

OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 22. siječnja 2020.

Srednje škole – 2. skupina

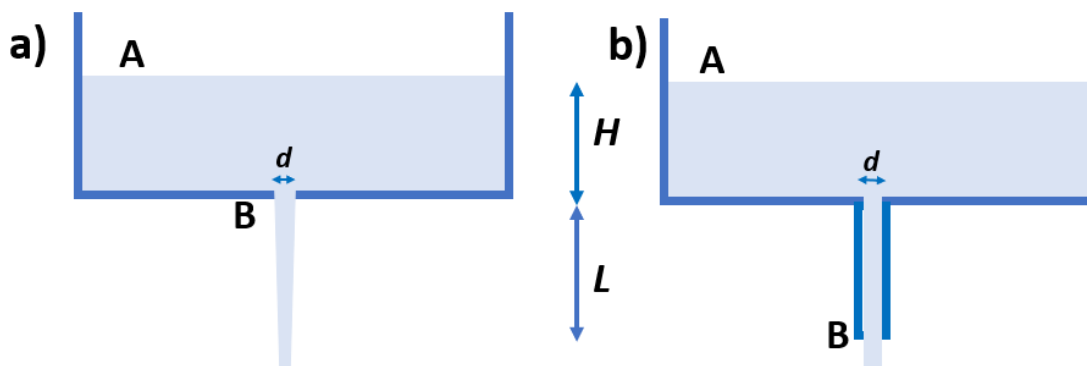
VAŽNO: Tijekom ispita **ne smijete imati nikakav pisani materijal (knjige, bilježnice, formule...)**. Za pisanje koristite kemijsku olovku ili nalivpero. **Pri ruci ne smijete imati mobitele ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.**

1. zadatak (14 bodova)

Spremnik ima kružni otvor na dnu, promjera d . Želimo usporediti izlazni protok iz spremnika ako je prisutan samo otvor i ako je na otvor spojena okomita cijev duljine L . Uzmite u obzir da je fluid idealan.

- U oba slučaja odredite brzinu tekućine na vertikalnoj udaljenosti L od otvora na spremniku, pod uvjetom da je površina spremnika na visini H u odnosu na dno. Zanemarite spuštanje razine površine pri istjecanju.
- Kolika je brzina tekućine na izlaznom dijelu spremnika u oba slučaja (označeno točkom B)?
- Izračunajte izlazni protok u oba slučaja. Koji je učinkovitiji sustav od dva spremnika?

Uzmite u obzir sljedeće vrijednosti: $H = 5 \text{ m}$; $d = 20 \text{ cm}$; $L = 5 \text{ m}$.



2. zadatak (8 bodova)

Otvorena staklena boca volumena 500 cm^3 puna je zraka. Bocu i zrak koji sadrži zagrijemo do 227 °C i zatim ju uronimo u vodu grlom prema dolje. Kolika je masa vode koja će ući u bocu kad se temperatura zraka u njoj snizi na 27 °C ? (Zanemarite promjenu volumena boce sa temperaturom i uzmite u obzir da kad se boca i plin koji sadrži termaliziraju, nivo vode unutar i izvan boce će biti isti).

3. zadatak (12 bodova)

Tri dječaka, svi jednake mase od $m = 74,8 \text{ kg}$, grade splav od drvenih debla promjera $d = 0,32 \text{ m}$ i duljine $l = 1,77 \text{ m}$. Koji je najmanji broj trupaca potreban za izgradnju splavi tako da kad se ta tri dječaka nalaze na splavi, cjelokupni sustav pluta na vodi, tako da noge dječaka ostanu suhe? ($\rho_{\text{drvo}} = 757,7 \text{ kg/m}^3$).

4. zadatak (8 bodova)

Poznate su početne duljine, promjene temperature i promjene u duljini tri različite šipke, a vrijednosti su navedene u tablici. Otkrijte jesu li ove šipke izrađene od istog materijala ili ne. Ako nisu, jesu li barem dvije od istog materijala i eventualno koje?

Materijal	L_0 (cm)	ΔT (°C)	ΔL (cm)
A	20	100	0.01
B	30	200	0.03
C	40	100	0.01

5. zadatak (8 bodova)

U cilindru poprečnog presjeka $S = 0.01 \text{ m}^2$ idealni plin. Cilindar je zatvoren klipom mase $m=1\text{kg}$ i može kliziti bez trenja. Cilindar se već dulje vrijeme nalazi na temperaturi 23°C i klip miruje na visini $h_1 = 1 \text{ m}$. Otvaranjem ventila iz cilindra se polako ispusti dio plina te se ventil zatvori. Ravnotežni položaj klipa je sada na visini $h_2 = 0.8 \text{ m}$. Odredite broj mola koji se sada nalazi u cilindru i za koliko se mora povisiti temperatura da bi se klip vratio na početnu visinu od 1 m ?

Fizikalne konstante:

$$g=9,81 \text{ m/s}^2$$

$$R= 8.31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$$

$$\rho_{\text{atm}}=10^5 \text{ Pa}$$

$$\rho_{\text{vode}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$