

Fse / Jednotky a rozměry fyzikálních veličin

Vyjádřete veličinu v jednotce uvedené za šipkou:

- | | | |
|---|---|--|
| 1. $10 \mu\text{m} \rightarrow \text{Em}$ | 11. $2,7 \text{ GPa} \rightarrow \text{hPa}$ | 21. $5 \cdot 10^{-3} \text{ pm}^3 \rightarrow \text{mm}^3$ |
| 2. $2,4 \text{ Pm} \rightarrow \text{nm}$ | 12. $1,9 \cdot 10^{-18} \text{ PJ} \rightarrow \text{pJ}$ | 22. $3 \text{ dm}^2 \rightarrow \text{Pm}^2$ |
| 3. $300 \text{ kJ} \rightarrow \text{GJ}$ | 13. $1,3 \text{ EJ} \rightarrow \text{kJ}$ | 23. $7 \text{ cl} \rightarrow \text{nm}^3$ |
| 4. $4 \mu\text{m} \rightarrow \text{Zm}$ | 14. $8 \text{ pm} \rightarrow \mu\text{m}$ | 24. $\sqrt{2} \text{ hl} \rightarrow \text{Mm}^3$ |
| 5. $5 \text{ Zm} \rightarrow \text{zm}$ | 15. $9 \cdot 10^{-7} \text{ ps} \rightarrow \text{h}$ | |
| 6. $6 \cdot 10^{12} \text{ yg} \rightarrow \text{Yg}$ | 16. $11 \text{ h} \rightarrow \text{ns}$ | |
| 7. $0,07 \mu\text{g} \rightarrow \text{dag}$ | 17. $16 \text{ cs} \rightarrow \text{min}$ | |
| 8. $8 \text{ cm} \rightarrow \text{Mm}$ | 18. $2,5 \text{ h} \rightarrow \text{ks}$ | |
| 9. $9 \text{ PN} \rightarrow \text{mN}$ | 19. $4 \text{ ms} \rightarrow \text{h}$ | |
| 10. $10^{-4} \text{ hA} \rightarrow \text{dA}$ | 20. $3 \mu\text{s} \rightarrow \text{hs}$ | |

Vyjádřete veličinu v jednotce uvedené za šipkou:

- | | |
|---|--|
| 25. $2 \frac{\text{ng}}{\text{km}^3} \rightarrow \frac{\text{Eg}}{\text{Tm}^3}$ | 28. $60 \frac{\text{m}}{\text{Gs}} \rightarrow \frac{\text{km}}{\text{min}}$ |
| 26. $3 \frac{\text{pg}}{\text{cm}^3} \rightarrow \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3}$ | 29. $2 \frac{\text{Tm}}{\text{min}} \rightarrow \frac{\text{dm}}{\text{s}}$ |
| 27. $3 \frac{\text{am}}{\text{h}} \rightarrow \frac{\text{dam}}{\text{min}}$ | 30. $36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow \frac{\text{mm}}{\text{s}}$ |

Vyjádřete uvedené jednotky s vlastním názvem koherentními jednotkami SI a poté základními jednotkami SI:

31. newton, 32. joule, 33. watt, 34. ampér, 35. volt, 36. ohm, 37. farad,
38. tesla, 39. henry, 40. weber.

Stanovte jednotku uvedené veličiny nebo univerzální či materiálové konstanty, vyjádřete ji v základních jednotkách SI:

41. moment síly, 42. měrná tepelná kapacita, 43. entropie, 44. intenzita elektrického pole,
45. gravitační potenciál, 46. elektrická vodivost, 47. permitivita vakua, 48. permeabilita vakua.

Najděte SI ekvivalent pro tyto jednotky:

49. tuna, 50. ar, 51. hektar, 52. hodina, 53. fermi.

Řešte úlohy; v nutné míře užíjte relevantní zdroje:

54. Průzkumná ponorka Alvin se potápí rychlostí 36,5 sáhů za minutu. a) Vyjádřete v koherentní jednotce SI. b) Vyjádřete ve světelných rocích za rok.

55. Paní O. si na palubním počítači svého rumunského SUV omylem nastavila zobrazení velikosti rychlosti automobilu v mph. Jakou nejvyšší rychlostí tedy „nyní“ smí jet v českém městě? A na české dálnici, na německé dálnici? (Předpokládejte, že všechny uvažované komunikace nemají upravenou maximální rychlost mimořádnými dopravními opatřeními.)

56. Staročeské látro představovalo podle některých pramenů objem řezaného dřeva srovnaného do tvaru kvádra o délce 8 stop, šířce 4 stopy a výšce rovněž 4 stopy. Kolik láter dřeva je v 1 m³?

- 57.** Meteorologové často vyjadřují množství srážek v milimetrech vodního sloupce. Na katastr města Liberec spadlo při silné bouři 50 mm srážek. Vyjádřete objem spadlé vody v litrech.
- 58.** V 90. letech 20. století, v dobách, kdy se veřejnost domnívala, že kandidátky na titul Miss ČSFR mají prokázat jisté matematické dovednosti, byla v soutěži krásy zadána tato úloha: „Krychle o hraně 1 km je naplněna pivem. Pivo vytéká rychlostí 1 litr za sekundu. Za jak dlouho pivo vyteče?“ Vítězka disciplíny, která byla správné odpovědi nejbližší, odpověděla, že za týden. Najděte správnou odpověď a stanovte relativní chybu uvedené odpovědi (nejlépe v procentech).
- 59.** Enrico Fermi, velký italský fyzik, který v roce 1942 uvedl v Chicagu do provozu první experimentální jaderný reaktor, při kontaktu se svými studenty rád používal netradiční jednotku času: 1 mikrostoletí. Vysvětlete proč; vyjádřete 1 μ století v nejvhodnější (nejnáznornější) dobře srozumitelné jednotce; nemusí jít o jednotku SI.
- 60.** Pro přibližné výpočty se často hodí údaj, že rok (365,25 dne) má cca $\pi \cdot 10^7$ sekund. Jak je tento údaj přesný? Stanovte relativní chybu tohoto údaje.
- 61.** Ztráta sondy Mars Climate Orbiter v hodnotě 125 milionů dolarů v roce 1999 byla způsobena zmatkem v jednotkách užívaných týmy řídicími let. Chyba v navigaci způsobila nebezpečné vnoření sondy do horních vrstev atmosféry Marsu, kde došlo k jejímu zničení. Vyšetřování zjistilo, že hlavní příčinou nehody byl software dodaný společností Lockheed Martin, který počítal celkový impuls síly dodaný tryskami sondy v imperiálních jednotkách (lb·s), zatímco software pro výpočet trajektorie dodaný NASA očekával tato data v jednotkách SI (N·s). Stanovte převodní koeficient mezi těmito jednotkami.
- 62.** Air Canada Flight 143, commonly known as the *Gimli Glider*, was a Canadian scheduled domestic passenger flight between Montreal and Edmonton that ran out of fuel on July 23, 1983, at an altitude of 41,000 feet, midway through the flight. The flight crew successfully glided the Boeing 767 to an emergency landing that resulted in no serious injuries to passengers or persons on the ground, at a former Royal Canadian Air Force base in Gimli, Manitoba, that had been converted to a motor racing track. This unusual aviation incident earned the aircraft the nickname *Gimli Glider*. In older aircraft that flew with a three-person crew, the flight engineer kept a fuel log and supervised the fueling. The Boeing 767 belonged to a new generation of aircraft that flew with only a pilot and co-pilot, but Air Canada had not clearly assigned responsibility for supervising the fueling. On the day of the accident, two technicians and two pilots worked on the calculation in Montreal. One technician stopped after he found that he wasn't making any progress. Another technician was using a piece of paper that he had in his pocket, and he stopped when he ran out of space. First Officer Quintal did the calculation by hand, and Captain Pearson checked the arithmetic with his Jeppesen slide rule. Since the FQIS was not working, Captain Pearson decided to take on enough fuel to reach Edmonton without refueling at Ottawa. The flight plan showed that 22,300 kilograms of fuel was required for the flight from Montreal to Ottawa to Edmonton. At the time of the incident, Canada's aviation sector was in the process of converting from Imperial units to the metric system. As part of this process, the new 767s being acquired by Air Canada were the first to be calibrated for metric units. The use of the incorrect conversion factor led to a total fuel load of only 22,300 pounds rather than the 22,300 kilograms that was needed. Stanovte, kolik paliva (absolutně; relativně, nejlépe v procentech) letu 143 chybělo.

Řešte úlohy metodou rozměrové analýzy:

- 63.** Najděte vztah pro kinetickou energii hmotného bodu; předpokládejte, že závisí na hmotnosti a rychlosti tohoto hmotného bodu.
- 64.** Najděte vztah pro rychlost výtoku kapaliny z nádoby při stálé výšce hladiny h nad otvorem; předpokládejte, že hledaná rychlost závisí na velikosti tíhového zrychlení g a výšce h .
- 65.** Najděte vztah pro dobu kmitu matematického kyvadla, vyjděte z předpokladu, že závisí na délce kyvadla l , velikosti tíhového zrychlení g a hmotnosti m hmotného bodu tvořícího kyvadlo.
- 66.** Najděte vztah pro frekvenci kmitání struny o délce l , která je napínána silou F ; délková hustota struny je τ . (Délkovou hustotu měříme v kg/m.)
- 67.** Stanovte vzorec pro dobu oběhu planety v gravitačním poli Slunce. Předpokládejte, že závisí na vzdálenosti planety od Slunce, hmotnosti Slunce a gravitační konstantě.
- 68.** Odvoďte vztah pro odporovou sílu působící na automobil, pohybující se rovnoměrně. Plocha průřezu automobilu je S , hustota vzduchu ρ , velikost rychlosti v .
- 69.** Určete jednotku délky v Planckově přirozené soustavě jednotek.