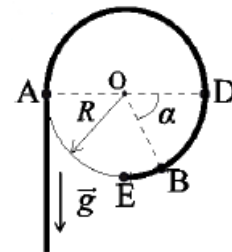


Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, 2016 год, вариант 2

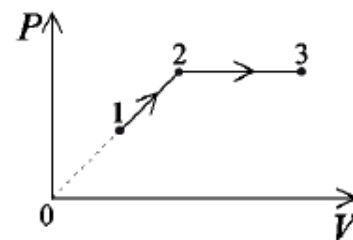
1. На гладком закреплённом шкиве радиусом R висит массивный однородный канат массой m и длиной $l = 9R$, прикрепённый к шкиву в точке E (см. рисунок). Точка E и горизонтальная ось O шкива находятся в одной вертикальной плоскости.



- 1) Найти силу натяжения каната в точке A .
- 2) Найти силу натяжения каната в точке B такой, что угол DOB равен α ($\sin \alpha = 3/4$).

$$\frac{6m}{x^2-1} = v_L \quad (\frac{6m}{x-9} = v_L \quad (1$$

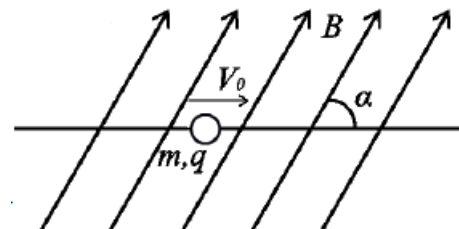
2. Гелий в количестве ν моль расширяется от температуры T_1 процессе 1–2 с прямо пропорциональной зависимостью давления p от объёма V , а затем в изобарическом процессе 2–3 (см. рисунок). Отношение объёмов $V_2/V_1 = V_3/V_2 = 3/2$.



- 1) Найти температуры в состояниях 2 и 3.
- 2) Найти работу, совершённую газом в процессе 1–2–3.
- 3) Найти суммарное количество теплоты, полученное газом в процессе 1–2–3.

$$\frac{1}{L} \frac{dL}{dt} = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt} \quad (\frac{1}{L} \frac{dL}{dt} = \frac{1}{V} \frac{dV}{dt} = \frac{1}{6} \frac{dV}{dt} = \frac{1}{6} \frac{dV}{dt} \quad (1$$

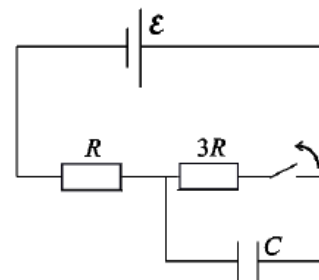
3. Бусинка массой m с положительным зарядом q может скользить вдоль закреплённой длинной спицы. Бусинка со спицей помещены в однородное магнитное поле с индукцией B (см. рисунок). Угол между вектором индукции и спицей равен $\alpha = \arcsin \frac{2}{5}$. Бусинке сообщают скорость v_0 . Коэффициент трения между бусинкой и спицей равен μ . Действие силы тяжести не учитывать.



- 1) Найти силу трения, действующую на бусинку в момент, когда ее скорость станет $v_0/3$.
- 2) На какое расстояние сместится бусинка к моменту, когда ее скорость станет $v_0/3$?

$$\frac{q b r \xi}{0 a m \xi} = s \quad (\frac{q b a b r \xi}{2} = f \quad (1$$

4. В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, все элементы идеальные, их параметры указаны, ключ замкнут, режим установился.



- 1) Найти напряжение на конденсаторе при замкнутом ключе.
- 2) Найти ток через источник сразу после размыкания ключа.
- 3) Какое количество теплоты выделится в цепи после размыкания ключа?

$$\frac{2 \rho \mathcal{E}}{1} = \mathcal{E} \quad (\frac{4 \mathcal{E}}{\rho} = I \quad (\frac{\rho \mathcal{E}}{1} = \Omega \quad (1$$

5. Расстояние между стрелкой, перпендикулярной главной оптической оси тонкой собирающей линзы, и экраном равно $L = 45$ см. Линзу перемещают вдоль главной оптической оси между неподвижными стрелкой и экраном. Оказалось, что существует два положения, при которых линза формирует изображение стрелки на экране. При этом размеры первого изображения в 4 раза больше второго.

1) Сравнить расстояние между стрелкой и линзой при первом положении линзы и расстояние между экраном и линзой при втором положении.

2) Найти фокусное расстояние F линзы.

1) Расстояние равно; 2) $F = \frac{6}{7} L = 10$ см
