

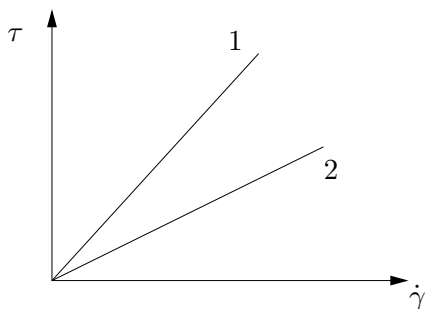


Име, презиме, бр. индекса и смена:

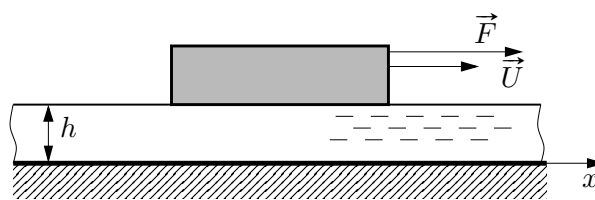
.....

1. Како се дефинише коефицијент стишљивости? Димензијском анализом показати која је јединица за коефицијент стишљивости. Одредити вредност коефицијента стишљивости идеалног гаса на притиску 120000Pa. **(1,5 поена)**

2. Реолошке криве ваздуха на различитим температурама дате су на дијаграму (слика 1). Која од њих одговара већој температури? Зашто? **(1 поен)**



Слика 1. Задатак 2.



Слика 2. Задатак 3.

3. На слици 2 приказано је тело које се креће константном брзином $U = 0,3 \frac{m}{s}$ по слоју уља висине $h = 10 \text{ mm}$ и динамичке вискозности $\eta = 2 \text{ Pa}\cdot\text{s}$. Одредити вредност смичућег напона у уљу. Ако је површина тела која је у додиру са уљем $A = 3 \text{ m}^2$ одредити потребну силу F да би било остварено описано кретање. Профил брзине између тела и непокретне подлоге је линеаран. **(2 поена)**

4. Допунити тензор напона у тачки М флуида и одредити притисак у тој тачки. Дати тензор напона одговара (заокружити тачан одговор): **(1,5 поена)**

- (а) мировању флуида
(б) невискозном струјању флуида
(в) вискозном струјању флуида

$$P = \begin{pmatrix} -2 & 3 & \square \\ \square & -9 & 6 \\ -5 & \square & -4 \end{pmatrix}$$

5. Извести Ојлерову једначину у интегралном и диференцијалном (векторском и скаларном) облику која важи при мировању флуида у пољу силе земљине теже. **(4 поена)**

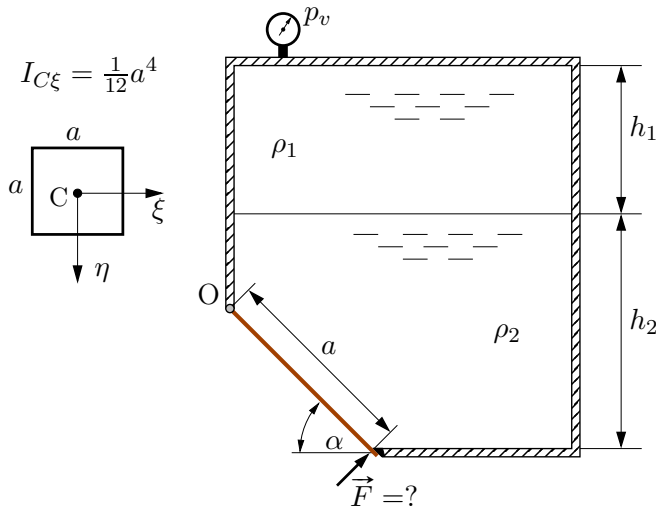
Изобарске површи су у том случају (заокружити тачне одговоре):

- (а) равни управне на \vec{g}
(б) равни паралелне са вектором \vec{g}
(в) криве површи управне на $\text{grad } p$
(г) равне површи управне на $\text{grad } p$

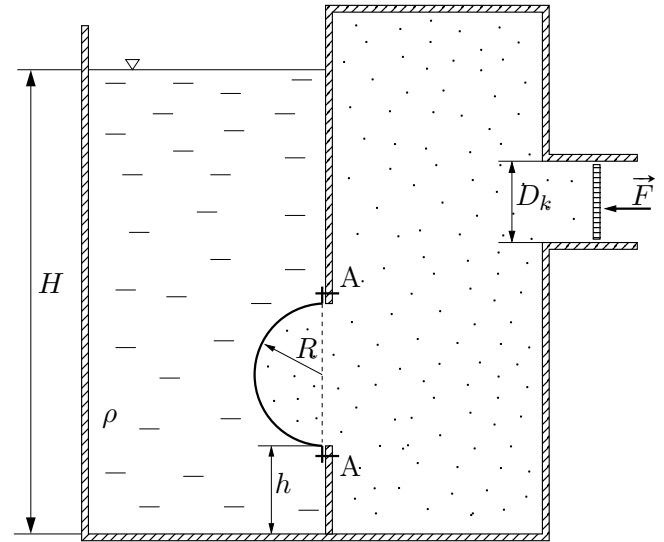
Одредити јединицу за $\text{grad } p$ у MLT систему.

6. Наћи расподелу притиска у нестишљивом флуиду густине ρ изложеном дејству запреминске силе $\vec{F}(2, 1, 3)$ ако је притисак у тачки $M(0, 0, 0)$ $p_M = p_a$. **(2 поена)**

7. На слици 3 приказан је резервоар са две течности које се не мешају, чије су густине $\rho_1 = 1000 \text{ kg/m}^3$ и $\rho_2 = 1200 \text{ kg/m}^3$. Затварач облика квадрата странице $a = 0,7 \text{ m}$ може да се обрће без трења око осовине O . Одредити услов за силу F којом треба деловати на затварач да отвор буде **затворен**. Познати су и следећи подаци: $h_1 = 1 \text{ m}$, $h_2 = 1,5 \text{ m}$, $\alpha = 45^\circ$ и вредност потпритиска $p_v = 0,1 \text{ bar}$. **(5 поена)**



Слика 3. Задатак 7.



Слика 4. Задатак 8.

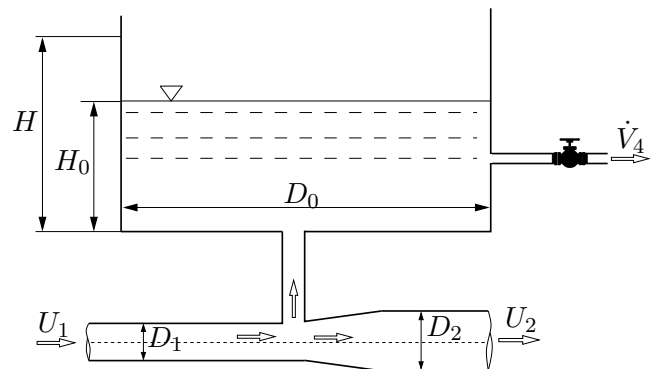
8. У преградном зиду између две коморе резервоара приказаног на слици 4, налази се кружни отвор пречника $R = 250 \text{ mm}$. Отвор је затворен затварачем облика полусфере. Лева комора испуњена је течносту густине $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ до висине $H = 1,2 \text{ m}$. Са десне стране се налази гас под натпритиском који је остварен деловањем силе $F = 500 \text{ N}$ на клип пречника $D_k = 150 \text{ mm}$. Одредити оптерећење завртањске везе А-А којом је полусферни затварач причвршћен за преградни зид. Позната је и висина $h = 300 \text{ mm}$ **(5 поена)**

9. Струјање флуида одређено је вектором брзине $\vec{U} = (x - 2y)\vec{i} + (2x + 3y)\vec{j}$. **(9 поена)**

- Одредити убрзање флуида $\vec{a}(a_x, a_y)$, и убрзање у тачки $A(1, 2)$.
- Да ли је струјање стишљиво?
- Дефинисати запремински проток кроз произвољну површ A .
 - Срачунати проток кроз круг $x^2 + y^2 = 0,5^2$.
 - Коришћењем теореме Гаус-Остроградски израчунати запремински проток кроз лопту полупречника $r = 0,5 \text{ m}$ са центром у координатном почетку.
- Срачунати вртложност.
- Коришћењем Стоксове теореме одредити циркулацију дуж кружнице $x^2 + y^2 = 0,5^2$.
- Одредити компоненте тензора брзине деформисања.
- Образложити на основу вредности компоненти тензора брзине деформисања, да ли се мењају запремина и облик флуидних делића.

10. Кроз рачву приказану на слици струји вода у назначеном смеру. Познати су пречници цеви $D_1 = 150 \text{ mm}$, $D_2 = 200 \text{ mm}$, као и средње брзине струјања $U_1 = 4 \text{ m/s}$, $U_2 = 1,5 \text{ m/s}$. Део воде из рачве одлази у цилиндрични резервоар пречника $D_0 = 2 \text{ m}$ (слика 5). **(4 поена)**

- Одредити запремински проток воде $\dot{V}_4 = ?$ у грани кроз коју вода одлази из резервоара, тако да ниво воде у резервоару буде непроменљив.
- Ако се вентил у одводној грани затвори ($\dot{V}_4 = 0$), одредити после ког времена ће ниво воде у резервоару достићи $H = 1 \text{ m}$. Почетни ниво воде је $H_0 = 0,5 \text{ m}$.



Слика 5. Задатак 10.