

Московская олимпиада школьников по физике

8 класс, первый тур, 2006 год

ЗАДАЧА 1. Школьники побывали в селе Константиново, на родине Сергея Есенина, и возвращались к себе домой в Рязань на автобусах. Автобусы ехали со скоростью $v_1 = 70$ км/ч. Пошёл дождь, и водители снизили скорость до $v_2 = 50$ км/ч. Когда дождь кончился, автобусы вновь поехали с прежней скоростью и въехали в Рязань на 10 минут позже, чем было запланировано. Сколько времени шёл дождь?

$$\text{мин } \varphi = \frac{v_1 - v_2}{v_1 v_2} = 7$$

ЗАДАЧА 2. В двухлитровую пластиковую бутылку через короткий шланг накачивается воздух до давления 2 атм. Шланг пережимается, и к нему присоединяется герметичный тонкостенный полиэтиленовый пакет большой ёмкости (больше 10 литров) без воздуха внутри. Бутылку вместе с пакетом кладут на одну чашку весов и уравнивают гирями, которые помещают на другую чашку, а затем зажим ослабляется. Воздух из бутылки перетекает в пакет, и равновесие весов нарушается. Груз какой массы и на какую чашку весов нужно положить, чтобы равновесие весов восстановилось? Плотность воздуха равна $1,3$ кг/м³, ускорение свободного падения считать равным 10 м/с².

$$\text{г } \varphi = 2,6$$

ЗАДАЧА 3. В калориметре находится $m = 100$ г расплавленного металла галлия при температуре его плавления $t_{\text{пл}} = 29,8$ °С. Его начали медленно охлаждать, оберегая от внешних воздействий, и в результате температура понизилась до $t = 19,8$ °С, а галлий остался жидким. Когда переохлаждённый таким образом жидкий галлий размешали палочкой, он частично перешёл в твердое состояние. Найдите массу отвердевшего галлия и установившуюся в калориметре температуру. Удельная теплота плавления галлия $\lambda = 80$ кДж/кг, удельная теплоёмкость жидкого галлия $c = 410$ Дж/(кг · °С). Теплоёмкостью калориметра и палочки пренебречь.

$$\text{г } \varphi = \frac{\lambda}{(t - t_{\text{пл}})c} = 10$$