

## Движение точки в плоскости

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 см,  $t_1$  — в с).

*Кирсанов М.Н. Решебник. Теоретическая механика с. 131.*

**Вариант 1**

$$x = 6e^{-2t},$$
$$y = 18\sqrt{1 - e^{-4t}},$$
$$t_1 = 0.06.$$

**Вариант 2**

$$x = \frac{10(t^2 - 1)}{1 + t^2},$$
$$y = \frac{10(t^2 - 1)t}{1 + t^2},$$
$$t_1 = 6.$$

**Вариант 3**

$$x = \frac{5(t^2 - 1)}{1 + t^2},$$
$$y = \frac{5(t^2 - 1)t}{1 + t^2},$$
$$t_1 = 10.$$

**Вариант 4**

$$x = 8 \cos(24t),$$
$$y = 7 \sin^2(12t),$$
$$t_1 = 7\pi/48.$$

**Вариант 5**

$$x = 600/(t + 7),$$
$$y = (t - 2500)/(t + 7)^2,$$
$$t_1 = 4.$$

**Вариант 6**

$$x = 9t^5,$$
$$y = 10\sqrt{1 - t^{10}},$$
$$t_1 = 0.87.$$

**Вариант 7**

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

**Вариант 8**

$$x = \frac{1}{2} \left( \frac{16}{\sin(4t) + 2} + 1 \right),$$
$$y = 2 \sin(4t),$$
$$t_1 = \pi/12.$$

**Вариант 9**

$$x = 3t^2,$$
$$y = 4\sqrt{1 - t^4},$$
$$t_1 = 0.86.$$

**Вариант 10**

$$x = \frac{1}{11} \left( \frac{14}{\sin(4t) + 2} + 1 \right),$$
$$y = 11 \sin(4t),$$
$$t_1 = \pi/3.$$

**Вариант 11**

$$x = 2 \cos(18t),$$
$$y = 4 \sin^2(9t),$$
$$t_1 = \pi/12.$$

**Вариант 12**

$$x = 7t^2,$$
$$y = 8\sqrt{1 - t^4},$$
$$t_1 = 0.9.$$

**Вариант 13**

$$x = 7 \sin(11t),$$
$$y = \frac{7}{1 + \sin^2(11t)},$$
$$t_1 = \pi/3.$$

**Вариант 14**

$$x = t,$$
$$y = 6(e^{t/12} + e^{-t/12}),$$
$$t_1 = 3.$$

**Вариант 15**

$$x = 7 \cos^3(4t),$$
$$y = 7 \sin^3(4t),$$
$$t_1 = 5\pi/12.$$

**Вариант 16**

$$x = 9e^{-3t},$$
$$y = 27\sqrt{1 - e^{-6t}},$$
$$t_1 = 0.1.$$

**Вариант 17**

$$x = 18t/(1 + t^3),$$
$$y = 18t^2/(1 + t^3),$$
$$t_1 = 0.8.$$

**Вариант 18**

$$x = 7t^2/(1 + t^2),$$
$$y = 7t^3/(1 + t^2),$$
$$t_1 = 4.$$

<p><b>Вариант 19</b>  <math>x = 200/(t + 3),</math>  <math>y = (t - 1200)/(t + 3)^2,</math>  <math>t_1 = 6.</math></p>	<p><b>Вариант 20</b>  <math>x = \frac{1}{5}(20/(e^{4t} + 1) + 1),</math>  <math>y = e^{4t},</math>  <math>t_1 = 0.06.</math></p>
<p><b>Вариант 21</b>  <math>x = 11 \sin(4t),</math>  <math>y = 12 + 5 \cos(8t),</math>  <math>t_1 = 11\pi/24.</math></p>	<p><b>Вариант 22</b>  <math>x = 8 \cos^3(2t),</math>  <math>y = 8 \sin^3(2t),</math>  <math>t_1 = 7\pi/6.</math></p>
<p><b>Вариант 23</b>  <math>x = \frac{1}{4}(8/(e^{2t} + 1) + 1),</math>  <math>y = e^{2t},</math>  <math>t_1 = 0.04.</math></p>	<p><b>Вариант 24</b>  <math>x = 11 \sin(4t),</math>  <math>y = -1.1(9 + \cos^2(4t)) \sin(4t),</math>  <math>t_1 = 7\pi/12.</math></p>
<p><b>Вариант 25</b>  <math>x = 8 \cos^3(5t),</math>  <math>y = 8 \sin^3(5t),</math>  <math>t_1 = 7\pi/15.</math></p>	<p><b>Вариант 26</b>  <math>x = 8 \sin(3t),</math>  <math>y = 15 \cos(3t) + 9,</math>  <math>t_1 = 4\pi/9.</math></p>
<p><b>Вариант 27</b>  <math>x = 7t^2/(1 + t^2),</math>  <math>y = 7t^3/(1 + t^2),</math>  <math>t_1 = 8.</math></p>	<p><b>Вариант 28</b>  <math>x = 19/(t + 3),</math>  <math>y = (15 - 90t)/(t + 3)^3,</math>  <math>t_1 = 0.2.</math></p>
<p><b>Вариант 29</b>  <math>x = \cos(5t)(5 + 4 \cos(5t)),</math>  <math>y = \sin(5t)(5 + 4 \cos(5t)),</math>  <math>t_1 = 11\pi/30.</math></p>	<p><b>Вариант 30</b>  <math>x = 2 \cos(26t),</math>  <math>y = 4 \sin^2(13t),</math>  <math>t_1 = \pi/12.</math></p>

Ответы

	$v_x$	$v_y$	$v$	$W_x$	$W_y$	$W$	$W_\tau$	$W_n$	$R$
	sm/s			sm/s <sup>2</sup>					sm
1	-10.64	61.31	62.22	21.29	-697.25	697.58	-690.62	98.29	39.39
2	0.18	10.51	10.51	-0.08	-0.16	0.18	-0.16	0.08	1349.81
3	0.02	5.10	5.10	-0.01	-0.02	0.02	-0.02	0.01	4532.77
4	192.00	-84.00	209.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	$\infty$
5	-4.96	3.76	6.22	0.90	-1.03	1.37	-1.34	0.27	141.87
6	25.78	-16.47	30.59	118.53	-201.65	233.91	208.44	106.13	8.82
7	-1.50	5.40	5.61	2.60	-10.74	11.05	-11.04	0.37	85.05
8	-1.95	4.00	4.45	16.21	-27.71	32.11	-32.01	2.44	8.10
9	5.16	-7.56	9.15	6.00	-47.60	47.98	42.70	21.88	3.83
10	1.98	-22.00	22.09	-6.73	152.42	152.57	-152.41	6.95	70.16
11	36.00	-36.00	50.91	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	$\infty$
12	12.60	-19.89	23.54	14.00	-150.62	151.27	134.73	68.78	8.06
13	38.50	21.77	44.23	733.52	513.63	895.47	891.34	85.98	22.75
14	1.00	0.25	1.03	0.00	0.09	0.09	0.02	0.08	12.77
15	18.19	31.50	36.37	210.00	72.75	222.24	168.00	145.49	9.09
16	-20.00	66.18	69.14	60.01	-638.58	641.39	-628.63	127.31	37.55
17	-0.19	9.37	9.37	-29.75	-24.18	38.34	-23.58	30.24	2.91
18	0.19	7.36	7.37	-0.13	-0.15	0.20	-0.15	0.13	417.40
19	-2.47	3.29	4.11	0.55	-1.10	1.23	-1.21	0.22	76.78
20	-3.94	5.08	6.43	1.88	20.34	20.43	14.92	13.95	2.97
21	38.11	34.64	51.50	88.00	-160.00	182.60	-42.51	177.59	14.93
22	-10.39	18.00	20.78	60.00	-20.78	63.50	-48.00	41.57	10.39
23	-1.00	2.17	2.39	0.08	4.33	4.33	3.90	1.89	3.02
24	22.00	-17.05	27.83	-152.42	140.99	207.63	-206.84	18.07	42.87
25	-25.98	45.00	51.96	375.00	-129.90	396.86	-300.00	259.81	10.39
26	-12.00	38.97	40.78	62.35	67.50	91.89	46.16	79.46	20.93
27	0.03	7.10	7.10	-0.01	-0.02	0.03	-0.02	0.01	5233.60
28	-1.86	-2.66	3.24	1.16	5.04	5.17	-4.80	1.93	5.44
29	29.82	31.65	43.49	-208.25	235.71	314.53	28.74	313.21	6.04
30	-26.00	26.00	36.77	-1170.87	1170.87	1655.86	1655.86	0.00	$\infty$