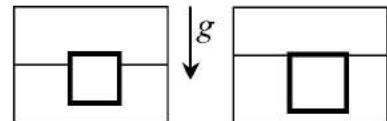
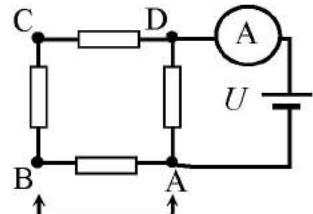


Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
II (заключительный) этап, 2017–2018 учебный год
Физика 9 класс

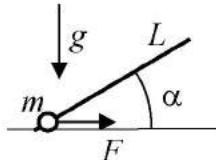
1. В сосуде с жидкостью плавает тело в форме куба, так что $\frac{1}{5}$ часть его объёма находится над поверхностью жидкости. Сосуд с жидкостью и телом нагрели до некоторой температуры. За счёт теплового расширения (не одинакового для тела и жидкости) объём тела, сохранившего форму куба, увеличился в x раз, а общий объём жидкости — в $k \cdot x$ раз. Найти k , если известно, что после нагрева тело плавает в жидкости, погрузившись полностью.



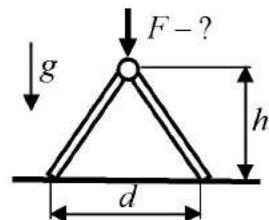
2. Школьнику Пете досталась схема, содержащая четыре резистора, источник напряжения $U = 10\text{ В}$ и миллиамперметр (см. рис.). Три резистора имеют одинаковое сопротивление. Для того, чтобы определить сопротивления резисторов, Петя поочередно подсоединял закоротку (проводок с нулевым сопротивлением) между точками AB, BC и CD и записывал показания прибора. Результаты измерений, соответственно: 12 мА, 12 мА, 15 мА. Миллиамперметр и источник напряжения идеальные. Найдите величины всех сопротивлений в схеме ($R_{AB}, R_{BC}, R_{CD}, R_{DA} - ?$).



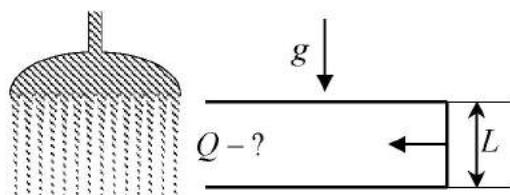
3. На закреплённую спицу длины L надета маленькая заряженная бусинка массы m . После того, как включили источник горизонтального электрического поля, на бусинку начала действовать горизонтальная сила F , после чего она пришла в движение и слетела со спицы. На какую максимальную высоту относительно конца спицы поднимется бусинка? Спица расположена под углом α к горизонту. Трения нет. Ускорение свободного падения g .



4. Мерный угольник, состоящий из двух одинаковых стержней массы m , соединенных шарниром, стоит на горизонтальной поверхности. Шарнир находится на высоте h относительно поверхности, а свободные концы стержней упираются в поверхность на расстоянии d друг от друга. С какой вертикальной силой нужно надавить на шарнир, чтобы «ноги» угольника разъехались? Коэффициент трения между стержнями и поверхностью μ , трение в шарнире отсутствует, массой шарнира пренебречь. Ускорение свободного падения g .



5. Длинная высокая коробочка ширины L повернута на бок и находится рядом с работающим душем (см. рис.). Верхний бок коробочки расположен чуть ниже уровня лейки душа. Коробочку начинают быстро двигать по горизонтали влево так, что она, захватывая воду, на время полностью перекрывает водяную струю лейки. В результате в коробочке оказывается объем воды V . Найдите расход воды (объем воды, протекающий через сечение в единице времени) через лейку душа, если суммарная площадь дырок в лейке S . Вода, попавшая в коробочку, назад не выплескивается. Ускорение свободного падения g . Влиянием воздуха пренебречь.



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

Желаем успехов!