**Задание №1:**

Отверстие в горизонтальном дне сосуда закрыто лёгким полусферическим колпачком радиусом R (см.рис.). Сосуд наполнен жидкостью плотностью ρ. Дно сосуда находится на глубине Н. Найдите силу, с которой колпачок давит на дно сосуда. Ускорение свободного падения равно g. Объём шара радиусом R равен 4πR3/3.



**Дано:**

R - Радиус колпачка

ρ - Плотность жидкости

H - Глубина сосуда

g - Ускорение свободного падения

V =

**Найти:**

F - силу, с которой колпачок давит на дно сосуда

**Решение:**

Объём шара равен , но используется только его половина. Значит, выразим объём половины этого шара:Vп = = ,

Колпачок является лёгким (по условию), то есть не имеет массы. Значит сила F, которую надо найти, равна весу жидкости над ним. Для этого выразим объём столба, который образует вода в районе колпачка от низа до верха:

Vс = S ∙ H, где S = πR2

Значит Vводы = Vc - Vп = πR2H - ,

F = ρgVc = ρg(πR2H - ) = ρgπR2(H - )

**ОТВЕТ: F = ρgπR2(H - )**

**Задание №2:**

Лёгкий самолёт может планировать с выключенным мотором с минимальной постоянной горизонтальной скоростью 150 км/ч под углом 5° к горизонту (при попытке уменьшить скорость или угол самолёт свалится в штопор). Оцените, какую минимальную силу тяги должен создавать движитель самолёта, чтобы он мог взлететь с полосы. Масса самолёта М = 2 тонны. Считайте, что корпус самолёта всегда параллелен направлению его скорости.

**Дано:**

= 150 = 41,66(6) - скорость самолёта

α = 5° - угол к горизонту

M = 2т = 2000кг

**Найти:**

Fтяг - минимальная сила тяги для взлёта

**Решение:**

α

горизонтальная

полная

горизотальная = полная ∙ cosα = полная ∙ 0.996 полная

Когда самолёт достигает скорости 41,66(6), его подъёмная сила равна силе тяжести. Этого достаточно, чтобы осуществить начало подъёма в воздух. Но ещё требуется, чтобы сила тяги превосходила силу сопротивления воздуха. Эта сила примерно равна силе сопротивления при планировании с постоянной скоростью 41,66(6) под небольшим углом к горизонту:

Fсопр = Mg

Fтяг ≈ Fсопр = Mg = 2000 кг ∙ 10 ∙ 0,087156 = 1743,11H

**ОТВЕТ: Fтяг = 1743,11H**

**Задание №3:**

Школьник утром вскипятил чайник и стал его остужать, чтобы успеть попить чай до ухода в школу. Он обнаружил, что температура чайника понизилась со 100 °С до 95 °С за 5 минут, пока чайник стоял на столе на кухне, где температура воздуха была 20 °С. Школьник решил ускорить остывание чайника, для чего засунул его в холодильник, где температура составляла 0 °С. При этом температура чайника понизилась от 95 °С до 90 °С за 4 мин 12 сек. Решив ещё ускорить остывание, школьник выставил чайник за окно, на улицу, где температура была равна – 20 °С. За сколько времени чайник остынет на улице от 90 ° С до 85 °С?

**Дано:**

t1-1 = 100°С

t1-2 = 95°С

Δt1 = 5мин = 300с

Δt2 = 4мин 12с = 252с

tв = 20°С

tх = 0°С

tу = -20°С

t2-1 = 95°С

t2-2 = 90°С

t3-1 = 90°С

t3-2 = 85°С

**Найти:**

Δt3 - время, за которое чайник остынет на улице от 90 ° С до 85 °С

**Решение:**

где Tср — средняя температура чайника за время остывания Δt. Действительно, выразим из написанного уравнения коэффициент α и вычислим его, используя данные из условия задачи:

. Поэтому искомое время:

**ОТВЕТ: 3 минуты и 36 секунд**

**Задание №4:**

Санки длиной L = 80 см скользят горизонтально по снегу и останавливаются, частично выехав на асфальт. Определите время торможения, если трение о снег отсутствует, а коэффициент трения об асфальт μ = 0,4. Масса санок распределена по их длине равномерно.

**Дано:**

L = 0.8м - длина санок

μ = 0,4 - коэффициент трения санок об асфальт

**Найти:**

t - Время торможения

**Решение:**

Чем дальше санки заезжают на асфальт, тем больше площадь соприкосновения с поверхностью, а значит, будет изменяться и ускорение, и сила трения. Отсюда следует, что движение по асфальту не является равномерным. Пусть m-масса санок, x- длина той части полозьев, которая в данный момент уже выехала на асфальт. Найдем уравнение движения. На ту часть санок, которая уже на асфальте действует вес P1 = . Соответствующая сила трения об асфальт Fтр= µP1= ,

Сила трения направлена против смещения и пропорциональна этому смещению

F = - kx, где k =

Период колебаний равен:

T = 2π

Продолжительность движения от точки x=0 до остановки соответствует четверти периода: t = = ∙ = ∙ = ∙ 0.4518 = 0.709с

**ОТВЕТ: 0,709с**

**Задание №5:**

Трамвай массой *т* = 22,5 т движется со скоростью v = 36 км/ч по горизонтальному пути. Коэффициент трения *μ* = 0,01, напряжение в линии *U* = 500 В, общий КПД двигателя и передачи *η* = 75%. Определить силу тока в моторе. С какой скоростью будет двигаться трамвай вверх по горе с уклоном *α* = 0,03, потребляя ту же мощность?

**Дано:**

*т* = 22,5 т = 22500кг - масса трамвая

= 36 = 10 - скорость на горизонтальном участке

*μ* = 0,01 - коэффициент трения между путями и трамваем

*U* = 500 В - напряжение в линии

*η* = 75% - общий КПД двигателя и передачи

*α* = 0,03 - уклон горы

**Найти:**

I - сила тока в моторе

2 - скорость трамвая вверх по горе

**Решение:**

1)N1=

N2 = UI

0,75N2 = N1

0,75UI =

I =

2) *η* =75% = 0,75  
Ап =FS=F t  
Аз =IUt

Уклон - это тангенс угла, значит угол α=arctg0.03= 1.718°  
Расписав силы выходит: F=F=mg(sin(a)+∙cos(a))

sin α = 0.03

cos α = 0.99  
*η* = =   
2 = *= = = 2.5*

**ОТВЕТ: I ; *2 = 2.5***

**Задание №6:**

Расстояние между двумя точечными источниками света *L* = 32 см. Где следует поместить между ними собирающую линзу с фокусным расстоянием *F* = 12 см, чтобы изображения обоих источников оказались в одной точке?

**Дано:**

L = 0,32м - Расстояние между двумя точечными источниками света

F = 0,12м - Фокусное расстояние линзы

**Найти:**

Где следует поместить линзу между источниками света для собирания изображений в одной точке (f1, f2)

**Решение:**

f1 - расстояние от линзы до изображения 1

f2 - расстояние от линзы до изображения 2

d1 - расстояние от линзы до источника 1

d2 - расстояние от линзы до источника 2

Очевидно, что одно из изображений будет мнимым, а другое - действительным

Поэтому можно записать:

+ = ;

= ;

Выразим из формул расстояния d1 и d2:

d1 = ; d2 = ;

Исходя из условия:

d1 + d2 = L

Значит:

L = + ;

По условию f1 = f2. Подставим в предыдущее уравнение и получим:

f1 = F = 12 ∙ = 24см = 0,24м

Значит d1 = ; d2 = ;

**ОТВЕТ: На расстоянии 24 см от одного и 8 см от другого источника**

ВЫПОЛНИЛ

Фамилия Колесников

Имя Дмитрий

Отчество Александрович

Класс 10

Школа МБОУ”СОШ №13”

Город (село) г.Октябрьский

Район

Ф.И.О.учителя Давлетшина Гульнара Минефаритовна