

ZADACI ZA PRIPREMU ISPITA

1. Sa koje je visine palo telo sa početnom brzinom $v_0 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ako je u poslednjoj sekundi prešlo put od $h_2 = 30 \text{ m}$ ($g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) ?
2. Izračunati visinu sa koje je telo pušteno da slobodno pada, ako je poslednjih 15 m puta prešlo za $t = 0,4 \text{ s}$?
3. Telo slobodno pada sa visine $h = 80 \text{ m}$. Koliki put pređe u poslednjoj sekundi kretanja?
4. Sa tornja visine $H = 50 \text{ m}$, bačeno je telo vertikalno uvis početnom brzinom $v_0 = 4,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
 - a. Koliku će visinu dostići telo?
 - b. Posle kog vremena će pasti na tlo?
5. Dva tela su istovremeno bačena jedno drugom u susret početnom brzinom $v_0 = 36 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, jedno vertikalno naviše sa površine zemlje, drugo vertikalno naniže sa visine H , koja je jednaka maksimalnoj visini, koju može dostići prvo telo. Na kojoj će se visini tela susresti i kolike će im biti brzine?
6. Sa visine H je pušteno telo da slobodno pada. Poslednjih 22 m iznad zemlje pređe za vreme $\Delta t = 0,8 \text{ s}$. Koliko je vreme padanja tela? Sa koje visine je telo pušteno daslobodno pada?
7. Telo je bačeno vertikalno naviše brzinom $v_0 = 45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
 - a) Posle kog vremena će telo imati tri puta manju brzinu od početne?
 - b) Na kojoj će visini prethodni uslovi biti zadovoljeni?
8. Telo slobodno pada sa visine h , bez početne brzine. U tački A telo ima brzinu $v_1 = 32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, a u tački B brzinu $v_2 = 56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
 - a) Kolika je visinska razlika tačaka A i B ?
 - b) Za koje vreme će telo preći ovaj put (između tačaka A i B)?
9. Kuglica mase $m = 24 \text{ g}$ izbačena je vertikalno uvis početnom brzinom od 100 m/s . Kolika je na kraju četvrte sekunde:
 - a) kinetička energija kuglice?
 - b) potencijalna energija kuglice?

10. Telo se izbaci vertikalno uvis i posle vremena od $t = 3,5$ s ima četiri puta manju brzinu od početne.

- a) Na kojoj će se visini u tom trenutku nalaziti telo i da li će pod navedenim uslovima moći da dostigne visinu od 120 m ?
- b) Kolika je početnom brzinom izbačeno telo vertikalno uvis?
(Otpor vazduha zanemariti).

11. Sa visine H je pušteno telo da slobodno pada. Poslednjih 22 m iznad zemlje pređe za vreme $\Delta t = 0,8$ s. Koliko je vreme padanja tela? Sa koje visine je telo pušteno da slobodno pada?

12. Telo mase $m = 20$ kg nalazi se na visini $h = 45$ m iznad zemljine površine. Ovom telu se preda kinetička energija od $E_{k_0} = 1$ kJ dejstvom impulsa sile pri kretanju prema zemlji. Kolika je brzina tela na visini $h_1 = 15$ m iznad zemlje?

13. U jednom trenutku dečku na terasi ispala je teniska loptica koja potom slobodno pada sa visine 20,4 m. U istom trenutku je njegov drug sa višeg sprata sa visine 25 m, bacio kamenčić vertikalno naniže. Kolikom je brzinom bačen kamenčić, ako je dodirnuo pločnik istovremeno kada i loptica?

14. Bakarna žica prečnika $d = 3$ mm, ne sme da ima veće relativno izduženje od 2%, iz konstruktivnih razloga. Koliki je najveći intenzitet sila kojima ova žica može biti opterećena na istezanje? Jungov modul elastičnosti bakra, od koga je žica načinjena, iznosi $E_y = 125$ GPa.

15. Pod dejstvom sile od 100 N, žica dužine 5 m i površine poprečnog preseka $2,5$ mm², istegne se za 1 mm. Odrediti normalni napon koji trpi žica i Jungov modul elastičnosti.

16. Kolika treba da je površina poprečnog preseka bakarne šipke dužine 5 m, da se pri opterećenju od 480 N ne bi izdužila više od 1 mm. Da li šipka može da izdrži toliko opterećenje, ako je granica kidanja za bakar pri normalnom naponu $\sigma = 2,2 \cdot 10^8$ N/m², a Jungov modul elastičnosti $E_y = 1,2 \cdot 10^{11}$ N/m²? (Težina šipke ne uzima se u obzir.)

17. Za koliko se istegne čelična žica dužine 2,5 m i prečnika 1,5 mm pod dejstvom sile 30 N? Može li ta žica da izdrži opterećenje silom od 250 N? Modul elastičnosti čelika je $2 \cdot 10^{11}$ Pa, a napon kidanja je $1,4 \cdot 10^8$ Pa.

18. Čelično uže dužine $l = 15$ m i poprečnog preseka $S = 200$ mm² koristi se kod građevinske dizalice. Dizalicom se diže teret mase $m = 1$ t. Izračunati:

- a) normalni napon u užetu;
- b) apsolutno istezanje užeta;

c) relativno istezanje užeta.

Jungov modul elastičnosti čelika od koga je načinjeno uže iznosi $E_y = 205\text{GPa}$.

19. Jednostavna hidraulična presa ima dva cilindra prečnika $d_1 = 4\text{ cm}$ i $d_2 = 28\text{ cm}$. Ako dete mase $m = 35\text{ kg}$, celom svojom težinom deluje na manji klip, koliku težinu može podići većim klipom?

20. Hidraulična presa ima tri cilindra zatvorena pokretnim klipovima k_1, k_2 i k_3 . Površine klipova su $S_1 = 3\text{ cm}^2, S_2 = 4\text{ cm}^2$ i $S_3 = 5\text{ cm}^2$. Kolikom silama F_1 i F_2 deluje voda na klipove k_1 i k_2 , ako se na klip k_3 deluje silom $F_3 = 6\text{N}$?

21. Cisterna visine $h = 3\text{ m}$ ispunjena je vodom. Na dnu cisterne nalazi se kružni otvor prečnika $d = 3,5\text{ m}$. Odrediti:

a) brzinu isticanja vode kroz otvor,

b) intenzitet sile kojom će voda delovati na zatvarač, kojim je otvor zatvoren.

22. Na dnu brane hidrocentrale nalazi se otvor površine $S = 200\text{ cm}^2$, kroz koji ističe voda. Visinska razlika između otvora i nivoa vode u jezeru je $h = 40\text{m}$.

a) Kolika je brzina isticanja vode kroz otvor?

b) Koliki je protok vode, kolika zapremina V i masa m vode istekne kroz ovaj otvor za 24h? Uzeti u obzir kontrakciju mlaza ($k = 0,65$), a zanemariti trenje ($Pat \approx 10^5\text{ Pa}$).

23. Kroz horizontalnu cev promenljivog preseka struji tečnost gustine $800\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Kolika je razlika pritisaka na presecima, čije su površine 5cm^2 i 2cm^2 , ako je brzina strujanja na prvom preseku $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$?

24. Kroz horizontalnu cev prečnika $d_1 = 4\text{ cm}$, suženu na prečnik $d_2 = 1,5\text{ cm}$, protiče ulje. Kolika je razlika pritisaka ulja u cevi, ako je brzina proticanja kroz širi deo cevi $v_1 = 0,4\frac{\text{m}}{\text{s}}$? Gustina ulja je $\rho = 0,89 \cdot 10^3\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

25. Kroz horizontalnu cev prečnika $d_1 = 4\text{cm}$ suženu na prečnik $d_2 = 2\text{ cm}$, protiče voda. Kolika je razlika pritisaka vode u cevi, ako je brzina proticanja vode kroz užu deo cevi $v_2 = 3\frac{\text{m}}{\text{s}}$?

26. Kroz horizontalnu cev prečnika $d_1 = 5\text{ cm}$ suženu na prečnik $d_2 = 2,5\text{ cm}$ ističe voda iz nekog rezervoara. Odrediti brzinu proticanja i pritisak u proširenom delu cevi ako je brzina proticanja kroz suženi deo $v_2 = 9\text{ m/s}$, a spoljašnji pritisak $Pat = 10^5\text{ Pa}$.

27. Voda protiče kroz horizontalnu cev promenljivog poprečnog preseka. Na poprečnom preseku $S_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2$ pritisak vode je $P_1 = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ i brzina $v_1 = 0,4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Izračunati pritisak i brzinu kojom voda protiče kroz suženi deo cevi, poprečnog preseka $S_2 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$?

28. Voda struji kroz horizontalnu cev konusnog preseka. Na jednom mestu presek ima površinu $S_1 = 9 \text{ cm}^2$, a na drugom $S_2 = 3 \text{ cm}^2$. Razlika pritisaka na tim mestima Δp odgovara hidrostatičkom pritisku vodenog stuba visine $h = 40 \text{ cm}$. Odrediti brzinu proticanja vode kroz poprečni presek S_2 .

29. Kroz širi deo horizontalne cevi nafta teče brzinom $3,2 \text{ m/s}$. Kolika je njena brzina u užem delu cevi, ako je razlika pritisaka u širem i u žemdelucevi $6,5 \text{ kPa}$? Gustina nafte je 810 kg/m^3 .

30. Koliki minimalni prostor se mora ostaviti između šina pri spajanju železničkog koloseka, ako su pojedini delovi dugi po 55 m , a zna se da temperaturna razlika Δt obuhvata $45 \text{ }^\circ\text{C}$. Termički koeficijent linearnog širenja materijala od koga su šine je $\alpha = 10,4 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$.

31. Na temperaturi mržnjenja vode urezane su dve tanke crte na šipki načinjenoj od mesinga. Razmak ovih crta iznosio je $l_0 = 100,00 \text{ cm}$. Međutim, razmak ovih crta na temperaturi ključanja vode (na standardnom pritisku) iznosio je $l = 100,18 \text{ cm}$. Koliki je termički koeficijent linearnog širenja mesinga?

32. Sud od aluminijuma ima zapreminu $V_1 = 60 \text{ l}$ na temperaturi $t_1 = 22 \text{ }^\circ\text{C}$. Za koliko će se povećati zapremina suda ako se njegova temperatura povisi za $\Delta t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$? Termički koeficijent linearnog širenja aluminijuma iznosi $\alpha = 23,8 \cdot 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}$.

33. Metalni štap čija je dužina $l_1 = 24 \text{ cm}$ na temperaturi $t_1 = 22 \text{ }^\circ\text{C}$, izduži se za $\Delta l = 0,138 \text{ mm}$ pri povišenju temperature za $\Delta t = 40 \text{ }^\circ\text{C}$. Koliki je termički koeficijent linearnog širenja metala od koga je načinjen štap?

34. Stakleni sud zapremine $V = 10 \text{ l}$, napunjen je sumpornom kiselinom na temperaturi $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Koliko će kiseline isteći iz suda ako se ostavi na suncu, pri čemu se zagreje do temperature $t_2 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$? Temperaturski koeficijent linearnog širenja stakla je $\alpha = 8,1 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$, a temperaturski koeficijent kubnog širenja sumporne kiseline je $\gamma = 5,6 \cdot 10^{-4} \text{ 1/}^\circ\text{C}$

35. U kalorimetarski sud sa količinom vode, mase $m_1 = 300 \text{ g}$ i temperature $t_1 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$, uneta je staklena kocka mase $m_2 = 100 \text{ g}$, čija je temperatura $t_2 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Koliku će količinu toplote primiti kocka? Specifična toplotna kapacitivnost stakla iznosi $c_2 = 840 \text{ J/kgK}$. Toplotna kapacitivnost kalorimetra se može zanemariti, a specifični toplotni kapacitet vode je $c_1 = 4186 \text{ J/kgK}$.

36. Kolika je krajnja temperatura smeše količine vode, mase $m_1 = 400$ g i temperature $t_1 = 80$ °C i količine alkohola mase $m_2 = 150$ g i temperature $t_2 = 12$ °C? Specifična toplotna kapacitivnost alkohola iznosi $c = 2430 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, a vode $c_0 = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$.

37. U sudu se nalazi voda mase $m_1 = 3$ kg čija je temperatura $t_1 = 85$ °C. Koliku masu vode, temperature $t_2 = 20$ °C treba usuti u sud, da bi temperatura smese bila $t_s = 45$ °C? Specifični toplotni kapacitet vode je $c_1 = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$

38. Kolika je krajnja temperatura smeše količine vode, mase $m_1 = 400$ g i temperature $t_1 = 80$ °C i količine alkohola mase $m_2 = 150$ g i temperature $t_2 = 12$ °C? Specifična toplotna kapacitivnost alkohola iznosi $c = 2430 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, a vode $c_0 = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$.

39. Voda koja se koristi za hlađenje reaktora nuklearne elektrane, ispušta se u obližnji ribnjak (toplotno zagađenje). Ribnjak sadrži $3 \cdot 10^4$ m³ vode temperature $t_1 = 15,5$ °C. Odrediti za koliko će se promeniti temperatura vode u ribnjaku, ako se iz reaktora ispusti voda mase $m_2 = 1 \cdot 10^5$ kg i temperature $t_2 = 65$ °C.

40. Telo načinjeno od bakra, mase $m_1 = 200$ g, zagreje se do temperature $t_1 = 100$ °C, pa se zatim unese u kalorimetar u kome se nalazi količina vode mase $m_2 = 150$ g i temperature $t_2 = 25$ °C. Kolika će biti krajnja temperatura u kalorimetru (kada se izjednače temperature vode i tela)? Specifična toplotna kapacitivnost bakra iznosi $c_1 = 380 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, a vode $c_0 = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. Toplotne gubitke zanemariti. Smatrati da je toplotna kapacitivnost kalorimetra zanemarljiva.

41. U sudu toplotnog kapaciteta $M = mc = 400 \frac{\text{J}}{\text{°C}}$, nalazi se $m = 300$ g vode. Koliku količinu toplote treba dovesti ovom sistemu da bi mu se temperatura povisila za $\Delta t = \Delta T = 30$ K? Specifični toplotni kapacitet vode je $c_1 = 4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$.

42. Da bi se odredila temperatura neke peći, zagreje se u njoj čelična kugla mase 0,3 kg, a zatim ohladi u vodi mase 1,27 kg na temperaturi 15 °C, koja se nalazi u bakarnoj posudi mase 0,2 kg. Temperatura vode se povisi do 30 °C. Odrediti temperaturu peći. Specifični toplotni kapacitet čelika je $460 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{°C}}$, bakra $380 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{°C}}$, a vode $4186 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{°C}}$.

43. Stakleni kalorimetarski sud mase $m = 260$ g sadrži masu $m_1 = 180$ g vode na temperaturi $t_1 = 22$ °C. Ako se u sud ubaci $m_2 = 80$ g nekog metala temperature $t_2 = 90$ °C krajnja temperatura je $t = 27$ °C. Odrediti specifičnu toplotnu kapacitivnost tog metala, ako se zna da je specifična toplotna kapacitivnost vode $c_1 = 4,186 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}}$, a stakla $c = 840 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$.

44. Dva jednaka tačkasta naelektrisanja nalaze se u vakuumu i uzajamno deluju elektrostatičkim silama, intenziteta $F = 25 \cdot 10^{-4}$ N.

- Kolika su ova naelektrisanja ako se nalaze na rastojanju $r = 0,2$ m?
- Kakva je sila uzajamnog dejstva između njih? Uzeti da je $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

45. Kolika je i kakva sila uzajamnog dejstva između dva naelektrisanja $q_1 = +0,8$ mC, $q_2 = -0,8$ μC, koja se nalaze u vazduhu na rastojanju $r = 15$ cm. Uzeti da je $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

46. Na kolikom međusobnom rastojanju treba da se nalaze dve lake kuglice naelektrisane istim količinama elektriciteta $q = 5,5 \cdot 10^{-7}$ C. Kuglice se nalaze u vakuumu, a sila uzajamnog dejstva je $F = 9,5 \cdot 10^{-2}$ N? Uzeti da je $k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$.

47. Na kolikom međusobnom rastojanju treba da se nalaze dve lake kuglice naelektrisane jednakim naelektrisanjem $q = 8 \cdot 10^{-7}$ C, ako je Kulonova sila između njih $F = 1,2$ N? Kuglice se nalaze u sredini koja ima $\epsilon_r = 2$.

48. Naći rastojanje r_2 između dva jednaka tačkasta naelektrisanja koja se nalaze u ulju ($\epsilon_r = 3$) ako sila uzajamnog delovanja ima isti intenzitet kao u vakuumu na rastojanju $r_1 = 30$ cm.

49. Koliko je rastojanje na kome treba da se nalaze dva naelektrisana tela u staklu relativne permeabilnosti 10, da bi sila koja između njih deluje bila dva puta veća od sile koja deluje u vakuumu na rastojanju $r = 20$ cm?