

Олимпиада «Росатом» по физике

8 класс, 2023 год

1. В открытый сосуд налили (не до верха) воду объемом $V = 200$ мл. Когда в сосуд аккуратно опустили металлическую гирьку, которая полностью в него поместилась, из сосуда вылилась вода объемом $V/5$. Когда в тот же сосуд налили вдвое меньшее количество воды и положили вдвое более тяжелую гирьку из того же металла, которая полностью в него поместилась, из сосуда вылился объем воды $V/10$. Найти объем сосуда.

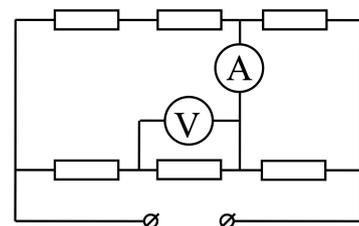
$$\frac{9}{19}$$

2. Линия метро содержит $K = 10$ станций и обслуживается $N = 18$ поездами, которые ходят с одинаковыми интервалами. Известно, что между соседними станциями поезда движутся в течение времени $t = 3$ минуты, и проводят на каждой станции время t . На конечных станциях поезда также стоят в течение времени t , а потом движутся в обратном направлении. Сколько дополнительных поездов нужно привлечь, когда на линии открыли новую конечную станцию, до которой поезда от старой конечной станции идут в течение времени $2t$, чтобы интервалы между поездами сохранились?

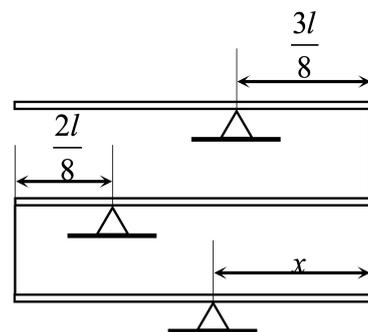
$$\varepsilon = \frac{(1-N)t}{N\varepsilon} = N \nabla$$

3. Имеется электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке. В цепи все резисторы одинаковы и равны $R = 1$ кОм, сопротивление амперметра пренебрежимо мало. Когда к цепи прикладывают напряжение $U = 120$ В, амперметр показывает силу тока $I_A = 3$ мА. Найти показания вольтметра.

$$\varepsilon \varepsilon \varepsilon = \frac{\varepsilon}{U \nabla \nabla} - \frac{\varepsilon}{\nabla}$$



4. Три одинаковых массивных рычага длиной l и массой m каждый расположили друг под другом и связали их концы легкими нерастяжимыми стержнями так, как показано на рисунке. Известно, что расстояние от опоры верхнего рычага до ближайшего конца составляет $3l/8$, а расстояние от опоры среднего до его ближайшего конца составляет $2l/8$. На каком расстоянии x от правого конца расположена опора нижнего рычага, если известно, что система рычагов находится в равновесии? На левый конец верхнего рычага положили точечное тело с массой, равной массе рычага m . Тело какой массы нужно положить на правый конец нижнего рычага, чтобы равновесие системы сохранилось?



$$m_2 : \frac{2}{7} = x$$

5. Источник постоянного электрического напряжения приложили к прямому цилиндрическому проводнику и пропустили через проводник электрический ток. В результате температура проводника увеличилась на $\Delta t = 10^\circ\text{C}$ и далее не возростала. На сколько еще увеличится температура проводника, если его укоротить на одну четверть и приложить к нему тот же самый источник постоянного напряжения? Изменением удельного сопротивления материала проводника при нагревании пренебречь. **Указание.** Мощность теплопотерь пропорциональна разности температур тела и окружающей среды, площади контакта между телом и средой, и зависит от геометрии тела, наличия теплоизоляции и т.д. (закон Ньютона-Рихмана).

$$\Delta T = \frac{6}{4} \Delta t = 1.5 \Delta t$$