

## Вынужденные колебания точки

В ответах дана масса груза  $m$ , коэффициент динамичности  $\eta$ , жесткость пружины  $c$ , амплитуда вынужденных колебаний  $A$ , статический прогиб  $\lambda$ , частота вынуждающей силы  $p$ .

### Задача D25.1.

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 16x = 2 \sin(2t + 2).$$

Максимальное значение вынуждающей силы равно 10 Н. Найти массу точки.

### Задача D25.2.

К грузу, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $20 \sin(4t)$ . Частота собственных колебаний груза  $k = 7 \text{ с}^{-1}$ . Определить коэффициент динамичности.

### Задача D25.3.

На груз, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $50 \sin(5t)$ . Статическое удлинение пружины равно 5.4 см. Определить коэффициент динамичности.

### Задача D25.4.

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 81x = 6 \sin(3t + 5.5).$$

Определить коэффициент динамичности.

### Задача D25.5.

На груз массой 3 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $20 \sin(3t)$ . Коэффициент динамичности равен 1.3. Определить жесткость пружины.

### Задача D25.6.

На груз массой 2 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 18 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в два раза, то амплитуда вынужденных колебаний уменьшится в четыре раза. Определить коэффициент динамичности.

### Задача D25.7.

На груз массой 2 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 96 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в три раза, то коэффициент динамичности уменьшится в два раза. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.8.**

/

На груз массой 0.5 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила с частотой 30.3 рад/с и максимальным значением 40 Н. Статический прогиб пружины под действием груза равен 1 см. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.9.**

/

На груз, подвешенный на пружине с жесткостью 41.8 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $6 \sin(6t)$ . Амплитуда вынужденных колебаний равна 1.25 м. Определить массу груза.

**Задача D25.10.**

/

К грузу, подвешенному на пружине с жесткостью 12 Н/м, приложена вертикальная вынуждающая сила  $3 \sin(3t)$ . Коэффициент динамичности равен 2.7. Определить массу груза.

**Задача D25.11.**

/

К грузу массой 1 кг, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $2 \sin(3t)$ . Коэффициент динамичности равен 6.5. Определить жесткость пружины.

**Задача D25.12.**

/

К грузу массой 6 кг, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $3 \sin(1.5t)$ . Коэффициент динамичности равен 4.5. Определить статический прогиб пружины под действием груза.

**Задача D25.13.**

/

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + k^2 x = 2 \sin(2t + 3).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 10 %, то наблюдается явление резонанса. Найти коэффициент динамичности.

**Задача D25.14.**

/

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + k^2 x = 17 \sin(7t + 5).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 10 %, то наблюдается явление резонанса. Найти амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.15.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний груза, подвешенного на пружине, имеет вид

$$\ddot{x} + k^2x = 21 \sin(3t + 5).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 50 %, то наблюдается явление резонанса. Найти статический прогиб пружины.

**Задача D25.16.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 16x = 21 \sin(pt).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 30 %, то наблюдается явление резонанса. Найти амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.17.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 25x = 9 \sin(pt).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 60 %, то наблюдается явление резонанса. Найти коэффициент динамичности.

**Задача D25.18.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + k^2x = 13 \sin(4t).$$

Максимальное значение вынуждающей силы равно 21 Н. При какой жесткости пружины наблюдается явление резонанса?

**Задача D25.19.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 121x = 6 \sin(6t + 4).$$

Максимальное значение вынуждающей силы равно 30 Н. Найти массу точки.

**Задача D25.20.**

1

К грузу, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $50 \sin(3t)$ . Частота собственных колебаний груза  $k = 7 \text{ c}^{-1}$ . Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.21.**

1

На груз, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $50 \sin(5t)$ . Статическое удлинение пружины равно 3.4 см. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.22.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 121x = 5 \sin(5t + 4.2).$$

Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.23.**

1

На груз массой 4 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $50 \sin(6t)$ . Коэффициент динамичности равен 1.4. Определить жесткость пружины.

**Задача D25.24.**

1

На груз массой 4 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 17 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в два раза, то амплитуда вынужденных колебаний уменьшится в пять раз. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.25.**

1

На груз массой 3 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 58 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $9 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в четыре раза, то коэффициент динамичности уменьшится в три раза. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.26.**

1

На груз массой 1 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила с частотой 21.1 рад/с и максимальным значением 100 Н. Статический прогиб пружины под действием груза равен 2 см. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.27.**

1

На груз, подвешенный на пружине с жесткостью 41.8 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $6 \sin(6t)$ . Амплитуда вынужденных колебаний равна 1.25 м. Определить массу груза.

**Задача D25.28.**

1

К грузу, подвешенному на пружине с жесткостью 14 Н/м, приложена вертикальная вынуждающая сила  $3 \sin(6t)$ . Коэффициент динамичности равен 2.4. Определить массу груза.

**Задача D25.29.**

1

К грузу массой 4 кг, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $6 \sin(3t)$ . Коэффициент динамичности равен 5. Определить жесткость пружины.

**Задача D25.30.**

1

К грузу массой 3 кг, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $6 \sin(2.5t)$ . Коэффициент динамичности равен 5. Определить статический прогиб пружины под действием груза.

**Задача D25.31.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 36x = 2 \sin(5t + 3).$$

Максимальное значение вынуждающей силы равно 50 Н. Найти массу точки.

**Задача D25.32.**

1

К грузу, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $20 \sin(4t)$ . Частота собственных колебаний груза  $k = 8 \text{ с}^{-1}$ . Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.33.**

1

На груз, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(5t)$ . Статическое удлинение пружины равно 1.4 см. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.34.**

1

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 36x = 3 \sin(4t + 2.2).$$

Определить коэффициент динамичности.

**D25 Ответы.****Вынужденные колебания точки**

28.03.2012

№	$m$ , кг	$\eta$	$c$ , Н/м	$A$ , м	$\lambda$ , м	$p$ , рад/с
1	5.000	—	—	—	—	2.000
2	—	1.485	—	—	—	4.000
3	—	1.160	—	—	—	5.000
4	—	1.125	—	—	—	3.000
5	—	—	117.000	—	—	3.000
6	—	5.000	—	—	—	2.683
7	—	—	—	0.221	—	5.041
8	0.500	—	490.500	1.272	0.010	30.300
9	1.028	—	41.800	1.250	0.241	6.000
10	0.840	—	—	—	—	3.000
11	—	—	10.636	—	—	3.000
12	—	—	17.357	—	3.391	1.500
13	—	10.000	—	—	—	2.000
14	—	—	—	3.122	—	7.000
15	—	—	—	—	0.545	3.000
16	—	—	—	4.375	—	3.347
17	—	1.667	—	—	—	3.162
18	1.615	—	25.846	—	—	4.000
19	5.000	—	—	—	—	6.000
20	—	1.225	—	—	—	3.000
21	—	1.095	—	—	—	5.000
22	—	1.260	—	—	—	5.000
23	—	—	504.000	—	—	6.000
24	—	6.333	—	—	—	1.892
25	—	—	—	0.486	—	3.628
26	1.000	—	490.500	2.208	0.020	21.100
27	1.028	—	41.800	1.250	0.241	6.000
28	0.227	—	—	—	—	6.000
29	—	—	45.000	—	—	3.000
30	—	—	23.438	—	1.256	2.500
31	25.000	—	—	—	—	5.000
32	—	1.333	—	—	—	4.000
33	—	1.037	—	—	—	5.000
34	—	1.800	—	—	—	4.000

D25 файл о25d1A