

## Естественные координаты

Точка движется по плоской кривой  $y = y(x)$  с постоянной скоростью  $v$ . Определить ускорение точки, радиус кривизны траектории и косинус угла наклона касательной к траектории с осью  $ox$  при заданном значении  $x$ .

Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.140.)

### Задача К3.1.

9

$$y = x \cos \frac{x+3}{6},$$
$$v = 3 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

### Задача К3.2.

9

$$y = 4 \cos^2 \frac{x}{3} + 3x,$$
$$v = 3 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.3.

9

$$y = \frac{47}{x+2},$$
$$v = 6 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

### Задача К3.4.

9

$$y = 3\sqrt{4x+2},$$
$$v = 6 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.5.

9

$$y = \frac{18}{x+2},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.6.

9

$$y = \cos \frac{x}{18} + 13 \sin \frac{x}{18},$$
$$v = 26 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

### Задача К3.7.

9

$$y = -2x^2 + 8x + 3,$$
$$v = 1 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

### Задача К3.8.

9

$$y = \frac{21}{x+2},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.9.

9

$$y = x \sin \frac{x+1}{9},$$
$$v = 6 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

### Задача К3.10.

9

$$y = \frac{x(5 + \sin(x/4))}{6},$$
$$v = 11 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

### Задача К3.11.

9

$$y = \frac{x}{45} (e^{x+2} + 5),$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

### Задача К3.12.

9

$$y = \frac{x^2}{7} + 7 \sin \frac{x}{14},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

### Задача К3.13.

9

$$y = -4 \cos^2 \frac{x}{3} + \frac{3}{x},$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.14.

9

$$y = 3 \sin^2(x/3) + 2x,$$
$$v = 4 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

### Задача К3.15.

9

$$y = \frac{x^2}{5} + 8 \sin \frac{x}{10},$$
$$v = 6 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

### Задача К3.16.

9

$$y = \frac{x(4 + \sin^2(4x))}{8},$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

### Задача К3.17.

9

$$y = 5 \sin^2 \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2},$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

### Задача К3.18.

9

$$y = 31 \cos \frac{x}{11} + \frac{x^2}{5},$$
$$v = 6 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

### Задача К3.19.

9

$$y = \frac{18}{x+2},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.20.

9

$$y = \frac{x(6 + \cos(x/4))}{5},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

### Задача К3.21.

9

$$y = 3e^{x/3} - 3x,$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

**Задача К3.22.**

9

$$y = \frac{5x^3 + 3x^2 + 1}{407},$$

$$v = 7 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.23.**

9

$$y = \frac{x(6 + \cos(x/4))}{5},$$

$$v = 7 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.24.**

9

$$y = -5 \cos^2 \frac{x}{3} + \frac{3}{x},$$

$$v = 3 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.25.**

9

$$y = 3\sqrt{3x+1},$$

$$v = 9 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.26.**

9

$$y = 3 \sin^2 \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2},$$

$$v = 3 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.27.**

9

$$y = \frac{7x^3 + 3x^2 + 1}{98},$$

$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

**Задача К3.28.**

9

$$y = 3\sqrt{4x+2},$$

$$v = 11 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.29.**

9

$$y = 2x - 3 \arctan \frac{x}{4},$$

$$v = 2 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.30.**

9

$$y = \frac{5x^3 + 3x^2 + 1}{578},$$

$$v = 8 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.31.**

9

$$y = \frac{x(4 + \sin^2(3x))}{5},$$

$$v = 3 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

**Задача К3.32.**

9

$$y = 3e^{x/9} - 3x,$$

$$v = 12 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.33.**

9

$$y = \frac{7x^3 + 3x^2 + 1}{362},$$

$$v = 7 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**К3 Ответы.**  
**Естественные координаты**

07.04.2012

№	$y'$	$y''$	$v_x$	$v_y$	$\cos(\alpha)$	$a_x$	$a_y$	$a$	$R$
1	0.683	-0.228	2.478	1.692	0.826	0.652	-0.954	1.156	7.789
2	1.704	-0.209	1.518	2.587	0.506	0.210	-0.123	0.244	36.889
3	-1.306	0.435	3.648	-4.763	0.608	2.796	2.142	3.523	10.220
4	1.897	-0.379	2.798	5.308	0.466	1.225	-0.646	1.385	25.999
5	-1.125	0.563	3.322	-3.737	0.664	3.082	2.740	4.124	6.063
6	0.679	-0.014	21.507	14.610	0.827	3.004	-4.422	5.346	126.461
7	4.000	-4.000	0.243	0.970	0.243	0.055	-0.014	0.057	17.523
8	-1.313	0.656	3.030	-3.977	0.606	2.905	2.213	3.652	6.846
9	0.905	0.163	4.449	4.026	0.741	-1.603	1.771	2.388	15.074
10	1.038	0.040	7.630	7.923	0.694	-1.154	1.111	1.602	75.520
11	1.004	1.339	1.412	1.417	0.706	-1.334	1.329	1.883	2.124
12	1.897	0.273	3.264	6.192	0.466	-1.201	0.633	1.358	36.093
13	0.546	0.959	1.755	0.958	0.878	-1.243	2.277	2.594	1.542
14	2.618	0.524	1.427	3.737	0.357	-0.356	0.136	0.381	42.026
15	2.337	0.369	2.361	5.516	0.393	-0.743	0.318	0.809	44.524
16	1.613	13.899	1.054	1.700	0.527	-6.911	4.284	8.131	0.492
17	-0.769	2.648	1.585	-1.219	0.793	3.216	4.182	5.275	0.758
18	0.938	0.181	4.376	4.105	0.729	-1.730	1.844	2.528	14.240
19	-1.125	0.563	3.322	-3.737	0.664	3.082	2.740	4.124	6.063
20	0.915	-0.105	5.165	4.725	0.738	1.396	-1.525	2.067	23.701
21	-1.604	0.465	2.645	-4.243	0.529	1.461	0.910	1.721	14.524
22	0.995	0.383	4.962	4.938	0.709	-4.718	4.742	6.689	7.325
23	1.026	-0.115	4.886	5.012	0.698	1.368	-1.333	1.910	25.654
24	1.182	-0.240	1.937	2.290	0.646	0.445	-0.376	0.582	15.457
25	1.248	-0.144	5.628	7.024	0.625	2.225	-1.783	2.852	28.404
26	-0.287	-1.503	2.884	-0.828	0.961	-3.314	-11.543	12.009	0.749
27	0.980	0.918	3.572	3.499	0.714	-5.857	5.979	8.370	2.987
28	1.177	-0.091	7.123	8.382	0.648	2.266	-1.926	2.974	40.682
29	1.707	0.071	1.011	1.726	0.505	-0.032	0.019	0.037	108.511
30	0.997	0.322	5.667	5.647	0.708	-5.167	5.185	7.319	8.744
31	0.636	3.121	2.531	1.611	0.844	-9.057	14.232	16.870	0.534
32	-2.351	0.072	4.697	-11.042	0.391	0.573	0.244	0.623	231.105
33	0.994	0.481	4.963	4.936	0.709	-5.921	5.954	8.396	5.836

К3 файл о3к9А