

# Zadaci sa vežbanja iz Fizike

---

## Svođenje izvedenih jedinica na osnovne jedinice SI

1. Jedinicu za silu izraziti preko osnovnih jedinica SI.

Rešenje:  $N = [F] = [m \cdot a] = [m] \cdot [a] = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

2. Jedinicu za rad izraziti preko osnovnih jedinica SI.

Rešenje:  $J = [A] = [F] \cdot [s] = N \cdot m = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$ .

### Zadaci za samostalnu vežbu:

3. Jedinicu za snagu izraziti preko osnovnih jedinica SI.

Rešenje:  $W = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-3}$

4. Jedinicu za pritisak izraziti preko osnovnih jedinica SI.

Rešenje:  $\text{Pa} = \text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$

## Dimenziona analiza

5. Da li je moguće da formula za neki vremenski period ( $T$ ) glasi  $T = \pi \cdot \sqrt{l/a}$  gde je  $l$  označena neka dužina, a  $a$  neko ubrzanje?

Rešenje: Da

6. Odrediti dimenziju (prirodu, jedinice) veličine  $h$  u barometarskoj jednačini koja glasi:  $p = p_0 \cdot e^{-M \cdot g \cdot h / R \cdot T}$ , gde je  $M$  označena molarna masa,  $g$  ubrzanje Zemljine teže,  $R$  univerzalna gasna konstanta čija je jedinica  $J/K$ , a  $T$  temperatura.

Rešenje:  $h$  je po prirodi dužina.

### Zadaci za samostalnu vežbu:

7. Primenom dimenzione analize odrediti da li jednačina za centralnu silu može da glasi  $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$  ili  $F = m \cdot \omega^2 / r$ , gde je  $m$  označena masa,  $\omega$  ugaona brzina, a  $r$  poluprečnik rotacije.

Rešenje: (Ispravan je oblik  $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$ )

8. Odrediti jedinicu koeficijenta viskoznosti ( $\eta$ ) primenom jednačine za viskoznu silu  $\frac{F}{S} = \eta \frac{\Delta v}{\Delta x}$  u kojoj je  $F$  označena viskozna sila,  $S$  kontaktna površina,  $\Delta v$  priraštaj brzine, a  $\Delta x$  debljina sloja tečnosti.

Rešenje:  $(\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$

# Izražavanje veličina datih u jedinicama koje ne pripadaju SI

## Rešeni zadaci

9. Izraziti jedinicu za ugao lučni stepen u SI.

Rešenje:  $1^\circ = \pi/180 \text{ rad} \approx 0,017 \text{ rad}$ .

10. Jedinice za dužinu britanskog sistema izraziti u jedinicama SI sistema.

Rešenje:  $1'' = 2,54 \text{ cm}$ ,  $1' = 12'' = 30,48 \text{ cm}$ ,  $1 \text{ yd} = 3\text{ft} = 91,44 \text{ cm} = 0,9144 \text{ m}$ ,  $1 \text{ mile} = 1760 \text{ yd} = 1609,344 \text{ m}$ .

11. Jedinice za površinu  $\text{cm}^2$  (kvadratni centimetar) i  $\text{mm}^2$  (kvadratni milimetar) izraziti u jedinicama SI sistema.

Rešenje:  $1 \text{ cm}^2 = 10^{-4} \text{ m}^2$ ,  $1 \text{ mm}^2 = 10^{-6} \text{ m}^2$ .

12. Izraziti jedinice za zapreminu kubni centimetar, litar ( $1\text{l} = 1 \text{ dm}^3$ ) i mililitar i u jedinicama SI.

Rešenje:  $1 \text{ cm}^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$ ,  $1\text{l} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$ ,  $1 \text{ ml} = 1\text{l} / 1000 = 10^{-3} \text{ m}^3 / 10^3 = 10^{-6} \text{ m}^3$ .

13. Jedinicu za brzinu  $\text{km/h}$  (kilometar na čas) izraziti u jedinicama SI.

Rešenje:  $1 \text{ km/h} = 1 \cdot (10^3 \text{ m} / 3600 \text{ s}) = 1/3,6 \text{ m/s} \approx 0,277... \text{ m/s}$

14. Jedinicu za ugaonu brzinu  $\text{ob/min}$  (obrtaj u minuti) izraziti u SI.

Rešenje:  $1 \text{ ob/min} = (2\pi \text{ rad}) / (60 \text{ s}) = \pi/30 \text{ rad/s}$ .

15. Jedinicu za silu kilopond ( $\text{kp}$ ) izraziti u jedinicama SI.

Rešenje:  $1 \text{ kp} = 1 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 9,81 \text{ kgm/s}^2 = 9,81 \text{ N}$ .

16. Jedinicu za pritisak "tehnička atmosfera" ( $\text{at}$ ) izraziti u jedinicama SI.

Rešenje:  $1 \text{ at} = 1 \text{ kp/cm}^2 = 0,981 \text{ bar}$ .

17. Jedinice za pritisak "milimetar živinog stuba" ( $\text{mmHg}$ ) i "fizička atmosfera" ( $\text{atm}$ ) izraziti u jedinicama SI.

Rešenje:  $1 \text{ mmHg} \approx 13600 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 10^{-3} \text{ m} \approx 133 \text{ kg/ms}^2 = 133 \text{ Pa}$ ,  $1 \text{ atm} = 760 \cdot \text{mmHg} \approx 101300 \text{ Pa} = 1,013 \text{ bar}$

18. Jedinicu za gustinu CGS sistema  $\text{g/cm}^3$  izraziti u jedinicama SI.

Rešenje:  $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \cdot (10^{-3} \text{ kg}) / (10^{-2} \text{ m})^3 = 10^{-3} / 10^{-6} \text{ kg/m}^3 = 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

19. Jedinicu za silu CGS sistema  $\text{dyn}$  (oznaka  $\text{dyn}$ ) izraziti u SI sistemu.

Rešenje:  $1 \text{ dyn} = 1 \text{ g} \cdot 1 \text{ cm/s}^2 = 10^{-3} \text{ kg} \cdot (10^{-2} \text{ m})/\text{s}^2 = 10^{-5} \text{ kgm/s}^2 = 10^{-5} \text{ N} = 10 \mu\text{N}$ .

20. Jedinicu za rad i energiju CGS sistema  $\text{erg}$  (oznaka  $\text{erg}$ ) izraziti u SI sistemu.

Rešenje:  $1 \text{ erg} = 1 \text{ dyn} \cdot 1 \text{ cm} = 10^{-5} \text{ N} \cdot 10^{-2} \text{ m} = 10^{-7} \text{ Nm} = 10^{-7} \text{ J} = 0,1 \mu\text{J}$ .

21. Jedinice za energiju  $\text{eV}$  (elektronvolt) i  $\text{kWh}$  (kilovatčas) izraziti u SI.

Rešenje:  $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 1 \text{ V} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ,  $1 \text{ kWh} = 10^3 \cdot 1 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$ .

22. Jedinicu za snagu "konjska snaga" ( $\text{KS}$ , engleski  $\text{HP}$ ) izraziti u SI.

Rešenje:  $1 \text{ KS} \approx \frac{75 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 735 \text{ W}$ .

23. *Temperaturu od 17<sup>0</sup>C izraziti u jedinicama SI.*

Rešenje:  $17^{\circ}\text{C} = (17+273,16) \text{ K} = 290,16 \text{ K}$ .

24. *Temperatura na početku letnjeg dana iznosi 20<sup>0</sup>C, a u podne 34<sup>0</sup>C. Izraziti porast temperature u kelvinima.*

Rešenje:  $\Delta T = (34^{\circ}\text{C}-20^{\circ}\text{C}) = 14^{\circ}\text{C} = (307,16^{\circ}\text{K}-293,16^{\circ}\text{K}) = 14 \text{ K}$ .

### Zadaci za samostalnu vežbu

25. *Izraziti u jedinicama SI:*

- a) 45<sup>0</sup>, 90<sup>0</sup>, 180<sup>0</sup>, 360<sup>0</sup>, 36<sup>0</sup>, 144<sup>0</sup>
- b) 2 inča, 4 inča, 20 inča, 25 inča, 40 inča
- c) 10 mm<sup>2</sup>, 10 cm<sup>2</sup>, 10 dm<sup>2</sup>
- d) 20 mm<sup>3</sup>, 20 cm<sup>3</sup>, 20 dm<sup>3</sup>, 20 ml, 20 l

Rešenja:

- a)  $\pi/4 \text{ rad}$ ,  $\pi/2 \text{ rad}$ ,  $\pi \text{ rad}$ ,  $\pi/5 \text{ rad}$ ,  $4\pi/5 \text{ rad}$
- b) 5,08 cm, 10,16 cm, 50,8 cm, 63,5 cm, 101,6 cm
- c)  $10^{-5} \text{ m}^2$ ,  $10^{-3} \text{ m}^2$ ,  $0,01 \text{ m}^2$
- d)  $2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3$ ,  $2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ ,  $2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ ,  $2 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$ ,  $2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$

26. *Izraziti u jedinicama SI:*

- a) 36 km/h, 54 km/h, 72 km/h, 90 km/h, 108 km/h, 144 km/h
- b) 30 ob/min, 60 ob/min, 2400 ob/min, 12000 ob/min

Rešenja:

- a) 10 m/s, 15 m/s, 20 m/s, 25 m/s, 30 m/s
- b)  $\pi \text{ rad/s}$ ,  $2\pi \text{ rad/s}$ ,  $80 \pi \text{ rad/s}$ ,  $400 \pi \text{ rad/s}$

27. *Izraziti u jedinicama SI:*

- a) 100 kp, 200 kp, 500 kp
- b) 100 dyn, 1 kdyn, 1 Mdyn

Rešenja:

- a) 0,981 kN, 1,962 kN, 4,905 kN
- b) 1 mN, 10 mN, 10 N

28. *Izraziti u jedinicama SI:*

- a) 50 kWh, 100 kWh, 2000 kWh
- b) 5 eV, 1 keV, 1 MeV, 1 GeV
- c) 5 erg, 1 kerg, 1 Merg, 1 Gerg

Rešenja:

- a) 180 MJ, 360 MJ, 7,2 GJ
- b)  $8 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ ,  $1,6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ , 0,16 pJ, 0,16 nJ
- c) 0,5  $\mu\text{J}$ , 0,1 mJ, 0,1 J, 0,1 kJ

29. *Izraziti u jedinicama SI:*

- a) 60 KS, 90 KS, 1200 KS
- b) 7,3 g/cm<sup>3</sup>, 11,2 g/cm<sup>3</sup>, 0,75 g/cm<sup>3</sup>

Rešenja:

- a) 45 kW, 67,5 kW, 900 kW
- b) 7300 kg/m<sup>3</sup>, 11200 kg/m<sup>3</sup>, 750 kg/m<sup>3</sup>

30. *Izraziti jedinicama SI:*

- a) 200 N/mm<sup>2</sup>, 20 kN/cm<sup>2</sup>, 20 daN/mm<sup>2</sup>

- b) 2 at, 2 atm, 10 at, 10 atm  
c) 20 mmHg, 750 mmHg, 960 mmHg

Rešenja:

- a) 0,2 GPa, 0,2 GPa, 0,2 GPa  
b) 1,962 bar, 2,026 bar, 9,81 bar, 10,13 bar  
c) 2,66 kPa, 0,998 bar, 1,277 bar

31. Preračunati u jedinice SI:

- a) temperature  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $17^{\circ}\text{C}$ ,  $27^{\circ}\text{C}$   
b) temperaturske razlike  $100^{\circ}\text{C}$ ,  $17^{\circ}\text{C}$ ,  $27^{\circ}\text{C}$

Rešenja:

- a) 373 K, 290 K, 300 K  
b) 100 K, 17 K, 27 K

## Izražavanje rezultata merenja

### Rešeni zadaci

32. Merenjem lenjirom je određeno da je dužina krede između 39 mm i 40 mm, a dužina olovke između 76 mm i 77 mm. Odrediti dužinu koju imaju kreda i olovka zajedno.

Rešenje:  $L = (116 \pm 1) \text{ mm}$

33. Merenjem lenjirom je određeno da je dužina krede između 39 mm i 40 mm, a dužina olovke između 76 mm i 77 mm. Odrediti za koliko je olovka duža od krede.

Rešenje:  $d = (38 \pm 1) \text{ mm}$

34. U proizvodnji se dobijaju kutije šibica debljine  $25 \pm 2 \text{ mm}$ . Odrediti debljinu pakovanja koje sadrži pet kutija šibica naslaganih jedna na drugu.

Rešenje:  $d = (125 \pm 10) \text{ mm}$

35. Na osnovu rezultata merenja stranica paralelograma  $a = (10,0 \pm 0,1) \text{ cm}$  i  $b = (4,0 \pm 0,1) \text{ cm}$  izračunati njegovu površinu.

Rešenje:  $P = (40,0 \pm 1,5) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

36. Odrediti gustinu materijala od koga je načinjen valjak visine  $h = (10,0 \pm 0,1) \text{ cm}$  i poluprečnika  $r = (5,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ , ako je merenjem utvrđeno da je njegova masa  $m = (8,000 \pm 0,005) \text{ kg}$ .

Rešenje:  $\rho = (101 \pm 6) \cdot 10^2 \text{ kg/m}^3$ .

37. Izračunati površinu trapeza čije ako su merenjem određene dužine osnovica  $a = (10,0 \pm 0,1) \text{ cm}$  i  $b = (4,0 \pm 0,1) \text{ cm}$  i visina  $h = (5,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ .

Rešenje:  $P = (3,50 \pm 0,15) \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ .

38. Iz lista papira oblika pravougaonika isečen je kvadrat, a zatim je lenjirom sa milimetarskom podelom je izvršeno merenje njihovih dimenzija. Ako su dužine stranica pravougaonika 210 mm i 297 mm, a dužina stranice kvadrata iznosi 105 mm, odrediti površinu ostatka papira.

Rešenje:  $P = (5,3 \pm 0,4) \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$ .

39. Odrediti vrednost, apsolutnu i relativnu grešku u izrazima za veličinu  $x$ , ako su poznate veličine  $a$ ,  $b$ ,  $c$  i  $d$  date vrednostima i apsolutnom greškom:  $a = (0,40 \pm 0,01) \text{ m}$ ,  $b = (4,0 \pm 0,1) \text{ J}$ ,  $c = 3,0 \pm 0,05 \text{ N}$ ,  $d = 100 \pm 10 \text{ mm}$ .

a)  $x = a - 3d$  Rešenje:  $(10 \pm 5) \text{ cm}$

b)  $x = \frac{a^2 c}{b}$  Rešenje:  $(0,12 \pm 0,08) \text{ m}$

c)  $x = ac + b$  Rešenje:  $(5,20 \pm 0,15) \text{ J}$

#### Zadaci za samostalnu vežbu

40. Odrediti poluprečnik lopte ako je merenjem određeno da njena zapremina iznosi  $V = (125 \pm 1) \text{ cm}^3$ .

Rešenje:  $r = (3,102 \pm 0,008) \cdot 10^{-2} \text{ m}$

41. Odrediti površinu ploče koja je izrađena tako što je u pravougaone ploče stranica  $a = (21,2 \pm 0,1) \text{ cm}$  i  $b = (12,1 \pm 0,1) \text{ cm}$  izrezan kružni otvor poluprečnika  $r = (7,0 \pm 0,1) \text{ cm}$ .

Rešenje:  $P = (103 \pm 8) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

42. Odrediti modul torzije žice na osnovu formule  $G = (2 \cdot l \cdot c) / (\pi \cdot r^4)$  ako je izmereno:  $l = (522 \pm 1) \text{ mm}$ ,  $r = (0,51 \pm 0,02) \text{ mm}$  i izračunavanjem određeno  $c = 5,9 \cdot 10^{-3} \text{ Nm/rad}$  sa relativnom greškom  $\delta c = 2\%$ .

Rešenje:  $G = (29 \pm 6) \text{ GPa}$

43. Iz parčeta drveta oblika kruga prečnika  $100 \text{ mm}$  isečen je komad oblika kruga prečnika  $90 \text{ mm}$ . Ako je merenje obavljeno lenjirom sa milimetarskom podelom, odrediti površinu ostatka drveta.

Rešenje:  $P = (1,49 \pm 0,15) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$