

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
Максимальное количество баллов – 50 баллов.
Время выполнения заданий – 213 минут.

Задача №1 (10 баллов)

В неподвижном автобусе к потолку подвешен на нити длиной l шарик малых размеров. Определите максимальную высоту подъема шарика h относительно его начального положения после того, как автобус поехал прямолинейно по ровной горизонтальной дороге с постоянным ускорением a . Ускорение свободного падения g .

Задача № 2 (10 баллов)

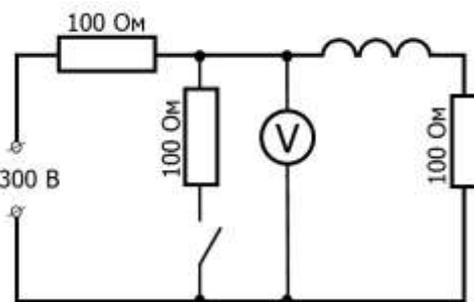
Задумав быстро вскипятить воду, Даша налила ее в кастрюлю-скороварку, причем объем воды оказался намного меньше объема кастрюли. Даша герметично закрыла крышку, включила нагрев и отвлеклась. В результате Даша осталась без воды. Оцените, какую часть объема кастрюли занимала вода до начала нагрева, если ее исходная температура $T_1 = 20^\circ\text{C}$, испарилась вся вода при достижении давления в 3 атмосферы и температуры $T_2 = 115^\circ\text{C}$. Давлением водяных паров в скороварке при 20°C можно пренебречь. Универсальная газовая постоянная равна $8,31 \text{ Дж}/(\text{моль}\cdot\text{K})$, плотность воды $\rho = 1 \text{ г}/\text{см}^3$, молярная масса воды $M = 18 \text{ г}/\text{моль}$, атмосферное давление 100 кПа .

Задача № 3 (10 баллов)

Определите среднюю скорость движения «тени» спутника по поверхности Земли, если плоскость его круговой орбиты находится в плоскости земного экватора и проходит на высоте h от поверхности Земли. Высота h равна радиусу Земли, первая космическая скорость для Земли равна $v_1 = 7,9 \text{ км}/\text{с}$.

Задача №4 (10 баллов)

При проведении лабораторной работы была собрана электрическая цепь, которая включает в себя источник тока с напряжением $U = 300 \text{ В}$, три резистора с сопротивлением по $R = 100 \text{ Ом}$ каждый, ключ, вольтметр и катушку индуктивности (см рисунок). Найдите значения напряжений, которые показал вольтметр до и после замыкания ключа. Вольтметр и катушку индуктивности считать идеальными.



Задача №5 (10 баллов)

Определите напряжение на обкладках погруженного в керосин на $2/3$ своего объема плоского конденсатора для двух случаев погружения:

- 1) вертикальное;
- 2) горизонтальное.

Считать известными заряд конденсатора q , площадь каждой пластины S , расстояние между пластинами d , диэлектрическую проницаемость керосина $\varepsilon = 2$.