

Кинематика точки. Определение уравнения траектории и кинематических параметров

Материальная точка движется в плоскости $xу$. Закон движения точки задан координатным способом (Таб.1). А именно: $x = f_1(t), y = f_2(t)$, где x и y выражены в сантиметрах, а t в секундах. Найти уравнение траектории точки и построить её. Для момента времени t_1 определить и показать на чертеже положение точки на траектории в данный момент времени; определить вектор скорости точки в указанный момент времени, векторы тангенциального, нормального и полного ускорения точки в тот же момент времени; радиус кривизны траектории в соответствующей точке.

Задание основано на теории кинематики точки. Закон движения точки задан координатным способом [1,2]

Полезные тригонометрические формулы: $\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$; $\sin 2\alpha = 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha$

Таблица 1. Варианты заданий

Вариант	$f_1(t)$	$f_2(t)$			t_1
		I	II	III	
1	$2 - 4\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	$12\sin\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	$2t^2 + 4$	$4\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 2$	0,2
2	$5\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 3$	$-2 - 4\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	$8\sin\left(\frac{\pi t}{6}\right)$	$12 - 14\cos^2\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	0,4
3	$6\cos\left(\frac{\pi t}{6}\right)$	$-4\sin^2\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	$(2 + t)^2$	$4\cos\left(\frac{\pi t}{8}\right)$	0,6
4	$2 - t^2$	$9\sin\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 4$	$2t^4$	$-14\cos\left(\frac{\pi t}{6}\right)$	0,8
5	$2t - 8$	$3\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 3$	$2 + 4\cos\left(\frac{\pi t}{4}\right)$	$-4\cos^2\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	1,0
6	$t^2 - 4$	$-10\sin\left(\frac{\pi t}{36}\right)$	$2 - 3t^2$	$9 - 14\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	1,2
7	$4 - t^3$	$2 - 4\sin^2\left(\frac{\pi t}{6}\right)$	$2 - 4\sin\left(\frac{\pi t}{4}\right)$	$4\cos\left(\frac{\pi t}{6}\right)$	1,4
8	$12\sin\left(\frac{\pi t}{6}\right)$	$4\sin\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 4$	$(t + 1)^3$	$6 - 4\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	1,6
9	$2 - 6\sin\left(\frac{\pi t}{6}\right)$	$9\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right) + 9$	$2 - t^4$	$9\cos\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 3$	1,8
10	$8\sin\left(\frac{\pi t}{3}\right) - 4$	$2 - 8\sin\left(\frac{\pi t}{3}\right)$	$4\cos\left(\frac{\pi t}{12}\right)$	$-6\cos\left(\frac{\pi t}{4}\right)$	2,0

1. Голубев Ю.Ф. Основы теоретической механики. Учебник. – 2-е изд. – М.: Из-во МГУ, 2000. – 719 с.

2. Яблонский А.А., Никифорова В.М. Курс теоретической механики Учебник для ВУЗов. 14-е изд., испр, 2007