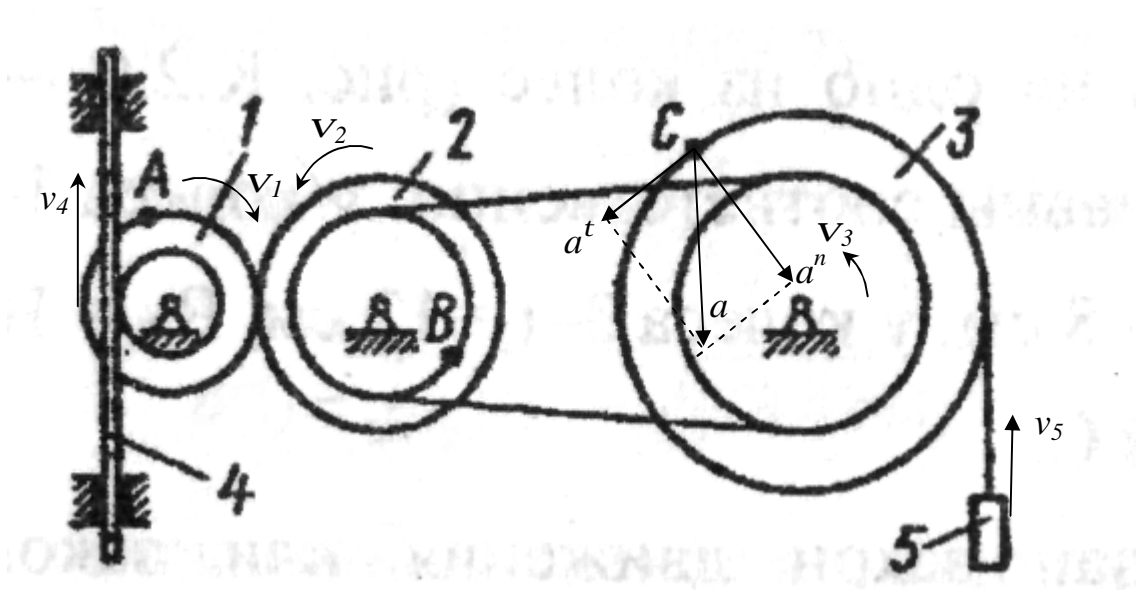


Задание К-2

Определить в момент времени $t=2\text{с}$ по заданному уравнению вращательного движения скорости v_4 , ω_2 , а также вращательное, центростремительное и полное ускорения точки С и ускорения ε_2 , a_5

Исходные данные: $j_1 = 2t^2 - 9 \text{ (см)}$; $R_1 = 4 \text{ см}$; $r_1 = 2 \text{ см}$, $R_2 = 8 \text{ см}$; $r_2 = 6 \text{ см}$; $R_3 = 16 \text{ см}$; $r_3 = 12 \text{ см}$;



Решение

Дифференцированием по времени уравнения движений найдем угловую скорость :

$$v_1 = |j_1| = 4t \text{ рад/сек}$$

Тогда скорость звена 4

$$v_4 = v_1 r_1 = 4t \cdot 2 = 2t \text{ см/сек.}$$

При $t=2\text{с}$ $v_4 = 2 \cdot 2 = 4 \text{ см/сек}$

Угловые скорости колес 1 и 2, , обратно пропорциональны радиусам этих колес, т. е.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\text{Откуда } v_2 = \frac{R_1}{R_2} v_1 = \frac{4}{8} 4t = 2t \text{ сек}^{-1}$$

При $t=2\text{с}$: $v_2 = 2 \cdot 2 = 4 \text{ сек}^{-1}$

Угловое ускорение

$$e_3 = \mathbf{v}_3 = 2 \text{сек}^{-2} = \text{const};$$

Угловые скорости колес 2 и 3, связанных гибкой передачей, обратно пропорциональны радиусам этих колес, т. е.

$$\frac{v_2}{v_3} = \frac{R_3}{R_2}$$

$$\text{Откуда } v_3 = \frac{r_2}{r_3} v_2 = \frac{6}{12} 2t = t \text{ сек}^{-1}$$

Скорость груза 5 будет

$$v_5 = v_3 R_3 = t \cdot 16 = 16t$$

Ускорение груза 5 найдем продифференцировав по времени

$$a_5 = \mathbf{v}_5 = 16 \text{ см/сек}^2$$

Скорость точки С

$$v_3 = R_3 v_3 = 16 v_3 = 16t \text{ см/сек.}$$

$$\text{При } t=2\text{с} : v_3 = 16 \cdot 2 = 32 \text{ см/сек}$$

и направлена перпендикулярно к радиусу в сторону вращения колеса 3.

Вращательное ускорение точки М

$$a^t = R_3 e_3 = 16 e_3 = 16 \cdot 2 = 32 \text{ см/сек}^2$$

и имеет одинаковое со скоростью направление, так как в рассматриваемом примере вращение колес ускоренное.

Центростремительное ускорение точки С

$$a^n = R_3 v_3^2 = 16 \cdot v_3^2$$

и направлено по радиусу к центру колеса.

$$\text{При } t=2\text{с} : w^n = 16 \cdot 2^2 = 64 \text{ см/сек}^2$$

Полное ускорение

$$w = \sqrt{(a^t)^2 + (w^n)^2}$$

$$\text{При } t=2\text{с} : a = \sqrt{32^2 + 64^2} = 71,55 \text{ см/сек}^2$$