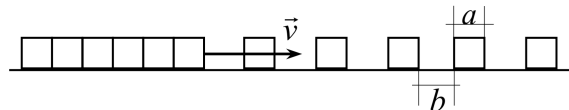


Олимпиада «Росатом» по физике

9 класс, 2025 год

1. Очень много одинаковых кубиков с размером ребра a расположили вдоль одной прямой на горизонтальной поверхности. Расстояние между ближайшими гранями соседних кубиков равно b . Грани кубиков параллельны. Самый левый кубик начали двигать с постоянной скоростью v в направлении остальных кубиков, вовлекая их в движение с той же скоростью v (см. рисунок).

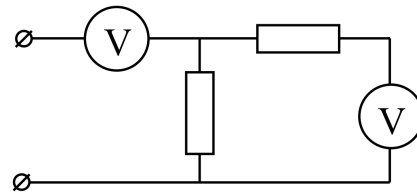


1. Найти среднюю (за достаточно большое время) скорость возрастания длины цепочки из вовлеченных в движение кубиков.
2. В каких пределах может меняться эта скорость в зависимости от времени, за которое она вычисляется?

Считать, что время столкновения кубиков очень мало.

$$\left(\frac{2}{1} + \frac{a}{b}\right)v > \frac{da}{dt} > \frac{a}{b}v \quad \left(\frac{2}{1} + \frac{a}{b}v\right)$$

2. В электрической цепи, схема которой представлена на рисунке, один из двух одинаковых вольтметров показывает напряжение $U_1 = 10$ В, второй — $U_2 = U_1/10$. Известно, что резисторы одинаковые и имеют сопротивление $R = 2$ кОм. Найти электрическое напряжение, приложенное к цепи, и сопротивление вольтметров.

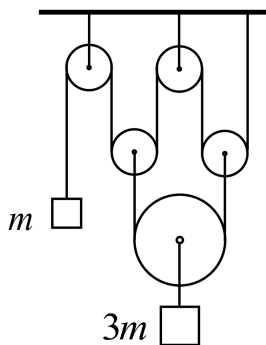


$$89U_1 = 11,1 \text{ В}; 8R = 16 \text{ кОм}$$

3. В три одинаковых чайника налили следующие объемы воды комнатной температуры: $V_1 = V = 1$ л, $V_2 = 3V/2$ и $V_3 = 3V$. Вода в первом чайнике закипела через время $t_1 = 5$ мин после включения, во втором — через $t_2 = 7$ мин после включения. Через какое время после включения закипит вода в третьем чайнике? Потерями тепла в окружающее пространство пренебречь.

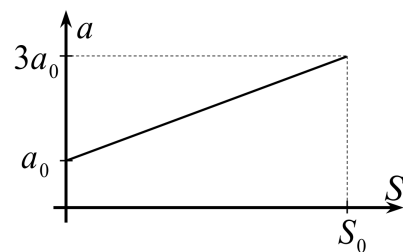
$$t_3 = 13 \text{ мин}$$

4. В системе, изображенной на рисунке, все блоки невесомы, нити — невесомы и нерастяжимы. Массы грузов равны m и $3m$. Найти ускорения грузов.



$$\Gamma \text{p} \text{y} \text{z} \text{ } 3m \text{ } - g \text{ } \Gamma \text{ } 19 \text{ } \text{v} \text{v} \text{e} \text{r} \text{x}; \text{p} \text{r} \text{y} \text{z} \text{ } m \text{ } - 4g \text{ } \Gamma \text{ } 19 \text{ } \text{v} \text{v} \text{e} \text{r} \text{z}$$

5. Тело движется в положительном направлении оси Ox с переменным ускорением. На рисунке представлен график зависимости проекции ускорения тела на ось Ox от пройденного им пути (величины a_0 и S_0 — известны). Найти мгновенную скорость тела в тот момент времени, когда оно пройдет расстояние $S_0/2$ с начала движения. Начальная скорость тела v_0 известна.



$$0S \text{ } 0v \frac{z}{z} + \frac{0a}{z} \wedge$$