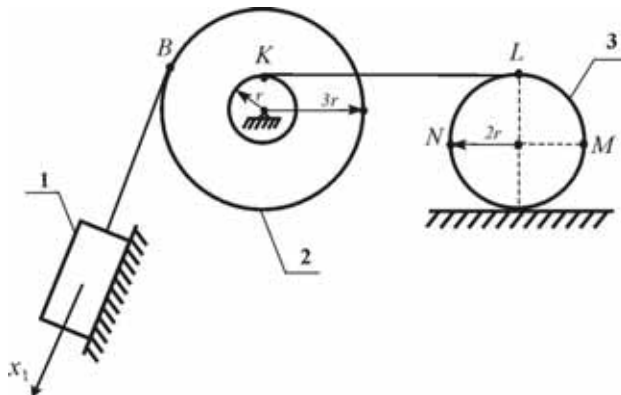


Задача К 2.1 Законът за движение на тяло **1** от показаната на фиг. 1 механична система от три тела е

$$x_1(t) = 2t^2 + 5t + 8 \quad [\text{m}].$$

Да се определят скоростите на телата и на указаните върху тях точки за момента от време $t = 1$ [s].

Геометричният размер $r = 0,1$ [m].



фиг. 1

Решение:

Трите тела извършват различни по вид прости движения: тяло **1** - трансляция, тяло **2** - ротация и тяло **3** - равнинно движение.

Скоростта на тяло **1** се определя чрез диференциране на закона на движението му $v_1(t) = \dot{x}_1(t) = 4t + 5 \neq const$.

За времето $t = 1$ [s] $\rightarrow v_1(1) = 4 \cdot 1 + 5 = 9$ [m/s].

Поради неразтегаемостта на нишките, предаващи движението между телата от системата, за скоростта на т. **B** следва

$$v_B = v_1(t) = 9 \quad [\text{m/s}].$$

От друга страна, може да се запише израз за скоростта на същата точка, като точка от ротационно движещото се тяло **2**, откъдето следва и определянето на ъгловата му скорост:

$$v_B = \omega_2 \cdot 3r \quad \rightarrow \quad \omega_2 = \frac{9}{3r} = \frac{9}{3 \cdot 0,1} = 30 \quad [\text{s}^{-1}].$$

Тогава скоростта на точка **K** от същото тяло се дава като

$$v_K = \omega_2 \cdot r = 30 \cdot 0,1 = 3 \quad [\text{m/s}].$$

Тъй като т. K и т. L са точки от една и съща нишка, следва, че скоростите им са равни и може да се запише

$$v_K = v_L \quad \rightarrow \quad \omega_2 \cdot r = \omega_3 \cdot 4r. \quad (\text{Тук } v_L = \omega_3 \cdot LP = \omega_3 \cdot 4r)$$

Тогава за ъгловата скорост на тяло **3** се получава $\omega_3 = 0,25 \cdot \omega_2 = 7,5 \text{ [s}^{-1}\text{]}$.

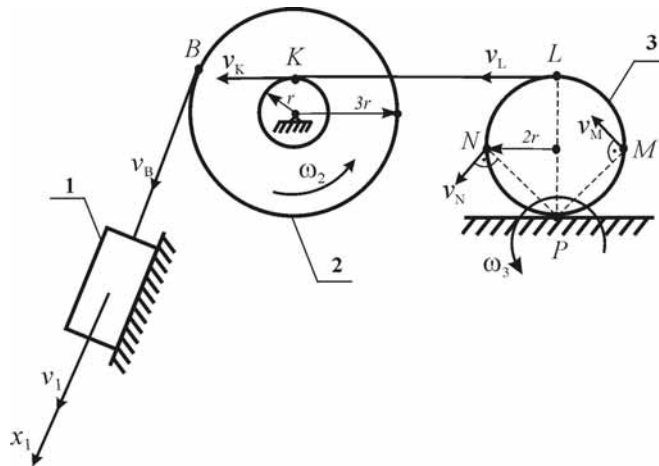
Скоростта на т. M от равниннодвижещото се тяло **3** се намира като

$$v_M = \omega_3 \cdot MP = \omega_3 \cdot 2r\sqrt{2} = 7,5 \cdot 0,28 = 2,1 \text{ [m/s]},$$

където $MP = \sqrt{(2r)^2 + (2r)^2} = \sqrt{2(2r)^2} = 2r\sqrt{2} \text{ [m]}$.

По аналогичен начин получаваме и скоростта на т. N :

$$v_N = \omega_3 \cdot NP = \omega_3 \cdot 2r\sqrt{2} = 7,5 \cdot 0,28 = 2,1 \text{ [m/s]}.$$



фиг. 2

Определените по аналитичен път скорости на телата и на отделните точки са изобразени и графично върху фиг. 2, което е неизменна част от решението на този тип задачи.