



Zimsko kolo 2024./2025.

FIZIKA

F.8. Petar je o dinamometar objesio kamen i izmjerio njegovu težinu. Zatim je kamen potpuno uronio u vodu gustoće 1000 kg/m^3 i ponovno očitao vrijednost na dinamometru. Zapisao je da je omjer vrijednosti koje pokazuje dinamometra prije i nakon uranjanja kamena u vodu $\frac{3}{2}$. Kolika je gustoća kamena?

A. 1500 kg/m^3	B. 2000 kg/m^3	C. 3000 kg/m^3	D. 3500 kg/m^3	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	---

Rješenje.

Prije uranjanja kamena u vodu dinamometar pokazuje težinu kamena (G), a nakon uranjanja kamena u vodu dinamometar pokazuje prividnu težinu kamena- težinu kamena umanjenu za silu uzgona ($G - F_u$).

Omjer težine kamena i prividne težine kamena je $\frac{3}{2}$ i to zapišemo :

$$\frac{G}{G - F_u} = \frac{3}{2}$$

Unakrsnim množenjem dobivamo : $2 G = 3 G - 3 F_u \Rightarrow 3 F_u = G$

Raspisivanje sile uzgona i težine dobivamo: $3 \cdot \rho_{vode} \cdot g \cdot V = m \cdot g$

Raspišemo i masu kamena: $m = \rho \cdot V$

Uvrštavanjem izraza za masu kamena u gornji izraz dobivamo: $3 \rho_{vode} \cdot g \cdot V = \rho \cdot V \cdot g$

Dobivamo da je $3 \rho_{vode} = \rho$, odnosno $\rho = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Točno rješenje je C.

F.1. 1.r. Prilikom promatranja gibanja automobila po ravnoj cesti odredili smo da je orijentacija gibanja automobila pozitivna ako se automobil giba prema naprijed, a negativna ako se giba unatrag. U kojem od navedenih slučajeva je istovremeno brzina gibanja automobila negativna, a akceleracija pozitivna?

- A. automobil se giba prema naprijed i ubrzava
- B. automobil se giba prema naprijed i koči
- C. automobil se giba unatrag i ubrzava
- D. automobil se giba unatrag i koči

A.	B.	C.	D.	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
A	B	C	D	

Rješenje:

Orijentacija prema naprijed je pozitivna, a orijentacija prema nazad je negativna. Kad se automobil giba unatrag onda je orijentacija vektora brzine unatrag. To znači da je brzina negativna. Ako tada automobil koči, to znači da je akceleracija orijentirana suprotno od orijentacije brzine, znači akceleracija je orijentirana prema naprijed pa je akceleracija pozitivna.

Npr. ako se automobil giba unatrag brzinom $v_1 = -7 \text{ m/s}$ i u vremenu $t = 2 \text{ s}$ zakoči tako da mu brzina postigne vrijednost $v_2 = -3 \text{ m/s}$, tada će akceleracija biti:

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t} = \frac{-3 \text{ m/s} - (-7 \text{ m/s})}{2 \text{ s}} = 2 \text{ m/s}^2$$

Točno rješenje je D.

F.3. 1.r. Petar je u jednu čašu nalio ulje, a u drugu vodu. Zatim je uzeo dva identična predmeta napravljena od plastike (iste mase i istog volumena). Jedan je ubacio u čašu s uljem, a drugi u čašu s vodom. U obje čaše predmet je plutao na površini tekućine. Gustoća ulja bila je manja od gustoće vode. Što je od navedenog točno za silu uzgona koja je djelovala na predmet u jednoj i u drugoj čaši?

- A. veća sila uzgona djeluje na predmet koji pluta na površini ulja nego na predmet koji pluta na površini vode
 B. veća sila uzgona djeluje na predmet koji pluta na površini vode nego na predmet koji pluta na površini ulja
 C. u oba slučaja sila uzgona ima isti iznos različit od 0 N
 D. budući da predmet u oba slučaja miruje, u oba je slučaja sila uzgona je jednaka 0 N

A.	B.	C.	D.	E.
A	B	C	D	ne želimo odgovoriti na pitanje

Rješenje:

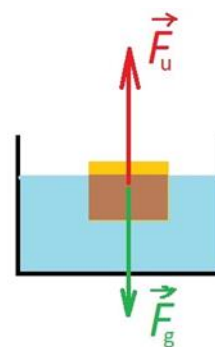
Ako predmet pluta na površini tekućine i miruje, to znači da je rezultantna sila F_R koja djeluje na predmet jednaka 0 N (prvi Newtonov zakon). Budući da u takvoj situaciji na predmet djeluju dvije sile: sila teža F_g prema dolje i sila uzgona F_u prema gore (crtež), tada vrijedi

$$F_u - F_g = 0 \text{ N} \Rightarrow F_u = F_g$$

Označimo silu uzgona u ulju s F_{u1} , a u vodi s F_{u2} . Budući da predmet pluta i na površini ulja i na površini vode, vrijedi:

$$F_{u1} = F_g \text{ i } F_{u2} = F_g \Rightarrow F_{u1} = F_{u2}$$

Točan odgovor je C.



F.4. 3.r. Balon volumena 50 litara napunjen je zrakom pri 27 °C do tlaka 10 MPa. Koliki volumen vode možemo istisnuti iz spremnika podmornice zrakom iz tog balona ako se istiskanje odvija na dubini 40 m? Balon sa zrakom prije ispuštanja zraka u spremnik nalazi se u spremniku s vodom. Pretpostavite da atmosferski tlak iznosi 10⁵ Pa.

Temperatura je zraka u spremniku nakon širenja 3 °C.

A. 770 litara	B. 820 litara	C. 870 litara	D. 920 litara	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---

Rješenje:

$$V_1 = 50 \text{ L}$$

$$t_1 = 27 \text{ °C} \Rightarrow T_1 = 300 \text{ K}$$

$$p_a = 10^5 \text{ Pa}$$

$$p_1 = 10 \text{ MPa} = 10^7 \text{ Pa}$$

$$t_2 = 3 \text{ °C} \Rightarrow T_2 = 276 \text{ K}$$

$$h = 40 \text{ m}$$

Na dubini 40 m tlak iznosi $p_2 = p_a + \rho gh = 10^5 \text{ Pa} + 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40 \text{ m} = 500000 \text{ Pa}$.

Kad se otvori ventil spremnika plina, plin se širi i potiskuje vodu iz spremnika tako dugo dok se tlak tog plina ne izjednači s tlakom vode na dubini 40 m. Za plin vrijedi jednačina stanja plina:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Iz te jednačine proizlazi: $V_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{p_2 T_1} = \frac{10^7 \text{ Pa} \cdot 50 \text{ L} \cdot 276 \text{ K}}{500000 \text{ Pa} \cdot 300 \text{ K}} = 920 \text{ L}$.

Volumen istisnute vode je $V_{\text{istisnute vode}} = V_2 - V_1 = 920 \text{ L} - 50 \text{ L} = 870 \text{ L}$

Točan odgovor je **C**.

F.4. 4.r. Dalekovidna osoba ima blisku točku jasnog vida na 125 cm od očiju (to je najmanja udaljenost na kojoj oko može vidjeti jasno). Osoba želi čitati s ekrana kompjutera udaljenog od očiju 55 cm. Kolika mora biti jakost leća naočala koje ta osoba mora imati da bi mogla čitati s tog ekrana? Udaljenost između leća naočala i oka je 1,8 cm.

A. 1,02 dpt	B. 1,07 dpt	C. 2,62 dpt	D. 2,69 dpt	E. ne želimo odgovoriti na pitanje
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---

Rješenje:

Da bi čovjek jasno vidio predmet koji mu se nalazi na udaljenosti 55 cm od očiju, leće naočala moraju stvoriti virtualnu sliku na udaljenosti 125 cm od očiju. Budući da su leće naočala od oka udaljene 1,8 cm, udaljenost slike od leća je:

$$x' = - (125 \text{ cm} - 1,8 \text{ cm}) = - 123,2 \text{ cm. (} x' \text{ je negativan jer je slika virtualna)}$$

$$\text{Udaljenost predmeta od leća je: } x = 55 \text{ cm} - 1,8 \text{ cm} = 53,2 \text{ cm.}$$

$$\text{Prema jednadžbi leće jakost leća je: } j = \frac{1}{f} = \frac{1}{x} + \frac{1}{x'} = \frac{1}{0,532 \text{ m}} + \frac{1}{-1,232 \text{ m}} \approx 1,07 \text{ m}^{-1} = 1,07 \text{ dpt}$$

Točan odgovor je B.