

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ

ВАРИАНТ 22111 для 11-го класса

1. При размыкании сильноточной электрической цепи между контактами рубильника может возникнуть электрическая дуга. Для её гашения около контактов размещают магнит. С какой целью это делается и каким образом должен быть расположен магнит относительно возникающей дуги для наиболее эффективного гашения? Сделайте поясняющий рисунок и объясните свой ответ.

Ответ: Для наиболее эффективного гашения дуги магнит необходимо расположить так, чтобы линии магнитной индукции были перпендикулярны линии размыкания контактов.

2. Электрон в момент времени $t = 0$ начинает движение в однородном магнитном поле таким образом, что его координаты (x, y, z) в любой момент времени удовлетворяют условиям: $x^2 + y^2 = b^2$, $z = k \cdot t$, где $b = 0,3$ м и $k = 10^8$ м/с. Скорость частицы в любой момент времени направлена под углом 45° к линиям магнитной индукции. Определите величину магнитной индукции. Силой тяжести можно пренебречь, удельный заряд электрона $\frac{e}{m} = 1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг.

Ответ: 2 мТл.

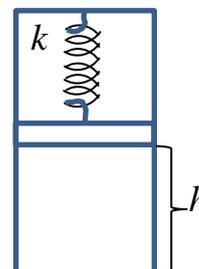
3. Лестница массой $m = 6,93$ кг прислонена к гладкой вертикальной стене под углом $\alpha = 60^\circ$ к полу и находится в состоянии покоя. Найдите силу трения между лестницей и полом, если центр тяжести лестницы находится в центре лестницы.

Ответ: $F_{\text{тр}} = \frac{mg}{2 \operatorname{tg} \alpha}$.

4. По кольцу радиусом R , расположенному вертикально в поле силы тяжести, могут скользить без трения одинаковые шарики массами m и зарядом Q_1 . Какой заряд Q_2 необходимо сообщить неподвижно закрепленному шарiku, чтобы он и два подвижных шарика расположились в вершинах правильного треугольника. Закрепленный шарик находится на верхнем конце вертикального диаметра кольца.

Ответ: $|Q_2| = \left| Q_1 - \frac{12\pi\epsilon_0 mgR^2 \sqrt{3}}{Q_1} \right|$.

5. Вертикальный цилиндрический сосуд, из которого полностью откачан воздух, разделен на две части подвижным поршнем. Поршень удерживается на расстоянии h от дна сосуда идеальной пружиной, жесткость которой равна k . В исходном состоянии энергия упругой деформации пружины равна W . В нижнюю часть сосуда (под поршень) запускают некоторое количество идеального газа. В равновесном состоянии температура газа становится равной T , а энергия упругой деформации пружины снова принимает значение W . Определите количество идеального газа, которое находится под поршнем. Трением поршня о стенки сосуда пренебречь.



Ответ: $\nu = \frac{2mg(h+2x)}{RT} = \frac{2\sqrt{2kW}\left(h+2\sqrt{\frac{2W}{k}}\right)}{RT}$