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

**8 класс**

**Задача 1.** Какую массу **M** дизельного топлива надо сжечь, чтобы нагреть

**m =** **2** кг льда от **– 15 °С** до **+80°С**? К.П.Д. нагревателя **k = 75%.**

Удельная теплота сгорания дизельного топлива **q = 42 МДж/кг**, удельная теплота плавления льда $λл$ **= 333** **кДж/кг**, удельная теплоёмкость льда $c\_{л}$ **= 2,1** **кДж/(кг\*град.)**, удельная теплоёмкость воды $c\_{в}$ **= 4,2** **кДж/(кг\*град.)**.

***Примерное решение***

Коэффициент полезного действия нагревателя равен **k =** $Q\_{пол}$**/**$Q\_{затр}$**,** где

$Q\_{пол}$– количество теплоты, необходимое для нагревания льда до $0℃$**,** его плавления и нагрева воды до конечной температуры, $Q\_{затр}$ – количество теплоты, полученное при сгорании топлива.

$Q\_{пол}$ **=** $c\_{л}$**m\*(**$ 0℃$ **- (– 15 °С)) +** $ λл$ **m +** $c\_{в}$**\*m(80°С -** $0℃$**),**

$Q\_{затр}$ **= q\*M.**

$Q\_{пол}$ **= k**$Q\_{затр}$или **m**$[c\_{л}$**(**$0℃$ **- (– 15 °С)) +** $ λл$ **+** $c\_{в}$**(80°С -** $0℃$**)] = k\* q\*M.**

Отсюда **M =** $m[c\_{л}(15 °С) + λл + c\_{в}(80°С )$**]/kq 44,5 г.**

**Задача 2.** Электропоезд массой **m = 120 Т** разогнался до скорости **v = 72** км/час на пути **l =** **2** км**.** Сила сопротивления движению **F = 600 Н.** Какую работу совершил двигатель электропоезда?

***Примерное решение***

При разгоне поезда работа двигателя поезда затрачивается на преодоление силы сопротивления и на сообщение поезду кинетической энергии.

 **A = F\*l + (m**$v^{2}$**)/2 = 600\*2000 + (120000\*(20**$)^{2}$**)/2 =25200000 Дж = 25,2 МДж**.

**Задача 3.** Один конец нити закреплён на дне, а второй прикреплён к пробковому поплавку. При этом **n = 0,75** всего объёма поплавка погружено в воду. Какова сила натяжения нити, если масса поплавка **m = 2** кг, а плотность пробки **ρ = 250 кг/**$м^{3}$?

***Примерное решение***

На поплавок действуют силы: тяжести **mg** и натяжения нити ***T*** вниз и сила Архимеда$ F\_{A}$вверх. В состоянии равновесия **mg + *T* =** $ F\_{A}$**.**

***T =*** $ F\_{A}$ ***– mg =*** $ρ\_{в}$***nV – mg.*** Объём поплавка ***V = m/***$ρ\_{п}$.

Тогда ***Т =*** $ρ\_{в}$***n m****/*$ρ\_{п}$ ***– mg = mg(n***$ρ\_{в}$*/*$ρ\_{п}$ ***- 1) = 40 Н.***

**Задача 4.** Как узнать, обладает ли энергией воздух в закрытой пробкой пробирке? Что для этого нужно сделать? Какое оборудование потребуется?

Пробирку во время эксперимента нельзя нагревать и перемещать!

***Примерное решение***

 Тело обладает энергией, если может совершать работу. Тело может обладать кинетической энергией движения, потенциальной энергией взаимодействия с окружающими телами и внутренней энергией. Из условия следует, что кинетической и потенциальной энергией тело не обладает. Как определить, обладает ли оно внутренней энергией? Можно воспользоваться следующим экспериментом. Закрытую пробкой пробирку с воздухом поместим под колокол и начнём откачивать из-под него воздух. Давление воздуха под колоколом будет уменьшаться и в некоторый момент сила давления воздуха на пробку в пробирке превысит силу давления окружающего её воздуха и силу трения пробки о стенки пробирки. Пробка вылетит из пробирки, имея некоторую скорость. Значит, без всякого непосредственного воздействия на пробирку с пробкой и находящийся в ней воздух им была совершена работа против силы трения пробки и сообщение ей кинетической энергии. Следовательно, воздух в пробирке обладает внутренней энергией.