

1. Izvesti sledeće konverzije:

- a) 8,43 [cm] u [mm]
- b) $2,41 \cdot 10^2$ [cm] u [m]
- c) 294,5 [nm] u [cm]
- d) $1,445 \cdot 10^4$ [mm] u [km]
- e) 235,3 [m] u [mm]
- f) 903,3 [nm] u [μ m]

a) $8,43 \text{ [cm]} \cdot \frac{1 \text{ [m]}}{100 \text{ [cm]}} \cdot \frac{10^3 \text{ [mm]}}{1 \text{ [m]}} = 84,3 \text{ [mm]}$
 $8,43 \text{ [cm]} \cdot \frac{10 \text{ [mm]}}{1 \text{ [cm]}} = 84,3 \text{ [mm]}$

b) $2,41 \cdot 10^2 \text{ [cm]} \cdot \frac{1 \text{ [m]}}{100 \text{ [cm]}} = 2,41 \text{ [m]}$

c) $294,5 \text{ [nm]} \cdot \frac{1 \text{ [m]}}{10^9 \text{ [nm]}} \cdot \frac{100 \text{ [cm]}}{1 \text{ [m]}} = 2,945 \cdot 10^5 \text{ [cm]}$

d) $1,445 \cdot 10^4 \text{ [mm]} \cdot \frac{1 \text{ [km]}}{1000 \text{ [m]}} = 14,45 \text{ [km]}$

e) $235,3 \text{ [m]} \cdot \frac{10^3 \text{ [mm]}}{1 \text{ [m]}} = 235,3 \cdot 10^3 \text{ [mm]} = 235300 \text{ [mm]}$

f) $903,3 \text{ [nm]} \cdot \frac{1 \text{ [m]}}{10^9 \text{ [nm]}} \cdot \frac{10^6 \text{ [}\mu\text{m]}}{1 \text{ [m]}} = 903,3 \cdot 10^{-3} \text{ [}\mu\text{m]} = 0,9033 \text{ [}\mu\text{m]}$

2.

- a) Koliko [kg] ima u 1 [Tg]?
- b) Koliko [nm] ima u $6,5 \cdot 10^2$ Tm?
- c) Koliko [kg] ima u 25 [fg] (femto gram)
- d) Koliko [l] ima u 8 [dm³] ?
- e) Koliko [μ l] ima u 1 [ml]?
- f) Koliko [pg] ima u 1 [μ g]?

a) $1 \text{ [Tg]} \cdot \frac{10^{12} \text{ [g]}}{1 \text{ [Tg]}} \cdot \frac{1 \text{ [kg]}}{10^3 \text{ [g]}} = 10^9 \text{ [kg]}$

b) $6,5 \cdot 10^2 \text{ [Tm]} \cdot \frac{10^{12} \text{ [m]}}{1 \text{ [Tm]}} \cdot \frac{10^9 \text{ [nm]}}{1 \text{ [m]}} = 6,5 \cdot 10^{23} \text{ [nm]}$

c) $25 \text{ [fg]} \cdot \frac{1 \text{ [g]}}{10^{15} \text{ [fg]}} \cdot \frac{1 \text{ [kg]}}{1000 \text{ [g]}} = 2,5 \cdot 10^{-17} \text{ [kg]}$

d) $8 \text{ [dm}^3\text{]} \cdot \frac{1 \text{ [l]}}{1 \text{ [dm}^3\text{]}} = 8 \text{ [l]}$

e) $1 \text{ [ml]} \cdot \frac{1 \text{ [l]}}{10^3 \text{ [ml]}} \cdot \frac{10^6 \text{ [}\mu\text{l]}}{1 \text{ [l]}} = 10^3 \text{ [}\mu\text{l]}$

f) $1 \text{ [}\mu\text{g]} \cdot \frac{1 \text{ [g]}}{10^6 \text{ [}\mu\text{g]}} \cdot \frac{10^{12} \text{ [pg]}}{1 \text{ [g]}} = 10^6 \text{ [pg]}$

3. Obim Zemlje na Ekvatoru je 25000 mil. Koliki je obim u [km] i u [m]?

$$O = 25000 \text{ [mil]} \cdot \frac{1,6 \text{ [km]}}{1 \text{ [mil]}} = 4 \cdot 10^4 \text{ [km]}$$
$$O = 4 \cdot 10^4 \text{ [km]} \cdot \frac{1000 \text{ [m]}}{1 \text{ [km]}} = 4 \cdot 10^7 \text{ [m]}$$

4. Kvadar ima dimenzije 1 [m] x 5,6 [cm] x 2,1 [dm]. Izračunati zapreminu u [m³], [l], [in³], [ft³].

$$V = a \cdot b \cdot c = 1 [m] \cdot \left(5,6 [cm] \cdot \frac{1 [m]}{100 [cm]} \right) \cdot \left(2,1 [dm] \cdot \frac{1 [m]}{10 [dm]} \right) = 1,2 \cdot 10^{-2} [m^3]$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 1,2 \cdot 10^{-2} [m^3] \cdot \left(\frac{1 [m]}{10 [dm]} \right)^3 \cdot \frac{1 [l]}{1 [dm^3]} = 12 [l]$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 12 [l] \cdot \frac{1000 [cm^3]}{1 [l]} \cdot \left(\frac{1 [in]}{2,54 [cm]} \right)^3 = 730 [in^3]$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 730 [in^3] \cdot \left(\frac{1 [ft]}{12 [in]} \right)^3 = 0,42 [ft^3]$$

5. Izvesti sledeće konverzije jedinica:

- a) 908 [oz] u [kg]
- b) 12,8 [l] u [gal]
- c) 2,89 [gal] u [ml]
- d) 4,48 [lb] u [g]

$$a) \ 908 [oz] \cdot \frac{28,35 [g]}{1 [oz]} \cdot \frac{1 [kg]}{1000 [g]} = 25,7 [kg]$$

$$b) \ 12,8 [l] \cdot \frac{1 [gal]}{3,785 [l]} = 3,38 [gal]$$

$$c) \ 2,89 [gal] \cdot \frac{3,785 [l]}{1 [gal]} \cdot \frac{10^3 [ml]}{1 [l]} = 1,09 \cdot 10^4 [ml]$$

$$d) \ 4,48 [lb] \cdot \frac{453,6 [g]}{1 [lb]} = 2,03 \cdot 10^3 [g]$$

6. Kod alpinista mogu da se pojave disajni problemi na nadmorskim visinama većim od 2500 m. Kolika je ta visina u [ft] ako je 1 [ft]=12 in.

$$2500 [m] \cdot \frac{100 [cm]}{1 [m]} \cdot \frac{1 [in]}{2,54 [cm]} \cdot \frac{1 [ft]}{12 [in]} = 8200 [ft]$$

7. TFT monitor ima dijagonalu od 22 ["]. Ako je 1 ["] = 2,54 [cm] Kolika je dijagonala u a) [cm], b) [m], c) [mm], d) [μm].

$$a) \\ d = 22 ["] \cdot \frac{2,54 [cm]}{1 ["]} = 55,88 [cm]$$

$$b) \\ d = 55,88 [cm] \cdot \frac{1 [m]}{100 [cm]} = 0,5588 [m]$$

$$c) \\ d = 55,88 [cm] \cdot \frac{10 [mm]}{1 [cm]} = 558,8 [mm]$$

$$d) \\ d = 55,88 [cm] \cdot \frac{10^4 [\mu m]}{1 [cm]} = 5588 [\mu m]$$

8. Olimpijski bazen mora da ima sledeće dimenzije: dužina 164 [ft], širina 82 [ft] i dubina minimalno 6 [ft] 7 [']. Ako je 1 [m] = 3,28 [ft], 1 [cm] = 0,3937 ['] kolike su ove dimenzije u metrima?

$$a = 164 [ft] \cdot \frac{1 [m]}{3,28 [ft]} = 50 [m]$$

$$b = 82 [ft] \cdot \frac{1 [m]}{3,28 [ft]} = 25 [m]$$

$$c = 6 [ft] \cdot \frac{1 [m]}{3,28 [ft]} + 7 ['] \cdot \frac{1 [cm]}{0,3937 [']} \cdot \frac{1 [m]}{100 [cm]} = 1,829 + 0,1778 \approx 2 [m]$$

9. Pešak treba da pređe put od 5 milja. Koliko je to metara ako je 1 [km] = 0,6214 [mil].

$$s = 5 [mil] \cdot \frac{1 [km]}{0,6214 [mil]} \cdot \frac{1000 [m]}{1 [km]} = 8046 [m]$$

10. Masa prosečnog automobila je oko 3500 funti [lb]. Ako je 1 [lb]=0,4535 [kg], kolika je masa automobila u [kg] i [t], kolika je težina automobila?

$$m_a = 3500 [lb] \cdot \frac{0,4535 [kg]}{1 [lb]} = 1587,25 [kg]$$

$$m_a = 1587,25 [kg] \cdot \frac{1 [t]}{1000 [kg]} = 1,59 [t]$$

$$Q_a = m_a \cdot g = 1587,25 [kg] \cdot 9,81 \left[\frac{m}{s^2} \right] = 15571 [N] = 15,57 [kN]$$

11. Zlatna poluga ima masu od 12,4 [kg]. Ako je 1 [oz] = 28,349 [g], koliko unci ima zlatna poluga?

$$m = 12,4 [kg] \cdot \frac{1000 [g]}{1 [kg]} \cdot \frac{1 [oz]}{28,349 [g]} = 437,4 [oz]$$

12. Ako štoperica pokazuje vreme 2 [h] 15 [min] i 10 [s], koliki je izmereni interval u sekundama.

$$t = 2 [h] \cdot \frac{3600 [s]}{1 [h]} + 15 [min] \cdot \frac{60 [s]}{1 [min]} + 10 [s] = 8110 [s]$$

13. Napolju je izmerena temperatura od -12 [°C]. Kolika je temperatura u Farenhajtima a kolika u Kelvinima?

$$T_K = 273,16 + T_{°C} = 273,16 - 12 = 261,16 [K]$$

$$T_F = \frac{9}{5} \cdot T_{°C} + 32 = \frac{9}{5} \cdot (-12) + 32 = -21,6 + 32 = 10,4 [°F]$$

14. Kvadar ima sledeće dimenzije stranica a = 10 [cm], b = 2 [ft] i visinu od 15 [']. Kolika je njegova zapremina u [m³] ako 1 [m] = 3,28 [ft] i 1 [''] = 2,54 [cm].

$$a = 10 [cm] \cdot \frac{1 [m]}{100 [cm]} = 0,1 [m]$$

$$b = 2 [ft] \cdot \frac{1 [m]}{3,28 [ft]} = 0,6097 [m]$$

$$c = 15 ['] \cdot \frac{2,54 [cm]}{1 [']} \cdot \frac{1 [m]}{100 [cm]} = 0,381 [m]$$

$$V = a \cdot b \cdot c = 0,1 \cdot 0,6097 \cdot 0,381 = 0,0232 [m^3]$$

15. Zapremina rezervoara u automobilu je 12 [gal]. Kolika je njegova zapremina u litrima ako 1 [gal] = 3,785 [l].

$$V = 12 [gal] \cdot \frac{3,785 [l]}{1 [gal]} = 45,42 [l]$$

16. **Cena** barela nafte je 113,54 \$. Ako je 1 [bbl] = 159 [l], a 1\$ = 110 RSD. Kolika je cena litra nafte u dinarima.

$$C = 113,54 \left[\frac{\$}{bbl} \right] \cdot \frac{1 [bbl]}{159 [l]} \cdot \frac{110 RSD}{1 \$} = 78,55 \left[\frac{RSD}{l} \right]$$

17. Auto (HUMMER) u gradskoj vožnji prelazi 10 milja po galonu goriva. Ako je 1 [mil]=1,60927 [km] i 1 [gal]=3,785 [l]. Koliko puta je ta potrošnja veća u odnosu na prosečnu EU potrošnju od 7 [l/100 km].

$$\text{Potrošnja} : 10 [mpgal] = 10 \left[\frac{mil}{gal} \right] \cdot \frac{1,60927 [km]}{1 [mil]} \cdot \frac{1 [gal]}{3,785 [l]} = 4,25 \left[\frac{km}{l} \right] \rightarrow \text{Potrošnja u USA } 4,25 \left[\frac{l}{km} \right]$$

$$1 [l] : 4,25 [km] = x [l] : 100 [km]$$

$$x = \frac{100}{4,25} = \frac{23,53 [l]}{100 [km]}$$

Potrošnja u EU ($\frac{7 [l]}{100 [km]}$) veća je 3.36 puta.

18. Ako kocka ima masu od 7500 [kg] i ivicu dužine 60 [']. Izračunati kolika je gustina materijala od koga je napravljena kocka. 1 [cm]=0,3937 ['].

$$a = 60 ['] \cdot \frac{1 [cm]}{0,3937 [']} = 152,4 [cm] = 1,524 [m]$$

$$V = a^3 = (1,524 [m])^3 = 3,54 [m^3]$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{7500}{3,54} = 2118,6 \left[\frac{kg}{m^3} \right]$$

19. Brzina Bugatti Veyron-a je zbog zaštite guma ograničena na 258 mph. Koliko je to [km/h] i [m/s] ako je 1 [mil] = 1,60927 [km].

$$v = 258 \left[\frac{mil}{h} \right] \cdot \frac{1,60927 [km]}{1 [mil]} \approx 415 \left[\frac{km}{h} \right]$$

$$v = 415 \left[\frac{km}{h} \right] \cdot \frac{1000 [m]}{1 [km]} \cdot \frac{1 [h]}{3600 [s]} \approx 115 \left[\frac{m}{s} \right]$$

20. Ako auto ubrzava od 0-60 [mph] za 3 [s]. Koliko je njegovo ubrzanje u $\left[\frac{m}{s^2} \right]$? 1 [mil]=1,60927 [km]

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$dv = 0 - 60 = 60 - 0 = 60 \left[\frac{\text{mil}}{\text{h}} \right]$$

$$dt = 3 \text{ [s]}$$

$$a = \frac{60 \text{ [mph]}}{3 \text{ [s]}} = 60 \left[\frac{\text{mil}}{\text{h}} \right] \cdot \frac{1}{3 \text{ [s]}} \cdot \frac{1,60927 \text{ [km]}}{1 \text{ [mil]}} \cdot \frac{1 \text{ [h]}}{3600 \text{ [s]}} \cdot \frac{1000 \text{ [m]}}{1 \text{ [km]}} = 8,94 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

21. Metalna ploča ima utisnutu oznaku 50 [kN]. Koliku masu može da izdrži?

$$Q = m \cdot g; g = 9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]$$

$$m = \frac{Q}{g} = \frac{50 \text{ [kN]}}{9,81 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right]} = \frac{50 \cdot 10^3 \text{ [kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^2]}{9,81 \text{ [s}^2 \cdot \text{m]}} = 5097 \text{ [kg]} = 5,1 \text{ [t]}$$

22. Klima uređaj (split sistem) ima rashladnu snagu od 12000 [BTU/h]. Ako je 1 [BTU] = 1055 [J], kolika je snaga uređaja u [kW].

$$P = 12000 \left[\frac{\text{BTU}}{\text{h}} \right] \cdot \frac{1055 \text{ [J]}}{1 \text{ [BTU]}} \cdot \frac{1 \text{ [h]}}{3600 \text{ [s]}} = 3,517 \text{ [kW]}$$

23. TA peć snage 3000 [W] radi 30 [min]. Ako je stepen korisnosti energetske konverzije 100%. Koliko električne energije se utroši? Rešenje dati u [J] i [kWh].

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow E = P \cdot t$$

$$1 \text{ [kWh]} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ [J]}$$

$$1 \text{ [kWh]} = 3600 \text{ [kJ]}$$

$$E_{kJ} = 3000 \text{ [W]} \cdot 30 \text{ [min]} \cdot \frac{60 \text{ [s]}}{1 \text{ [min]}} = 5400 \text{ [kJ]}$$

$$E_{kWh} = 5400 \text{ [kJ]} \cdot \frac{1 \text{ [kWh]}}{3600 \text{ [kJ]}} = 1,5 \text{ [kWh]}$$

$$E = 1 \text{ [kWh]} \cdot \frac{1000 \text{ [W]}}{1 \text{ [kW]}} \cdot \frac{1 \text{ [J]}}{1 \text{ [W]} \cdot 1 \text{ [s]}} \cdot \frac{3600 \text{ [s]}}{1 \text{ [h]}} = 3600 \cdot 10^3 \text{ [J]} = 3600 \text{ [kJ]}$$

24. Osvetljenje u učionici se ostvaruje sa 30 fluorescentnih sijalica snage 80 [W]. Sijalice se drže upaljene 12 sati dnevno; 250 dana godišnje. Uzimajući da je prosečna cena [kWh] električne energije je 7 [RSD], odrediti godišnji trošak za osvetljenje ove učionice?

$$\text{- Snaga svih sijalica } P_{uk} = n \cdot P_s = 30 \cdot 80 = 2400 \text{ [W]}$$

$$\text{- Treba naći energiju potrebnu za osvetljenje: } E=?$$

$$E = P \cdot t$$

$$t = 250 \left(\frac{dan}{god} \right) \cdot \frac{12 [h]}{1 [dan]} = 3000 \left[\frac{h}{god} \right]$$

$$E = 2400 [W] \cdot 3000 \frac{h}{god} = 7200 \left[\frac{kWh}{god} \right]$$

$$\text{Cena osvetljenja} = 7200 \left[\frac{kWh}{god} \right] \cdot \frac{7 [RSD]}{1 [kWh]} = 50400 \left[\frac{RSD}{god} \right]$$

25. Avionske gume su projektovane za radni pritisak od 200 [psi], a mogu da izdrže pritisak od 800 [psi]. Ako je 1 [psi]=6,895 [kPa] i 1 [Pa]=10⁻⁵ [bar], koliki su ti pritisci u barima?

$$P_r = 200 [psi] \cdot \frac{6,895 [kPa]}{1 [psi]} \cdot \frac{10^3 [Pa]}{1 [kPa]} \cdot \frac{10^{-5} [bar]}{1 [Pa]} = 13,79 [bar]$$

$$P_p = 800 [psi] = 4 \cdot 13,79 [bar] = 55,16 [bar]$$

26. Sa fabričke pločice na jednom kotlu poznato je da je njegova snaga 1 [Gcal/h]. Kolika je njegova snaga u [MW], ako je 1[cal]=4,184 [J].

$$P = 1 \left[\frac{Gcal}{h} \right] \cdot \frac{10^9 cal}{1 Gcal} \cdot \frac{1 [h]}{3600 [s]} \cdot \frac{4,184 [J]}{1 [cal]} = 1162,2 \left[\frac{kJ}{s} \right] = 1162,2 [kW] = 1,16 [MW]$$

27. Automobil prosečno troši 5 [kg] benzina po danu, toplotne moći 44 [MJ/kg]. Pretpostavimo da se umesto benzina kao gorivo koristi 0,1 [kg] uranijumovog izotopa U²³⁵. Koliko je se dana može voziti uzimajući u obzir da prosečna potrošnja i podatak da se fisijom U²³⁵ oslobađa 6,76 · 10¹⁰ $\left[\frac{kJ}{kg} \right]$.

$$E_{dan} = 44 \left[\frac{MJ}{kg} \right] \cdot 5 \left[\frac{kg}{dan} \right] = 220 \left[\frac{MJ}{dan} \right]$$

$$E_{fis} = 6,73 \cdot 10^{10} \left[\frac{kJ}{kg} \right]$$

$$E_{fis} = 6,73 \cdot 10^{10} \left[\frac{kJ}{kg} \right] \cdot 0,1 [kg] = 6,73 \cdot 10^9 [kJ] = 6,73 \cdot 10^6 [MJ]$$

$$N(\text{broj dana}) = \frac{6,73 \cdot 10^6 [MJ]}{220 \left[\frac{MJ}{dan} \right]} = 30591 [dan] \cdot \frac{1 [god]}{365 [dan]} = 84 [god]$$

28. Za zagrevanje prosečne loše izolovane zgrade u Srbiji potrebno je na godišnjem nivou 792 [MJ/m²] energije. Ako je cena električne energije prosečno 5 $\left[\frac{RSD}{kWh} \right]$. Koliko košta grejanje na struju u dinarima za stan od 80 m²? $E_{sp} = 792 \left[\frac{MJ}{m^2 god} \right]$

$$1 [kWh] = 3,6 \cdot 10^6 [J] = 3,6 [MJ]$$

$$E = 792 \left[\frac{MJ}{m^2 god} \right] \cdot 80 [m^2] = 63360 \left[\frac{MJ}{m^2 god} \right] \cdot \frac{1 [kWh]}{3,6 [MJ]} = 17600 \left[\frac{kWh}{god} \right]$$

$$C = E \cdot c_{el} = 17600 \left[\frac{kWh}{god} \right] \cdot 5 \left[\frac{RSD}{kWh} \right] = 8800 \left[\frac{RSD}{god} \right]$$

29. Za zagrevanje zgrade u Srbiji potrebno je $228 \left[\frac{kWh}{m^2} \right]$ energije. Koliko je novca potrebno za grejanje stana od $75 [m^2]$, ako se kao energent koristi:

- pelet; cena $150 \left[\frac{€}{t} \right]$; $H_d = 17 \left[\frac{MJ}{kg} \right]$

- mazut; cena $450 \left[\frac{€}{t} \right]$; $H_d = 39 \left[\frac{MJ}{kg} \right]$

- prirodni gas; cena $0,4 \left[\frac{€}{m^3} \right]$; $H_d = 33 \left[\frac{MJ}{m^3} \right]$

- lož ulje; cena $900 \left[\frac{€}{t} \right]$; $H_d = 41 \left[\frac{MJ}{kg} \right]$

$$1 [kWh] = 3,6 \cdot 10^6 [J] = 3,6 [MJ]$$

Potrebna energija za grejanje:

$$E = 228 \left[\frac{kWh}{m^2} \right] \cdot 75 [m^2] = 17100 [kWh] \cdot \frac{3,6 [MJ]}{1 [kWh]} = 61560 [MJ]$$

Cena energije:

$$C_{ep} = \frac{150 [€]}{1 [t]} \cdot \frac{1 [t]}{1000 [kg]} \cdot \frac{1 [kg]}{17 [MJ]} = 0,0088 \left[\frac{€}{MJ} \right]$$

$$C_{em} = \frac{450 [€]}{1 [t]} \cdot \frac{1 [t]}{1000 [kg]} \cdot \frac{1 [kg]}{39 [MJ]} = 0,01154 \left[\frac{€}{MJ} \right]$$

$$C_{epg} = \frac{0,4 [€]}{1 [m^3]} \cdot \frac{1 [m^3]}{33 [MJ]} = 0,0121 \left[\frac{€}{MJ} \right]$$

$$C_{eltu} = \frac{900 [€]}{1 [t]} \cdot \frac{1 [t]}{1000 [kg]} \cdot \frac{1 [kg]}{41 [MJ]} = 0,02195 \left[\frac{€}{MJ} \right]$$

Cena grejanja:

$$C_{gp} = E \cdot C_{ep} = 61560 \cdot 0,0088 \approx 543 [€]$$

$$C_{gm} = E \cdot C_{em} = 61560 \cdot 0,01154 \approx 710 [€]$$

$$C_{gpg} = E \cdot C_{epg} = 61560 \cdot 0,0121 \approx 745 [€]$$

$$C_{glu} = E \cdot C_{eltu} = 61560 \cdot 0,02195 \approx 1351 [€]$$