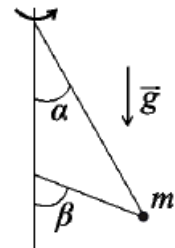


## Олимпиада «Физтех» по физике

## 11 класс, 2016 год, вариант 1

1. Небольшой по размерам шарик массой  $m$  движется по окружности в горизонтальной плоскости, находясь от вертикальной оси вращения на расстоянии  $R$ . Шарик удерживается двумя нитями (см. рисунок), составляющими с осью вращения углы  $\alpha$  ( $\cos \alpha = 4/5$ ) и  $\beta$  ( $\cos \beta = 3/5$ ). Сила натяжения верхней нити в 2 раза больше, чем нижней.



- 1) Найти силу натяжения нижней нити.
- 2) Найти угловую скорость вращения.

$$\frac{v_{\text{пл}}}{R} = \omega \quad (\text{з: } \delta u \frac{v_{\text{пл}}}{R} = L \text{ (I)})$$

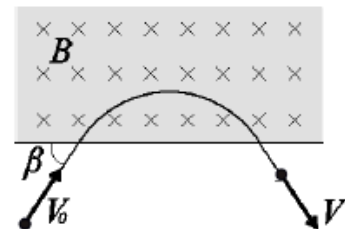
2. Газообразный гелий нагревается (непрерывно повышается температура) от температуры  $T_0$  в процессе, в котором молярная теплоёмкость газа зависит от температуры  $T$  по закону

$$C = R \frac{T}{T_0}.$$

- 1) Найти температуру  $T_1$ , при нагревании до которой газ совершил работу, равную нулю.
- 2) Найти температуру  $T_2$ , при достижении которой газ занимал минимальный объём в процессе нагревания.

$$Q_L \frac{z}{\xi} = z_L \quad (\text{з: } Q_L z = \tau_L \text{ (I)})$$

3. Электрон влетает в область однородного магнитного поля и через время  $t = 0,91$  нс покидает поле (см. рисунок). Начальная скорость электрона перпендикулярна силовым линиям поля и составляет угол  $\beta = 0,4$  рад с границей поля. Масса электрона  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг, модуль его заряда  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

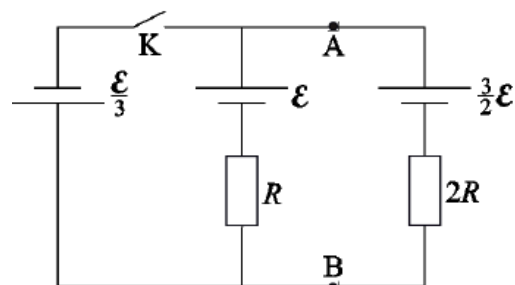


- 1) Найти отношение скорости  $v$  при вылете из поля к скорости  $v_0$  при влёте в поле. Дать объяснение.
- 2) Найти индукцию магнитного поля.

$$r_L \omega = \frac{v_0}{\beta} = R \quad (\text{з: } r = 0a/a \text{ (I)})$$

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

- 1) Найти ток через ключ **К** с указанием направления после замыкания ключа.
- 2) Найти отношение напряжений между точками **А** и **В** после и до замыкания ключа.



$$\frac{I}{\xi} = \frac{I_0}{\xi} \quad (\text{з: } \text{овзвгн: } \frac{I_0}{\xi} = I \text{ (I)})$$

5. Тонкая линза создаёт изображение предмета, расположенного перпендикулярно главной оптической оси, с некоторым увеличением. Предмет перемещают (не трогая линзу) вдоль главной оптической оси на расстояние  $0,4F$  ( $F$  — модуль фокусного расстояния линзы) и получают изображение с тем же увеличением. При этом предмет остаётся по одну сторону линзы.

- 1) Линза собирающая или рассеивающая?
- 2) Найти увеличение.

а) Собирающая; 2)  $\Gamma = 5$