

## 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.

9

На груз массой 5 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 94 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $25 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в два раза, то коэффициент динамичности уменьшится в три раза. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

### Задача D25.2.

9

К грузу массой 3 кг, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $6 \sin(3t)$ . Коэффициент динамичности равен 3.5. Определить статический прогиб пружины под действием груза.

### Задача D25.3.

9

На груз массой 5 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 18 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в три раза, то амплитуда вынужденных колебаний уменьшится в пять раз. Определить коэффициент динамичности.

### Задача D25.4.

9

К грузу, подвешенному на пружине с жесткостью 12 Н/м, приложена вертикальная вынуждающая сила  $6 \sin(4t)$ . Коэффициент динамичности равен 2.5. Определить массу груза.

### Задача D25.5.

9

На груз массой 3 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 16 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в четыре раза, то амплитуда вынужденных колебаний уменьшится в пять раз. Определить коэффициент динамичности.

### Задача D25.6.

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + k^2 x = 5 \sin(4t + 5).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 20 %, то наблюдается явление резонанса. Найти амплитуду вынужденных колебаний.

### Задача D25.7.

9

На груз массой 5 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 18 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в четыре раза, то амплитуда вынужденных колебаний уменьшится в четыре раза. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.8.**

9

На груз, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $40 \sin(5t)$ . Статическое удлинение пружины равно 3.4 см. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.9.**

9

К грузу, подвешенному на пружине с жесткостью 18 Н/м, приложена вертикальная вынуждающая сила  $5 \sin(3t)$ . Коэффициент динамичности равен 2.7. Определить массу груза.

**Задача D25.10.**

9

На груз массой 1 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $30 \sin(4t)$ . Коэффициент динамичности равен 1.1. Определить жесткость пружины.

**Задача D25.11.**

9

К грузу, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $30 \sin(4t)$ . Частота собственных колебаний груза  $k = 9 \text{ с}^{-1}$ . Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.12.**

9

На груз массой 2.5 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила с частотой 14.7 рад/с и максимальным значением 40 Н. Статический прогиб пружины под действием груза равен 4 см. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.13.**

9

На груз массой 3 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 17 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в четыре раза, то амплитуда вынужденных колебаний уменьшится в два раза. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.14.**

9

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 D25.15.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 9x = 21 \sin(pt).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 20 %, то наблюдается явление резонанса. Найти коэффициент динамичности.

**Задача D25.16.**

9

На груз, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $10 \sin(3t)$ . Статическое удлинение пружины равно 3.2 см. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.17.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

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

Если жесткость пружины уменьшить на 20 %, то наблюдается явление резонанса. Найти коэффициент динамичности.

**Задача D25.18.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

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

Если жесткость пружины уменьшить на 40 %, то наблюдается явление резонанса. Найти амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.19.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + k^2 x = 17 \sin(6t).$$

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

**Задача D25.20.**

9

На груз массой 1 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила с частотой 14.7 рад/с и максимальным значением 20 Н. Статический прогиб пружины под действием груза равен 4 см. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.21.**

9

На груз массой 0.5 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила с частотой 13 рад/с и максимальным значением 40 Н. Статический прогиб пружины под действием груза равен 5 см. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.22.**

9

К грузу массой 3 кг, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $5 \sin(3.5t)$ . Коэффициент динамичности равен 3.5. Определить жесткость пружины.

**Задача D25.23.**

9

На груз массой 5 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 20 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $5 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в пять раз, то коэффициент динамичности уменьшится в три раза. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.24.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 81x = 6 \sin(4t + 5.4).$$

Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.25.**

9

На груз массой 3 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 33 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $20 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в два раза, то амплитуда вынужденных колебаний уменьшится в два раза. Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.26.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 9x = 6 \sin(2t + 2).$$

Максимальное значение вынуждающей силы равно 40 Н. Найти массу точки.

**Задача D25.27.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 9x = 3 \sin(2t + 5).$$

Максимальное значение вынуждающей силы равно 20 Н. Найти массу точки.

**Задача D25.28.**

9

На груз массой 5 кг, подвешенный на пружине с жесткостью 64 Н/м, действует вертикальная вынуждающая сила  $15 \sin(pt)$ . Известно, что если частоту вынуждающей силы уменьшить в два раза, то коэффициент динамичности уменьшится в три раза. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.29.**

9

На груз массой 1 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила с частотой 13 рад/с и максимальным значением 60 Н. Статический прогиб пружины под действием груза равен 5 см. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.30.**

9

На груз массой 2.5 кг, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила с частотой 13 рад/с и максимальным значением 60 Н. Статический прогиб пружины под действием груза равен 5 см. Определить амплитуду вынужденных колебаний.

**Задача D25.31.**

9

К грузу массой 4 кг, подвешенному на пружине, приложена вертикальная вынуждающая сила  $2 \sin(2.5t)$ . Коэффициент динамичности равен 6. Определить жесткость пружины.

**Задача D25.32.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний точки имеет вид

$$\ddot{x} + 144x = 3 \sin(6t + 2.2).$$

Определить коэффициент динамичности.

**Задача D25.33.**

9

Дифференциальное уравнение колебаний груза, подвешенного на пружине, имеет вид

$$\ddot{x} + k^2x = 17 \sin(7t + 3).$$

Если жесткость пружины уменьшить на 30 %, то наблюдается явление резонанса. Найти статический прогиб пружины.

**Задача D25.34.**

9

На груз, подвешенный на пружине, действует вертикальная вынуждающая сила  $20 \sin(5t)$ . Статическое удлинение пружины равно 5.4 см. 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  | —        | —      | —         | 0.975   | —             | 3.698       |
| 2  | —        | —      | 37.800    | —       | 0.779         | 3.000       |
| 3  | —        | 5.500  | —         | —       | —             | 1.716       |
| 4  | 0.450    | —      | —         | —       | —             | 4.000       |
| 5  | —        | 5.267  | —         | —       | —             | 2.079       |
| 6  | —        | —      | —         | 1.250   | —             | 4.000       |
| 7  | —        | 4.200  | —         | —       | —             | 1.656       |
| 8  | —        | 1.095  | —         | —       | —             | 5.000       |
| 9  | 1.259    | —      | —         | —       | —             | 3.000       |
| 10 | —        | —      | 176.000   | —       | —             | 4.000       |
| 11 | —        | 1.246  | —         | —       | —             | 4.000       |
| 12 | 2.500    | —      | 613.125   | 0.549   | 0.040         | 14.700      |
| 13 | —        | 2.067  | —         | —       | —             | 1.710       |
| 14 | —        | 6.333  | —         | —       | —             | 1.892       |
| 15 | —        | 5.000  | —         | —       | —             | 2.683       |
| 16 | —        | 1.030  | —         | —       | —             | 3.000       |
| 17 | —        | 5.000  | —         | —       | —             | 5.000       |
| 18 | —        | —      | —         | 3.281   | —             | 3.098       |
| 19 | 1.235    | —      | 44.471    | —       | —             | 6.000       |
| 20 | 1.000    | —      | 245.250   | 0.686   | 0.040         | 14.700      |
| 21 | 0.500    | —      | 98.100    | 2.941   | 0.050         | 13.000      |
| 22 | —        | —      | 51.450    | —       | —             | 3.500       |
| 23 | —        | —      | —         | 0.771   | —             | 1.644       |
| 24 | —        | 1.246  | —         | —       | —             | 4.000       |
| 25 | —        | 2.333  | —         | —       | —             | 2.507       |
| 26 | 6.667    | —      | —         | —       | —             | 2.000       |
| 27 | 6.667    | —      | —         | —       | —             | 2.000       |
| 28 | —        | —      | —         | 0.859   | —             | 3.051       |
| 29 | 1.000    | —      | 196.200   | 2.206   | 0.050         | 13.000      |
| 30 | 2.500    | —      | 490.500   | 0.882   | 0.050         | 13.000      |
| 31 | —        | —      | 30.000    | —       | —             | 2.500       |
| 32 | —        | 1.333  | —         | —       | —             | 6.000       |
| 33 | —        | —      | —         | —       | 0.140         | 7.000       |
| 34 | —        | 1.160  | —         | —       | —             | 5.000       |

D25 файл о25d9A