

### Задание № 3

#### Кинематика поступательного и вращательного движения

- 1.10** Движение материальной точки задано уравнением  $x = At + Bt^2$ , где  $A = 4$  м/с,  $B = -0,05$  м/с<sup>2</sup>. Определить момент времени, в который скорость  $v$  точки равна нулю. Найти координату и ускорение в этот момент. Построить графики зависимости координаты, пути, скорости и ускорения этого движения от времени.
- 1.21** Тело, брошенное вертикально вверх, находилось на одной и той же высоте  $h = 8,6$  м два раза с интервалом  $\Delta t = 3$  с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, вычислить начальную скорость брошенного тела.
- 1.25** Точка движется по прямой согласно уравнению  $x = At + Bt^3$ , где  $A = 6$  м/с,  $B = -0,125$  м/с<sup>3</sup>. Определить среднюю путевую скорость  $\langle v \rangle$  точки в интервале времени от  $t_1 = 2$  с до  $t_2 = 6$  с и путь  $s$ , пройденный точкой за это время.
- 1.28** Движение материальной точки задано уравнением  $\mathbf{r}(t) = \mathbf{i}(A + Bt^2) + \mathbf{j}Ct$ , где  $A = 10$  м,  $B = -5$  м/с<sup>2</sup>,  $C = 10$  м/с. Начертить траекторию точки. Найти выражения  $\mathbf{v}(t)$  и  $\mathbf{a}(t)$ . Для момента времени  $t = 1$  с вычислить: 1) модуль скорости  $|\mathbf{v}|$ ; 2) модуль ускорения  $|\mathbf{a}|$ ; 3) тангенциальное ускорение  $a_\tau$ ; 4) нормальное ускорение  $a_n$ .
- 1.30** Точка движется по окружности радиусом  $R = 4$  м. начальная скорость точки  $v_0 = 5$  м/с, тангенциальное ускорение  $a_t = 1$  м/с<sup>2</sup>. Для момента времени  $t = 2$  с определить: 1) длину пути  $s$ , пройденного точкой; 2) модуль перемещения  $|\Delta \mathbf{r}|$ ; 3) среднюю путевую скорость  $\langle v \rangle$ ; 4) модуль вектора средней скорости  $|\langle \mathbf{v} \rangle|$ .
- 1.34** По дуге окружности радиусом  $R = 10$  м движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки  $a_n = 4,9$  м/с<sup>2</sup>; в этот момент векторы полного и нормального ускорений образуют угол  $\phi = 60^\circ$ . Найти скорость  $v$  и тангенциальное ускорение  $a_\tau$  точки.
- 1.43** Самолет, летевший на высоте  $h = 2940$  м со скоростью  $v = 360$  км/ч, сбросил бомбу. За какое время  $t$  до прохождения над целью и на каком расстоянии  $s$  от нее должен самолет сбросить бомбу, чтобы попасть в цель? Сопротивлением воздуха пренебречь.
- 1.48** Камень брошен с вышки в горизонтальном направлении с начальной скоростью  $v_0 = 30$  м/с. Определить скорость  $v$ , тангенциальное  $a_\tau$  и нормальное  $a_n$  ускорения камня в конце второй секунды после начала движения.
- 1.53** На цилиндр, который может вращаться вокруг горизонтальной оси, намотана нить. К концу нити привязали грузик и предоставили ему возможность опускаться. Двигаясь равноускоренно, грузик за время  $t = 3$  с опустился на  $h = 1,5$  м. Определить силу натяжения нити и угловое ускорение  $\epsilon$  цилиндра, если его радиус  $r = 4$  см.
- 1.57** Велосипедное колесо вращается с частотой  $n = 5$  с<sup>-1</sup>. Под действием сил трения оно остановилось через интервал времени  $\Delta t = 1$  мин. Определить угловое ускорение  $\epsilon$  и число  $N$  оборотов, которое сделает колесо за это время.