

۱۰۱۱  
ویندوز

درس نامه + پرسش‌های چهارگزینه‌ای

ویراست دوم

# جامع فیزیک پایه

جلد اول

رضا خالو • امیرعلی میری

رشته  
تجربی

انتشارات  
آنگو



آزمون‌ها

پرسش‌های  
فیزیک یازدهم

۱۳۸۷

پرسش‌های  
فیزیک دهم

۱۱۱۳

درسنامه

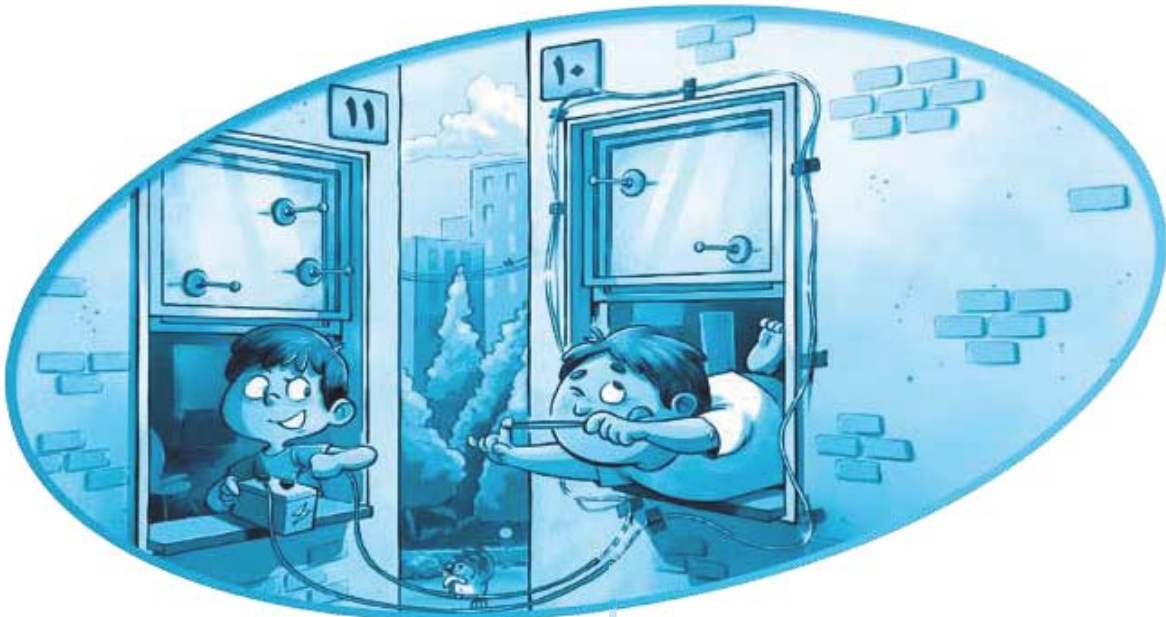
پرسش‌های چهارگزینه‌ای

## جامع فیزیک پایه (تجربی)

جلد اول

(ویراست دوم)

● قابل استفاده برای دانش آموزان و داوطلبان  
آزمون سراسری دانشگاه‌ها



● مؤلفان: رضا خالو  
امیرعلی میری

## پیشگفتار

### به نام خدا

درود بر

همکاران گرامی و دانش‌آموزان عزیز

به ویراست دوم پنجره‌های کتاب جامع پایه (ویندوز ۱۰ و ۱۱) فوش آمدید.

همراهی صمیمانه شما عزیزان عزم ما را برای تغییر و ویراست کتاب جامع پایه دو پندان کرد و اکنون کتاب

جدید (نیای پنجره‌ها در اختیار شماست.

کتاب دو جلدی است. یک جلد شامل درسامه و تست‌ها و جلد دوم پاسخ‌نامه کاملاً تشریحی

اما حکایت پنجره‌ها چیست؟

هر فصل به پنج پنجره (به جز فصل ۱ و ۴) و هر پنجره به زیرموضوع‌هایی به نام «نما» که دارای شماره و

عنوان است تقسیم شده است.

در هر پنجره ابتدا درسامه و سپس تست‌های همان پنجره آورده شده است.

۱) **درسامه:** در درسامه با یک خلاصه درس مفید و کاربردی روبه‌رو هستید که در آن تمام نکات درسی به همراه

تست‌های مربوط به آن نکات به صورت طبقه‌بندی شده در نماهای مقتطف ارائه شده است.

۲) **تست‌ها:** تست‌ها بخش مهم کتاب را تشکیل می‌دهند که شامل تست‌های کنکور، کنکورهای آزمایشی و تألیفی است.

**الف-** پیش‌تست‌ها در هر «نما» از سازه به سفت بوده تا بتوانید کام به کام پیش رفته و پله پله مهارتتان را بالا ببرید.

**ب-** معمولاً دانش‌آموزان در ابتدا بدون مطالعه درسامه به سراغ حل تست‌ها می‌روند. اگر چنین کردید و در تست‌هایی

چار مشکل شدید برای رجوع به درسامه و یادگیری بهتر کافی است به سراغ همان شماره «نما» در درسامه بروید.

**پ-** برای مرور سریع تست‌ها حدود ۳۰٪ آن‌ها را با لوگوی (🔍) مشخص کرده‌ایم.

**ت-** در کنار بعضی از تست‌ها لوگوی (🔍) مشاهده می‌کنید. در پاسخ این تست‌ها، یک تست اضافی تحت عنوان «بازی

با سؤال» قرار دارد که شما با حل آن می‌توانید اطمینان پیدا کنید که تست مورد نظر را یاد گرفته‌اید.

**ث-** پنجره روبه‌رو (آزمونک) - پنجره تودرتو (آزمون فصل)

این قسمت از کتاب به صورت فایل PDF ارائه شده است و شما می‌توانید با مراجعه به سایت نشر الگو یا

اسکن QR Code فهرست، آن را دانلود کنید. سؤالات آزمون‌هایی که در این قسمت قرار دارند، طبقه‌بندی

نشده‌اند و شما خودتان باید موضوع هر سؤال را تشخیص دهید. ترتیب این آزمون‌ها در کتاب برای مطالعه

به این صورت است که بین هر دو بخش یک آزمونک و در انتهای هر فصل هم یک آزمون قرار می‌گیرد.

می‌توان گفت این بخش به صورت یک مینی کتاب مجازی در اختیار شما قرار می‌گیرد.



اما جلد دوم یا جلد پاسفنامه<sup>۱</sup>

تمام زحماتی که شما و ما در درسامه و تست‌ها کشیده‌ایم، در این جلد به سرانجام می‌رسد، به قول معروف شاهنامه آفرین فوش است. برای همین سعی کردیم در این قسمت کامل‌ترین و بهترین پاسخ‌ها ارائه شود. به سراغ ویژگی‌های جلد دوم برویم.

**الف- فط فکری:** بارها شما از ما سرکلاس پرسیده‌اید که چرا این مسئله از این راه حل شده یا چرا از این فرمول استفاده می‌کنیم؟ برای پاسخ به این نیاز شما، فط فکری ارائه شده تا با خواندن آن شما استراتژی حل مسئله را به دست بیاورید، بنابراین اگر تستی را حل نکرده‌اید، پیشنهاد می‌کنیم که ابتدا فط فکری آن را بخوانید و سعی کنید مسئله را حل کنید. در بیشتر تست‌ها با خواندن فط فکری مشکل شما در حل مسئله برطرف خواهد شد.

**ب- نکته:** مطالب مهم و مطالبی که باید به آن دقت کنید را تحت عنوان «نکته» آورده‌ایم تا از چشم شما دور نماند.

**پ- یادآوری:** اگر در حل یک تست نیاز به مطلبی باشد که قبلاً بیان شده، اینگونه فکر نکرده‌ایم که این مطلب قبلاً بیان شده بلکه برای یادآوری و راحت‌تر کردن حل تست آن را دوباره بیان کرده‌ایم.

**ت- یادداشت ریاضی:** گاهی در حل تست شما به یک مطلب ریاضی نیاز دارید که ما فکر کرده‌ایم شما آن را به‌فاطر ندارید. از این رو آن مطلب و یا اثبات آن را برای شما آورده‌ایم.

**میان‌بر:** بعد از حل تشریحی و کامل تست در آفر بعضی از تست‌ها برای سرعت بخشیدن به حل تست راه‌حل‌های کوتاه با تکیه بر فیزیک و ریاضی ارائه شده است.

**بازی با سؤال:** در برخی از تست‌ها، همان تست به‌نوع دیگری بیان شده تا اگر شما تست مورد نظر را حل نکرده‌اید، بعد از مطالعه پاسخ، بازی با سؤال را حل کنید. کلید این تست‌ها در پاسخ قرار دارد اما حل آن‌ها به صورت QR Code بوده و می‌توانید از سایت نیز پاسخ را بردارید.

**پاسخ آزمونک‌ها و آزمون فصل:** در پاسخ این تست‌ها، شماره «نمای» مربوط به آن تست ارائه شده تا شما متوجه شوید این تست مربوط به چه موضوعی است و درسامه آن کجاست.

پاسخ همه تست‌ها به صورت کاملاً به‌کام انجام شده تا پله پله با هم تست را به‌طور کامل حل کرده و یاد بگیریم. امیدواریم که این بار نیز با انتقاد و بیان کاستی‌ها ما را در ارائه بهتر ویراست‌های بعدی همراهی کنید.

در پایان لازم است از تلاش صمیمانه کارکنان نشر الگو سپاسگزاری کنیم، در واحد ویرایش فانم‌ها زهره نوری و زهرا امیروار و همپنین آقای مهندس شعبان شمیرانی و فانم سارا رهنمون که ویرایش این کتاب بی‌یاری ایشان امکان‌پذیر نبود، در واحد عروقی و صفحه‌آرایی از فانم‌ها ویرا مهنسی و مریم اهدری و همپنین سرکار فانم ستین مفتار مدیر واحد فنی و ویرایش قراردانی می‌کنیم.

رضا قالی - امیرعلی میری

۱- با اسکن QR Code یا با مراجعه به سایت نشر الگو به آدرس [olgoobooks.ir](http://olgoobooks.ir) می‌توانید جلد دوم این کتاب را دانلود کنید.

Date modified		Name	
		<b>فصل اول</b>	
		پنجره اول: فیزیک دانش بنیادی، مدل سازی، کمیت های فیزیکی، دستگاه یکاها	
۱۳۴	درس نامه	درس نامه	۲
۱۳۶	پرسش های چهار گزینه ای	پرسش های چهار گزینه ای	۴
		پنجره دوم: تبدیل یکاها، اندازه گیری و دقت	
		درس نامه	۶
۱۴۲	درس نامه	پرسش های چهار گزینه ای	۱۰
۱۴۴	پرسش های چهار گزینه ای	پنجره سوم: چگالی	
۱۴۶	درس نامه	درس نامه	۱۶
۱۵۱	پرسش های چهار گزینه ای	پرسش های چهار گزینه ای	۱۹
		پنجره سوم: گرما	
۱۶۰	درس نامه	<b>فصل دوم</b>	
۱۶۵	پرسش های چهار گزینه ای	پنجره اول: ویژگی های ماده	
		درس نامه	۲۸
		پنجره چهارم: تغییر حالت ماده، روش های انتقال گرما	
۱۷۵	درس نامه	پرسش های چهار گزینه ای	۳۱
۱۸۲	پرسش های چهار گزینه ای	پنجره دوم: فشار	
		درس نامه	۳۴
		پرسش های چهار گزینه ای	۴۰
		پنجره سوم: لوله های L شکل	
		درس نامه	۵۲
		پرسش های چهار گزینه ای	۵۵
		پنجره چهارم: یکاها فشار، فشار سنج هوا (بارومتر)، فشار سنج شاره ها (مانومتر)	
		درس نامه	۶۰
		پرسش های چهار گزینه ای	۶۵
		پنجره پنجم: نیروی شناوری و اصل برنولی	
		درس نامه	۷۴
		پرسش های چهار گزینه ای	۷۷
		<b>فصل سوم</b>	
		پنجره اول: انرژی جنبشی	
		درس نامه	۸۶
		پرسش های چهار گزینه ای	۸۸
		پنجره دوم: کار	
		درس نامه	۹۱
		پرسش های چهار گزینه ای	۹۶
		پنجره سوم: قضیه کار و انرژی جنبشی	
		درس نامه	۱۰۲
		پرسش های چهار گزینه ای	۱۰۶
		پنجره چهارم: انرژی پتانسیل	
		درس نامه	۱۱۳
		پرسش های چهار گزینه ای	۱۱۹
		<b>فصل پنجم</b>	
		پنجره اول: بار الکتریکی، روش های باردار کردن اجسام	
۱۹۶	درس نامه		
۲۰۱	پرسش های چهار گزینه ای		
		پنجره دوم: قانون کولن	
۲۰۶	درس نامه		
۲۱۳	پرسش های چهار گزینه ای		
		پنجره سوم: میدان الکتریکی	
۲۲۶	درس نامه		
۲۳۳	پرسش های چهار گزینه ای		
		پنجره چهارم: انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی	
۲۴۶	درس نامه		
۲۵۱	پرسش های چهار گزینه ای		
		پنجره پنجم: خازن	
۲۶۱	درس نامه		
۲۶۵	پرسش های چهار گزینه ای		
		<b>فصل ششم</b>	
		پنجره اول: جریان الکتریکی، مقاومت الکتریکی، قانون اهم	
۲۷۴	درس نامه		
۲۷۸	پرسش های چهار گزینه ای		

Drive Tools BOOTCAMP (C:)

فهرست > فیزیک یازدهم > جامع فیزیک پایه تجربی (انگلیسی)

Date modified	Name
پنجره دوم: میدان حاصل از سیم راست، پیچه	پنجره دوم: نیروی محرکه الکتریکی، توان الکتریکی
و سیملوله حامل جریان، ویژگی‌های مغناطیسی مواد	درس‌نامه ۲۸۴
درس‌نامه ۳۷۵	پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۸۸
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۸۳	پنجره سوم: به هم بستن مقاومت‌ها
پنجره سوم: شار مغناطیسی، قانون القای	درس‌نامه ۲۹۷
الکترومغناطیسی فاراده	پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۰۷
درس‌نامه ۳۹۶	پنجره چهارم: انرژی و توان در مدار با مقاومت‌های موازی و متوالی
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۰۳	درس‌نامه ۳۲۸
پنجره چهارم: قانون لنز، القاگر، انرژی ذخیره شده در القاگر	پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۳۲
درس‌نامه ۴۱۷	پنجره پنجم: تحلیل کیفی تغییرات مدار
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۲۱	درس‌نامه ۳۴۳
پنجره پنجم: جریان متناوب	پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۴۴
درس‌نامه ۴۳۳	<b>فصل هفتم</b>
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۳۶	پنجره اول: آهنربا، نیروی وارد بر بار متحرک و سیم حامل جریان
پاسخنامه کلیدی ۴۴۲	درس‌نامه ۳۵۰
	پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۵۹

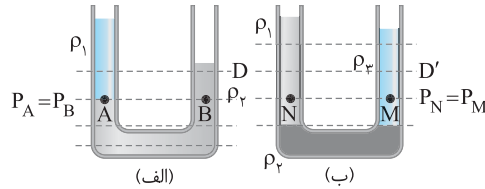
### توجه کنید!

با اسکن QR Code یا با مراجعه به سایت نشر الگو می‌توانید فایل آزمون و پاسخ تشریحی بازی با سؤال را دریافت کنید.

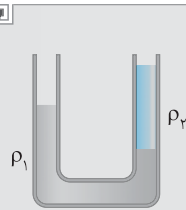
## لوله های U شکل

## یجره سوم

## نمای ۱۱ مفاهیم اولیه لوله های U شکل



در حل مسأله های لوله های U شکل از خطی موسوم به خط تراز استفاده می کنیم. خط تراز، خطی افقی است. اگر این خط افقی در یک مایع باشد، تمام نقاط واقع بر این خط فشار برابر دارند. اگر این خط فرضی را از ته لوله U شکل رسم کنیم و سپس این خط را بالا ببریم تا به اولین مرز مشترک با مایع بعدی برسیم، همچنان فشار در تمام نقاط روی این خط با هم برابر است. به شکل های (الف) و (ب) و خط تراز (یا سطح هم تراز) دقت کنید. خط D در شکل (الف) و خط D' در شکل (ب) خط تراز نیستند و فشار روی این خط ها یکسان نیست. دقت کنید که این خط ها از درون دو مایع مختلف می گذرند و فشار روی خط D و خط D' را در مثال های بعدی با هم مقایسه می کنیم.



**تست ۱** در شکل روبه رو دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی های  $\rho_1 = 2 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$  در یک ظرف U شکل قرار دارند. اگر ارتفاع مایع  $\rho_2$  در شاخه سمت راست برابر ۸ cm باشد، ارتفاع مایع  $\rho_1$  از سطح جدایی دو مایع چند سانتی متر است؟

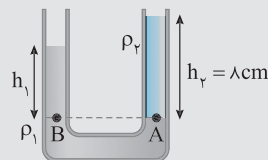
۲ (۲)

۲ (۱)

۳ (۴)

۶ (۳)

**یاسخ** مطابق شکل ابتدا، خط تراز را می کشیم. نقاط A و B هم فشار دارند. نقطه A در عمق  $h_2$  از مایع  $\rho_2$  و نقطه B در عمق  $h_1$  در مایع  $\rho_1$  قرار دارند، بنابراین فشار در نقاط A و B به صورت زیر می باشد:

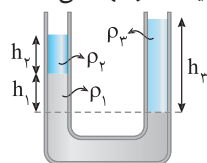


$$\begin{cases} P_A = P_0 + \rho_2 g h_2 \\ P_B = P_0 + \rho_1 g h_1 \end{cases} \xrightarrow[\text{روی خط تراز}]{\text{B و A}} P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow 1 \times 8 = 2 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 4 \text{ cm}$$

گزینه ۲

**نکته ۱** دقت کنید چون در دو طرف رابطه  $\rho$  و  $h$  وجود دارد، پس نیازی به تبدیل واحد چگالی و عمق به یکاهای SI نیست و تنها کافی است یکاهای هر کدام یکسان باشد.



**نکته ۲** با توجه به اینکه فشار هوا از طرفین رابطه حذف می شود و همین مسأله در مورد  $g$  هم اتفاق می افتد، بنابراین برای خط تراز می توان نوشت:

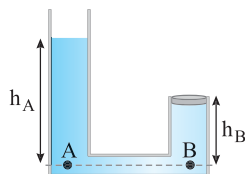
$$\text{مجموع } \rho h \text{ سمت راست} = \text{مجموع } \rho h \text{ سمت چپ}$$

برای مثال:

$$\rho_3 h_3 = \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2$$

**نکته ۳** اگر در یک سمت لوله U شکل یک درپوش باشد، فشار در آن قسمت مجموع فشار مایع و فشاری است که درپوش تحمل می کند.

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho g h_A = \rho g h_B + P_{\text{درپوش}}$$



**تست ۲** در شکل روبه رو اگر  $\rho_1 = 1/2 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_2 = 0/8 \text{ g/cm}^3$  بوده و مساحت درپوش

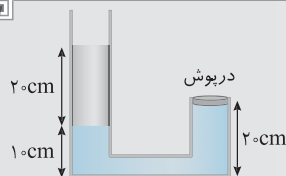
$500 \text{ cm}^2$  باشد، اندازه نیرویی که مایع بر درپوش وارد می کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

۲۵ (۲)

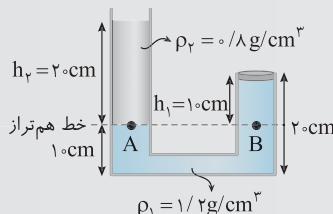
۲۰ (۱)

۴۰ (۴)

۱۵ (۳)



**یاسخ** مایعی که ته نشین شده است، قطعاً مایع  $\rho_1$  است که چگالی بیشتری دارد. خط تراز را از مرز مشترک دو مایع رسم می کنیم و فشار نقاط A و B واقع بر مرز مشترک را مساوی هم قرار می دهیم. دقت کنید که بر سطح مایع سمت چپ و بر سطح درپوش فشار هوا به طور یکسان وارد می شود.

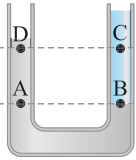


$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 = P_0 + \rho_1 g h_1 + P_{\text{درپوش}}$$

$$\Rightarrow 800 \times 10 \times \frac{20}{100} = 1200 \times 10 \times \frac{10}{100} + P_{\text{درپوش}} \Rightarrow P_{\text{درپوش}} = 400 \text{ Pa}$$

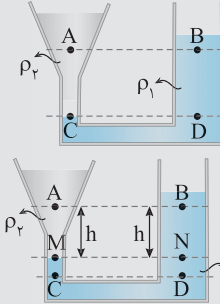
نیرویی که توسط مایع بر درپوش وارد می شود برابر خواهد شد با: **گزینه ۱**  $F_{\text{درپوش}} = P_{\text{درپوش}} \times A = 400 \times 500 \times 10^{-4} = 20 \text{ N}$

نمای ۱۲ مقایسه فشار در لوله‌های U شکل



در حل این گونه مسائل یادآوری این نکته ضروری به نظر می‌رسد که خط هم‌تراز برای مرز مشترک دو مایع و نقاط واقع درون یک مایع خواهد بود و اگر دو نقطه روی یک خط افقی در دو مایع مختلف قرار داشته باشند، لزومی ندارد که فشار آن‌ها یکسان باشد یا بهتر است بگوییم این خط، خط تراز نیست.  $P_A = P_B$  ,  $P_C \neq P_D$

**تست ۳** در شکل روبه‌رو دو مایع با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در لوله در تعادل هستند. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟



الف)  $P_C = P_D$  (ب)  $\rho_1 > \rho_2$  (پ)  $P_A < P_B$

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۴)
- ۴ (۳) صفر

**پاسخ** اولین نکته‌ای که باید به آن دقت کنید این است که شکل ظرف و قطر سطح مقطع ظرف در فشار مایع ساکن تأثیری ندارد. در مورد فشار در نقاط C و D، این دو نقطه روی یک خط تراز در یک مایع قرار دارند، بنابراین فشار آن‌ها با هم برابر است و گزاره (الف) درست است.

مایع  $\rho_1$  ته‌نشین شده است و از این رو چگالی  $\rho_1 > \rho_2$  است و گزاره (ب) درست است.

برای تحلیل گزاره (پ) خط تراز را از نقاط M و N (مرز مشترک دو محیط) رسم می‌کنیم. فشار نقاط M و N با هم برابر است.  $P_M = P_N = P$  اما به شکل دقت کنید. فشار در نقطه M را می‌توان به صورت مجموع فشار در نقطه A و فشار ستون h از مایع  $\rho_2$  نوشت و هم‌چنین فشار در نقطه N را مجموع فشار در نقطه B و فشار ستون h از مایع  $\rho_1$  نوشت:

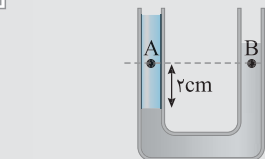
$$P_M = P_A + \rho_2 gh \Rightarrow P = P_A + \rho_2 gh \Rightarrow P_A = P - \rho_2 gh \quad (۱)$$

$$P_N = P_B + \rho_1 gh \Rightarrow P = P_B + \rho_1 gh \Rightarrow P_B = P - \rho_1 gh \quad (۲)$$

گزینه ۲   $\rho_1 > \rho_2$  است و از رابطه‌های (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که  $P_B < P_A$  بوده و گزاره (پ) نادرست است.

**میانبر** هنگامی که در لوله U شکل دو مایع ریخته شود و مقایسه فشار دو نقطه با ارتفاع یکسان از کف لوله و در دو مایع مختلف از ما خواسته شود، فشار در نقطه‌ای بیشتر است که ارتفاع مایع بالای آن بیشتر باشد (مانند سؤال قبل).

**تست ۴** در شکل روبه‌رو دو مایع با چگالی‌های  $1/2 \text{ g/cm}^3$  و  $0/9 \text{ g/cm}^3$  در یک لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )



- ۳۰ (۱)
- ۴۵ (۲)
- ۷۵ (۴)
- ۶۰ (۳)

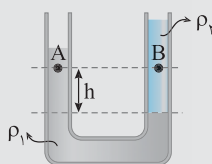
**پاسخ** یادآوری مایع با چگالی بیشتر ته‌نشین می‌شود. فشار در نقاط M و N که روی خط تراز قرار دارند با هم برابر است و آن‌ها را برابر P در نظر می‌گیریم: فشار در نقطه A برابر است با:

$$P_M = P_A + \rho_2 gh \xrightarrow{P_M = P} P_A = P - 900 \times 10 \times \frac{2}{100} \Rightarrow P_A = P - 180$$

$$P_N = P_B + \rho_1 gh \xrightarrow{P_N = P} P_B = P - 1200 \times 10 \times \frac{2}{100} \Rightarrow P_B = P - 240$$

حال اختلاف فشار خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\Delta P_{AB} = P_A - P_B = (P - 180) - (P - 240) \Rightarrow \Delta P_{AB} = 60 \text{ Pa}$$

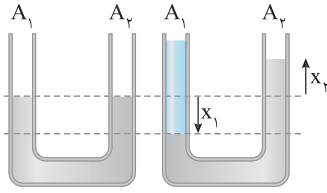


$$\Delta P_{AB} = (\rho_1 - \rho_2) gh$$

**میانبر** اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر است با:

گزینه ۳

## نمای ۱۳ - اضافه کردن مایع در لوله U شکل - شیر بین دو قسمت لوله



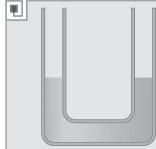
$$\Delta V_{\text{مایع پایین آمده}} = \Delta V_{\text{مایع بالا رفته}} \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2$$

**نکته ۱** در یک لوله U شکل اگر مایع در یکی از شاخه‌ها اضافه کنیم، مایع اولیه در آن شاخه (سمت چپ) پایین رفته و همان حجم مایع در شاخه دیگر (سمت راست) بالا می‌آید:

$$\Delta V_{\text{مایع پایین آمده}} = \Delta V_{\text{مایع بالا رفته}} \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2$$

**نکته ۲** در لوله‌های U شکل که سطح مقطع آن‌ها برابر است تغییر ارتفاع مایع در دو شاخه برابر خواهد بود  $x_2 = x_1$  اما اگر سطح مقطع یکی از شاخه‌ها  $n$  برابر دیگری باشد،

$$(A_2 = nA_1) \text{ آنگاه تغییر ارتفاع یکسان نبوده و } x_2 = \frac{1}{n} x_1 \text{ است.}$$



**تست ۵** درون لوله U شکل مقداری آب ریخته شده است. اگر در شاخه سمت راست تا ارتفاع

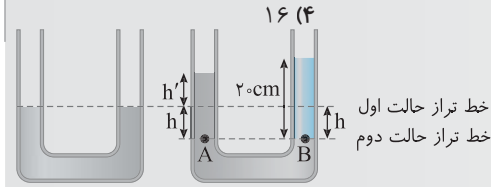
$20 \text{ cm}$  روغن بریزیم، سطح آب شاخه سمت چپ نسبت به حالت ابتدایی چند سانتی‌متر بالاتر می‌رود؟

$$(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3) \text{ (سطح مقطع شاخه‌ها برابر است.)}$$

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)



$$\Delta V_{\text{بالا آمده}} = \Delta V_{\text{پایین رفته}} \Rightarrow Ah' = Ah \Rightarrow h' = h$$

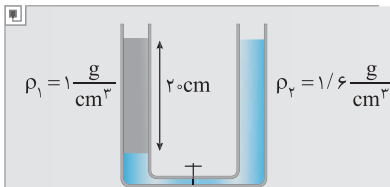
یعنی مقدار پایین رفتن آب در سمت راست از خط تراز حالت اول با مقدار بالا رفتن آب از همین خط تراز در سمت چپ برابر است.

**۴** خط تراز را در حالت دوم رسم می‌کنیم.

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{آب}}(h+h') = \rho_{\text{روغن}} \times 20 \Rightarrow 1 \times (2h) = 0.8 \times 20 \Rightarrow h = 8 \text{ cm}$$

بنابراین در سمت چپ آب  $8 \text{ cm}$  از حالت اول بالاتر رفته است. البته مجدداً یادآوری می‌کنیم که برای حل این مسائل، طی کردن این مراحل لازم است.

گزینه ۲ ✓



$$\rho_1 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \rho_2 = 1/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

**تست ۶** شکل روبه‌رو دو مایع مخلوط نشدنی را نشان می‌دهد. شیر رابط بسته است و

سطح آزاد مایع، در دو لوله ارتفاع یکسانی دارد. اگر شیر را باز کنیم، بعد از رسیدن به تعادل

اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟

۷/۵ (۲)

۶ (۱)

۱۴ (۴)

۱۲/۵ (۳)

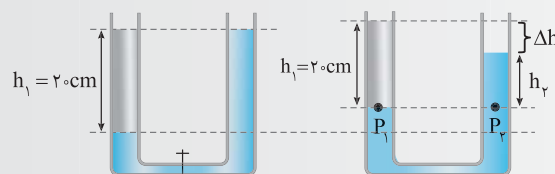
**یاسخ ۶** بعد از باز کردن شیر بین دو قسمت، مایعی که دارای چگالی بیشتر است (مایع در لوله سمت راست) به پایین می‌آید و مایع در لوله سمت چپ بالا می‌رود.

اکنون خط هم‌تراز را در حالت جدید رسم می‌کنیم. در سمت چپ بالای خط هم‌تراز  $h_1 = 20 \text{ cm}$  از مایع  $\rho_1$  و در سمت راست بالای خط هم‌تراز  $h_2$

سانتی‌متر از مایع  $\rho_2$  قرار می‌گیرد که فشار این دو مایع روی خط هم‌تراز برابر است. از این رو می‌توان نوشت:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times 20 = 1/6 h_2 \Rightarrow h_2 = \frac{20}{1/6} = 120 \text{ cm}$$

اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو لوله برابر است با:  $\Delta h = h_1 - h_2 = 20 - 120/5 = 7/5 \text{ cm}$



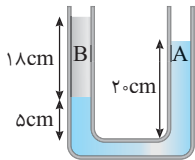
گزینه ۲ ✓

لوله‌های U شکل

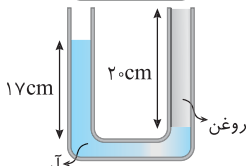
نیجه سوم

نمای ۱۱ مفاهیم اولیه لوله‌های U شکل

۲۸۴ در شکل مقابل، دو مایع مخلوط نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چند برابر چگالی مایع A است؟ خارج ریاضی - ۸۶

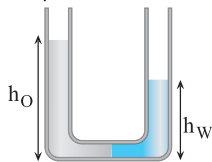


- (۱)  $\frac{5}{6}$  (۲)  $\frac{6}{5}$  (۳)  $\frac{9}{10}$  (۴)  $\frac{10}{9}$



۲۸۵ در شکل مقابل، آب و روغن در یک لوله U شکل در حال تعادل اند. چگالی روغن ..... درصد از چگالی آب ..... است. تجربی - ۸۶

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

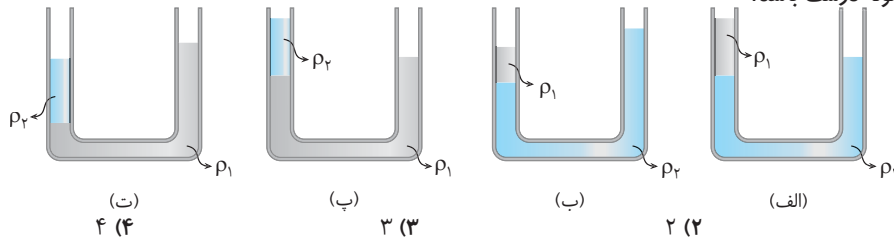


۲۸۶ در لوله U شکل مقداری آب موجود است. اگر در شاخه سمت چپ روغن بریزیم تا اینکه سطح مشترک روغن و آب به نقطه میانی لوله برسد. و در این حالت ارتفاع سطح آزاد آب و روغن تا کف لوله به ترتیب،  $h_W$  و  $h_O$  باشد، کدام است  $\frac{h_W}{h_O}$ ؟ خارج ریاضی - ۸۶

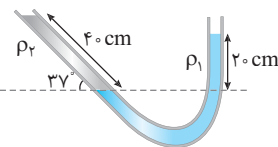
( $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ )

- (۱)  $0.5$  (۲)  $0.6$  (۳)  $0.8$  (۴)  $0.4$

۲۸۷ دو مایع با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در یک لوله U شکل ریخته شده‌اند. اگر  $\rho_1 > \rho_2$  باشد، چه تعداد از شکل‌های زیر می‌تواند در مورد قرارگیری دو مایع در لوله درست باشد؟

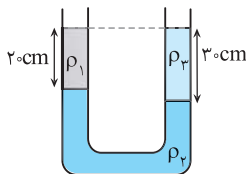


- (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴



۲۸۸ در لوله شکل مقابل، لوله سمت چپ با سطح هم‌تراز مایع در دو لوله زاویه  $37^\circ$  می‌سازد. اگر  $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$  باشد، چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ خارج ریاضی - ۹۱

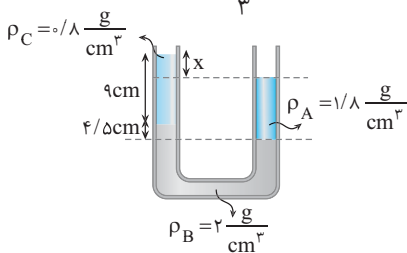
- (۱)  $0.6$  (۲)  $\frac{5}{3}$  (۳) ۱ (۴)  $1.2$



۲۸۹ در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1$ ،  $\rho_2$  و  $\rho_3$  به حالت تعادل قرار دارند. اگر  $\rho_2 = 2\rho_1$  باشد، نسبت  $\frac{\rho_3}{\rho_1}$  چقدر است؟ خارج ریاضی (نوبت دوم) - ۱۴۰۴

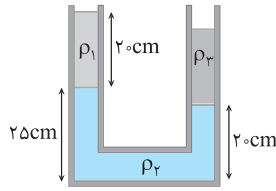
$\frac{\rho_3}{\rho_1}$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{4}{5}$  (۲)  $\frac{5}{4}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{4}{3}$



۲۹۰ در شکل روبه‌رو سه مایع مخلوط‌نشدنی A، B و C در لوله U شکل در حال تعادل اند. اختلاف سطح آزاد مایع A و C در دو طرف شاخه (X) چند سانتی‌متر است؟ خارج ریاضی - ۹۱

- (۱) ۳ (۲)  $4/5$  (۳)  $7/5$  (۴) ۹



۲۹۱ در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1 = 0.8 \text{ g/cm}^3$ ،  $\rho_2 = 2.4 \text{ g/cm}^3$  و  $\rho_3 = 2.4 \text{ g/cm}^3$  و

مایع سوم با چگالی  $\rho_3$  به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله  $2 \text{ cm}^2$  باشد، جرم مایع

خارج تجربی - ۱۴۰۰

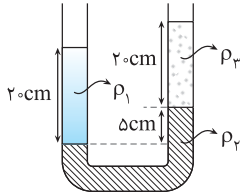
سوم چند گرم است؟

۴۸ (۲)

۵۶ (۱)

۳۵ (۴)

۴۲ (۳)



۲۹۲ در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی مطابق شکل به حالت تعادل قرار دارند. اگر  $\rho_1 = 2\rho_2$  باشد، نسبت

خارج ریاضی (نوبت دوم) - ۱۴۰۲

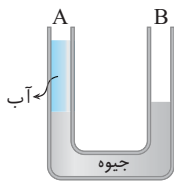
چقدر است؟  $\frac{\rho_2}{\rho_1}$

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



۲۹۳ در شکل مقابل، ارتفاع آب در شاخه A لوله U شکل برابر  $27/2$  سانتی‌متر است. در شاخه B، الکل به

چگالی  $0.8 \text{ g/cm}^3$  می‌ریزیم تا سطح جیوه در دو شاخه هم‌سطح شود. اگر چگالی جیوه و آب به ترتیب

از کتاب درسی

$1 \text{ g/cm}^3$  و  $13/6 \text{ g/cm}^3$  باشد، ارتفاع الکل چند سانتی‌متر خواهد بود؟

۲۸ (۲)

۱۷ (۱)

۴۲ (۴)

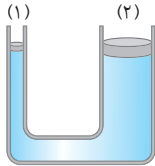
۳۴ (۳)

در دو تست زیر باید فشار حاصل از پیستون را هم در نظر بگیرید.

۲۹۴ در شکل روبه‌رو، ارتفاع مایع در هر دو طرف یکسان است و پیستون‌های (۱) و (۲) بدون اصطکاک‌اند. اگر روی هر دو پیستون وزنه‌ای به جرم

خارج ریاضی - ۹۳

$m$  قرار دهیم، بعد از برقراری تعادل:



(۱) ارتفاع مایع در دو لوله یکسان می‌ماند.

(۲) ارتفاع مایع در لوله (۲) بیشتر خواهد شد.

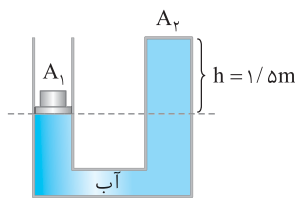
(۳) ارتفاع مایع در لوله (۱) بیشتر خواهد شد.

(۴) بسته به چگالی مایع هر یک از گزینه‌های (۲) و (۳) ممکن است درست باشد.

۲۹۵ در شکل مقابل، سطح مقطع دو لوله برابر  $1 \text{ cm}^2$ ، جرم وزنه روی پیستون  $A_1$  برابر  $2 \text{ kg}$  و جرم

پیستون ناچیز است. نیرویی که از طرف آب به دهانه بسته  $A_2$  وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ )



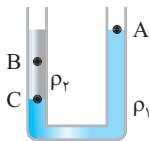
۲۸۵ (۲)

۲۸/۵ (۱)

۲۷۵ (۴)

۲۷/۵ (۳)

## نمای ۱۲ مقایسه فشار در لوله‌های U شکل



۲۹۶ در شکل مقابل، دو مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی  $\rho_1$  و  $\rho_2$  در ظرف قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های

کنکور دهه‌های گذشته

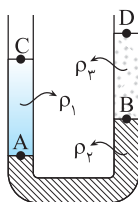
نشان داده شده  $P_A$ ،  $P_B$  و  $P_C$  باشد، کدام گزینه درست است؟

(۲)  $P_C > P_A > P_B$

(۱)  $P_C = P_A > P_B$

(۴)  $P_C > P_B > P_A$

(۳)  $P_C > P_B = P_A$



۲۹۷ مطابق شکل، سه مایع مخلوط‌نشدنی در لوله ریخته شده‌اند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص

ریاضی (نوبت دوم) - ۱۴۰۲

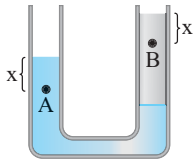
شده درست است؟

(۱)  $P_A > P_B > P_C = P_D$

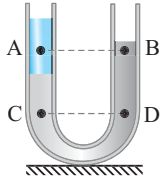
(۲)  $P_A = P_B > P_C > P_D$

(۳)  $P_A - P_C = P_B - P_D$

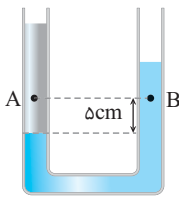
(۴)  $P_A + P_C = P_B + P_D$



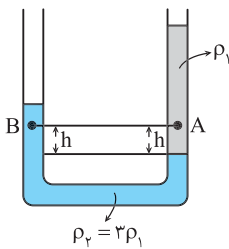
۲۹۸ در لوله شکل روبه‌رو مایع‌ها در حال تعادل قرار دارند. اگر فشار در نقاط A و B به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$  باشد، کدام گزینه درست است؟  
 (۱)  $P_A > P_B$   
 (۲)  $P_A = P_B$   
 (۳)  $P_A < P_B$   
 (۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.



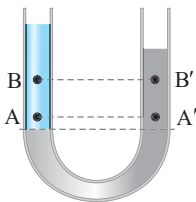
۲۹۹ در شکل مقابل، درون لوله دو مایع مخلوط نشدنی قرار دارد. اگر در نقاط نشان داده شده درون مایع‌ها فشار را باهم مقایسه کنیم، کدام رابطه درست است؟  
 (۱)  $P_C < P_D$  و  $P_A = P_B$   
 (۲)  $P_C < P_D$  و  $P_A < P_B$   
 (۳)  $P_C = P_D$  و  $P_A = P_B$   
 (۴)  $P_C = P_D$  و  $P_A > P_B$



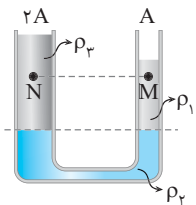
۳۰۰ در شکل مقابل، دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های  $800 \text{ kg/m}^3$  و  $1000 \text{ kg/m}^3$  در یک لوله U شکل قرار دارند. اگر فشار در نقطه‌های A و B به ترتیب  $P_A$  و  $P_B$  باشد، کدام رابطه در SI برقرار است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )  
 (۱)  $P_A = P_B$   
 (۲)  $P_A = \frac{4}{5} P_B$   
 (۳)  $P_A = P_B - 100$   
 (۴)  $P_A = P_B + 100$



۳۰۱ در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لوله U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B کدام است؟  
 (۱)  $2\rho_1 gh$   
 (۲)  $\frac{2}{3}\rho_1 gh$   
 (۳)  $\frac{1}{3}\rho_1 gh$   
 (۴) صفر

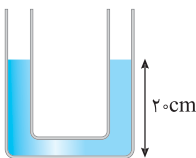


۳۰۲ مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی آب و نفت در یک لوله U شکل در حال تعادل‌اند. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و A' را با  $\Delta P_1$  و اختلاف فشار بین دو نقطه B و B' را با  $\Delta P_2$  نمایش دهیم، کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱)  $\Delta P_1 < \Delta P_2$   
 (۲)  $\Delta P_1 = \Delta P_2 \neq 0$   
 (۳)  $\Delta P_1 = \Delta P_2 = 0$   
 (۴)  $\Delta P_1 > \Delta P_2$

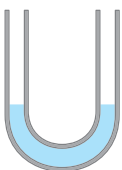


۳۰۳ در شکل مقابل سه مایع در حال تعادل‌اند. اگر فشار در نقاط M و N به ترتیب  $P_M$  و  $P_N$  باشد، کدام گزینه درست است؟  
 (۱)  $P_N = P_M$   
 (۲)  $P_N < P_M$   
 (۳)  $P_N > P_M$   
 (۴) باید چگالی‌ها مشخص باشد.

نمای ۱۳ اضافه کردن مایع در لوله U شکل



۳۰۴ درون یک لوله U شکل مطابق شکل روبه‌رو مقداری آب ریخته شده است. اگر سطح مقطع شاخه‌های لوله  $20 \text{ cm}^2$  باشد و  $200 \text{ cm}^3$  آب به شاخه سمت چپ اضافه کنیم، ارتفاع آب در شاخه سمت راست چند سانتی‌متر می‌شود؟  
 (۱)  $22/5$   
 (۲)  $25$   
 (۳)  $27/5$   
 (۴)  $30$



۳۰۵ در شکل زیر، درون لوله U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع  $17 \text{ cm}$  مایعی به چگالی  $2 \text{ g/cm}^3$  می‌ریزیم. در شاخه مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟  
 (۱)  $2/5$   
 (۲)  $3/5$   
 (۳)  $2/75$   
 (۴)  $5/4$

۳۰۶ در یک لوله U شکل قائم به سطح مقطع  $2\text{cm}^2$  جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه های آن، روی جیوه، آنقدر الکل می ریزیم تا جیوه در شاخه مقابل، نسبت به محل اولیه،  $5/5$  سانتی متر بالا بیاید. حجم الکل چند سانتی متر مکعب است؟ ( $\rho_{\text{الکل}} = 0.8\text{g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6\text{g/cm}^3$ )

۱) ۸/۵ (۲) ۱۷ (۳) ۳۴ (۴) ۵۱

۳۰۷ در یک لوله U شکل، مقداری جیوه قرار دارد. در شاخه سمت راست آن  $13.4\text{cm}$  از مایعی به چگالی  $2\text{g/cm}^3$  و در شاخه سمت چپ آن  $50\text{cm}$  از مایعی به چگالی  $3/4\text{g/cm}^3$  می ریزیم. اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه چند سانتی متر می شود؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6\text{g/cm}^3$ )

۱) ۷/۵ (۲) ۱۵ (۳) ۴/۵ (۴) ۹

۳۰۸ در دو لوله استوانه ای مرتبط به هم تا سطح  $AA'$  آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه ها ۳ برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر از لوله سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی متر نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی متر نسبت به حالت اول بالا می رود؟

( $\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$ ,  $g = 10\text{m/s}^2$ ,  $\rho_{\text{نفت}} = 0.8\text{g/cm}^3$ )

۱) ۱/۲ (۲) ۳/۶ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۰۹ چگالی مایع درون ظرف شکل مقابل،  $\rho$  است. اگر جسمی به چگالی  $\rho' (< \rho)$  بر سطح مایع ظرف A شناور کنیم، به طوری که ارتفاعی از آن که در مایع قرار گرفته  $h$  باشد و ارتفاع مایع در دو طرف  $h'_A$  و  $h'_B$  باشد، در این صورت .....

(۱)  $\frac{h'_A}{h'_B} = \frac{\rho}{\rho'}$  (۲)  $\frac{h'_A}{h'_B} = \frac{\rho'}{\rho}$  (۳)  $h'_A = h'_B$  (۴)  $h'_A - h'_B = h$

۳۱۰ مطابق شکل دو مایع مخلوط نشدنی به چگالی های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  درون لوله U شکل قرار گرفته است. اگر جرم مایع موجود در شاخه سمت چپ  $m$  باشد، چند گرم از همین مایع به شاخه سمت راست اضافه کنیم تا مایع  $\rho_1$  در دو شاخه در یک تراز قرار گیرد؟

۱) ۱m (۲) ۴m (۳) ۲m (۴) ۸m

۳۱۱ در شکل مقابل، سطح مقطع لوله  $1\text{cm}^2$  است. در سمت راست لوله، چند سانتی متر مکعب مایع مخلوط نشدنی به چگالی  $\rho_2 = 0.8\text{g/cm}^3$  بریزیم تا سطح آزاد مایع ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟

۱) ۳/۵ (۲) ۷/۲ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۳۱۲ در شکل روبه رو، دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارند و سیستم به حالت تعادل است. تقریباً چند سانتی متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم تا سطح آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرد؟

( $\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$  و  $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6\text{g/cm}^3$ )

۱) ۴/۵ (۲) ۴/۹ (۳) ۵/۴ (۴) ۹/۴

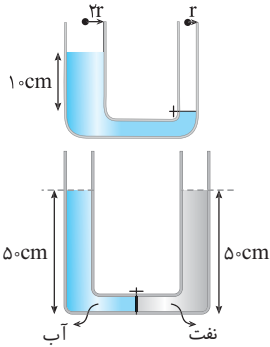
۳۱۳ در شکل مقابل، مایع داخل لوله آب است. از یک سمت لوله در آن الکل با چگالی  $0.8\text{g/cm}^3$  می ریزیم تا از همان سمت لوله لبریز شود. در سمت دیگر لوله، فاصله سطح آب از بالای لوله چند سانتی متر خواهد بود؟ (سطح مقطع لوله در دو طرف برابر است.) ( $\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$ )

۱) ۱۲ (۲) ۴۸ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۳۱۴ در شکل زیر، سطح مقطع لوله  $2\text{cm}^2$  است و در آن آب با چگالی  $\rho_1 = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  قرار دارد. روی آب، در یک طرف  $20\text{cm}^3$  مایع مخلوط نشدنی با چگالی  $\rho_2 = 0.8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی متر مکعب مایع مخلوط نشدنی دیگری با چگالی  $\rho_3 = 0.75\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  بریزیم، تا سطح آزاد مایع ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟

۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۲/۸ (۴) ۱۶

در تست‌های زیر با باز کردن شیر، مایع در لوله‌ها جابه‌جا می‌شود.

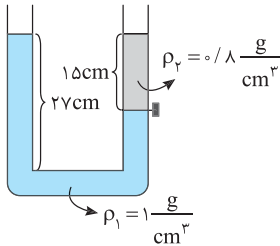


۳۱۵ در شکل روبه‌رو اگر شیر رابط را باز کنیم، ارتفاع آب در شاخه سمت چپ چند سانتی‌متر کاهش می‌یابد؟ (لوله رابط باریک است.)

- ۴ (۱)  
۵ (۲)  
۶ (۳)  
۲ (۴)

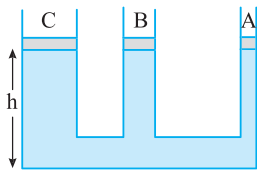
۳۱۶ در شکل روبه‌رو قطر قاعده دو استوانه برابر است. اگر شیر ارتباط بین دو ظرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟  
(چگالی نفت =  $800 \text{ kg/m}^3$ ، چگالی آب =  $1000 \text{ kg/m}^3$ )  
ریاضی - ۹۵

- ۱۰ (۱)  
۵ (۲)  
۴ (۳)  
۲/۵ (۴)



۳۱۷ در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی، توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. اگر شیر را باز کنیم، اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو طرف لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟  
خارج ریاضی (نوبت دوم) - ۱۴۰۳

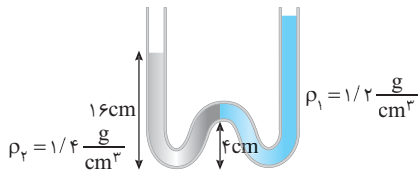
- ۵ (۱)  
۴ (۲)  
۳ (۳)  
۲ (۴)



۳۱۸ در شکل زیر، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به ترتیب  $h_A$ ،  $h_B$  و  $h_C$  باشد، کدام رابطه درست است؟

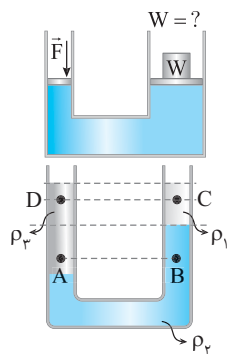
- $h_C < h_B < h_A$  (۲)  
 $h_C > h_B > h_A$  (۱)  
 $h_C + h_B + h_A = 3h$  (۴)  
 $h_C = h_B = h_A$  (۳)

## سطح دوم - بینجره دو جداره



۳۱۹ در لوله روبه‌رو اگر دو مایع در حال تعادل باشند، اختلاف سطح آزاد دو مایع چند سانتی‌متر است؟

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۴ (۳)  
۳ (۴)

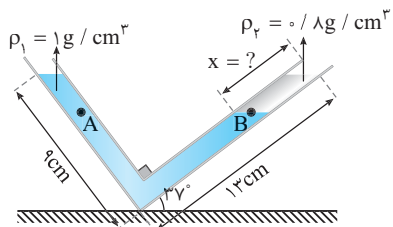


۳۲۰ در شکل مقابل، جرم و اصطکاک پیستون‌ها ناچیز و قطر پیستون بزرگ‌تر  $10$  برابر قطر پیستون کوچک‌تر است. اگر به پیستون کوچک‌تر نیروی  $20 \text{ N}$  وارد کنیم، برای حفظ تعادل، باید وزنه‌ای به وزن چند نیوتون را روی پیستون بزرگ قرار دهیم؟

- ۲ (۱)  
۲۰ (۲)  
۲۰۰ (۳)  
۲۰۰۰ (۴)

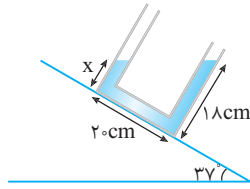
۳۲۱ در شکل مقابل مایع‌ها در حال تعادل‌اند. اگر فشار نقاط A، B، C و D به ترتیب  $P_C$ ،  $P_B$ ،  $P_A$  و  $P_D$  باشد، کدام گزینه درست است؟

- $P_A < P_B$ ،  $P_D < P_C$  (۲)  
 $P_A = P_B$ ،  $P_D = P_C$  (۱)  
 $P_A < P_B$ ،  $P_D > P_C$  (۴)  
 $P_A > P_B$ ،  $P_D > P_C$  (۳)



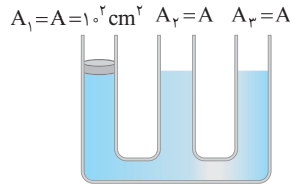
۳۲۲ با توجه به شکل روبه‌رو اگر مایع‌ها در حال تعادل باشند، X چند سانتی‌متر است؟  
( $\sin 37^\circ = 0/6$ )

- ۵ (۲)  
۶ (۳)  
۷ (۴)  
۴ (۱)



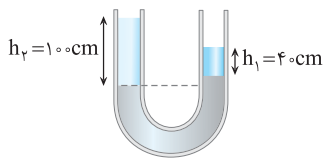
۳۲۳ در شکل روبه‌رو یک لوله U شکل را روی سطح شیب‌داری با زاویه شیب  $37^\circ$  قرار می‌دهیم. اگر فاصله سطح آب در شاخه سمت راست از کف لوله ۱۸ cm باشد، فاصله سطح آب در شاخه سمت چپ از کف لوله چند سانتی‌متر است؟

- ۱) ۲  
۲) ۱/۸  
۳) ۴  
۴) ۳



۳۲۴ مطابق شکل روبه‌رو، درون لوله‌ای با سه شاخه مقداری آب در حال تعادل قرار دارد. اگر روی پیستون بدون جرم شاخه (۱) وزنه‌ای با جرم ۳ kg قرار دهیم، بعد از تعادل آب در شاخه (۳) چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

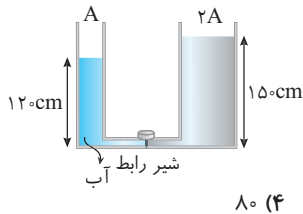
- ۱) ۵  
۲) ۱۰  
۳) ۱۵  
۴) ۲۰



۳۲۵ در شکل روبه‌رو،  $h_1$  ارتفاع ستون آب و  $h_2$  ارتفاع ستون نفت است. برای آنکه سطح جیوه در

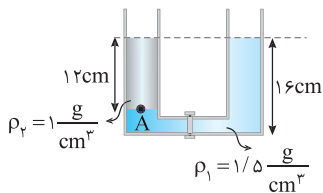
دو طرف لوله هم‌تراز شود باید ..... ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \text{ g/cm}^3$ )

- ۱) ۴۰ سانتی‌متر به ارتفاع آب اضافه کرد.  
۲) ۵۰ سانتی‌متر از ارتفاع نفت کم کرد.  
۳) ۲۰ سانتی‌متر به ارتفاع آب اضافه کرد.  
۴) گزینه‌های (۱) و (۲) درست هستند.



۳۲۶ در شکل مقابل یک لوله U شکل که سطح مقطع دو شاخه آن متفاوت و حجم لوله رابط آن بسیار ناچیز است، نشان داده شده است. چگالی مایع و آب به ترتیب  $2 \text{ g/cm}^3$  و  $1 \text{ g/cm}^3$  و ارتفاع آن‌ها در شکل مشخص شده است. اگر شیر بین دو قسمت را باز کنیم، ارتفاع مایع در سمت چپ چند سانتی‌متر می‌شود؟ (لوله‌ها به اندازه کافی بلند هستند.)

- ۱) ۶۰  
۲) ۵۰  
۳) ۳۰  
۴) ۸۰



۳۲۷ شکل روبه‌رو دو مایع مخلوط نشدنی را نشان می‌دهد، شیر رابط بسته است و سطح آزاد مایع دو لوله در یک ارتفاع قرار دارد. اگر شیر رابط را باز کنیم فشار در نقطه A چند پاسکال تغییر می‌کند؟ (سطح مقطع دو لوله برابر است.) ( $g = 10 \text{ N/k}$ )

- ۱) ۲۰۰  
۲) ۳۰۰  
۳) ۴۰۰  
۴) ۵۰۰

می‌توانید آزمون پنجره ۲ و ۳ را از سایت نشر الگو یا با اسکن QRCode فهرست، دریافت کنید.

یکاهای فشار، فشارسنج هوا (بارومتر)، فشارسنج شاره‌ها (مانومتر)



نمای ۱۴ فشار هوا و یکاهای دیگر فشار

۱ هوای اطراف ما دارای فشار است که این فشار ناشی از وزن هوای اطراف کره زمین (جو) است.

۲ برای محاسبه اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا که اختلاف ارتفاع قابل توجهی ندارند می‌توان از رابطه  $\Delta P = \rho g \Delta h$  استفاده کرد که در آن  $\rho$  چگالی متوسط هواست.

۳ یکای SI فشار، پاسکال است اما برای فشار هوا و شاره‌ها معمولاً از یکاهای زیر استفاده می‌شود.

سانتی‌متر جیوه (cmHg): فشار هوا در سطح آزاد دریاها برابر فشار حاصل از ستون ۷۶ cm جیوه است.

برای تبدیل فشار بر حسب Pa به cmHg باید مشخص کنیم که فشار بر حسب پاسکال برابر فشار ستون چند سانتی‌متری جیوه است.

$$P_{\text{cmHg}} = \frac{P_{\text{Pa}}}{\rho_{\text{Hg}} g} \times 100$$

اتمسفر: فشار هوا در سطح دریا را یک اتمسفر (۱ atm) یا یک جو می‌نامند.

$$1 \text{ atm} \approx 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$$

بار: هر  $10^5$  پاسکال را یک بار گویند.  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$   
۱ atm اندکی از ۱ bar بیشتر است.