

DOMÁCÍ ÚLOHY Z MECHANIKY III

1/ Určete průměrnou rychlost cyklisty, urazí – li za 26 min a 40 sek. dráhu 14 400 m.

2/ Určete dobu pojezdu jeřábu, je – li jeho rychlost 90 m/min a dráha 0,102 km.

3/ Určete dobu a dráhu automobilu, který se rozjíždí z klidu se zrychlením 2 m/s^2 a dosáhne rychlosti 70 km/hod.

4/ Určete uhlovou a obvodovou rychlost setrvačníku automobilu, který má průměr 400 mm a otáčky 3000 min^{-1} .

5/ Určete polohu bodu B (místo přistání lodi), jestliže loď vyplula z místa A rychlostí 4,2 m/s šikmo proti proudu pod úhlem 15° . Rychlost proudu řeky je 1,8 m/s a její šířka 150 m.

6/ Určete otáčky hnaného kola u převodu třecími koly, jestliže máme průměry obou kol 500 mm a 400 mm, otáčky hnacího kola 100 min^{-1} a hodnotu součinitele skluzu 0,98.

7/ Určete brzdnu dráhu automobilu o tíze $1,42 \cdot 10^4 \text{ N}$ jedoucího rychlostí 18,9 m/s, působí-li na něj brzdná síla $4,98 \cdot 10^3 \text{ N}$.

8/ Při závodech projíždí vůz formule jedna pravou zatáčku rychlostí 100 km/hod. Poloměr oblouku tratě je 200 m, hmotnost pilota 80 kg, hmotnost vozu s palivem je 900 kg, trať je suchá, vozidlo má hladké pláště z měkké směsi, součinitel smykového tření je 0,9. Poloha těžiště vozu nad tratí je 300 mm, rozchod kol 2000 mm, přítlačná síla je 500 N. Otázka zní: průjezd bude hladký nebo vůz dostane smyk, nebo se formule převrátí a opustí trať?

9/ Určete velikost úhlu sklonu tratě v zatáčce tak, aby výsledná síla působící na vagón směřovala kolmo na trať. Tíha vagónu $4 \cdot 10^5 \text{ N}$, poloměr zatáčky 500 m, rychlost vlaku 80 km/hod. Nakreslete obrázek vagónu v rovině kolmé ke směru jízdy.

10/ Nakreslete schéma hydraulického zvedáku a určete, jak velkou silou musíme působit na páku malého pístu, chceme-li zvednout břemeno o tíze 9900 N, malý průměr je 17,1 mm, velký průměr je 157 mm, kratší strana páky je 100 mm a delší strana je 300 mm.

11/ Určete, jak velký ponor má loď o rozměrech 10 x 30 m o tíze 1000000 N.

12/ Zjistěte rychlost výtoku v_2 , objemový průtok Q_v , tlak p_2 a tlakovou ztrátu při proudění kapaliny podle obrázku: $d_1=0,4\text{m}$, $d_2=0,2\text{m}$, $l_1=10\text{m}$, $l_2=12\text{m}$, $h_1=10\text{m}$, $p_1=1\text{MPa}$, kinematická viskozita $237 \cdot 10^{-6}\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, hustota kapaliny $1000\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$, $v_1=1\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

13/ Určete množství tepla Q , které je nutno přivést, aby se tlak vzduchu v uzavřené nádobě o objemu V zdvojnásobil. Dále určete, na jakou teplotu T_2 se vzduch ohřeje a jaká je jeho hmotnost m . Před ohřátím je tlak vzduchu p_1 a teplota T_1 . $V = 1,8 \text{ m}^3$, $p_1 = 0,1 \text{ MPa}$, $T_1 = 15^\circ\text{C}$, $r = 287 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $c_v = 714 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

14/ Určete množství tepla, které je potřeba k ohřátí vzduchu o hmotnosti 58 kg z teploty 0°C na teplotu 600°C při konstantním tlaku. Dále určete počáteční a konečný objem vzduchu při atmosférickém tlaku. $c_p = 1005 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

15/ Určete množství přivedeného tepla a velikost technické práce, jestliže vzduch o hmotnosti 5,4 kg, teplotě 25°C a tlaku 0,85 MPa se rozpíná při stálé teplotě, až dosáhne tlaku 0,18 MPa. Dále určete konečný objem.

16/ Určete konečnou teplotu, počáteční, konečný objem a absolutní práci vzduchu o hmotnosti 16 kg, tlaku 1,1 MPa a teplotě 75°C , který se rozpíná adiabaticky na tlak 0,15 MPa. Adiabatický exponent je 1,44. (adiabatická expanze)

17/ Určete technickou práci potřebnou k polytropické kompresi vzduchu. Počáteční objem vzduchu je $42,5 \text{ m}^3$ a teplota 20°C . Vzduch je stlačován z tlaku 0,09 MPa na 0,6 MPa. Dále určete konečnou teplotu před zážehem.

18/ Určete, jaké množství tepla vysálá do místnosti trubka ústředního topení o průměru 44 mm a délce 3,2 m, natřená olejovým lakem. Trubkou proudí voda o teplotě 55°C. Stěny místnosti mají teplotu 16°C. ($c_{1,2} = 5$).

19/ Zjistěte, jaké množství tepla projde cihlovou zdí o tloušťce 0,43 m a rozměrech 6,5 m x 3,2 m. Zeď má na jedné straně omítku o tloušťce 0,022 m. Povrchová teplota vnitřní strany je 20°C a vnější strany - 5°C. Tepelná vodivost stěny je 0,522 W.m⁻¹.K⁻¹ a omítky 0,571 W.m⁻¹.K⁻¹. Určete, o kolik procent se zmenší množství tepla prošlého zdí, jestliže se zeď opatří izolační deskou z korkové drti o tloušťce 0,05 m a vodivosti 0,0389 W.m⁻¹.K⁻¹.

20/ Určete, jaké množství tepla projde do stěny plamence o ploše 2,4 m² a teplotě 220°C, je-li teplota kouřových plynů 1150°C a součinitel přestupu tepla je 17,5 W.m².K⁻¹.