***Задача 1***



Из второго закона Ньютона для заряда находящегося в верхней точке траектории:$\frac{mϑ}{L}=mg+T-qϑB$;

Что бы тело сделало полный оборот необходимо что бы Т в верхней точке Т$\geq $0 т.е.$\frac{mϑ^{2}}{L}-mg+qϑB=0$;

Для миниимальной скорости в верхней точке имеет урав.:$ ϑ\_{min}^{2}+\frac{qBL}{m}ϑ\_{min}-gL=0;$

$ϑ\_{min}=-\frac{gBL}{2m}+\sqrt{\frac{\left(gBL\right)^{2}}{4m^{2}}}+gL;$ Из закона сохранения энергии :

$\frac{mϑ\_{H}^{2}}{2}=\frac{mϑ\_{min}^{2}}{2m}+2mgL;ϑ\_{H}=5gL-\frac{q^{2}B^{2}L^{2}}{2m^{2}}(\sqrt{1+\frac{4m^{2}g }{q^{2}B^{2}L}}-1)$.

***Задача 2***

Поместим систему координат в точке А бросания

 y

 B

 $\vec{v\_{0}}$ H

 45o

 30o Sгор C x

камня, как показано на рисунке. В этой системе вертикальная и горизонтальная составляющие скорости камня в момент бросания равны:

$$v\_{верт}=v\_{0}sin45^{0}=\frac{v\_{0}}{\sqrt{2}}$$

$$v\_{гор}=v\_{0}cos45^{0}=\frac{v\_{0}}{\sqrt{2}}$$

Через некоторое время t камень упадет в точке В на склоне горы. За это время путь, пройденный камнем по горизонтали, согласно

$\left\{\begin{array}{c}x=v\_{0}cosαt\\y=v\_{0}sinαt-\frac{gt^{2}}{2}\end{array}\right.$ , будет равен Sгор=$v\_{0}∙$t=$\frac{v\_{0}}{\sqrt{2}}$t, а высота его подъема над уровнем бросания будет равна:

H=$v\_{верт}∙t-\frac{gt^{2}}{2}=\frac{v\_{0}}{\sqrt{2}}∙t-\frac{gt^{2}}{2}$ (1)

Как легко видеть на рисунке эта высота совпадает с высотой горы в точке падения камня. С другой стороны, из ∆ АВС.

$\frac{H}{S\_{гор}}=tg30^{0}$ или H=$\frac{1}{\sqrt{3}}S\_{гор}=\frac{v\_{0}}{\sqrt{3∙\sqrt{2}}}∙t$ (2)

Приравнивая (1) и (2), найдем время полета камня:

$$\frac{v\_{0}}{\sqrt{2}}t-\frac{gt^{2}}{2}=\frac{v\_{0}}{\sqrt{3∙\sqrt{2}}}∙t⇒\frac{t}{\sqrt{2}}\left(v\_{0}-\frac{v\_{0}}{\sqrt{3}}-\frac{gt}{\sqrt{3}}\right)=0$$

Откуда

t1=0,
$$t\_{2}=\frac{v\_{0}}{g}\sqrt{2}\left(1-\frac{1}{\sqrt{3}}\right)=\frac{v\_{0}\sqrt{2}}{g} (\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}})$$

Оба решения имеют физический смысл: t1- соответствует простому случаю, когда H=S=0, т.е. когда камень еще не бросали, t2- соответствует времени полета камня до падения на склон горы в точке В. Теперь из того же ∆ АВС легко найдем искомое расстояние ℓ:

ℓ=$\frac{S\_{гор}}{cos30^{0}}=\frac{S\_{гор}∙2}{\sqrt{3}}=\frac{v\_{0}t\_{2}}{\sqrt{2}}∙\frac{2}{\sqrt{3}}⇒ l=\frac{2v\_{0}^{2}}{3g}(\sqrt{3}-1)$.

***Задача 3***

*При наличии перемычки потенциальная энергия жидкостей в сообщающихся сосудах равна*

 * (1)*

*После снятия перемычки идеальные жидкости будут совершать гармонические колебания. Наличие вязкости (сил трения) приводит систему в новое равновесное состояние, изображенное на рис. 18.*

*Точками  обозначены положения центров масс соответствующих столбов жидкостей. Потенциальная энергия жидкостей в этом состоянии.*

* (2)*

*Следовательно выделившееся количество теплоты*

* (3)*

*Из закона сообщающихся сосудов находим, что  и вместо (3) можем записать*

**

*Отсюда, учитывая, что , окончательно получаем*

 * (4)*

*Полагая , после подстановки численных данных в (4) имеем . Знак “минус” свидетельствует о выделении тепла.*

***Задача 4***

Ускорения шайбы на первой и второй половинах хоккейной площадки соответственно равны и .

Двигаясь от первых ворот до центра шайба прошла путь

, (1)

где – скорость шайбы у первых ворот, – скорость шайбы в центре поля.

Путь пройденный шайбой от центра поля до вторых ворот

, (2)

где – скорость шайбы у вторых ворот.

Учитывая, что  и заданное отношение скоростей ,

из (1) и (2) получаем

.

***Задача 5***

Мощность нагревателя обладающего сопротивлением  и подключенного к источнику с ЭДС  и внутренним сопротивлением  может быть определена по формуле

, (1)

где – сила тока в цепи.

Исследуя функцию  на экстремум убеждаемся, что мощность развиваемая нагревателем

будет максимальна при условии . При этом в цепи будет течь ток



В частности, при  и  .

Отсюда ясно, что спиральки должны быть соединены так, чтобы их общее сопротивление равнялось или было как можно ближе к внутреннему сопротивлению источника ЭДС. При этом мощность развиваемая в каждой спиральке не должна превышать предельного значения . Рассмотрев возможные варианты конструкции нагревателя из данных спиралек приходим к выводу, что оптимальным вариантом соединения спиралек, удовлетворяющим этим требованиям, является вариант показанный на рис. 113. В этом случае  и развиваемая при этом мощность нагревателя . Нетрудно убедиться, что мощность каждой спиральки при этом не будет превышать .

***Задача 6***

*ρ =* $\frac{m\_{h2}+ m\_{o2}}{V}$ *V – объем смеси газов.*

*Из уравнения Менделеева-Клапейрона и закона Дальтона:*

*ρV = (ρ1 + ρ2)V=(* $\frac{m\_{h2}}{µ\_{h2}}$ *+* $\frac{m\_{o2}}{µ\_{o2}}$ *)RT*

*ρ =* $\frac{\left(m\_{h2}+ m\_{o2}\right)ρ}{\left( \frac{m\_{h2}}{µ\_{h2}}+ \frac{m\_{o2}}{µ\_{o2}}\right)RT}$$≈$*0.51кг/м3 .*