

2 PRÁCE. ENERGIE. TEPLŮ

2.1 Práce. Výkon

377. Vypočítej podle údajů uvedených v tabulce, jak velikou práci vykonáš, zvedneš-li rovnoměrným pohybem po svislé dráze s závaží silou F .

F	0,5 N	2 N	1 N	0,1 N	0,01 N
s	2 m	0,5 m	25 cm	5 m	50 m

378. Urči délku svislé dráhy, po které musíš zvednout závaží silou 5 N, 2 N, 1 N, 0,5 N, 0,1 N, 0,05 N, 0,01 N rovnoměrným pohybem, abys vykonal práci 1 J.
379. Těleso o hmotnosti 2 kg zvednuté do výše 3 m nad zemí volně padá. Vysvětli, kdo koná práci a urči její velikost.
380. Panel visí na háku jeřábu v klidu v určité výši. Koná jeřáb práci?
381. Rozhodni a zdůvodni, zda koná práci člověk, který:
- opírá se o stěnu,
 - drží nad hlavou těžký předmět,
 - stojí a drží v ruce tašku,
 - vstává ze židle,
 - posunuje po vodorovné podlaze skříň,
 - stojí na pojízdných schodech v metru.
382. Při posunování vlaků byl jeden vagón uveden nárazem do pohybu po přímých vodorovných kolejích. Na úseku dráhy 200 m se pohyboval rovnoměrně. Konala se při pohybu vagónu na tomto úseku práce? Objasni.
383. Jak velikou práci vykonáme, zvedneme-li cihlu o hmotnosti 5 kg rovnoměrným pohybem po svislé dráze 80 cm?
384. Jak velikou práci vykoná elektrická lokomotiva, která táhne vlak silou 110 kN po vodorovné dráze 10 km?
385. Na tabulce jeřábu jsou tyto údaje: nosnost jeřábu 40 kN při výšce 8,5 m a 20 kN při výšce 20 m. Jak velikou práci vykoná jeřáb, zvedá-li těleso o maximálním dovoleném zatížení rovnoměrným

pohybem do maximální dovolené výšky v prvním a ve druhém případě? Proč může být nosnost v prvním případě větší?

386. Do jaké výšky byl zvednut pytel brambor o hmotnosti 50 kg z povrchu Země rovnoměrným pohybem, když byla přitom vykonána práce 2 250 J?
387. Jakou silou zvedal jeřáb těleso po svislé dráze 14 m rovnoměrným pohybem, jestliže vykonal práci 21 kJ?
388. Jak velikou práci vykoná jeřáb, který zvedne rovnoměrným pohybem betonový panel o objemu 2 m^3 po svislé dráze 10 m, je-li hustota betonu $2 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$?
389. Při které z následujících činností se vykoná větší práce:
- když se zvedne automobil o hmotnosti 950 kg do výšky 0,5 m, nebo když vyběhne člověk o hmotnosti 60 kg do výšky 15 m;
 - když zvedneš činku o hmotnosti 5 kg ze země nad hlavu, nebo když ji tam pak 5 minut držíš;
 - když vyneseš dva kufrы z přízemí do 4. patra najednou, nebo každý zvlášť;
 - když zvedneš kufr o hmotnosti 10 kg na stůl vysoký 80 cm, nebo konev o hmotnosti 1 kg s 10 l vody do výšky 40 cm, nebo knihu o hmotnosti 0,6 kg do výšky 1,5 m?
390. Člověk o hmotnosti 60 kg vynese do třetího poschodí těleso o hmotnosti 20 kg. Výška jednoho poschodí je 4 m. a) Jak velikou práci při tom vykoná? b) Jak velká práce připadne na vnesení tělesa?
391. Těleso bylo zvednuto jeřábem svisle vzhůru po dráze 12 m rovnoměrným pohybem. Tahová síla přitom vykonala práci 20 kJ. Jaká je hmotnost zvednutého tělesa? Třecí sílu zanedbáváme. Číselnou hodnotu vypočítané hmotnosti správně zaokrouhli.
392. Výtah, jehož kabina má hmotnost 100 kg, vyvezl 100 cihel do výšky 8 m rovnoměrným pohybem. Hmotnost jedné cihly je 5,0 kg. Jakou práci vykonal motor výtahu? Třecí síly zanedbáváme.
393. Vědro s maltou zvedneme pomocí pevné kladky ve svislém směru rovnoměrným pohybem po dráze 8,0 m. Jak velkou práci vykonáme, je-li hmotnost vědra s maltou 10 kg? Třecí síly zanedbáváme.

394. Bednu o hmotnosti 50 kg zvedáme při nakládání na železniční vagón rovnoměrným pohybem svisle vzhůru po dráze 2,0 m. Použijeme pevnou kladku. Jak velkou tahovou silou působíme na volný konec lana? Nakresli obrázek. Jakou práci vykonáme? Třecí síly zanedbáváme.
395. Pomocí kladkostroje složeného z pevné a volné kladky se zvedá těleso o hmotnosti 16 kg do výšky 5 m rovnoměrným pohybem. Hmotnost volné kladky je 2 kg. Jak velkou silou působíme na volný konec lana? Jak velkou práci vykonáme?
396. Závodník na Tour de France ujel trať dlouhou 210 km. Jak velkou práci vykonal, jestliže start i cíl mají stejnou nadmořskou výšku? Závodník i s kolem má hmotnost 80 kg a na tření a překonávání odporu vzduchu se spotřebuje síla rovnající se 5 % F_g závodníka s kolem.
397. Traktor táhne vlečku o hmotnosti 4500 kg po cestě 100 m dlouhé. Cesta stoupá na úseku 100 m o 6 m. Jakou nejmenší tažnou sílu musí traktor vyvinout? Jakou práci na uvedené dráze traktor vykoná?
398. Při hloubení studny se k vyvážení materiálu používá rumpálu s okovem. Prázdný okov má hmotnost 8 kg, plný 64 kg. Jakou silou musí dělník působit na kliku rumpálu při vytahování okovu rovnoměrným pohybem z hloubky 5 m, je-li průměr hřídele 20 cm a délka kliky 60 cm? Tření neuvažujeme. Jak velkou celkovou a jak velkou neúžitečnou práci (tj. práci vykonanou ke zvedání okovu) dělník vykoná?
399. Práce, kterou konáme při chůzi po vodorovné rovině, spočívá v tom, že při každém kroku se tělo zvedne asi o 3 cm. Jak velkou práci vykoná žák, když ujde 5 km? Hmotnost žáka je 45 kg, hmotnost aktovky je 3 kg, délka kroku je 0,5 m.
400. Tlakem 500 kPa se posunul píst o 0,5 m. Urči práci páry, když obsah pístu je 300 cm².
401. Jakou práci vykoná chlapec, který zvedne kámen ze dna potoka 50 cm hlubokého na břeh, jehož výška nad hladinou je 0,4 m? F_g kamene na vzduchu je 200 N, hustota kamene je 2000 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.
402. Jakou práci vykonal dělník, když vytáhl těleso kladkostrojem do výšky 10 m silou 1,8 kN?
403. Délka sáňkařské dráhy je 60 m, výška 8 m.
a) Jak velkou silou táhne chlapec do kopce sáňky o hmotnosti 15 kg?
b) Jak velkou práci tím vykoná? Tření zanedbáváme.
404. Při stavbě přehrady v údolí spadla do vody tři tělesa: masivní ocelový blok, ocelové těleso s uzavřenou dutinou o objemu 100 cm³ a masivní žulový blok. Každé těleso mělo hmotnost 1000 kg. Hustota oceli je 7700 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, hustota žuly je 2700 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Jak velkou práci vykoná jeřáb při vyzdvižení každého z těchto těles do výšky 4,0 m
a) ve vodě,
b) ve vzduchu?
405. Těleso o hmotnosti 10 kg se pohybuje nahoru po nakloněné rovině o výšce 0,5 m a délce 3 m rovnoměrným pohybem.
a) Jak velká práce se vykoná, když se těleso pohybuje bez tření?
b) Jak velká práce se vykoná, když na těleso působí třecí síla 5 N?
406. Do jaké výšky zvedneš břemeno o hmotnosti 1,8 kg, vykonáš-li práci 16,2 J?
407. Automobil ujel vzdálenost 12 km. Motor vykonal práci 4,8 MJ. Předpokládáme, že tažná síla motoru byla stále stejná. Jak byla velká?
408. Jakou hmotnost mělo těleso, k jehož zdvižení do výše 8 m bylo třeba vykonat práci 1,2 kJ?
409. Navrhni a proved' pokus, kterým předvedeš výkon 1 W.
410. Žák vzepl činku o hmotnosti 30 kg do výše 1,8 m za 1,0 s. Urči jeho výkon. Pohyb činky považuj za rovnoměrný.
411. Těleso o hmotnosti 500 kg bylo zdviženo pomocí jeřábu svisle vzhůru po dráze 12 m rovnoměrným pohybem za 1 minutu. Urči průměrný výkon motoru jeřábu. Číselnou hodnotu výkonu správně zaokrouhli.

412. Výtah dopraví náklad o hmotnosti 250 kg do výšky 3,0 m za 10 s rovnoměrným pohybem. Hmotnost klece výtahu je 100 kg. Jaký je průměrný výkon motoru výtahu? Třecí síly zanedbáváme.
413. Urči, který výkon je větší: benzínového motoru o výkonu 3 680 W, nebo elektromotoru o výkonu 4 kW?
414. Těleso o hmotnosti 50 kg se má zvednout do výše 10 m za 15 s. Jaký nejmenší výkon je k tomu potřeba?
415. Čerpadlo načerpá 50 m^3 vody do nádrže ve výšce 15 m za 10 minut. Určete průměrný výkon motoru čerpadla, nepřihlížíme-li ke ztrátám.
416. Jeřáb má zvednout během osmihodinové pracovní směny 3 000 t stavebního materiálu do výšky 9 m. Jaký průměrný výkon musí mít motor?
417. Buchar o hmotnosti 500 kg provádí 40 úderů za minutu. Jaký je průměrný výkon bucharu, je-li zdvih kladiva 0,8 m?
418. Motor pracuje s výkonem 0,6 kW po dobu 4 hodin. Jak velkou mechanickou práci vykoná?
419. Motor mopedu má stálý výkon 1 kW po dobu jízdy 1,5 h. Jak velkou mechanickou práci vykoná motor?
420. Automobil se pohybuje rychlostí $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, jeho tažná síla je 1 200 N. Jaký výkon má motor automobilu?
421. Automobil jede rychlostí $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Jeho výkon je 36 kW. Urči velikost tažné síly.
422. Příkon elektromotoru je 30 kW, účinnost motoru je 80 %. Jakou práci vykoná motor za 5 minut?
423. Stříkačka vrhá za minutu 200 l vody do výšky 30 m. Jaký je výkon a příkon čerpadla, je-li účinnost zařízení 65 %?

2.1 Práce. Výkon

377. 1 J, 1 J, 0,25 J, 0,5 J, 0,5 J. 378. 0,2 m, 0,5 m, 1 m, 2 m, 10 m, 20 m, 100 m. 379. Země vykoná práci 60 J. 381. a) ne, b) ne, c) ne, d) ano, e) ano, f) ne. 382. Nekonalala. 383. 40 J. 384. 1 100 MJ.
385. 340 kJ, 400 kJ. 386. 4,5 m. 387. asi 1,5 kN. 388. 500 kJ.
389. a) 4 750 J, 9 000 J, b) při zvednutí, c) každý zvlášť, d) při zvednutí kufříku. 390. a) 9 600 J, b) 2 400 J. 391. Asi 167 kg. 392. 48 kJ.
393. 800 J. 394. 500 N, 1,0 kJ. 395. 90 N, 900 J. 396. 8,4 MJ.
397. 2,7 kN, 270 kJ. 398. 120 N, 3 200 J, 400 J. 399. 144 kJ.
400. 7,5 kJ. 401. 130 J. 402. 18 kJ. 403. a) 20 N, b) 1 200 J.
404. a) $A_1 = 34 800 \text{ J}$, $A_2 = 30 800 \text{ J}$, $A_3 = 25 180 \text{ J}$, b) 40 000 J. 405. a) 50 J, b) 65 J. 406. 0,9 m. 407. 400 N.
408. 15 kg. 410. 540 W. 411. 1 kW. 412. 1 050 W. 414. 333 W.
415. 12,5 kW. 416. 9,4 kW. 417. 2,7 kW. 418. 8,6 MJ.
419. 5,4 MJ. 420. 24 kW. 421. 2,4 kN. 422. 7,2 MJ. 423. 1 kW, 1,54 kW.