**8 класс, 3 тур**

1. **Велосипедист выехал из пункта А со скоростью v = 20 км/ч, одновременно из пункта Б выехал мотоциклист со скоростью u. Через время t = 15 мин они встретились. Затем мотоциклист доехал до пункта А, сразу же развернулся, удвоил скорость и успел в пункт Б одновременно с велосипедистом. Найдите начальную скорость мотоциклиста u и расстояние между А и Б.**

**Дано:**

 v = 20 км/ч

 t = 15 мин =0.25 ч

u-скорость мотоциклиста

S1 расстояние между городами

S2 расстояние между пунктом А и местом встречи

S3 расстояние между пунктом Б и местом встречи

**Найти:**

u-скорость мотоциклиста

S1 расстояние между городами

 Решение:

Время через которое они встретились равен отношению расстояния на скорость. Для мотоциклиста это, для велосипедиста . Так как они ехали одинаковое время то получаем:= или =где = t\* v=0.25ч\*20 км/ч=5 км.

Во втором условии сказано, что: =+

Упрощая выражение получаем:. Из этого следует, что скорость мотоциклиста равна:=1.5=30км/ч

Из условия, когда они встречаются расстояние между городами равно

 S1=(=12.5 км

**Ответ: S1=12.5 км; u=30км/ч**

**2. В стакан с жидкостью имеющей плотность ρ0 погружены три цилиндрических тела одинакового объема, но разных плотностей ρ1, ρ2, ρ3 и соединенные системой нитей и блоков (Рис.). Система находится в равновесии, если два верхних цилиндра погружены ровно наполовину. Считая известными ρ1 и ρ2, определите ρ0 и ρ.**

**Дано:**

Т- сила натяжения нити

V- объём погруженной части верхних цилиндров

**Найти: ρ0 и ρ**



Решение: Условие равновесия для первого цилиндра:

Т+2V**ρ2g**=V**ρ0g**

Так как для подвешивания второго цилиндра был использован подвижный блог, то сила натяжения нити увеличилась вдвое:

2Т+2V**ρ2g**=V**ρ0g** и последний 2V**ρg=4**Т+ V**ρ0g**

Решая систему уравнений:

Т+2V**ρ2g**=V**ρ0g**

2Т+2V**ρ2g**=V**ρ0g**

2V**ρg=4**Т+ V**ρ0g**

Получим, что **ρ0**= 4**ρ1-2ρ2, а ρ**= 8**ρ1-2ρ2**, по условию**ρ1 и ρ2 известны**

**Ответ**: **ρ0**= 4**ρ1-2ρ2, а ρ**= 8**ρ1-2ρ2**

1. **Бак с водой нагрели сначала на Δt с помощью нагревателя, имеющего мощность N1=300 Вт, а затем ещё на 2Δt нагревателем с мощностью N2=400 Вт. На весь нагрев было затрачено время τ. Какую мощность должен иметь нагреватель, с помощью которого за такое же время τ можно нагреть этот бак на 4Δt? Потерями тепла можно пренебречь.**

**N1=300 Вт**

**N2=400**

**τ- время, затраченное на весь нагрев**

Пусть для нагревания бака на Δt ему требуется сообщить количество теплоты Q.

Тогда общее время нагрева в первом случае τ =+, а во втором случае τ =.
Так как время одинаково, то получаем+ Найдем общий знаменатель

=, где=480 Вт

4**. В U – образную трубку налили ртуть. Затем в правое колено добавили масло, а в левое – воду. В результате оказалось, что верхние уровни воды и масла совпадают, а нижние – отличаются на ΔН = 4 мм.**

**Какой столб выше: воды или масла? Вычислите высоту столба масла. Плотность ртути 13,6 г/см3, плотность масла 900 кг/м3, плотность воды 1000 кг/м3.**

**Дано:**

*hм* и *hв* – высоты столбов масла и воды соответственно

h0 – высота одного колена

rм=**900 кг/м3** плотность масла

rрт=**13,6 г/см3**плотность ртути

g=ускорение свободного падения

**Найти:** высоту столба масла hм, и определить какой столб выше

 \*

Пусть *hм* и *hв* – высоты столбов масла и воды соответственно, а h0 – высота одного колена. Давление на дне трубки в обоих коленах одинаково, поэтому получается, что:

rмghм+rртg(h0-hм)=rвghв+rртg(h0-hв)

Разделим обе части на g:

rмhм+rрт(h0-hм)=rвhв+rрт(h0-hв)

Выполним преобразования. Раскроем скобки:

rмhм+rртh0-rртhм=rвhв+rртh0-rртhв

Упрощая, получим:

rмhм -rртhм=rвhв -rртhв

Далее выполним следующее преобразование. Вычтем из обоих частей равенства :

 rмhм -rртhм- rвhм =rвhв -rртhв - rвhм

rмhм -rртhм=rвhв -rртhв- rвhм+ rвhм

hм (rм -rрт)=(rв-rрт)(hв-hм)

Умножим обе части получившегося равенства на (-1):

 hм (rрт –rм)=(rрт-rв)(hв-hм)

Так как hм˃0, а rм˂ rв˂ rрт, то ΔН= hв-hм˃0то есть столб воды выше.

Теперь найдем высоту столба масла:

 hм= ΔН=50,4 см

**Ответ:** hм =50,4 см.Столб воды выше чем масла

**5. Когда Саурон тайно выковал Кольцо Всевластия, у него ушло 9,66 г золота пробы 999. Плотность такой пробы 19,32 г/см3. Надпись была начертана древними эльфийскими рунами на зловещем языке страны Мордор, из-за чего масса, а, следовательно, и объем кольца уменьшился и стал равным 0,45 см3. Сколько см3 золота было выскреблено рунами при нанесении надписи?**

**Дано**

=**9,66 г**

=**19,32 г/см3**

V0 – объем кольца после проделанной работы

V1 – первоначальный объем

V2- объем выскребленного золота

Найти

**Решение:** Найдём первоначальный объем сплава золота V1= ==0.5см3

В процессе начертения на кольце рун , объем кольца уменьшился и стал V0= V1- V2=0.05 см3. Зная объем и плотность выскребленного сплава мы можем найти его массу =0.966 грамма

Ответ: 0.966 грамма

**6. Экспериментатор Глюк пробегает по стадиону один круг за τГ= 20 с.**

**Если Глюк и его друг, теоретик Баг, стартуют с одного места и побегут по**

**дорожке стадиона в разные стороны, то они встретятся через τ0 = 12 с. За**

**какое время τБ Баг пробежит один круг?**

**Дано:**

τГ= 20 с

τ0 = 12 с

**Найти: τБ**

**Решение:** За один круг Экспериментатор Глюк пробегает по стадиону за τГ= 20 с. Если они бегут вместе, то Глюк пробегает 12с. не добегая всего 8 с. Из этого следует, что за одинаковое время Глюк пробегает в 1.5 раза больше чем Баг, и время за который Баг пробегает круг будет в 1.5 раза больше, чем у Глюка то есть τБ=1.5 τГ=30 с

**Ответ: 30с.**