

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2 (КИНЕМАТИКА)

Задача 1

По заданным уравнениям движения точки построить траекторию, найдя ее уравнение в координатной форме. Определить и показать на чертеже положение точки в начальный момент и в момент времени t_1 . Для указанных моментов времени найти скорость и ускорение точки. Изобразить на чертеже соответствующие векторы: \vec{V}_0, \vec{W}_0 и \vec{V}_1, \vec{W}_1 .

№	Уравнения движения. $x(t)$ м, $y(t)$ м, t с	Значения констант a, d, h .	Значения констант b, c ; момент времени t_1 .
1	$x = at,$ $y = b + h \cdot e^{ct}.$	$a = 2$ $d = -1$ $h = 2$	$b = 1$ $c = 4$ $t_1 = 1$
2	$x = d e^{ct},$ $y = b + h e^{2ct}.$	$a = 3$ $d = 1$ $h = -1$	$b = 3$ $c = 0,5$ $t_1 = 1$
3	$x = \frac{1}{h} \cdot (t - c),$ $y = t^2 - 2ct + a.$	$a = -1$ $d = 2$ $h = 1$	$b = -2$ $c = 1$ $t_1 = 0,5$
4	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \ln(t + 1).$	$a = -2$ $d = -4$ $h = -2$	$b = 2$ $c = 2$ $t_1 = 0,5$
5	$x = a + d \cdot \cos \frac{\pi}{c} t,$ $y = b + h \cdot \sin \frac{\pi}{c} t.$	$a = -3$ $d = 4$ $h = -4$	
6	$x = ct,$ $y = b + h \cdot \cos \pi t.$		

Задача 2

Определить и построить графики зависимостей $W_\tau(t)$, $V_\tau(t)$, $s(t)$, $L(t)$. (L – пройденный путь). Показать положение точки на траектории в начальный момент и в момент времени t^* . Для указанных моментов времени определить и изобразить на чертеже векторы скорости, касательного и нормального ускорений, а также вектор полного ускорения для указанных моментов времени.

№	Траектория	Закон движения $s = s(t)$ м; моменты времени t с	Момент времени t^*
1		$S = \pi r (t-1)^2;$ $t_1 = 1 - 1/\sqrt{2}; \quad t_2 = 1 - 1/\sqrt{3};$ $t_3 = 1/2; \quad t_4 = 3/2; \quad t_5 = 2$	$t^* = t_1$
2		$S = \pi r (t^2 - 1);$ $t_1 = 1/\sqrt{3}; \quad t_2 = 1/\sqrt{2};$ $t_3 = 2/\sqrt{3}; \quad t_4 = \sqrt{3}/2; \quad t_5 = \sqrt{2}$	$t^* = t_2$
3		$S = \pi r \sin^2 \pi t;$ $t_1 = 1/6; \quad t_2 = 1/4;$ $t_3 = 1/3; \quad t_4 = 1/2; \quad t_5 = 3/4$	$t^* = t_3$
4		$S = \pi r \cos^2 \frac{\pi}{2} t;$ $t_1 = 1/3; \quad t_2 = 1/2;$ $t_3 = 2/3; \quad t_4 = 1; \quad t_5 = 3/2$	$t^* = t_4$
5		$S = \pi r \left(\frac{2}{t+1} - 1 \right);$ $t_1 = 1/5; \quad t_2 = 1/3;$ $t_3 = 1/2; \quad t_4 = 2; \quad t_5 = 3$	
6			

Задача 3

Положение механизма определяется углом φ поворота кривошипа OA . Кинематическая схема механизма, размеры звеньев, а также угловая скорость ω_0 и угловое ускорение ε_0 кривошипа OA приведены в таблице. В задаче необходимо выполнить следующее.

1. Выбрав масштаб расстояний, построить механизм в заданном положении.
2. Найти и показать на чертеже скорость и ускорение точки A .
3. Найти скорости точек B, C, D, E и угловые скорости звеньев механизма при помощи мгновенных центров скоростей. Необходимые расстояния измерять в масштабе по чертежу.

№	Схема механизма Размеры указаны в см.	Угловая скорость, угловое ускорение	Угол φ (град.)
1		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 30^\circ$
2		$\omega_o = 2$ $\varepsilon_o = 3$	$\varphi = 45^\circ$
3		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 0$	$\varphi = 60^\circ$
4		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	$\varphi = 120^\circ$
5		$\omega_o = 3$ $\varepsilon_o = 4$	
6			

Задача 4

По ободу диска радиуса r движется точка M . Уравнение движения задано в таблице; там же указано начало M_0 и направление отсчёта дуговой координаты s . Положительное направление отсчёта – по ходу часовой стрелки, если смотреть навстречу оси z . Уравнение вращения диска задано в таблице. Положительным направлением вращения считается направление против хода часовой стрелки, если смотреть с положительного конца O_1 оси вращения OO_1 . Для момента времени $t_1 = 1c$ определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение точки M .

№	Схема движения	Уравнение вращения	Уравнение относительного движения
1		$\varphi = \sqrt{2} \sin \frac{\pi t}{4} - 1$	$s = \frac{\sqrt{2}}{2} \pi r \sin \frac{\pi t}{4}$
2		$\varphi = 1 - \sqrt{2} \cos \frac{\pi t}{4}$	$s = \pi r \left(\cos^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
3		$\varphi = \sin^2 \frac{\pi t}{8} - \sin^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \sin^2 \frac{\pi t}{4}$
4		$\varphi = \cos^2 \frac{\pi t}{8} - \cos^2 \frac{\pi}{8}$	$s = \pi r \left(\sin^2 \frac{\pi t}{4} - 1 \right)$
5		$\varphi = \sqrt{2} \left(\sin \frac{\pi t}{4} - \cos \frac{\pi t}{4} \right)$	
6			