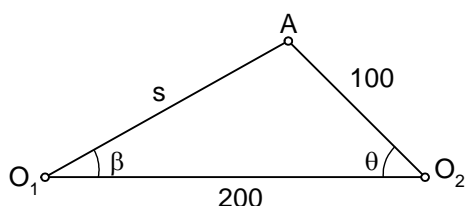


**5.12** Luisti A on nivelöity varteen  $O_2A$  ja voi liukua vapaasti pitkin vartta  $O_1B$ . Varrella  $O_2A$  on tietyllä aikavälillä vakio kulmanopeus  $\omega = 2 \text{ 1/s}$ . Laske varren  $O_1B$  kulmanopeus, kun  $\theta = 45^\circ$ .  $O_2A = 100 \text{ mm}$

**Ratkaisu:**



Liikkeen aikana on voimassa:

$$s^2 = (200^2 + 100^2 - 2 \cdot 200 \cdot 100 \cdot \cos \theta) \text{ mm}^2 \Rightarrow$$

$$2s\dot{s} = 40000 \text{ mm}^2 \cdot \dot{\theta} \sin \theta$$

$$\frac{\sin \theta}{s} = \frac{\sin \beta}{100 \text{ mm}} \Rightarrow s \cdot \sin \beta = 100 \cdot \text{mm} \sin \theta \Rightarrow \dot{s} \cdot \sin \beta + s \dot{\beta} \cos \beta = 100 \text{ mm} \cdot \dot{\theta} \cos \theta$$

Tarkasteluhetkellä:  $\theta = 45^\circ$   $\dot{\theta} = \omega_{O_2A} = 2 \frac{1}{s}$  myötäpäivään

$$s^2 = (200^2 + 100^2 - 2 \cdot 200 \cdot 100 \cdot \cos 45^\circ) \text{ mm}^2 \Rightarrow s = 147,36 \text{ mm}$$

$$\frac{\sin \beta}{100 \text{ mm}} = \frac{\sin 45^\circ}{147,36 \text{ mm}} \Rightarrow \beta = 28,68^\circ$$

$$\dot{s} = \frac{40000 \text{ mm}^2 \cdot \dot{\theta} \sin \theta}{2s} = \frac{40000 \cdot 2 \sin 45^\circ}{2 \cdot 147,36} \frac{\text{mm}}{s} \Rightarrow \dot{s} = 191,94 \frac{\text{mm}}{s}$$

$$\dot{\beta} = \omega_{O_1A} = \frac{100 \text{ mm} \cdot \dot{\theta} \cos \theta - \dot{s} \cdot \sin \beta}{s \cos \beta} = \frac{100 \cdot 2 \cdot \cos 45^\circ - 191,94 \cdot \sin 28,68^\circ}{147,36 \cos 28,68^\circ} \frac{1}{s}$$

$$\Rightarrow \omega_{O_1A} = 0,38 \frac{1}{s} \text{ vastapäivään}$$