

استاد: استاد نوید ظریفیان

مبحث: درسنامه تفصیلی فصل پنجم فیزیک دوم

تعداد سوال  
از این فصل  
در کنکور ۹۵  
ریاضی (۳) ۷٪  
تجربی (۱) ۳٪

www.physics4physics.com



هوا را می سنجم!  
در مه ای غلیظ  
بادسنج های پر مشمله!  
فشار سنج های راکد  
و دماسنج های جیوه ای...  
فردا هم نه باران می بارد  
نه آفتابی است!

فشار

فیزیک  
نوید ظریفیان

نویسنده: نوید ظریفیان  
www.physics4physics.com  
navidphysicist@gmail  
۰ ۹ ۱ ۲ ۸ ۲ ۰ ۵ ۶ ۷ ۷

بخش	موضوع	اهمیت	صفحه
اول	مفاهیم اولیه - فشار در جامدات	T ☆☆☆☆☆ R ☆☆☆☆☆	۲۱
دوم	فشار در مایعات	T ☆☆☆☆☆ R ☆☆☆☆☆	۲۸

هر ستاره به معنی ۲۰٪ احتمال طرح در کنکور ۹۶ می باشد.

## چگالی

جرم واحد حجم را گویند. در این فصل ۲ واحد رایج برای چگالی داریم.  $\frac{g}{cm^3}$  و  $\frac{kg}{m^3}$  که دومی واحد استاندارد است.

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

چگالی آب ۱  $\frac{g}{cm^3}$  یا ۱۰۰۰  $\frac{kg}{m^3}$  است. تبدیل واحد این دو به هم به همین راحتی است!

**چگالی مخلوط:** هنگامیکه دو ماده مختلف را با حجم های متفاوت ترکیب می کنیم، ماده جدید چگالی بین این دو خواهد داشت. هر کدام حجم بیشتری در مخلوط نهایی داشته باشد، چگالی به سمت او متمایل است. خلاصه اینکه:

$$\rho_{mix} = a\rho_1 + b\rho_2$$

در رابطه روبرو، a و b سهم حجم دو ماده در مخلوط نهایی هستند:

$$\rho_{mix} = \frac{3}{5}\rho_1 + \frac{2}{5}\rho_2 \quad \text{مثلاً ۳ لیتر از ماده ۱ و ۲ لیتر از ماده ۲ را با هم مخلوط می کنیم، حال داریم:}$$

## فشار در جامدات

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

بزرگی نیروی عمودی وارد بر یکای سطح را گویند. یکای آن در SI پاسکال می باشد.

برای محاسبه فشار در جامدات همگن توپر همچون استوانه و مکعب می توان علاوه بر رابطه بالا از رابطه زیر نیز بهره جست:



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

بطور کلی برای محاسبه فشاری که جسم جامد بر تکیه گاهش وارد می سازد، باید نیروی عمودی تکیه گاه را بیابیم و اینجا دقیقاً جاییست که سوالات این فصل با دینامیک پیوند می خورد. مباحثی همچون آسانسور و سطح شیب دار معروف ترین سوالات فشار در جامدات هستند که در آینده بررسی خواهند شد.



لطفاً حواستون رو جمع کنید!

که تو سوال نیرو رو خواسته یا فشار. قضیه کفش پاشنه بلند و کتونی!

مثلاً در شکل مقابل نیرویی که هر دو پا وارد میکنند برابرست

ولی پای عقب فشار بیشتری به سطح وارد میکند.

**مثال ۱:** مخلوطی از آب و شربتی به چگالی  $2 \frac{g}{cm^3}$  داریم. اگر چگالی مخلوط آنها  $1.2 \frac{g}{cm^3}$  باشد، در یک ظرف ۳ لیتری از مخلوط، حجم آب چند سانتیمتر مکعب است؟

- (۱) ۲/۴  
(۲) ۰/۶  
(۳) ۲۴۰۰  
(۴) ۶۰۰

**مثال ۲:** یک تاج کوچک از آلیاژ طلا و نقره به جرم ۹۰g وجود دارد. اگر این تاج را در ظرف پر از آبی بیندازیم، به اندازه  $6cm^3$  آب بیرون می ریزد. چند گرم این تاج از طلاست؟ ( $\rho_{Au} = 20 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_{Ag} = 10 \frac{g}{cm^3}$ )

- (۱) ۶۰  
(۲) ۳۰  
(۳) ۴۵  
(۴) ۲۲/۵

استاد: استاد نوید ظریفیان

مبحث: درسنامه تفصیلی فصل پنجم فیزیک دوم

خلاصه درس و مثال های آموزشی:  
فشار

نوبت ظریفیان



**مثال ۳** با  $50 \text{ cm}^3$  از یک مایع به چگالی  $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $100 \text{ g}$  از مایع دیگری به چگالی  $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  مخلولی می سازیم. اگر تغییر حجم ناشی از اختلاط مایع ها ناچیز باشد، چگالی محلول چند واحد SI است؟

- (۱) ۳  
(۲) ۲/۵  
(۳) ۳۰۰۰  
(۴) ۲۵۰۰

**مثال ۴** اگر در اثر انبساط، حجم جسمی، ۲۵٪ اضافه شود، چگالی آن چند درصد کاهش می یابد؟

- (۱) ۱۲۵  
(۲) ۸۰  
(۳) ۲۰  
(۴) تغییر نمی کند.

**مثال ۵** مخروط ناقصی مطابق شکل روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده ی بزرگ آن ۲ برابر شعاع قاعده ی کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده ی بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییر نکند وزنه ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱



**مثال ۶** ابعاد یک مکعب فلزی همگن  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  است. اگر چگالی این فلز  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد و این مکعب را روی وجهی قرار دهیم که بیشترین فشار را بر یک سطح افقی وارد کند، این فشار چند پاسکال است؟

- (۱)  $2 \times 10^3$   
(۲)  $4 \times 10^4$   
(۳)  $5 \times 10^3$   
(۴)  $8 \times 10^4$

**مثال ۷** قطعه سنگی به جرم  $135 \text{ g}$  را به آرامی به طور کامل درون ظرف پر از مایعی به چگالی  $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  فرو می بریم. اگر  $75 \text{ g}$  مایع از ظرف بیرون بریزد، چگالی سنگ چند واحد SI است؟

- (۱) ۱۳۵۰  
(۲) ۷۱۰۰  
(۳) ۴۰۵۰  
(۴) ۲۷۰۰

**مثال ۸** جسمی مکعبی شکل به ابعاد  $10 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$  و جرم  $12 \text{ kg}$  می تواند بر روی وجه مختلف روی سطح شیب داری به زاویه ی شیب  $30^\circ$  به حالت سکون قرار گیرد. کمترین فشاری که جسم بر سطح شیب دار وارد می کند، چند کیلو پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $\sqrt{3}$   
(۲) ۱  
(۳)  $3\sqrt{3}$   
(۴) ۳

۹ - یک تیغ از پهنا می تواند روی آب شناور شود، زیرا ..... .

- (۱) حجم تیغ بسیار کم است.  
 (۲) جرم تیغ بسیار کم است.  
 (۳) چگالی تیغ کم تر از چگالی آب است.  
 (۴) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

۱۰ - بین دو مولکول از یک ماده، به ترتیب در فاصله خیلی کم چه نیرویی ایجاد می شود و در فاصله ی زیادتر از هم چه نیرویی ایجاد می شود؟ (فاصله های ذکر شده در حد مولکولی است.)

- (۱) پیوسته رانشی (۲) پیوسته ربایشی (۳) رانشی و ربایشی (۴) ربایشی و رانشی

۱۱ - مکعبی چوبی به ضلع  $20\text{cm}$  روی کف اتاق قرار دارد. هنگامی که شخصی به وزن  $800\text{N}$  روی مکعب می ایستد، فشاری که از طرف شخص بر کف اتاق وارد می شود چند کیلو پاسکال است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۱۲ - کشش سطحی در مایع ها حاصل کدام است؟

- (۱) نیروهای چسبندگی بین مولکول ها  
 (۲) تأثیر نیروی گرانش زمین بر مایع  
 (۳) فشاری است که از طرف هوا بر مایع وارد می شود.  
 (۴) نیروی رانشی بین مولکول هایی است که خیلی به هم نزدیک شده اند.

۱۳ - درون یک قطعه طلا به حجم ظاهری  $12\text{cm}^3$  و جرم  $199/5$  گرم، حفره ای وجود دارد. اگر چگالی طلا  $\frac{19000\text{kg}}{\text{m}^3}$  باشد، حجم حفره ی خالی چند سانتی متر مکعب است؟

- (۱)  $0/75$  (۲)  $1/5$  (۳)  $2/5$  (۴)  $3/4$

۱۴ - طول هر ضلع مکعب فلزی  $10\text{cm}$  و جرم آن  $6\text{kg}$  است. اگر چگالی فلز  $8\text{g/cm}^3$  باشد، مکعب:

- (۱) توپر است و حجم آن  $750\text{cm}^3$  است.  
 (۲) توپر است و حجم آن  $1000\text{cm}^3$  است.  
 (۳) حفره ی خالی دارد و حجم حفره  $750\text{cm}^3$  است.  
 (۴) حفره ی خالی دارد و حجم حفره  $250\text{cm}^3$  است.



۱۵ - دو استوانه ای همگن A و B دارای جرم و ارتفاع مساوی اند. استوانه ای A توپر و استوانه ای B توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه با هم برابر و شعاع داخلی استوانه ای B نصف شعاع خارجی آن باشد، چگالی استوانه ای A چند برابر چگالی استوانه ای B است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۱۶ - مخلوطی از ۲ نوع مایع با چگالی های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  درست شده است. اگر  $\frac{1}{3}$  حجم آن از مایعی با چگالی  $\rho_1$  بوده و  $\frac{2}{3}$  باقی مانده از مایعی با چگالی  $\rho_2$  باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟

- (۱)  $\frac{\rho_1 + 2\rho_2}{3}$  (۲)  $\frac{\rho_2 + 2\rho_1}{3}$  (۳)  $\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + 2\rho_2}$  (۴)  $\frac{2\rho_1 \rho_2}{\rho_1 + 2\rho_1}$

۱۷ - درون استوانه ای مدرجی آب وجود دارد. گلوله ی توپری به جرم ۴۲ گرم را داخل آب می اندازیم، سطح آب از درجه ی  $50 \text{ cm}^3$  به  $54 \text{ cm}^3$  می رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

- (۱)  $3,5$  (۲)  $10,5$  (۳)  $21$  (۴)  $42$

۱۸ - دو استوانه توپر و هم وزن A و B روی سطح افقی کنار هم قرار دارند. اگر شعاع قاعده استوانه B، دو برابر شعاع قاعده استوانه A باشد، فشار حاصل از استوانه A چند برابر فشار حاصل از استوانه B است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $2$  (۴)  $4$

۱۹ - یک قطعه فلز را که چگالی آن  $2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی  $0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  وارد می کنیم و به اندازه  $160$  گرم الکل از ظرف بیرون می ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

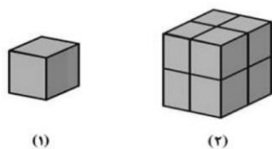
- (۱)  $540$  (۲)  $450$  (۳)  $432$  (۴)  $200$

۲۰ - جرم یک ظرف فلزی تو خالی  $300$  گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی  $1/3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  نماییم. جرم مجموعه  $540$  گرم و در صورتیکه پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه  $460$  گرم می شود. چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟

- (۱)  $950$  (۲)  $900$  (۳)  $850$  (۴)  $800$

- ۲۱ - هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می کنیم، آب به راحتی از آن می ریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می رساند که مولکول های مایع:
- (۱) بر روی هم می لغزند.
  - (۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می کنند.
  - (۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند.
  - (۴) در شبکه ی منظم با اتم های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

- ۲۲ - در شکل روبه رو، مکعب شکل (۱) مشابه هر یک از مکعب های شکل (۲) است. فشاری که مکعب های شکل (۲) بر سطح افقی وارد می کنند، چند برابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



- ۸ (۱)
- ۴ (۲)
- ۲ (۳)
- ۱ (۴)

خاصه درس ومثل های آموزشیه:  
**فشار**

بخش دوم دفعات تکرار این بخش: (۱) / / / (۲) / / / (۳) / / / (۴) / / /

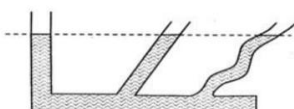
فیزیک نوید ظریفیان

### فشار در مایعات

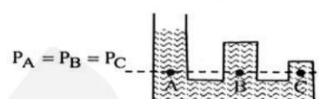
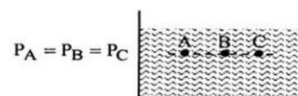
مولکولها در مایعات تراکم پذیر نیستند و می توانند روی هم بلغزند. این دو ویژگی سبب شده است که مایعات بتوانند فشار را منتقل کنند.



در یک مایع ساکن، فشار مایع در یک نقطه در تمام جهتها بصورت یکسان وارد می شود.



در ظرفهای مرتبط با هم، سطح آزاد مایع یکسان است.



در یک مایع ساکن، فشار در تمام نقاط هم عمق یکسان است. (عمق از سطح آزاد سنجیده می شود)

### سه اصطلاح مهم!

$$P = \rho gh$$

$P$  (فشار وارد بر کف ظرف از طرف مایع): فقط به  $h$  ربط داره و به مساحت قاعده بستگی نداره.

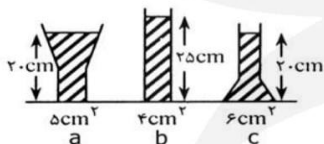
$$F_{\downarrow} = PA$$

$F_{\downarrow}$  (نیروی وارد بر قاعده ظرف یا کف ظرف): به  $P$  و سطح مقطع بستگی داره.

$$F_{\uparrow} = W$$

$F_{\uparrow}$  (نیروی وارد بر سطح افقی یا تکیه گاه خارجی): به هیچ چیزی ربط نداره جز وزن مایع.

مثال: اگر حجم آب در هر سه ظرف یکسان باشد:



$$P_a = P_c < P_b$$

$$(F_{\downarrow})_a = (F_{\downarrow})_b < (F_{\downarrow})_c$$

$$(F_{\uparrow})_a = (F_{\uparrow})_b = (F_{\uparrow})_c$$

### تیپ ظرف

$F_{\uparrow}$  و  $F_{\downarrow}$  را در هر ظرف به تنهایی مقایسه می کنیم:



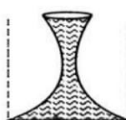
$$F_{\uparrow} = F_{\downarrow}$$



$$F_{\uparrow} > F_{\downarrow}$$



$$F_{\uparrow} < F_{\downarrow}$$



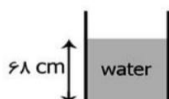
از سطح مقطع ظرف نقطه چین به بالا میکشیم تا ببینیم کدام تیپ است. مثلاً:  
ظرف روبرو مانند شکل سمت راست است، یعنی نیرویی که به ته ظرف وارد میشود از نیرویی که به سطح افقی وارد میشود (وزن مایع) بیشتر است.

### تبدیل واحدهای فشار

دو واحد رایج داریم. پاسکال (استاندارد) و سانتیمتر جیوه:

اگر در مسئله ای فشار را پاسکال خواستند، همه چی تو SI باید باشه و اگه سانتیمتر جیوه خواستند، دو حالت داره: یا مایع خودش جیوهست که ☺ و گرنه باید ببینیم  $X$  سانتیمتر از اون مایع فشارش معادله چند سانتیمتر جیوهست.

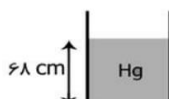
بطور مثال فشار در ته این دو ظرف روبرو:



68 cm water

$$P_{(Pa)} \rightarrow \rho gh = 10^3 \times 10 \times 0.68$$

$$P_{(cmHg)} \rightarrow 68 \times 1 = x \times 13.6 \rightarrow x = 5 \text{ cmHg}$$



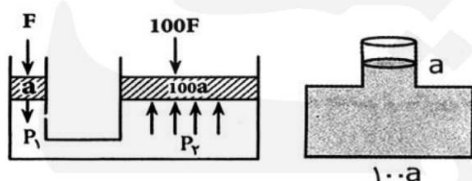
68 cm Hg

$$P_{(Pa)} \rightarrow \rho gh = 13.6 \times 10^3 \times 10 \times 0.68$$

$$P_{(cmHg)} \rightarrow 68 \text{ cmHg}$$

### اصل پاسکال

فشار وارد بر یک مایع محصور بدون کاهش به تمام قسمت های مایع و ظرف منتقل می شود. (دقت کنید! فشار نه نیرو!)



نسبت قطر یا شعاع (۱ به ۱۰)

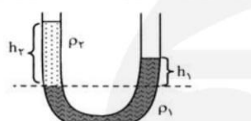
نسبت مساحت (۱ به ۱۰۰)

نسبت نیرو (۱ به ۱۰۰)

نسبت جابجایی (۱۰۰ به ۱)

نسبت فشار (۱ به ۱)

### لوله U شکل



$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

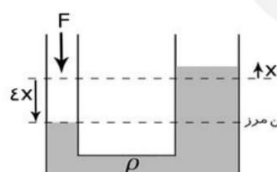
از ته ظرف به بالا حرکت می کنیم اولین مرز بین مایع ها خط می کشیم فشار در دو سمت یکسان خواهد شد. مایع غلیظ تر ته نشین می شود. بنابراین:



$$\frac{F}{a} = \rho g 2x$$

اولین مرز

اگر مقطع دو طرف یکسان باشد؛ در اثر افزایش نیرو (ریختن مایع یا گذاشتن وزنه یا ... ) یک سمت،  $X$  متر پایین می آید و طبیعتاً سمت دیگر  $X$  متر بالا خواهد رفت. حال در این صورت اختلاف مایع در دو سمت  $2X$  می شود.



$$\frac{F}{a} = \rho g \epsilon x$$

اولین مرز

بدیهی است در لوله های چاق و لاغر اگر یک سمت  $X$  متر پایین بیاید سمت دیگر کمتر یا بیشتر از  $X$  جابجا می شود مثلاً نسبت مساحت در لوله روبرو ۱ به ۴ است بنابراین:



مثال ۲۳ استخر بر از آبی به طول و عرض ۵ و ۸ متر و عمق ۲ متر را در نظر بگیرید. اگر چگالی آب  $10^3 \frac{kg}{m^3}$  باشد، فشار کل در ته استخر چند پاسکال است؟

- (۱)  $1/2 \times 10^5$  (۲)  $1/2 \times 10^4$   
(۳)  $2 \times 10^4$  (۴)  $2 \times 10^5$

مثال ۲۴ در تست ۲۳ چه نیرویی فقط از طرف آب بر کف استخر برحسب نیوتن وارد می شود؟

- (۱)  $8 \times 10^4$  (۲)  $8 \times 10^5$   
(۳)  $4/8 \times 10^4$  (۴)  $4/8 \times 10^5$

مثال ۲۵ در تست ۲۳ چه نیرویی افقی از طرف آب بر وجه بزرگ تر جانبی استخر وارد می آید؟

- (۱)  $2 \times 10^5$  (۲)  $10^6$   
(۳)  $1/6 \times 10^5$  (۴)  $3/2 \times 10^5$

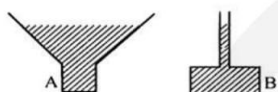
مثال ۲۶ ظرف مکعب شکلی پر از مایعی است. اگر تمام مایع را در ظرف مکعب شکل دیگری که ابعاد آن دو برابر ظرف اول است، بریزیم. فشار وارد از طرف مایع به کف ظرف نسبت به حالت قبل چند برابر می شود؟

- (۱) ۲ (۲)  $1/2$  (۳) ۴ (۴)  $1/4$

مثال ۲۷ در دو ظرف A و B که مساحت کف آنها به ترتیب  $8cm^2$  و  $12cm^2$  است تا ارتفاع مساوی از

یک مایع می ریزیم. اگر وزن مایع ظرف A سه برابر وزن مایع ظرف B باشد، نسبت نیرویی که مایع

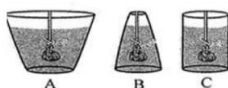
بر کف دو ظرف وارد می کند،  $\frac{F_A}{F_B}$  چقدر است؟



- (۱)  $9/4$  (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)  $2/3$

مثال ۲۸ مطابق شکل سنگی را به تکه نخه بسته ایم و آن را به آرامی و به ترتیب، در ظرف های A، B و C فرومی بریم. اگر مساحت کف

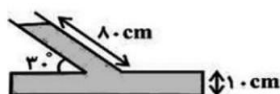
هر سه ظرف یکسان باشد، در کدام ظرف فروردن سنگ باعث افزایش بیشتری در نیروی مایع به کف ظرف می شود؟



- (۱) A (۲) B (۳) C (۴) در هر سه یکسان است.

مثال ۲۹ در شکل زیر، فشاری که از طرف آب بر قاعده ی ظرف وارد می شود، چند پاسکال است؟

( $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  از فشار هوا صرف نظر شود.)



- (۱)  $9 \times 10^5$  (۲)  $9 \times 10^3$   
(۳)  $5 \times 10^5$  (۴)  $5 \times 10^3$

خاصه درس ومثل های آموزش:

فشار

physics4physics.com



**مثال ۳۰** مطابق شکل، قطعه بر روی آب شناور است. فشار در نقاط A و B را به ترتیب با  $P_A$  و  $P_B$  نشان می دهیم. کدام گزینه درست است؟

(۱)  $P_A > P_B$   
 (۲)  $P_B > P_A$   
 (۳)  $P_B = P_A$   
 (۴) بستگی به چگالی چوب، ممکن است هر کدام درست باشد.

**مثال ۳۱** در شکل زیر، اگر ۲۵۰ سانتی متر مکعب از همین مایع ( $\rho = 2 \frac{g}{cm^3}$ ) به ظرف اضافه شود، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتن اضافه می شود؟

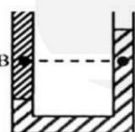
(۱) ۵  
 (۲) ۲۵  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۴۰

**مثال ۳۲** دهانه ی ظرفی محتوی مایع تراکم ناپذیر، بوسیله ی پیستونی به سطح مقطع A (برحسب SI) مسدود شده است، اختلاف فشار مایع در کف ظرف و در نقطه ای در وسط مایع برابر P (برحسب SI) است. اگر یک وزنه ۱۰ kg روی پیستون قرار دهیم، اختلاف فشار بین همین دو نقطه بر حسب نیوتن بر متر مربع، کدام است؟

(۱) P  
 (۲)  $P + \frac{10g}{A}$   
 (۳)  $P - \frac{10g}{A}$   
 (۴)  $P - \frac{5g}{A}$

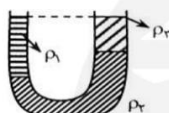
**مثال ۳۳** مطابق شکل در یک سطح افقی درون دو مایع به چگالی های  $\rho_A$  و  $\rho_B$  واقع اند. فشار در این دو نقطه  $P_A$  و  $P_B$  است. کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

(۱)  $P_A > P_B$   
 (۲)  $P_A < P_B$   
 (۳)  $P_A = P_B$   
 (۴) داده های مسأله کافی نیست.



**مثال ۳۴** کدام گزینه در مورد چگالی مایع ها در حالت تعادل درست است؟

(۱)  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$   
 (۲)  $\rho_2 > \rho_3 > \rho_1$   
 (۳)  $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$   
 (۴)  $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

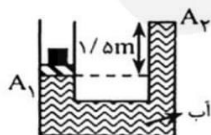


**مثال ۳۵** نیرویی که از طرف آب به سطح مقطع  $A_2$  وارد می شود چند نیوتون است؟ (دهانه ی  $A_2$  بسته است.) (جرم پیستون ناچیز و جرم وزنه ی روی آن ۲ kg است.)

(۱)  $2/5$   
 (۲)  $2/8$   
 (۳)  $2/7$   
 (۴)  $2/5$

( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 1.0^5 Pa, A_1 = A_2 = 1 cm^2$ )

( $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, P_0 = 1.0^5 Pa, A_1 = A_2 = 1 cm^2$ )

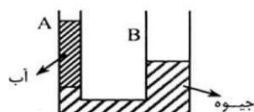


**مثال ۳۶** ارتفاع آب در شاخه ی A برابر  $20/4 cm$  است. در شاخه ی B نفت می ریزیم تا سطح جیوه در دو شاخه یکسان گردد اگر سطح مقطع شاخه ی B چهار برابر شاخه ی A باشد سطح جیوه در شاخه ی B نسبت به حالت اول چند سانتی متر جابه جا می شود؟

(۱)  $0/3$   
 (۲)  $0/5$   
 (۳)  $1/2$   
 (۴) ۲

( $\rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{H_2O} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )

( $\rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{H_2O} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )



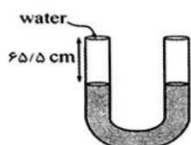
خلاصه درس و مثال های آموزشی:

فشار

نوبت نظریات

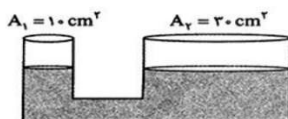


www.physics4physics.com



مثال ۳۷ در لوله ی U شکل مقابل، جیوه ریخته ایم. در یکی از شاخه های آن آب اضافه می کنیم تا کاملاً از آب پر شود. جیوه در شاخه ی دیگر چند cm بالا می آید؟ (قطر دو لوله یکسان و  $\rho_{Hg} = 13/6 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_{water} = 1 \text{ g/cm}^3$  است.)

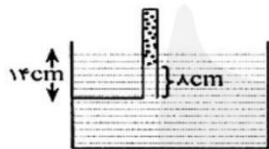
- ۲/۵ (۱)
- ۳ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۴ (۴)



مثال ۳۸ در شکل روبه رو چگالی مایع  $4 \text{ g/cm}^3$  است. اگر سطح مایع در شاخه ی سمت چپ را با نیروی  $4 \text{ N}$  به سمت پایین فشار دهیم، در حالت تعادل، سطح مایع در شاخه ی دیگر چند cm بالا می رود؟

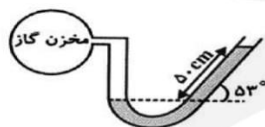
- ۱۰ (۱)
- ۵ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۷/۵ (۴)

مثال ۳۹ دهانه لوله ی قائمی تا عمق ۱۴ سانتی متر درون مایعی به چگالی  $0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  فرو برده شده است اگر ارتفاع مایع در داخل لوله ۸ cm باشد فشار هوای درون لوله چند سانتی متر جیوه است؟



( $\rho_{Hg} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ,  $P_0 = 76 \text{ cmHg}$ )

- ۷۵/۵ (۱)
- ۷۵/۶ (۲)
- ۷۶/۴ (۳)
- ۷۶/۵ (۴)



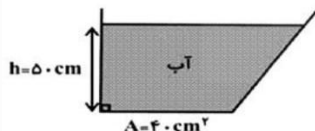
مثال ۴۰ در لوله ی U شکل مقابل مایعی به چگالی  $3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  ریخته شده است. فشار پیمانه ای مخزن گاز

( $\sin 37^\circ = 0/6, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ) ؟

- ۱۰ (۱)
- ۷/۵ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۳۰ (۴)

مثال ۴۱ در ظرف شکل زیر، ۲/۵ lit آب در حال تعادل وجود دارد. اندازه ی نیروی وارد بر مایع از طرف بدنه ی جانبی ظرف چند نیوتون و به کدام

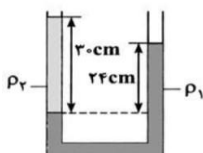
سمت است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و از فشار هوا صرف نظر کنید.)



- ۲،۵، رو به بالا (۱)
- ۲، رو به پایین (۲)
- ۵، رو به بالا (۳)
- ۴، رو به پایین (۴)

تست های سراسری ده سال اخیر:

## فشار



۴۲ - در این لوله دو مایع مخلوط نشدنی ریخته شده است و چگالی آن ها به ترتیب  $\rho_1$  و  $\rho_2$  است. اگر  $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$  باشد،  $\rho_2$  چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

- ۱)  $\frac{1}{2}$       ۲)  $\frac{1}{6}$   
۳)  $\frac{1}{8}$       ۴)  $\frac{2}{5}$

۴۳ - در یک ظرف استوانه ای مقداری آب به جرم  $m$  و مقداری جیوه به جرم  $4m$  ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع  $44 \text{ cm}$  است. فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند کیلو پاسکال است؟  
( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ،  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )

- ۱)  $17$       ۲)  $32$   
۳)  $42$       ۴)  $47$

۴۴ - چه ارتفاعی از آب بر حسب متر، فشاری برابر با  $150$  میلی متر جیوه دارد؟ (چگالی آب و جیوه به ترتیب  $1000 \text{ kg/m}^3$  و  $13600 \text{ kg/m}^3$  است.)

- ۱)  $0.15$       ۲)  $1.50$   
۳)  $2.04$       ۴)  $8.02$

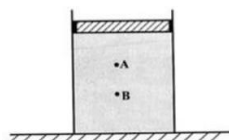
۴۵ - در عمق  $8$  متری مایعی، فشار کل  $\frac{1}{76}$  اتمسفر است. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ (فشار هوا در محل،  $1 \text{ at} = 10^5 \text{ pa}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است.)

- ۱)  $7/2$       ۲)  $0.95$   
۳)  $9/5$       ۴)  $0.72$

۴۶ - لوله ای استوانه ای شکلی به طول  $40 \text{ cm}$  را که هر دو طرف آن باز است تا ارتفاع  $30$  سانتی متر بطور قائم در جیوه فرو می بریم و سپس انگشت خود را در بالای لوله قرار داده و لوله را از جیوه بیرون می آوریم. اگر فشار هوا در محل  $75 \text{ cmHg}$  باشد، و دما ثابت بماند، چند سانتی متر از جیوه در لوله باقی می ماند؟

- ۱)  $10$       ۲)  $15$   
۳)  $20$       ۴)  $25$

۴۷ - در شکل روبه رو، فشار در نقاط  $A$  و  $B$  در درون مایع برابر  $P_A$  و  $P_B$  است. وزنه ای را روی پیستون آزاد قرار می دهیم. اگر در اثر وزنه، افزایش فشار در آن نقاط،  $\Delta P_B$  و  $\Delta P_A$  باشد، کدام رابطه درست است؟



- ۱)  $P_B = P_A$  و  $\Delta P_B < \Delta P_A$   
۲)  $P_B < P_A$  و  $\Delta P_B = \Delta P_A$   
۳)  $P_B > P_A$  و  $\Delta P_B = \Delta P_A$   
۴)  $P_B > P_A$  و  $\Delta P_B > \Delta P_A$



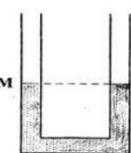
تست های سراسری ده سال اخیر:

### فشار

www.physics4physics.com

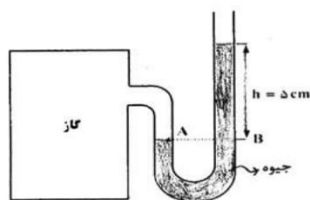
فیزیک

نوبت نظریات



۴۸ - در شکل روبه رو در لوله ی U شکل آب ریخته شده و نقطه ی M روی لوله نشانه گذاری شده است. اگر در قسمت سمت راست لوله، روی آب به ارتفاع ۵ سانتی متر نفت بریزیم، در لوله ی مقابل، سطح آب چند سانتی متر از نقطه ی M بالاتر می رود؟ (چگالی نفت و آب به ترتیب ۰/۸ و ۱ گرم بر سانتی متر مکعب است.)

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۴ (۴)



۴۹ - در شکل روبه رو، فشار پیمانه ای گاز چند پاسکال است؟

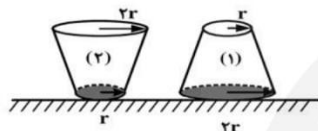
(چگالی جیوه  $\frac{g}{cm^3} = 13.6$  و  $\frac{m}{s^2} = 10$  است.)

- ۵ (۱)
- ۸۱ (۲)
- ۶۸۰۰ (۳)
- ۱۰۶۸۰۰ (۴)

۵۰ - در یک بالابر هیدرولیکی که در آن سطح مایع زیر پیستون ها در یک تراز است و مایع در حال تعادل است، قطر پیستون بزرگ ۱۰ برابر قطر پیستون کوچک است. فشار زیر پیستون بزرگ چند برابر فشار زیر پیستون کوچک است؟

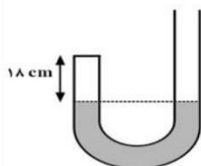
- ۱ (۱)
- ۱۰ (۲)
- ۵ (۳)
- ۱ (۴)

۵۱ - در شکل روبه رو، حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب با هم برابر است. اگر نیرویی که طرف ها به سطح افقی وارد می کنند به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  و فشار آب در کف طرف ها  $P_1$  و  $P_2$  باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم طرف ها با هم برابر است.)



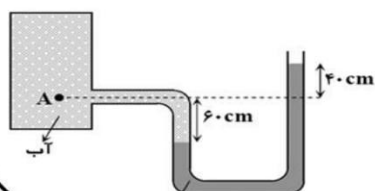
- (۱)  $F_1 = F_2$  و  $P_1 = \frac{1}{4}P_2$
- (۲)  $F_1 = 4F_2$  و  $P_1 = P_2$
- (۳)  $F_1 = F_2$  و  $P_1 = P_2$
- (۴)  $F = \frac{1}{4}F_2$  و  $P = 4P_2$

۵۲ - در شکل زیر، جیوه در دو طرف لوله U شکل در یک سطح قرار دارد و سطح مقطع لوله  $1 \text{ cm}^2$  است. از طرف باز لوله  $21 \text{ cm}^3$  جیوه می ریزیم و ارتفاع هوا در طرف بسته به  $15 \text{ cm}$  می رسد. فشار هوای محیط چند سانتی متر جیوه است؟ (دمای هوای داخل لوله ثابت فرض شود.)



- (۱) ۷۳
- (۲) ۷۴
- (۳) ۷۵
- (۴) ۷۶

۵۳ - در شکل مقابل، اختلاف فشار نقطه ی A و فشار هوا چند کیلو پاسکال است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = \frac{g}{cm^3} = 13.6$ ،  $\rho_{\text{آب}} = \frac{g}{cm^3} = 1$ ،  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱) ۱۳/۶
- (۲) ۱۳۶
- (۳) ۱۳۰
- (۴) ۶۰

۴۸

۳ ۵۳

۳ ۵۲

۳ ۵۱

۴ ۵۰

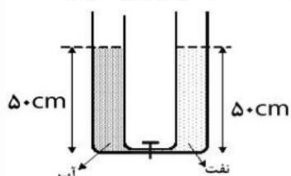
۳ ۴۹

۲ ۴۸

۵۴ - استوانه‌ای A پر از آب است. نیرویی که آب بر کف استوانه وارد می‌کند  $F_A$  و فشار حاصل از آب در کف استوانه  $P_A$  است. اگر ابعاد استوانه‌ای B نصف ابعاد استوانه‌ای A باشد و آن را هم پر از آب کنیم، نیرو و فشار مورد نظر به ترتیب  $F_B$  و  $P_B$  باشد، نسبت‌های  $\frac{F_A}{F_B}$  و  $\frac{P_A}{P_B}$  به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

- (۱) ۲ و ۲ (۲) ۲ و ۴ (۳) ۸ و ۸ (۴) ۲ و ۸

۵۵ - در شکل روبرو، قطر قاعده دو استوانه برابرند. اگر شیر رابط بین دو ظرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتیمتر پایین می‌آید؟  
(چگالی نفت =  $800 \frac{kg}{m^3}$  و چگالی آب =  $1000 \frac{kg}{m^3}$ )



- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۲/۵

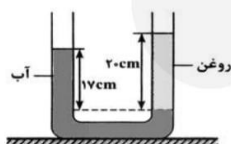
۵۶ - دو مایع A و B را که چگالی آنها به ترتیب  $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$  و  $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$  است را با یکدیگر مخلوط کرده و در یک ظرف استوانه‌ای می‌ریزیم. اگر  $\frac{1}{3}$  حجم مخلوط از مایع و بقیه آن از مایع و ارتفاع مخلوط در ظرف ۷۵ سانتیمتر باشد، فشار وارد از طرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟

- (۱) ۶۰۰۰ (۲) ۶۷۵۰ (۳) ۹۰۰۰ (۴) ۹۷۵۰

۵۷ - اگر فشار هوا  $10^5$  پاسکال باشد، فشار در عمق ۲ متری آب یک استخر چند پاسکال است؟ (چگالی آب =  $1 \frac{g}{cm^3}$ )

- (۱)  $1/2 \times 10^5$  (۲)  $1/2 \times 10^6$  (۳)  $3 \times 10^5$  (۴)  $3 \times 10^6$

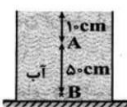
۵۸ - در شکل روبرو، آب و روغن در یک لوله‌ی U شکل به حالت تعادل‌اند. چگالی روغن ..... درصد از چگالی آب ..... است.



- (۱) ۱۵ - بیشتر (۲) ۱۵ - کمتر (۳) ۸۵ - کمتر (۴) ۸۵ - بیشتر

۵۹ - قطر داخلی استوانه‌ی بلندی ۲ cm است. اگر آن را به‌طور قائم نگه‌داشته و  $157 \text{ cm}^3$  آب در آن بریزیم، فشار حاصل از آب در ته استوانه چند پاسکال می‌شود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$ ،  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۲۵۰۰ (۴) ۵۰۰۰

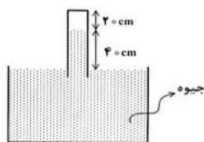


۶۰- در شکل مقابل، فشار در نقطه‌ی B چند برابر فشار در نقطه‌ی A است؟

( $P_0 = 9/9 \times 10^4 \text{ Pa}$ ,  $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

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

۶۱- در ظرفی مطابق شکل روبه‌رو، مقداری هوا بالای ستون جیوه در لوله وجود دارد. لوله را به آرامی چند سانتی‌متر پایین ببریم، تا ارتفاع ستون هوا نصف شود؟ (فشار هوا را  $76 \text{ cmHg}$  بگیرید و دما ثابت است.)



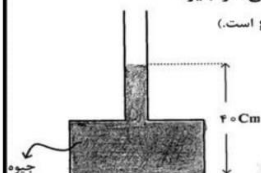
- ۱) ۱۰  
۲) ۳۰  
۳) ۳۶  
۴) ۴۶

۶۲- در یک لوله‌ی U شکل، تا ارتفاع معینی جیوه وجود دارد. اگر در یکی از شاخه‌ها روی جیوه آب بریزیم تا ستون آب به  $21/6$  سانتی‌متر برسد، سطح جیوه در شاخه‌ی مقابل، نسبت به وضعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌رود؟

(چگالی آب و جیوه به ترتیب  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است.)

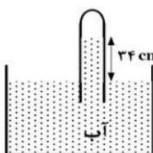
- ۱)  $0/8$   
۲)  $1/6$   
۳)  $0/4$   
۴)  $3/2$

۶۳- در شکل روبه‌رو، اگر بیشینه نیرویی که کف ظرف می‌تواند از طرف جیوه تحمل کند،  $135$  نیوتون باشد، حداکثر چند سانتی‌متر جیوه می‌توان به ارتفاع جیوه در لوله اضافه کرد، تا ظرف شکسته نشود؟ (سطح کف ظرف،  $20 \text{ cm}^2$  = مساحت کف ظرف،  $13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  = چگالی جیوه و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  است.)



- ۱) ۵  
۲) ۱۰  
۳) ۲۰  
۴) ۹۰

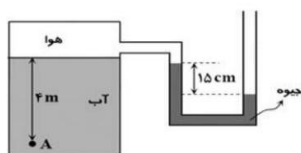
۶۴- در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله،  $72$  سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و چگالی جیوه  $13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است.



اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف  $34 \text{ cm}$  باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟

- ۱) ۷۶  
۲)  $74/5$   
۳)  $69/5$   
۴) ۶۸

۶۵- 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  $10^5 \text{ Pa}$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  است.)

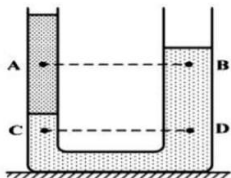


- ۱)  $79/6$   
۲)  $119/6$   
۳)  $68/4$   
۴)  $120/4$

۶۶ - در شکل روبرو، در درون لوله، دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارند. اگر فشار در نقاط نشان داده در درون مایع ها را با هم

۹۵

مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟



(۱)  $P_D > P_C$  و  $P_A = P_B$

(۲)  $P_D > P_C$  و  $P_A < P_B$

(۳)  $P_D = P_C$  و  $P_A = P_B$

(۴)  $P_D = P_C$  و  $P_A > P_B$



استاد: استاد نوید ظریفیان

مبحث: درسنامه تفصیلی فصل پنج فیزیک دوم