**Ответы к заданиям муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике (2015/2016 уч. г.)**

**9 класс**

**Задача 1.** Два свинцовых шара одинаковой массы **m** движутся навстречу друг другу со скоростями **v = 50 м/с.** Каким будет повышение температуры **t** шаров после неупругого удара**?**

Удельная теплоёмкость свинца **с = 125** Дж/(кг\*град.).

***Примерное решение***

Движущиеся относительно неподвижной системы отсчёта шары имеют одинаковые кинетические энергии и одинаковые по модулю и противоположно направленные импульсы **.** Поэтому после столкновения шары остановятся, а суммарная кинетическая энергия превратится в теплоту **Q = cmt**, то есть **2 = cmt.** Отсюда **t = = 20 .**



**Задача 2.** Нихромовая спираль нагревательного элемента должна иметь сопротивление **R = 30** **Ом** при температуре накала **t = 900** °С. Сколько метров проволоки нужно для изготовления спирали, если площадь поперечного сечения проволоки **S = 0,3** **?**

Удельное сопротивление нихрома  **= 1,1\*** **Ом\*м.** Температурный коэффициент сопротивления нихрома **α** **= 0,0004** .

***Примерное решение***

Сопротивление **R** проволоки длиной **l** и сечением **S** при температуре **t** равно **R = (1 + αt),** где – сопротивление при температуре **0.**



При этом  **= l/S.** Тогда **R = (l/S) (1 + αt)**. Отсюда **l = RS/[(1 + αt)] = 6 м.**

**Задача 3.** Проволоку длиной **10 м** растянули до длины **10,5 м**. Как при этом изменилось её сопротивление?

***Примерное решение***

Сопротивление однородного проводника постоянного сечения **R = L/S**.

Отношение длины растянутой проволоки к первоначальной длине

**/ = 1,05**. Отношение **/ = /**.

Объём проволоки при малом растяжении практически не изменяется, поэтому  **=** . Значит**/ = /**

Тогда **/ = (/ = 1,0 = 1,1025**. Округляем до десятых **/ = 1,1**.

**Задача 4.** Пассажирский поезд длиной  **= 400 м** движется со скоростью

**= 80** км/ч. Навстречу ему движется товарный поезд длиной  **= 800 м** со скоростью  **= 40 км/час**. Сколько времени поезда будут двигаться мимо друг друга?

***Примерное решение***

Искомое время начинается в момент встречи локомотивов поездов и заканчивается в момент прохождения последних вагонов напротив друг друга. За это время они пройдут суммарное расстояние, равное сумме их длин. **( + )t = +** .

Отсюда **t = ( + )/ ( + ) = 0,01 ч = 0,6 мин = 36 c.**

**Задача 5.** К источнику тока (ВС 24, В24 …) подключили нагрузку в виде реостата сопротивлением **15 – 50 Ом**, движок которого установили примерно посередине. Ручкой регулятора источника тока установили ток порядка **1 А**. Вольтметр, подключённый к источнику питания, покажет какое-то напряжение. Что будет происходить с показаниями вольтметра при увеличении силы тока до (**3-5) А** за счёт движения ползунка реостата и почему?

***Примерное решение***

При увеличении тока **I** за счёт уменьшения сопротивления нагрузки **R** (реостата) показания вольтметра будут уменьшаться, так как источник питания имеет внутреннее сопротивление и падение напряжения на нём увеличивается, а вольтметр измеряет оставшееся на реостате напряжение .  **= I(r + R) = + .**

Э.Д.С. источника и его внутреннее сопротивление **r** постоянны. Чем меньше сопротивление реостата, тем больше сила тока в цепи, тем больше внутреннее падение напряжения в источнике и тем меньшее напряжение покажет вольтметр. Увеличить напряжение на реостате можно только увеличением электродвижущей силы источника тока.