

## OPĆINSKO NATJECANJE IZ FIZIKE – 9. veljače 2022

Srednje škole – 2. skupina

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

### 1. zadatak (8 bodova)

Horizontalna cijev u kojoj teče voda, ima početni presjek  $S_1 = 100 \text{ cm}^2$ . Nakon toga se cijev sužava i presjek postaje  $S_2 = 60 \text{ cm}^2$ . Statički tlak u početnom dijelu cijevi je  $P_1 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$  (pomoću hidrostatskog se uređaja tlak održava konstantnim), dok je u užem dijelu statički tlak jednak  $P_2 = 3 \times 10^5 \text{ Pa}$ . Kolike su vrijednosti brzine vode u početnom i užem dijelu cijevi? Izračunajte količinu mase koja prođe kroz cijev u jedinici vremena.

### 2. zadatak (10 bodova)

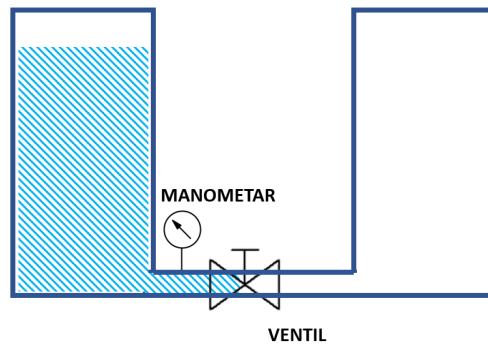
Plovak, koji se sastoji od cilindra (promjera  $d_{cl} = 0.10 \text{ m}$  i visine  $h_{cl} = 0.10 \text{ m}$ ) i cjevčice (promjera  $d_{cj} = 0.02 \text{ m}$  i visine  $h_{cj} = 1.00 \text{ m}$ ), nalazi se u vodi gustoće  $\rho_{voda}$ . Valjak je ispunjen tekućinom gustoće  $\rho = 1.2 \text{ kg/dm}^3$ , a cjevčica je ispunjena zrakom. Pri ovim uvjetima valjak je potpuno uronjen u vodu, a samo je dio cjevčice je iznad površine vode. Težina praznog plovka je  $1.0 \text{ N}$ . Odredite visinu cjevčice koja se nalazi u vodi. Zanemarite doprinos volumena stijenki plovka.

### 3. zadatak (10 bodova)

Na kružnoj karting stazi radijusa  $R = 40 \text{ m}$  dva sudionika započinju utrku potjere. Počinju u istom trenutku smješteni na dva kraja horizontalnog promjera staze, prvi brzinom  $v_A$ , a drugi brzinom  $v_B = 40 \text{ km/h}$ . Pronađite vrijednost  $v_A$  za prvog sudionika koji će doći do drugog nakon što je drugi prošao 2.5 kruga staze i izračunajte potrebno vrijeme.

### 4. zadatak (10 bodova)

Cijev u obliku slova U sastoji se od dvije jednake okomite grane, s velikim dijelom površine  $S = 1 \text{ m}^2$ , otvorene prema atmosferi, povezane tankom spojnom cijevi zanemarivog volumena duž koje su postavljeni ventil i mjerač tlaka (vidi sliku). U početku je ventil je zatvoren i jedna od grana sadrži tekućinu, gustoće  $\rho_{voda}$ , visine  $h = 10 \text{ m}$ , dok je druga grana prazna. U određenom trenutku slavina se otvara i nakon faze prigušenih oscilacija tekućina dolazi u stanje ravnoteže zauzimajući dvije grane cijevi. Koliki je ukupni rad sila trenja? Koliko se očitavanje tlaka manometra razlikuje od početnog do konačnog stanja?



**5. zadatak (12 bodova)**

Konj vuče čamac pomoću užeta po sredini pravocrtnog kanala (punog vode) silom iznosa 7900 N, pod kutom  $\theta$  od 18deg u odnosu na smjer gibanja čamca. Masa čamca je 9500 kg, a ubrzanje 0.12 m/s<sup>2</sup>. Izračunajte iznos i smjer sile kojom voda djeluje na čamac. Skicirajte sile na čamac.

**Fizikalne konstante:**

$$g=9.81 \text{ m/s}^2$$

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

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

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