Решения ф-2012

Вариант 8

1. В системе отсчёта, связанной с верхним телом, оно будет неподвижно, а нижнее будет двигаться равномерно по горизонтали со скоростью v. Отсюда $s = \sqrt{h^2 + (vt)^2}$.

2. Оба тела будут ускоряться только за счёт (равных по величине) горизонтальных составляющих сил их взаимодействия (ибо проекции всех других сил на горизонталь равны нулю). Стало быть, отношение (горизонтальных) ускорений призм будет обратно отношению их масс: $\frac{a_m}{a_M} = \frac{M}{m}$. Таким же будет и отношение пройденных ими расстояний. Сумма же этих расстояний равна, очевидно, $d - b$. Значит, $\begin{cases} \frac{S}{s} = \frac{m}{M}, \\ S + s = d - b \end{cases}$. Отсюда $S = \frac{m}{M+m}(d-b)$.

3. Поскольку $V = const$, при полной диссоциации концентрация n частиц в сосуде удваивается. Стало быть, $p_2 = n_2 kT_2 = 2n_1 kT_1 \frac{T_2}{T_1} = 2\frac{T_2}{T_1} p_1 = 4 \cdot 10^4 \, Па$.

4. Поскольку теплота, полученная при изобарном процессе, пропорциональна ΔT и не зависит от давления, $\frac{Q}{Q'} = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_2}$, откуда $T_3 = T_2 + \frac{Q'}{Q}(T_2 - T_1)$.

5. Начальная энергия системы $W_1 = \frac{q^2}{2C}$. После замыкания ключа конденсаторы окажутся соединенными параллельно и будут иметь эквивалентную ёмкость $4C$. Заряд перераспределится, и конечная энергия системы $W_2 = \frac{q^2}{8C}$. Стало быть,

$Q = W_1 - W_2 = \frac{3}{8}\frac{q^2}{C} = 0{,}5 \cdot 10^{-6} \, Дж$.