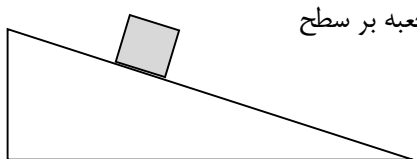


فشار: اندازه نیروی عمودی وارد بر واحد سطح را فشار می‌نامند، که با نماد P نمایش می‌دهند و یکای آن در SI برابر پاسکال

است. (Pa) . $F =$ نیروی عمودی وارد بر سطح $A =$ مساحتی که نیرو بر آن وارد می‌شود $P = \frac{F}{A}$

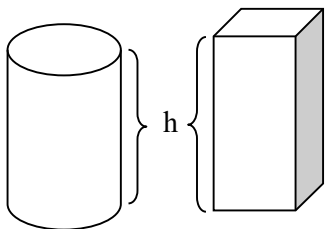
در SI یک پاسکال برابر یک نیوتن بر مترمربع $(\frac{N}{m^2})$ است.

مساحت سر پونزی $0.5cm^2$ و مساحت نوک تیز آن $0.2cm^2$ است. هر گاه این پونز را با نیروی $10N$ به دیواری بفشاریم فشار وارد بر دیوار چند برابر فشار وارد بر انگشت است؟	الف (۲۵) ب (۵) ج ($\frac{1}{5}$) د ($\frac{1}{25}$)
---	--



مثال ۱: یک جعبه $10Kg$ روی سطح شیبدار با شیب 30° درجه قرار دارد، فشار جعبه بر سطح

چند پاسکال است؟ اضلاع مکعب 10 سانتی متر است.



در اشکال هندسی منظمی مانند استوانه و مکعب برای محاسبه

فشار از رابطه $P = \rho gh$ می‌توان استفاده کرد. $V = Ah$ $m = \rho V$

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Vg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh$$

مثال ۲: یک استوانه آلومینیومی به مساحت قاعده $30cm^2$ و ارتفاع $50cm$ داریم. این استوانه چه فشاری به سطح وارد

می‌کند؟ $\rho = 2700 \frac{Kg}{m^3}$ آلومینیوم

مکعبی چوبی به ضلع $20cm$ روی کف اتاق قرار دارد. هنگامی که شخصی به وزن $800N$ روی مکعب می‌ایستد، فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می‌شود چند کیلو پاسکال است؟	الف (۲۰) ب (۴۰) ج (۲۰۰۰) د (۴۰۰۰)
---	--

سه استوانه هم جنس و هم ارتفاع که سطح مقطع آنها به ترتیب A و $\frac{A}{2}$ و $\frac{A}{3}$ است، بطور قائم روی سطح افقی قرار دارند، فشار کدامیک بر سطح بیشتر است؟	الف (اولی) ب (دومی) ج (سومی) د (هر سه یکسان)
---	---

بیشترین فشاری که جسم به سطح وارد می‌کند، روی کوچکترین سطح است و برعکس.

$$P_{\max} = \frac{F}{A_{\min}} = \rho g h_{\max}$$

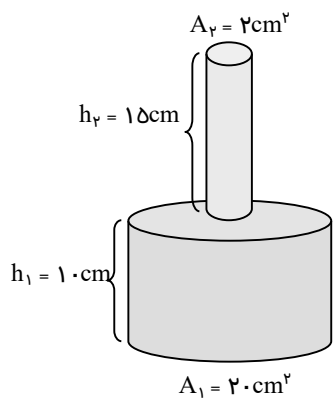
و

$$P_{\min} = \frac{F}{A_{\max}} = \rho g h_{\min}$$

مثال ۳: یک مکعب مستطیل به ابعاد $6 \times 9 \times 12$ cm به چگالی 1200 Kg/m^3 روی یکی از وجوهش بطور افقی قرار می‌دهیم نسبت کمترین فشار به بیشترین فشاری بر سطح وارد می‌شود چقدر است؟

مثال ۴: مکعبی به ابعاد $15 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ داریم که جرم آن 6 Kg است. بیشترین و کمترین فشاری که به سطح وارد می‌کند چقدر است؟

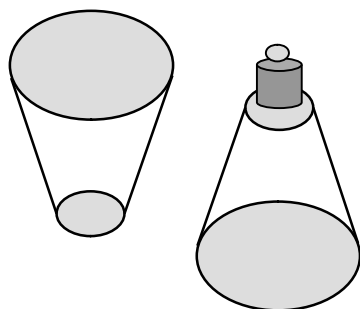
مکعب مستطیلی به ابعاد $12 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ را یکبار روی کوچکترین وجه و بار دیگر روی بزرگترین وجه قرار می‌دهیم نسبت فشار در حالت اول به حالت دوم برابر است با:	الف) ۱	ب) ۲	ج) $\frac{4}{3}$	د) $\frac{2}{4}$
--	--------	------	------------------	------------------



مثال ۵: جسم مقابل از جنس آهن ساخته شده است: الف) فشاری که سطح وارد می‌کند؟

ب) اگر جسم را وارونه کنیم تا روی سطح کوچک خود قرار گیرد فشاری که

سطح وارد می‌کند؟ $\rho = 7800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$



مثال ۶: مطابق شکل مخروط ناقصی روی قاعده کوچک خود روی سطح افقی

قرار دارد، قاعده بزرگ دو برابر قاعده کوچک است. اگر مخروط را وارونه

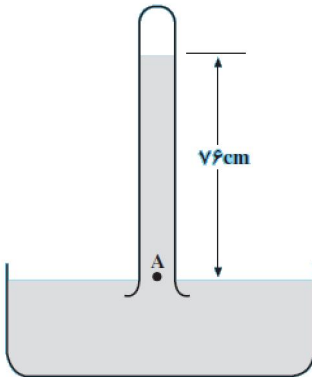
کنیم تا روی قاعده بزرگ قرار گیرد و وزنه‌ای روی آن قرار دهیم تا کاهش

فشار را جبران کند، جرم آن چند برابر جرم مخروط است؟

جرم مخروط = m_1 جرم وزنه = m_2

واحد های فشار: علاوه بر پاسکال واحدهای غیر SI دیگری رایج هستند که دو مورد از آنها معرفی می شود.

۱- اتمسفر (جو): فشاری که از طرف جو کره زمین، بر هر مترمربع از زمین، در تراز دریا وارد می شود.



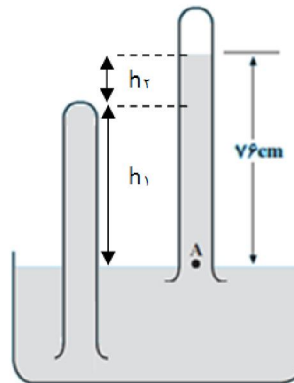
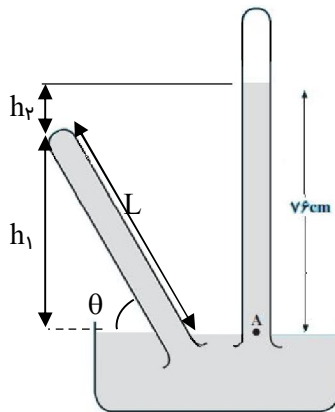
۲- سانتی متر جیوه: فشار اتمسفر برابر با ۷۶ سانتی متر جیوه است، یعنی فشار تقریباً 1000 Km هوا برابر یک ستون ۷۶ سانتی متری از جیوه است.

$$P_0 = 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm} = 76 \text{ cmHg}$$

اگر این آزمایش را در ارتفاعات انجام دهیم ارتفاع ستون جیوه کاهش می یابد.

اگر لوله را کج کنیم باز هم سطح آزاد جیوه در همان ارتفاع باقی می ماند، یعنی ارتفاع ستون خلاء کاهش می یابد.

سوال: در شکل های زیر فشار وارد بر انتهای لوله چند سانتی متر جیوه است؟

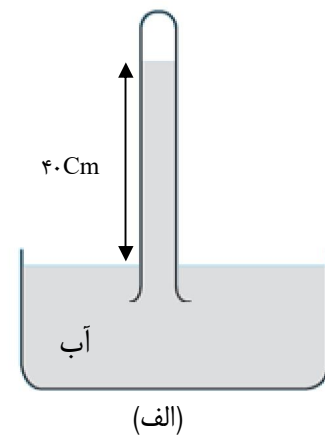
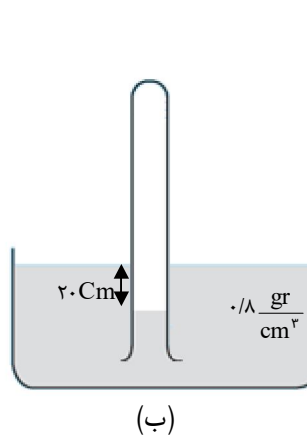
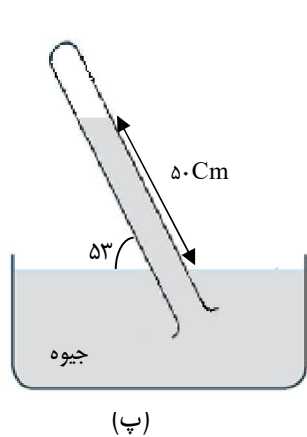


جواب: در هر دو شکل فشار وارد بر انتهای لوله یکسان است.

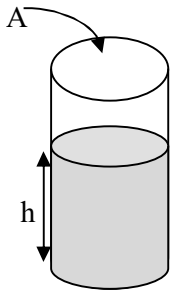
$$P = 76 - h_1 = h_2 \text{ (cmHg)}$$

$$\text{و } \sin \theta = \frac{h_2}{L}$$

سوال: در شکل های زیر فشار فضای خالی انتهای لوله چند سانتی متر جیوه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



فشار در مایعات: میتوان نشان داد که فشار در مایعات، فقط به چگالی و ارتفاع (عمق) مایعات بستگی دارد. استوانه‌ای به مساحت مقطع A را در نظر بگیرید که، در آن تا ارتفاع h ، مایعی به چگالی ρ ریخته ایم:



$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \quad \text{و} \quad \rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \quad \text{و} \quad V = Ah \quad P = \frac{\rho V g}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \Rightarrow \boxed{P = \rho gh}$$

مثال ۷: اگر در یک استوانه به مساحت قاعده 5cm^2 ، یک لیتر نفت بریزیم، چه فشاری به کف ظرف وارد می‌شود؟

$$\rho_{\text{نفت}} = 800 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

مثال ۸: دو ظرف استوانه‌ای به مقطع‌های A_1 و $3A_1$ داریم داخل آنها به مقدار یکسان آب می‌ریزیم با توجه به فشار وارد

بر کف ظرف از طرف آب نسبت $\frac{P_1}{P_2}$ چقدر است؟

	<p>مکعب چوبی را در ظرف آب از نقطه A رها می‌کنیم، به بالا حرکت می‌کند تا به نقطه B برسد فشار در نقطه B قبل از خروج مکعب از آب:</p> <p>الف) مدام افزایش می‌یابد. ب) مدام کاهش می‌یابد. ج) تغییر نمی‌کند. د) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.</p>	۱ ۲ ۳ ۴ ۵
--	--	-----------------------

فشار کل مایعات: مجموع فشار مایع و فشار هوا را فشار کل می‌نامند. $\boxed{P = P_0 + \rho gh}$

	<p>در ظرفی مطابق شکل، مایعی قرار دارد. نمودار فشار کل در نقاط درون مایع، برحسب عمق نقطه از سطح مایع کدام است؟ (h فاصله عمودی نقطه مورد نظر از سطح آزاد مایع است.)</p>	۱ ۲ ۳ ۴	
<p>۱</p>	<p>۲</p>	<p>۳</p>	<p>۴</p>

۸: افزایش فشار با ازای هر 10m از آب تقریباً 10^5 پاسکال یا همان یک اتمسفر است.

مثال ۹: غواصی در عمق 25m دریا قرار دارد: الف) فشار آب در آن عمق چقدر است؟

ب) فشار کل در آن نقطه چند پاسکال و چند cmHg است؟

در محلی که فشار هوا برابر 10^5 پاسکال است، شناگری در داخل دریاچه شنا می‌کند. نیروی وارد بر پرده گوش این شناگر در عمق ۶ متری از سطح آب، چند برابر نیروی وارد بر پرده گوش او در سطح آب است؟ ($g \approx 10 \text{ m/s}^2$ و چگالی آب برابر 1000 kg/m^3 است).

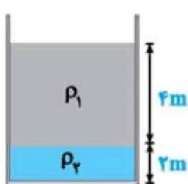
زنگ ۷

۱۶ (۴)

۶ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۸ (۱)



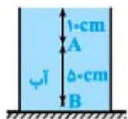
در شکل مقابل، دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های $\rho_1 = 1500 \text{ kg/m}^3$ و $\rho_2 = 2000 \text{ kg/m}^3$ در ظرف قرار دارند. فشار کل وارد بر کف ظرف چند برابر فشار کل در مرز بین دو مایع است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) و فشار هوا برابر 10^5 Pa است.

زنگ ۸

۴ (۴)

 $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۲)

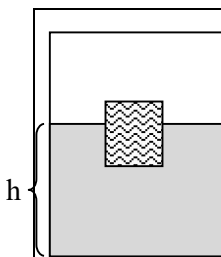
۲ (۱)



در شکل مقابل، فشار در نقطه B چند برابر فشار در نقطه A است؟

($P_a = 9/9 \times 10^4 \text{ Pa}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

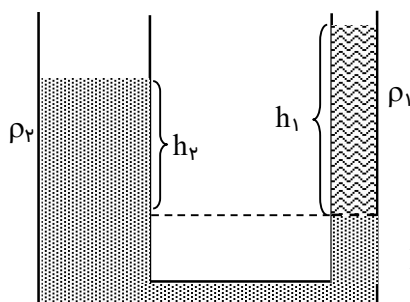
زنگ ۹

 $\frac{21}{20}$ (۴) $\frac{20}{19}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۱)

در شکل مقابل یک مکعب چوبی به وزن W و مساحت قاعده A روی سطح آب شناور و در حال تعادل است فشار کل در عمق h از سطح آزاد مایع برابر است با:

الف) $P_0 + \rho gh$ ب) $P_0 + \rho gh + \frac{W}{A}$ ج) $P_0 + \frac{W}{A}$ د) $\rho gh + \frac{W}{A}$

زنگ ۱۰



ظروف مرتبط: دو مایع مخلوط نشدنی را مطابق شکل، در دو طرف مرتبط می‌ریزیم.

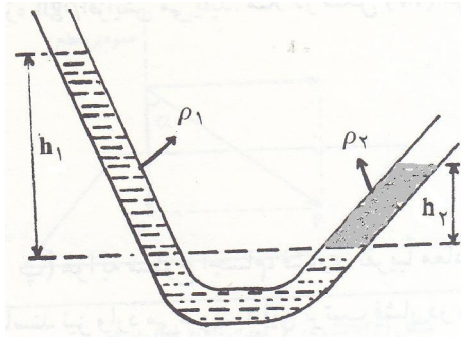
ارتفاع مایعات در ظروف متفاوت خواهد بود و مبدأ اندازه گیری ارتفاع،

پایین ترین سطح جدایی دو مایع است. با استفاده از این ظروف می‌توان

چگالی مایع مجهول را محاسبه کرد.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

- ☺ در رابطه $\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$ چگالی با ارتفاع مایع نسبت عکس دارد
- ☺ دوباره یادآوری می‌کنیم که فشار در مایعات به عمق بستگی دارد و شکل ظاهری ظرف تاثیری بر عمق ندارد.



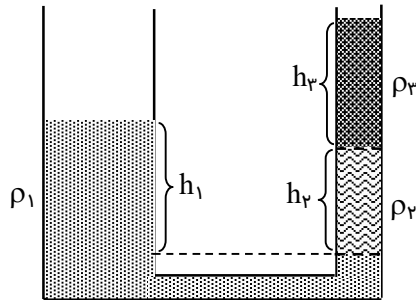
	در شکل مقابل چگالی و فشار دو نقطه A و B را مقایسه کنید :	زنگ ۱۱	
	$\rho_A > \rho_B$		الف) $P_A > P_B$
	$\rho_A < \rho_B$		ب) $P_A < P_B$
	$\rho_A > \rho_B$		پ) $P_A < P_B$
	$\rho_A < \rho_B$	ت) $P_A > P_B$	

	در شکل روبه‌رو دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $1000 \frac{kg}{m^3}$ و $800 \frac{kg}{m^3}$ در یک لوله‌ی U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب P_B و P_A باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟	زنگ ۱۲	
	$P_A = \frac{4}{5} P_B$ (۲)		۱) $P_A = P_B$
	$P_A = P_B + 100$ (۴)		۳) $P_A = P_B - 100$

در یک لوله‌ی U شکل ابتدا آب می‌ریزیم و آن‌گاه در یکی از شاخه‌ها به ارتفاع ۸ سانتی‌متر نفت اضافه می‌کنیم. سطح آب نسبت به مکان اولیه در طرف دیگر چند سانتی‌متر بالاتر می‌رود؟ (چگالی آب $1 \frac{g}{cm^3}$ و نفت $0.8 \frac{g}{cm^3}$ است.) (ضخامت لوله در طرفین یکسان است.)	زنگ ۱۳
۱/۶ (۱)	
۶/۴ (۲)	
۵ (۴)	

	شکل روبه‌رو دو مایع مخلوط نشدنی را نشان می‌دهد و شیر رابط بسته است و سطح آزاد مایع دو لوله در یک ارتفاع قرار دارند. اگر شیر را باز کنیم بعد از رسیدن به تعادل اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟	زنگ ۱۴
	۴ (۱)	
	۸ (۲)	
	۲ (۴)	
	۳) صفر	

تعمیم رابطه فوق برای سه مایع مخلوط نشدنی:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

	سه مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 مطابق شکل در تعادلند. ρ_3 برابر کدام است؟	ز ۱۴
	$1/5 \rho_1 + 0/2 \rho_2$ (۱) $0/8 (\rho_1 + \rho_2)$ (۲) $1/25 (\rho_1 - \rho_2)$ (۳) $1/5 \rho_1 - 0/2 \rho_2$ (۴)	

	در شکل روبه‌رو مایع‌ها مخلوط‌نشدنی و در حال تعادل‌اند. کدام گزینه درباره‌ی فشار نقاط A، B و C درست است؟	ز ۱۲
	$P_B = P_C < P_A$ (۲) $P_B < P_C < P_A$ (۴) $P_C = P_B > P_A$ (۳)	

فشار پیمانه‌ای: اختلاف فشار گاز درون محفظه و فشار هوا را فشار پیمانه‌ای می‌گویند. $P - P_0 = \rho g h$

طور مثال اگر فشارسنجی را به یک لاستیک پنچر شده وصل کنیم فشارسنج صفر را نشان می‌دهد، در صورتی که فشار بیرون و درون لاستیک برابر و غیر صفر است یعنی در این صورت فشار سنج فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد.

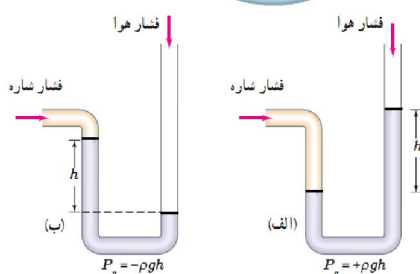
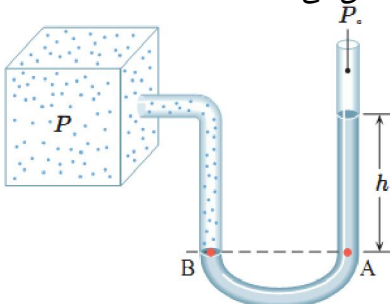
فشارسنج (مانومتر): وسیله‌ای ساده برای اندازه‌گیری فشار یک مایع محصور

که U شکل است که در آن جیوه و یا آب است فشار داخل ظرف باعث بالا

رفتن جیوه در لوله U شکل می‌شود و فشار نقطه A برابر $P = P_0 + \rho g h$ است

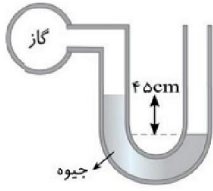
در نتیجه نقطه هم تراز آن B نیز همین فشار را دارد پس فشار پیمانه‌ای ظرف

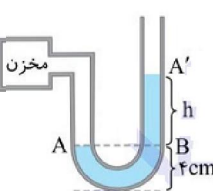
برابر $P_g = P - P_0 = \rho g h$ می‌باشد.

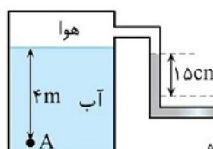


نکته: در خلا نسبی و شاره‌ای که فشار آن کمتر از فشار جو است،

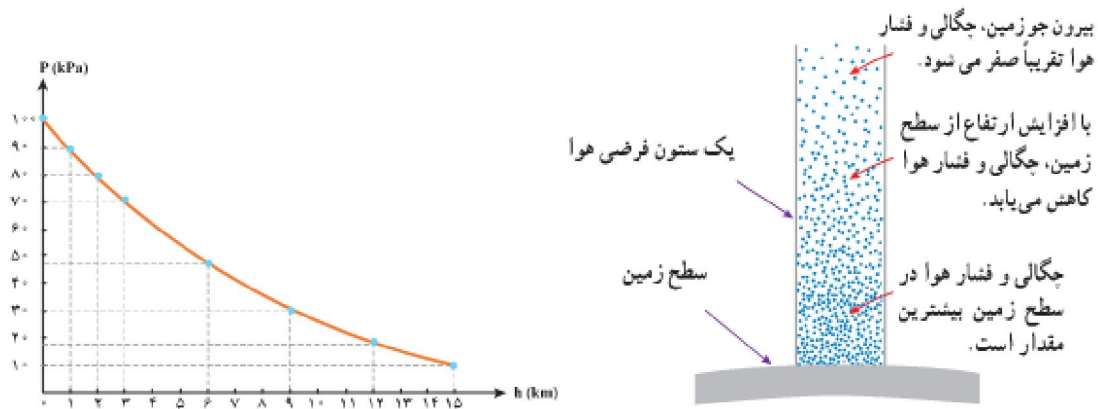
فشار پیمانه‌ای منفی است.

	<p>در شکل روبه‌رو اگر فشار هوا 10^5 پاسکال و چگالی جیوه $\frac{13600 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ باشد، فشار گاز درون</p> <p>تلف ۱۷</p>
	<p>تلف ۱۸</p> <p>تلف ۱۹</p> <p>تلف ۲۰</p> <p>تلف ۲۱</p> <p>تلف ۲۲</p> <p>تلف ۲۳</p> <p>تلف ۲۴</p> <p>تلف ۲۵</p> <p>تلف ۲۶</p> <p>تلف ۲۷</p> <p>تلف ۲۸</p> <p>تلف ۲۹</p> <p>تلف ۳۰</p> <p>تلف ۳۱</p> <p>تلف ۳۲</p> <p>تلف ۳۳</p> <p>تلف ۳۴</p> <p>تلف ۳۵</p> <p>تلف ۳۶</p> <p>تلف ۳۷</p> <p>تلف ۳۸</p> <p>تلف ۳۹</p> <p>تلف ۴۰</p> <p>تلف ۴۱</p> <p>تلف ۴۲</p> <p>تلف ۴۳</p> <p>تلف ۴۴</p> <p>تلف ۴۵</p> <p>تلف ۴۶</p> <p>تلف ۴۷</p> <p>تلف ۴۸</p> <p>تلف ۴۹</p> <p>تلف ۵۰</p>

	<p>در شکل روبه‌رو، اگر فشار گاز درون مخزن را 200 Pa افزایش دهیم، سطح مایع در نقطه‌ی A چند سانتی‌متر و در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ (چگالی آب $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و قطر لوله‌ی U شکل در همه‌جا یکسان است.)</p> <p>تلف ۱۷</p>
	<p>تلف ۱۸</p> <p>تلف ۱۹</p> <p>تلف ۲۰</p> <p>تلف ۲۱</p> <p>تلف ۲۲</p> <p>تلف ۲۳</p> <p>تلف ۲۴</p> <p>تلف ۲۵</p> <p>تلف ۲۶</p> <p>تلف ۲۷</p> <p>تلف ۲۸</p> <p>تلف ۲۹</p> <p>تلف ۳۰</p> <p>تلف ۳۱</p> <p>تلف ۳۲</p> <p>تلف ۳۳</p> <p>تلف ۳۴</p> <p>تلف ۳۵</p> <p>تلف ۳۶</p> <p>تلف ۳۷</p> <p>تلف ۳۸</p> <p>تلف ۳۹</p> <p>تلف ۴۰</p> <p>تلف ۴۱</p> <p>تلف ۴۲</p> <p>تلف ۴۳</p> <p>تلف ۴۴</p> <p>تلف ۴۵</p> <p>تلف ۴۶</p> <p>تلف ۴۷</p> <p>تلف ۴۸</p> <p>تلف ۴۹</p> <p>تلف ۵۰</p>

	<p>فشار در نقطه‌ی A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$، چگالی جیوه $13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$، فشار هوای بیرون 10^5 Pa و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است.)</p> <p>تلف ۱۷</p>
	<p>تلف ۱۸</p> <p>تلف ۱۹</p> <p>تلف ۲۰</p> <p>تلف ۲۱</p> <p>تلف ۲۲</p> <p>تلف ۲۳</p> <p>تلف ۲۴</p> <p>تلف ۲۵</p> <p>تلف ۲۶</p> <p>تلف ۲۷</p> <p>تلف ۲۸</p> <p>تلف ۲۹</p> <p>تلف ۳۰</p> <p>تلف ۳۱</p> <p>تلف ۳۲</p> <p>تلف ۳۳</p> <p>تلف ۳۴</p> <p>تلف ۳۵</p> <p>تلف ۳۶</p> <p>تلف ۳۷</p> <p>تلف ۳۸</p> <p>تلف ۳۹</p> <p>تلف ۴۰</p> <p>تلف ۴۱</p> <p>تلف ۴۲</p> <p>تلف ۴۳</p> <p>تلف ۴۴</p> <p>تلف ۴۵</p> <p>تلف ۴۶</p> <p>تلف ۴۷</p> <p>تلف ۴۸</p> <p>تلف ۴۹</p> <p>تلف ۵۰</p>

تغییرات فشار هوا در جو زمین :



نیروی جاذبه زمین سبب می‌شود که لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا متراکم‌تر شوند.

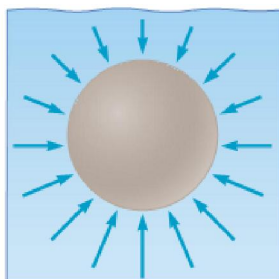
در نتیجه هرچه به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شویم، چگالی و فشار هوا بیشتر می‌شود.

$$P = P_0 - \rho gh$$

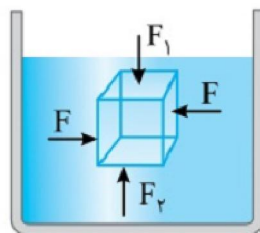
	<p>نمودار روبه‌رو مربوط به تغییرات فشار جو بر حسب ارتفاع از سطح زمین است. تا ارتفاع ۱۲۰۰ متری، چگالی هوا ثابت و برابر $\frac{1}{25} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. در ارتفاع ۸۰۰ متری فشار هوا چند کیلو پاسکال می‌شود؟</p> <p>(۱) ۹۰ (۲) 9×10^4 (۳) ۱۰ (۴) 10^4</p>	۱ ۲ ۳
--	---	-------------

<p>شهر تهران به طور متوسط در ارتفاع ۱۴۰۰ متر از سطح آزاد دریا قرار دارد. فشار هوا در این محل به طور تقریبی چند میلی‌متر جیوه است؟ (فشار هوا در سطح آزاد دریا برابر ۷۶۰ میلی‌متر جیوه است.)</p> <p>(۱) ۶۲۰ (۲) ۵۲۰ (۳) ۸۸۰ (۴) ۸۶۰</p>	۱ ۲ ۳ ۴
---	------------------

نیروی شناوری F_b (قانون ارشمیدس): وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره‌ای فرو رود، شاره نیروی بالاسو بر آن وارد می‌کند که با وزن شاره جابجا شده توسط جسم برابر است.



پیکان‌ها نشان می‌دهند که نیروهای ناشی از فشار وارده بر جسم، به دلیل افزایش عمق، در زیر آن بزرگ‌ترند.

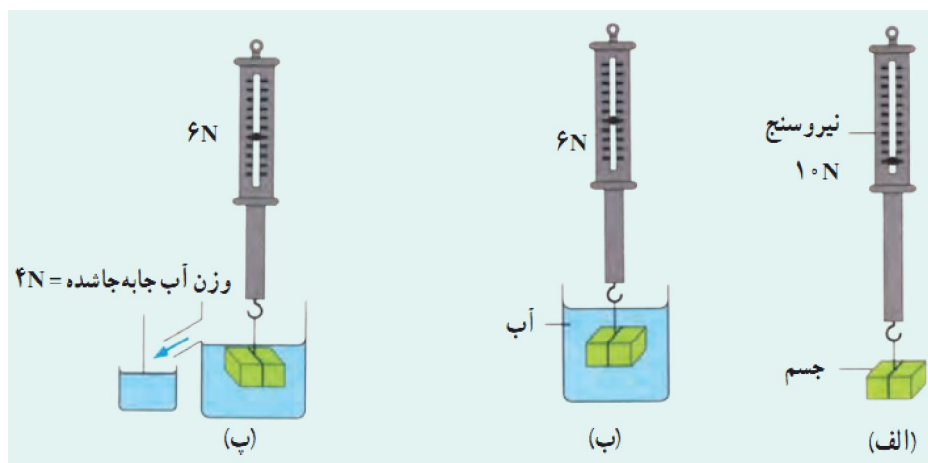


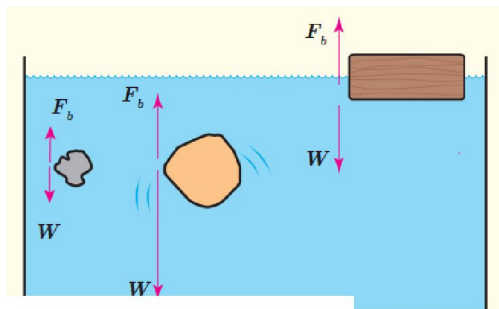
$$F_b = F_2 - F_1 = \rho g V$$

$\rho =$ چگالی مایع

$V =$ حجم جسم

وزن ظاهری (نیروی کشش نیروسنج) = نیروی شناوری - وزن واقعی





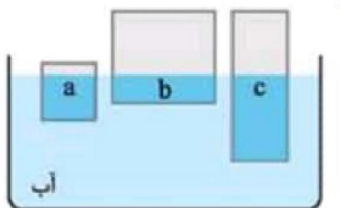
اگر جسمی در مایعی قرار گیرد سه حالت را برای آن می توان متصور شد :

الف) شناوری: $\rho < \rho_0$ چگالی جسم کوچکتر از چگالی مایع

ب) غوطه وری: $\rho = \rho_0$ چگالی جسم برابر با چگالی مایع

پ) رسوب (نه نشین): $\rho > \rho_0$ چگالی جسم بزرگتر از چگالی مایع

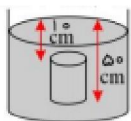
نکته: هر چگالی جسم به چگالی مایع نزدیکتر باشد درصد بیشتری از حجم جسم در آب فرو می رود.



$$\rho_a > \rho_c > \rho_b$$

<p>جسمی توپر به جرم 500g و چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون ظرف آبی قرار میدهیم نیروی شناوری آن چند نیوتن است؟</p>	<p>سوال ۱۰</p>
---	----------------

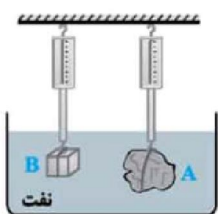
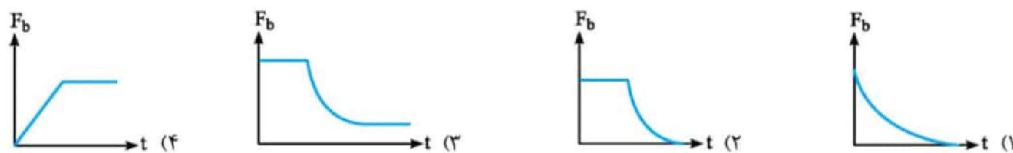
<p>استوانه ای توپر که سطح قاعده ی آن 20 سانتی متر مربع است، مطابق شکل درون آب به چگالی $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ قرار دارد. اختلاف نیروهایی که از طرف آب به قاعده های پایین و بالای استوانه وارد می شود، چند نیوتن است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$</p>	<p>سوال ۱۱</p>
---	----------------



<p>جسمی توپر به جرم 500g و چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را درون ظرف آبی قرار میدهیم چند درصد حجم جسم درون آب است؟</p>	<p>سوال ۱۲</p>
--	----------------

<p>کوه یخی در اقیانوس شناور است و 12% کوه یخی بیرون آب است اگر چگالی یخ $940 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ باشد چگالی آب اقیانوس را محاسبه کنید .</p>	<p>سوال ۱۳</p>
--	----------------

تویی را از کف استخر پر از آبی رها می‌کنیم و توپ جهیده و به سمت بالا حرکت می‌کند. از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که توپ بر روی سطح آب شناور می‌شود، کدام گزینه نمودار نیروی شناوری (F_b) بر حسب زمان را به درستی نشان می‌دهد؟ (از نوسانات توپ در انتهای حرکت صرف‌نظر کنید.)

ز
۲۲

مطابق شکل، دو جسم A و B درون نفت در حالت تعادل قرار داشته و عدد نشان داده شده توسط هر یک از نیروسنج‌ها با هم برابر است. اگر وزن دو جسم A و B به ترتیب برابر W_A و W_B و نیروی شناوری وارد بر آنها به ترتیب برابر F_{bA} و F_{bB} باشد، کدام گزینه در مورد وزن و نیروی شناوری این دو جسم صحیح است؟

ز
۲۳

$$W_A - W_B = F_{bA} - F_{bB} \quad (۲)$$

$$W_A - W_B = F_{bB} - F_{bA} \quad (۱)$$

$$W_A - W_B < F_{bA} - F_{bB} \quad (۴)$$

$$W_A - W_B > F_{bA} - F_{bB} \quad (۳)$$



در شکل مقابل، قطعه فلزی با جرم 1 kg در داخل مایع نشان داده شده قرار گرفته و نیروسنج (۱) با نیروی 4 N کشیده شده است. اگر قطعه فلز را از مایع خارج کنیم، عدد نیروسنج (۲) چگونه تغییر می‌کند؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

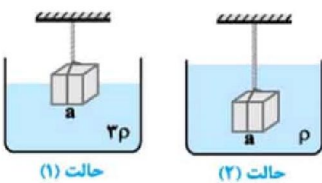
ز
۲۴

(۱) 10 نیوتون کاهش می‌یابد.

(۲) 4 نیوتون کاهش می‌یابد.

(۳) 6 نیوتون کاهش می‌یابد.

(۴) 4 نیوتون افزایش می‌یابد.



در شکل‌های نشان داده شده، نیروی شناوری وارد بر مکعبی به ضلع a ، در حالت (۲) دو برابر حالت (۱) است. در حالت (۱)، چه کسری از حجم مکعب، خارج از مایع قرار دارد؟

ز
۲۵

$$\frac{2}{3} \quad (۲)$$

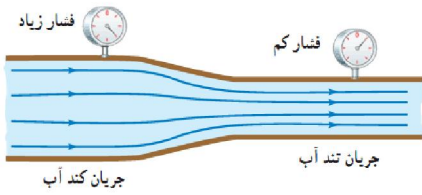
$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{5}{6} \quad (۴)$$

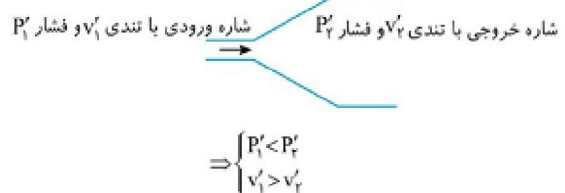
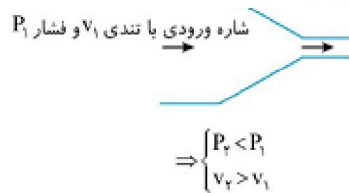
$$\frac{1}{6} \quad (۳)$$

شاره در حرکت اصل برنولی:

- ۱ - شاره متحرک بدون تلاطم است . ۲ - شاره تراکم ناپذیر است (چگالی ثابت) .
- ۳ - اصطکاک داخلی (چسبندگی) ندارد . ۴ - قانون پایستگی جرم برقرار باشد .



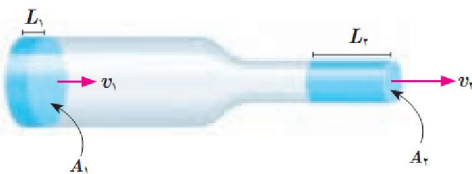
اصل برنولی: (برای شارهای که بطور لایه ای و در امتداد افقی حرکت می کنند) در مسیر حرکت شاره ، با افزایش تندی شاره ، فشار آن کاهش می یابد .



آهنگ جریان شاره: نسبت حجم شاره عبوری از مقطع لوله به زمان عبور شاره .

$$\text{آهنگ جریان شاره} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{AL}{t} = Av$$





معادله پیوستگی: آهنگ جریان شاره در تمام مقاطع لوله یکسان است ، یعنی در حالت پایا و در مدت زمان یکسان ، جرم یکسانی از شاره ، از هر سطح مقطع دلخواه لوله می گذرد .



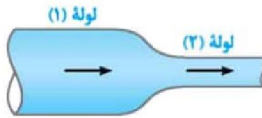
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

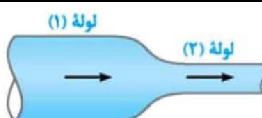
<p>قطر دهانه‌ی خروجی یک شیر آب ۲cm است. شیر آب را باز می کنیم تا آب به آرامی از آن خارج شود، اگر قطر باریکه‌ی آب در قسمتی از آن ۲mm شده باشد، تندی جریان آب در آن قسمت چند برابر تندی جریان آب در دهانه‌ی خروجی شیر است؟</p>	<p>فصل ۱۴</p>
--	---------------

<p>در شکل روبرو ، شاره ای در یک لوله با سطح مقطع های مختلف دارای جریان پایا است . اگر اتلاف انرژی نباشد، ثابت کنید: $V_2 = ۱۶ V_1 = ۳۶ V_3$</p>	<p>فصل ۱۵</p>
--	---------------

 (۴)	 (۳)	 (۲)	 (۱)	رتبه ۲۶
---	---	---	---	---------

در کدام یک از لوله‌های نشان داده شده، آهنگ شارش شاره از آن بیشتر است؟

	<p>در شکل نشان داده شده، آب با تندی 1 m/s وارد لوله (۱) با قطر 20 cm می‌شود. آهنگ شارش آب از لوله (۲)، معادل یا چند لیتر بر ثانیه است؟ ($\pi \approx 3$)</p> <p>(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) قطر لوله (۲) باید مشخص باشد.</p>	رتبه ۲۷
---	---	---------

	<p>در شکل نشان داده شده، آب با تندی 1 m/s وارد لوله (۱) با قطر 20 cm می‌شود. آهنگ شارش آب از لوله (۲)، معادل یا چند لیتر بر ثانیه است؟ ($\pi \approx 3$)</p> <p>(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲۰ (۴) قطر لوله (۲) باید مشخص باشد.</p>	رتبه ۲۸
---	---	---------