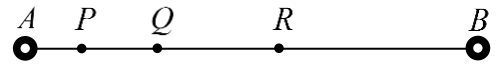


## 2.7. Заключительный тур олимпиады «Росатом», 9 класс, комплект 1

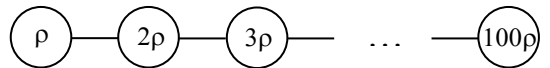
### Задания

1. Между городами  $A$  и  $B$  есть три деревни  $P$ ,  $Q$  и  $R$ , причем для расстояний между населенными пунктами справедливы такие соотношения:  $AP : PQ : QR : RB = 1 : 2 : 3 : 4$ . Автомобиль проехал между городами  $A$  и  $B$  так, что его скорость между каждыми ближайшими населенными пунктами была постоянной, а времена прохождения отрезков  $AP$ ,  $PQ$ ,  $QR$  и  $RB$  относятся друг к другу как  $4 : 3 : 2 : 1$ . Найти среднюю скорость автомобиля на первой половине пути, если его скорость на отрезке  $RB$  равнялась  $v$ .



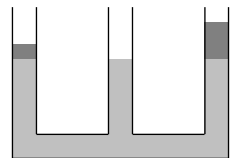
2. Тело падает с некоторой высоты без начальной скорости. В некоторый момент времени оно оказалось на высоте  $h$  над землей, а спустя интервал времени  $\Delta t$  на высоте  $h/4$ . С какой высоты падало тело?

3. Сто тел одинакового объема  $V$  имеют плотности  $\rho$ ,  $2\rho$ ,  $\dots$ ,  $100\rho$ . Тела связывают веревками так, как показано на рисунке, и бросают в воду. При какой максимальной плотности  $\rho$  все тела не утонут в воде? Плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ .



4. В калориметр, содержащей некоторое количество воды с неизвестной температурой, положили кусок льда с температурой  $t_1 = -50^\circ \text{C}$ . После установления равновесия весь лед превратился в воду с температурой  $t_0 = 0^\circ \text{C}$ . После того как в калориметр положили еще восемь таких же кусков льда с той же температурой  $t_1 = -50^\circ \text{C}$ , вся вода превратилась в лед с температурой  $t_0 = 0^\circ \text{C}$ . Найти начальную температуру воды. Удельная теплоемкость льда  $c_\lambda = 2,1 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{град)}$ , удельная теплоемкость воды  $c_\rho = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{град)}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 336 \cdot 10^3 \text{ Дж/кг}$ .

5. Имеются три одинаковых цилиндрических сосуда, в которое налито некоторое количество воды. Поверх воды в левый и правый сосуд аккуратно наливают слой масла – в левый сосуд толщиной  $h = 3 \text{ см}$ , в правый  $3h$ . На сколько изменятся уровни жидкости в левом, среднем и правом сосудах после установления равновесия? Известно, что при наливании масла вода из левого и правого сосудов маслом полностью не вытесняется. Плотность масла  $\rho_0 = 0,9 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , воды  $\rho_1 = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .



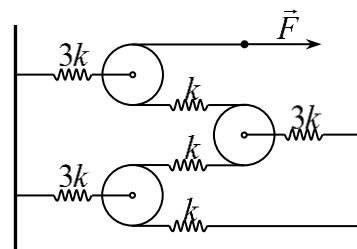
## 2.8. Заключительный тур олимпиады «Росатом», 9 класс, комплект 2

### Задания

1. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, три одинаковых резистора соединены последовательно и подключены к батарее с ЭДС  $\varepsilon = 6$  В. Два одинаковых вольтметра, подключенных так, как показано на рисунке, показывают напряжение  $U = 3$  В. Что будет показывать один из них, если второй вообще отключить от цепи? Внутреннее сопротивление источника равно нулю.

2. Два тела, расстояние между которыми  $l$ , начинают двигаться одновременно в одном направлении: первое из состояния покоя равноускоренно с ускорением  $a$ , второе, догоняющее первое, равномерно со скоростью  $v$ . При каком минимальном значении  $v$ , второе тело догонит первое?

3. Три одинаковые пружины с коэффициентами жесткости  $k$  связаны кусками невесомой нерастяжимой нити. Полученная нить переброшена через три невесомых блока, привязанных к вертикальным стенам с помощью одинаковых пружин с коэффициентами жесткости  $3k$  (см. рисунок). На конец нити действуют силой  $F$ . Насколько переместится при этом конец нити?



4. Слоненок и Мартышка измеряют длину Удава, который проползал мимо них. В тот момент, когда около них был хвост Удава, Мартышка побежала к его голове и, добежав, положила на землю в ту точку, где находилась голова Удава, банан. Затем она побежала обратно и положила второй банан рядом с кончиком хвоста Удава (который продолжал ползти). Потом пришел Попугай и измерил расстояния от Слоненка (который все время стоял на месте) до бананов в «попугаях». Эти расстояния оказались равны - 48 попугаев и 16 попугаев. Найти отношение скорости Мартышки к скорости Удава и длину Удава в попугаях.

5. На горизонтальной опоре находится куб, на котором укреплены два блока. Через блоки перекинута нить с грузами массами  $m$ ,  $4m$  и  $2m$ . Какой горизонтальной силой надо действовать на куб, чтобы он покоился? Трение между кубом и опорой отсутствует; коэффициент трения между верхним телом и кубом -  $k$ .

