Номер 1) МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАЯТНИК.

Математическим маятником называется материальная точка, подвешенная на нерастяжимой невесомой нити, совершающая колебательное движение в одной вертикальной плоскости под действием силы тяжести.

Таким маятником можно считать тяжелый шар массой m, подвешенный на тонкой нити, длина l которой намного больше размеров шара. Если его отклонить на угол α (рис.7.3.) от вертикальной линии, то под влиянием силы F – одной из составляющих веса Р он будет совершать колебания. Другая составляющая F’ , направленная вдоль нити, не учитывается, т.к. уравновешивается силой натяжения нити. При малых углах смещения sin **α**≅ **α (**≅ это конгруэнтность(геометрическое равенство))  и, тогда координату х можно отсчитывать по горизонтальному направлению. Из рис.7.3 видно, что составляющая веса, перпендикулярная нити, равна

F=-m\*g\*sin **α**

Знак минус в правой части означает то, что сила F направлена в сторону уменьшения угла α. С учетом малости угла α

F=-m\*g\* **α**

Для вывода закона движения математического и физического маятников используем основное уравнение динамики вращательного движения

Момент силы относительно точки О:M=lF (l-маленькая эль) , и момент инерции:  
*M = FL* .  
Момент инерции *J* в данном случае  
Угловое ускорение:  
E=((d^2) **α** )/(dt^2) (E- скругленная)

С учетом этих величин имеем:  
-m\*g\* **α** \*l=m\*(**l^2)\*(((d^2)\* α** )/(dt^2)) или (((d^2)\* **α)/dt^2))+(g/l)\* α=0** Его решение  
**α** =Asin(√ ((g/l)\*t)+ф0, где w= √(g/l) и T=2П √(l/g) Как видим, период колебаний математического маятника зависит от его длины и ускорения силы тяжести и не зависит от амплитуды колебаний.

ФИЗИЧЕСКИЙ МАЯТНИК.

Физическим маятником называется твердое тело, закрепленное на неподвижной горизонтальной ocи (оси подвеса), не проходящей через центр тяжести, и совершающее колебания относительно этой оси под действием силы тяжести. В отличие от математического маятника массу такого тела нельзя считать точечной.

При небольших углах отклонения α (рис. 7.4) физический маятник так же совершает гармонические колебания. Будем считать, что вес физического маятника приложен к его центру тяжести в точке С. Силой, которая возвращает маятник в положение равновесия, в данном случае будет составляющая силы тяжести – сила F.

F=-m\*g\*sin **α**

Знак минус в правой части означает то, что сила F направлена в сторону уменьшения угла α. С учетом малости угла α

F=-m\*g\* **α**

Для вывода закона движения математического и физического маятников используем основное уравнение динамики вращательного движения

J=ml^2 . Момент силы: определить в явном виде нельзя. С учетом всех величин, входящих в исходное дифференциальное уравнение колебаний физического маятника имеет вид:

(((d^2)\* **α)/(dt^2))+((m\*g\*L)/J)\* α=0**

**W=** √((m\*g\*L)/J); T=2П √(J/(m\*g\*L))

Решение этого уравнения  
**α=Asin(**√(((m\*g\*L)/J)\*t)+ф0)

Определим длину l математического маятника, при которой период его колебаний равен периоду колебаний физического маятника, т.е.Tмат=Тфиз http://physics-lectures.ru/lectures/82/images/image133.gif или

2П√(l/g)=2П√(J/(m\*g\*L)).  
Из этого соотношения определяем  
l=J/(m\*L)

Данная формула определяет приведенную длину физического маятника, т.е. длину такого математического маятника, период колебаний которого равен периоду колебаний данного физического маятника.

Номер 2)Дано: m=10 кг, R=0,2м, (фи)=A+B(t^2)+C(t^3); B=4 рад/с^2; C= -1 рад/с^3; t=2с; Найти: М-?; Решение: M=JE(E кругленькая); J=(2/5)\*m\*(R^2); E(кругленькая)=(фи)”= 2B+6Ct= 2(B+3Ct); M=(2/5)\*m\*(R^2)\*2\*(B+3Ct)=(4/5)\*m\*(R^2)\*(B+3Ct)= -0.64 H\*м; Ответ: -0.64 Н\*м.

Номер3) Второе начало термоинамики может быть выражено двумя формулировками:

1) Изолированная система, первоначально находившаяся в состоянии, характеризуемом малой вероятностью, будет стремиться к состоянию, характеризуемому большей вероятностью. Следовательно, энтропия изолированной системы не может убывать. треугольник S>=0

Если в системе обратиые процессы: dS=бQ/T Если необратимые: dS>бQ/T

2) КПД теплового двигателя всегда меньше единицы. Это означает, что невозможны циклические процессы, единственным результатом которых является совершение работы за счет охлаждения одного тела.

КПД=Aц/Q1=1-|Q2|/Q1

Приведем некоторые формулировки второго начала термодинамики:

* Невозможен процесс, единственным результатом которого является превращение всей теплоты, полученной от нагревателя в эквивалентную ей работу (формулировка Кельвина).
* Невозможен вечный двигатель второго рода (формулировка Томпсона – Планка).
* Невозможен процесс, единственным результатом которого является передача энергии в форме теплоты от холодного тела к горячему (формулировка Клаузиуса).

Номер 4)Дано: V1=100м^3; V2=150м^3; Найти: (дельта)U-?; Решение: (дельта)U=-A=-((p1V1)/((гамма)-1))[1-(V1/V2)^((гамма)-1)]; (гамма)=Cp(p снизу от С)/Cv(v снизу от С)=1.4; (дельта)U= -3.8\*10^6 Дж; Ответ: -3.8\*10^6 Дж.