**1.Дано:**

**h = 12м, L = 10м, V1 = 0.3 м/с, V2 = 0.2м/с, t = 12с**

Найти: V – скорость ведра

Решение:

В исходном положении длина участка веревки, расположенного между неподвижным и подвижным блоком, равна $\sqrt{12^{2}+5^{2}}$=13м. За 12 секунд Вася выберет 0,3\*12 = 3,6 м веревки, а Петя выберет 0,2\*12 = 2,4 м веревки. Следовательно, суммарная длина участка веревки между неподвижными блоками сократится на 6 м и станет равной 20 м, а расстояние между неподвижным и подвижным блоком станет равным 10 м. Обозначим скорости, с которыми Вася и Петя выбирают веревку, через V1 и V2. За малый промежуток времени $∆t$ведро, двигаясь со скоростью V, сместится вертикально вверх на расстояние V$∆t$ . При этом длина участка веревки между неподвижным и подвижным блоком уменьшится на ($\frac{V\_{1}}{2}$ + $\frac{V\_{2}}{2}$)\*$∆t$. Из рисунка видно, что

V\*$∆$t\*$\cos(α) $=($\frac{V\_{1}}{2}$ + $\frac{V\_{2}}{2}$)\*$∆t$

Отсюда, учитывая, что $α$=30° и $\cos(α=\frac{\sqrt{3}}{2})$, получаем: V=$\frac{V\_{1}+V\_{2}}{2\cos(30°)}$=$\frac{V\_{1}+V\_{2}}{\sqrt{3}}= \frac{0,5\frac{м}{с}}{1,732}$ ≈ ≈ 0,288657$\frac{м}{с}$ ≈ 0,289$\frac{м}{с}$

**Ответ: V=0,289 м/с**

**2.Дано: a=**$ \frac{g}{10}$**, m= масса маленького груза, M= масса большого груза**

Найти: $\frac{M}{m}$

Решение:

Обозначим ускорение груза m относительно лифта через a1. Так как ускорение этого груза относительно лифта a1 направлено вниз и равно по модулю его ускорению A относительно земли, то ускорение А направлено вверх. Запишем второй закон Ньютона для грузов M и m в проекциях на координатные оси X и Y (см. рисунок) в системе отсчета, связанной с землей:

T - Ma1 = 0; Ma1=T

T-mg- M(a-a1)

M(a-a1)=T-mg

Здесь T – сила натяжения нити, A=a-a1 – ускорение груза m относительно земли. Решая полученную систему уравнений, находим:

a1= $\frac{m(g+a)}{m+M}$

Согласно условию задачи, A=a1=a-a1. Отсюда:

a1=$ \frac{a}{2} $=$ \frac{m(g+a)}{m+M} $=$ \frac{g+a}{1+M/m} $ и $\frac{M}{m} $=2$\frac{g}{a} $+1 =21

**Ответ: 21**

**3.Дано:**

**k– жесткость пружины, L– длина в недеформированном состоянии, m– масса первой муфты,** $\frac{L}{2}$ **– расстояние от шарнира до муфты,** $\frac{m }{3}$**– масса второй муфты.**

Найти: V

Решение:

Так как соударение между муфтами абсолютно упругое, можно применить для него законы сохранения импульса (в проекции на направление спицы) и механической энергии:

$\frac{m}{3} $V=$\frac{m}{3}$V1 + mV0, $\frac{m}{3}\*\frac{V^{2}}{2}$= $\frac{m}{3}\*\frac{V\_{1}^{2}}{2}$+$\frac{mV\_{0}}{2}.$ Здесь V и V1 – скорости налетающей муфты до соударения и после соударения, соответственно, V0– скорость муфты m после соударения. Решим эту систему уравнений:

$\left\{\begin{array}{c}V=V\_{1}+3V\_{0}\\V^{2}=V\_{1}^{2}+3V\_{0}^{2}\end{array}\right.$ из этого следует, что $\left\{\begin{array}{c}V-V\_{1}=3V\_{0}\\\left(V-V\_{1}\right)(V+V\_{1)}=3V\_{0}^{2}\end{array}\right.$

Значит, V+V1=V0

Отсюда V1=-V0  и V0= $\frac{V}{2}$

Для того чтобы после соударения муфта m совершала колебания со средним положением, соответствующим минимально возможному расстоянию от неё до шарнира, необходимо, чтобы начальная кинетическая энергия муфты оказалось достаточной для того, чтобы пружина сжалась от начальной длины L до минимальной длины L/2. Если начальная кинетическая энергия муфты m окажется большей, то муфта пройдет положение равновесия под шарниром, и возникнут колебания с нужным средним положением. Поэтому из закона сохранения механической энергии следует неравенство:

$\frac{mV\_{0}^{2}}{2}$>$\frac{L\_{0}(\frac{L^{2}}{4})}{2}$

Отсюда, подставляя выражением для V0, имеем:

V>L$\sqrt{k/m}$

**Ответ: V>L**$\sqrt{k/m}$

**4.Дано:**

**10 см × 10 см × 1 см– размеры пластины льда, 1см × 1 см × 1 см– размеры ребра кубика льда, А=27 Дж, σ ≈ 0,076 Дж/м2**

Найти: КПД, Амин

Решение:

Площадь поверхности вынутой из холодильника пластины равна S0 = 240 см2. Общая площадь поверхности полученных кубиков льда равна S1 = 600 см2. Следовательно, при раскалывании льда энергия молекул увеличивается на
$∆$E = Амин = σ(S1 – S0) ≈ 2,7 мДж. Это и есть минимальная работа, которую необходимо совершить для раскалывания ледяной пластины. Следовательно, КПД Васи при раскалывании пластины равен примерно

η = $\frac{2,7 мДж}{27Дж}$ = 10–4 = 0,01%.

**Ответ: Амин = 2,7 мДж; КПД примерно равен 0,01%**

**5.Дано:**

**U=2В, Р=0,5 Вт, U2=220В, U3=40В, P3=40Вт**

Найти: электрическая схема включения

Решение:

Номинальная сила тока лампочки равна I=$\frac{0.5Вт}{2В}$=0,25А, номинальная сила тока паяльника I3=$\frac{40Вт}{40В}$=1А. Для того, чтобы паяльник работал в номинальном режиме, необходимо чтобы на нем падало напряжение 40 В, а остальные 220 В – 40 В = 180 В падали на лампочках. Так как номинальная сила тока лампочки в 4 раза меньше номинальной силы тока паяльника, то последовательно с паяльником нужно подключить 4 одинаковых параллельно соединенных цепочки лампочек. В каждой из этих цепочек должно быть N=$\frac{180B}{2B}$=90 последовательно соединенных лампочек.

**Ответ: Нужно последовательно с паяльником включить параллельно 4 гирлянды по 90 последовательно соединенных лампочек в каждой.**

**6.Дано: t0=0**$℃, $**h=0.2 мм, t=100**$℃$**, 18\*10-6 и 12\*10-6 град-1–коэффициенты линейного расширения латуни и стали**

Найти: R

Решение:

При нагревании пластинка изогнется и образует дугу радиуса R (см. рис.). Длины пластинок при температуре t задаются формулами

 lлат=l0(1+αлатt),

 lсталь=l0(1+αстальt),

 где αлат и αсталь — коэффициенты линейного расширения латуни и стали.

Пусть α — угловая величина дуги, образованной изогнутой пластинкой. Тогда для длины внутренней и внешней пластинки мы можем написать:

 lсталь=αR,

lлат=α(R+h).

 Составляя пропорцию, получим:

$\frac{R+h}{R}=\frac{1+a\_{лат}t}{1+a\_{сталь}t} $выразим величину R:

(R+h)($1+a\_{сталь}t$)=R($1+a\_{лат}t$)

R + R$a\_{сталь}t$ + h + h$a\_{сталь}t$ = R + $Ra\_{лат}t$

R$a\_{сталь}t$ - $Ra\_{лат}t$ = -h(1 + $a\_{сталь}t$)

R($a\_{сталь}t$ - $a\_{лат}t$) = -h(1 + $a\_{сталь}t$)

R= $\frac{-h(1+ a\_{сталь}t)}{a\_{сталь}t - a\_{лат}t}$

R = $\frac{h(1+ a\_{сталь}t)}{a\_{лат}t+ a\_{сталь}t}$

R = $\frac{h(1+ a\_{сталь}t)}{t(a\_{лат} - a\_{сталь})}$

Поскольку величина добавки αсталь \* t мала по сравнению с единицей вследствие малости коэффициента линейного расширения, окончательный ответ можно упростить и сделать симметричным относительно αлат и αсталь.

 R=$\frac{h}{t\left(a\_{лат}-a\_{сталь}\right)}$ = $\frac{0.2 мм}{100(18\*10^{-6}- 12\*10^{-6} )}$ = $\frac{0.2 мм}{100\*6\*10^{-6})}$ = $\frac{0.0002 м}{0.0006}$ = 0,33м

**Ответ: 0,33 м**

Работу выполнила

Фамилия Мустафина

Имя Олеся

Отчество Шамилевна

Класс 10А

Школа МБОУ «СОШ№13»

Город(село) г.Октябрьский

Район

Ф.И.О. учителя Давлетшина Гульнара Минефаритовна