

Школьный этап Всероссийской олимпиады школьников по физике
10 класс

1) За какое время t_0 пройдет мимо неподвижного наблюдателя поезд, состоящий из $N=10$ вагонов, если третий вагон прошел мимо него за $t=4\text{с}$? Поезд движется равноускоренно, его начальная скорость равна нулю. (20 баллов)

2) Имеется тонкостенный теплоизолированный стакан с толстым дном (его толщина составляет 20 % высоты стакана). Если стакан нагреть до температуры $t_1 = 200\text{ }^\circ\text{C}$ и полностью заполнить измельченным льдом (его температура $t_0 = 0\text{ }^\circ\text{C}$), то спустя длительное время весь лед растает. Во сколько раз нужно увеличить толщину стакана (при той же его высоте), чтобы, заполнив его полностью таким же льдом и при тех же начальных температурах льда и стакана, можно было довести воду до кипения (до температуры $t_2 = 100\text{ }^\circ\text{C}$)? Испарениями и потерями теплоты пренебречь. Удельная теплоемкость воды $4200\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда $330\text{ кДж}/\text{кг}$. (20 баллов)

3) При взвешивании тела на одной чашке неравноплечих рычажных весов его масса оказалась равной $m_1 = 450\text{ г}$, на другой $m_2 = 800\text{ г}$. Какова истинная масса тела? (30 баллов)

4) Электрический нагреватель имеет три одинаковые спирали. Две параллельно соединенные спирали подключены последовательно с третьей. Нагреватель опущен в сосуд с водой. Спустя $\tau_0 = 9\text{ мин}$, когда вода нагрелась от температуры $t_1 = 20\text{ }^\circ\text{C}$ до температуры $t_2 = 50\text{ }^\circ\text{C}$, спираль в параллельном соединении перегорела. На сколько больше времени из-за этого придется ждать, пока вода закипит? Потери теплоты не учитывать, напряжение на клеммах постоянно. (30 баллов)