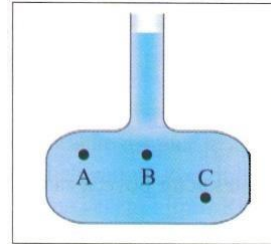


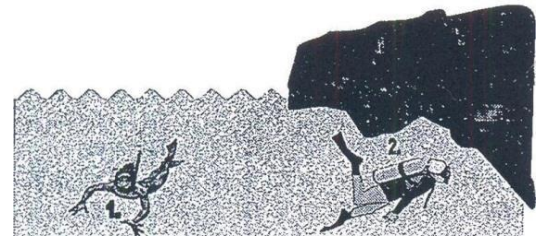
PITANJA IZ MEHANIKE FLUIDA

1. Što su fluidi i koja su njihova najvažnija obilježja?
2. Kako se definira tlak? Kojim ga jedinicama iskazujemo? Je li tlak skalarna ili vektorska veličina?
3. Kakva je veza između tlaka i sile?
4. Što je hidraulički tlak i kako nastaje?
5. Što je hidrostatski tlak i kako nastaje?
6. O čemu ovisi hidrostatski tlak u tekućini? U kojem smjeru on djeluje?
7. Usporedite hidrostatske tlakove u točkama A, B i C na slici.

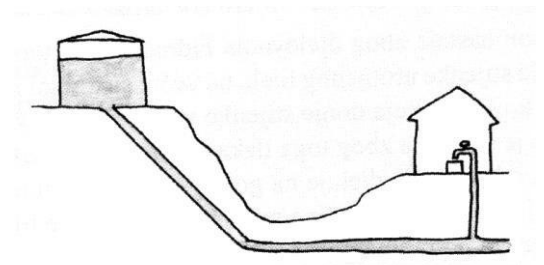


8. Koliki je tlak na drugog ronioca koji se nalazi ispod stijene i na istoj dubini kao i prvi: veći, manji ili jednak s obzirom na tlak koji djeluje na prvog ronioca? (Objasnite i zaokružite točan odgovor!)

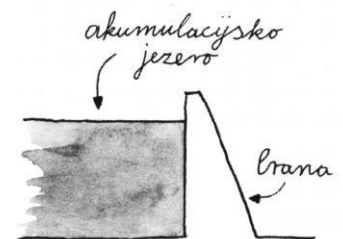
- a) Jednak, zbog iste dubine.
- b) Veći, zbog veće gustine stijene.
- c) Manji, jer zbog stijene ne djeluje atmosferski tlak.
- d) Manji, jer je ispod stijene manja dubina vode.



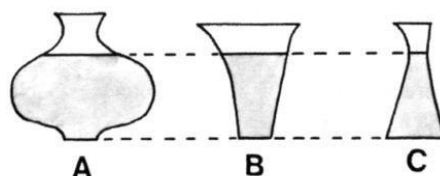
9. Pomoću hidrostatskog tlaka objasnimo rad vodovoda (slika).



10. Zašto se brana hidroelektrane (na slici) gradi tako da joj se debljina postupno smanjuje idući od dna prema vrhu?

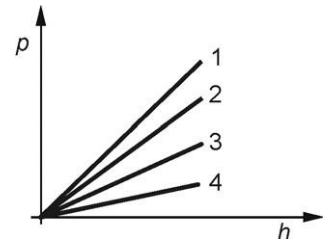


11. Objasni pojavu poznatu kao *hidrostatski paradoks*.
12. Tri posude (na slici) napunjene su vodom do jednake visine. Površina dna u posudama A i B je ista a u posudi C je dvostruko veća. U kojoj je posudi masa vode najveća? U kojoj je posudi hidrostatski tlak najveći? U kojoj je posudi sila kojom tekućina djeluje na dno najveća?



13. Graf prikazuje ovisnost hidrostatskoga tlaka p o dubini h za četiri tekućine označene brojevima 1, 2, 3 i 4 koje su različitih gustoća. Kojim je grafom prikazana tekućina najmanje gustoće?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4



14. Na limenci pića postoji rupica. Iz otvorene limenke, koju držimo u ruci, piće curi. Kada nam limenka ispadne iz ruke i počne slobodno padati, mlaz koji curi iz limenke:

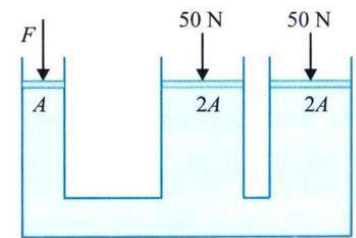
- a) će se smanjiti; b) će se pojačati;
c) potpuno će prestati izlaziti iz rupice; d) promijenit će smjer prema gore.

15. Razjasnite razliku tlakova u tekućini gustoće ρ na različitim dubinama, uz postojanje vanjskog tlaka p_v .

16. Kako se vanjski tlak prenosi u tekućini? Objasnite Pascalov zakon!

17. Iskažite Pascalov zakon i razjasnite njegovu primjenu na primjeru hidrauličnog tijeska.

18. Crtež prikazuje posudu s pomičnim klipovima ispunjenu uljem (hidraulički tijesak). Kolikom silom F moramo djelovati na manji klip da bi sustav bio u ravnoteži ako je omjer manje i veće površine klipa 1 : 2?



- a) 25N b) 50N c) 75N d) 100N

19. Može li (i zašto) pri radu hidrauličnog tijeska pomak većeg klipa biti veći od pomaka manjeg klipa?

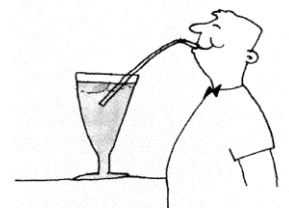
20. Što je atmosferski tlak i kako možemo predočiti atmosferski tlak na jednom mjestu?

21. Koliki je atmosferski tlak na razini morske površine a koliki na različitim nadmorskim visinama?

22. Što je normalni atmosferski tlak i kolika je njegova vrijednost? Kako se atmosferski tlak mijenja sa visinom?

23. Zašto čovjek pri normalnim uvjetima ne osjeća djelovanje atmosferskog tlaka?

24. Koristimo li se pri pijenju *Coca-Cole*, pomoću slamčice, atmosferskim tlakom?



25. Objasnite Torricellijev pokus sa živom kao temeljac uređaja za mjerenje atmosferskog tlaka.

26. Što je barometar a što manometar?

27. Kako se može mjeriti atmosferski tlak pomoću barometra? Zašto se u barometru rabi živa a ne voda?

28. Kako se može mjeriti atmosferski tlak pomoću manometra?

29. Objasnite načelo rada manometra s tekućinom (U cijev) i metalnih (kovinskih) manometara?

30. Što je uzgon i o čemu ovisi sila uzgona?

31. Što je uzrok sile uzgona? Koje su karakteristike ove sile?

32. Razjasnite silu uzgona i izvedite izraz za silu uzgona.

33. Kako glasi Arhimedov zakon?

34. Kada je potpuno uronjeno u tekućinu, tijelo mase $1,5\text{kg}$ istisne $0,8\text{kg}$ tekućine. Što od navedenoga vrijedi za silu uzgona na tijelo? ($g = 10\text{m/s}^2$)
- Sila uzgona iznosi 7N i usmjerena je prema gore.
 - Sila uzgona iznosi 7N i usmjerena je prema dolje.
 - Sila uzgona iznosi 8N i usmjerena je prema gore.
 - Sila uzgona iznosi 8N i usmjerena je prema dolje.

35. Razjasnite težinu tijela uronjenog u tekućinu i uvjete pri kojima tijelo: pliva, lebdi i tone.

36. Od čega ovisi hoće li tijelo uronjeno u tekućinu isplivati na površinu?

37. Objasnite kako se određuje gustoća tijela koje pliva u fluidu?

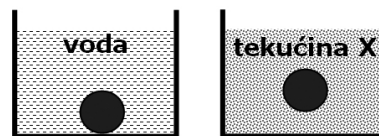
38. Objasnite kako se određuje gustoća tijela koje tone u fluidu?

39. Tijelo K gustoće ρ_K i tijelo L gustoće ρ_L drže se uronjeni ispod površine vode gustoće ρ . Kada se tijela ispušte tijelo K ispliva a tijelo L ostane u istome položaju. Koji odnos vrijedi za gustoće tijela i vode?

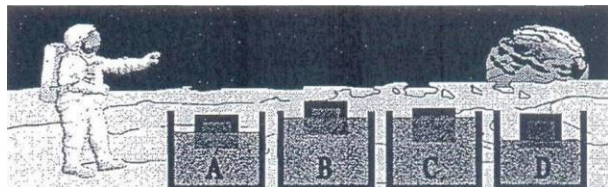
- a) $\rho_K < \rho < \rho_L$ b) $\rho_K < \rho = \rho_L$ c) $\rho_K < \rho_L < \rho$ d) $\rho_K = \rho < \rho_L$

40. Kuglica u vodi tone a ako je uronimo u tekućinu X ona lebdi kako je prikazano na crtežu. Koja je od navedenih tvrdnji točna?

- Gustoća tekućine X manja je od gustoće vode.
- Gustoća tekućine X veća je od gustoće vode.
- Gustoća kuglice manja je od gustoće tekućine X.
- Gustoća kuglice veća je od gustoće tekućine X.

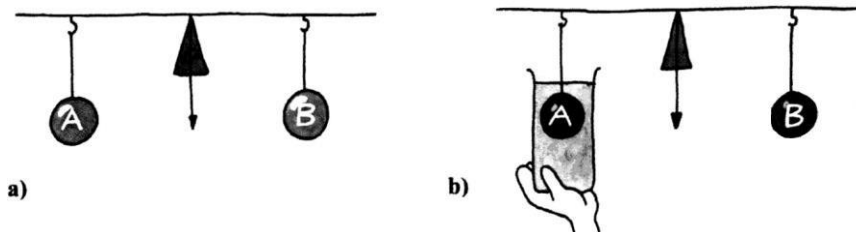


41. Drveni blok nalazi se u posudi s vodom tako da je jedna polovica uronjena u vodu (slika desno). Kada bi se posuda premjestila na Mjesec koja od predloženih slika bi odgovarala situaciji na Mjesecu? Zanimariti silu uzgona u zraku na Zemlji.



- a) slika A b) slika B c) slika C d) slika D e) nijedna

42. Na krakove vage ovješena su tijela A i B jednakih masa pa je vaga u ravnoteži (na slici). Tijelo A uronimo u vodu dižući jednom rukom posudu s vodom. Poremeti li se (zašto) ravnoteža na vagi?



43. Što je idealni fluid i u kojim uvjetima proučavamo njegovo protjecanje?

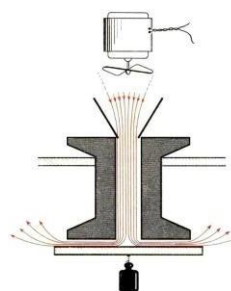
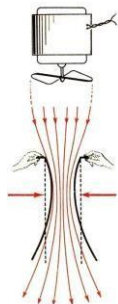
44. Što je stacionarno a što turbulentno strujanje?

45. Što su strujnice? Prikažite pomoću strujnica strujanje idealnog fluida kroz cijev različitog presjeka.

46. Kako se definira volumni protok fluida i o čemu ovisi? Kojim se jedinicama izražava?

47. Izvedite jednadžbu kontinuiteta.

48. Objasnite jednađbu kontinuiteta i uvjete pri kojima ona vrijedi. Navedi neki primjer.
49. Koji su uzroci gibanja fluida?
50. Što je statički a što dinamički tlak?
51. Objasnite Bernoullijevu jednađbu.
52. Kako se pri protjecanju fluida očituje zakon očuvanja energije?
53. Objasnite izvedbu Bernoullijevog zakona?
54. Kako glasi Bernoullijeva jednađba za horizontalno strujanje tekućine?
55. Izvedite Torricelijevu formulu.
56. Objasnite pojave prikazanu na slikama.



57. Kada čovjek stoji blizu pruge kojom velikom brzinom projuri vlak, na njega djeluje sila koja ga privlači prema vlaku što može biti opasno. Objasnimo tu silu pomoću Bernoullijeve jednađbe.
58. Olujni vjetar može odnijeti krov kuće. Koji je od sljedećih čimbenika tome uzrok:
 - a) Vjetar udari u krov velikom silom.
 - b) Vjetar uzrokuje smanjenje tlaka unutar kuće.
 - c) Vjetar uzrokuje smanjenje tlaka neposredno iznad krova.
 - d) Vjetar uzrokuje povećanje tlaka neposredno iznad krova.

RAZLIČITI ZADACI ZA VJEŽBU

59. Kolikom silom atmosfera djeluje na krov s drvenom konstrukcijom ako mu je površina $100m^2$? Zašto se krov ne sruši?
60. Izračunajte koliki je tlak na oceanskom dnu u dubini $3000m$. Gustoća je morske vode $1024kg/m^3$.
61. Ako je na površini jezera tlak $1005mbar$, koliki je na dubini od $72m$? ($\rho = 10^3kg/m^3$)
62. Na kojoj je dubini u jezeru ukupan tlak tri puta veći od hidrostatskog? Atmosferski tlak iznosi 10^5Pa a voda u jezeru ima gustoću $10^3kg/m^3$.
63. Neka sisaljka podiže vodu na visinu $45m$. Kolikom silom djeluje sisaljka na otvor ventila ako je njegova površina $8cm^2$? ($\rho = 10^3kg/m^3$)

64. U cisterni koja je do vrha napunjena vodom ($\rho = 1000\text{kg/m}^3$) nalazi se, na dubini 80cm , bočni otvor površine (ploštine) 20cm^2 .
- Koliki je hidrostatski tlak na toj dubini?
 - Kolikom je silom potrebno djelovati na zatvarač tog otvora da bi se spriječilo istjecanje vode? ($g \approx 10\text{m/s}^2$)

65. Posuda visine 15cm napunjena je sa 5cm žive i na to je do vrha napunjena sa vodom. Koliki je ukupni tlak na dno posude? Gustoća je žive 13600kg/m^3 a vode 1000kg/m^3 .



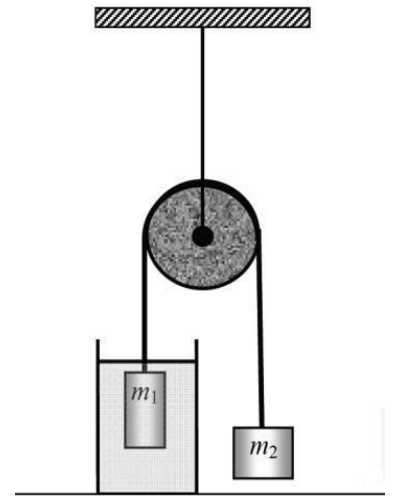
66. Čep na dnu kade ima kružni oblik i polumjer od 2cm . Kada se kada napuni do vrha, dubina vode na mjestu čepa iznosi 50cm . Kolikom silom moramo povlačiti lančić da bi podigli čep ako zanemarimo masu čepa i moguće trenje te ako je tlak u odvodnoj cijevi, prije podizanja čepa, jednak atmosferskom tlaku?
67. Valjkasta posuda visine dva metra ima kružni otvor, polumjera 3cm , na visini 60cm od dna posude. Kolika sila djeluje na čep stavljen u kružni otvor ako je posuda do vrha napunjena vodom?
68. U podvodnom dijelu broda nastao je otvor površine 5cm^2 . Otvor se nalazi 5m ispod površine vode. Kojom najmanjom silom moramo djelovati na otvor da bismo spriječili prodiranje vode?
69. Koliki je tlak u moru na dubini 15m ? Kolika je sila na prozor podmornice promjera 6cm na toj dubini? Gustoća je morske vode 1030kgm^{-3} . ($p_a = 10^5\text{Pa}$)
70. U posudi se nalazi tekući aluminij do visine 60cm . Na dnu posude je otvor kroz koji ulazi zrak pod tlakom p . Koliki mora biti tlak zraka da aluminij ne bi izlazio? Gustoća je aluminija 2700kg/m^3 .
71. Koliki je tlak u kabini aviona koji leti na visini 2000 metara ako je na površini Zemlje tlak normiran? Gustoća je zraka $1,3\text{kg/m}^3$. ($p_{a0} = 101325\text{Pa}$).
72. U cijevi oblika slova U nalivena je živa ($\rho_{Hg} = 13600\text{kg/m}^3$) a zatim, u jedan kraj, druga tekućina gustoće $1,2 \cdot 10^3\text{kg/m}^3$. Visina je stupca žive, mjerena od dodirne površine, $1,4\text{cm}$. Kolika je visina stupca nepoznate tekućine?

73. Tijelo gustoće 1200kg/m^3 pliva na površini neke tekućine i pri tome je 75% tijela iznad površine tekućine. Kolika je gustoća nepoznate tekućine?



74. Dva prstena jednakih obujama, jedan zlatni ($\rho_{Au} = 19300\text{kg/m}^3$) a drugi bakreni ($\rho_{Cu} = 8900\text{kg/m}^3$), potpuno uronimo u vodu ($\rho_{vode} = 1000\text{kg/m}^3$). Uzgon na bakreni prsten iznosi $0,2\text{N}$. Koliki je uzgon na zlatni prsten?
75. Kolika bi gustoća tvari morala biti da čovjek mase 70kg u njoj "lebdi"? Uzeti da je volumen čovječijeg tijela 82dm^3 .
76. Čovjek ima gustoću približno jednaku gustoći svježe vode ($\rho = 10^3\text{kg/m}^3$). Nađi silu uzgona zbog atmosferskog tlaka na čovjeka mase 50kg , na razini mora, gdje je gustoća zraka $1,3\text{kg/m}^3$.
77. Kolika je gustoća tijela koje pliva na vodi ($\rho_v = 10^3\text{kg/m}^3$) tako da se $1/4$ volumena tijela nalazi iznad površine vode?

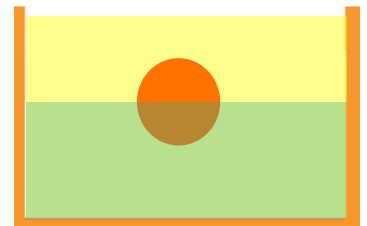
78. Preko učvršćene koloture prebačen je konop. Na jednome kraju konopa visi uteg mase $m_1 = 5\text{kg}$, uronjen u vodu, a na drugome kraju visi uteg mase $m_2 = 4\text{kg}$. Kolotura je u ravnoteži. Kolika sila uzgona djeluje na uteg u vodi?



79. Ploča oblika kvadra pliva na vodi. Dimenzije ploče su $3\text{m} \times 4\text{m} \times 2,5\text{cm}$. Kolika je najveća masa tereta što ga možemo staviti na ploču da se ne smoči? Gustoća je ploče 850kgm^{-3} a vode 1000kgm^{-3} .
80. Izračunajte koliki dio obujma ledene sante viri iznad morske površine ako znate da je gustoća morske vode 1024kg/m^3 a gustoća leda 917kg/m^3 .
81. Balon sa posadom, ukupne mase 300kg , lebdi u zraku. Ispunjen je toplim zrakom gustoće $0,8\text{kg/m}^3$ a gustoća okolnog (hladnog) zraka $1,3\text{kg/m}^3$. Koliki je volumen balona?

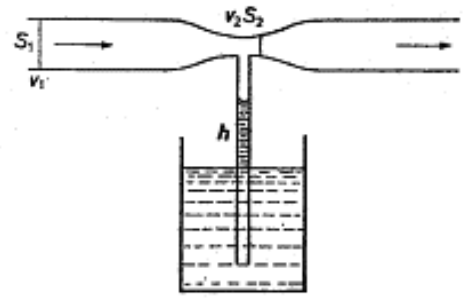


82. Koji dio volumena drvene grede viri iz vode ($\rho_v = 10^3\text{kg/m}^3$) ako je gustoća drveta 800kg/m^3 ?
83. Kada tijelo mase 100g uronimo u tekućinu, ono istisne 60g tekućine. Kolika je težina tijela kada je ono uronjeno u tekućinu?
84. Aluminijski teg izmjeren dinamometrom ima u zraku težinu $G_1 = 10\text{N}$. Kolika će mu biti težina kada se potopi u vodu? Gustoća je aluminijska 2700kg/m^3 a vode 1000kg/m^3 .
85. Željezna kuglica, mase 100g i gustoće 8000kg/m^3 , uroni se u vodu gustoće 1000kg/m^3 . Koliko iznosi sila uzgona? Kolika je težina kuglice u vodi?
86. Težina tijela tri je puta manja u vodi nego u zraku. Kolika je gustoća tijela?
87. U posudi se nalazi živa i površ nje ulje. Kugla koju spustimo u posudu lebdi tako da je svojom donjom polovicom uronjena u živu, a gornjom u ulje. Odredite gustoću kugle. ($\rho_{Hg} = 13600\text{kg/m}^3$; $\rho_u = 900\text{kg/m}^3$)



88. Kamen gustoće 4000kg/m^3 u vodi ima težinu 50N . Kolika je težina kamena u zraku ako je voda gustoće 1000kg/m^3 ?
89. Komad stakla ima u zraku težinu $1,4\text{N}$ a u vodi $0,84\text{N}$. Nađite gustoću stakla. Gustoća je vode 1000kg/m^3 .

104. Na koju će se visinu podići voda u cjevčici utaljenoj u uski dio horizontalne cijevi promjera 2cm ako je u širokom dijelu cijevi, promjera 6cm (slika), brzina vode 30cm/s pri tlaku $9,8 \cdot 10^4\text{Pa}$?



105. Otvorena cisterna, visine $1,5\text{m}$, do vrha je napunjena vodom. Na razmaku $0,5\text{m}$ od dna cisterne pojavi se mali otvor (naprslina). Na kojoj udaljenost od cisterne će mlaz vode iz tog otvora padati na zemlju (tlo)? Otpor zraka zanemariti.
106. Iz crpke u prizemlju zgrade voda ulazi u cijev promjera $2,4\text{cm}$, pod tlakom 400kPa , brzinom $0,5\text{m/s}$. Koliki su brzina i tlak u potkrovlju zgrade, na visini 30m , ako je ondje promjer cijevi dva puta manji nego u prizemlju?

Odabrao i kompilirao: A. Brodlić, prof.