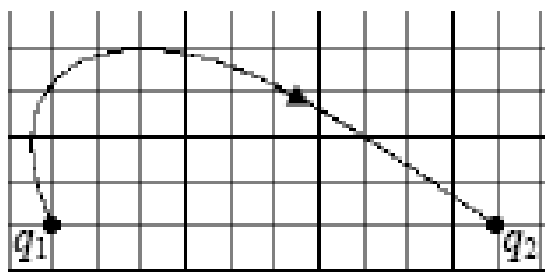


Избранные задачи олимпиад

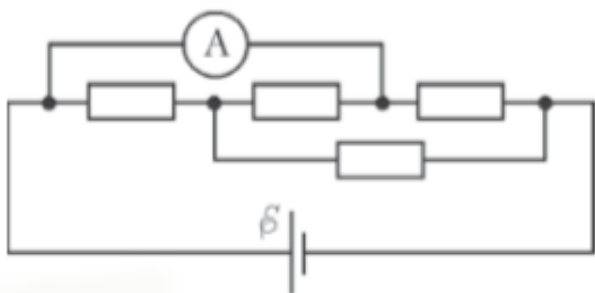
1. Шарик массой $m = 1$ кг подвешивают на тонкой нити, отклоняют нить от вертикали на 90° и отпускают толчком, сообщая шарiku некоторую начальную скорость. Нить обрывается, когда она составляет с вертикалью угол $\alpha = 30^\circ$. Если повторить опыт, подвесив шарик на сдвоенной нити такой же длины и сообщив ему тот же начальный толчок, нить обрывается в нижней точке траектории. Определить прочность нити.

2. Если терморегулятор электрического утюга поставлен в положение "капрон", то утюг периодически включается на 10 с и выключается на 40 с. Поверхность утюга при этом нагревается до температуры 100°C . Если терморегулятор поставить в положение "хлопок", то утюг автоматически включается на 20 с и выключается на 30 с. Определите установившуюся температуру поверхности утюга в этом положении терморегулятора. Найдите, до какой температуры нагревается включенный утюг, если терморегулятор выйдет из строя. Считать, что теплоотдача пропорциональна разности температур утюга и окружающего воздуха. Температура в комнате 20°C .

3. На рисунке изображена одна из линий напряжённости электрического поля двух неподвижных точечных зарядов q_1 и q_2 . Известно, что $q_1 = 1$ нКл. Определите q_2 .



4. В схеме, изображённой на рисунке, сопротивления всех резисторов одинаковы, ЭДС источника $\mathcal{E} = 1,5$ В, амперметр показывает $I = 20$ мА. Найти сопротивление R каждого резистора. Сопротивлениями амперметра и источника пренебречь.



5. Имеется нелинейный проводник, для которого не выполняется закон Ома. Сила тока связана с приложенным напряжением соотношением $I = kU^2$, где $k = 0,01$ А/В². Этот проводник соединён последовательно с резистором, имеющим сопротивление $R = 100$ Ом, и подключён к батарее с ЭДС $\mathcal{E} = 15,75$ В. Пренебрегая внутренним сопротивлением батареи, найдите джоулево тепло, выделяющееся на нелинейном проводнике за время $t = 1$ с.