

11 класс

Задача 1. Теплоёмкость

Найдите теплоёмкость двух молей аргона в процессе их незначительного расширения по закону $p^2V = const$. Ответ выразите в Дж/К, округлив до целого числа.

Универсальная газовая постоянная $R = 8.31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$.

Задача 2. Батарейки и шарики

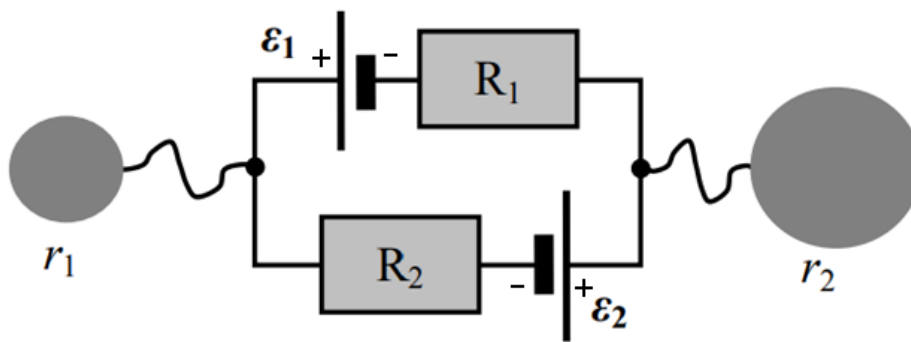
Два источника постоянного тока, два резистора и два металлических шарика собраны в схему, представленную на рисунке. Шарики изначально не заряжены и удалены друг от друга на значительное расстояние. Найти установившийся потенциал каждого из шариков (φ_1 и φ_2), если: $\varepsilon_1 = 6 \text{ В}$, $\varepsilon_2 = 9 \text{ В}$, $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $r_1 = 10 \text{ см}$, $r_2 = 30 \text{ см}$.

Внутренним

сопротивлением

источников

пренебречь.



Задача 3. Капли-зонды

В далёком космосе вдали от других тел в невесомости на расстоянии $\frac{1}{3}$ мм висят две маленькие капли неизвестной умной космической жидкости массами 1 мг и 2 мг. Пучок заряженных частиц сообщает им одинаковые заряды в 2 мкКл каждый. Какие скорости будут иметь капли при разлёте на большое расстояние? Ответ запишите в км/с округлив до целых. Электрическую постоянную считать равной $8.85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

Задача 4. Невидимые плитки

На плиточном полу стоит зеркальный бак. Была сделана его фотография, края которой впоследствии обрезали. Напишите номера светлых плиток в координатах $\{A-H, 1-8\}$, которые не попали в кадр, но видны в отражении на баке. Сетка приведена на рисунке.



Задача 5. Вулкан

Вертикальная цилиндрическая трубка длиной $L = 104$ см запаяна снизу. В нижней ее части находится воздух, закрытый сверху жидкой ртутной пробкой, достигающей до открытого верхнего обреза трубки. Высота ртутной пробки равна $l = 44$ см, а воздушного столба, соответственно, $h = 60$ см (см. рисунок). Вся система находится при температуре $t_0 = +15^\circ\text{C}$ и атмосферном давлении $H = 760$ мм рт. ст. Если трубку медленно нагревать, воздух начнет расширяться, постепенно выдавливая ртуть, излишки которой будут выливаться. До какой максимальной температуры T_{max} можно нагревать трубку, чтобы воздух продолжал оставаться в ней под ртутной пробкой? Ответ выразите в градусах Цельсия, округлив до целого числа. Какова минимальная высота l_{min} этой пробки? Ответ выразите в см, округлив до целого числа. Поверхностными явлениями и температурными изменениями плотности ртути пренебречь.

