**PROTJECANJE FLUIDA**

Radni listić

**Ulazna kartica**

1. Hidraulički tijesak ima dva klipa omjera površina 1:16. Tada je omjer sila:
2. 1:2 b) 1:4 c) 1:16 d) 1:1
3. Stupac žive gustoće 13600 kg/m3 visok je 758 mm. Koliki je atmosferski tlak?
4. 100003 Pa b) 103088 Pa c) 1000 Pa d) 99800 Pa
5. Ako je obujam tijela potpuno uronjenog u vodu 0,5 m3 , uzgon na to tijelo je:
6. 5 kN b) 49 N c) 500 N d) 981 N
7. Koliki je talk koji djeluje na ronioca na dubini 20 m?
8.  b)  c)  d) 20 Pa

**Teorijski dio:**

Ako je ΔV količina volumena fluida koja prođe presjekom površine A u vremenskom

intervalu Δt brzinom v, tada volumni protok Q definiramo:

****

Brzina protoka v2kroz otvor presjeka površine A2 će biti veća onoliko puta koliko je površina otvora A2manja od površine A1.

**A1v1 = A2v2**

Bernoullijeva jednadžba je osnovni zakon kojim opisujemo gibanje fluida, tvrdi da je zbroj vanjskoga [tlaka](https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=61540) p, hidrostatskog tlaka ρgh i dinamičkoga tlaka  ρv²/2 u nekome zatvorenome [fizikalnom sustavu](https://enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=70275) stalan.

Zbroj tlakova u svakom dijelu cijevi ne mijenja se u vremenu, odnosno ima konstantan iznos. To opisujemo izrazom:





**Pribor:**

Voda, prehrambena boja, boca Coca-Cole, skalpel, menzura, mjerna vrpca ili ravnalo, stalak

**Upute:**

U prvom koraku istraživanja uzmite skalpel i odrežite dno boce.

Postavite dno boce na veću visinu od grla boce. Ulijevajte obojanu tekućinu kroz veći otvor boce i odredite koliko je vremena proteklo da sva isteče iz boce. Ispod grla boce postavite neku posudu da biste mogli odrediti volumen tekućine.

**Zadatci istraživanja:**

1. **Istražite koliki je volumni protok tekućine kroz bocu Coca-Cole.**
2. Uzmite skalpel i odrežite dno boce. Ravnalom izmjerite promjer šireg (**d1)** i užeg (**d2)** dijela boce, podatke unesite u tablicu 1.Postavite dno boce na veću visinu od grla boce ( ispod grla boce postavite posudu), izmjerite visine h1 (od grlo boce) i h2 (od dna boce), podatke unesite u tablicu 1.Ulijevajte tekućinu u bocu i izmjerite vrijeme koje je potrebno da sva tekućina dođe u posudu ispod grla boce. Vrijeme unesite u tablicu 1.

 Menzurom odredite volumen tekućine u boci.

 Napravite tri mjerenja, a zatim izračunajte protok fluida.

****

 **Tablica 1 PROTOK FLUIDA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rb.** | **d1/cm** | **d2/cm** | **h1/cm** | **h2/cm** | **V/m3** | **t/s** | **Q/m3s-1** |
| 1. |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |
| 3. |  |  |  |

1. Istražite, hoće li se nešto promijeniti ako dno boce postavite na veću visinu?

Zapišite svoja opažanja.

1. **Odredite brzinu strujanja tekućine u širem dijelu boce (dno boce).**
2. Koristeći podatke iz tablice 1 za volumen i vrijeme, odredite brzinu strujanja u širem dijelu boce.

Izmjerili ste promjer šireg dijela boce, sada odredite površinu poprečnoj presjeka A1 i podatke unesite u tablicu 2.

**A = r2π**

Odredite brzinu strujanja i podatke unesite u tablicu 2.

****

Napravite tri mjerenja.

 **Tablica 2 BRZINA STRUJANJA U ŠIREM DIJELU BOCE**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Rb.** | **V/m3** | **t/s** | **r/cm** | **A1/cm2** | **v1/ms-1** |
| 1. |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |
| 3. |  |  |

1. Razmislite, kakva će biti brzina strujanja u užem dijelu boce u odnosu na širi dio boce.

Zapišite svoja opažanja.

1. **Odredite razliku statičkih tlakova u širem i užem dijelu boce.**
2. Koristeći podatke za brzinu v1 iz tablice 2, odredite brzinu strujanja tekućine u užem dijelu boce i podatke unesite u tablicu 3.

Odredite površinu poprečnog presjeka užeg dijela boce, koristeći podatke iz tablice 1.

Primjenom jednadžbe kontinuiteta, odredite brzinu v2 i podatke unesite u tablicu 3.

**A1v1 = A2v2**

Odredite razliku statičkih tlakova i podatke unesite u tablicu 3.



 **Tablica 3 RAZLIKA STATIČKIH TLAKOVA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **A1/cm2** | **v1/ms-1** | **A2/cm2** | **v2/ms-1** | **ρ/kgm-3** | **h1/cm** | **h2/cm** | **Δp/Pa** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Je li vaša pretpostavka iz 2. zadatka b) točna?

Objasnite!

**Izlazna kartica**

1. Dinamika fluida proučava:
2. pojave u mirnim idealnim tekućinama
3. protjecanje fluida
4. djelovanje vanjske sile na klip ploštine A
5. Kako izlazi dim iz dimnjaka kada puše vjetra?
6. Dim izlazi brže kad vjetar puše nego kad nema vjetra.
7. Dim izlazi sporije kad vjetar puše nego kad nema vjetra.
8. Dim izlazi jednako kad vjetar puše i kad nema vjetra.
9. Dim se vraća natrag u dimnjak.
10. Crijevo za vodu ima poprečni presjek 20 cm2 . Stanemo li na crijevo, poprečni presjek se smanji na 5 cm2 . Kako se promijeni brzina protjecanja tekućine kroz crijevo na mjestu suženja ako tekućinu smatramo idealnom?
11. smanji se 4 puta b) poveća se 16 puta c) ostane nepromijenjena d) poveća se 4 puta
12. Tekućina struji kroz horizontalno postavljenu cijev. Širi dio cijevi ima promjer d, a uži d/2. Kako se odnose brzine strujanja tekućine u cijevi?
13. v2/v1 = ½ b) v2/v1 = 2 c) v2/v1 = ¼  d) v2/v1 = 4

**VREDNOVANJE KAO UČENJE**

**List za procjenu (za samovrednovanje)**

**Znakom X označite odgovarajući odgovor**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ELEMENTI** | **DA** | **DJELOMIČNO** | **TREBA POPRAVITI** |
|  Jesmo li dobro organizirali vrijeme?  |   |   |   |
|  Jesmo li dobro riješili ulaznu karticu?  |   |   |   |
|  Daje li nam izabrani pribor mogućnost ostvarivanja  zadanog ishoda?  |   |   |   |
|  Jesmo li dobro riješili izlaznu karticu? |   |   |   |
|  Jesmo li bili aktivni i kreativni pri rješavanju  radnog listića?  |   |   |   |