

## Premeňte na jednotku

### uvedenú v zátvorke:

$$7 \cdot 10^{21} \text{ nJ (TJ) =}$$

$$8 \cdot 10^{-11} \text{ kW (pW) =}$$

$$5,5 \cdot 10^4 \text{ mN (kN) =}$$

$$2,3 \cdot 10^4 \text{ cm (km) =}$$

$$3 \cdot 10^{-9} \text{ km (}\mu\text{m) =}$$

$$4,2 \cdot 10^{11} \text{ pm (dm) =}$$

$$9 \cdot 10^{11} \text{ dag (t) =}$$

$$4 \text{ kg (dag) =}$$

$$2 \cdot 10^3 \text{ cg (kg) =}$$

$$1,8 \cdot 10^{-7} \text{ km}^2 \text{ (cm}^2\text{) =}$$

$$2 \text{ mm}^2 \text{ (dm}^2\text{) =}$$

$$7,8 \cdot 10^8 \text{ dm}^2 \text{ (km}^2\text{) =}$$

$$3,5 \cdot 10^{-13} \text{ km}^3 \text{ (mm}^3\text{) =}$$

$$6 \cdot 10^4 \text{ mm}^3 \text{ (cm}^3\text{) =}$$

$$15 \text{ dm}^3 \text{ (km}^3\text{) =}$$

$$70 \text{ ml (dl) =}$$

$$2,5 \cdot 10^{-3} \text{ l (ml) =}$$

$$4 \cdot 10^5 \text{ ml (dm}^3\text{) =}$$

$$6 \text{ cm}^3 \text{ (cl) =}$$

$$5 \cdot 10^{-4} \text{ l (mm}^3\text{) =}$$

$$3 \text{ mg} \cdot \text{mmol}^{-1} \text{ (kg} \cdot \text{kmol}^{-1}\text{) =}$$

$$7 \mu\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ (dag} \cdot \text{kmol}^{-1}\text{) =}$$

$$5 \cdot 10^4 \text{ cg} \cdot \mu\text{mol}^{-1} \text{ (kg} \cdot \text{mmol}^{-1}\text{) =}$$

$$7 \cdot 10^8 \text{ mg} \cdot \text{kmol}^{-1} \text{ (dag} \cdot \text{mmol}^{-1}\text{) =}$$

$$25 \text{ cg} \cdot \text{cm}^{-3} \text{ (mg} \cdot \text{dm}^{-3}\text{) =}$$

$$4 \text{ dag} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ (g} \cdot \text{cm}^{-3}\text{) =}$$

$$2 \cdot 10^7 \text{ kg} \cdot \text{l}^{-1} \text{ (g} \cdot \text{cm}^{-3}\text{) =}$$

$$6 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \text{ (g} \cdot \text{ml}^{-1}\text{) =}$$

$$5 \cdot 10^{-3} \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} \text{ (m} \cdot \text{min}^{-1}\text{) =}$$

$$6,7 \cdot 10^4 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1} \text{ (km} \cdot \text{h}^{-1}\text{) =}$$

$$120 \text{ km} \cdot \text{min}^{-1} \text{ (m} \cdot \text{s}^{-1}\text{) =}$$

$$2 \cdot 10^3 \text{ m} \cdot \text{h}^{-1} \text{ (mm} \cdot \text{min}^{-1}\text{) =}$$

$$90 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} \text{ (m} \cdot \text{s}^{-1}\text{) =}$$

$$5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \text{ (km} \cdot \text{h}^{-1}\text{) =}$$

**b) Premeňte na hlavnú jednotku:**

$$4 \cdot 10^8 \text{ nm} =$$

$$8 \cdot 10^{15} \text{ pm} =$$

$$5 \cdot 10^3 \text{ cm}^3 =$$

$$1,2 \cdot 10^{-7} \text{ km}^3 =$$

$$8,4 \cdot 10^6 \text{ dm}^3 =$$

$$450 \text{ l} =$$

$$1,5 \cdot 10^{-5} \text{ ml} =$$

$$7 \cdot 10^3 \text{ cl} =$$

$$8,4 \cdot 10^6 \text{ dm}^2 =$$

$$5 \cdot 10^7 \text{ mm}^2 =$$

$$5 \cdot 10^{-3} \text{ t} =$$

$$7 \text{ kg} =$$

$$20 \text{ mg} =$$

$$180 \text{ g} =$$

$$15 \text{ min.} =$$

$$6 \cdot 10^8 \text{ } \mu\text{s} =$$

$$5 \text{ h} =$$

$$2 \text{ dni} =$$

$$5 \cdot 10^9 \text{ rokov} =$$

$$108 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} =$$

$$36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1} =$$

Hasičský automobil, ktorého rýchlosť je na začiatku  $36 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  a po 10 sekundách  $54 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  sa pohybuje stále s rovnakým zrýchlením . . .

- a) Znázornite danú situáciu na obrázku a vyznačte v ňom vektor počiatocnej rýchlosti i konečnej rýchlosti po 10 sekundách. Takisto vyznačte v obrázku smer zrýchlenia i dráhu automobilu.
- b) Zadefinujte zrýchlenie pohybu automobilu slovne a zapíšte definíciu vzťahom. Definujte okamžité i priemerné zrýchlenie
- c) Aké pohyby koná automobil, ak zrýchlenie jeho pohybu je konštantné a pohybuje sa po priamočiarej trajektórii? Automobil považujeme za hmotný bod. Charakterizujte tieto pohyby.
- d) Napíšte vzťahy, ktoré opisujú rýchlosť i dráhu automobilu ako funkciu času pri tomto pohybe.
- e) Pri akom pohybe sa okamžitá a priemerná rýchlosť rovnajú? Aké je v tomto prípade zrýchlenie pohybu
- f) Vypočítajte veľkosť jeho zrýchlenia.
- g) Akú dráhu prejde počas týchto 10 s?

Rýchlik ide po priamej trati rýchlosťou  $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Pred stanicou začne znižovať svoju rýchlosť. Rušňovodič s ohľadom na cestujúcich volí veľkosť opačného zrýchlenia  $0,1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

- a) Definujte pojmy hmotný bod, trajektória, dráha a posunutie.
- b) Nakreslite danú situáciu, zakreslite do obrázka vektor rýchlosti  $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , vektor zrýchlenia pohybu rýchlika a dráhu, ktorú prejde rýchlik počas brzdenia.
- c) Aké pohyby koná rýchlik, ak opačné zrýchlenie jeho pohybu je konštantné a pohybuje sa po priamočiarej trajektórii? Rýchlik považujeme za hmotný bod. Charakterizujte tieto pohyby.
- d) Napíšte vzťahy, ktoré opisujú rýchlosť i dráhu automobilu ako funkciu času pri tomto pohybe.
- e) Aké je zrýchlenie telesa pri rovnomernom pohybe? Aké je zrýchlenie telesa pri rovnomerne zrýchlenom pohybe? Zarad'te tieto pohyby medzi rovnomerné a nerovnomerné.
- f) Za aký čas zníži svoju rýchlosť na  $1/5$  pôvodnej rýchlosti a akú dráhu pri tom prejde?
- g) Za aký čas rýchlik zastane a akú dráhu počas brzdenia prejde?

1. Automobil sa rozbieha rovnomerne zrýchleným pohybom so zrýchlením  $2 \text{ m/s}^2$  pričom prejde dráhu 64 metrov. Akú rýchlosť dosiahne po 64 metroch?
2. Vlak idúci rýchlosťou  $72 \text{ km.h}^{-1}$  možno použitím brzd zastaviť na za dve minúty. V akej vzdialenosti od stanice treba začať vlak brzdiť, aby vlak v stanici zastavil?
3. Vodič automobilu začne brzdiť, pričom veľkosť záporného zrýchlenia pôsobiaceho proti smeru pohybu automobilu je  $5 \text{ m.s}^{-2}$ , a kým zastane, prejde 22,5 m. Za aký čas zastavil a aká bola začiatočná rýchlosť?

Výtahové lano vydrží ťažnú silu s veľkosťou 100 kN. Na lane je zavesený výtah s hmotnosťou 2,5 tony . . .

- a) Vysvetlite pojmy interakcia a sila. Aké sú účinky sily na teleso?
- b) Nakreslite danú situáciu za predpokladu, že lano s výtahom je v pokoji. Zakreslite do obrázku sily, ktoré pôsobia na výtah. Porovnajte ich veľkosti, ak je výtah v pokoji. Aký typ vzťahnej sústavy predstavuje v tomto prípade výtah?
- c) Slovné formulujte 3 Newtonove pohybové zákony a uveďte ich názvy.
- d) Napíšte pohybovú rovnicu pre prípad zrýchleného pohybu výtahu. Aký typ vzťahnej sústavy predstavuje v tomto prípade výtah? Pri akom zrýchlení by sa lano pretrhlo? Prečo?
- e) Ktorým smerom sa pohybuje výtah z predchádzajúcej časti? Vysvetlite.

Vlak s hmotnosťou  $10^6$  kg má pri rozbiehaní dosiahnuť za 30 s rýchlosť  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Faktor trenia je 0,1. . .

- a) Nakreslite danú situáciu za predpokladu, že vlak sa rozbieha rovnomerne zrýchleným pohybom. Zakreslite do obrázka všetky sily, kým má vlak vypnutý motor. Zakreslite do obrázka vektory všetkých síl, ktoré pri rozbiehaní na vlak pôsobia (aj trenie) a vektor zrýchlenia pohybu vlaku.
- b) Aké pohyby koná vlak (z hľadiska zmeny rýchlosti i tvaru trajektórie), ak zrýchlenie jeho pohybu je konštantné a pohybuje sa po priamočiarej trajektórii? Vlak považujeme za hmotný bod. Charakterizujte tieto pohyby.
- c) Uveďte názvy a slovne formulujte 3 Newtonove pohybové zákony.
- d) Určte všeobecne, ako vypočítate veľkosť výslednice síl pôsobiacich na vlak počas rozbiehania. Vyjadrite vzťah medzi výslednou pôsobiacou silou na vlak pri jeho rozbiehaní a veľkosťou zrýchlenia jeho pohybu (napíšte pohybovú rovnicu).
- e) Na základe zadaných údajov určite veľkosť ťažnej sily lokomotívy.
- f) Aký pohyb koná vlak ak naň pôsobí konštantná ťažná sila, ktorá je väčšia, rovná prípadne menšia ako trecia sila?

Teleso s hmotnosťou 5 kg padá voľným pádom a vo výške 25 m nad zemou má rýchlosť  $10 \text{ ms}^{-1}$ . Vypočítajte:

- a) kinetickú, potenciálnu a celkovú mechanickú energiu v danom bode,
- b) kinetickú, potenciálnu a celkovú mechanickú energiu v najvyššom bode,
- c) kinetickú, potenciálnu a celkovú mechanickú energiu v mieste dopadu,
- d) výšku, z ktorej teleso voľne padá,
- e) rýchlosť dopadu.



1. Akou rýchlosťou dopadne na zem guľička v bezodporovom prostredí, ak padá z výšky 20 m?
2. Výtah dvíha rovnomerne náklad do výšky 30 m za 15 s. Motor výtahu má výkon 16 kW. Akú maximálnu hmotnosť môže mať kabína s nákladom?
3. Automobil s hmotnosťou 1280 kg zväčšil svoju rýchlosť zo  $7,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  na  $63 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  na dráhe 37,2 m. Akú silu musel vyvinúť motor automobilu.
4. Na teleso hmotnosti 10 kg pôsobí ťažná sila 40 N. Aká je jeho kinetická energia na konci 5-tej sekundy od začiatku pôsobenia sily? Na začiatku bolo teleso v pokoji. Trenie a odpor zanedbajte.

Vozík s hmotnosťou 75 kg sa pohybuje pozdĺž trate rýchlosťou 10,8 km.h<sup>-1</sup> a spojí sa s vozíkom s hmotnosťou 50 kg, ktorý ide po koľajniciach rýchlosťou 1,8 km.h<sup>-1</sup>. . .

- a) Slovné i vzťahom formulujte zákon zachovania hybnosti. Napíšte aj vzťah na výpočet hybnosti. Dajte pozor na skalárne a vektorové veličiny. Aký typ zrážky to je?
- b) Nakreslite danú situáciu pred spojením vozíkov a zakreslite do obrázka vektory rýchlostí oboch vozíkov. Nakreslite danú situáciu aj v okamihu, po ich spojení a zakreslite do obrázka vektor rýchlosti spojených vozíkov.
- c) Opíšte situáciu z hľadiska zákona zachovania hybnosti a zákona zachovania energie. Platí pri tejto zrážke zákon zachovania mechanickej energie?
- d) Napíšte zákon zachovania hybnosti pre túto zrážku, ak sa telesá pohybujú tým istým smerom a aj opačným. Zákony formulujte v skalárnom tvare.
- e) Vypočítajte v oboch prípadoch veľkosť výslednej rýchlosti sústavy po spojení.
- f) Mohla by nastať situácia, aby vozíky po spojení ostali v pokoji? Opíšte danú situáciu.

Na dne mora sa nachádzajú vraky rôznych lodí...

a) Slovné i vzťahom formulujte Archimedov zákon. Dôsledne vysvetlite význam jednotlivých veličín vo vzťahu pre vztlakovú silu.

b) Znázornite teleso úplne ponorené v kvapaline, ktoré sa nepohybuje. Vyznačte a pomenujte všetky sily pôsobiace na dané teleso.

c) Charakterizujte všetky 3 možnosti správania sa telesa úplne ponoreného v kvapaline (porovnanie síl a hustôt, určenie smeru výslednice).

d) Ako je možné, že loď sa nepotopí pod hladinu vody, hoci železo má vyššiu hustotu ako voda?

e) Medené ( $\rho = 7\,800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) a olovené ( $\rho = 11\,300 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) teleso s rovnakým objemom sú úplne ponorené do vody ( $\rho = 1\,000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ). Porovnajte veľkosti vztlakových síl pôsobiacich na telesá. Ktoré teleso by napínalo lano väčšou silou, pri úplnom ponorení do vody? Obe odpovede zdôvodnite.

f) Aká je hustota kvapaliny, v ktorej je ponorená časť vraku lode s hmotnosťou 2 000 kg a hustotou 8 000  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , ak je jeho zdanlivá tiaž v tejto kvapaline 17,5 kN

Ak nie je uvedené inak, hustota vody je vo všetkých úlohách  $\rho = 1\,000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

1. V prvej nádobe ohrejeme 200 g vody z teploty 20 °C na 60 °C. V druhej nádobe ohrejeme 400 g vody z teploty 30 °C na 50 °C. Ktorá nádoba s vodou prijme viac tepla?
2. V prvej nádobe ohrejeme 100 g vody z teploty 50 °C na 70 °C. V druhej nádobe ohrejeme 50 g vody z teploty 10 °C na 50 °C. Ktorá nádoba s vodou prijme viac tepla?
3. Voda ( $c = 4\,200 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ) a železo ( $c = 450 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ) majú teplotu 10 °C, hmotnosť 1 kg a sú v klimatizovanej miestnosti teploty 25 °C. Ktorá látka sa pri stálom rovnomernom dodávaní tepla a inak rovnakých podmienkach ohrieva rýchlejšie?
4. Olej s objemom 2 litre teplotou 10 °C zmiešame s tým istým olejom s objemom 3 litre teplotou 40 °C. Aká bude výsledná teplota oleja po ustálení teploty?
5. V medenom kalorimetri hmotnosti 50 g je voda hmotnosti 650 g s teplotou 17 °C. Vložením hliníkového valca hmotnosti 70 g a teploty 90 °C sa teplota vody v kalorimetri ustáli na 18,6 °C. Aká je hmotnostná tepelná kapacita hliníka? ( $c_{\text{med}} = 380 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ,  $c_{\text{voda}} = 4\,200 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ).

1. Ideálny plyn prijal teplo 2 000 J a zároveň pri expanzii vykonal prácu 1 500 J. Ako sa zmenila jeho vnútorná energia pri tomto deji?
2. Ideálny plyn prijal teplo 2 000 J a zároveň piest zmenšením objemu na ňom vykonal prácu 1 500 J. Aká je hodnota jeho celkovej vnútornej energie na konci deja?
3. Ideálny plyn prijal teplo 5 000 J a zároveň piest zmenšením objemu na ňom vykonal prácu 1 000 J. Ako sa zmenila jeho vnútorná energia pri tomto deji?
4. Ideálny plyn prijal teplo 5 000 J a zároveň piest zmenšením objemu na ňom vykonal prácu 1 000 J. Aká je hodnota jeho celkovej vnútornej energie na konci deja?
5. Ideálny plyn odovzdal teplo 3 500 J a zároveň piest zmenšením objemu na ňom vykonal prácu 1500 J. Ako sa zmenila jeho vnútorná energia pri tomto deji?
6. Ideálny plyn odovzdal teplo 4 500 J a zároveň vykonal prácu 3 000 J. Ako sa zmenila jeho vnútorná energia pri tomto deji?
7. Ideálny plyn odovzdal teplo 4 500 J a zároveň vykonal prácu 3 000 J. Aká je hodnota jeho celkovej vnútornej energie: Aká je hodnota jeho celkovej vnútornej energie na konci deja?

1. Ako sa zmení vnútorná energia plynu, ak odovzdá 5 kJ tepla a jeho objem sa pri tlaku 0,2 MPa zväčší o 10 l?
2. Ako sa zmení vnútorná energia plynu, ak prijme 4 kJ tepla a jeho objem sa pri tlaku 100 kPa zmenšil o 10 l?

Vypočítajte molárnu hmotnosť kyseliny sírovej.  $M_m(\text{H}_2\text{SO}_4)$

Napíšte pomocou rovnice:

Tlak sa zväčší 2-krát

Tlak sa zmenší 2-krát

Tlak vzrastie o 30 %

Tlak klesne o 30 %

Tlak klesne na 30 % pôvodného

$$p \cdot V = N \cdot k \cdot T \quad \dots(1)$$

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \dots(2)$$

$$p \cdot V = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \quad \dots(3)$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$T$  musí byť v K!!!

Objem v  $\text{m}^3$

hmotnosť v kg

$M_m$  v  $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

1. V nádobe je kyslík  $O_2$  s hmotnosťou 400 g a tlakom 5 MPa. Určite objem nádoby, ak je teplota kyslíka  $20\text{ }^\circ\text{C}$ .
2. V nádobe s objemom 10 l je dusík  $N_2$  s teplotou  $77\text{ }^\circ\text{C}$  a tlakom 1 MPa. Určite hmotnosť dusíka.
3. Plyn uzavretý v nádobe má pri teplote  $27\text{ }^\circ\text{C}$  tlak 300 kPa. Pri akej teplote bude mať tlak 1 MPa?  
Vnútorný objem nádoby je stály.
4. Ako sa zmení tlak ideálneho plynu, ak sa jeho objem zväčší trikrát a termodynamická teplota zmenší o 25%.
5. Vypočítajte, aká je hustota  $\rho$  oxidu uhličitého  $CO_2$  pri teplote  $50\text{ }^\circ\text{C}$  a tlaku 4 MPa.
6. Aký tlak má vzduch v pneumatike nákladného auta pri teplote  $20\text{ }^\circ\text{C}$  a hustote  $8\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .  $M(\text{vzduch}) = 29\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

Vypočítajte absolútne a relatívne predĺženie železnej tyče ( $E = 200\text{ GPa}$ ) s dĺžkou 2 m a obsahom prierezu  $2\text{ cm}^2$ , ak ju naťahujeme silou 20 kN



1. Koľko tepla prijme 10 kg ľadu teploty  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  aby sa premenil na vodu teploty  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
2. O koľko stupňov Celzia sa ohreje voda, ak prijme rovnaké množstvo tepla, ktoré je potrebné na zmenu skupenstva z ľadu (rovnakej hmotnosti ako má voda) na vodu?

## Ďalšie príklady (1. časť):

1. Vodič automobilu začne brzdiť, pričom veľkosť záporného zrýchlenia pôsobiaceho proti smeru pohybu automobilu je  $6,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ , a kým zastane, prejde 45 m. Za aký čas zastavil a aká bola začiatočná rýchlosť? ( $24,2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  a automobil sa zastavil za 3,7 s)
2. Vlak, ktorý sa rozbíhal zo zastávky rovnomerne zrýchleným pohybom, získal počas 10 s rýchlosť  $0,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Za aký čas získal rýchlosť  $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ? [50 s]
3. Automobil, ktorý sa rozbíha rovnomerne zrýchleným pohybom, dosiahol rýchlosť  $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  za 6 s. Určte dráhu, ktorú pritom prešiel? [83 m]
4. Vlak pohybujúci sa rýchlosťou  $54 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  sa začal pohybovať rovnomerne spomaleným pohybom so zrýchlením  $0,4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Za akú dobu sa jeho rýchlosť zmenší trikrát a akú dráhu pritom prejde? Za akú dobu vlak zastaví a aká bude jeho brzdná dráha? [25 s, 250 m, 37,5 s]
5. Vodič automobilu, idúceho rýchlosťou  $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  zbadal na ceste prekážku a začal brzdiť so spomalením  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Akú dráhu do zastavenia automobilu prešiel, ak vodič na nebezpečenstvo zareagoval s oneskorením 0,7 s? [97 m]
6. Vlak idúci rýchlosťou  $72 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  možno použitím brzd zastaviť na za dve minúty. V akej vzdialenosti od stanice treba začať vlak brzdiť, aby vlak v stanici zastavil? [1,2 km]
7. Aké zaťaženie musí vydržať lano kabíny výťahu, ktorý pri celkovej hmotnosti 1 600 kg má dosiahnuť za 5 sekúnd z pokoja rýchlosť  $12 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  smerom nahor? [19 536 N]
8. Sila 60 N udeľuje telesu zrýchlenie  $0,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Aká veľká sila udelí tomu istému telesu zrýchlenie  $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . [150 N]

9. Na teleso s hmotnosťou 0,2 kg začne v pokoji pôsobiť stála sila 0,1 N. Akú rýchlosť získa teleso za 6 s od začiatku pohybu a akú dráhu pritom prejde? [3 m.s<sup>-1</sup>, 9 m]
10. Hmotnosť kabíny výtahu s cestujúcimi je 500 kg. S akým zrýchlením a ktorým smerom sa pohybuje výtah, ak ťažná sila lana je 6 kN? [2 m.s<sup>-2</sup>]
11. Určte ťažnú silu lokomotívy, ktorá udeľuje vlaku s hmotnosťou 2 500 t zrýchlenie 5 cm.s<sup>-2</sup>. Koeficient šmykového trenia je 0,005. [250 kN]
12. Vypočítajte hmotnosť dreva, ktoré ťaháme po vodorovnej podložke rovnomerným pohybom s faktorom trenia 0,4 silou 4 kN. [1 t]
13. Delostrelecký náboj s hmotnosťou 10 kg letiaci vo vodorovnom smere rýchlosťou 500 m.s<sup>-1</sup> narazil na vagón s pieskom s hmotnosťou 10<sup>4</sup>kg a uviazol v ňom. Pred nárazom sa vagón pohyboval rýchlosťou 10 m.s<sup>-1</sup> v rovnakom smere ako strela. Aká bude rýchlosť vagónu po náraze strely? [10,5 m.s<sup>-1</sup>]
14. Človek s hmotnosťou 75 kg beží pozdĺž trate rýchlosťou 10,8 km.h<sup>-1</sup> a dobehne k vozíku s hmotnosťou 50 kg, ktorý ide po koľajniciach rýchlosťou 1,8 km.h<sup>-1</sup> a naskočí naň. Akou rýchlosťou sa pohybuje sústava človek – vozík? Diskutujte obidva prípady. [2 m.s<sup>-1</sup>, 1,6 m.s<sup>-1</sup>]
15. Vozeň elektrickej dráhy s hmotnosťou 4,5 t sa pohybuje rýchlosťou 2 m.s<sup>-1</sup> a narazí na iný stojaci vozeň s hmotnosťou 2,5 t. Pri náraze sa obidva vozne spoja. Akou veľkou rýchlosťou sa pohybujú vozne po náraze? [v = 1,3 m.s<sup>-1</sup>]
16. Automobil s hmotnosťou 1 280 kg zväčšil svoju rýchlosť zo 7,3 m.s<sup>-1</sup> na 63 km.h<sup>-1</sup> na dráhe 37,2 m. Akú silu musel vyvinúť motor automobilu?

17. Určte prácu, ktorú pri voľnom páde telesa s hmotnosťou 2 kg vykoná tiažová sila za prvých 5 s. Odpor vzduchu neuvažujeme. [2,5 kJ]
18. Teleso s hmotnosťou 1 kg padá voľným pádom a vo výške 20 m má rýchlosť  $30 \text{ ms}^{-1}$ . Vypočítajte:
- kinetickú, potenciálnu a celkovú mechanickú energiu v danom bode,
  - b) kinetickú, potenciálnu a celkovú mechanickú energiu v najvyššom bode,
  - kinetickú, potenciálnu a celkovú mechanickú energiu v mieste dopadu,
  - výšku, z ktorej teleso voľne padá,
  - rýchlosť dopadu.
19. Výt'ah dvíha rovnomerne náklad do výšky 24 m za 12 s. Motor výt'ahu má výkon 20 kW. Akú maximálnu hmotnosť môže mať kabína s nákladom? [1 t]
20. Automobil s hmotnosťou 1 t, ktorý má rýchlosť  $54 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  vzhľadom na vodorovnú vozovku, po ktorej ide, zabrzdí na dráhe 30 m. Aká veľká priemerná brzdiaca sila naň pôsobila? [3,75 kN]
21. Určte rýchlosť guľôčky kyvadla v najnižšom bode jej dráhy, ak je výška výchylky z rovnovážnej polohy 0,2 m. [2  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ]
22. Na teleso hmotnosti 10 kg pôsobí ťažná sila 40 N. Aká je jeho kinetická energia na konci 5-tej sekundy od začiatku pôsobenia sily? Na začiatku bolo teleso v pokoji. Trenie a odpor zanedbajte. [2 kJ]

## Ďalšie príklady (2. časť):

1. Drevo má pri plávaní vo vode ( $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ ) ponorené tri štvrtiny svojho objemu. Aká je hustota dreva? [ $750 \text{ kg.m}^{-3}$ ]
2. Drevená kocka ( $600 \text{ kg.m}^{-3}$ ) s hranou 2 dm pláva na vode ( $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ ). Vypočítajte objem ponorenej a neponorenej časti kocky. [ $4,8 \text{ dm}^3$  a  $3,2 \text{ dm}^3$  ]
3. Aká je zdanlivá tiaž kameňa vo vode, na ktorý na vzduchu pôsobí tiažová sila 150 N? Hustota vody je  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$  a kameňa  $3000 \text{ kg.m}^{-3}$ . [100 N]
4. Kúsok skla má tiaž 1,4 N. Vo vode je jeho zdanlivá tiaž 0,84 N. Aká je hustota skla? [ $2500 \text{ kg.m}^{-3}$ ]
5. Vodorovnou trubicou s plošným obsahom prierezu  $20 \text{ cm}^2$  prúdi voda rýchlosťou  $8 \text{ m.s}^{-1}$ . Tlak vody je  $1,08 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Akú rýchlosť a tlak má voda v rozšírenom mieste trubice s plošným obsahom prierezu  $40 \text{ cm}^2$ ? Situácia je znázornená na obr. 5.6. Hustota vody je  $1000 \text{ kg.m}^{-3}$ . Vodu považujte za dokonalú kvapalinu. [ $4 \text{ m.s}^{-1}$  a  $1,32 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  ]
6. Voda prúdi vodorovným potrubím s priemerom 4 cm rýchlosťou  $1,2 \text{ m.s}^{-1}$ . Potrubie sa zužuje na priemer 2,4 cm. Vypočítajte zmenu tlaku vody v potrubí v zúženom mieste, vzhľadom na tlak vody v nezúženom priereze. [4,89 kPa]
7. V užšej časti vodorovného potrubia s priemerom 5 cm prúdi voda rýchlosťou  $8 \text{ m.s}^{-1}$  a je pod tlakom 40 kPa. Akou rýchlosťou prúdi voda zúženou časťou trubice, kde je tlak 70 kPa? Vypočítajte obsah prierezu tejto časti trubice [ $2 \text{ m.s}^{-1}$  a  $78,5 \text{ cm}^2$  ].
8. Obsah prierezu vodorovného potrubia sa znižuje z  $50 \text{ cm}^2$  na  $15 \text{ cm}^2$ . V širšej časti potrubia je rýchlosť vody  $3 \text{ m.s}^{-1}$  a tlak 85 kPa. Akou rýchlosťou a pri akom tlaku prúdi voda zúženou časťou trubice? [ $10 \text{ m.s}^{-1}$ , 39,5 kPa]
9. Olej s objemom 15 litre teplotou  $15 \text{ }^\circ\text{C}$  zmiešame s tým istým olejom s objemom 35 litre teplotou  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ . Aká bude výsledná teplota oleja po ustálení teploty? [ $29 \text{ }^\circ\text{C}$ ]

## Ďalšie príklady (2. časť):

10. Do mosadzného kalorimetra s hmotnosťou  $m_k = 0,128$  kg obsahujúceho  $m_v = 0,240$  kg vody s teplotou  $t_1 = 8,4$  °C sa ponoril kus kovu s hmotnosťou  $m_2 = 0,192$  kg. Kov bol zohriaty na teplotu  $t_2 = 100$  °C. V kalorimetri nastal rovnovážny stav s teplotou  $t = 21,5$  °C. Určte hmotnostnú tepelnú kapacitu  $c_2$  skúšanej látky. Hmotnostná tepelná kapacita mosadze  $c_k = 393,5$  J.kg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>, vody  $c_1 = 4186$  J.kg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>. [916,9 J.kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>].
11. Rozžeravenú mosadznú guľu s hmotnosťou 70 g vložíme do 400 g vody s teplotou 293 K. Voda sa tým zohreje na teplotu 311 K. Aká bola teplota guľe pred vložením do vody? Hmotnostné tepelná kapacita mosadze je  $0,386 \cdot 10^3$  J.kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> a vody  $4,2 \cdot 10^3$  J.kg<sup>-1</sup>K<sup>-1</sup>. [1430 K]
12. V nádobe s objemom 5 l je dusík s teplotou 27 °C a tlakom  $2 \cdot 10^5$  Pa. Určte hmotnosť dusíka. [ $11 \cdot 10^{-3}$  kg]
13. Ako sa zmení teplota ideálneho plynu, ak sa objem zväčší štyrikrát a tlak zmenší o 40%. [teplota sa 2,4-krát zväčší]
14. V nádobe s objemom 10 dm<sup>3</sup> je dusík pod tlakom 15 MPa a pri teplote 300 K. Akú hmotnosť má dusík, ak ho za daných podmienok považujeme za ideálny plyn? [1,68 kg]
15. V nádobe s objemom 3 m<sup>3</sup> je pri normálnom tlaku uzavretý plyn. Aký bude objem toho istého množstva plynu pri tlaku 10 MPa. Predpokladajme, že teplota ideálneho plynu je stála. [30 l]
16. Ako sa zmení objem ideálneho plynu, keď sa jeho termodynamická teplota zväčší dvakrát a jeho tlak sa zvýši o 25%? [zväčší sa 1,6-krát]
17. Určte hustotu oxidu uhličitého pri tlaku 93,5 kPa a teplote 250 K. [1,98 kg.m<sup>-3</sup>]
18. Určte molárnu hmotnosť plynu, ktorý má pri tlaku 98 kPa a teplote 0 °C a hustotu  $8,64 \cdot 10^{-2}$  kg.m<sup>-3</sup>. [ $2 \cdot 10^{-3}$  kg.m<sup>-3</sup>]