

## 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.**

10

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

**Задача К3.2.**

10

$$y = \frac{x}{745} (e^{x+1} + 3),$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.3.**

10

$$y = \frac{25}{x+2},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.4.**

10

$$y = 3\sqrt{3x+1},$$
$$v = 10 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.5.**

10

$$y = \frac{45}{x+2},$$
$$v = 8 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.6.**

10

$$y = \cos \frac{x}{16} + 7 \sin \frac{x}{16},$$
$$v = 30 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.7.**

10

$$y = \frac{x}{2021} (e^{x+2} + 4),$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.8.**

10

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

**Задача К3.9.**

10

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

**Задача К3.10.**

10

$$y = \frac{x}{42} (e^{x+2} + 2),$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

**Задача К3.11.**

10

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

**Задача К3.12.**

10

$$y = 12 \ln(x/3 + 1),$$
$$v = 4 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.13.**

10

$$y = \frac{5x^3 + 3x^2 + 1}{407},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.14.**

10

$$y = 2e^{x/3} - 3x,$$
$$v = 6 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

**Задача К3.15.**

10

$$y = 9 \frac{x}{x+2},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.16.**

10

$$y = x \sin \frac{x+1}{6},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

**Задача К3.17.**

10

$$y = \left(\frac{x}{3}\right)^4 + \frac{8}{x},$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

**Задача К3.18.**

10

$$y = 16 \frac{x}{x+3},$$
$$v = 4 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.19.**

10

$$y = \frac{5x^3 + 4x^2 + 1}{296},$$
$$v = 6 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.20.**

10

$$y = 4x - 3 \arctan \frac{x}{4},$$
$$v = 2 \text{ м/с}, x = 1 \text{ м.}$$

**Задача К3.21.**

10

$$y = \frac{6x^3 + 3x^2 + 1}{482},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.22.** 10

$$y = 24 \ln(x/3 + 1),$$
$$v = 4 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.23.** 10

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

**Задача К3.24.** 10

$$y = 5 \ln(x/3 + 1),$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

**Задача К3.25.** 10

$$y = -3x^2 + 13x + 4,$$
$$v = 1 \text{ м/с}, x = 2 \text{ м.}$$

**Задача К3.26.** 10

$$y = \frac{25}{x + 3},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 3 \text{ м.}$$

**Задача К3.27.** 10

$$y = \frac{105}{x + 3},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 6 \text{ м.}$$

**Задача К3.28.** 10

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

**Задача К3.29.** 10

$$y = x(\sqrt{x + 1} + 4)/7,$$
$$v = 19 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.30.** 10

$$y = 7 \cos \frac{x}{6} + \frac{x^2}{5},$$
$$v = 5 \text{ м/с}, x = 4 \text{ м.}$$

**Задача К3.31.** 10

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

**Задача К3.32.** 10

$$y = x \sin \frac{x + 1}{7},$$
$$v = 7 \text{ м/с}, x = 5 \text{ м.}$$

**Задача К3.33.** 10

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

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

07.04.2012

№	$y'$	$y''$	$v_x$	$v_y$	$\cos(\alpha)$	$a_x$	$a_y$	$a$	$R$
1	1.681	1.401	2.045	3.438	0.511	-2.575	1.532	2.996	5.340
2	1.000	1.195	1.414	1.414	0.707	-1.195	1.195	1.690	2.367
3	-0.694	0.231	5.750	-3.993	0.821	3.585	5.163	6.285	7.796
4	1.125	-0.105	6.644	7.474	0.664	2.312	-2.055	3.093	32.334
5	-0.703	0.176	6.544	-4.601	0.818	3.542	5.038	6.158	10.393
6	0.408	-0.011	27.773	11.343	0.926	2.848	-6.974	7.533	119.471
7	1.000	1.198	1.414	1.414	0.707	-1.198	1.198	1.694	2.362
8	0.980	-0.251	3.571	3.499	0.714	1.599	-1.632	2.285	10.939
9	1.495	-0.291	2.779	4.156	0.556	1.037	-0.693	1.247	20.042
10	1.004	1.435	1.411	1.417	0.706	-1.429	1.423	2.017	1.984
11	1.028	-0.157	2.789	2.867	0.697	0.610	-0.593	0.851	18.811
12	2.000	-0.333	1.789	3.578	0.447	0.427	-0.213	0.477	33.541
13	0.995	0.383	4.962	4.938	0.709	-4.718	4.742	6.689	7.325
14	-2.070	0.310	2.610	-5.402	0.435	0.828	0.400	0.919	39.156
15	0.720	-0.288	4.058	2.922	0.812	2.248	-3.123	3.848	6.497
16	0.772	0.266	3.958	3.055	0.792	-2.015	2.610	3.297	7.582
17	-1.605	2.593	1.058	-1.697	0.529	1.302	0.811	1.534	2.608
18	1.333	-0.444	2.400	3.200	0.600	1.229	-0.922	1.536	10.417
19	1.986	0.635	2.698	5.359	0.450	-1.857	0.935	2.079	17.319
20	3.294	0.083	0.581	1.914	0.290	-0.008	0.002	0.008	491.282
21	0.996	0.386	4.960	4.939	0.709	-4.747	4.767	6.727	7.284
22	3.000	-0.375	1.265	3.795	0.316	0.180	-0.060	0.190	84.327
23	4.000	-4.000	0.243	0.970	0.243	0.055	-0.014	0.057	17.523
24	1.000	-0.200	3.536	3.536	0.707	1.250	-1.250	1.768	14.142
25	1.000	-6.000	0.707	0.707	0.707	1.500	-1.500	2.121	0.471
26	-0.694	0.231	5.750	-3.993	0.821	3.585	5.163	6.285	7.796
27	-1.296	0.288	4.276	-5.542	0.611	2.547	1.965	3.217	15.234
28	1.317	-1.081	1.209	1.593	0.605	0.761	-0.578	0.956	4.185
29	1.019	0.051	13.310	13.559	0.701	-4.527	4.444	6.343	56.909
30	0.879	0.247	3.756	3.300	0.751	-1.729	1.968	2.620	9.542
31	1.443	0.861	1.709	2.466	0.570	-1.177	0.816	1.432	6.285
32	1.224	0.110	4.430	5.420	0.633	-1.057	0.864	1.365	35.908
33	1.625	0.094	1.048	1.703	0.524	-0.046	0.028	0.054	74.096

К3 файл оЗк10А