

Полярные координаты

Задан закон движения точки в полярных координатах: $\rho = \rho(t)$ (в метрах), $\varphi = \varphi(t)$. В указанный момент времени найти скорость и ускорение точки в полярных, декартовых и естественных координатах.

Кирсанов М.Н. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 384 с. (с.144.)

Задача К4.1.

6

$$r = 39(1 - (t/13)^2)/t,$$
$$\varphi = \arccos(t/13), t = 10 \text{ с.}$$

Задача К4.2.

6

$$r = 26/(1 + 4t/65),$$
$$\varphi = \arccos(t/13), t = 9 \text{ с.}$$

Задача К4.3.

6

$$r = 6 + 6t\text{tg}^2(\pi t/25),$$
$$\varphi = \cos^2(\pi t/25), t = 7 \text{ с.}$$

Задача К4.4.

6

$$r = 12e^{t/4},$$
$$\varphi = e^{t/4}, t = 2 \text{ с.}$$

Задача К4.5.

6

$$r = 4t \cos(t/9),$$
$$\varphi = t, t = 8 \text{ с.}$$

Задача К4.6.

6

$$r = 13e^{t/11},$$
$$\varphi = e^{t/11}, t = 6 \text{ с.}$$

Задача К4.7.

6

$$r = 2 + 2t\text{tg}^2(\pi t/11),$$
$$\varphi = \cos^2(\pi t/11), t = 3 \text{ с.}$$

Задача К4.8.

6

$$r = 8(t/2 + 0.5)^{-4},$$
$$\varphi = (t/2 + 0.5)^4, t = 1 \text{ с.}$$

Задача К4.9.

6

$$r = 6t \cos(t/11),$$
$$\varphi = t, t = 10 \text{ с.}$$

Задача К4.10.

6

$$r = 7(t/20 + 0.5)^{-3},$$
$$\varphi = (t/20 + 0.5)^3, t = 10 \text{ с.}$$

Задача К4.11.

6

$$r = 2t - \frac{81}{t},$$
$$\varphi = \arccos(t/9), t = 6 \text{ с.}$$

Задача К4.12.

6

$$r = 9(t/4)^3,$$
$$\varphi = (t/4)^3, t = 3 \text{ с.}$$

Задача К4.13.

6

$$r = -\frac{14 \cos(2t/7)}{\cos(t/7)},$$
$$\varphi = \frac{t}{7}, t = 3 \text{ с.}$$

Задача К4.14.

6

$$r = \frac{11 \sin^2(t/14)}{\cos(t/14)},$$
$$\varphi = \frac{t}{14}, t = 10 \text{ с.}$$

Задача К4.15.

6

$$r = 81/t + 9,$$
$$\varphi = \arccos(t/9), t = 7 \text{ c.}$$

Задача К4.16.

6

$$r = 60/t + 6,$$
$$\varphi = \arccos(t/6), t = 4 \text{ c.}$$

Задача К4.17.

6

$$r = 9 + 9t\text{g}^2(\pi t/24),$$
$$\varphi = \cos^2(\pi t/24), t = 7 \text{ c.}$$

Задача К4.18.

6

$$r = 23/(1 + t/10),$$
$$\varphi = \arccos(t/10), t = 7 \text{ c.}$$

Задача К4.19.

6

$$r = 24(1 - (t/6)^2)/t,$$
$$\varphi = \arccos(t/6), t = 3 \text{ c.}$$

Задача К4.20.

6

$$r = 3t/5 + 10,$$
$$\varphi = \arccos(t/10), t = 7 \text{ c.}$$

Задача К4.21.

6

$$r = 2t/5 + 10,$$
$$\varphi = \arccos(t/10), t = 9 \text{ c.}$$

Задача К4.22.

6

$$r = -\frac{20 \cos(2t/7)}{\cos(t/7)},$$
$$\varphi = \frac{t}{7}, t = 4 \text{ c.}$$

Задача К4.23.

6

$$r = \frac{26}{1 + 3 \cos(t/10)},$$
$$\varphi = \frac{t}{10}, t = 9 \text{ c.}$$

Задача К4.24.

6

$$r = 15e^{t/7},$$
$$\varphi = e^{t/7}, t = 5 \text{ c.}$$

Задача К4.25.

6

$$r = 16e^{-t/8},$$
$$\varphi = e^{t/8}, t = 3 \text{ c.}$$

Задача К4.26.

6

$$r = \frac{26}{1 + 4 \cos(t/9)},$$
$$\varphi = \frac{t}{9}, t = 8 \text{ c.}$$

Задача К4.27.

6

$$r = 5(t/14 + 0.5)^{-5},$$
$$\varphi = (t/14 + 0.5)^5, t = 7 \text{ c.}$$

Задача К4.28.

6

$$r = \frac{3}{7}t - \frac{42}{t},$$
$$\varphi = \arccos(t/14), t = 9 \text{ c.}$$

К4 Ответы.
Полярные координаты

07.04.2012

№	ρ	$\dot{\rho}$	φ	$\dot{\varphi}$	v_ρ	v_φ	v	v_x	v_y	Кривая
1	1.592	-0.621	0.693	-0.120	-0.621	-0.192	0.650	-0.355	-0.544	Циссоида
2	16.733	-0.663	0.806	-0.107	-0.663	-1.784	1.903	0.828	-1.713	Эллипс
3	14.767	4.486	0.406	-0.123	4.486	-1.823	4.842	4.841	0.099	Гиперболическая спираль
4	19.785	4.946	1.649	0.412	4.946	8.155	9.538	-8.515	4.296	Архимедова спираль
5	20.169	-0.239	8.000	1.000	-0.239	20.169	20.170	-19.919	-3.171	
6	22.430	2.039	1.725	0.157	2.039	3.518	4.066	-3.790	1.473	Архимедова спираль
7	4.664	3.074	0.429	-0.283	3.074	-1.318	3.345	3.344	0.079	Гиперболическая спираль
8	8.000	-16.000	1.000	2.000	-16.000	16.000	22.627	-22.108	-4.819	Гиперболическая спираль
9	36.868	-0.617	10.000	1.000	-0.617	36.868	36.873	20.574	-30.599	
10	7.000	-1.050	1.000	0.150	-1.050	1.050	1.485	-1.451	-0.316	Гиперболическая спираль
11	-1.500	4.250	0.841	-0.149	4.250	0.224	4.256	2.667	3.317	Строфоида
12	3.797	3.797	0.422	0.422	3.797	1.602	4.121	2.808	3.016	Архимедова спираль
13	-10.076	2.667	0.429	0.143	2.667	-1.439	3.031	3.024	-0.201	Строфоида
14	6.248	1.416	0.714	0.071	1.416	0.446	1.485	0.778	1.265	Циссоида
15	20.571	-1.653	0.680	-0.177	-1.653	-3.637	3.995	1.000	-3.867	Конхоида Никомеда
16	21.000	-3.750	0.841	-0.224	-3.750	-4.696	6.009	1.000	-5.926	Конхоида Никомеда
17	24.286	8.286	0.371	-0.126	8.286	-3.071	8.837	8.835	0.139	Гиперболическая спираль
18	13.529	-0.796	0.795	-0.140	-0.796	-1.894	2.055	0.796	-1.894	Парабола
19	6.000	-3.333	1.047	-0.192	-3.333	-1.155	3.528	-0.667	-3.464	Циссоида
20	14.200	0.600	0.795	-0.140	0.600	-1.988	2.077	1.840	-0.963	Улитка Паскаля
21	13.600	0.400	0.451	-0.229	0.400	-3.120	3.146	1.720	-2.634	Улитка Паскаля
22	-9.868	5.275	0.571	0.143	5.275	-1.410	5.460	5.199	1.667	Строфоида
23	9.076	0.744	0.900	0.100	0.744	0.908	1.174	-0.248	1.147	Гипербола
24	30.641	4.377	2.043	0.292	4.377	8.942	9.956	-9.954	-0.166	Архимедова спираль
25	10.997	-1.375	1.455	0.182	-1.375	2.000	2.427	-2.145	-1.134	Гиперболическая спираль
26	7.384	0.724	0.889	0.111	0.724	0.820	1.094	-0.181	1.079	Гипербола
27	5.000	-1.786	1.000	0.357	-1.786	1.786	2.525	-2.467	-0.538	Гиперболическая спираль
28	-0.810	0.947	0.873	-0.093	0.947	0.075	0.950	0.551	0.774	Строфоида

К4 файл o4k6A

№	$\ddot{\rho}$	$\ddot{\varphi}$	a_ρ	a_φ	a	a_x	a_y	$ a_\tau $	a_n
1	0.078	-0.017	0.055	0.122	0.134	-0.036	0.129	-0.088	0.100
2	0.052	-0.011	-0.138	-0.041	0.144	-0.066	-0.128	0.087	0.115
3	2.511	0.006	2.286	-1.020	2.503	2.503	-0.034	2.502	0.085
4	1.237	0.103	-2.125	6.116	6.475	-5.932	-2.594	4.128	4.988
5	-0.939	0.000	-21.108	-0.479	21.113	3.545	-20.814	-0.228	21.112
6	0.185	0.014	-0.366	0.960	1.027	-0.892	-0.510	0.646	0.798
7	3.801	0.023	3.428	-1.630	3.796	3.795	-0.057	3.793	0.147
8	40.000	3.000	8.000	-40.000	40.792	37.981	-14.880	-33.941	22.627
9	-1.165	0.000	-38.033	-1.233	38.053	31.242	21.726	-0.597	38.048
10	0.210	0.015	0.053	-0.210	0.216	0.205	-0.069	-0.186	0.111
11	-0.750	-0.020	-0.717	-1.237	1.430	0.444	-1.359	-0.781	1.198
12	2.531	0.281	1.855	4.271	4.657	-0.056	4.657	3.370	3.214
13	0.965	0.000	1.171	0.762	1.397	0.748	1.180	0.668	1.227
14	0.228	0.000	0.196	0.202	0.282	0.016	0.282	0.248	0.134
15	0.472	-0.039	-0.171	-0.211	0.271	0.000	-0.271	0.263	0.068
16	1.875	-0.045	0.825	0.738	1.107	0.000	1.107	-1.091	0.184
17	5.073	0.009	4.684	-1.880	5.048	5.047	-0.056	5.046	0.135
18	0.094	-0.019	-0.172	-0.037	0.176	-0.094	-0.149	0.101	0.144
19	1.778	-0.021	1.556	1.155	1.937	-0.222	1.925	-1.848	0.582
20	0.000	-0.019	-0.278	-0.441	0.521	0.120	-0.508	0.342	0.394
21	-0.000	-0.109	-0.716	-1.661	1.809	0.080	-1.807	1.557	0.921
22	1.573	0.000	1.775	1.507	2.328	0.678	2.227	1.325	1.914
23	0.181	0.000	0.090	0.149	0.174	-0.060	0.163	0.172	0.024
24	0.625	0.042	-1.984	3.832	4.315	-2.511	-3.509	2.569	3.467
25	0.172	0.023	-0.192	-0.250	0.315	0.226	-0.220	-0.097	0.300
26	0.207	0.000	0.116	0.161	0.198	-0.052	0.191	0.197	0.019
27	0.765	0.102	0.128	-0.765	0.776	0.713	-0.306	-0.631	0.451
28	-0.115	-0.007	-0.108	-0.171	0.202	0.061	-0.193	-0.121	0.162