

## Условия задач домашнего задания

Для выполнения домашнего задания студенту предлагается один из 32 вариантов механических систем. В каждом варианте задания конструкция представлена как в изометрии, так и в проекции на одну из координатных плоскостей.

Все механические системы состоят из однородного тела (стержня или пластины) и вертикального вала, установленного в опорах (подшипнике и подпятнике). Тела связаны с валом с помощью цилиндрического шарнира и удерживаются в устойчивом положении пружиной. Вращение системы происходит равномерно с угловой скоростью  $\omega$ . Ось вращения совпадала с осью  $Oz$  подвижной системы координат  $Oxy$ , которая вращается вместе с валом.

Для решения задачи динамической уравновешенности (балансировки) конструкции в нескольких точках на невесомых стержнях размещены дополнительные грузы. Длина невесомых стержней во всех заданиях одинаковая и равна 0.2 м.

Расстояние между подпятником А и подшипником В равно  $AB = 1.2$  м, причем  $AO = 0.6$  м (точка О - начало подвижной системы координат).

Во всех разобранных примерах и в вариантах домашнего задания приняты следующие допущения:

- система находится в однородном поле силы тяжести ( $g=9.8$  м/с<sup>2</sup>);
- массой вала, пружины и деталей крепления пренебречь;
- силы упругости пружины пропорциональны линейной деформации  $\lambda$   
 $F_{\text{упр}} = c\lambda$ , где  $c$  - жесткость пружины.

В задании требуется выполнить следующие расчеты:

- 1) привести силы инерции тел к равнодействующей (для стержней) или к заданному центру О;
- 2) приняв значение угла  $\alpha$  отклонения тела от вертикали в соответствии с вариантом задания, определить соответствующее значение угловой скорости  $\omega$

(для четных номеров вариантов заданий) или значение жесткости пружины  $c$  (для нечетных номеров вариантов заданий);

3) найти составляющие полных реакций подпятника А и подшипника В;

4) определить составляющие динамических реакций в опорах А и В;

5) найти массы дополнительных грузов, исходя из условия динамической уравновешенности рассматриваемой системы.

Начальный угол отклонения  $\alpha_0$  тела от вертикали задан в таблице исходных данных. В расчетах принять, что значения углов  $\alpha$  и  $\alpha_0$  малы, т.е.

$$\sin \alpha = \alpha, \cos \alpha = 1.$$

## Исходные данные

Примечание: Во всех вариантах домашнего задания считать сила тяжести

$P = mg$ ,  $P_2$  и  $P_3$  – силы тяжести точечных грузов.

№ вар.	$\omega$ , рад/с	$\alpha_0$ , град.	$\alpha$ , град.	$c$ , Н/м	$P_1$ , Н	$P_2$ , Н	$P_3$ , Н	$d$ , м	$a$ , м	$l_1$ , м	$l_2$ , м	$l_3$ , м
1	30	0	5	-	200	50	-	-	-	0.3	0.2	-
2	-	0	5	10000	60	20	-	-	-	0.3	0.2	-
3	20	0	5	-	300	40	-	-	-	0.4	0.2	-
4	-	0	5	10000	200	50	-	-	-	0.5	0.3	-
5	15	0	5	-	50	30	-	-	-	0.3	0.1	-
6	-	0	5	15000	200	30	-	-	-	0.5	0.1	-
7	20	0	5	-	100	20	-	-	-	0.4	0.1	-
8	-	5	10	20000	100	50	-	-	-	0.3	0.4	-
9	10	0	5	-	200	50	-	-	-	0.3	0.1	-
10	-	0	5	10000	200	-	-	-	-	0.5	0.2	0.1
11	10	5	10	-	500	20	10	-	-	0.5	0.2	-
12	-	0	5	1000	200	100	-	-	-	0.3	0.4	0.1
13	20	0	5	-	200	50	-	0.5	-	0.5	-	-
14	-	10	15	10000	500	-	-	0.5	-	0.5	-	-
15	10	5	10	-	200	50	-	0.5	-	-	-	-
16	-	5	10	10000	200	50	50	0.5	-	-	-	-
17	30	10	15	-	100	-	-	0.8	-	-	-	-
18	-	0	5	30000	200	-	-	0.5	-	0.2	-	-
19	10	0	5	-	100	50	-	0.5	-	0.2	-	-
20	-	5	10	20000	300	20	-	0.5	-	-	-	-
21	20	10	15	-	100	20	-	0.5	-	-	-	-
22	-	5	10	20000	200	20	-	0.5	-	-	-	-

<b>№ вар.</b>	<b><math>\omega</math>, рад/с</b>	<b><math>\alpha_0</math>, град.</b>	<b><math>\alpha</math>, град.</b>	<b><math>c</math>, Н/м</b>	<b><math>P_1</math>, Н</b>	<b><math>P_2</math>, Н</b>	<b><math>P_3</math>, Н</b>	<b><math>d</math>, м</b>	<b><math>a</math>, м</b>	<b><math>l_1</math>, м</b>	<b><math>l_2</math>, м</b>	<b><math>l_3</math>, м</b>
23	20	10	15	-	100	50	-	0.5	-	-	-	-
24	-	5	10	30000	200	200	-	0.8	-	-	-	-
25	30	0	5	-	500	-	-	-	0.5	0.2	-	-
26	-	5	10	20000	500	50	-	-	0.4	-	-	-
27	30	10	15	-	500	-	-	-	0.8	-	-	-
28	-	5	10	10000	200	100	20	-	-	0.5	0.1	-
29	20	10	15	-	200	100	50	-	-	0.5	0.2	-
30	-	10	15	50000	200	100	-	-	-	0.5	0.2	-
31	50	5	10	-	300	-	-	-	0.5	-	-	-
32	-	5	10	20000	200	50	100	-	-	0.5	0.1	-

### Схемы задач































