

Ⓐ

# МЕХАНИКА ФЛУИДА .....ТЕСТ ..... Други рок, Април - 08.

Студент (име/преимено/иницијал) ..... Сала .....

Оцене са вежби: КСтеп ..... ТЦени ..... Оцјени .....

1. Посматра се затворен суд који је до половине испуњен флуидом густине  $\rho$ . Изнад флуида се налази ваздух занемарљиве густине. У тачки А која се налази на дну суда влада хидростатички притисак  $p_A > 0$ . Следеће тврдње су тачне:

- ☒ У тачки А је апсолутни притисак исти као и хидростатички, јер је суд затворен.  
☒ У тачки А је апсолутни притисак нула јер је суд затворен.  
☒ У тачки В која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је хидростатички притисак већи него хидростатички притисак у тачки А.  
☒ У тачки В која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је атмосферски притисак исти као атмосферски притисак у тачки А.

2. Затворен суд је до своје половине напуњен флуидом константне густине  $\rho_F$ , а у горњем делу се налази флуид мање густине  $\rho_f$ . Тачка А се налази на контакту два флуида. Хидростатички притисак у тачки А је  $p_A = 0$ . Са спољне стране суда се налази диференцијални манометар, који је са доње стране спојен са дном суда (па је у контакту са флуидом  $\rho_F$ ) а са горње стране са поклопцем (па је у контакту са флуидом  $\rho_f$ ). Диференцијални манометар се налази на коти тачке А и показује разлику притисака  $\Delta p_M$ . За дате услове следеће тврдње су тачне:

- ☒ (а)  $\Delta p_M$  не зависи од густине флуида  $\rho_F$ .  
☒ (б)  $\Delta p_M$  је за дате податке нула ( $\Delta p_M = 0$ ).  
☒ (ц) Ако је референтна кота  $Z = 0$  на коти тачке А ( $Z_A = 0$ ) тада је пијезометарска кота флуида  $\Pi_F$  једнака  $\Pi_F = 0$ .  
☒ (д) Ако се промени притисак у тачки А,  $p_A$  промениће се и ( $\Delta p_M$ ).

3. Затворени суд из претходног задатка има хоризонтални поклопац који је на коти  $Z_P = 0.8 \text{ m}$ . Поклопац је димензије  $0.8 \times 0.8 \text{ m}$ . Ако је густина флуида  $\rho_F = 0.9 \text{ kg/dm}^3$  и  $\rho_f = 0.7 \text{ kg/dm}^3$  а притисак у тачки А на средини два флуида  $p_A = 0$  (кота тачке А је  $Z_A = 0.0 \text{ m}$ ), тада је сила на поклопац (позитивна вредност силе ако јој је смер ка поклопцу):

$$F = -3.576 \text{ kN} \quad (\text{уписати јединице})$$

4. Посматра се течење идеалног флуида кроз хоризонталну цев. Густина воде је  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  а проток  $Q = 300 \text{ L/s}$ . Цевовод се са пречника  $D = 500 \text{ mm}$  нагло сужава на пречник  $d = 200 \text{ mm}$ . Пре сужења хидростатички притисак у цевоводу је  $p_D = 100 \text{ kPa}$ . Колики је хидростатички притисак после сужења  $p_d = ?$ .

$$p_d = 55.57 \text{ kPa} \quad (\text{уписати јединице})$$



5. За пов iz prostora zadatni i za slucaj teorije idealnog fluida, posmatra se dinamika jediničnog na mestu promene prečnika. Slediće tačne su tačne:

☒ (a) Sile koje deluju na fluid iz suštine su iste u obojema preseka a suprotnog

☐ (b) Sile koje deluju na fluid iz suštine su iste u obojema preseka a suprotnog

☒ (c) Pošto je u pitanju idealni fluid, gravitaciona sila u dinamičkoj jedinici je nula.

☐ (d) U horizontalnom pravcu, pravcu toka vode, sile koje ulaze u dinamičku jediničku su sile pritiska (za dva preseka), inercijalne sile (za dva preseka)

6. U slučaju kada se talasni fronta kreće ka zidu, a zid je zaštitu duze od talasa. Talasni fronta kreće se ka zidu sa brzinom  $U = 2 \text{ m/s}$ . Razmera za visinu  $H = 2 \text{ m}$  talasa je  $T = 3 \text{ s}$ , koliko treba da bude visina zida da talas ne pređe?

$$h = 6.3 \text{ m}$$

7. Skijaš se kreće brzinom od  $20 \text{ km/h}$ . Skijaš se kreće po idealno glatkoj ploči, dužine  $1.7 \text{ m}$ . Koeficijent trenja vode je  $\mu = 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ . Koja je vrsta granichnog sloja u kraju skija i koliko je debljina granichnog sloja na kraju skija?

☒ (a) Laminaran

☐ (b) Turbulentan

$$\delta_L = 0.026 \text{ m}$$

8. Za date geometrijske uslove (prizmatičan pravougaoni kanal, ustaljen i jednoličan tok, homogena hrapavost) protok, nagib dna i hrapavost su takvi da je normalna dubina jednaka kritičnoj  $h_N = h_K$ , odnosno, nagib dna je jednak kritičnom nagibu  $I_D = I_{KV}$ . Za takvo tečenje važi sledeće:

☐ (a) Tok je sa minimalnom specifičnom energijom.

☒ (b) Sa povećanjem nagiba dna (dok svi drugi parametri ostaju nepromenjeni) normalna dubina će se povećati.

☐ (c) Sa povećanjem nagiba dna (dok svi drugi parametri ostaju nepromenjeni) kritična dubina će ostati ista.

☐ (d) Sa povećanjem hrapavosti normalna dubina će se povećati.



# МЕХАНИКА ФЛУИДА ..... ТЕСТ ..... Други рок, Април - 08.

Студент (име/презиме/индекс) ..... Сала .....  
Оцене са вежби: ХСтат: ..... ТЦеви ..... Отпори .....

1. Посматра се затворен суд који је до половине испуњен флуидом густине  $\rho$ . Изнад флуида се налази ваздух занемарљиве густине. У тачки А која се налази на дну суда влада хидростатички притисак  $p_A > 0$ . Следеће тврдње су тачне:

- (a) У тачки А је апсолутни притисак већи од хидростатичког.  
☒ (b) У тачки А је атмосферски притисак нула јер је суд затворен.  
(c) У тачки Б која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је хидростатички притисак мањи него хидростатички притисак у тачки А.  
(d) У тачки Б која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је атмосферски притисак исти као атмосферски притисак у тачки А.

2. Затворен суд је до своје половине напуњен флуидом константне густине  $\rho_F$ , а у горњем делу се налази флуид мање густине  $\rho_I$ . Тачка А се налази на контакту два флуида. Хидростатички притисак у тачки А је  $p_A = 0$ . Са спољне стране суда се налази диференцијални манометар, који је са доње стране спојен са дном суда (па је у контакту са флуидом  $\rho_F$ ) а са горње стране са поклопцем (па је у контакту са флуидом  $\rho_I$ ). Диференцијални манометар се налази на коти тачке А и показује разлику притисака  $\Delta p_M$ . За дате услове следеће тврдње су тачне:

- ☒ (a)  $\Delta p_M$  би остао исти кад би се манометар из тачке А померио на неку другу коту.  
☒ (b)  $\Delta p_M$  је за дате податке различито од нуле ( $\Delta p_M \neq 0$ ).  
☒ (c)  $\Delta p_M$  је једнако разлици притисака на коти дна суда и на коти поклопца.  
(d) Положајна кота тачке А је истовремено и пијезометарска кота флуида  $\rho_I$ .

3. Затворени суд из претходног задатка има хоризонтални поклопац који је на коти  $Z_F = 0.7 \text{ m}$ . Поклопац је димензије  $0.7 \times 0.7 \text{ m}$ . Ако је густина флуида  $\rho_F = 0.9 \text{ kg/dm}^3$  и  $\rho_I = 0.75 \text{ kg/dm}^3$  а притисак у тачки А на средини дна флуида  $p_A = 0$  (кота тачке А је  $Z_A = 0.0 \text{ m}$ ), тада је сила на поклопац (позитивна вредност силе ако јој је смер ка поклопцу):

$$F = -2.524 \text{ kN} \text{ (уписати јединице)}$$

4. Посматра се течење идеалног флуида кроз хоризонталну цев. Густина воде је  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  а проток  $Q = 400 \text{ L/s}$ . Цевовод се са пречника  $D = 500 \text{ mm}$  нагло сужава на пречник  $d = 200 \text{ mm}$ . Пре сужења хидростатички притисак у цевоводу је  $p_D = 100 \text{ kPa}$ . Колики је хидростатички притисак после сужења  $p_d = ?$ .

$$p_d = 21.01 \text{ kPa} \text{ (уписати јединице)}$$



5. За цев из претходног задатка и за случај течења идеалног флуида, посматра се динамичка једначина на месту промене пречника. Следеће тврдње су тачне:
- ☒ (a) Инерцијалне силе у оба пресека делују у правцу тока (обе силе имају исти смер).
  - ☐ (b) Сила притиска са стране пречника  $D$  има већи интензитет него сила притиска са стране пречника  $d$ .
  - ☒ (c) Смер инерцијалне силе зависи од тога да ли је притисак позитиван или негативан.
  - ☒ (d) Пошто је у питању идеалан флуид, гравитациона сила у динамичкој једначини је нула.
6. У лабораторији је потребно направити модел кукобрана (наспин за заштиту луке од таласа) према Фрудовој сличности да би се испитао утицај таласа. Размера за висине је  $L_v = 25$ . Ако је време између два таласа у природи  $T_p = 25$  s, колико треба да буде време између два таласа на моделу?

$$T_M = 5.0 \Delta \quad (\text{уписати јединице})$$

7. Скијач на води се креће брзином од 22 km/h. Скије се могу сматрати за идеално танку равну плочу, дужине 1.5 m. Кинематска вискозност воде је  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ . Која је врста граничног слоја на крају скија и колика је дебелина граничног слоја на крају скија?

- ☒ (a) Ламинаран
- ☐ (b) Турбулентан

$$\delta_L = 0.023 \text{ m} \quad (\text{уписати јединице})$$

8. За дате геометријске услове (призматичан правоугаони канал, устаљен и једнолик ток, хомогена храпавост) проток, нагиб дна и храпавост су такви да је нормална дубина једнака критичној  $h_N = h_K$ , односно, нагиб дна је једнак критичном нагибу  $I_D = I_{KK}$ . За такво течење важи следеће:

- ☐ (a) Са повећањем нагиба дна (док сви други параметри остају непромењени) нормална дубина ће се смањити.
- ☒ (b) Са повећањем нагиба дна (док сви други параметри остају непромењени) критична дубина ће се смањити.
- ☐ (c) Ток је такав да је Фрудов број једнак јединици  $Fr = 1$ .
- ☒ (d) Са повећањем храпавости нормална дубина ће се смањити.



МЕХАНИКА ФЛУИДА ..... TEST ..... Други рок, Април - 08.

Својим именом, презименом, датиме) ..... Сала .....

Одговор на питања: КС (класа) ..... Т (тема) ..... Отвори .....

1. Посматра се затворен суд који је до половине испуњен флуидом густине  $\rho$ . Изнад флуида се налази ваздух занемарљиве густине. У тачки А која се налази на дну суда ваља хидростатички притисак  $p_A > 0$ . Следеће тврдње су тачне:

- ☒ У тачки А је апсолутни притисак нула јер је суд затворен.  
☒ У тачки А је атмосферски притисак нула јер је суд затворен.  
☒ У тачки А која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је атмосферски притисак исти као атмосферски притисак у тачки А.  
☒ У тачки Б која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је хидростатички притисак исти као хидростатички притисак у тачки А.

2. Затворен суд је до своје половине напуњен флуидом константне густине  $\rho_F$ , а у горњем делу се налази флуид мање густине  $\rho_f$ . Тачка А се налази на контакту два флуида. Хидростатички притисак у тачки А је  $p_A = 0$ . Са спољне стране суда се налази диференцијални манометар, који је са доње стране спојен са дном суда (па је у контакту са флуидом  $\rho_F$ ) а са горње стране са поклопцем (па је у контакту са флуидом  $\rho_f$ ). Диференцијални манометар се налази на коти тачке А и показује разлику притисака  $\Delta p_M$ . За дате услове следеће тврдње су тачне:

- ☒  $\Delta p_M$  не зависи од густине флуида  $\rho_F$ .  
☒  $\Delta p_M$  не зависи од притиска  $p_A$ .  
☒  $\Delta p_M$  је једнако разлици притисака на коти дна суда и на коти поклопца.  
☒ Ако је референтна кота  $Z = 0$  на коти тачке А ( $Z_A = 0$ ) тада је пијезометарска кота флуида  $\Pi_F$  једнака  $\Pi_F = 0$ .

3. Затворени суд из претходног задатка има хоризонтални поклопац који је на коти  $Z_F = 0.6 \text{ m}$ . Поклопац је димензије  $0.6 \times 0.6 \text{ m}$ . Ако је густина флуида  $\rho_F = 0.9 \text{ kg/dm}^3$  и  $\rho_f = 0.8 \text{ kg/dm}^3$  а притисак у тачки А на средини два флуида  $p_A = 0$  (кота тачке А је  $Z_A = 0.0 \text{ m}$ ), тада је сила на поклопац (позитивна вредност силе ако јој је смер ка поклопцу):

$$F = -1.695 \text{ kN} \quad (\text{уписати јединице})$$

4. Посматра се гечење идеалног флуида кроз хоризонталну цев. Густина воде је  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  а проток  $Q = 600 \text{ L/s}$ . Цевовод се са пречника  $D = 600 \text{ mm}$  нагло сужава на пречник  $d = 250 \text{ mm}$ . Пре сужења хидростатички притисак у цевоводу је  $p_0 = 100 \text{ kPa}$ . Колики је хидростатички притисак после сужења  $p_d = ?$ .

$$p_d = 27.54 \text{ kPa} \quad (\text{уписати јединице})$$



ог задатка и з

на на месту пром.

идеалног флуида, посматра се  
следеће тврдње су тачне:

што је у питању идеалан флуид, ине

а  $I_D$  су нула ( $I_D = 0$  и  $I_A = 0$ ).

сила испред сужења  $I_D$  и сила

ер силе притиска зависи од тога да ли је притисак позитиван или негативан.

☒ (п) У хоризонталном правцу, правцу тока воде, силе које улазе у динамичку једначину су силе притиска (за два пресека), инерцијалне силе (за два пресека) и контурна сила.

☒ (д) Пошто је у питању идеалан флуид, гравитациона сила у динамичкој једначини је нула.

6. У лабораторији је потребно направити модел лукобрана (насип за заштиту луке од таласа) према Фрудовој сличности да би се испитао утицај таласа. Размера за висине је  $L_* = 30$ . Ако је време између два таласа у природи  $T_P = 20$  s, колико треба да буде време између два таласа на моделу?

$T_M = 3.65 \Delta$  (уписати јединице)

7. Скијач на води се креће брзином од 24 km/h. Скије се могу сматрати за идеално танку равну плочу, дужине 1.4 m. Кинематска вискозност воде је  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ . Која је врста граничног слоја и крају скија и колика је дебљина граничног слоја на крају скија?

- ☒ (а) Ламинаран  
☒ (б) Турбулентан

$\delta_L = 0.021 \text{ m}$  (уписати јединице)

8. За дате геометријске услове (призматичан правоугаони канал, устаљен и једиолик ток, хомогена храпавост) проток, нагиб дна и храпавост су такви да је нормална дубина једнака критичној  $h_N = h_K$ , односно, нагиб дна је једнак критичном нагибу  $I_D = I_{KR}$ . За такво течење важи следеће:

- ☒ (а) Са повећањем нагиба дна (док сви други параметри остају непромењени) нормална дубина ће се смањити.  
☒ (б) Са повећањем нагиба дна (док сви други параметри остају непромењени) критична дубина ће остати иста.  
☒ (в) Са смањењем нагиба дна (док сви други параметри остају непромењени) специфична енергија ће се смањити.  
☒ (д) Ток је такав да је Фрудов број једнак јединици  $Fr = 1$ .



Посматра се затворен суд који је до половине испуњен флуидом густине  $\rho$ . Изнад флуида се налази ваздух занемарљиве густине. У тачки А која се налази на дну суда влада хидростатички притисак  $p_A > 0$ . Следеће тврдње су тачне:

- ☒ (a) У тачки А је апсолутни притисак већи од хидростатичког.
- ☒ (b) У тачки А је апсолутни притисак нула јер је суд затворен.
- ☒ (c) У тачки Б која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је хидростатички притисак већи него хидростатички притисак у тачки А.
- ☒ (d) У тачки Б која се налази у истом флуиду али изнад тачке А је атмосферски притисак исти као атмосферски притисак у тачки А.

Затворен суд је до своје половине испуњен флуидом константне густине  $\rho_F$ , а у горњем делу се налази флуид мале густине  $\rho_f$ . Тачка А се налази на контакту два флуида. Хидростатички притисак у тачки А је  $p_A = 0$ . Са спољне стране суда се налази диференцијални манометар, који је са доње стране спојен са дном суда (па је у контакту са флуидом  $\rho_F$ ) а са горње стране са поклопцем (па је у контакту са флуидом  $\rho_f$ ). Диференцијални манометар се налази на коти тачке А и показује разлику притисака  $\Delta p_M$ . За дате услове следеће тврдње су тачне:

- ☒ (a)  $\Delta p_M$  не зависи од густине флуида  $\rho_f$ .
- ☒ (b)  $\Delta p_M$  би остао исти кад би се манометар из тачке А померио на неку другу коту.
- ☒ (c) Ако се промени притисак у тачки А,  $p_A$  промениће се и  $(\Delta p_M)$ .
- ☒ (d) Положајна кота тачке А је истовремено и пијезометарска кота флуида  $\rho_f$ .

Затворени суд из претходног задатка има хоризонтални поклопац који је на коти  $Z_F = 0.6 \text{ m}$ . Поклопац је димензије  $0.5 \times 0.5 \text{ m}$ . Ако је густина флуида  $\rho_F = 0.9 \text{ kg/dm}^3$  и  $\rho_f = 0.85 \text{ kg/dm}^3$  а притисак у тачки А на средини два флуида  $p_A = 0$  (кота тачке А је  $Z_A = 0.6 \text{ m}$ ), тада је сила на поклопац (позитивна вредност силе ако јој је смер ка поклопцу):

$F = -1.257 \text{ kN}$  (уписати јединице)

Посматра се течење идеалног флуида кроз хоризонталну цев. Густина воде је  $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$  а проток  $Q = 800 \text{ L/s}$ . Цевовод се са пречника  $D = 600 \text{ mm}$  нагло сужава на пречник  $d = 300 \text{ mm}$ . Пре сужења хидростатички притисак у цевоводу је  $p_D = 100 \text{ kPa}$ . Колики је хидростатички притисак после сужења  $p_d = ?$ .

$p_d = 39.9510^5 \text{ Pa}$  (уписати јединице)



5. За цев из претходног задатка и за случај течења идеалног флуида, посматрају динамичка једначина на месту промене пречника. Следеће тврдње су тачне:
- ☒ (a) Смер силе притиска зависи од тога да ли је притисак позитиван или негативан.
  - ☒ (b) Инерцијалне силе у оба пресека делују у правцу тока (обе силе имају исти смер).
  - ☒ (c) У хоризонталном правцу, правцу тока воде, силе које улазе у динамичку једначину су силе притиска (за два пресека), инерцијалне силе (за два пресека) и контурна сила.
  - ☒ (d) Пошто је у питању идеалан флуид, гравитациона сила у динамичкој једначини је нула.

6. У лабораторији је потребно направити модел лукобрана (насип за заштиту лукова од таласа) према Фрудовој сличности да би се испитао утицај таласа. Размере модела за висине је  $L_* = 35$ . Ако је време између два таласа у природи  $T_P = 15$  s, колико треба да буде време између два таласа на моделу?

$$T_M = 2.53 \Delta \quad (\text{уписати јединице})$$

7. Скијач на води се креће брзином од 26 km/h. Скије се могу сматрати за идеално танку равну плочу, дужине 1.2 m. Кинематска вискозност воде је  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ . Која је врста граничног слоја на крају скија и колика је дебелина граничног слоја на крају скија?

- ☒ (a) Ламинаран
- ☒ (b) Турбулентан

$$\delta_L = 0.019 \text{ m} \quad (\text{уписати јединице})$$

8. За дате геометријске услове (призматичан правоугаони канал, устаљен и једнолик ток, хомогена хравовост) проток, нагиб дна и хравовост су такви да је нормална дубина једнака критичној  $h_N = h_K$ , односно, нагиб дна је једнак критичном нагибу  $I_D = I_{KR}$ . За такво течење важи следеће:

- ☒ (a) Са повећањем нагиба дна (док сви други параметри остају непромењени) нормална дубина ће се повећати.
- ☒ (b) Са повећањем нагиба дна (док сви други параметри остају непромењени) специфична енергија ће порасти.
- ☒ (c) Ток је такав да је Фрудов број једнак јединици  $Fr = 1$ .