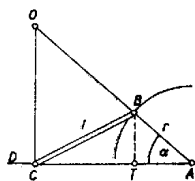


I. megoldás. a) A **BC** rúd pillanatnyi forgástengelye a rúd két végpontjának sebességvektorára emelt merőlegesek metszéspontja (1. ábra).



1. ábra

Mivel **B** pont sebessége merőleges a sugárra, **C** pont pedig **AD**-n mozog, tehát **r** meghosszabbításának és az **AC**-re **C**-ben emelt merőlegesnek a metszéspontja lesz a keresett pont (**0**).

b) Legyen \overline{BC} szögsebessége ω_0 **B** sebessége az **A** körüli forgásból:

$$v_B = r \cdot \omega,$$

az **O** körüli forgásból, az 1. ábra szerint:

$$v_B = \overline{OB} \cdot \omega_0.$$

A kettőből:

$$(1) \quad \omega_0 = \frac{r}{\overline{OB}} \cdot \omega.$$

A párhuzamos szelők tétele alapján

$$\frac{r}{\overline{OB}} = \frac{\overline{AT}}{TC} = \frac{r \cdot \cos \alpha}{\sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin^2 \alpha}}.$$

Tehát

$$\omega_0 = \frac{r \cdot \omega \cdot \cos \alpha}{\sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin^2 \alpha}},$$

c) Legyen **C** sebessége v .

Az **O** körüli forgás miatt:

$$v = \overline{OC} \cdot \omega_0,$$

(1)-et felhasználva

$$v = \frac{\overline{OC} \cdot r \cdot \omega}{\overline{OB}} = \frac{\overline{OA} \cdot \sin \alpha \cdot r \cdot \omega}{\overline{OB}}.$$

A párhuzamos szelők tétele szerint:

$$\frac{\overline{OA}}{\overline{OB}} = \frac{\overline{CA}}{CT} = \frac{\overline{CT} + \overline{TA}}{CT} = 1 + \frac{\overline{TA}}{CT} = 1 + \frac{r \cdot \cos \alpha}{\sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin^2 \alpha}}.$$

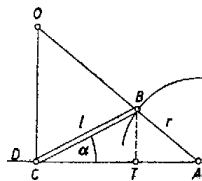
Tehát

$$v = \left(1 + \frac{r \cdot \cos \alpha}{\sqrt{l^2 - r^2 \cdot \sin^2 \alpha}} \right) \cdot r \cdot \sin \alpha \cdot \omega.$$

Antal Miklós (Debrecen, KLTE Gyak. Gimn., III. o. t.) megoldása alapján

II. megoldás. Mivel a közölt ábra és a szöveg α megadásában ellentmondó volt, a feladatot úgy is megoldjuk, hogy az ábrán jelölt α függvényében fejezzük ki a kérdéses adatokat. (Mindkét megoldást helyesnek fogadtuk el.)

Ebben a megoldásban (2. ábra) az a) kérdésre adott válasz egyezik az. előzővel.



2. ábra

b) Az előzőekkel megegyezően:

$$(1) \quad \omega_0 = \frac{r}{OB} \cdot \omega.$$

A 2. ábra szerint, ha $\alpha < 90^\circ$:

$$\frac{r}{OB} = \frac{AT}{TC} = \frac{\sqrt{r^2 - l^2 \cdot \sin^2 \alpha}}{l \cdot \cos \alpha}.$$

Tehát

$$\omega_0 = \frac{\sqrt{r^2 - l^2 \cdot \sin^2 \alpha}}{l \cdot \cos \alpha} \cdot \omega$$

c) A **C** pont sebessége ismét:

$$v = \overline{OC} \cdot \omega_0 = \frac{\overline{OC} \cdot r \cdot \omega}{\overline{OB}}.$$

Az ábrából

$$\frac{\overline{OC}}{\overline{BT}} = \frac{\overline{CA}}{\overline{TA}} \quad \text{és} \quad \frac{r}{\overline{OB}} = \frac{\overline{AT}}{\overline{CT}}.$$

Összeszorozva

$$\frac{\overline{OC}}{\overline{OB}} = \frac{\overline{CA} \cdot \overline{BT}}{r \cdot \overline{CT}} = \frac{(\overline{CT} + \overline{TA}) \cdot \overline{BT}}{\overline{CT} \cdot r} = \left(1 + \frac{\sqrt{r^2 - l^2 \cdot \sin^2 \alpha}}{l \cdot \cos \alpha}\right) \cdot \frac{l \cdot \sin \alpha}{r}.$$

Tehát

$$v = (l \cdot \sin \alpha + \operatorname{tg} \alpha \sqrt{r^2 - l^2 \cdot \sin^2 \alpha}) \cdot \omega.$$

Láz József (Bp., Eötvös J. Gimn., III. o. t.) megoldása alapján

Megjegyzés. 1. Az utóbbi megoldásnál, ha **B** II. és III. negyedben van, a négyzetgyökös tag előjelét negatívnak kell venni, mert $ABC \Delta$ tompaszögű.

2. A két eredmény egymásba átalakítható, mert a sinus-tétel szerint

$$1 : r = \sin(BAC \sphericalangle) : \sin(BCA \sphericalangle).$$

Gyimesi Ferenc (Győr, Révai G., M. o. t.) és *Sailer Kornél* (Ózd, József A. G., III. o. t.) a szögnyedek szerinti diszkussziót, illetve a pillanatnyi forgástengely egyenletét is megadta megoldásában (1 pont).