

**Jakov Labor**  
**Jasmina Zelenko Paduan**

# Fizika 2

---

**Zbirka zadataka iz fizike za drugi razred gimnazije**

**3. izdanje**



**2022.**



Nakladnik

**ALFA d. d. Zagreb**

**Nova Ves 23a**

Za nakladnika

**Miro Petric**

Direktorica nakladništva

**mr. sc. Daniela Novoselić**

Urednik za Fiziku u srednjoj školi

**Jakov Labor**

Recenzija

**prof. dr. sc. Ivica Orlić**

Lektura

**Kristina Ferenčina**

Korektura

**Marina Novak**

Likovno i grafičko oblikovanje

**Irena Lenard**

Ilustracija

**Jasmina Zelenko Paduan**

**Jakov Labor**

**Igor Bojan Vilagoš**

Fotografija

**Jakov Labor**

**shutterstock.com**

Tehnička priprema

**Alfa d. d.**

Tisak

**Og grafika d. o. o.**

*Proizvedeno u Republici Hrvatskoj, EU*

Drugi obrazovni materijal odobrila je Agencija za odgoj i obrazovanje od **19. prosinca 2019.**: **KLASA: 602-09/19-01/0340,**  
**URBROJ: 561-04/10-19-3**

©Alfa

Ova knjiga, ni bilo koji njezin dio, ne smije se umnožavati ni na bilo koji način reproducirati bez nakladnikova pismenog dopuštenja.

# Sadržaj

<b>Statika i dinamika fluida</b>	Hidrostatski tlak.....	8
	Vanjski ili hidraulički tlak.....	14
	Atmosferski tlak.....	16
	Sila uzgona .....	18
	Jednadžba kontinuiteta i Bernoullijeva jednadžba (3).....	25
<b>Čestična građa tvari</b>	Test za samoprocjenu 1 .....	28
	Čestična građa tvari.....	32
	Linearno toplinsko rastezanje, plošno i volumno toplinsko širenje...34	
	Tlak idealnog plina .....	39
	Izobarna i izohorna promjena stanja plina .....	41
	Izotermna promjena stanja plina .....	45
	Izobarna, izohorna i izotermna promjena stanja plina.....	47
	Jednadžba stanja idealnog plina .....	50
	Test za samoprocjenu 2.....	55
	<b>Termodinamički sustavi i procesi</b>	Unutarnja energija i toplina.....
Unutarnja energija idealnog plina.....		66
Promjene agregacijskih stanja i prijenos topline .....		68
Promjena unutarnje energije radom.....		73
Prvi zakon termodinamike.....		76
Kružni proces, toplinski strojevi, rashladni stroj i toplinska pumpa ..		81
Drugi zakon termodinamike .....		87
Test za samoprocjenu 3.....	88	
<b>Električni naboj i električna sila</b>	Električni naboj i električna sila .....	92
	Coulombov zakon.....	97
<b>Električno polje</b>	Električno polje .....	102
	Električno polje metalne kugle i dviju paralelnih metalnih ploča ...	105
	Električni napon .....	106
	Gibanje nabijene čestice u električnom polju.....	108
	Kondenzator i kapacitet .....	110
	Spajanje kondenzatora (3).....	114
<b>Električna struja</b>	Test za samoprocjenu 4.....	116
	Električna struja .....	120
	Ohmov zakon i električni otpor.....	122
	Rad i snaga električne struje .....	126
	Strujni krug.....	128
	Spajanje otpornika .....	133
	Kirchhoffova pravila (I3) .....	138
	Test za samoprocjenu 5.....	139
	Rješenja zadataka .....	142
Tablice.....	166	

# Predgovor

Ova zbirka zadataka prati udžbenik *Fizika 2* (Jakov Labor i Jasmina Zelenko Paduan) za gimnazije u Republici Hrvatskoj. Zadatci su grupirani po poglavljima. Na početku svake od cjelina (koje slijede cjeline udžbenika) jest sažetak u obliku mentalne mape, koja sadrži sve potrebne definicije fizičkih veličina i fizičke zakone te pomaže objediniti i povezati gradivo pojedine cjeline i srodnih cjelina. Na kraju cjeline nalazi se test za samoprocjenu (10 zadataka koji pokrivaju gradivo te cjeline) s bodovanjem i kriterijem ocjenjivanja. Unutar jednog poglavlja zadatci su poredani po stupnju složenosti i po temama. Zadatci veće složenosti obuhvaćaju koncepte iz više poglavlja, čime se podupire spiralno učenje. Dvije su vrste zadataka, i to u podjednakom broju: konceptualni i numerički. Konceptualni prethode numeričkima.

## Konceptualni zadatci

Konceptualni zadatci ili ne uključuju matematičke operacije ili su one minimalno zahtjevne i provode se napamet, bez kalkulatora. Njima se provjerava razumijevanje koncepta i odnosa među veličinama unutar fizičkih zakona, kao i njihova primjena u argumentiranju odgovora. Krajnji je njihov cilj ujedno najzahtjevniji: naučiti znanstveno razmišljati. Konceptualni su zadatci u formi zadataka objektivnog tipa.

## Način i strategija rješavanja konceptualnih zadataka

U zbirci se nalaze:

- 1. Zadatci kratkog odgovora.** Odgovor treba sažeti u jednu ili dvije rečenice i pritom se pozvati na odgovarajući koncept ili zakon.
- 2. Zadatci višestrukog izbora.** Uvijek je samo jedan ponuđeni odgovor točan. Učenik treba kontrolirati svoj eventualni poriv za nagađanjem i izabiranjem odgovora „po osjećaju”, koji zna biti varljiv. Može pomoći ako se prvo potraže odgovori koji su očito pogrešni. Zatim se treba koncentrirati na preostale odgovore i pronaći definicije veličina i/ili zakone koji su primjenjivi na zadani problem. Skica vrlo često pomaže. Učenik bi trebao osvijestiti, prije nego pogleda rezultat, koliko je siguran u svoj izbor i koliko ga jasno može obraniti.
- 3. Zadatci rangiranja (usporedbe).** U njima se traži usporedba (najčešće tri) iznosa neke veličine. Učenik ima slobodu poredati ih od najmanjeg do najvećeg ili obrnutim redoslijedom, informacija je u obama slučajevima ista. Dopusšteno je da dvije od triju veličina budu jednake, što treba naglasiti u odgovoru. Moguće je da čak i sve tri veličine budu jednake.

## Numerički zadatci

Ni konceptualni ni numerički zadatci ne funkcioniraju jedni bez drugih. Numerički zadatci omogućuju učenicima stjecanje sigurnosti u primjeni jednostavnih kvantitativnih odnosa. Matematika ovdje ima podređenu funkciju; rješavač treba kontrolirati brojeve, a ne obrnuto. Ponekad učenici skliznu u „šuti i računaj” način rješavanja numeričkih zadataka, ne sagledavajući kontekst zadatka, ne pitajući se je li moguć i neki drugi pristup rješavanju te ne procjenjujući dobiveni rezultat. Zato će pomoći ova strategija:

### Strategija rješavanja numeričkih zadataka

1. Pažljivo pročitaj situaciju koju opisuje zadatak vizualizirajući pritom što se događa.
2. Nacrtaј skicu situacije i/ili pogodan graf.
3. Ispiši koje su veličine zadane, a koje se traže. To je praktično napraviti na skici ili grafu.
4. Razmisli koje se definicije veličina i/ili zakoni primjenjuju na zadani problem. U tome će ti pomoći mentalne mape strateški raspoređene po zbirci, kao i udžbenik.
5. Ako to zadatak dopušta, procijeni kakav rezultat očekuješ.
6. Kontroliraj mjerne jedinice: treba li pretvarati jedinice zadanih veličina ili to nije nužno? U kojim ćeš mjernim jedinicama dobiti rezultat? Imaj na umu da su mjerne jedinice moćno oružje za provjeru valjanosti svake jednadžbe: one moraju biti jednake na obje strane jednadžbe.
7. Provedi račun napamet ili kalkulatorom.
8. Zapitaj se je li dobiveni rezultat u skladu sa stvarnošću ili nije.
9. Pogledaj rješenje!

Redni brojevi svih zadataka u određenoj su boji. Zadatci zelene boje označavaju provjeravanje razumijevanja i primjene samo jednog koncepta ili zakona; zadatci označeni žuto bave se analizom dvaju do triju koncepta, a oni označeni crveno povezuju najveći broj konceptata i imaju veći broj koraka u rješavanju. Najsloženiji među njima dodatno su označeni zvjezdicom. No ne zazirite od crveno označenih zadataka: ako niste spremni za njih, možete prvo riješiti sve zelene i žute zadatke. Na kraju zbirke su rješenja svih zadataka i tablice.

**Uspješan, pa čak i zabavan rad žele vam autori!**

# SAŽETAK (MEHANIKA FLUIDA)

## MEHANIKA FLUIDA

### STATIKA

#### TLAK

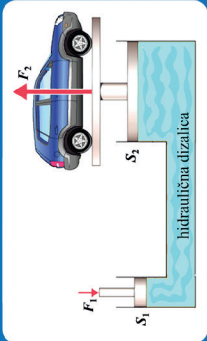
$$p = \frac{F}{S}$$

#### HIDRAULIČKI TLAK

#### PASCALOV ZAKON

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$



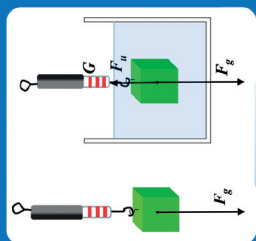
#### HIDROSTATSKI TLAK

$$p = \rho gh$$

#### GUSTOĆA

$$\rho = \frac{m}{V}$$

#### SILA UZGONA



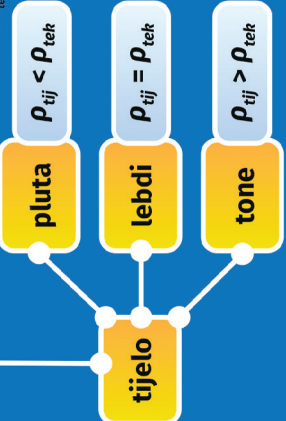
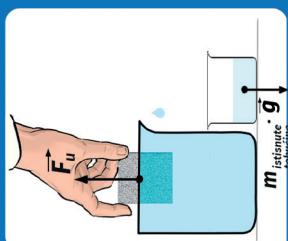
$$F_u = F_g - G$$

$$F_u = \rho_{\text{tek}} g V$$

#### URONJENI VOLUMEN

#### ARHIMEDOV ZAKON

$$F_u = m_{\text{istisnute tekućine}} \cdot g$$



### DINAMIKA (3)

#### JEDNADŽBA KONTINUITETA

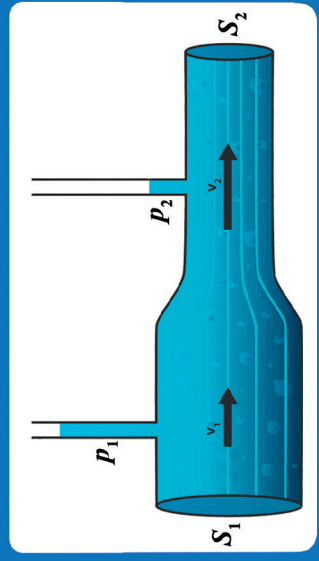
$$S_1 v_1 = S_2 v_2$$

#### BERNOULLIEVA JEDNADŽBA

$$p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2}$$

statički tlak

dinamički tlak



# ***Statika i dinamika fluida***

# 1.

- HIDROSTATSKI TLAK
- VANJSKI ILI HIDRAULIČKI TLAK
- ATMOSFERSKI TLAK
- SILA UZGONA
- JEDNADŽBA KONTINUITETA I BERNOULLIJEVA JEDNADŽBA (3)

# 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  $1 \text{ m}^2$ , tlak na plohu stola poveća se za  $1 \text{ Pa}$ .
- c) Drugi naziv za tlak je pritisak.
- d) Podtlak je drugi naziv za negativni tlak.

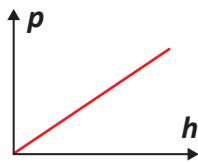
2. Što će se dogoditi kada jedno stopalo odvojimo od tla i ostanemo stajati na drugom?

- 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.

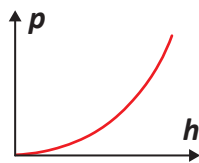
3. Koliko u paskalima iznosi tlak od 1 milibara?

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

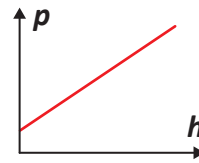
5. Koji graf najbolje prikazuje ovisnost hidrostatskog tlaka o dubini?



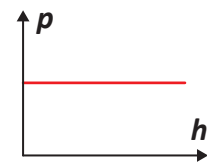
a)



b)



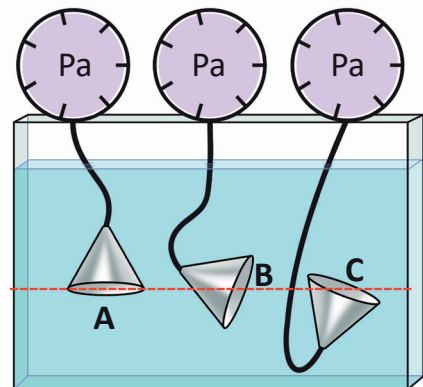
c)



d)

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

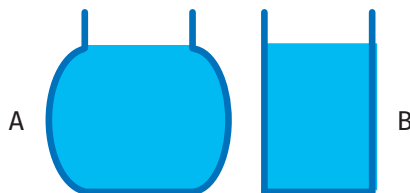
- a) Tlak je u slučajevima A i B jednak, a u slučaju C je veći.
- b) Očitavanja su na svim trima tlakomjerima jednaka.
- c) Tlak je najmanji u slučaju A, a najveći u slučaju C.
- d) Tlak je najmanji u slučaju B, a najveći u slučaju C.



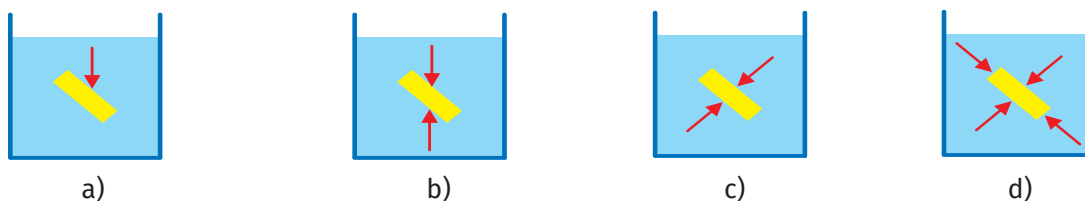


7. Posude A i B, prikazane na slici, imaju dna jednakih površina. U posude je nalivena voda do jednakih visina. Ako su tlakovi na dna posuda  $p_A$  i  $p_{B'}$ , a sile  $F_A$  i  $F_{B'}$ , vrijedi:

- a)  $p_A > p_{B'}$ ,  $F_A > F_{B'}$       c)  $p_A = p_{B'}$ ,  $F_A > F_{B'}$   
 b)  $p_A = p_{B'}$ ,  $F_A = F_{B'}$       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 orijentacije 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 obama bunarima.

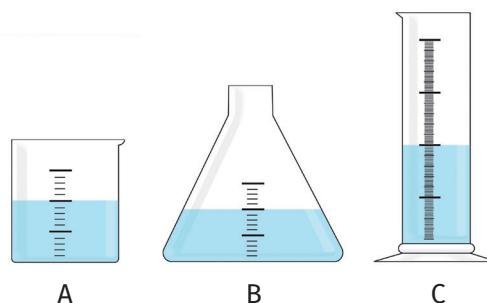
10. Ako u menzure od 100 mL i 500 mL ulijemo vodu do jednakih visina, tlak na dno bit će:

- 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?

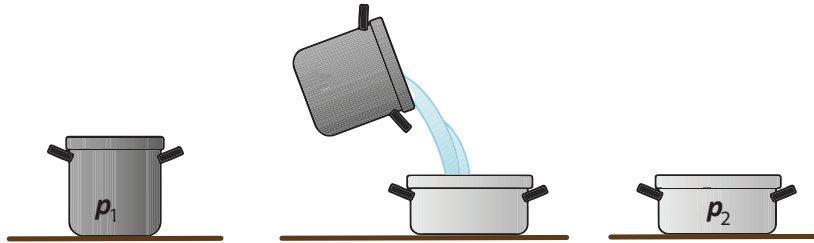
- a) Povećat će se.      b) Smanjit će se.      c) Neće se promijeniti.

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  $p_1$ :

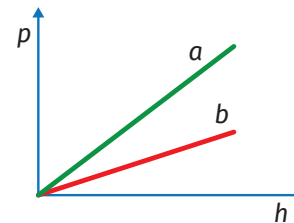
- a) 4 puta manji, jer je površina dna posude 2 puta veća, a visina vode 2 puta manja  
b) 2 puta manji, jer je visina vode 2 puta manja  
c) 2 puta manji, jer je površina posude 2 puta veća  
d) jednak, jer je površina dna posude 2 puta veća, a visina vode 2 puta manja.



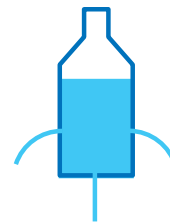
15. Hidrostatski je tlak na određenoj dubini:

- 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 debljinama 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 teži 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  $56 \text{ m}^2$  ?

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

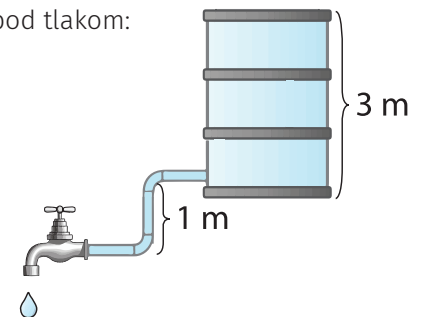


- a. Kolikom silom voda djeluje na dno lijeve posude ako se u njoj nalazi 2 L vode?
- b. Kolikom silom voda djeluje na dno desne posude?

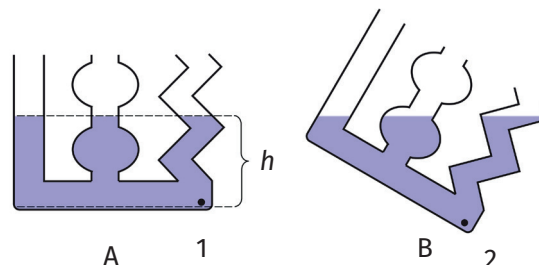
22. Ako je u prizemlju zgrade tlak vode u cijevima 4 bara, koliko je bara tlak u cijevima na petome katu, koji je 15 m iznad prizemlja?

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

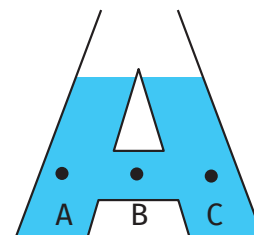
- a) od 10 000 Pa
- b) od 25 000 Pa
- c) od 40 000 Pa
- d) od 125 000 Pa.



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.

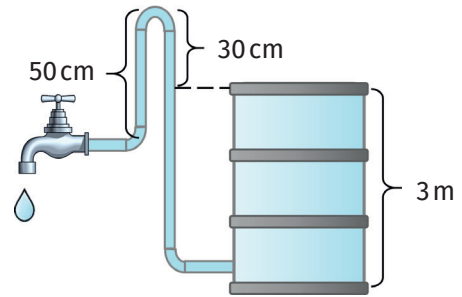


25. Posuda oblika slova A ispunjena je tekućinom. Međusobno usporedi tlakove ( $p_A$ ,  $p_B$  i  $p_C$ ) u označenim točkama.

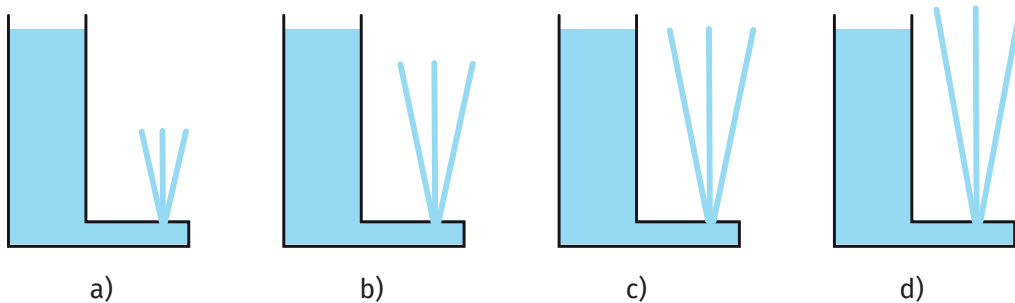


26. Bačva na slici do vrha je napunjena vodom. Što će se dogoditi kada otvorimo slavinu?

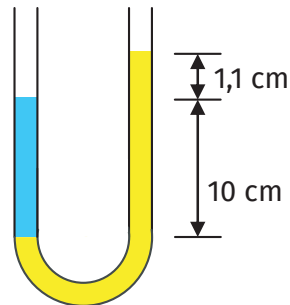
- a) Voda neće izlaziti iz slavine.
- b) Voda će izlaziti pod tlakom od 2 000 Pa.
- c) Voda će izlaziti pod tlakom od 25 000 Pa.
- d) Voda će izlaziti pod tlakom od 28 000 Pa.



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

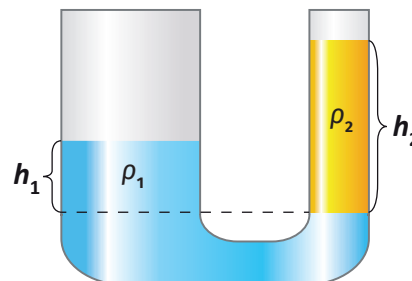


28. Na slici je prikazana U-cijev u kojoj su voda i tekućina nepoznate gustoće. Visina stupca vode iznad dodirne razine iznosi 10 cm. Kolika je gustoća druge tekućine?

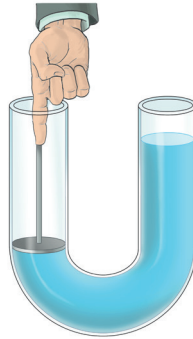


29. Koji je odnos između gustoća tekućina  $\rho_1$  i  $\rho_2$  u U-cijevi prikazanoj na slici istinit?

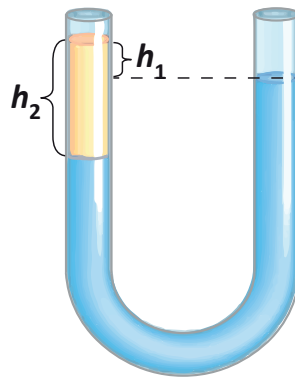
- a)  $\rho_1 < \rho_2$
- b)  $\rho_1 = \rho_2$
- c)  $\rho_1 > \rho_2$
- d) Za odgovor nužno bi bilo znati omjer površina presjeka krakova.



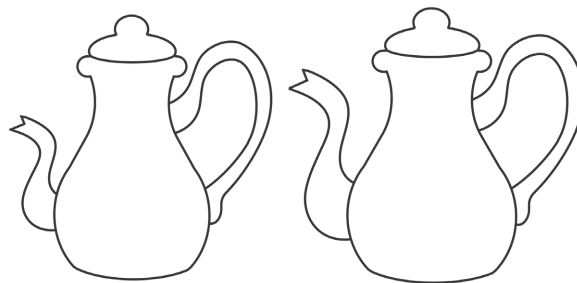
**30.** Utiskivanjem klipa u lijevom kraku U-cijevi razina se vode u desnom kraku podigne do visine 20 cm u odnosu na razinu u lijevom kraku. Ako je poprečni presjek U-cijevi  $10 \text{ cm}^2$ , koliko iznosi sila kojom djelujemo na klip?



**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?

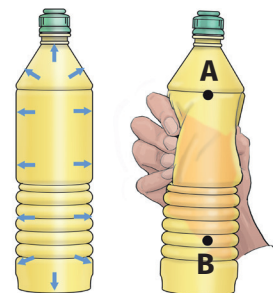


**32.** Jedan od čajnika prikazanih na slici može ići u prodaju. Koji i iz kojeg razloga?



# Vanjski ili hidraulički tlak

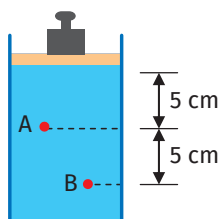
1. Kada bocu napunjenu tekućinom stišćemo rukom kako prikazuje slika, tlak tekućine na stijenke gdje se nalazi ruka povećava se za 3 kPa. Što je istinito za tlak  $p_A$  u gornjem dijelu boce i za tlak  $p_B$  u donjem dijelu boce?



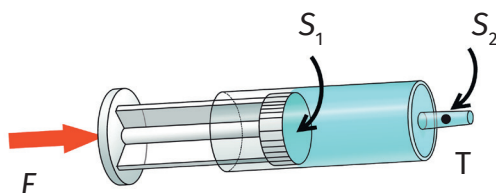
- a)  $p_A$  ostane nepromijenjen, a  $p_B$  povećava se za više od 3 kPa.
- b)  $p_A$  povećava se za manje od 3 kPa, a  $p_B$  povećava se za više od 3 kPa.
- c)  $p_A$  i  $p_B$  ostanu nepromijenjeni.
- d)  $p_A$  i  $p_B$  povećaju se za točno 3 kPa.

2. Valjkasta posuda prikazana na slici napunjena je tekućinom i zatvorena klipom. Kada na klip stavimo uteg, tlak se u točki A povećava 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  $5 \text{ cm}^2$  i  $1 \text{ cm}^2$ . 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  $2 \text{ cm}^2$ , a veći  $1 \text{ dm}^2$ . 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. Raspoložemo silom od 400 N. Kolika je najveća masa tereta što ga možemo podizati hidrauličkom dizalicom ako površine presjeka njezinih klipova iznose  $10 \text{ cm}^2$  i  $500 \text{ cm}^2$ ?

11. Manji klip hidrauličkog tijeska površine  $2 \text{ cm}^2$  spusti se za 16 cm pri sili od 200 N. Odredite:

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

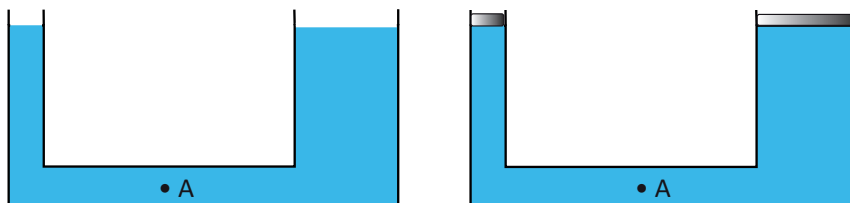
12. Površina većeg klipa hidrauličke dizalice 50 je puta veća od površine manjeg klipa. Na manjem je klipu uteg mase 10 kg. Kolikom bismo silom morali djelovati na veći klip da bi se taj uteg podizao? Da smo tako jaki, koliku bismo masu mogli podići bez hidrauličke dizalice?

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  $3 \text{ cm}^2$ ?

14. Površine klipova hidrauličkog tijeska iznose  $2 \text{ cm}^2$  i  $400 \text{ cm}^2$ . Kolikom silom može djelovati ovaj tijesak 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.

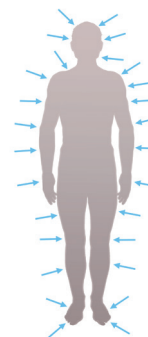


# Atmosferski tlak

1. Kolika se masa zraka nalazi iznad površine od  $1 \text{ cm}^2$  pri tlaku od  $101\,325 \text{ Pa}$ ?
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)  $F_d = 0$

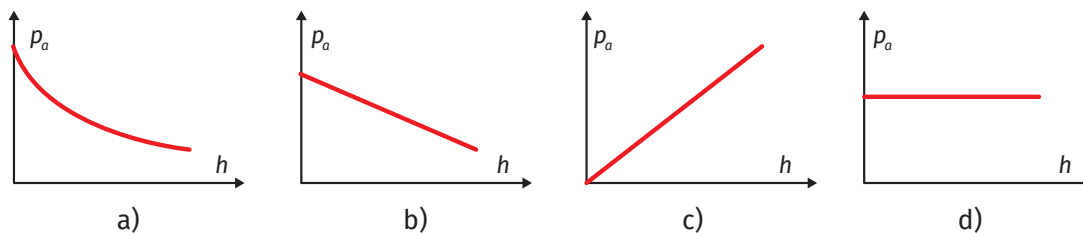
3. Kolikom silom atmosfera djeluje na krov s drvenom konstrukcijom ako mu je površina  $100 \text{ m}^2$ ? Zašto se krov ne sruši?

4. Prosječna je površina ljudskog tijela  $1,5 \text{ m}^2$ , a atmosferski tlak je  $100\,000 \text{ Pa}$ .  
a. Kolikom silom atmosfera djeluje na čovjeka?  
b. Kako to da ga tolika sila ne zgnječi?



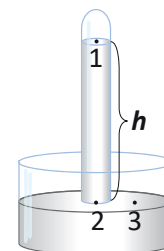
5. Barometar s vodenim stupcem imao bi:  
a) veću visinu i preciznost od živina barometra  
b) manju visinu i preciznost od živina barometra  
c) veću visinu i manju preciznost od živina barometra  
d) veću visinu, a preciznost kao živin barometar.

6. Koji od priloženih grafova najbolje prikazuje ovisnost atmosferskog tlaka o visini?



7. Živin barometar prikazan na slici nalazi se blizu mora. Ako je  $\rho$  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  $76 \text{ cm}$ .
- c) Tlak u točki 2 je za  $\rho gh$  veći nego u točki 3.
- d) Tlakovi u točkama 2 i 3 jednaki su atmosferskom tlaku.



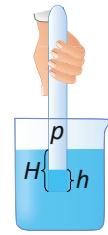
8. Ako je visina stupca žive u cijevi nekog barometra  $h$ , u cijevi 2 puta većeg promjera pri istom atmosferskom tlaku bila bi:

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



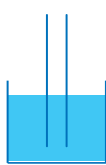
9. Praznu epruvetu okrenutu otvorom prema dolje uronimo u posudu s vodom do dubine  $H$ . Pritom voda djelomično uđe u epruvetu do visine  $h$ . Tlak zraka u epruveti iznosi:

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

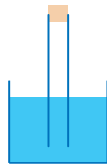


10. Cijev uronjenu u vodu (slika a)) začepimo (slika b)) i izvadimo iz vode (slika c)).

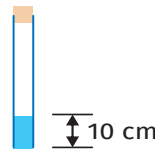
- a.) Koliki je tlak zraka u cijevi ako visina stupca vode u njoj iznosi 10 cm, a atmosferski tlak 101 300 Pa?
- b. Koliki bi bio tlak zraka u cijevi kada bismo joj otvor okrenuli prema gore (slika d))?



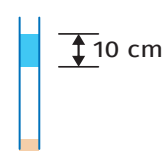
a)



b)



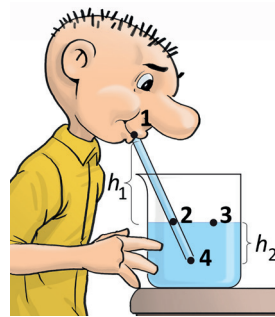
c)



d)

11. Čovjek pije 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?



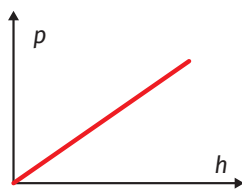
12. Do koje je najveće visine isisavanjem moguće podići vodu u cijevi?

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  $1\,030\text{ kg m}^{-3}$ .

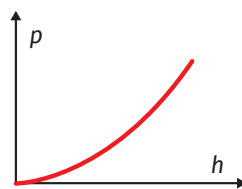
14. Na kojoj je dubini u jezeru tlak dvostruko veći od atmosferskog tlaka?

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

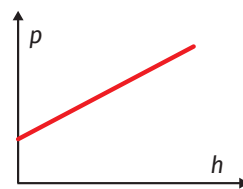
15. Koji graf najbolje prikazuje ovisnost ukupnog tlaka o dubini na koju zaronimo?



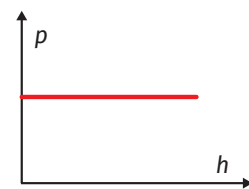
a)



b)

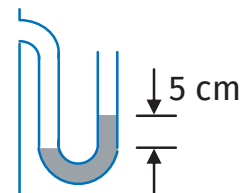


c)



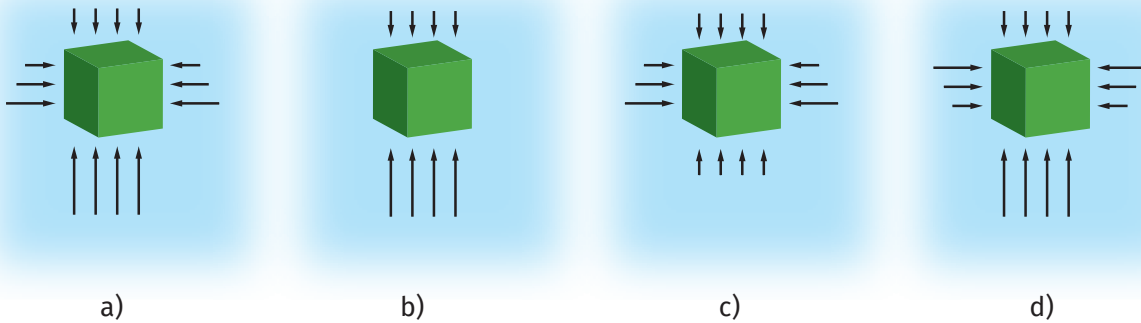
d)

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?

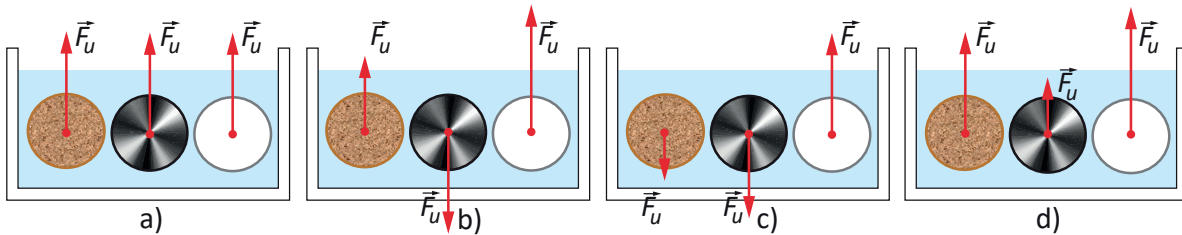


# Sila uzgona

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



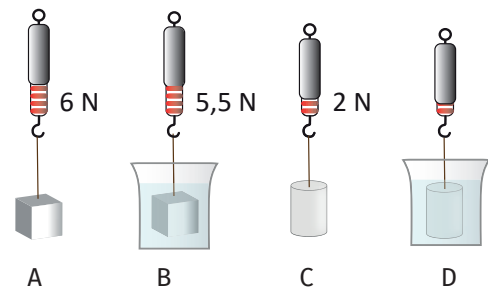
2. U tekućinu su uronjena tri tijela jednakih volumena: jedno je tijelo pluteno, drugo je čelično, a treće je tanka opna ispunjena zrakom. Koja slika najbolje prikazuje sile uzgona na sva tri tijela?



3. Olovnu kuglu ovjesimo o dinamometar A, a aluminijsku kuglu jednakog promjera o dinamometar B. Kako će se promijeniti 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 mjerenja 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:

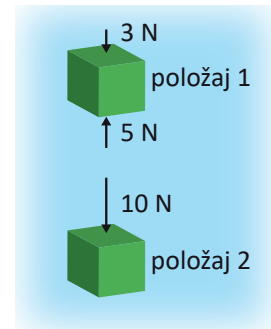
- a) veći nego na olovnu
- b) veći nego na olovnu samo ako je na većoj dubini od olovne
- c) manji nego na olovnu
- d) jednak uzgonu na olovnu.

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.

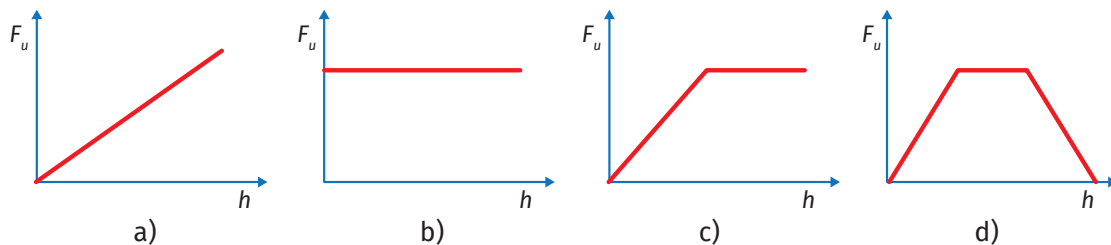
Što će se od navedenoga dogoditi kada tijela uronimo u vodu?

- 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.

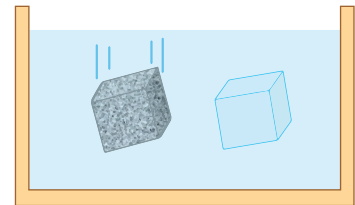
- a. Koliku silu pokazuje dinamometar?
- b. Kada tijelo uronimo u menzuru s vodom, razina vode u menzuri podigne se od oznake  $300 \text{ cm}^3$  do  $320 \text{ cm}^3$ . Kolika je sila uzgona na tijelo?
- c. Koliku silu pokazuje dinamometar kada je tijelo uronjeno u vodu?

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  $2500 \text{ kg m}^{-3}$ ?

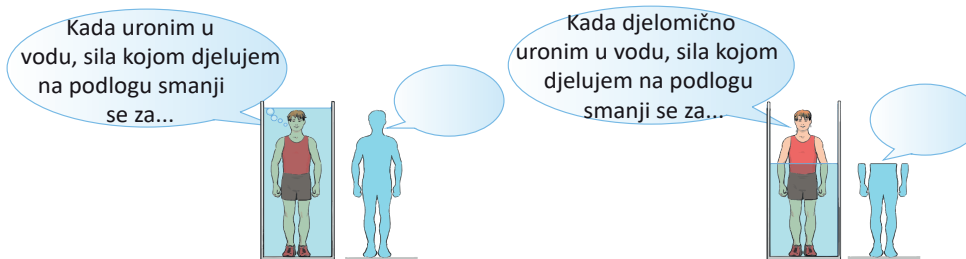
17. Kada o dinamometar ovjesimo željezni uteg, dinamometar pokazuje 4 N. Uronimo li uteg u tekućinu nepoznate gustoće, dinamometar pokazuje 3,51 N. Kolika je gustoća tekućine?

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 „vodeni čovjek” 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) očitavanju 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 teži na tijelo.