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. **Решебник. Теоретическая механика**/Под ред. А. И. Кириллова.– М.:ФИЗМАТЛИТ, 2002.– 384 с. (с.140.)

Задача 3.1. 5

$y = 2e^{x/4} - 3x,$

$v = 8$ м/с, $x = 1$ м.

Задача 3.2. 5

$y = 13\cos\dfrac{x}{8} + \dfrac{x^2}{6},$

$v = 6$ м/с, $x = 6$ м.

Задача 3.3. 5

$y = 24\ln(x/2 + 1),$

$v = 3$ м/с, $x = 4$ м.

Задача 3.4. 5

$y = \dfrac{x(5 + \sin^2(3x))}{2},$

$v = 2$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.5. 5

$y = 2e^{x/4} - 3x,$

$v = 7$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.6. 5

$y = \dfrac{x}{3}e^{(x+1)/3},$

$v = 4$ м/с, $x = 4$ м.

Задача 3.7. 5

$y = \dfrac{1}{74}\left(e^{x/2} + 3e^{-x/2}\right),$

$v = 4$ м/с, $x = 10$ м.

Задача 3.8. 5

$y = \dfrac{x}{222}\left(e^{x+1} + 4\right),$

$v = 2$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.9. 5

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

$v = 3$ м/с, $x = 5$ м.

Задача 3.10. 5

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

$v = 5$ м/с, $x = 1$ м.

Задача 3.11. 5

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

$v = 2$ м/с, $x = 4$ м.

Задача 3.12. 5

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

$v = 4$ м/с, $x = 1$ м.

Задача 3.13. 5

$y = 8\dfrac{x}{x+3},$

$v = 5$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.14. 5

$y = 3x\cos\dfrac{x+2}{9},$

$v = 2$ м/с, $x = 5$ м.

Задача 3.15. 5

$y = x(\sqrt{x+1} + 6)/9,$

$v = 21$ м/с, $x = 4$ м.

Задача 3.16. 5

$y = \dfrac{1}{5}\left(e^{x/3} + 6e^{-x/3}\right),$

$v = 4$ м/с, $x = 8$ м.

Задача 3.17. 5

$y = \dfrac{x}{4}(\ln(x+3) + 2),$

$v = 5$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.18. 5

$y = \cos\dfrac{x}{8} + 4\sin\dfrac{x}{8},$

$v = 21$ м/с, $x = 1$ м.

Задача 3.19. 5

$y = \dfrac{47}{x+2}$,

$v = 6$ м/с, $x = 4$ м.

Задача 3.20. 5

$y = -2x^2 + 11x + 3$,

$v = 1$ м/с, $x = 2$ м.

Задача 3.21. 5

$y = \dfrac{66}{\sin(x/4) + 3}$,

$v = 3$ м/с, $x = 6$ м.

Задача 3.22. 5

$y = \dfrac{18}{\sin(x/3) + 2}$,

$v = 3$ м/с, $x = 1$ м.

Задача 3.23. 5

$y = \dfrac{x(4 + \cos(x/3))}{5}$,

$v = 9$ м/с, $x = 1$ м.

Задача 3.24. 5

$y = -2x^2 + 19x + 3$,

$v = 1$ м/с, $x = 4$ м.

Задача 3.25. 5

$y = x \sin \dfrac{x+1}{10}$,

$v = 7$ м/с, $x = 6$ м.

Задача 3.26. 5

$y = \dfrac{6x^3 + 3x^2 + 1}{180}$,

$v = 6$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.27. 5

$y = \dfrac{x^2}{7} + 15 \sin \dfrac{x}{18}$,

$v = 7$ м/с, $x = 6$ м.

Задача 3.28. 5

$y = \dfrac{x}{7}(\ln(x+2) + 5)$,

$v = 6$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.29. 5

$y = 3\sqrt{6x+4}$,

$v = 4$ м/с, $x = 1$ м.

Задача 3.30. 5

$y = \dfrac{1}{6}\left(e^{x/2} + 6e^{-x/2}\right)$,

$v = 4$ м/с, $x = 5$ м.

Задача 3.31. 5

$y = \dfrac{6x^3 + 3x^2 + 1}{312}$,

$v = 7$ м/с, $x = 4$ м.

Задача 3.32. 5

$y = 4x - 4 \arctan \dfrac{x}{5}$,

$v = 2$ м/с, $x = 3$ м.

Задача 3.33. 5

$y = -3 \cos^2 \dfrac{x}{3} + \dfrac{2}{x}$,

$v = 3$ м/с, $x = 6$ м.

Естественные координаты

	y'	y''	v_x	v_y	$\cos(\alpha)$	a_x	a_y	a	R
1	-2.358	0.161	3.123	-7.365	0.390	0.563	0.239	0.611	104.685
2	0.892	0.185	4.477	3.995	0.746	-1.839	2.061	2.762	13.034
3	4.000	-0.667	0.728	2.910	0.243	0.083	-0.021	0.086	105.139
4	-0.795	15.576	1.566	-1.244	0.783	18.602	23.413	29.903	0.134
5	-1.941	0.265	3.205	-6.223	0.458	1.107	0.570	1.245	39.361
6	4.118	1.961	0.944	3.887	0.236	-0.401	0.097	0.412	38.807
7	1.003	0.501	2.825	2.832	0.706	-2.001	1.995	2.825	5.663
8	1.002	1.230	1.413	1.415	0.706	-1.228	1.225	1.734	2.306
9	-0.649	-1.080	2.516	-1.634	0.839	-3.123	-4.809	5.734	1.570
10	1.245	0.234	3.131	3.898	0.626	-1.123	0.902	1.440	17.361
11	2.654	0.053	0.705	1.872	0.353	-0.009	0.003	0.009	428.315
12	1.022	0.591	2.797	2.860	0.699	-2.311	2.260	3.233	4.950
13	0.667	-0.222	4.160	2.774	0.832	1.775	-2.663	3.200	7.812
14	0.968	-0.600	1.437	1.391	0.719	0.619	-0.639	0.890	4.495
15	1.014	0.040	14.742	14.956	0.702	-4.319	4.257	6.065	72.716
16	0.932	0.329	2.927	2.727	0.732	-1.406	1.509	2.062	7.758
17	1.073	0.063	3.409	3.658	0.682	-0.362	0.338	0.495	50.483
18	0.481	-0.023	18.928	9.095	0.901	3.258	-6.781	7.523	58.622
19	-1.306	0.435	3.648	-4.763	0.608	2.796	2.142	3.523	10.220
20	3.000	-4.000	0.316	0.949	0.316	0.120	-0.040	0.126	7.906
21	-0.073	0.258	2.992	-0.219	0.997	0.168	2.299	2.305	3.905
22	-1.047	0.404	2.072	-2.169	0.691	0.867	0.828	1.199	7.507
23	0.967	-0.065	6.469	6.257	0.719	1.352	-1.397	1.944	41.665
24	3.000	-4.000	0.316	0.949	0.316	0.120	-0.040	0.126	7.906
25	1.103	0.114	4.701	5.186	0.672	-1.257	1.140	1.697	28.874
26	1.000	0.633	4.243	4.243	0.707	-5.700	5.700	8.061	4.466
27	2.502	0.271	2.598	6.500	0.371	-0.629	0.252	0.678	72.280
28	1.030	0.040	4.180	4.305	0.697	-0.349	0.339	0.487	73.956
29	2.846	-0.854	1.326	3.774	0.331	0.470	-0.165	0.498	32.151
30	0.974	0.528	2.865	2.791	0.716	-2.167	2.225	3.106	5.152
31	1.000	0.481	4.950	4.950	0.707	-5.889	5.889	8.329	5.883
32	3.412	0.104	0.563	1.919	0.281	-0.009	0.003	0.009	432.917
33	-0.812	-0.417	2.329	-1.892	0.776	-1.107	-1.363	1.756	5.126