

Декартовы координаты. Плоская траектория

Точка движется по закону $x = x(t), y = y(t)$. Для момента времени $t = t_1$ найти скорость, ускорение точки и радиус кривизны траектории (x и y даны в сантиметрах, t_1 — в секундах).

Кирсанов М.Н. **Решбник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.131.)

Задача К1.1. 7

$$\begin{aligned}x &= 6 \cos(11t)(1 + \cos(11t)), \\y &= 6 \sin(11t)(1 + \cos(11t)), \\t_1 &= 5\pi/33.\end{aligned}$$

Задача К1.2. 7

$$\begin{aligned}x &= 3t^3, \\y &= 4\sqrt{1 - t^6}, \\t_1 &= 0.88.\end{aligned}$$

Задача К1.3. 7

$$\begin{aligned}x &= 7/(t + 2), \\y &= (10 - 30t)/(t + 2)^3, \\t_1 &= 0.4.\end{aligned}$$

Задача К1.4. 7

$$\begin{aligned}x &= 6 \sin(4t), \\y &= 7 + 5 \cos(8t), \\t_1 &= 13\pi/24.\end{aligned}$$

Задача К1.5. 7

$$\begin{aligned}x &= 400/(t + 5), \\y &= (t - 1800)/(t + 5)^2, \\t_1 &= 5.\end{aligned}$$

Задача К1.6. 7

$$\begin{aligned}x &= \frac{1}{5} \left(\frac{11}{\sin(2t)+2} + 1 \right), \\y &= 5 \sin(2t), \\t_1 &= 7\pi/12.\end{aligned}$$

Задача К1.7. 7

$$\begin{aligned}x &= 11e^{-4t}, \\y &= 33\sqrt{1 - e^{-8t}}, \\t_1 &= 0.09.\end{aligned}$$

Задача К1.8. 7

$$\begin{aligned}x &= 2 \sin(4t), \\y &= \frac{2}{1 + \sin^2(4t)}, \\t_1 &= 11\pi/42.\end{aligned}$$

Задача К1.9. 7

$$\begin{aligned}x &= 5e^{2t} + 6, \\y &= e^{4t}/2, \\t_1 &= 0.8.\end{aligned}$$

Задача К1.10. 7

$$\begin{aligned}x &= 2t^2, \\y &= 3\sqrt{1 - t^4}, \\t_1 &= 0.82.\end{aligned}$$

Задача К1.11. 7

$$\begin{aligned}x &= 8e^{2t} + 9, \\y &= e^{4t}/3, \\t_1 &= 0.2.\end{aligned}$$

Задача К1.12. 7

$$\begin{aligned}x &= 7e^{t/7}, \\y &= 7e^{t/7}(0.1e^{2t/7} - 1), \\t_1 &= 3.\end{aligned}$$

Задача К1.13. 7

$$\begin{aligned}x &= 400/(t + 5), \\y &= (t - 1800)/(t + 5)^2, \\t_1 &= 5.\end{aligned}$$

Задача К1.14. 7

$$\begin{aligned}x &= \frac{6(t^2 - 1)}{1 + t^2}, \\y &= \frac{6(t^2 - 1)t}{1 + t^2}, \\t_1 &= 8.\end{aligned}$$

Задача К1.15. 7

$$\begin{aligned}x &= 7 \cos(20t), \\y &= 5 \sin^2(10t), \\t_1 &= \pi/3.\end{aligned}$$

Задача К1.16. 7

$$\begin{aligned}x &= 8 \sin(4t), \\y &= 9 + 5 \cos(8t), \\t_1 &= \pi/24.\end{aligned}$$

Задача К1.17. 7

$$\begin{aligned}x &= 10(5t - \sin(5t)), \\y &= 10(1 - \cos(5t)), \\t_1 &= 13\pi/30.\end{aligned}$$

Задача К1.18. 7

$$\begin{aligned}x &= t, \\y &= 14(e^{t/28} + e^{-t/28}), \\t_1 &= 1.\end{aligned}$$

Задача К1.19. 7

$$\begin{aligned}x &= 5 \cos(2t)(1 + \cos(2t)), \\y &= 5 \sin(2t)(1 + \cos(2t)), \\t_1 &= \pi/12.\end{aligned}$$

Задача К1.20. 7

$$\begin{aligned}x &= 13e^{t/13}, \\y &= 13e^{t/13}(0.1e^{2t/13} - 1), \\t_1 &= 2.\end{aligned}$$

Задача К1.21. 7

$$\begin{aligned}x &= 7 \cos^3(2t), \\y &= 7 \sin^3(2t), \\t_1 &= 11\pi/12.\end{aligned}$$

Задача K1.22. 7
 $x = \cos(4t)(10 + 9 \cos(4t)),$
 $y = \sin(4t)(10 + 9 \cos(4t)),$
 $t_1 = 5\pi/12.$

Задача K1.23. 7
 $x = 11 \sin(3t),$
 $y = 12 + 4 \cos(6t),$
 $t_1 = 5\pi/18.$

Задача K1.24. 7
 $x = 5 + 3 \cos(t),$
 $y = 5 \operatorname{tg}(t) + 3 \sin t,$
 $t_1 = 5\pi/6.$

Задача K1.25. 7
 $x = 3 \sin(4t),$
 $y = 4 + 5 \cos(8t),$
 $t_1 = 13\pi/24.$

Задача K1.26. 7
 $x = \frac{1}{2} \left(\frac{12}{\sin(5t)+2} + 1 \right),$
 $y = 2 \sin(5t),$
 $t_1 = \pi/30.$

Задача K1.27. 7
 $x = 8 \cos(18t),$
 $y = 7 \sin^2(9t),$
 $t_1 = 7\pi/48.$

K1 Ответы.

Декартовы координаты. Плоская траектория

07.04.2012

№	v_x	v_y	v	a_x	a_y	a	a_τ	a_n	R
	см/с			см/с ²					см
1	114.32	0.00	114.32	363.00	1886.20	1920.82	363.00	1886.20	6.93
2	6.97	-8.65	11.11	15.84	-74.74	76.40	68.15	34.55	3.57
3	-1.22	-1.99	2.33	1.01	5.12	5.22	-4.90	1.81	3.01
4	20.78	-34.64	40.40	-48.00	-160.00	167.04	112.50	123.48	13.22
5	-4.00	3.60	5.38	0.80	-1.08	1.34	-1.32	0.27	107.93
6	1.69	-8.66	8.82	1.96	10.00	10.19	-9.44	3.84	20.29
7	-30.70	89.68	94.79	122.79	-1057.70	1064.80	-1040.46	226.35	39.70
8	-7.91	-2.26	8.23	4.77	-53.32	53.53	10.04	52.58	1.29
9	49.53	49.07	69.72	99.06	196.26	219.84	208.50	69.72	69.72
10	3.28	-4.47	5.54	4.00	-25.35	25.66	22.80	11.77	2.61
11	23.87	2.97	24.05	47.74	11.87	49.19	48.84	5.89	98.23
12	1.54	-0.45	1.60	0.22	0.25	0.33	0.14	0.30	8.60
13	-4.00	3.60	5.38	0.80	-1.08	1.34	-1.32	0.27	107.93
14	0.05	6.18	6.18	-0.02	-0.04	0.05	-0.04	0.02	2331.29
15	-121.24	43.30	128.74	1400.00	-500.00	1486.61	-1486.61	0.00	∞
16	27.71	-34.64	44.36	-64.00	-160.00	172.33	84.96	149.93	13.13
17	6.70	25.00	25.88	125.00	216.51	250.00	241.48	64.70	10.35
18	1.00	0.04	1.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04	28.04
19	-13.66	13.66	19.32	-37.32	-44.64	58.19	-5.18	57.96	6.44
20	1.17	-0.69	1.36	0.09	0.02	0.09	0.07	0.06	29.15
21	15.75	9.09	18.19	-18.19	-52.50	55.56	-42.00	36.37	9.09
22	65.82	2.00	65.85	64.00	387.98	393.22	75.75	385.86	11.24
23	-28.58	20.78	35.34	-49.50	-72.00	87.37	-2.32	87.34	14.30
24	-1.50	4.07	4.34	2.60	-9.20	9.56	-9.53	0.74	25.27
25	10.39	-34.64	36.17	-24.00	-160.00	161.79	146.36	68.96	18.97
26	-4.16	8.66	9.61	26.40	-25.00	36.36	-33.96	12.98	7.11
27	-133.04	58.20	145.21	991.92	-433.96	1082.69	-1082.69	0.00	∞