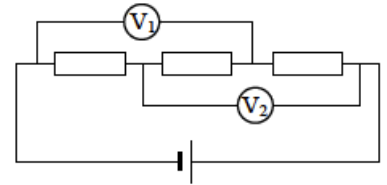


## Олимпиада «Росатом» по физике

## 10 класс, 2017 год, комплект 2

1. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, три одинаковых резистора соединены последовательно и подключены к батарее с ЭДС  $\mathcal{E} = 6$  В. Два одинаковых вольтметра, подключённых 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.

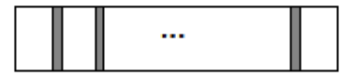


$$\boxed{U_1 = \frac{\mathcal{E}}{2} = 3 \text{ В}}$$

2. Слонёнок 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 пришёл Попугай и измерил расстояния от Слонёнка (который всё 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.

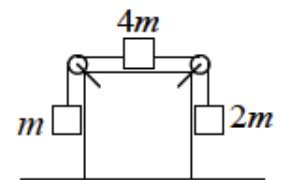
$$\boxed{v_{\text{М}} = 3v_{\text{У}}, \quad l = 48}$$

3. В горизонтальном цилиндрическом сосуде длиной  $l$  находятся  $n$  подвижных теплонепроницаемых поршней, делящих сосуд на  $n + 1$  отсек. Первоначально температура газа во всех отсеках была равна  $T_0$ , объёмы всех отсеков одинаковы. Затем газ в самом левом отсеке нагревают до температуры  $T_1$ , а температуру газа в других отсеках поддерживают равной  $T_0$ . На сколько сместится при этом самый правый поршень?



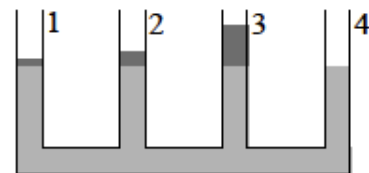
$$\boxed{x = \frac{(T_1 - T_0)l}{T_0}}$$

4. 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 —  $k$ .



$$\boxed{F = \begin{cases} 0 & \text{если } k < \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} & \text{если } k \geq \frac{1}{4} \end{cases}}$$

5. Имеются четыре одинаковых цилиндрических сосуда, в которые налито некоторое количество воды. Поверх воды в первый, второй и третий сосуды (сосуды перенумерованы на рисунке) аккуратно наливают слой масла толщиной соответственно  $h$ ,  $2h$  и  $3h$ . На сколько изменится уровень жидкости в каждом сосуде по сравнению с первоначальным положением после установления равновесия? Известно, что при наливании масла вода ни из одного сосуда полностью маслом не вытесняется. Плотность масла  $\rho_0$ , воды —  $\rho_1$  ( $\rho_1 > \rho_0$ ).



$$\frac{\partial \zeta}{\partial \xi} = \nu x \left( \frac{\partial \zeta}{\partial d} - 1 \right) \nu \xi = \varepsilon x \left( \frac{\partial \nu}{\partial d} - 1 \right) \nu \zeta = \tau x \left( \frac{\partial \zeta}{\partial d} + 1 \right) \nu = \nu x$$