

## 2. zadaća

1. Čelična slamka ima duljinu 30m na temperaturi 0°C. Kolika će biti duljina slamke na 40°C?  $\alpha_{\text{čelik}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 30,013 m)
2. Čelična slamka ima duljinu 30m na temperaturi 0°C. Kolika je duljina te slamke na 0°F?  
 $\alpha_{\text{čelik}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 29,994 m)
3. Čelični špaget ima duljinu 30m na temperaturi 10°C. Kolika će biti duljina špageta na 40°C?  $\alpha_{\text{čelik}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 30,0099 m)
4. Čelična tračnica ima duljinu 30m na temperaturi -10°C. Kolika će biti duljina tračnice na 40°C?  $\alpha_{\text{čelik}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 30,0165 m)
5. Čelični most ima duljinu 518 m na temperaturi 0°C. Za koliko se može promijeniti duljina mosta ako se ekstremne temperature u tom području kreću od -20°C do 35°C?  
 $\alpha_{\text{čelik}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  (Rješenje: 0,313 m)
6. Željezni most ima duljinu 200 m na temperaturi 20°C. Ako se promjena temperature u tom podneblju kreće od -30°C do 40°C, koliko se most može najviše rastegnuti, a koliko najviše stegnuti?  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 200,05 m i 199,88 m)
7. Eiffelov toranj u Parizu visok je 300,137 m. Kolika je moguća promjena visine tornja, ako se temperatura u Parizu mijenja u intervalu od 50°C?  
 $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$  (Rješenje: 0,18 m)
8. Pri 20°C aluminijska i željezna šipka imaju jednaku duljinu od 50 m. Koliko im se razlikuju duljine kod 40°C?  $\alpha_{\text{Al}} = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ,  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 0,011 m)
9. Željezni metar ima duljinu 50m na temperaturi 20°C (na toj temperaturi je baždaren). a) Kolika je njegova duljina na 35°C? b) Mjereći udaljenost između točaka kada je temperatura 35°C dobivamo rezultat 25,794 m. Kolika je prava vrijednost te udaljenosti?  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: a) 50,009 m, b) 25,789 m)
10. Kotač lokomotive ima promjer 1m kod temperature 0°C. Koliko okreta manje načini kotač na putu dugom 1000 km ljeti kad je temperatura 30°C, nego zimi kad je temperatura -30°C?  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 229)
11. Kotač lokomotive ima promjer 1m kod temperature 0°C. Koliko okreta manje načini kotač na putu dugom 1000 km ljeti kad je temperatura 30°C, nego zimi kad je temperatura -10°C?  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$   
(Rješenje: 153)

12. Staklena posuda volumena  $2000 \text{ cm}^3$  napunjena je do vrha alkoholom na temperaturi  $0^\circ\text{C}$ . Koji će se volumen alkohola preliti iz čaše ako nju i alkohol zagrijemo na  $50^\circ\text{C}$ ?

$$\beta_{\text{alkohol}} = 1,12 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}, \beta_{\text{staklo}} = 2,55 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1} \text{ (Rješenje: } 111 \text{ cm}^3\text{)}$$

13. Bakrena kocka na  $0^\circ\text{C}$  ima brid  $5 \text{ cm}$ . Koliki je njen obujam na  $200^\circ\text{C}$ ?

$$\alpha_{\text{Cu}} = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1} \text{ (Rješenje: } 126,3 \text{ cm}^3\text{)}$$

14. Most čelične konstrukcije dugačak je  $100 \text{ m}$  pri  $0^\circ\text{C}$ . Koliki mora biti procjep koji dozvoljava promjenu duljine mosta ako se očekuje godišnja promjena temperature od  $-20^\circ\text{C}$  do  $40^\circ\text{C}$ ?  $\alpha_{\text{čelik}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

$$\text{(Rješenje: } 0,066 \text{ m)}$$

15. Na spoju željezničkih tračnica dugih  $25 \text{ m}$  ostavljen je razmak od  $1 \text{ cm}$  na temperaturi  $20^\circ\text{C}$ . Na kojoj će se temperaturi tračnice spojiti?  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

$$\text{(Rješenje: } 33,3^\circ\text{C)}$$

16. Štap od cinka i štap od željeza imaju pri  $0^\circ\text{C}$  istu duljinu,  $1 \text{ m}$ . Kolika je razlika duljina štapova pri  $200^\circ\text{C}$ ?  $\alpha_{\text{Zn}} = 2,9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}, \alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

$$\text{(Rješenje: } 6,8 \text{ mm)}$$

17. Eiffelov toranj visok je  $300 \text{ m}$  pri  $0^\circ\text{C}$ . Pri kojoj će temperaturi biti  $10 \text{ cm}$  duži, odnosno viši?  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

$$\text{(Rješenje: } 27,8^\circ\text{C)}$$

18. Kotač lokomotive ima pri  $0^\circ\text{C}$  polumjer  $80 \text{ cm}$ . Koliko okretaja manje na putu dugome  $200 \text{ km}$  učini taj kotač ljeti pri temperaturi  $30^\circ\text{C}$  nego zimi pri  $-30^\circ\text{C}$ ?  $\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

$$\text{(Rješenje: } 29 \text{ okretaja)}$$

19. Željezna šipka duga je pri  $20^\circ\text{C}$  dva metra. Kolika je njena duljina na  $-35^\circ\text{C}$ ?

$$\alpha_{\text{Fe}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$$

$$\text{(Rješenje: } 1,999 \text{ m)}$$

20. Željezničku tračnicu promatramo na duljini od  $1 \text{ km}$ . Koliko se njena duljina na temperaturi  $42^\circ\text{C}$  razlikuje od duljine na  $-22^\circ\text{C}$ ?

$$\text{(Rješenje: } 0,77 \text{ m)}$$

21. Bakrena kocka na  $0^\circ\text{C}$  ima brid  $5 \text{ cm}$ . Pri kojoj temperaturi će njen obujam biti  $126,00 \text{ cm}^3$ ?  $\alpha_{\text{Cu}} = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$

$$\text{(Rješenje: } 156,4^\circ\text{C)}$$

22. Gustoća je žive pri  $0^\circ\text{C}$   $13\,600 \text{ kg m}^{-3}$ . Kolika je njena gustoća na  $60^\circ\text{C}$ ?

$$\beta_{\text{Hg}} = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1} \text{ (Rješenje: } 13455 \text{ kg m}^{-3}\text{)}$$

23. Eiffelov toranj visok je  $300 \text{ m}$  na  $0^\circ\text{C}$ . Koliko je visok pri temperaturi  $42^\circ\text{C}$ ?

Koeficijent linearnog rastezanja čelika je  $1,1 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ .

$$\text{(Rješenje: } 300,14 \text{ m)}$$

24. Na drveni kotač promjera  $1 \text{ m}$  želimo staviti željezni obroč koji će izdržati temperature do  $50^\circ\text{C}$ . Koliko dugački lim moramo uzeti ako je temperatura zraka danas  $15^\circ\text{C}$ ? Koeficijent linearnog rastezanja čelika je  $1,2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ .

$$\text{(Rješenje: } 3,140 \text{ m)}$$

25. Staklena boca ima volumen 1 L na 0 °C i posve je napunjena alkoholom. Koliko će alkohola izaći iz boce na 50 °C? Koeficijent volumnog rastezanja alkohola je  $1.14 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ , a stakla  $2.7 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ . (Rješenje: 55,65 mL)

26. Tijelo pliva na tekućini tako da je 98% volumena potopljeno. Temperatura tekućine i tijela je 0°C. Kada se tekućina i tijelo zagriju na 25°C, tijelo lebdi u tekućini. Koliki je koeficijent volumnog širenja tekućine ako je koeficijent volumnog širenja tijela u tom temperaturnom intervalu  $2,6 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ ?  
(Rješenje:  $8,2 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ )

27. Koliki je volumen smjese dobivene od 300 cm<sup>3</sup> toluola na 0°C i 110 cm<sup>3</sup> toluola na 100°C nakon uspostavljanja toplinske ravnoteže, ako zanemarite gubitak topline na okolinu. Koeficijent volumnog širenja toluola u tom temperaturnom intervalu iznosi  $10^{-3} \text{ K}^{-1}$ .  
(Rješenje: 422 cm<sup>3</sup>)