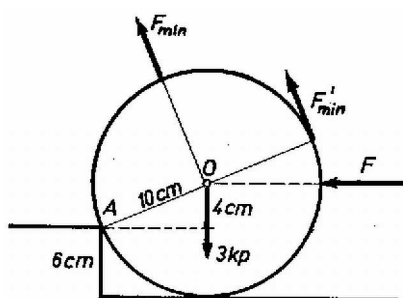


A vízszintes irányban ható  $F$  erőnek olyan nagyoknak kell lennie, hogy a lépcső élére vonatkozó forgatónyomatéka nagyobb legyen a 3 kp-os súlyerő forgatónyomatékánál. Az  $F$  erő karja 4 cm, a súlyerő karja Pitagorász tétele alapján  $\sqrt{100 - 16} \approx 9,16$  cm. Írjuk fel a forgatónyomatékok egyenlőségét:

$$F \cdot 4 \text{ cm} = 3 \text{ kp} \cdot 9,16 \text{ cm}, \quad \text{innen} \\ F = 6,87 \text{ kp}.$$

Tehát 6,87 kp-nál nagyobb erő szükséges a henger felgördítéséhez.



Nézzük meg, a tengelyen átmenő erők közül milyen irányú a henger felgördítéséhez szükséges minimális erő. Adott forgatónyomaték legyőzéséhez szükséges erők közül az a legkisebb, amelynek karja a lehető legnagyobb, ez pedig akkor érvényes, ha az erő hatásvonala merőleges  $OA$ -ra, ekkor az erő karja 10 cm. Így kapjuk:

$$F_{\min} \cdot 10 \text{ cm} = 3 \text{ kp} \cdot 9,16 \text{ cm}, \\ F_{\min} = 2,748 \text{ kp}.$$

*Horváth József* (Hódmezővásárhely, Ságvári E. Ált. Isk., 8. o. t.)

*Megjegyzés.* A megoldók tekintélyes része a felgördítéshez szükséges erő minimumát nemcsak a henger tengelyén áthaladó erőkre kereste, hanem megengedett olyan erőket is, melyek hatásvonala érinti a henger felületét. Ezeket a megoldásokat is elfogadtuk, eredményül az előbb kapott erő fele,  $F'_{\min} = 1,374$  kp adódott.