27 билет.

1. Динамика твердого тела: поступательное и вращательное движение.

Вращательным движением твердого тела вокруг неподвижной оси называется такое его движение, при котором какие-нибудь две точки, принадлежащие телу, остаются во все время движения неподвижными.

Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси - движение с одной степенью свободы. Мера перемещения тела - вектор

d(~фи) - направлен вдоль оси вращения Z.

Угловая скорость тела равна отношению вектора элементарного углового смещения тела к продолжительности этого смещения [PS все w должны быть загкруленными]

~w=d(~фи)/dt

|~w|=d(фи)/dt

Вектор ~t , характеризующий быстроту изменения угловой скорости, называется угловым ускорением:

~E письменная=d~w/dt

Если угловая скорость w возрастает, то вектор углового ускорения направлен по оси вращения в ту же сторону, что и w. При уменьшении направление вектора угл уск противоположно ~w.

Поступательным называется такое движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в этом теле, перемещается, оставаясь параллельной своему начальному направлению. Поступательное движение не следует смешивать с прямолинейным. При поступательном движении тела траектории его точек мо­гут быть любыми кривыми линиями.

Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью - это движение, при котором тело за любые равные промежутки времени описывает одинаковые дуги.

Период вращения:

T=треуг.t/N

Угловая скорость:

w круглая =2П/T=2П\*ню

Линейная скорость:

v=2ПR/T=2ПR\*ню

Частота вращ:

ню=1/T=N/треуг.t

Центростремительное уск.

a=V^2/R

2. Дано:

A1=0.2м

A10=0,01м

T=5c

Найти: бета,сигма,x(t)

Решение:

x=A0\*e^(-бета\*t) \* Coswt

A=A0\*e^(-бета\*t)

A1=A0\*e^(-бета\*0)=A

A=A0\*e^(-бета\*10T)

A1/A10=A0/(A0\*e^(-бета\*10T))=e^(10\*бета\*T)

10\*бета\*T=ln(A1/A10) => бета=(1/10T)ln(A1/A10)

сигма=бета\*T=(1/10)ln(A1/A10)

бета=(1/50)ln20\*1/150\*2,996=0,06

сигма=(1/10)ln20=1/10\*2,996=0,3c

x(t)=A0\*e^(-бета\*T) \* Coswt

w0=2П/Т

w0=sqrt(w0^2-beta^2)=sqrt(4П^2/T^2 - beta^2)

w=sqrt(39,48/25-0,0036)=1,26

x(t)=20e^(-0.006t) \* Cos1.26t см

Ответ:

Коэф затухания: beta=0.06

Логар.декремент затухания: сигма=0.3с

Ур-е колебаний имеет вид:

x(t)=20e^(0.06t) \* Cos1.26t см.

3. Второе начало термодинамики может быть выражено двумя формулировками:

а) Изолированная система, первоначально находившаяся в состоянии, характеризуемом малой вероятностью, будет стремиться к состоянию, характеризуемому большей вероятностью. Следовательно, энтропия изолированной системы не может убывать.

треуг S>=0

Если в системе обратимые процессы:

dS=бQ/T

Если необратимые:

dS>бQ/T

б) 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

4. У тепловой машины, работающей по циклу Карно, температура нагревателя в n=1,6 раза больше температуры холодильника. За один цикл машина производит работу A = 12 кДж. Какая работа за цикл затрачивается на изотермическое сжатие рабочего тела?

A/Q=кпд=1- T2/T1=1- 1/1.6 =>

Q=A/(1 - 1/1.6),

A-работа за цикл,

Q-теплота от нагревателя за цикл,

T2,Т1- т-ры холодильника и нагревателя.

При изотермическом сжатии работа над газом равна отведенной теплоте:

As=Q-A=A/(1 - 1/1.6) - A=A\*(1/(1 - 1/1.6) - 1)