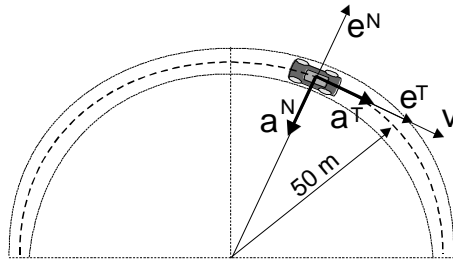


## KINEMATIKA TOČKE – Gibanje po kružnici

### PRIMJERI:

- 1.) Automobil vozi po dijelu ceste oblika kružnice polumjera  $50\text{m}$ , crtež 2.16. Ako krene iz stanja mirovanja, a brzinu povećava po zakonu  $v=10t^2$ , odredite njegovo ukupno ubrzanje nakon 2 sekunde.



Crtež 2.16.

### RJEŠENJE:

$$a^T = \frac{dv}{dt} = 10 \cdot 2t = 20t,$$

$$a^T_{t=2} = 40 \text{ m/s}^2, \quad v_{t=2} = 10 \cdot 2^2 = 40 \text{ m/s},$$

$$a^N = \frac{v^2}{r} = \frac{40^2}{50} = 32 \text{ m/s}^2,$$

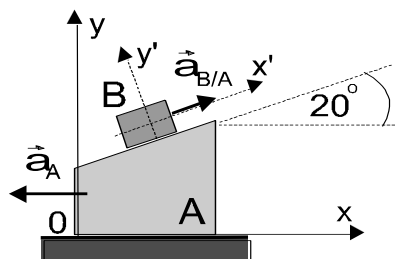
$$\vec{a} = -32\vec{e}^N + 40\vec{e}^T \quad a = \sqrt{32^2 + 40^2} = 51,22 \text{ m/s}^2.$$

## KINEMATIKA TOČKE – Složeno gibanje točke

### PRIMJERI:

U trenutku  $t=0$  kosa podloga  $A$  počne se gibati ulijevo stalnim ubrzanjem  $80 \text{ mm/s}^2$ , crtež 2.25. U istom trenutku blok  $B$  počne se gibati po podlozi stalnim ubrzanjem  $120 \text{ mm/s}^2$  udesno. Odredite:

- ukupno ubrzanje bloka  $B$ ,
- brzinu bloka  $B$  nakon 3 sekunde.



Crtež 2.25.

RJEŠENJE:

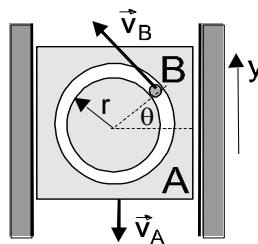
$$a) \vec{a}_B = \vec{a}_A + \vec{a}_{B/A} = -80\vec{i} + 120(\cos 20^\circ\vec{i} + \sin 20^\circ\vec{j}),$$

$$\vec{a}_B = 32,76\vec{i} + 41,04\vec{j}, \Rightarrow a_B = \sqrt{32,76^2 + 41,04^2} = 52,57 \text{ mm/s}^2,$$

$$\alpha = 51,40^\circ,$$

$$b) v_B = \int 52,57 \cdot dt = 52,57 \cdot t, \Rightarrow \text{za } t = 3 \text{ s}, \Rightarrow v_B = 157,6 \text{ mm/s}.$$

2. Kuglica B giba se stalnom brzinom  $7,5 \text{ mm/s}$  obrnuto od smjera kazaljke sata po kružnom žlijebu polumjera  $r=8 \text{ mm}$ , unutar bloka A, crtež 2.26. Blok se giba stalnom brzinom  $5 \text{ mm/s}$  prema dolje. Odredite brzinu kuglice u položaju kada je  $\theta=30^\circ$ .



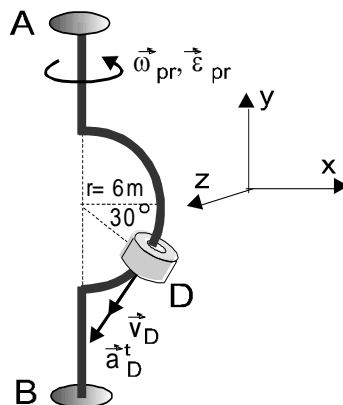
Crtež 2.26.

RJEŠENJE:

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{B/A} = -5\vec{j} + 7,5(-\sin 30^\circ\vec{i} + \cos 30^\circ\vec{j}),$$

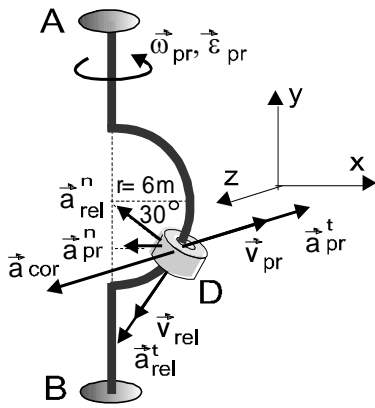
$$\vec{v}_B = -3,75\vec{i} + 1,50\vec{j}, \Rightarrow v_B = \sqrt{3,75^2 + 1,50^2} = 4,04 \text{ m/s}^2.$$

3. U prikazanom trenutku kutna brzina poluge AB iznosi  $10 \text{ rad/s}$ , dok kutno ubrzanje iznosi  $15 \text{ rad/s}^2$ , crtež 2.27. Relativna brzina klizača D iznosi  $40 \text{ m/s}$  i raste ubrzanjem  $100 \text{ m/s}^2$ . Odredite ukupno ubrzanje klizača D, ako je polumjer poluge  $r=6 \text{ m}$ .



Crtež 2.27.

RJEŠENJE:



$$\vec{a}_D = \vec{a}_{pr} + \vec{a}_{rel} + \vec{a}_{cor},$$

$$\vec{a}_{pr} = \vec{a}_{pr}^n + \vec{a}_{pr}^t = -6 \cdot \cos 30^\circ \cdot 10^2 \vec{i} - 6 \cdot \cos 30^\circ \cdot 15 \vec{k},$$

$$\vec{a}_{pr} = -519,62 \vec{i} - 77,94 \vec{k},$$

$$\omega_{rel} = \frac{v_{rel}}{r} = \frac{40}{6} = 6,67 \text{ rad/s}, \quad \varepsilon_{rel} = \frac{a_{rel}}{r} = \frac{100}{6} = 16,67 \text{ rad/s}^2,$$

$$\vec{a}_{rel} = \vec{a}_{rel}^n + \vec{a}_{rel}^t,$$

$$\vec{a}_{rel} = -6 \cdot 6,67^2 \cdot \cos 30^\circ \vec{i} + 6 \cdot 6,67^2 \cdot \sin 30^\circ \vec{j} - 6 \cdot 16,67 \cdot \sin 30^\circ \vec{i} - 6 \cdot 16,67 \cdot \cos 30^\circ \vec{j},$$

$$\vec{a}_{rel} = -281,18 \vec{i} + 46,85 \vec{j},$$

$$\vec{a}_{cor} = 2 \cdot 10 \cdot 40 \vec{k} = 800 \vec{k},$$

$$\vec{a}_D = -519,62 \vec{i} - 77,94 \vec{k} - 281,18 \vec{i} + 46,85 \vec{j} + 800 \vec{k},$$

$$\vec{a}_D = -800,80 \vec{i} - 46,85 \vec{j} + 722,06 \vec{k}.$$

$$a_D = \sqrt{800,80^2 + 46,85^2 + 722,06^2} = 1079,28 \text{ m/s}^2.$$