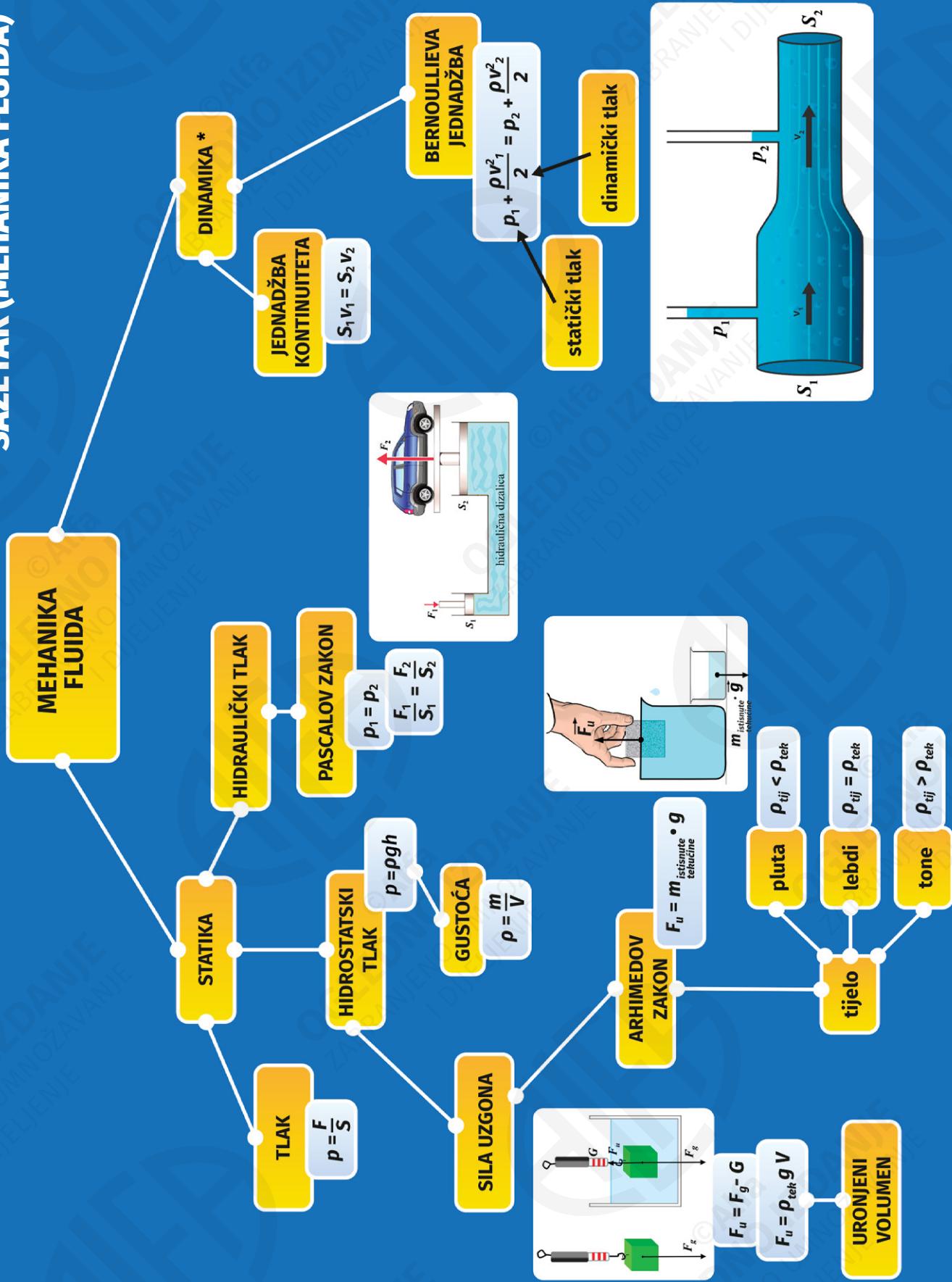


SAŽETAK (MEHANIKA FLUIDA)



Statika i dinamika fluida

1.

- HIDROSTATSKI TLAK
- VANJSKI ILI HIDRAULIČKI TLAK
- ATMOSFERSKI TLAK
- SILA UZGONA
- JEDNADŽBA KONTINUITETA I BERNOULLIEVA JEDNADŽBA*

Hidrostatski tlak

1. Koja je izjava o tlaku istinita?

- a) Tlak kojim tekućina tlači dno posude usmjeren je prema dolje.
- b) Kada jabuku mase 10 dag naribamo i rasporedimo po stolu površine 1 m^2 , tlak na plohu stola poveća se za 1 Pa.
- c) Drugi naziv za tlak je pritisak.
- d) Podtlak je drugi naziv za negativni tlak.

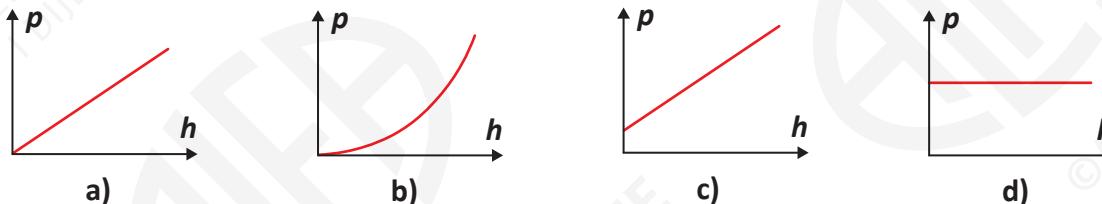
2. Što će se dogoditi kada jedno stopalo odvojimo od tla i ostanemo stajati na drugom?

- a) Tlak na tlo će se smanjiti, a sila neće.
- b) Tlak na tlo će se povećati, a sila neće.
- c) Sila i tlak na tlo će se povećati.
- d) Sila na tlo će se povećati, a tlak neće.

3. Koliko u paskalima iznosi tlak od 1 milibara?

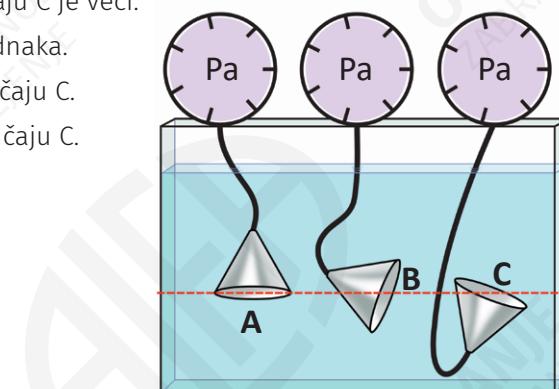
4. Pri kolikoj se promjeni dubine hidrostatski tlak u jezeru promijeni za 1 bar?

5. Koji graf najbolje prikazuje ovisnost hidrostatskog tlaka o dubini?



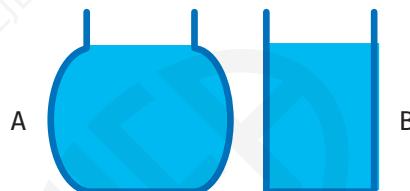
6. Mjerimo tlak u tekućini kako je prikazano na slici. Što vrijedi za očitanja tlakomjera?

- a) Tlak je u slučajevima A i B jednak, a u slučaju C je veći.
- b) Očitanja su na svim trima tlakomjerima jednaka.
- c) Tlak je najmanji u slučaju A, a najveći u slučaju C.
- d) Tlak je najmanji u slučaju B, a najveći u slučaju C.



7. Posude A i B, prikazane na slici, imaju dna jednakih površina. U posude je nalivena voda do jednakih visina. Ako su tlakovi na dna posuda p_A i p_B , a sile F_A i F_B vrijedi:

- a) $p_A > p_B$, $F_A > F_B$
- b) $p_A = p_B$, $F_A = F_B$
- c) $p_A = p_B$, $F_A > F_B$
- d) $p_A > p_B$, $F_A = F_B$



8. Sile kojima tekućina djeluje na uronjeno tijelo na priloženim su slikama prikazane strelicama. Na kojoj su slici orientacije sila ispravno prikazane?



9. Jedan od dvaju bunara jednake dubine nalazi se u Hrvatskoj, a drugi u Irskoj. Otvori bunara na jednakim su nadmorskim visinama. Što vrijedi za hidrostatski tlak na dno bunara kada su puni kišnice?

- a) Veći je u bunaru koji se nalazi u Hrvatskoj.
- b) Veći je u bunaru koji se nalazi u Irskoj.
- c) Jednak je u oba bunarima.

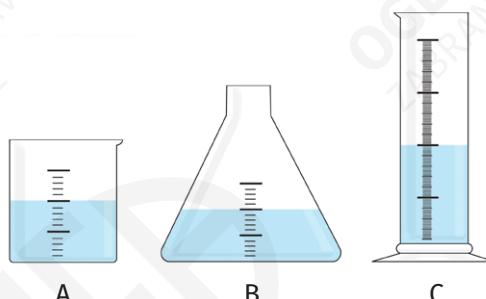
10. Ako u menzure od 100 mL i 500 mL ulijemo vodu do jednakih visina, tlak na dno bit će:

- a) veći u menzuri od 100 mL
- b) veći u menzuri od 500 mL
- c) jednak u objema menzurama.

11. U tri kemijske posude nalijemo po 100 mL vode.

Međusobno usporedi:

- a. iznose sile teže (F_A , F_B i F_C) na tekućine
- b. površine dna (S_A , S_B i S_C) posuda
- c. tlakove (p_A , p_B i p_C) na dna posuda.



12. U čašu s vodom uronimo prst. Ako se pritom voda ne prelije preko ruba čaše, što od navedenoga vrijedi za tlak na dno posude?

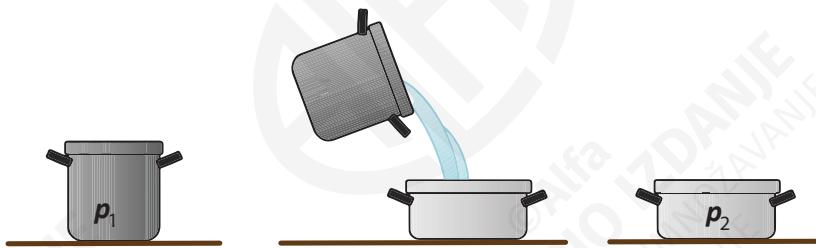
- a) Povećat će se.
- b) Smanjit će se.
- c) Neće se promijeniti.

13. Prelijemo li vodu iz čaše u lonac, što od navedenoga vrijedi za tlak na dno posude?

- a) Povećat će se.
- b) Smanjit će se.
- c) Neće se promijeniti.

14. U loncu se nalazi voda koja na dno lonca tlači tlakom p_1 . Kada vodu prelijemo u posudu koja ima dno dva puta veće površine, tlak vode na dno posude je p_2 . Tlak je p_2 prema tlaku p_1 :

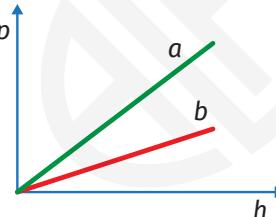
- a) 4 puta manji, jer je površina dna posude 2 puta veća, a visina vode 2 puta manja
- b) 2 puta manji, jer je visina vode 2 puta manja
- c) 2 puta manji, jer je površina posude 2 puta veća
- d) jednak, jer je površina dna posude 2 puta veća, a visina vode 2 puta manja.



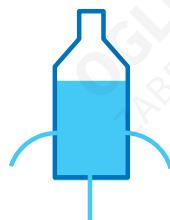
15. Hidrostatski je tlak na određenoj dubini:

- a) veći u Sredozemnom moru nego u Mrtvom moru
- b) manji u Sredozemnom moru nego u Mrtvom moru
- c) jednak u Sredozemnom i Mrtvom moru.

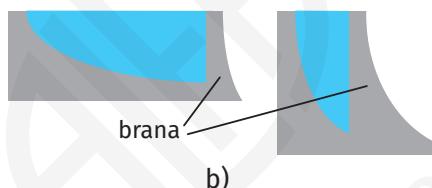
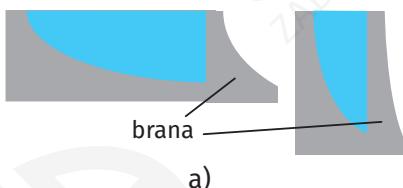
16. Grafovi na slici prikazuju ovisnost hidrostatskog tlaka o visini stupca tekućine. Koji se graf odnosi na tekućinu veće gustoće?



17. Voda u plastičnoj boci tlači na stijenke posude. Izbušimo li na boci otvore, voda će kroz njih istjecati (slika). Koliki bi bio tlak vode na stijenke kada bi boca slobodno padala? Bi li tada voda istjecala kroz otvore na stijenkama? Ako misliš da bi, bi li istjecala pod jednakim tlakovima kroz sva tri otvora?



18. Koji par slika bolje prikazuje odnos među debjinama brana na akumulacijskim jezerima?



19. Tlak vode koju drži brana ovisi:

- a) o volumenu jezera iza brane
- b) o veličini gornje površine jezera
- c) o dubini na kojoj se mjeri tlak
- d) o sili teže na jezersku vodu iza brane.

20. Zrakoplov mase 22 t giba se na stalnoj visini iznad tla. Kolika je prosječna razlika tlakova na donju i gornju plohu krila zrakoplova ako svaka od njih iznosi 56 m^2 ?

21. Posude na slici imaju jednake površine dna i napunjene su vodom do jednakih visina.

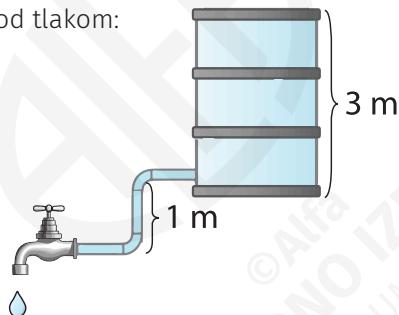


- a. Kolikom silom voda djeluje na dno lijeve posude ako se u njoj nalazi 2 L vode?
- b. Kolikom silom voda djeluje na dno desne posude?

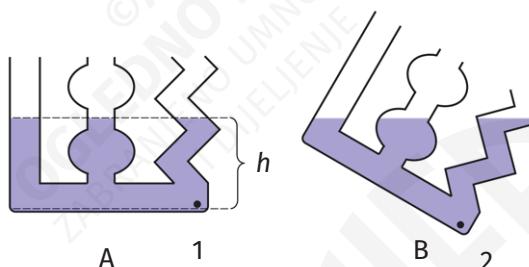
22. Ako je u prizemlju zgrade tlak vode u cijevima 4 bara, koliko je bara tlak u cijevima na petome katu, koji je 15 m iznad prizemlja?

23. Bačva na slici do vrha je napunjena vodom. Voda iz slavine izlazit će pod tlakom:

- a) od 10 000 Pa
- b) od 25 000 Pa
- c) od 40 000 Pa
- d) od 125 000 Pa.

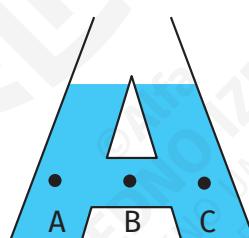


24. Spojene posude prikazane na slici A nagnemo u položaj prikazan na slici B. Usporedi tlakove p_1 i p_2 u točkama 1 i 2.



25. Posuda oblika slova A ispunjena je tekućinom.

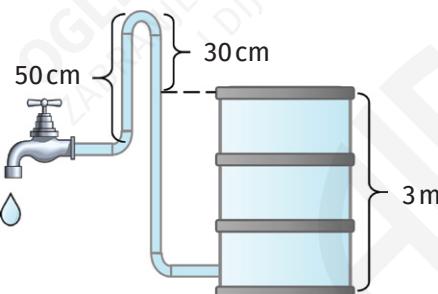
Međusobno usporedi tlakove (p_A , p_B i p_C) u označenim točkama.



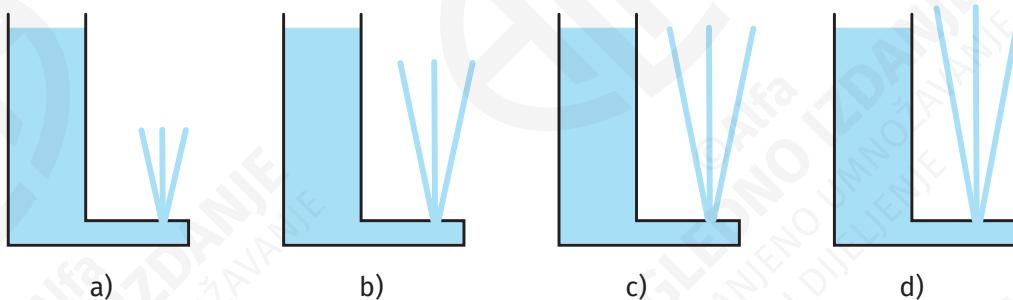
26. Bačva na slici do vrha je napunjena vodom.

Što će se dogoditi kada otvorimo slavinu?

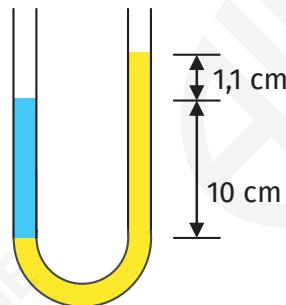
- a) Voda neće izlaziti iz slavine.
- b) Voda će izlaziti pod tlakom od 2 000 Pa.
- c) Voda će izlaziti pod tlakom od 25 000 Pa.
- d) Voda će izlaziti pod tlakom od 28 000 Pa.



27. Tekućina miruje u posudi oblika slova L. Ako na označenom mjestu izbušimo otvor, koji crtež najbolje prikazuje posljedicu u idealnim uvjetima?

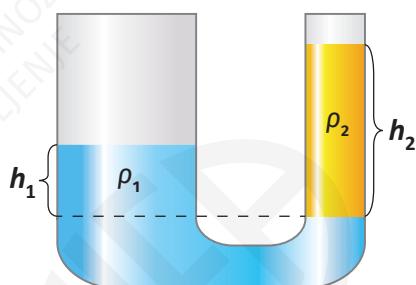


28. Na slici je prikazana U-cijev u kojoj su voda i tekućina nepoznate gustoće. Visina stupca vode iznad dodirne razine iznosi 10 cm. Kolika je gustoća druge tekućine?

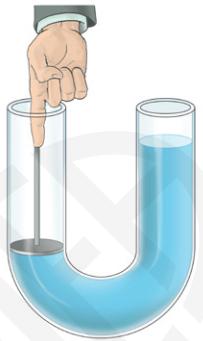


29. Koji je odnos između gustoća tekućina ρ_1 i ρ_2 u U-cijevi prikazanoj na slici istinit?

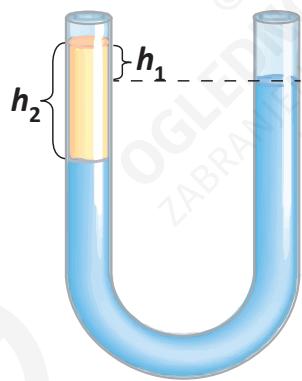
- a) $\rho_1 < \rho_2$
- b) $\rho_1 = \rho_2$
- c) $\rho_1 > \rho_2$
- d) Za odgovor nužno bi bilo znati omjer površina presjeka krakova.



30. Utiskivanjem klipa u lijevom kraku U-cijevi razina se vode u desnom kraku podigne do visine 20 cm u odnosu na razinu u lijevom kraku. Ako je poprečni presjek U-cijevi 10 cm^2 , koliko iznosi sila kojom djelujemo na klip?



31. U U-cijev prvo ulijemo vodu, a zatim u lijevi krak tekućinu nepoznate gustoće. Ako je visina h_2 tri puta veća od visine h_1 , kolika je gustoća nalivene tekućine?



32. Jeden od čajnika prikazanih na slici može ići u prodaju. Koji i iz kojeg razloga?

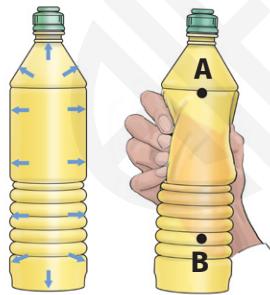


Vanjski ili hidraulički tlak

1. Kada bocu napunjenu tekućinom stišćemo rukom kako prikazuje slika, tlak tekućine na stijenke gdje se nalazi ruka poveća se za 3 kPa.

Što je istinito za tlak p_A u gornjem dijelu boce i za tlak p_B u donjem dijelu boce?

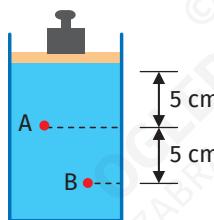
- a) p_A ostane nepromijenjen, a p_B poveća se za više od 3 kPa.
- b) p_A poveća se za manje od 3 kPa, a p_B poveća se za više od 3 kPa.
- c) p_A i p_B ostanu nepromijenjeni.
- d) p_A i p_B povećaju se za točno 3 kPa.



2. Valjkasta posuda prikazana na slici napunjena je tekućinom i zatvorena klipom.

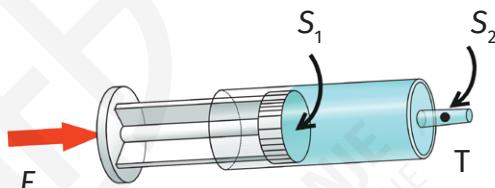
Kada na klip stavimo uteg, tlak se u točki A poveća za 10 kPa. Koliko iznosi povećanje tlaka u točki B?

- a) 5 kPa
- b) 10 kPa
- c) 20 kPa
- d) 40 kPa



3. Na klip zatvorene štrcaljke djelujemo silom od 5 N.

Kružne površine S_1 i S_2 iznose 5 cm^2 i 1 cm^2 . Koliki je tlak u točki T?



4. Ako su F_1 i F_2 sile, a p_1 i p_2 pripadajući tlakovi na klipove hidrauličkog uređaja površina $S_1 > S_2$, što je od navedenoga točno?

- a) $F_1 > F_2$ i $p_1 > p_2$
- b) $F_1 > F_2$ i $p_1 < p_2$
- c) $F_1 > F_2$ i $p_1 = p_2$
- d) $F_1 < F_2$ i $p_1 = p_2$

5. Boca na slici ispunjena je tekućinom. Promjer čepa boce je 2 cm, a promjer njezina dna 2 dm.

Ako čekić udari čep silom od 10 N, kolikom će silom tekućina djelovati na dno boce?

- a) 10 N
- b) 100 N
- c) 1 000 N
- d) 10 000 N



6. Promjer većeg klipa hidrauličkog uređaja iznosi 6 cm, a promjer manjeg klipa 3 cm. Ako sila na manji klip iznosi 10 N, koliki je iznos sile na veći klip?

- a) 2,5 N
- b) 5 N
- c) 20 N
- d) 40 N

7. Ako je F_1 sila kojom djelujemo na manji klip hidrauličkog uređaja, F_2 sila kojom fluid djeluje na veći klip, a W_1 i W_2 radovi što ih obave te sile, vrijedi:

- a) $F_1 > F_2$, $W_1 > W_2$ b) $F_1 < F_2$, $W_1 < W_2$ c) $F_1 > F_2$, $W_1 = W_2$ d) $F_1 < F_2$, $W_1 = W_2$.

8. Manji klip hidrauličke dizalice ima površinu 2 cm^2 , a veći 1 dm^2 . Ako se gubici na trenje zanemare, koliko iznosi korisnost dizalice (omjer uloženog i dobivenog rada)?

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

9. U kojem se od navedenih uređaja **ne** primjenjuje Pascalov zakon?

- a) autodizalica
b) pneumatska bušilica
c) zubarska stolica
d) hidrauličke kočnice

10. Raspolažemo silom od 400 N. Kolika je najveća masa tereta što ga možemo podizati hidrauličkom dizalicom ako površine presjeka njezinih klipova iznose 10 cm^2 i 500 cm^2 ?

11. Manji klip hidrauličkog tjeska površine 2 cm^2 spusti se za 16 cm pri sili od 200 N. Odredite:

- a. masu tereta koji je podigao veći klip ako je njegova površina 8 cm^2
b. pomak većeg klipa.

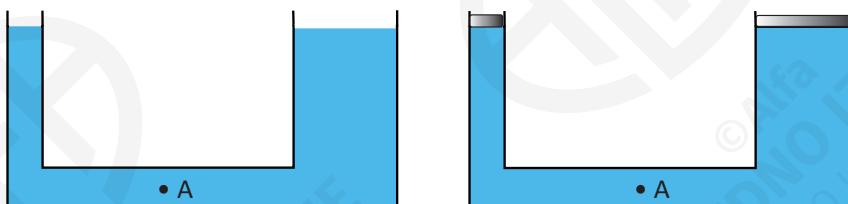
12. Površina većeg klipa hidrauličke dizalice 50 je puta veća od površine manjeg klipa. Na manjem je klipu uteg mase 10 kg. Kolikom silom morali djelovati na veći klip da bi se taj uteg podizao? Da smo tako jaki, koliku bismo masu mogli podići bez hidrauličke dizalice?

13. Silom od 500 N hidrauličkom dizalicom podižemo teret mase 1 t. Kolika je površina presjeka većeg klipa dizalice ako je površina presjeka manjeg klipa 3 cm^2 ?

14. Površine klipova hidrauličkog tjeska iznose 2 cm^2 i 400 cm^2 . Kolikom silom može djelovati ovaj tjesak ako se pri spuštanju manjeg klipa za 20 cm obavi rad od 100 J?

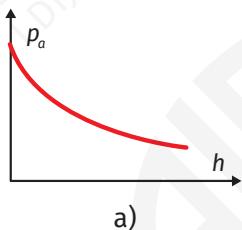
15. Dvije spojene posude napunjene tekućinom zatvorimo klipovima (slika). Trenje između klipova i stijenki posuda zanemarivo je. Veći klip proizvodi tlak od 5 kPa i uravnotežen je s manjim klipom. Što od navedenoga vrijedi za tlak u točki A nakon zatvaranja posuda klipovima?

- a) Ostaje nepromijenjen, jer se sile od klipova u točki A međusobno ponište.
b) Ostaje nepromijenjen, jer se tekućina u točki A ne giba.
c) Poveća se za 5 kPa.
d) Poveća se za 10 kPa.

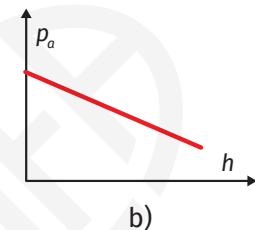


Atmosferski tlak

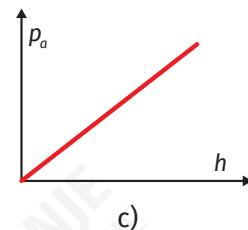
1. Kolika se masa zraka nalazi iznad površine od 1 cm^2 pri tlaku od 101 325 Pa?
2. Ako atmosfera na gornju plohu vodoravnog krova djeluje silom F_g , a na donju plohu silom F_d , vrijedi:
- a) $F_g > F_d$
 - b) $F_g < F_d$
 - c) $F_g = F_d$
 - d) $F_d = 0$
3. Kolikom silom atmosfera djeluje na krov s drvenom konstrukcijom ako mu je površina 100 m^2 ? Zašto se krov ne sruši?
4. Prosječna je površina ljudskog tijela $1,5 \text{ m}^2$, a atmosferski tlak je 100 000 Pa.
- a. Kolikom silom atmosfera djeluje na čovjeka?
 - b. Kako to da ga toliko sile ne zgnjeći?
5. Barometar s vodenim stupcem imao bi:
- a) veću visinu i preciznost od živina barometra
 - b) manju visinu i preciznost od živina barometra
 - c) veću visinu i manju preciznost od živina barometra
 - d) veću visinu, a preciznost kao živin barometar.
6. Koji od priloženih grafova najbolje prikazuje ovisnost atmosferskog tlaka o visini?



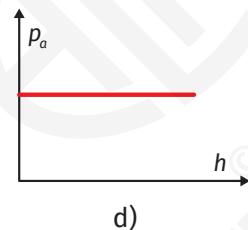
a)



b)



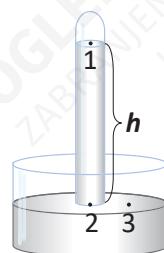
c)



d)

7. Živin barometar prikazan na slici nalazi se blizu mora. Ako je ρ gustoća žive, a h visina njezina stupca u cijevi barometra, što od navedenog nije točno?

- a) Tlak je u točki 1 približno jednak nuli.
- b) Visina h iznosi oko 76 cm.
- c) Tlak u točki 2 je za ρgh veći nego u točki 3.
- d) Tlakovi u točkama 2 i 3 jednaki su atmosferskom tlaku.

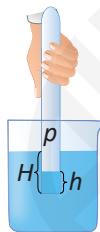


8. Ako je visina stupca žive u cijevi nekog barometra h , u cijevi 2 puta većeg promjera pri istom atmosferskom tlaku bila bi:

- a) 4 puta manja
- b) 2 puta manja
- c) $\sqrt{2}$ puta manja
- d) jednaka h .

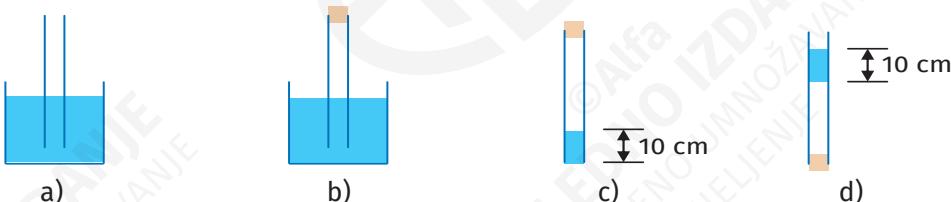
9. Praznu epruvetu okrenutu otvorom prema dolje uronimo u posudu s vodom do dubine H . Pritom voda djelomično uđe u epruvetu do visine h . Tlak zraka u epruveti iznosi:

- a) $p_a - \rho g(H-h)$
- b) $p_a + \rho gh$
- c) $p_a + \rho gH$
- d) $p_a + \rho g(H-h)$.



10. Cijev uronjenu u vodu (slika a)) začepimo (slika b)) i izvadimo iz vode (slika c)).

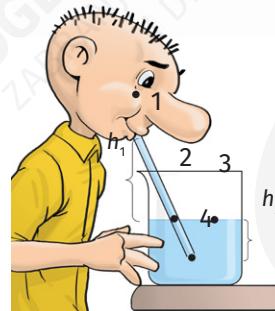
- a.) Koliki je tlak zraka u cijevi ako visina stupca vode u njoj iznosi 10 cm, a atmosferski tlak 101 300 Pa?
- b. Koliki bi bio tlak zraka u cijevi kada bismo joj otvor okrenuli prema gore (slika d))?



11. Čovjek piće sok na slamku (slika). Koji je od tlakova:

0 , p_a , $p_a - \rho gh_1$, $p_a + \rho gh_1$ i $p_a + \rho gh_2$ jednak tlaku u točki:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4?



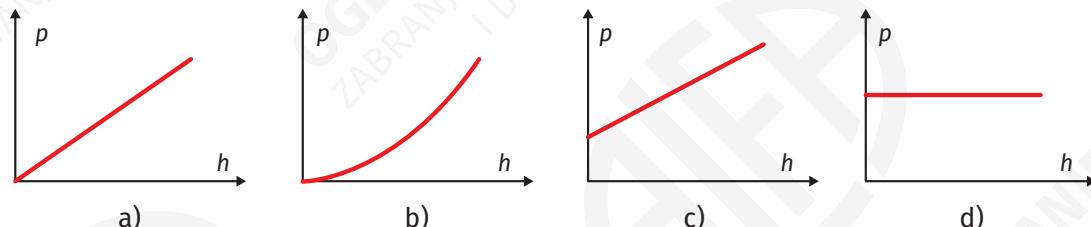
12. Do koje je najveće visine isisavanjem moguće podići vodu u cijevi?

13. Koliki je tlak u moru na dubini 2 m ako je visina stupca žive u barometru 765 mm? Gustoća žive iznosi $13\ 600 \text{ kg m}^{-3}$, a morske vode $1\ 030 \text{ kg m}^{-3}$.

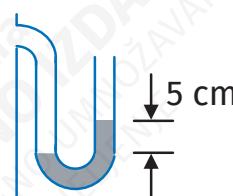
14. Na kojoj je dubini u jezeru tlak dvostruko veći od atmosferskog tlaka?

- a) 1 m
- b) 5 m
- c) 10 m
- d) 20 m

15. Koji graf najbolje prikazuje ovisnost ukupnog tlaka o dubini na koju zaronimo?

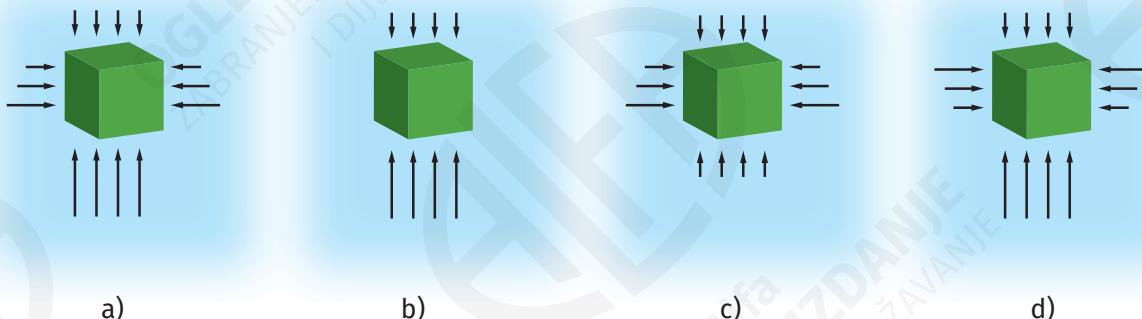


16. Na posudu s plinom priključena je cijev oblika slova U, kako prikazuje slika. U cijevi se nalazi živa. Koliki je tlak plina u posudi ako je visina stupca žive u barometru 740 mm?

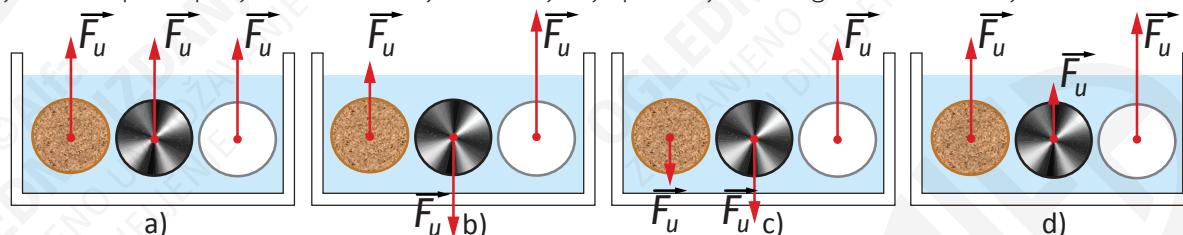


Sila uzgona

1. Koji crtež najbolje prikazuje sile kojima tekućina djeluje na uronjeno tijelo?



2. U tekućinu su uronjena tri tijela jednakih volumena: jedno je tijelo pluteno, drugo je čelično, a treće je tanka opna ispunjena zrakom. Koja slika najbolje prikazuje sile uzgona na sva tri tijela?

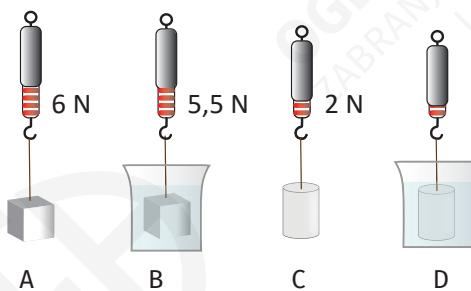


3. Olovnu kuglu ovjesimo o dinamometar A, a aluminijsku kuglu jednakog promjera o dinamometar B. Kako će se promjeniti sile što ih pokazuju dinamometri kada kugle uronimo u vodu?

- a) Više će se smanjiti sila koju pokazuje dinamometar A.
- b) Više će se smanjiti sila koju pokazuje dinamometar B.
- c) Više će se smanjiti sila na dinamometru o kojem visi dublje uronjena kugla.
- d) Sile koje pokazuju dinamometri jednako će se smanjiti.

4. Na slikama A i B prikazana su mjerena željeznog, a na slikama C i D aluminijskog tijela jednakog volumena. Tekućina je u objema posudama ista.

Koliki iznos sile pokazuje dinamometar na slici D?



5. Kada aluminijsku kuglu uronimo u slatku vodu, a olovnu kocku jednakog volumena u morsku vodu, uzgon će na aluminijsku kuglu biti:

- a) veći nego na olovnu
- b) veći nego na olovnu samo ako je na većoj dubini od olovne
- c) manji nego na olovnu
- d) jednak uzgonu na olovnu.

6. Sila uzgona na potpuno uronjeno tijelo proporcionalna je:

- a) gustoći tijela
- b) dubini na kojoj se tijelo nalazi
- c) obliku tijela
- d) volumenu tijela.

7. Tijelo oblika kocke tone u tekućini (slika).

- a. Kolikom silom tekućina djeluje na donju bazu kocke u položaju 2?
- b. Kolika je sila uzgona na tijelo u položajima 1 i 2?

8. Kada bi hidrostatski tlak bio neovisan o dubini, sila uzgona bila bi:

- a) obrnuto proporcionalna dubini
- b) orijentirana prema gore
- c) jednaka nuli
- d) orijentirana prema dolje.

9. Olovno i aluminijsko tijelo jednakih masa ovjesimo o krajeve poluge poduprte na sredini.

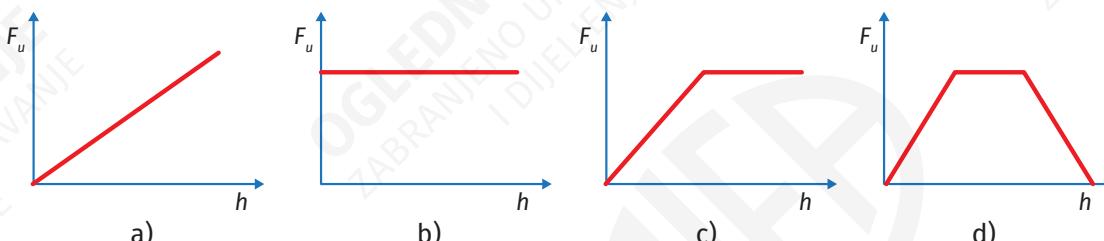
Što će se od navedenoga dogoditi kada tijela uronimo u vodu?

- a) Prevagnut će aluminijsko tijelo.
- b) Prevagnut će olovno tijelo.
- c) Prevagnut će tijelo većeg volumena.
- d) Ravnoteža poluge neće se poremetiti.

10. Koja je izjava o sili uzgona istinita?

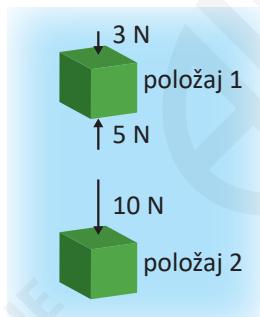
- a) Silu uzgona osjećamo u ušima kad ronimo.
- b) Kako tijelo postupno uranja u tekućinu, tako sila uzgona postaje sve veća.
- c) Sila uzgona to je veća što je tijelo dublje.
- d) Iznos sile uzgona određuje hoće li tijelo tonuti ili plutati.

11. Valjkasto tijelo uranjamo u vodu tako da mu je osnovica paralelna s površinom vode. Koji od grafova prikazuje ovisnost uzgona (F_u) o dubini (h) na kojoj se nalazi donja osnovica ako ona na početku dodiruje površinu vode?



12. Komad pluta pridržavamo na dnu posude s vodom. Kako će se gibati pluto kada ga pustimo uz pretpostavku da nema otpora vode?

- a) Jednoliko.
- b) Jednoliko ubrzano.
- c) Jednoliko usporeno.
- d) Promjenjivom akceleracijom.



13. Ako bismo posudu s vodom na kojoj pliva tijelo odnijeli na Mjesec, volumen bi tijela ispod površine vode:

- a) postao veći
- b) ostao nepromijenjen
- c) postao manji
- d) mogao postati veći i manji, što ovisi o gustoći tijela.

14. O dinamometar ovjesimo uteg mase 50 g.

- a. Koliku silu pokazuje dinamometar?
- b. Kada tijelo uronimo u menzuru s vodom, razina vode u menzuri podigne se od oznake 300 cm^3 do 320 cm^3 . Kolika je sila uzgona na tijelo?
- c. Koliku silu pokazuje dinamometar kada je tijelo uronjeno u vodu?

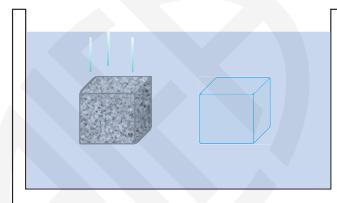
15. Da bi odredili gustoću tijela, učenici su ovjesili tijelo o dinamometar i očitali silu od 8,4 N. Kada su tijelo uronili u vodu, dinamometar je pokazivao silu od 5,3 N. Što su učenici dobili za gustoću tijela ako su zanemarili uzgon u zraku?

16. Koliku najmanju silu moramo upotrijebiti da bismo u vodi podigli kamen mase 10 kg i gustoće $2\ 500 \text{ kg m}^{-3}$?

17. Kada o dinamometar ovjesimo željezni uteg, dinamometar pokazuje 4 N. Uronimo li uteg u tekućinu nepoznate gustoće, dinamometar pokazuje 3,51 N. Kolika je gustoća tekućine?

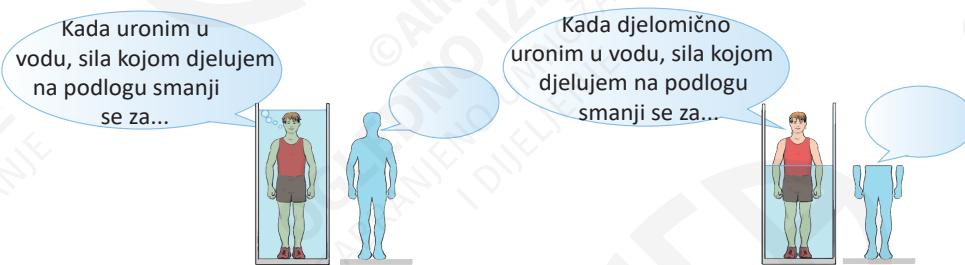
18. U vodu uronimo tanku opnu ispunjenu vodom i kamen jednakog volumena. Koje su tri od četiri navedene sile jednakih iznosa:

F_g na kamen, F_u na kamen, F_g na vodenu kocku i F_u na vodenu kocku.



19. Na objema priloženim slikama „vodenim čovjekom“ dovršava rečenicu na isti način. Koji?

- a) ... iznos mog volumena.
- b) ... iznos moje mase.
- c) ... silu uzgona na mene.
- d) ... iznos sile kojom ja djelujem na podlogu.



20. Sila uzgona jednaka je:

- a) očitanju dinamometra na kojem je ovješeno uronjeno tijelo.
- b) razlici sile teže na tijelo i sile teže na istisnutu tekućinu.
- c) ukupnoj sili kojom tekućina djeluje na tijelo.
- d) sili teže na tijelo.

21. Oba su tijela na slici od jednake tvari, a uronjeno tijelo ima 2,4 puta veću masu od tijela u zraku. Kako se odnose sila uzgona F_{u1} na tijelo u tekućini i sila teža F_{g2} na tijelo koje je u zraku?

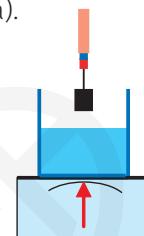
- a) $F_{u1} < F_{g2}$
- b) $F_{u1} = F_{g2}$
- c) $F_{u1} > F_{g2}$
- d) Nemoguće je odgovoriti jer nema dovoljno podataka.



22. Dva su bakrena tijela ovješena o krakove poluge. Poluga je u ravnoteži kada je jedno od tijela u vodu, a drugo u ulju. Što će se od navedenoga dogoditi kada posude s tekućinama odmaknemo?

- a) Prevagnut će tijelo koje je bilo u vodi.
- b) Prevagnut će tijelo koje je bilo u ulju.
- c) Prevagnut će tijelo manjeg volumena.
- d) Ravnoteža poluge neće se poremetiti.

23. Na vagi se nalazi čaša s vodom, a iznad nje dinamometar o koji je ovješeno tijelo (slika). Što će se od navedenoga dogoditi kada tijelo uronimo u vodu, a voda se pritom ne prelije preko ruba čaše?



- a) Dinamometar će pokazivati manju vrijednost, a vaga istu.
- b) Dinamometar će pokazivati manju vrijednost, a vaga veću.
- c) Dinamometar i vaga pokazivat će manju vrijednost sile.
- d) Dinamometar i vaga pokazivat će nepromijenjenu vrijednost sile.

24. Na vagi se nalazi čaša puna vode, a iznad nje dinamometar o koji je ovješeno tijelo (slika). Što će se od navedenoga dogoditi kada tijelo uronimo u vodu?

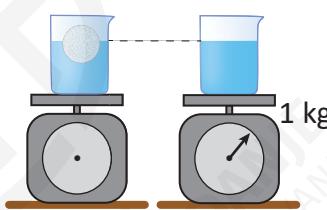


- a) Dinamometar će pokazivati manju vrijednost, a vaga istu.
- b) Dinamometar će pokazivati manju vrijednost, a vaga veću.
- c) Dinamometar i vaga pokazivat će manju vrijednost sile.
- d) Dinamometar i vaga pokazivat će nepromijenjenu vrijednost sile.

25. Sila uzgona na drveno deblo koje pluta na vodi:

- a) jednaka je sili teži na vodu istog volumena kao deblo
- b) jednaka je sili teži na deblo
- c) veća je od sile teže na deblo.

26. Dvije jednakе posude su na vagama. U lijevu posudu stavimo kuglu rjeđu od vode i nalijemo vodu. U desnu posudu ulijevamo vodu dok ne bude na istoj razini kao voda u lijevoj posudi. Ako desna vaga pokazuje 1 kg, na lijevoj ćemo očitati iznos:

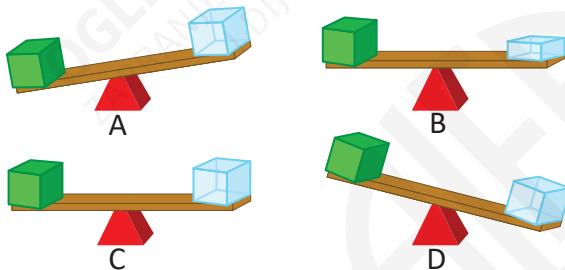


- a) manji od 1 kg
- b) od 1 kg
- c) veći od 1 kg.

Argumentiraj svoj izbor.

27. Na crtežima od A do D zelena kocka prikazuje tijelo, a plava kocka tekućinu koju je to tijelo istisnulo.

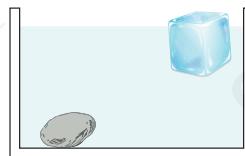
- Koje je tijelo cijelo u tekućini i tone?
- Koje je tijelo cijelo u tekućini i lebdi?
- Koje će tijelo izroniti, ali je još cijelo u tekućini?
- Koje tijelo pluta na površini tekućine?



28. Kada neko tijelo stavimo u vodu, opažamo da lebdi. Zatim tijelo prepolovimo i vratimo u vodu. Ta polovina u vodi:

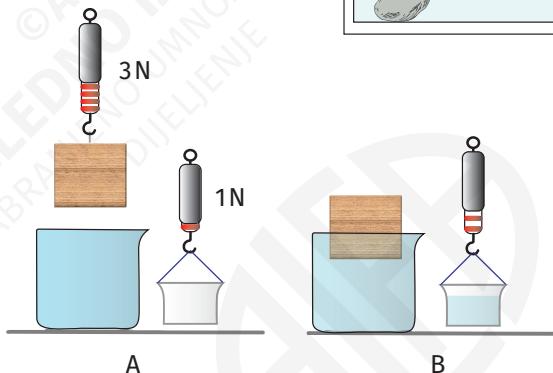
- tone jednoliko,
- tone ubrzano,
- pluta,
- lebdi.

29. Kamen i led na slici jednakih su masa i miruju. Koje su tri od četiriju navedenih sila jednakih iznosa: F_g na kamen, F_u na kamen, F_g na led i F_u na led?



30. U tekućinu nalivenu do vrha posude uranjamо drveno tijelo dok ne počne plutati. Istisnuto tekućinu skupljamo u posudu ovješenu o dinamometar.

- Koliko iznosi sila uzgona na tijelu?
- Što očitavamo na dinamometru na slici B?



31. Kolika je srednja gustoća ribe dok lebdi u jezeru?

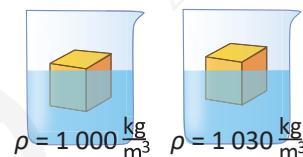
32. Čelični brod pluta u moru jer:

- ima veliku površinu
- je točno određenog oblika
- je rjeđi od mora
- je lakši od mora.

33. Na tijelo koje pluta i u slatkoj i u morskoj vodi djeluje sila uzgona koja je:

- veća u morskoj nego u slatkoj vodi
- jednaka u morskoj kao i u slatkoj vodi
- manja u morskoj nego u slatkoj vodi

Obrazloži svoj izbor.



34. Tijelo mase 1 kg istisne 0,6 kg vode. Što je istinito?

- Sila uzgona na tijelo jest 4 N.
- Sila uzgona na tijelo jest 10 N.
- Gustoća tijela manja je od gustoće vode.
- Tijelo će potonuti u vodi.

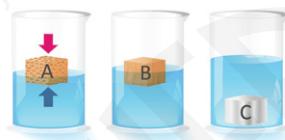
35. Tri jednakovelična tijela su u vodi (slika).

Luka kaže: „Najrjeđe je tijelo A, a najgušće je tijelo C.“

Dunja kaže: „Najveća sila uzgona djeluje na tijelo A, a najmanja na tijelo C.“

Korina kaže: „Najmanja sila teže djeluje na tijelo A, a najveća na tijelo C.“

Tko je od njih u pravu?



36. Prazna limenka ima volumen 400 cm^3 i masu 2 dag. Koliku najveću masu čeličnih kuglica smijemo staviti u limenku da ona u vodi ne potone?

37. Drvena kocka pluta na vodi tako da je 80 % njezina volumena u vodi. Stavimo li kocku u tekućinu nepoznate gustoće, u tekućinu je uronjeno 90 % volumena kocke. Kolika je gustoća tekućine?

38. Tijelo pluta na tekućini, pri čemu je $\frac{3}{4}$ volumena tijela uronjeno u tekućinu. Kolikim bi dijelom volumena tijelo bilo uronjeno u tekućinu dvostruko veće gustoće?

39. Kada staklenu boču bacimo u vodu, ona će se ispuniti vodom i potonuti. No ako boču prethodno začepimo, ona pluta na površini vode tako da je čak 60 % volumena boce iznad površine vode. Kolika je prosječna gustoća plutajuće boce i koliki je njezin volumen? Masa boce je 40 dag. (Zanemarite masu zraka prema masi stakla i volumen stakla prema volumenu zraka.)



40. U moru pluta santa leda, pri čemu se 200 m^3 njezina volumena nalazi iznad morske površine. Koliki je ukupni volumen sante ako je gustoća leda 900 kg m^{-3} , a morske vode 1030 kg m^{-3} ?

41. U čašu ubacimo kocku leda volumena 20 cm^3 i dolijemo vode do ruba čaše. Led pluta na vodi, pri čemu su 2 cm^3 leda iznad površine vode. Što će se dogoditi otapanjem leda?



- a) Voda se neće preliti iz čaše.
- b) Iz čaše će se izliti 2 cm^3 vode.
- c) Iz čaše će se izliti između 2 cm^3 i 20 cm^3 vode.
- d) Iz čaše će se izliti 20 cm^3 vode.

Svoj izbor argumentiraj računski.

42. Kolika je gustoća predmeta koji pluta na vodi tako da mu je četvrtina volumena iznad vode?

43. Tijelo mase 100 g ovjesimo o dinamometar i uronimo u tekućinu. Koliku silu pokazuje dinamometar ako je tijelo istisnulo 60 g tekućine?

44. Neko tijelo pluta na vodi, pri čemu se $\frac{3}{4}$ njegova volumena nalazi iznad površine vode. Kolika je gustoća tijela?

45. Lopta volumena 1 L pluta na površini vode tako da je $\frac{9}{10}$ volumena lopte iznad vode. Kolikom silom moramo djelovati na loptu na slici desno?



46. Kada tijelo ovješeno o dinamometar uronimo u vodu, dinamometar pokazuje 3 puta manju silu nego kada se tijelo nalazi u zraku. Kolika je gustoća tijela?

47. Poprečni presjek broda na razini vode iznosi 400 m^2 . Nakon utovara, brod zaroni 1 m dublje. Kolika je masa tereta utovarenog na brod? Prepostavite da se pri utovaru površina presjeka broda na razini vode nije promijenila.

48. Kamen pluta na živi. Koliko je puta volumen kamenca iznad površine žive veći od volumena kamenca ispod površine žive?

Gustoća kamena je $2\ 500 \text{ kg m}^{-3}$, a žive $13\ 500 \text{ kg m}^{-3}$.

©Alfa
OGLEDNO IZDANJE
ZABRANJENO UMNOŽAVANJE
I DJELJENJE

©Alfa
OGLEDNO IZDANJE
ZABRANJENO UMNOŽAVANJE
I DJELJENJE

©Alfa
OGLEDNO IZDANJE
ZABRANJENO UMNOŽAVANJE
I DJELJENJE

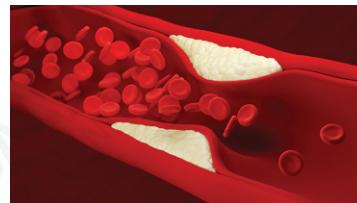
Jednadžba kontinuiteta i Bernoullijeva jednadžba*

1. Pustimo li slab mlaz vode iz slavine, opažamo da se on prema dolje stanjuje (slika). Zbog čega?



2. Krv dolazi u dio krvne žile koji je sužen. Pritom se krvni tlak:

- a) izjednači s atmosferskim tlakom
- b) smanji
- c) ostaje nepromijenjen
- d) poveća.



3. Promjer cijevi na mjestu A iznosi 3 cm , a na mjestu B 6 cm . Ako brzina strujanja tekućine na mjestu A iznosi 4 cm s^{-1} , koliki je njezin iznos na mjestu B?

- a) 1 cm s^{-1}
- b) 2 cm s^{-1}
- c) 8 cm s^{-1}
- d) 16 cm s^{-1}

4. Prstom prekrijemo dvije trećine površine izlaza kroz koji mlaz vode izlazi iz crijeva. Koliko se puta pritom poveća brzina vode?

- a) 1,5 puta
- b) 2 puta
- c) 3 puta
- d) 6 puta



5. Koliki je unutarnji promjer cijevi kroz koju svake minute proteče 40 litara vode brzinom 2 m s^{-1} ?

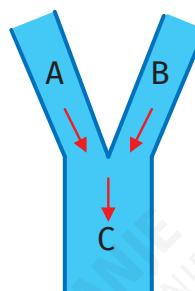
6. Ivana puni vodom posudu za pranje volumena 15 litara kroz cijev površine presjeka 4 cm^2 . Brzina istjecanja vode iz cijevi je $0,78\text{ m s}^{-1}$. Za koje će se vrijeme posuda napuniti?

7.* Dvije se rijeke (A i B) slijevaju u jednu (C), kako je prikazano na slici.

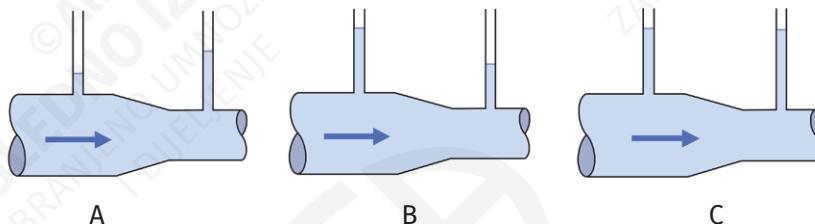
Dubina i širina rijeke A iznose $3,4\text{ m}$ i $8,2\text{ m}$, dok je brzina njezina toka $2,3\text{ m s}^{-1}$.

Rijeka B teče brzinom $2,6\text{ m s}^{-1}$, a njezina dubina i širina iznose $3,2\text{ m}$ i $6,8\text{ m}$.

Širina je rijeke C $10,5\text{ m}$, a brzina njezina toka $2,9\text{ m s}^{-1}$. Kolika je dubina rijeke C?

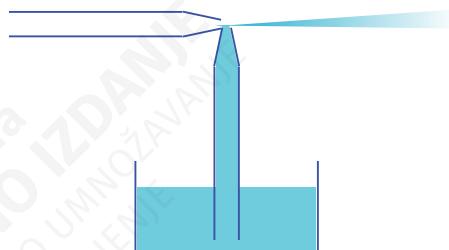


8. Fluid teče kroz cijev označenim usmjerenjem. Koja slika najbolje prikazuje razine fluida u cjevčicama postavljenima okomito na smjer gibanja fluida?



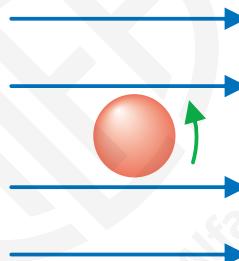
9. Kada pušemo kroz horizontalnu cijev raspršivača (slika), statički je tlak iznad gornjeg dijela vertikalne cijevi:

- a) manji od atmosferskog
- b) veći od atmosferskog
- c) jednak atmosferskom
- d) jednak nuli.



10. Na slici je prikazana teniska loptica koja se giba zdesna ulijevo i vrti oko vlastite osi („rezani” udarac). Horizontalne strelice prikazuju smjer strujanja zraka u odnosu na lopticu. Budući da nije savršeno glatka, loptica povlači i čestice zraka u gibanje.

- a. S koje je strane (gornje ili donje) resultantna brzina strujanja zraka u odnosu na lopticu veća?
- b. Hoće li zbog toga loptica dobiti brzinu prema dolje ili prema gore?



11. Što od navedenoga vrijedi za ukupnu kinetičku energiju usmjerjenog gibanja molekula idealnog fluida u jediničnom volumenu horizontalne cijevi?

- a) Veća je u užem nego u širem dijelu cijevi.
- b) Veća je u širem nego u užem dijelu cijevi.
- c) Jednaka je u užem i širem dijelu cijevi.
- d) Ne ovisi o gustoći fluida.

12. Širim dijelom horizontalne cijevi struji voda brzinom 5 m s^{-1} . Kolika je brzina strujanja u užem dijelu cijevi ako razlika statičkih tlakova u širem i užem dijelu cijevi iznosi 10 kPa ?

13. Površina presjeka šireg dijela horizontalne strujne cijevi iznosi 2 cm^2 . Izmjereno je da presjekom užeg dijela cijevi svake sekunde proteče $0,2 \text{ L}$ vode. Kolika je brzina strujanja vode u širem dijelu cijevi?

14. U širokom dijelu horizontalne cijevi voda teče brzinom 8 cm s^{-1} pri statičkom tlaku 147 kPa . U užem dijelu te cijevi statički je tlak 133 kPa .

- a. Kolika je brzina vode u užem dijelu cijevi?
- b. Koliko je puta površina presjeka šireg dijela cijevi veća od površine presjeka užeg dijela?

15. Kroz horizontalnu cijev promjera 5 cm struji voda brzinom 20 cm s^{-1} pod statičkim tlakom 196 kPa. Koliki je statički tlak u užem dijelu cijevi promjera 2 cm?

16. Površina presjeka šireg dijela horizontalne cijevi je 40 cm^2 , a užeg 10 cm^2 . Svake sekunde kroz presjek cijevi proteče 5 litara vode.

- a. Kolika je brzina vode u širem i užem dijelu cijevi?
- b. Kolika je razlika statičkih tlakova između tih dijelova cijevi?

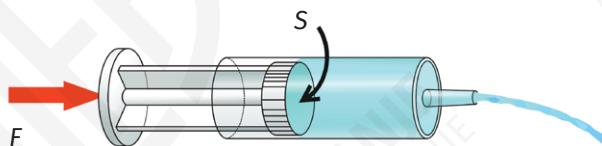
17. Širi dio horizontalne cijevi ima dva puta veću površinu presjeka od užeg dijela. Koliko iznosi razlika statičkih tlakova u širem i užem djelu cijevi?

- a) $\frac{1}{2} \rho v^2$
- b) ρv^2
- c) $\frac{3}{2} \rho v^2$
- d) $2\rho v^2$

18. Brzina vjetra iznad krova kuće iznosi 110 km h^{-1} , a gustoća zraka $1,2 \text{ kg m}^{-3}$.

- a. Kolika je razlika tlakova između unutarnje i vanjske strane krova ako vjetar ne zalazi u potkrovljje?
- b. Kolika sila diže krov ako je njegova površina 100 m^2 ?

19. Na klip štrcaljke napunjene vodom djelujemo silom od 5 N , pri čemu voda iz štrcaljke istječe u mlazu. Površina klipa iznosi 4 cm^2 . Koliko iznosi brzina vode u mlazu ako je brzina pomicanja klipa zanemariva prema toj brzini?



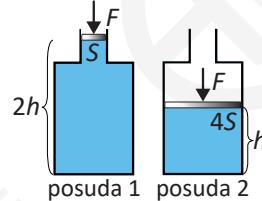
Test za samoprocjenu 1

(Statika i dinamika fluida)

1. U dvjema posudama (slika) s jednakim tekućinama djelujemo silom na klip. U prvoj je posudi hidraulički tlak jednak hidrostatskom tlaku na dnu posude. Što vrijedi za hidraulički (p_1) i hidrostatski tlak (p_2) u drugoj posudi?

- a) $p_1 = \frac{1}{8} p_2$
- c) $p_1 = 2p_2$
- b) $p_1 = \frac{1}{2} p_2$
- d) $p_1 = 8p_2$

(2 boda)



2. Na čep boce ispunjene vodom djelujemo silom od 15 N. Boca je visoka 30 cm, površina čepa je 6 cm^2 , a površina dna boce je 33 cm^2 . Kolikom silom djeluje voda na dno boce?

- a) 90 N
- c) 180 N
- b) 101 N
- d) 225 N

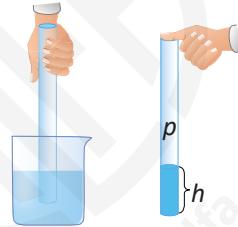
(2 boda)



3. Otvorenu staklenu cjevčicu okrenemo naopako i uronimo je u posudu s vodom (Sl. 1.). Zatim cjevčicu začepimo prstom i izvadimo je iz posude. U cjevčici ostane stupac vode visine h (Sl. 2.). Tlak zraka p ispod prsta iznosi:

- a) $p = 0$
- b) $p = p_a - \rho gh$
- c) $p = p_a$
- d) $p = p_a + \rho gh$

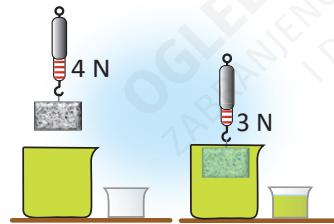
(1 bod)



4. Uranjujući uteg u ulje, on istisne dio ulja u posudicu (slika). Kolika je masa istisnutog ulja?

- a) 10 dag
- c) 30 dag
- b) 20 dag
- d) 40 dag

(1 bod)



5. Tijelo mase 1,5 kg ovješeno o dinamometar uronimo u vodu i ono istisne 0,9 litara vode. Što je točno?

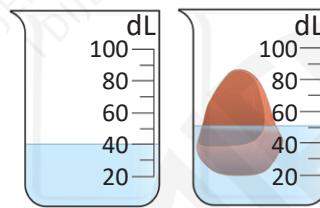
- a) Sila kojom uronjeno tijelo djeluje na dinamometar iznosi 15 N.
- b) Sila kojom uronjeno tijelo djeluje na dinamometar iznosi 9 N.
- c) Gustoća tijela manja je od gustoće vode.
- d) Sila uzgona na tijelo jest 6 N.

(2 boda)

6. U menzuru s vodom stavimo tijelo nepravilnog oblika koje pluta (slika). Koliko iznosi masa tog tijela?

- a) 0,1 kg
- c) 0,4 kg
- b) 0,4 kg
- d) 1 kg

(2 boda)



7. Tijelo A tone u vodi, a tijelo B pluta u vodi. Koja rečenica **nije** istinita?

- a) Sila uzgona na tijelo A manja je od sile uzgona na tijelo B.
- b) Tijelo A gušće je od tijela B.
- c) Sila uzgona na tijelo A veća je od sile teže na to tijelo.
- d) Tijelo B rjeđe je od vode.

(1 bod)

8. Tijelo lebdi u glicerinu. Izvadimo ga i uronimo u vodu. Pritom se:

- a) ne promijene niti sila uzgona niti sila teža pa tijelo i dalje lebdi.
- b) za isti iznos promijene sila teža i sila uzgona na tijelo pa tijelo i dalje lebdi.
- c) poveća sila uzgona, a sila teža ostane ista pa tijelo pluta.
- d) smanji sila uzgona, a sila teža ostane ista pa tijelo tone.

Uzmi u obzir da je glicerin gušći od vode.

(1 bod)

9. Bi li astronaut na Mjesecu mogao pitati tekućinu iz čaše preko cjevčice spojene kroz astronautsku kacigu? Zašto?

- a) Ne, jer bi se tekućina u čaši oblikovala u kuglu i lebdjela.
- b) Da, astronaut bi u cjevčici ustima stvorio negativni tlak koji bi usisao tekućinu prema gore.
- c) Da, ako je cjevčica dovoljno kratka.
- d) Ne, jer na Mjesecu nema atmosfere.

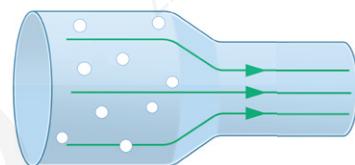
(1 bod)

10.* Fluid s mjeđurićima zraka struji kroz cijev (slika). Njihova veličina ovisi o tlaku u tekućini: što je tlak veći to su mjeđurići manji. Kako se promijeni brzina fluida i veličina mjeđurića u užem dijelu cijevi?

- a) Povećaju se i brzina fluida i veličina mjeđurića.
- b) Poveća se brzina fluida, a mjeđurići se smanje.
- c) Poveća se brzina fluida, a mjeđurići ostanu jednako veliki.
- d) Smanji se brzina fluida, a mjeđurići ostanu jednako veliki.

(2 boda)

NAPOMENA: Zadatak 10. rješavaju samo oni učenici koji su obradili dinamiku fluida, a kriterij ocjenjivanja nalazi se u Tablici 2. Svi ostali učenici rješavaju samo zadatke 1. - 9. Njihov je kriterij ocjenjivanja u Tablici 1.



Tablica 1	
Bodovi	ocjena
0 – 5	1
6 – 7	2
8 – 9	3
10 – 11	4
12 – 13	5

Tablica 2	
Bodovi	ocjena
0 – 6	1
7 – 8	2
9 – 10	3
11 – 12	4
13 – 15	5

Rješenja zadataka

Hidrostatski tlak

1. b)

2. b)

3. $1 \text{ mbar} = 100 \text{ Pa}$

4. 10,19 m

5. a)

6. b)

7. b)

8. d)

9. b)

10. c)

11. a. $F_A = F_B = F_C$

b. $S_C < S_A < S_B$

c. $p_B < p_A < p_C$

12. a)

13. b)

14. b)

15. b)

16. a)

17. Tlaka vode na stijenke posude ne bi bilo i voda ne bi istjecala.

18. b)

19. c)

20. 3 854 Pa

21. a. 19,62 N

b. 19,62 N

22. 2,53 bara

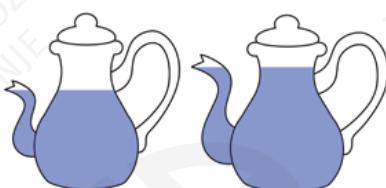
23. c)

24. $p_1 < p_2$

25. $p_A = p_B = p_C$

26. d)

27. c)



Vanjski ili hidraulički tlak

1. d)
2. 10 kPa
3. 10 kPa
4. c)
5. c)
6. d)
7. d)
8. d)
9. b)
10. 2 039 N
11. a. 81,55 kg
b. 4 cm
12. 4 905 N, 500 kg
13. $58,86 \text{ cm}^2$
14. 100 kN
15. c)

Atmosferski tlak

1. 1,033 kg
2. c)
3. $1,013 \cdot 10^7 \text{ N}$. Atmosfera djeluje jednakom silom i s donje strane krova.
4. a. 150 kN b. Tlak unutar tijela jednak je atmosferskom tlaku.
5. a)
6. a)
7. c)
8. d)
9. d)
10. a. 100 319 Pa b. 102 281 Pa
11. a. $p_a - \rho gh_1$ b. p_a c. p_a d. $p_a + \rho gh_2$
12. 10,33 m
13. 121 683 Pa
14. 10,33 m
15. c)
16. 100 062 Pa

Sila uzgona

1. a)
2. a)
3. d)
4. d)
5. c)

- 6. d)**
- 7. a.** 12 N **b.** $F_{u1} = F_{u2} = 2 \text{ N}$
- 8. c)**
- 9. b)**
- 10. b)**
- 11. c)**
- 12. b)**
- 13. b)**
- 14. a.** 0,49 N **b.** 0,20 N **c.** 0,29 N
- 15.** $2\ 710 \text{ kg m}^{-3}$
- 16.** 58,86 N
- 17.** 968 kg m^{-3}
- 18.** F_u na kamen, F_g na vodenu kocku i F_u na vodenu kocku.
- 19. c)**
- 20. c)**
- 21. c)**
- 22. a)**
- 23. b)**
- 24. a)**
- 25. b)**
- 26.** b). U lijevoj je posudi manje vode jer je dio vode istisnula kugla. Sila teža na istisnutu vodu jednaka je sili uzgona na kuglu (Arhimedov zakon), a sila uzgona jednaka je sili teži na kuglu jer kugla miruje. Dakle, sila teža na istisnutu vodu jednaka je sili teži na kuglu, pa su očitanja obiju vaga jednakih.
- 27. a. A, b. C, c. D, d. B**
- 28.** d) Prepolavljanjem tijela njegova se gustoća ne mijenja. Zato je gustoća polovine tijela i dalje jednaka gustoći vode, pa ono lebdi.
Do istog zaključka može se doći analiziranjem sila na tijelo. Sila teža na polovinu tijela smanji se 2 puta. Budući da je sila uzgona proporcionalna volumenu tijela, i ona će se prepolavljanjem smanjiti 2 puta. Dakle, te su dvije sile i dalje međusobno jednakih, pa polovina tijela lebdi.
- 29.** F_g na kamen, F_g na led i F_u na led.
- 30. a.** 3 N **b.** 4 N
- 31.** $1\ 000 \text{ kg m}^{-3}$
- 32. c)**
- 33.** b) Kada tijelo pluta, sila teža i sila uzgona jednakih su iznosa. Sila teža na tijelo u obama je slučajevima jednakih, pa su jednake i sile uzgona. Gustoća morske vode veća je od gustoće slatke vode, ali je volumen uronjenog dijela tijela manji u morskoj vodi.
- 34. d)**
- 35.** Samo su Luka i Korina u pravu.
- 36.** 38 dag
- 37.** 889 kg m^{-3}
- 38.** $\frac{3}{8}V$
- 39.** 392 kg m^{-3}
- 40.** $1\ 585 \text{ m}^3$
- 41.** a) Izjednačavanjem sile teže i sile uzgona na kocku leda dobivamo za gustoću leda 900 kg m^{-3} .
Izjednačavanjem mase leda i mase vode nastale topljenjem dobivamo da je volumen te vode 18 cm^3 , koliko je prije otapanja iznosio volumen uronjenog leda.

42. 750 kg m^{-3}

43. 0,39 N

44. 250 kg m^{-3}

45. $F = 8,83 \text{ N}$

46. $1\ 500 \text{ kg m}^{-3}$

47. $4 \cdot 10^5 \text{ kg}$

48. 4,44 puta

Jednadžba kontinuiteta i Bernoullijeva jednadžba

1. Zbog povećanja brzine.

2. b)

3. a)

4. c)

5. 2 cm

6. 48 s

7. 3,96 m

8. b)

9. a)

10. a. S donje strane. **b.** Prema dolje.

11. a) Kinetička energija usmjerenog gibanja u jediničnom volumenu jest dinamički tlak.

12. $6,71 \text{ m s}^{-1}$

13. 1 m s^{-1}

14. a. $5,29 \text{ m s}^{-1}$, **b.** 66 puta

15. 195,2 kPa

16. a. $1,25 \text{ m s}^{-1}$; 5 m s^{-1} **b.** 11 719 Pa

17. c)

18. a. 560 Pa **b.** 56 kN

19. $v = 5 \text{ m s}^{-1}$

Test za samoprocjenu 1

1. b)

2. b)

3. b)

4. a)

5. d)

6. a)

7. a)

8. d)

9. d)

10. a)