1. **Когда подвешенный к динамометру сплошной груз опускают в воду, динамометр показывает Р1=34 Н, а когда груз опускают в керосин, динамометр показывает Р2=38 Н. Каковы объем и масса груза, если плотность керосина 800 кг/м3, плотность воды 1000 кг/м3.**

 Решение:

Дано:

Пусть m – масса груза, а объем V. Тогда P1= mg-ρ1gV; P2= mg -  ρ2gV. Архимедовой силой в воздухе можно пренебречь.

Вычитая из второго уравнения первое получим P2- P1 = (ρ1- ρ2)gV. Отсюда следует, V= ; m= = = 5,4 кг;

 = ; = 2700 кг/м3

Ответ:5,4 кг; 2700 кг/м3

1. В воду массой 1 кг при 20 0С брошен кусок мокрого снега массой 250 г. Когда весь снег растаял, общая температура стала равной t3 = 5 0С. Определите количество воды в комке снега. Удельная теплота плавления снега λ = 334 , удельная теплоемкость воды 4200 

Дано: m1 = 1 кг – масса снега

t1 = 20 0С – начальная температура воды

m2 = 250 г = 0,25 кг – масса мокрого снега

t3 = 5 0С - конечная температура смеси

t1 = 0 0С – температура мокрого снега

cв = 4200 

λ = 334 ,

Найти : m воды в снеге

Решение При охлаждении воды выделяется Q которая идет на плавление снега и нагревание воды ( из мокрого снега) до t1 = 0 0С

 Уравнение теплового баланса

сm1\*(t1-t3) = c\*m2( t3-t2) + λ\* (m2-mводы)

4200\*1\*(20-5) = 4200 \* 0,25\*(5-0) + 334000(0,25- mводы)

63000= 88750 – 334000\* mводы

mводы = 25750/334000 = 0,077 кг = 77 г.

Ответ: 0,077 кг

**3. Два жука бегут по прямой дорожке с постоянными одинаковыми скоростями. В начальный момент времени с расстояние между ними было равно . В момент времени  расстояние между ними стало равным . Какое расстояние  между ними будет в момент времени ?**

**Дано:** 









Найти: 

**Решение:**

За первые  расстояние между жуками уменьшилось с  до , поэтому изначально они бежали навстречу друг другу и возможны два варианта:

1. К моменту t1 они успели встретиться и теперь бегут в разные стороны. Тогда их относительная скорость равна . Еще через  расстояние между ними возрастет на , поэтому 

2. К моменту t1 они не успели встретиться и продолжают бежать навстречу друг другу. В таком случае их относительная скорость равна . Еще через , они переместятся друг относительно друга на расстояние , что больше, чем s1=5м. Таким образом, к моменту  они уже встретятся и расстояние между ними будет равным 

**Ответ:** расстояние между жуками будет равно 30 м или 10 м.

4**. Два шара, двигавшиеся навстречу друг другу, сталкиваются. В результате первый шар, имевший скорость 5м/с, остановился. Второй же шар, имевший скорость 3м/с, отлетел назад со скоростью 2м/с. Масса какого шара больше и во сколько раз?**

**Решение:**

Причиной изменения скорости движения тела всегда является его взаимодействие с другими телами.

При взаимодействии двух тел всегда изменяются скорости и первого, и второго тела. Отношение масс двух взаимодействующих тел, обратно пропорционально отношению изменения скоростей этих тел



Подставляя числовые значения

.

Отсюда следует, что 

**Ответ:** масса второго шара в 5 раз больше, чем первого.

**5. Гидравлический пресс с двумя поршнями разного диаметра закреплен на бетонном полу в цехе. К штокам поршней прижаты два одинаковых ящик (см. рисунок). Минимальная сила, которую нужно приложить к левому ящику, чтобы сдвинуть оба ящика вправо, составляет . Аналогично, к правому ящику необходимо приложить не меньшую , чтобы сдвинуть оба ящика влево. Какую минимальную силу *F* необходимо приложить к точно такому же отдельно стоящему ящику, чтобы сдвинуть его с места? Учитывать трение только между ящиками и полом.**

****

**Решение:**

Чтобы сдвинуть ящик с места, нужно преодолеть силу трения . В первом опыте



, где силы **** давлений на левый и правый поршни соответственно связаны соотношением

, где S1, S2 – площади левого и правого поршней, соответственно.

Аналогично, для второго опыта (когда сила действует справа) имеем:





Из записанных уравнений найдем:





Отсюда следует, что 

Таким образом .

**Ответ:** 

**6. В калориметре находится вода, масса которой 100 г и температура 0°С. В него добавляют кусок льда, масса которого 20 г и температура −5°С. Какой будет температура содержимого калориметра после установления в нем теплового равновесия? Ответ выразите в градусах Цельсия (°С). Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг0С, удельная теплота плавления льда 332 кДж/кг, удельная теплоемкость льда 2100 Дж/кг0С.**

Решение:

Дано:

В процессе теплообмена участвуют лед и вода, причем лед получает некоторое количество теплоты Q1, необходимое для его нагревания до температуры плавления, затем для его плавления.

Q1 = c\*m\*(t2-t1)

Q1= 5\***2100 Дж/кг0С.\*0.02кг = 210Дж**

Вода, первоначально находящаяся в калориметре, отдает количество теплоты Q2 при ее кристаллизации.



Q2 = **332 000Дж/кг Дж/кг0С\* 0.1 кг= 33200 Дж**

Так как Q2 >> Q1 , в калориметре будет находиться смесь воды и льда при температуре .

**Ответ:** 

**7. Бочку массой 30 кг и объемом 1 м3 заполнили стальными деталями разной формы, а затем залили машинным маслом. Масса доверху заполненной бочки составляет 5900 кг. Плотность масла 900 кг/м3, плотность стали 8000 кг/м3. Какой объем машинного масла залили в бочку?**

**Решение:**

Пусть суммарный объем машинного масла равен V1, а суммарный объем деталей равен V2. Тогда  (1).

При этом - общая масса машинного масла, а  - общая масса стальных деталей. Суммарная масса наполненной бочки складывается из массы машинного масла, массы деталей и массы пустой бочки:  (2).

Таким образом, получаем два уравнения (1) и (2) с двумя неизвестными .

Решая совместно, получаем, что V1=0,3м3, V2=0,7м3.

**Ответ:** объем машинного масла в бочке равен 0,3 м3.

8. **Ученица Варя взвешивала алюминиевую деталь неправильной формы. Уравновесила деталь на весах такой набор гирек: 50г, 10г, 2г, 2г, 500 мг. Затем девочка налила в мензурку 100 мл воды и опустила в воду деталь и измерила новый уровень воды в мензурке. Какое значение объема содержимого мензурки должна была измерить ученица? Плотность алюминия Варя посмотрела в серьезном справочнике. Она оказалась равна 2,7г/см3.**

Приведенный набор гирек означает, что масса детали 64,5 г.

Тогда, зная плотность детали, найдем ее объем V=m/ρ = 64,5 г/2,7 г/см3≈24 см3=24 мл.

 Объема содержимого мензурки во втором опыте больше исходного объема на объем детали.

 следовательно, объем во втором измерении равен 100 см3+ 24см3 = 124 см3.

***Ответ: 124 мл***

***9.* Известно, что центр Земли в своем орбитальном движении вокруг Солнца летит со скоростью примерно 30 км/с. Когда мы будем двигаться быстрее по отношению к Солнцу: днем или ночью? На сколько будут различаться наши скорости, если предположить, что мы находимся на экваторе и сегодня 22 декабря. Длина земного экватора равна 40000 км**

***Решение:*** В полночь скорость вращения прибавляется к поступательной скорости Земли, а в полдень, наоборот, отнимается от нее. Значит, в полночь мы движемся в солнечной системе быстрее, нежели в полдень.

Так как точки экватора пробегают в секунду около полукилометра, то для экваториальной полосы разница между полуденной и полуночной скоростью достигает целого километра в секунду.

Земля вращается вокруг своей оси в ту же сторону, что и Земля вокруг Солнца.
За сутки (24 ч = 24∙3600с = 86400 с) точка поверхности Земли относительно ее центра проходит расстояние 40000 км, значит, движется со скоростью 0,46 км/с относительно центра Земли.
Так как в полночь скорость 30 км/с + 0,46 м/с, а в полдень 30 км/с - 0,46 км/с, то ночью точка поверхности Земли относительно Солнца движется на 0,92 км/с быстрее, чем днем.
Из-за наклона земной оси к плоскости, в которой Земля вращается вокруг Солнца, только два раза в году – 22 декабря и 22 июня - скорость точек земной поверхности лежит в этой плоскости

*Ответ:* *22 декабря ночная сторона Земли вращается на 0,92 км/с быстрее, чем дневная*

**10.В племени Чао-ча шаманы добывают огонь трением. Один конец деревянной палочки трется при вращении об углубление в деревянной дощечке. Около углубления расположен сухой мох, который воспламеняется, если температура дерева достигнет 180°С. Дерево – плохой проводник тепла, поэтому нагревается при трении только 10 г древесины. На нагревание дерева идет 30% работы, совершаемой шаманом. При этом, ежесекундно, в окружающую среду уходит, в среднем, 10 Дж тепла. На поляне, где идет ритуал добывания огня, сейчас прохладно, температура 0°С. Сколько времени нужно для получения огня, если шаман может длительное время развивать мощность, вращая в руках палочку, 100 Вт? Удельную теплоемкость дерева примите равной 2кДж/кг°С.**

***Решение:***

1. Работа, совершаемая шаманом А = Р∙τ, где Р – мощность, развиваемая человеком, τ – время совершения работы. 30% от этой работы – это количество теплоты, выделяющееся в дереве. Из этого тепла Qпотарь= Рпτ теряется на нагрев окружающей среды. Здесь Рп = 10 Дж/с. Остальное тепло идет на нагрев дерева массой 10 г от 0°С до 180°С. Q = cmΔt.

2. Итак, 0,3А = Qпотарь+ Q, тогда τ=2000Дж/кг°С∙0,01кг∙180°С/(30 -10)Дж/с = 180с = 3 мин.

***Ответ: через 3 мин после начала ритуала шаман сможет раздуть огонь.***