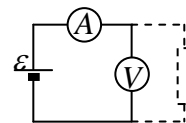


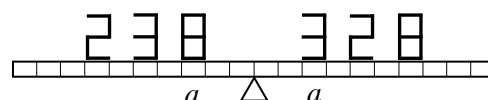
Решения
Заключительный тур олимпиады Росатом,
физика, 10 класс
2017-2018 учебный год

1 вариант

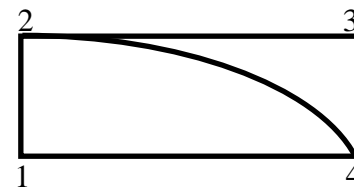
1. К батарее с ЭДС ε и неизвестным внутренним сопротивлением подключены последовательно амперметр и вольтметр с некоторыми неизвестными внутренними сопротивлениями. Если параллельно вольтметру включить некоторое сопротивление, то показания амперметра увеличатся в 2 раза, вольтметра в 2 раза уменьшатся. Найти показания вольтметра до включения в цепь сопротивления.



2. Из 34 одинаковых стержней длиной a и массой m изготовлены макеты двух чисел 238 и 328 (каждое «звено» каждой цифры – один стержень). Макеты чисел расположили на коромысле равноплечих весов длиной $20a$ так, как это показано на рисунке. Какое из чисел перевесит и почему? Какой дополнительный груз нужно расположить на конце второго коромысла весов, чтобы восстановить равновесие?

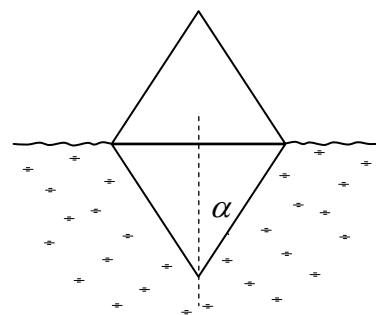


3. Имеется прямоугольник 1234 изготовленный из металлических стержней одинакового материала и одинакового сечения, причем длины сторон прямоугольника относятся как $1-2:1-4=1:2$. Вершины 2 и 4 связаны таким же (но кривым) стержнем с длиной, втрое большей длины стержня 1-2. Температуры вершин 1 и 3 поддерживаются постоянными и равными $t_1 = 100^\circ\text{C}$, $t_3 = 0^\circ\text{C}$. Найти температуры вершин 2 и 4? **Указание.** Тепловой поток между точками, температуры которых поддерживаются постоянными, пропорционален разности температур точек, обратно пропорционален расстоянию между ними и коэффициенту теплопроводности среды между ними (закон Фурье). Считать, что боковые поверхности стержней теплоизолированы.



4. Минутная стрелка часов в 2 раза длиннее часовой. В некоторый момент времени стрелки совпали. Через какое время после этого конец часовой стрелки будет удаляться от конца минутной с максимальной скоростью?

5. Буй составлен из двух одинаковых металлических конусов с высотой $h = 1$ м и углом при вершине ($\alpha = 20^\circ$; см. рисунок). Буй плавает в воде в вертикальном положении, погрузившись в воду до половины. Через щели внутри буя просачивается вода, выходит воздух, и буй медленно погружается в воду. Будет ли меняться разность уровней воды внутри и снаружи буя в процессе его погружения в воду? Найти разность уровней воды внутри и снаружи



буя, в тот момент времени, когда она будет минимальной. Толщиной стенок буя пренебречь.

Указание. Объем прямого кругового конуса определяется соотношением $V = (1/3)\pi R^2 h$, где R - радиус основания конуса, h - его высота.