

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)

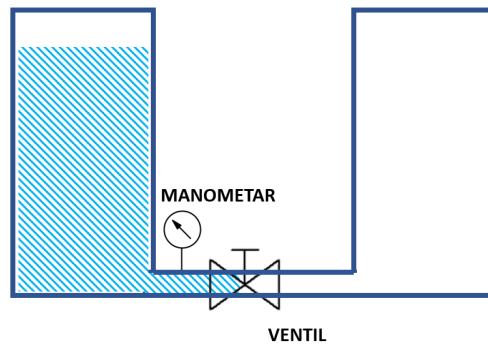
Plovak, koji se sastoji od cilindra (promjera $d_{cl} = 0.10 \text{ m}$ i visine $h_{cl} = 0.10 \text{ m}$) i cjevčice (promjera $d_{cj} = 0.02 \text{ m}$ i visine $h_{cj} = 1.00 \text{ m}$), nalazi se u vodi gustoće ρ_{voda} . Valjak je ispunjen tekućinom gustoće $\rho = 1.2 \text{ kg/dm}^3$, a cjevčica 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 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 ρ_{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 θ od 18deg u odnosu na smjer gibanja čamca. Masa čamca je 9500 kg, a ubrzanje 0.12 m/s^2 . Izračunajte iznos i smjer sile kojom voda djeluje na čamac. Skicirajte sile na čamac.

Fizikalne konstante:

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

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

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

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