

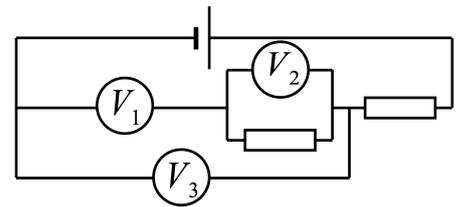
Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2021 год, комплект 1

1. В двух одинаковых сосудах содержится одноатомный идеальный газ. Температуры газов в сосудах одинаковы, а давления отличаются в два раза. Газам сообщают одинаковые количества теплоты, и газ в одном сосуде нагревается до абсолютной температуры T , в другом — до абсолютной температуры $4T/3$. Найти начальную температуру газов. Изменением объема сосудов при нагревании пренебречь.

$$L \frac{\varepsilon}{\zeta} = {}^0L$$

2. Электрическая цепь (см. рис.) содержит идеальный источник, три одинаковых вольтметра и два одинаковых резистора. Известно, что показания вольтметра V_1 отличаются от показаний вольтметра V_2 в три раза, а вольтметр V_3 показывает напряжение $V_3 = 10$ В. Чему равно напряжение источника?

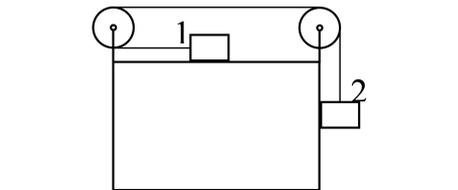


$$U_{ист} = \varepsilon = 18,75 \text{ В}$$

3. Ракета движется с работающим двигателем так, что массовый расход топлива постоянен, а скорость выброшенных газов относительно ракеты равна v_0 . При какой скорости ракеты ее кинетическая энергия максимальна?

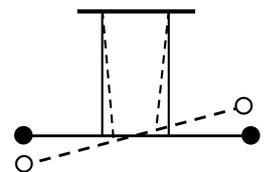
$$0,2v_0$$

4. Имеется два тела одинаковой массы m и куб вдвое большей массы. Тела связывают нитью, которую пропускают через систему блоков, установленных на кубе. Найти ускорение тела 2. Трения нет ни на каких поверхностях, нить невесома и нерастяжима. Массой блоков можно пренебречь. «Геометрия» системы такова, что при вертикальном расположении участка нити, прикрепленного к телу 2, оно касается боковой грани куба, а нить, прикрепленная к телу 1 горизонтальна.



$$a = 2v \sqrt{\frac{L}{2L}} \cos \alpha, \text{ где } \alpha = \arctg \frac{L}{2L}$$

5. Стержень длиной l , на концах которого закреплены два одинаковых маленьких тела массой m , подвешен на двух вертикальных нитях длиной h . Расстояние между нитями $2l/3$, нити прикреплены симметрично относительно центра тяжести стержня, стержень горизонтален. Стержень поворачивают на малый угол вокруг вертикальной оси и отпускают. Найти частоту малых колебаний стержня.



$$\omega = \sqrt{\frac{4}{3} \frac{g}{h}}$$