

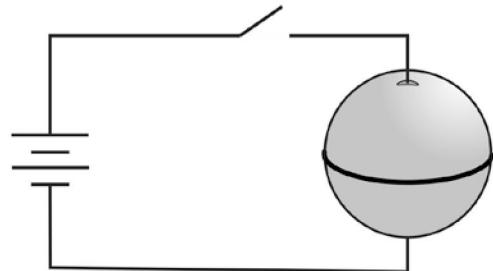
Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

I (отборочный) этап, 2019–2020 учебный год

Физика 10 класс, вариант 1

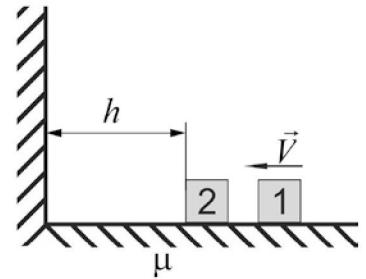
1. В композитную сферическую оболочку из меди радиуса $R = 10$ см и толщиной $\Delta h = 0,10$ мм по экватору оболочки вкраплена полоска из алюминия шириной $b = 0,20$ мм. При подключении к противоположным полюсам оболочки напряжения $U = 0,25$ мВ через нее



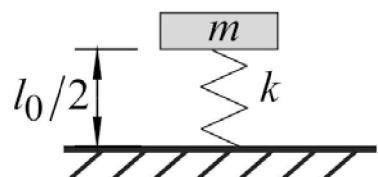
текет ток силой $I = 5,0$ А. Полоску алюминия заменяют на полоску из железа с теми же геометрическими размерами и подключают к тому же источнику. Какой ток будет протекать через оболочку во втором случае? Удельные сопротивления алюминия и железа заданы: $\rho_{Al} = 0,030 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$; $\rho_{Fe} = 0,10 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$.

2. В однородное электрическое поле напряжённостью $E = 25$ В/см влетает отрицательно заряженная частица со скоростью $V = 10 \cdot 10^4$ м/с в направлении линий напряжённости электрического поля. Спустя время $\tau = 40 \cdot 10^{-4}$ с частица вновь оказывается в точке влёта. Определить удельный заряд частицы, т.е. отношение её заряда к массе. Действием силы тяжести пренебречь.

3. Маленький кубик, скользящий по горизонтальной плоскости, налетает со скоростью $V = 10$ м/с на такой же покоящийся кубик, находящийся на расстоянии $h = 5,0$ м от вертикальной стены. Определите, на каком расстоянии от стены после всех соударений остановиться 1 кубик. Коэффициент трения кубиков о поверхность $\mu = 0,10$. Все соударения считать абсолютно упругими.



4. На вертикально расположенную невесомую пружину жесткостью $k = 120$ Н/м, прикреплённую нижним концом к горизонтальной поверхности, сверху кладут тело массой $m = 1,0$ кг и сжимают вдвое от её длины $l_0 = 20$ см в недеформированном состоянии. Тело отпускают без толчка. Найдите максимальную скорость v_m , которую приобретёт тело в процесс подъёма вертикально вверх.

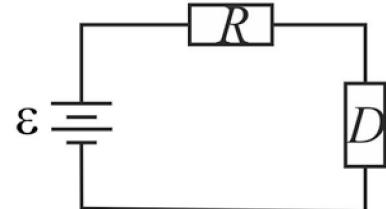


Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

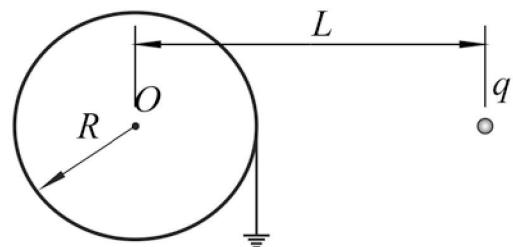
Желаем успехов!

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
I (отборочный) этап, 2019–2020 учебный год
Физика 10 класс, вариант 2

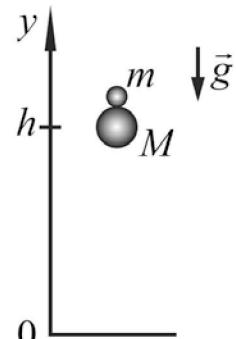
1. Нелинейное сопротивление D с вольт-амперной характеристикой $I = kU^2$, ($k = 2A / B^2$). подключено к идеальному источнику тока с ЭДС $\varepsilon = 3$ В через обычное сопротивление $R = 1$ Ом. Определите ток, протекающий в цепи.



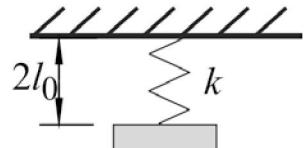
2. В вакууме на расстоянии $L = 50$ см от центра O проводящей заземлённой сферы радиусом $R = 10$ см расположен точечный заряд $q = 1,0 \cdot 10^{-6}$ Кл. Найдите заряд, который установится на сфере.



3. С высоты h на упругий пол падают два маленьких упругих мячика. Мячики отпускают одновременно, поместив при этом мячик массой m над мячиком массой M . Определить высоту H , на которую поднимется верхний мячик после соударения. Считать, что нижний мячик, отразившись от пола, сталкивается с верхним мячиком, который в этот момент еще движется вниз.



4. На вертикально расположенную невесомую пружину жесткостью $k = 120$ Н/м, прикреплённую верхним концом к потолку, снизу прикрепляют тело массой $m = 1,0$ кг и растягивают вдвое от её длины $l_0 = 20$ см в недеформированном состоянии. Тело отпускают без толчка. Найдите максимальную скорость v_m , которую приобретёт тело в процессе подъёма вертикально вверх.



Внимание! Задача считается решённой, если, помимо правильного ответа, приведены необходимые объяснения.

Желаем успехов!