**Акмуллинская олимпиада по физике,2 тур, Тухбатуллина Лилия Азатовна**

1 Задача:

Дано: СИ Решение.

N=2кВт 2\*103 Вт Пусть ʋ-скорость выходящего из отверстия

S=4мм2 4\*10-6м2 пара. За ∆t из отверстия выйдет масса пара,

ρ=0,6кг/м3 равная : ∆m=ρ\*S\*ʋ\*∆t .

r=2,3\*106Дж/кг Такая же масса воды должна испариться

t=1с (или будет возрастать давление).За ∆t будет

Найти:∆m/∆t-? Выделено данное кол-во теплоты:

ʋ-?;Fтяг.р.-? Q=N\*∆t ,но оно же и потратится на испарение

т.е. Q=N\*∆t=∆m\*r.Скорость выходящего

пара равна ʋ=N/r\*ρ\*S=2\*103/2,3\*106\*0,6\*4\*10-6=3,6\*10-5м/с.

В ед. времени будет выходить масса пара, равная :∆m/∆t=N/r

∆m/∆t=2\*103/2,3\*106=0,87\*10-3кг/с

Запишем 2 закон Ньютона ,для того чтобы найти реактивную силу тяги источника:

F=∆m\*ʋ/∆t=N2/ρ\*S\*r2=(2\*103)2/0.6\*4\*10-6\*(2.3\*106)=0.3Н

Ответ. ʋ=3,6\*10-5м/с; :∆m/∆t=0,87\*10-3кг/с;Fтяг.р.=0,3H.

2 Задача

Дано: Решение

F=180H В течение времени t, лодка, контрабандист и груз движутся

t=15c под действием силы F с ускорением а1=F/М+m=180/120+30=

V=20м/с =1,2м/с.

m=30кг В момент времени t1, лодка, контрабандист и груз имеют

М=120кг скорость V1, равную V1=а1\*t1=F/М+m\*t1

Найти: t1-? Затем груз сбрасывается с лодки , т.к. в момент броска

S-? скорость лодки с находящимся в ней контрабандистом не

меняется, а ускорение системы (лодка+контрабандист)

меняется и становится равным:

а2=F/М; а2=180/120=1,5м/с2

В момент времени t=15 c лодка имеет скорость V=20м/с, равную

V=V1+а2(t-t1)=a1t1+a2(t-t1)

Из записанных соотношений определяем момент времени t1

t1=(M+m)/m\*(t-MV/F)=(120+30)/30\*(t-120\*20/180)=25/3=8.3c

Путь, который прошла лодка за это время, равен

S=a1t12/2=125/3=41,7м

Ответ.t1=8,3c;S=41,7м.

5 Задача

Дано: СИ

t=0°C

M=100г 0,1кг

m=5г 0,005кг

ρл=900кг/м3

ρв=1000кг/м3

λ=330кДж/кг 3,3\*105Дж/кг

Найти: Q-?

Решение:

Обозначим начальный объём куска льда V, его масса равна . Объём дробинки обозначим Vс, её масса . Когда к куску льда подвели количество теплоты Q, то растаяла масса льда, равная

 .

Таким образом, объём куска льда уменьшился на величину .

Кусок льда с вмороженной дробинкой начнёт тонуть, когда сила Архимеда станет меньше суммарной силы тяжести, действующей на оставшийся кусок льда и дробинку, поэтому

.

Подставим в неравенство выражения для объёмов и , сократим ускорение свободного падения и получим

.

Когда выполняется равенство, то кусок льда только начинает тонуть, этому соответствует минимальное количество теплоты, подведённое к куску льда. Определим это минимальное количество теплоты



После подстановки числовых значений получим

.

Таким образом, чтобы кусок льда утонул, к нему нужно подвести количество теплоты, не меньшее 19,5 кДж

.

Ответ. Не менее 19,5 кДж.

3 Задача

Дано:

S=1050м

t=40c

S1=150 м

Найти: а-?

ʋ-?

Решение:

Длину участка, на котором автомобиль движется ускоренно, обозначим S1.

Длину участка, где движение равномерное, обозначим S. Скорость автомобиля после окончания разгона ʋ можно выразить через ускорение и время движения на первом участке t1 : ʋ=at1.  Тогда S2=S-S1=ʋt2=at1t2.

Кроме этого t=t1+t2 и S1=at12/2

Найдем t1 и t2: t2=(S-S1)/(S+S1)\*t=(1050-150)/(1050+150)\*40=30c.

t1=t-t2=40-30=10c

Найдем скорость ʋ и ускорение а:

ʋ=(S-S1)/t2=(1050-150)/10=30м/с

а=ʋ/t1=30/10=3м/с2

Ответ.ʋ=30м/с;а=3м/с2

6 Задача

Дано:

I1=1A

U1=1B

U=4B

R=2Ом

Найти:UA’-? IA’-?

Решение.

Обозначим сопротивления вольтметра , сопротивление амперметра , сила тока через приборы: амперметр , вольтметр , сопротивление ; напряжения на них: на амперметре , на вольтметре , на резисторе .

Определим напряжение на амперметре



Воспользуемся законом Ома и определим сопротивление амперметра



Из данных задачи легко определить полное сопротивление схемы.



По схеме определяем, что вольтметр и резистор соединены параллельно, а амперметр подключён к ним последовательно, поэтому полное сопротивление цепи равно

.

Определим отсюда сопротивление вольтметра 



Теперь поменяем приборы местами и определим их показания.

Сначала определим полное сопротивление новой схемы. Параллельно с резистором включён амперметр, последовательно к этому участку подключён вольтметр, поэтому



Это позволяет определить силу тока через вольтметр



Напряжение на вольтметре равно



Определим напряжение на амперметре



Воспользуемся законом Ома и найдём силу тока через амперметр, то есть его показания в этом случае



Ответ: U/A=1,5B, I/A=0,5A

7 Задача

Дано: СИ

mв=mc

ρв=1,3г/л 0,0013кг/л

ρс=1,1кг/л

Найти:ρп-?

Решение.

Обозначим массу воздуха, содержащегося в банке, m. Масса средства также равна m. Обозначим объём банки V. Тогда плотность пены равна

.

Масса воздуха связана с его плотностью и объёмом соотношением

.

Суммарный объём банки и складывается из объёма воздуха и средства

.

Так как



Тогда



Ответ.2,6 г/л