

דף נוסחאות - תורת הזרימה 1

13/06/2016

צפיפות (Density)

צפיפות.	$\rho =$	1000.00	$\left[\frac{kg}{m^3} \right]$
מסה.	$m =$	1000.0	$[kg]$
נפח.	$V =$	1.00	$[m^3]$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

צפיפות המים	$\rho_{H_2O} =$	998.58	$\left[\frac{kg}{m^3} \right]$
טמפרטורת המים	$T =$	20.00	$[^{\circ}C]$

$$\rho_{H_2O} = 1000 - \frac{(T - 4)^2}{180}$$

צפיפות אוויר בטמפ' 20 מעלות	$\rho_{Air} =$	1.20	$\left[\frac{kg}{m^3} \right]$
צפיפות כספית בטמפ' 20 מעלות	$\rho_{Hg} =$	13550.00	$\left[\frac{kg}{m^3} \right]$

Guyaros

צפיפות יחסית (Relative density)

צפיפות יחסית.	$\delta =$	1.00	
צפיפות החומר.	$\rho =$	1000.0	$\left[\frac{kg}{m^3} \right]$
צפיפות המים.	$\rho_{H_2O} =$	1000	$\left[\frac{kg}{m^3} \right]$

$$\delta = \frac{\rho}{\rho_{H_2O}}$$

משקל סגולי (Specific weight)

משקל סגולי.	$\gamma =$	9810.00	$\left[\frac{N}{m^3} \right]$
צפיפות החומר.	$\rho =$	1000.0	$\left[\frac{kg}{m^3} \right]$
תאוצת הכובד.	$g =$	9.81	$\left[\frac{m}{s^2} \right]$

$$\gamma = \rho g$$

משקל של נוזל (Fluid weight)

משקל של נוזל.	$W_{liquid} =$	9810.00	$[N]$
משקל סגולי.	$\gamma =$	9810.0	$\left[\frac{N}{m^3} \right]$
נפח הנוזל.	$V =$	1.00	$[m^3]$

$$W_{liquid} = \gamma V$$

התפשטות תרמית של נוזל (Thermal expansion)

התפשטות תרמית של נוזל.	$\Delta V =$	0.05	$[m^3]$	$\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$
נפח התחלתי.	$V_0 =$	1.0	$[m^3]$	
מקדם התפשטות תרמית.	$\beta =$	0.000950	$[\frac{1}{^{\circ}C}]$	
גודל השינוי בטמפרטורה של הנוזל.	$\Delta T =$	50.00	$[^{\circ}C]$	

צמיגות דינמית (Dynamic viscosity)

צמיגות ברירת מחדל

צמיגות דינמית	$\mu =$	1.5000	$[\frac{N \cdot s}{m^2}]$	$\mu = \frac{F}{A \cdot \frac{dv}{dr}}$
כח	$F =$	150.0	$[N]$	
שטח חתך	$A =$	0.010	$[m^2]$	
הפרש מהירויות בין המשטחים	$dv =$	10.00	$[\frac{m}{sec}]$	
מרווח בין המשטחים	$dr =$	0.00100	$[m]$	

צמיגות המים בטמפ' 20 מעלות.	0.001000	$[\frac{N \cdot s}{m^2}]$
צמיגות המים בטמפ' 5 מעלות.	0.001519	
צמיגות שמן SAE30 בטמפ' 20 מעלות.	0.240000	
צמיגות שמן SAE30 בטמפ' 100 מעלות.	0.008800	
צמיגות שמן SAE10W30 בטמפ' 40 מעלות	0.630000	
צמיגות שמן SAE10W30 בטמפ' 100 מעלות	0.110000	
צמיגות גליצרין בטמפ' 20 מעלות.	1.520000	

צמיגות קינמטית (Kinematic viscosity)

צמיגות קינמטית.	$\nu =$	0.000001519	$[\frac{m^2}{s}]$	$\nu = \frac{\mu}{\rho}$
צמיגות דינמית.	$\mu =$	0.001519	$[\frac{N \cdot s}{m^2}]$	
צפיפות.	$\rho =$	1000.0	$[\frac{kg}{m^3}]$	

חוק הצמיגות של ניוטון

הכח הדרוש על מנת להזיז את המשטח.

$F =$	150.00	[N]
-------	--------	-----

$$F = A\mu \frac{dv}{dr}$$

שטח חתך של המשטח הנע.

$A =$	0.010	[m ²]
-------	-------	-------------------

צמיגות דינמית של הזורם שמפריד בין המשטחים.

$\mu =$	1.50	[$\frac{N \cdot s}{m^2}$]
---------	------	-----------------------------

הפרש מהירויות בין המשטחים.

$dv =$	10.0	[$\frac{m}{sec}$]
--------	------	---------------------

מרווח בין המשטחים.

$dr =$	0.00100	[m]
--------	---------	-----

לחץ (Pressure)

לחץ.	$P =$	10000.00	[Pa]
------	-------	----------	------

$$P = \frac{F}{A}$$

כח.	$F =$	100.000	[N]
-----	-------	---------	-----

שטח חתך.	$A =$	0.0100	[m ²]
----------	-------	--------	-------------------

לחץ שעון (Gauge pressure)

לחץ שעון.	$P_{gauge} =$	101,325	[Pa]
-----------	---------------	---------	------

$$P_{gauge} = P_{abs} - P_{atm}$$

לחץ אבסולוטי.	$P_{abs} =$	202,650	[Pa]
---------------	-------------	---------	------

לחץ אטמוספרי.	$P_{atm} =$	101,325	[Pa]
---------------	-------------	---------	------

לחץ הידרוסטטי (Hydrostatic pressure)

לחץ הידרוסטטי בנק' כלשהיא A.

$P_A =$	98,100	[Pa]
---------	--------	------

$$P_A = P_0 + \rho gh_A$$

לחץ התחלתי (לחץ בגובה פני הנוזל).

$P_0 =$	0	[Pa]
---------	---	------

צפיפות הנוזל.

$\rho =$	1,000.0	[$\frac{kg}{m^3}$]
----------	---------	----------------------

תאוצת הכובד.

$g =$	9.81	[$\frac{m}{s^2}$]
-------	------	---------------------

העומק בתוך הזורם שבו נמצאת נקודה A (מרחק הנקודה מכ

$h_A =$	10.000	[m]
---------	--------	-----

לחץ הידרוסטטי בנק' כלשהיא A.

$P_A =$	98,100	[Pa]
---------	--------	------

$$P_A = P_0 + \gamma h_A$$

לחץ התחלתי (לחץ בגובה פני הנוזל).

$P_0 =$	0	[Pa]
---------	---	------

משקל סגולי של הנוזל.

$\gamma =$	9,810	[$\frac{N}{m^3}$]
------------	-------	---------------------

העומק בתוך הזורם שבו נמצאת נקודה A (מרחק הנקודה מכ

$h_A =$	10	[m]
---------	----	-----

כח שקול שמפעיל נוזל על משטח

כח שקול שמפעיל הנוזל על המשטח.

$F_P =$	49,050	[N]
$P_C =$	98,100	[Pa]
$A =$	0.50	[m ²]

$$F_P = P_C \cdot A$$

לחץ הידרוסטטי הפועל בגובה נקודת מרכז המסה של המשטח

שטח חתך של המשטח אושר עליו פועל הכח.

מרחק בין נקודת מרכז הלחץ לנקודת מרכז המסה של המשטח

מרחק בין נקודת מרכז הלחץ לנקודת מרכז המסה של המשטח

מומנט אנרציה של חתך המשטח.

משקל סגולי של הנוזל.

הזווית בין המשטח לפני הנוזל.

כח שקול שמפעיל הנוזל על המשטח.

$\Delta y =$	0.0018	[m]
$I_x =$	0.0520	[m ⁴]
$\gamma =$	9,810	[$\frac{N}{m^3}$]
$\alpha =$	10.0	[deg]
$F_P =$	50,000.00	[N]

$$\Delta y = \frac{I_x \cdot \gamma \cdot \sin \alpha}{F_P}$$

כח ציפה (Buoyancy)

עקרון ארכימדס

כח ציפה שפועל על הגוף, ומכוון תמיד כלפי מעלה.

צפיפות הנוזל.

תאוצת הכובד.

נפח שטבול במים.

$F_B =$	9,810	[N]
$\rho =$	1,000	[$\frac{kg}{m^3}$]
$g =$	9.81	[$\frac{m}{s^2}$]
$V =$	1.00	[m ³]

$$F_B = \rho \cdot g \cdot V$$

כח ציפה שפועל על הגוף, ומכוון כלפי מעלה.

משקל סגולי של הנוזל.

נפח שטבול במים.

$F_B =$	9,810	[N]
$\gamma =$	9,810	[$\frac{N}{m^3}$]
$V =$	1.00	[m ³]

$$F_B = \gamma \cdot V$$

חוק פסקל (Pascal's law)

$F_2 =$	4,000	[N]
$F_1 =$	1,000	[N]
$A_1 =$	0.002827	[m ²]
$A_2 =$	0.011309	[m ²]

$$F_2 = \frac{F_1}{A_1} \cdot A_2$$

