

1. Kolo o poloměru  $R = 30 \text{ cm}$  a hmotnosti  $m = 3 \text{ kg}$  se kutálí bez tření po nakloněné rovině délky  $l = 5 \text{ m}$  a sklonu  $25^\circ$ . Určete moment setrvačnosti  $J$  kola, jestliže jeho rychlost na patě naklonění roviny je  $v = 4,6 \text{ m/s}$ .
2. Rovinná zvuková vlna postupující ve směru osy  $x$  je vyjádřena rovnicí  $u = 0,05 \sin(1980t - 6x) \text{ cm}$ , kde  $u$  je výchylka bodů prostředí ve směru postupu vlny. Vypočítejte frekvenci  $f$ , rychlost šíření  $c$  a vlnovou délku  $\lambda$  vlnění. Dále určete amplitudu kmitů rychlosti  $v_{\max}$ .
3. Ocelové lano, které právě ještě unese kabinu výtahu v klidu, má průměr  $d = 9 \text{ mm}$ . Vypočítejte minimální průměr lana  $d_{\min}$ , aby vydrželo prudké zastavení výtahu (přetížení  $a = 8 \text{ g}$ ).
4. Kyslík o objemu  $V_1 = 5 \text{ l}$  a tlaku  $p_1 = 1 \text{ MPa}$  se rozpíná na trojnásobný objem  $V_2 = 3V_1$ . Vypočítejte výsledný tlak  $p_2$  a práci  $W$ , kterou plyn vykoná. Uvažujte, že se plyn chová ideálně a že změna stavu probíhá

- (a) izobaricky
- (b) izotermicky
- (c) adiabaticky

Molární hmotnost kyslíku je  $M = 32 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$

5. Vypočítejte účinnost  $\eta$  tepelného oběhu ideálního plynu o látkovém množství  $n$ , který je složen z izobarického, adiabatického a izotermického děje (viz. obr.). Tepelný stroj vykonává svůj oběh meziteplotami  $T = 300 \text{ K}$  a  $T = 600 \text{ K}$ . Účinnost stanovíme podle:

$$\eta = (Q_{12} - Q_{31}) / Q_{12}$$

