***Задача Д1.***

Груз 1 массой ***m*** укреплён на пружинной подвеске в лифте 2. Лифт движется вертикально по закону

z = a1t2 + a2sin(ωt) + a3cos(ωt),

гдеz направлена по вертикали вверх; величина zвыражена в метрах*, t –* в секундах*.* На груз действует сила сопротивления среды ***R = μv,*** где ***v*** – скорость груза по отношению к лифту.

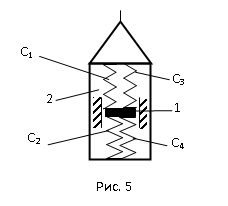
Найти закон движения груза по отношению к лифту ***x = f(t)***. *Начало координат поместить в положение статического равновесия груза при неподвижном лифте*. Вес соединительной планки 3 и пружин не учитывать.

В таблице обозначено: С1…С4 – коэффициент жесткости пружин, v0 – начальная скорость груза по отношению к лифту (направлена вверх). Прочерк в одном из столбцов С1…С4 означает, что соответствующая пружина отсутствует и на схеме изображаться не должна. Если при этом концы оставшихся пружин окажутся свободными, их следует прикрепить к грузу или потолку (полу) лифта. Условие ***μ*** = 0 означает, что сила сопротивления отсутствует.

Номер схемы выбирается по первым цифрам варианта, числовые данные – по последним двум цифрам.

*Указания.* Задача Д1 охватывает темы "Относительное движение" и "Колебательное движение материальной точки". Составляется дифференциальное уравнение относительного движения (по отношению к лифту) рассматриваемого груза, при этом к действующим на груз реальным силам присоединяется переносная сила инерции, определяемая законом движения лифта. Система пружин должна быть заменена одной пружинойс жесткостью, эквивалентной жесткости первоначальной системы пружин.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***m***  кГ | С1  Н/м | С2  Н/м | С3  Н/м | С4  Н/м | а1  м/с2 | а2  м | а3  м | ω  1/c | μ  Hc/м2 | v0  м/c |
| 0,5 | 120 | - | 180 | - | 0 | 0,12 | 0 | 20 | 15 | 0 |



***Задача К1.***

Точка В движется в плоскости *ху*. Закон движения точки задан уравнениями *x=f1(t), y=f2(t),* где *x* и *y* выражены в сантиметрах*, t –* в секундах.*.*

Требуется найти уравнение траектории, изобразить ее, а также положение точки для заданного момента времени *t*1; определить скорость и ускорение точки, а также ее касательное и нормальное ускорения и радиус кривизны в этот момент.

Функции *x=f1(t)* для заданной схемы даны в таблице 1, функции *y=f2(t)* для заданного варианта - в таблице 2.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| t1(с) | х = f1(t) |
| 5 | 12sin[(π/6)t] |

Таблица 2

|  |
| --- |
| *y = f2(t)* |
| (t + 1)3 |

Задача К3.

Прямоугольная пластина (рис. 01…08) оси ОО1 по закону ϕ = f1(t) (положительное направление вращения показано на рисунках).

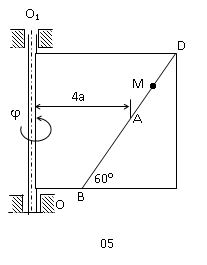
По пластине по прямой BD (рис. 01…08) движется точка М; закон ее относительного движения s = AM =f2(t), где s – в сантиметрах, t – в секундах, задан в таблице. На рисунках точка М показана в положении, при котором s>0 (при s<0 точка М находится по другую сторону от точки А).

Требуется найти абсолютную скорость и абсолютное ускорениеточки М в момент времени t1, заданный в таблице.

**Указания.** Задача К3 – на исследование сложного движения точки. При ее решении следует воспользоваться теоремами о сложении скоростей и о сложении ускорений. Прежде чем производить все расчеты, следует по условиям задачи определить, где находится точка М на пластине в момент времени t1 и изобразить ее именно в этом положении (а не в произвольном, показанном на рисунках). Для этого же момента времени следует определить направление угловой скорости ϕ = f1(t) переносного движения точки М и скорости относительного движения Vотн = s = f2(t).

Таблица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| f1(t) | t1,с | Для рис. 01…08 | | Для рис. 09…15 | |
| а, см | f2(t) | h | f2(t) |
| 15t - 3t3 | 6 | 8 | 60(t – t3) +24 | R | πR(t – 5t2)/6 |



4a

O

D

M

A

B

ϕ

O1

60°

05

•