8 класс, задания 3 тура

1. Пройдя 3/8 длины моста, собака услышала сигнал догоняющего её автомобиля. Если собака побежит назад, то встретится с автомобилем у одного конца моста, а если побежит вперёд, то встретится с ним у другого конца моста. Во сколько раз скорость автомобиля больше скорости собаки?

Решение

Обозначим скорость собаки С, автомобиля А. Расстояние от автомобиля до начала моста Х единиц.

Время за которое собака пробежит 5 единиц (до конца моста) , автомобиль доедет до моста и проедет весь мост (8+х) . По условию

(8+x)/А=5/С

Если собака побежит обратно, то она пройдет 3 единицы, автомобиль Х единиц

x/А= 3/С

Изменим эти уравнения, выражая из них А/С.

А/С=х/3

А/С=(8+x)/5

х/3 =(8+x)/5

х=12

Из этого следует

А/С=12/3

А/С=4

Ответ: Скорость автомобиля больше скорости собаки в 4 раза

1. В калориметр с водой, температура которой tв= 20°C, переносят нагретые в кипятке одинаковые металлические шарики. После переноса первого шарика температура в калориметре поднялась до t1= 40°C. Какой станет температура воды в калориметре после переноса двух шариков? Трёх? Сколько шариков надо перенести, чтобы температура в калориметре стала равной 90°С?

Решение

Пусть в калориметр перенесли из кипятка N шариков. Пусть теплоёмкость шарика - С, теплоёмкость воды – Св, температура кипятка – tк, конечная температура - t

Согласно уравнению теплового баланса Св (t - tв) = N∙C(tк - t)

При N=1 и t = t1 получаем : Св (t1 - tв) = C(tк – t1);

подставляем Св (40 °С - 20 °С) = С (100 °С – 40 °С) . Тогда Св = 3С.

Следовательно, при любом N справедливо уравнение 3(t – t1) = N (tк - t)

1)При N = 2

3(t –20 °С ) = 2 (100 °С  - t)

5t=260

t= 52°С

2)При N = 3

3(t –20 °С ) = 3 (100 °С  - t)

6t=360

t=60°С

При t=90°С

3(90°С –20 °С ) = N (100 °С  - 90°С)

N=21

Ответ:1) t=52°С, 2) t=60°С, 3) N=21 шариков

1. Стальной кубик с длиной ребра d = 10 см плавает в ртути. Поверх ртути наливают воду вровень с верхней гранью кубика. Какова высота Н слоя воды? Плотность стали 7800 кг/м3 . Плотность воды 1000 кг/м3. Плотность ртути 13600 кг/м3.

Решение

Пусть Н = высота слоя воды. У = высота слоя ртути.

Н + У = 10 см = 0,1 м.

У = 0,1 - Н

(1000 \* Н + 13600 \* У ) / ( Н + У ) = 7800

1000 \* Н + 13600 \* У = ( Н + У ) \* 7800

1000 \* Н + 13600 \* У = 0,1 \* 7800

1000 \* Н + 13600 \* У = 780 .

Вместо У подставим 0,1 - Н

1000Н + 13600 \* ( 0,1 - Н ) = 780

1000Н + 1360 – 13600Н = 780

1360 -780 = 13600Н -1000Н

580 = 12600Н

Н = 580 / 12600 = 0,046031 метра

Ответ: Н = 0,046031 метра

1. Кабина лифта начинает подниматься равноускоренно и за первые t1 = 4 с движения достигает скорости V = 4 м/с. с этой скоростью лифт движется в течение t2= 8 с, а за последние t3= 3 с лифт тормозит и останавливается. Определите высоту подъема лифта и среднюю скорость его движения.

Решение

Движение лифта будем рассматривать на трех участках.

На первом участке лифт двигался равноускоренно, и высота его поднятия

1)h1=v1\*t1

Где v1 – средняя скорость на этом участке. Так как движение равноускоренное, то

2)Vнач+Vкон /2 = V/2

Учитывая это, перепишем уравнение 1)

h1 = V/2\*t1

На втором участке лифт двигался равномерно, поэтому высота его поднятия

h2=V\*t2

На третьем участке он двигался замедленно до полной остановки; следовательно, можно по аналогии с первым участком применить формулу.

h3=V/2\*t3

Поэтому вся высота

h=V(t1/2+t2+t3/2)= 4м/с\*(4с/2+8с+3с/2)= 46 м

Средняя скорость движения:

v1 =h/t1+t2+t3=46м/4с+8с+3с= 3,07м/с

Ответ:h=46м, v1=3,07м/с

1. Два одинаковых сообщающихся сосуда наполнены жидкостью плотностью ρ0 и установлены на горизонтальном столе. В один из сосудов кладут маленький груз массой m и плотностью ρ. На сколько после этого будут отличаться силы давления сосудов на стол? Массой гибкой соединительной трубки с жидкостью можно пренебречь.

Решение

При решении задачи следует рассмотреть два случая:

1) ρ < ρ0

2) ρ> ρ0

В первом случае груз плавает в жидкости, и поскольку её уровень в обоих сообща- ющихся сосудах одинаков, то давление жидкости на дно сосудов одинаково, и силы дав- ления сосудов на стол также одинаковы.

Во втором случае утонувший груз будет лежать на дне сосуда, и давить на него с силой, равной разности силы тяжести mg и силы Архимеда

FA=m\*g\*ρ/ρ0

При этом жидкость по-прежнему будет давить на дно сообщающихся сосудов с одинаковой силой. Поэтому сосуд с грузом будет давить на стол с силой, превышающей силу давления сосуда без груза

F=m\*g\*(1- ρ/ρ0)

1. В воде плавает льдина с площадью поперечного сечения S = 5 м2 и высотой Н = 0,5 м. Какую работу надо совершить, чтобы полностью погрузить льдину в воду? Плотность льда 900 кг/м3. Плотность воды 1000 кг/м3.

Решение

Определим сначала, на сколько придется опустить льдину. Высота h0 выступающей над водой части льдины определяется из условия равновесия

FA =mg .

где FA=ρ1\*gS\*(H −h0) - сила Архимеда;

масса льдины m =ρ2\*g\*S\*H

(здесь ρ1 и ρ2 – плотность воды и льда соответственно).

Для h0 получаем

h0=( (ρ1 −ρ2)/ρ1)\*H.

В начальный момент силы FA и mg уравновешивают друг друга. По мере уменьшения высоты h выступающей над водой части льдины (см. рис.) от h0 до 0 необходимо прикладывать сверху вниз все большую силу F. Ее значение меняется линейно от 0 до максимального значения

Fmax=gSH(ρ1−ρ2)

Работа A при погружении льдины определится средним значением силы Fср:

Fср=Fmax/2=gSH(ρ1−ρ2)/2

A=(gSH(ρ1−ρ2)/2)\*h0= gSH2(ρ1−ρ2)2/2\*ρ1=61 Дж

Ответ: А=61 Дж