

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

### Задача К3.1.

5

$$y = 2 \sin^2 \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2},$$
$$v = 3 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

### Задача К3.2.

5

$$y = 2e^{x/9} - 2x,$$
$$v = 15 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

### Задача К3.3.

5

$$y = \frac{x}{65} (e^{x+1} + 5),$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.4.

5

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

### Задача К3.5.

5

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

### Задача К3.6.

5

$$y = 2 \sin^2 \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

### Задача К3.7.

5

$$y = \frac{x}{6} (\ln(x+3) + 4),$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.8.

5

$$y = 3 \sin^2 \frac{x}{3} + \cos \frac{x}{3},$$
$$v = 3 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

### Задача К3.9.

5

$$y = \frac{x(6 + \sin^2(3x))}{5},$$
$$v = 3 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.10.

5

$$y = x(\sqrt{x+2} + 6)/5,$$
$$v = 16 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

### Задача К3.11.

5

$$y = -2x^2 + 24x + 3,$$
$$v = 1 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

### Задача К3.12.

5

$$y = \cos \frac{x}{18} + 11 \sin \frac{x}{18},$$
$$v = 26 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

### Задача К3.13.

5

$$y = 22 \cos \frac{x}{10} + \frac{x^2}{5},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

### Задача К3.14.

5

$$y = 3\sqrt{3x+2},$$
$$v = 11 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

### Задача К3.15.

5

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

### Задача К3.16.

5

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

### Задача К3.17.

5

$$y = \frac{4x^3 + 4x^2 + 1}{68},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

### Задача К3.18.

5

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

### Задача К3.19.

5

$$y = 2e^{x/7} - 3x,$$
$$v = 11 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

### Задача К3.20.

5

$$y = \frac{4x^3 + 3x^2 + 1}{62},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

### Задача К3.21.

5

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

**Задача К3.22.**

5

$$y = \frac{58}{x+3},$$

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

**Задача К3.23.**

5

$$y = x(\sqrt{x+1} + 6)/10,$$

$$v = 24 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.24.**

5

$$y = \frac{x^2}{8} + 9 \sin \frac{x}{14},$$

$$v = 7 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.25.**

5

$$y = \frac{x(7 + \sin^2(3x))}{2},$$

$$v = 2 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.26.**

5

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

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

**Задача К3.27.**

5

$$y = 4x - 3 \arctan \frac{x}{6},$$

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

**Задача К3.28.**

5

$$y = 3e^{x/6} - 3x,$$

$$v = 10 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

**Задача К3.29.**

5

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

$$v = 2 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.30.**

5

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

$$v = 10 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.31.**

5

$$y = 4 \sin^2 \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2},$$

$$v = 3 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.32.**

5

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

$$v = 3 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.33.**

5

$$y = 4 \sin^2(x/3) + 3x,$$

$$v = 4 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

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

07.04.2012

№	$y'$	$y''$	$v_x$	$v_y$	$\cos(\alpha)$	$a_x$	$a_y$	$a$	$R$
1	-0.350	1.208	2.832	-0.991	0.944	3.019	8.626	9.139	0.985
2	-1.567	0.048	8.069	-12.645	0.538	1.420	0.906	1.684	133.595
3	1.004	1.236	1.411	1.417	0.706	-1.231	1.226	1.738	2.302
4	1.134	-0.162	5.292	6.000	0.661	2.250	-1.984	3.000	21.333
5	2.520	0.115	0.738	1.859	0.369	-0.021	0.009	0.023	172.987
6	0.602	0.321	4.284	2.578	0.857	-2.602	4.324	5.047	4.954
7	1.002	0.053	3.533	3.538	0.707	-0.333	0.332	0.470	53.158
8	-0.522	-0.644	2.659	-1.389	0.886	-1.868	-3.576	4.035	2.231
9	0.572	5.432	2.604	1.489	0.868	-15.875	27.767	31.985	0.281
10	1.853	0.068	7.598	14.081	0.475	-1.642	0.886	1.865	137.237
11	4.000	-4.000	0.243	0.970	0.243	0.055	-0.014	0.057	17.523
12	0.559	-0.014	22.692	12.692	0.873	3.077	-5.501	6.303	107.251
13	0.945	0.207	3.634	3.435	0.727	-1.364	1.443	1.985	12.592
14	1.091	-0.096	7.431	8.110	0.676	2.649	-2.427	3.593	33.681
15	-1.258	0.484	2.489	-3.131	0.622	1.460	1.161	1.865	8.578
16	1.588	-0.349	1.599	2.538	0.533	0.403	-0.254	0.476	18.915
17	1.941	1.176	2.290	4.445	0.458	-2.511	1.294	2.825	8.850
18	1.026	-0.295	3.490	3.580	0.698	1.794	-1.749	2.505	9.980
19	-2.416	0.083	4.206	-10.164	0.382	0.521	0.216	0.564	214.500
20	0.968	0.871	3.593	3.477	0.719	-5.619	5.806	8.080	3.094
21	6.397	-0.709	0.309	1.976	0.154	0.010	-0.002	0.010	382.805
22	-0.906	0.227	5.187	-4.701	0.741	3.033	3.347	4.517	10.849
23	0.978	0.030	17.159	16.780	0.715	-4.371	4.469	6.251	92.146
24	2.085	0.231	3.027	6.311	0.432	-0.825	0.396	0.915	53.529
25	0.205	15.576	1.959	0.403	0.980	-11.786	57.357	58.555	0.068
26	1.707	0.071	1.011	1.726	0.505	-0.032	0.019	0.037	108.511
27	3.550	0.045	0.542	1.925	0.271	-0.003	0.001	0.004	1114.848
28	-2.302	0.116	3.984	-9.172	0.398	0.675	0.293	0.735	135.968
29	1.485	0.462	1.117	1.659	0.559	-0.268	0.180	0.323	12.402
30	1.114	-0.046	6.679	7.443	0.668	1.027	-0.921	1.379	72.500
31	-1.968	-1.203	1.359	-2.675	0.453	-0.897	-0.456	1.006	8.943
32	-0.649	-1.080	2.516	-1.634	0.839	-3.123	-4.809	5.734	1.570
33	1.991	-0.581	1.795	3.574	0.449	0.751	-0.377	0.841	19.034

К3 файл оЗк5А