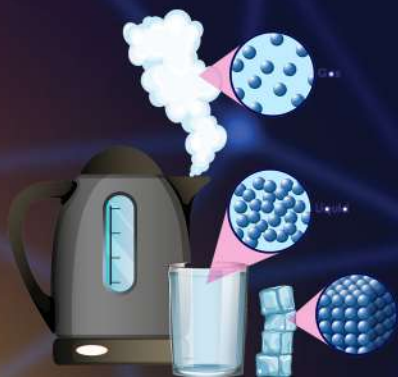


فصل دوم فیزیک پایه دهم

# ویژگی های فیزیکی مواد

## مدرس: فرزانه بابائی





فصل دوم

ویژگی های فیزیکی مواد

- قطرات آب روی سطح لیحان (پس از باران) توجه کرده اند ؟

- در نمرطه ها با یک نیروی کم، ماشین ها را بلند می کنند.

- حشرات به راحتی می توانند روی آب حرکت می کنند.

و

در کتاب علوم خوانده اند که ۸ بهر چیزی که فضا را اشغال کند (حجم داشته باشد) ماده می گویند.

✓ مواد از ذرات ریزی بنام اتم و مولکول (مول) ساخته شده اند. گاز کلوریم (ام) مادای ۸

✓ تعریف مولکول ۸ کوچکترین ذرات یک ماده شیمیایی خاص است که در آن های آن ماده را دارد.

یک مولکول از دو یا چند اتم نامرئی تشکیل شده که با پیوند کووالانسی بهم متصل شده اند.

ای تم ها تشکیل دهنده یک مولکول، جنس است از یک عنصر (گاز اکسیژن  $O_2$ )

یا چند عنصر (آب  $H_2O$ ) تشکیل شده باشند.

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



✓ اتم ها بسیار کوچک هستند و ابعاد آن ها در حدود  $(1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m})$  می باشد

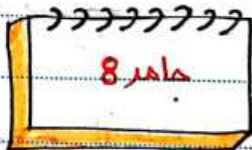
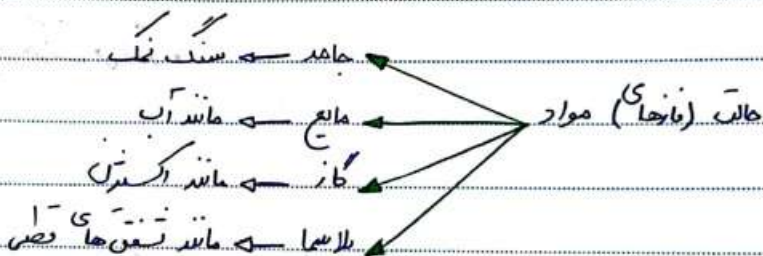
✓ در یک قطره آب در حدود  $10^{23}$  اتم وجود دارد.

✓ اندازه مولکول ها بستگی به تعداد اتم ها سازنده آن دارد. → اندازه مولکول کوچک  $1 \text{ \AA}$

→ اندازه مولکول ها بزرگ (در ست مولکول ها)

مانند پلیمرها  $(1000 \text{ \AA})$

✓ هسته اتم در حدود  $10^{-15} \text{ m}$  است  $10^{-15} \text{ m} = 1 \text{ fm}$



✓ حجم و شکل معین دارد.

✓ ذرات جامد به نسبت نیروها الکتریکی کم به بلدیله وارد می کنند در کنار بلدیله می مانند.

این ذرات در مکان های معین نسبت به بلدیله قرار دارند. و در اطراف این مکان ها.

نوسان های بسیار کوچکی دارند. (در واقع می توان گفت نیروی بین مولکول ها در جامد ها،

مانند فنر عمل می کند. این نیرو می تواند تا مولکول ها از یک فاصله معین نسبت بهم نزدیک تر یا دور تر شوند.)



✓ وقتی جامه‌ی مانند یک تکه آهن، بر ما فرود آید، محسوسه و دامنه این نوسان‌ها بیشتر می‌شود و حجم جامه منبسط می‌شود.

جامه‌ها به دو دسته تقسیم می‌شوند ۸  
(برای این اصواتشان)

جامه‌های بلورین ۸ ✓ مولکول‌ها به صورت منظم در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

✓ از یک انرژی به دیگری مبادله می‌شوند  
ساخته شده اند.

✓ وقتی ما سعی کنیم راهی را به سرعت سرد کنیم

مولکول‌ها فرصت ندارند به هم برخورد کنند  
در کنار هم قرار می‌گیرند.

✓ مانند ۸ فلزها، سنگ‌ها، آهن، آلومینیم و بیشتر مواد معدنی

جامه‌های بی‌ساختار ۸ ✓ مولکول‌ها ال‌ها برخلاف جامه‌های بلورین (آمورف)

در طرح‌های منظم کنار هم قرار ندارند.  
✓ وقتی ما سعی کنیم راهی را به سرعت سرد کنیم، جامه‌های آمورف ایجاد می‌شوند.

↓  
در زمان سرد سازی سریع، ذرات فرصت کافی ندارند تا در

طرح منظم مرتب شوند و در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند

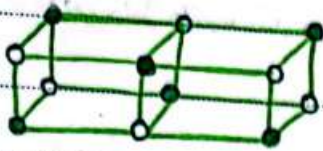
مانند می‌مانند.

✓ مانند ۸ شیشه، قیر، رزین، چوب، سیم، موم (در صورت سرد شدن)  
سخت منظم (جامه)

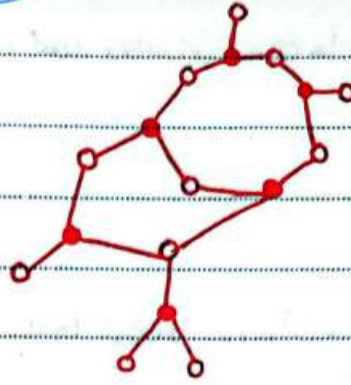


دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



\* جامد بلورین \*



\* جامد آمورف (بناشکل)



✓ مولکولهای مانع نظم و تعادل جامدها بلورین را ندارند و به صورت نامنظم نزدیک بهم قرار دارند.

✓ مانع به راحتی جاری می شود و شکل طرف خودش در می آید.

✓ فاصله ذرات جامد و مانع تقریباً یکسان و در حدود ۱Å است. (یکانده)

✓ فاصله بین مولکولهای مانع نسبت به جامدات کمتر است. (تقریباً برابر هم می آید) حجم آن ثابت است.

✓ به دلیل حالت نامنظم و ظاهر بی ذرات مانع، دیده نمی شود در مانع در دهه.

به عنوان مثال اگر چه در یک طرف آب بریزیم، پس از آنکه سرد شود، به شکل یخ در یک طرف آب

تغییر می کند. چهره درون لوان کس شده است.

اگر موادی مثل یخ در یک لوان آب بریزیم، پس از آنکه آب سرد می شود به یک لوان کس شده است.

سلام مدرسه

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



نکته ۸ هرگاه یک قطره‌ی جوهری را در آب بیاندازیم به علت حرکت مولکول‌های مایع به اطراف تمام طرف بعد از



دری رقیق می‌شود.

نکته ۸ هنگامیکه یک لیوان پر از آب را صبح در لایم به علت لغزش مولکول‌های آب ری بلیتر آب از طرف چپ ریزد

نکته ۸ هرگاه یک قطره‌ی روغن را در آب بیاندازیم قطره با روغن به سطح خود نظر افتد رگشته می‌شود تا

ضخامت آن بر اندازه یک مولکول برسد.

تفاوت مایع و جامد ۸ نیروی بین مولکول‌های مایعات کمتر از حالت جامد بوده ← در نتیجه مولکول‌های مایع در سبک

شدنی تنظیم قرار نمی‌گیرد و می‌توانند از اطراف حرکت کنند و مستقل شوند. حرکت اسمالی

دره‌های سازنده مایع موجب می‌شود به مایع به راحتی جاری شده و به سبب ظرفیت جریان

قرار می‌گیرد در پیاده.

نکته ۸ در مایعات مانند جامدات، نیروی بین مولکولی وجود دارد و این لغزش را فاصله بین دو مولکول از جهت

بسیار شود بلیتر را جذب می‌کند و اگر از جهت کمتر شود بلیتر را دفع می‌کند و علت بر این مایع‌گری

طایعات نیروی دافعه (یا جبران نیروی رانش) بین مولکول‌ها در فاصله‌های نزدیک است.



دو تری هم گازها

۱) فاصله بین مولکولها حدود چند ده برابر  $(10^8 \text{ \AA})$  فاصله مولکولها در مایع و جامد است و

مولکولها آزادانه بر اطراف حرکت می کنند. (اندازه مولکولها  $10^{-10} \text{ \AA}$  تا  $10^{-8} \text{ \AA}$  است)

۲) تراکم ندر هستند. (مولکولها گاز فاصله زیادی از هم دارند و به دلیل نیروی وارد نمی کنند فقط متوجه

بر خورد هم نیرو وارد می کنند و بر اجسام منبسط و منکماش می شوند.)

۳) مولکولها گاز هم و شکل مایع ندارند. (به خاطر این ساط نبرد)

۴) ام ها و مولکولها آن آزادانه با هم بر اطراف حرکت و با دیواره ها برخورد می کنند

در آن قرار دارند و با یکدیگر برخورد می کنند. (تندی مولکولها هوا در دمای اتاق در حدود  $500 \frac{m}{s}$  است)

نکته ۸: بخش ذرات در گازها خیلی سریع تر از بخش ذرات در مایعها است. هر مولکولها مایع

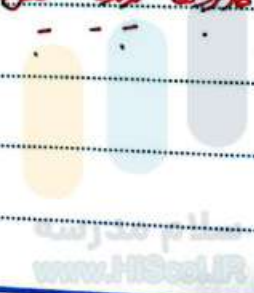
نسبت به گازها به هم نزدیکتر هستند و مایع حرکت ذرات می شوند.

کارها ی بر روی بخش ۸ } بخش جوهر در آب

بخش دود در هوا

بخش بوی گل در هوای اتاق

و ...





نمای بین مولکولی گازها > نمای بین مولکولی مایعات > نمای بین مولکولی جامدات

نکته ۸

ب. ماده در حالت غیر جامد (مایع و گاز) شاره مولکولیم، شاره یعنی چیزی که جاری شده و جریان می یابد.

نکته ۸



- در دماها خیلی بالا به وجود می آید.

- اگر دماها کم تر از حد زیاد بلاسیا، تعدادی از الکترون ها از تعدادی از ام ها جدا شده و آنی ایجاد می شود.

تعدادی الکترون و تعدادی پروتون ها در هم ها خنثی است که به این حالت بلاسیا می گویند.

- خوردنید، ماده کا دیو سارطال و بیشتر فضا کا بین ستاره کا، اذریس، اس و ماده کا داخل لوله کا

تابان لایب ها تهی می از بلاسیا ساخته شده است.

- این مخلوط در مجموع خنثی است.



دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی





نیروهای بین مولکولی 8

نیروی هم جسی F<sub>8</sub>  
C

✓ نیروی جاذبه بین مولکولها همان را نیروی هم جسی می نامند (مثل نیروی بین مولکولها اب)

✓ فاصله بین مولکولها از یک جری نمی تواند کمتر شود ، چون حرکات جوامع فاصله بین مولکولها را

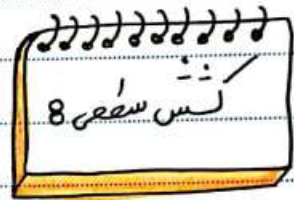
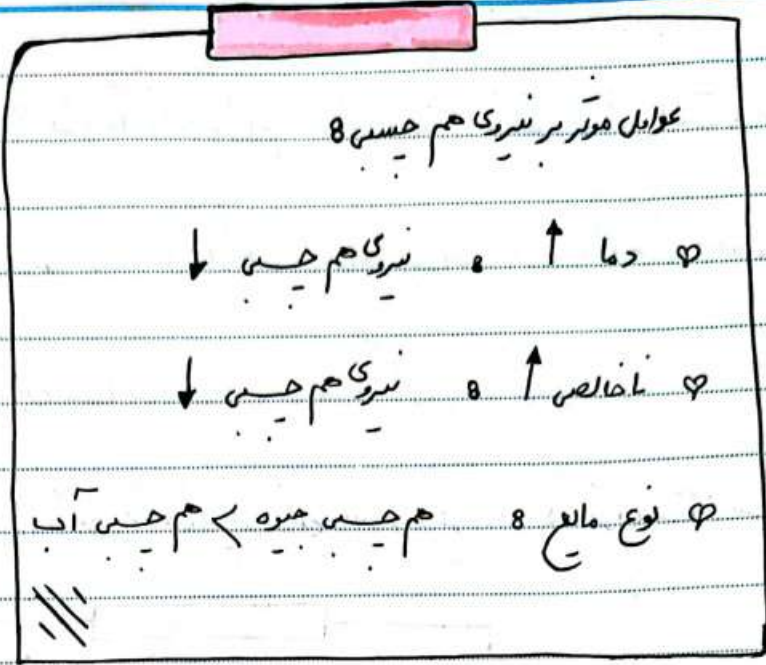
از یک اندازه ای کمتر کنیم ، نیروی دافعه بزرگ ظاهر شده ، این نیروی دافعه بوده که ماده را در حالت پایدار می کند .

✓ اگر مولکولها مانع را از هم دور کنیم ، نیروی بین مولکولی از نوع جاذبه خواهد بود . این جاذبه

را می توان در قطره ای آب آویزان شده از شیشه در جهت دید .

✓ نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند . ← الفاصله بین مولکولها حد برابر

فاصله بین مولکولی شود ، نیروهای بین مولکولی ، عملاً صفر می شود .



✓ نیروی کشش سطحی ناشی از هم چسبی مولکول‌ها سطح مایع است.

- ✓ مثال ۸: کشش و راه رفتن حرارت در سطح آب
- ✓ شمار دادن سوزن فلزی روی آب
- ✓ تشکیل حباب‌های آب و صابون
- ✓ قطره‌های لروزی آب هنگام سقوط

این مثال‌ها نشان می‌دهند که سطح مایع نسبت به بوسه کشیدن آن

نیروی هم چسبی بین مولکول‌ها سطح مایع از نیروی هم چسبی مولکول‌ها درون مایع بیشتر است. ← بلند

است و همین امر موجب می‌شود سطح مایع رفتار شانه داشته باشد.

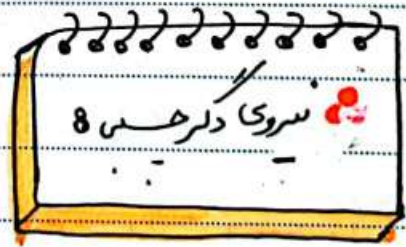
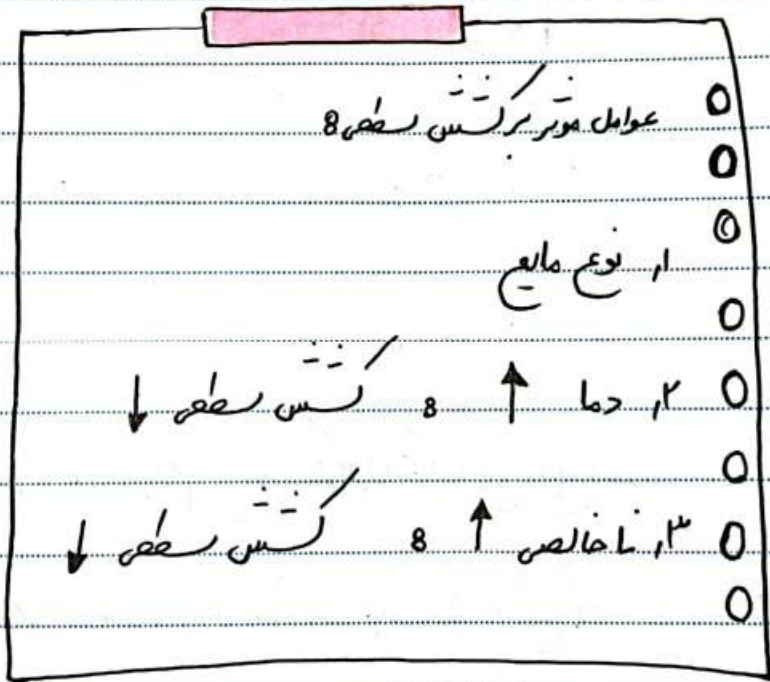


بله 8- دلیل نری بودن قطره ها آب هنگام سقوط پدیده کشش سطحی است، سطح قطره

چنانچه یک پوسته کشیده شده مثل بادکنک می خواهد مساحت خود را کاهش دهد، برای

حین امر به شرط کمترین مساحت، یعنی به صورت کره در می آید.

\* (بر اساس حجم معین، کره نسبت به هر شکل هندسی دیگری، کوچکترین مساحت سطح را داره) \*

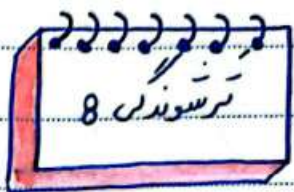


✓ زمانی که دو ماده مختلف در تماس با یکدیگر قرار بگیرند، نیروی جاذبه بین مولکول مسابهی (مابیه

هم چسبی) بین مولکول ها آن ها ظاهر می شود که به آن دلرچی می گویند.

دیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



هرگاه مایعی با جسم جامدی (قطره مایع با جامد) در تماس باشد، ۲ حالت رخ می‌دهد:

۱. دگرجسی بین مولکول‌ها مایع و جامد (نیروی جاذبه بین مولکول‌ها با جسمان)

از هم جسی بین مولکول‌ها مایع (نیروی جاذبه بین مولکول‌ها همان)

بیشتر باشد ← در این حالت مایع روی جسم پهن می‌شود. (مثل کس آب روی شیشه)

در این حالت در لایم مایع جامد را تر (جسی) کرده است.

۲. نیروی هم‌جسی بین مولکول‌ها مایع از نیروی دگرجسی بین مولکول‌ها مایع و

جامد بیشتر باشد (مثل قطره‌ای شدن جویه روی سطح شیشه) و مایع

جامد را تر (جسی) نمی‌کند.

\* هر چه قطره بزرگتر باشد ← نیروی کشش زمین آن را غلبه می‌کند.

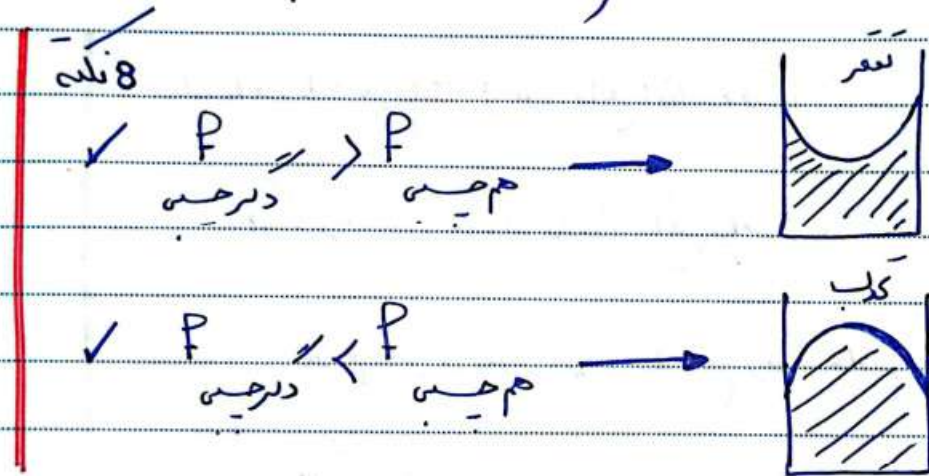
دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



$P_{\text{مجمیع}} < P_{\text{درجیه}}$   
 (مایع و جامد) ← سطح تر (خشک) نم نشود.  
 (قطره به صورت نیروی در می آید)

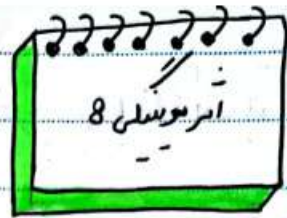
$P_{\text{مجمیع}} > P_{\text{درجیه}}$   
 (مایع و جامد) ← سطح تر (خشک) نم نشود.  
 (قطره روی سطح بین می تود)



**نکته ۵** روغن نیروی درجیه را کم کردند. چون مولکول‌ها روغن بین مولکول‌ها آب و سیس

فاصله در اندازه و نیروی بین مولکولی کوتاه برداشت و از نیروی بین مولکولی‌ها آب و سیس

کامله نم نشود

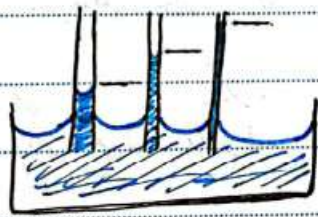


✓ لوله مویس 8 لوله هایی که قطر داخلی آن ها  $1 \text{ mm}$  (حدوداً) باشد می تواند.

✓ مویس نوع مو مانند .

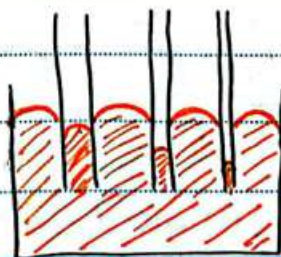
✓ اگر چند لوله مویس بمنزله داخل آب فرو ببریم  
 (شیشه ای) (ظرف آب)  
 آب در لوله مویس بالا می رود و سطح آن بالاتر از سطح آب طرف خواهد بود.  
 هر چه قطر لوله مویس کمتر باشد، ارتفاع آب در آن بیشتر خواهد بود.

سطح آب در لوله مویس فرو رفته است.



✓ اگر چند لوله مویس بمنزله داخل ظرف حیوه فرو ببریم  
 (شیشه ای)  
 حیوه در لوله مویس معراری بالا می رود اما سطح آن پایین تر از سطح حیوه طرف قرار می گیرد.  
 هر چه قطر لوله مویس کمتر باشد ارتفاع حیوه در آن کمتر خواهد بود.

سطح حیوه در لوله مویس برآمده است.





نکته ۸ سطح آب داخل لوله‌ی موئین مایع می‌تواند بالا برود که نیروی دگرچینی با وزن آب بالا آمده برابر باشد. به همین علت سطح آب در لوله‌ها که نازک‌تر هستند بالا می‌رود. (چون هر چه قطر لوله نازک‌تر باشد آب بیشتری داخل لوله می‌آید و وزن آب هم بیشتر می‌شود برای همین آب در لوله‌ها با قطر بزرگ‌تر کمتر بالا می‌رود. و برای جیوه هم برعکس است.)

→ به طور کلی ۸ هر چه قطر لوله‌ی موئین نازک‌تر باشد اختلاف سطح مایع درون لوله با مایع درون ظرف بیشتر می‌شود و هر چه قطر لوله‌ی موئین بزرگ‌تر باشد اختلاف سطح مایع درون ظرف با مایع درون لوله کمتر می‌شود.

→ اگر مایعی لوله را ترکند سطح آن مایع داخل لوله موئین از سطح مایع داخل ظرف بالا می‌رود  
 اگر مایعی لوله را ترکند سطح مایع داخل لوله موئین از سطح مایع داخل ظرف پایین‌تر خواهد بود.

→ اگر سطح داخل لوله موئین را روغن کرده باشیم آب درون لوله بالا نمی‌رود.  
 → ارتفاع سطح مایع در لوله موئین از سطح آزاد مایع به قطر، جنس لوله و نوع مایع بستگی دارد.

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



فشار (P)

فشار یک کمیت نرده ای است. (در سطح دبیرستان)

عامل فشار در گازها، بر خورد مولکول آن حالت است. با افزایش درجه حرارت (در حجم ثابت) یا

با افزایش تراکم گاز (در دما ثابت)، افزایش می یابد.

در مایعات و جامدات عامل فشار، وزن آن حالت است.

تعریف فشار: فشار به صورت نسبت اندازه ی نیروی عمودی وارد بر واحد سطح می باشد:

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

N  
m<sup>2</sup>

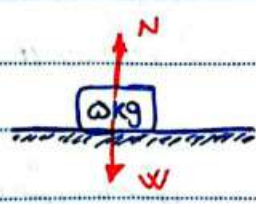
مثال ۱) نود نیوتنی در حدود ۲mm<sup>2</sup> است. اگر این نیرو بر روی معادل ۱cm<sup>2</sup> بر سطح غیر وارد کند،

فشار وارد بر سطح غیر چقدر است؟



مثال ۲) جسی به جرم m = ۵kg روی سطح زمین تکیه دارد. نیروهای وارد بر آن را رسم کنید و مقدار

کرواوم را مشخص کنید (g = ۱۰ m/s<sup>2</sup>)

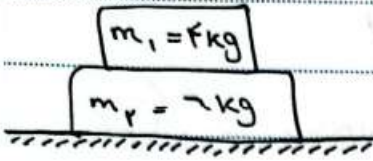






مثال ۳) مطابق شکل، دو جسم به جرم  $m_1 = 4 \text{ kg}$  و  $m_2 = 6 \text{ kg}$  روی سطح افقی به حال سکون قرار دارند. اگر مساحت

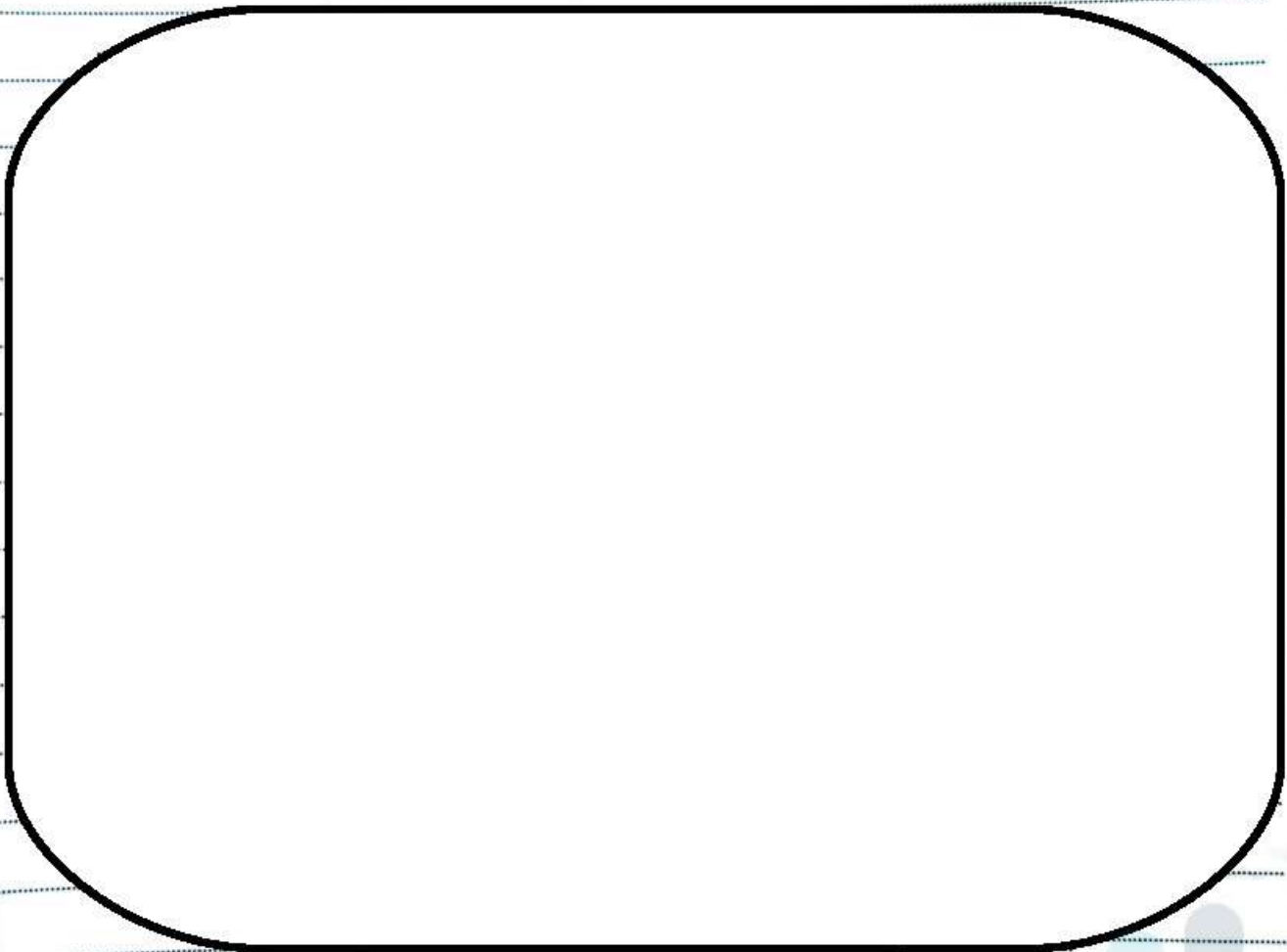
کف جسم  $m_1$   $10 \text{ cm}^2$  و مساحت کف جسم  $m_2$   $20 \text{ cm}^2$  است. ا.



الف) فشار وارد بر سطح زمین چند بارگال است؟

ب) فشار وارد بر سطح بالای جسم  $m_2$  چند بارگال است؟

ج) فشار حاصل از  $m_1$  بر سطح زمین چند بارگال است؟



مثال ۴) برای افزایش فشار وارد بر یک جسم باید نیرو را ... و مساحت را ... داده.

۱) کاهش، کاهش    ۲) افزایش، کاهش    ۳) کاهش، کاهش    ۴) افزایش، افزایش



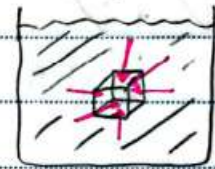
شماره های سالن 8

وقتی که به آن سفر می رویم، اگر درون آب فرو برویم، وارد شدن فشار برادرش هایمان را احساس می کنیم.

فشاری که از طرف آب به دو سهایمان وارد می شود، ناشی از سه نیروی عمودی است که هر شماره سالن، به هر سطحی

که بدان در تماس باشد وارد می کند.

این نیروی عمودی بخاطر برخورد مولکول ها در حال حرکت است.   
 شماره، بالطبع جسمی است که با شماره در تماس است.



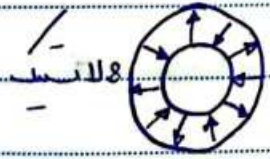
که به هر نقطه از سطح جسم غوطه ور در سه (آب) نیروی عمودی وارد می شود.

با افزایش عمق از سطح سه، فشار ناشی از سه نیز افزایش می یابد.

که در علوم سال نهم 8 فشار هوا در ارتفاع ها بالا کمتر از فشار در سطح دریاست.

(به همین دلیل در هنگام پرواز، فشار هوای اطراف هواپیما را برای سلامت سرنشینان تنظیم می کنند.)

تخل ۲۰۱۱ لایب 8



بوجود مولکول ها هوای درون لاستیک به سطح داخلی آن،

سبب ایجاد نیروی عمودی می شود.

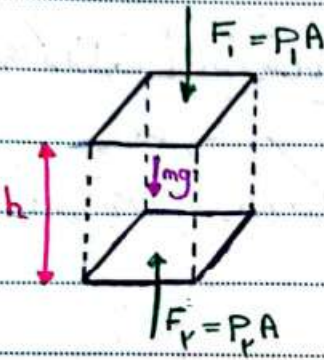
جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران



نکته شماره به عنوان یک خط ساین است. اما مولوک ها ال در حال حرکت هستند و نیروی به توسط شماره وارد می شود ناشی از برخورد مولوک ها با اطراف آن است.

**\* رابطه بین فشار و ارتفاع در شماره ها (شماره ساین)**

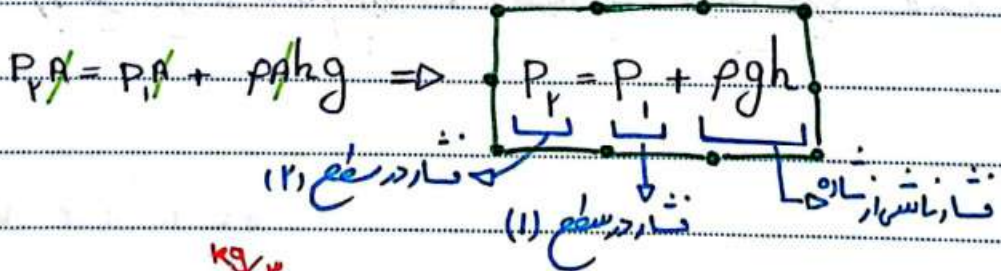


فرض می کنیم که سطح برابری  $g$  و چگالی شماره یکسان و برابر  $\rho$  است.   
 قسمتی از شماره به ارتفاع  $h$  که بین سطح فرضی  $A$  قرار دارد انتخاب می کنیم.

$$\sum \vec{F} = 0 \rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{mg} = 0$$

$$F_2 = F_1 + mg \rightarrow P_2 A = P_1 A + mg$$

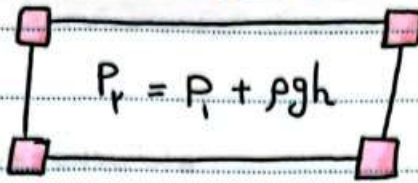
$$m = \rho Ah \quad \text{و} \quad m = \rho V$$



**\* جویسون باشد  $h$ ، عمق مایع از سطح آزاد مایع است!**

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران



۱. اختلاف فشار دو نقطه از یک مایع که اختلاف عمق آن ها برابر با  $h$  است

$$P_2 - P_1 = \rho g h \rightarrow \Delta P = \rho h g \rightarrow \Delta P = \rho g \Delta h$$

۲. هر چه در یک شاره به عمق بیشتری برویم، فشار بیشتر می شود.  $h \uparrow \rightarrow \Delta P \uparrow$

۳. فشار ناشی از شاره تنها به  $\rho$ ،  $g$  و  $h$  بستگی دارد. به ماصت سطح مقطع آن وابسته نیست!

۴. در یک مایع کُلی، نقاط هم عمق، هم فشار هستند. (فشار مایع در نقاط هم تراز برابر است. خود مربوط)

$$\Delta h = 0 \rightarrow \Delta P = 0 \rightarrow P_1 = P_2 \text{ (اصل هم فشاری)}$$

۵. این رابطه بر حسب عمق از سطح شاره به صورت زیر بیان می شود.

$$\left. \begin{array}{l} P_1 = P_0 \text{ و فشار سطح شاره} \\ P \text{ و فشار در عمق } h \text{ از سطح شاره} \end{array} \right\} \rightarrow P = P_0 + \rho g h$$

✓  $(P)$  فشار هوا در سطح دریاها آزاد است  $\rho_a = 1.29 \text{ kg/m}^3$   $\rho_a \approx 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$

✓ این رابطه ها فشار برای همه شاره ها کُلی و در حال تعادل کاربرد دارد.

✓ هر دو مثال کارها خنثی کم است. در نقطه ها توسط طار اختلاف فشار در نقاط مختلف نقطه با هم است.

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

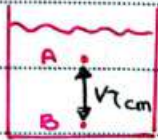
جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



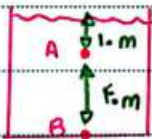
مثال ۵) اگر عمق آب استخری ۵m باشد، اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب چند بار است؟

$$\left( \rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ kg/m}^3, g = 10 \text{ m/s}^2 \right)$$

مثال ۶) اختلاف فشار بین دریاچه A و B را در سطح دریاچه بدست آورید.  $\left( \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \times 10^4 \text{ kg/m}^3 \right)$



مثال ۷) در سطح دریاچه A و B چه فشاری در نظر آید؟

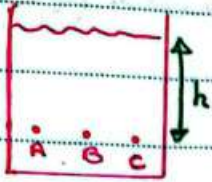


$$\left( P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, g = 10 \text{ N/kg} \right)$$

$$\frac{P_B}{P_A} = ?$$

مثال ۸) اگر فشار جو ۱۰۵ Pa باشد، در چه عمق از سطح دریا، فشار ۳ برابر فشار جو است؟

$$\left( \rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ kg/m}^3, g = 10 \text{ N/kg} \right)$$



نکته ۸: در سطح مقابل، هر سه نقطه A، B و C در یک عمق و در مایع قرار دارند.

این از سطح آزاد مایع قرار دارند و فشار آن ها با یکدیگر برابر است.

$$P_A = P_B = P_C = \rho gh$$

نقطه A، B و C بر روی یک سطح هم برابری قرار دارند.

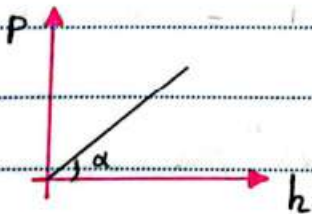
نکته مهم ۸ (اصل هم فشاری): فشار ناشی از مایعات کون نقطه به هم از سطح آزاد مایع،

خطای مایع و سطح جاذبه زمین یکدردار و مماس هم به هم در یک سطح هم فشارند.

۱. فشار مایعات بر سطح طرف درصحت مایعه طرف یکدیگر ندارد و فقط بر ارتفاع مایع

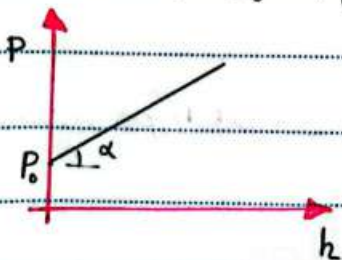
ستون مایع در بالا <sup>ک</sup> سطح وابسته است.

۲. منظور از فشار ناشی از مایع:  $P = \rho gh$  پس بنابراین عمودار  $\rho$  بر حسب  $sh$



$$\text{شیب عمودار} = \tan \alpha = \rho g$$

پس برای فشار مطلق مایع داریم  $P = P_0 + \rho gh$

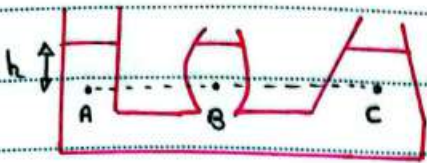


$$\text{شیب عمودار} = m = \tan \alpha = \rho g$$

$P_0$ : عرض از مبدأ

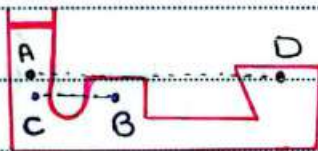


مسئله ۹) فشار را در نقاط A، B و C از یک مایع ساکن بررسی کنید. (با استفاده از رابطه  $P = P_0 + \rho gh$ )



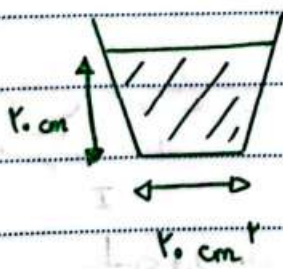
توضیح دهید.

مسئله ۱۰) اگر فشار نقطه A،  $P_{atm}$  و فشار نقطه B،  $P_{atm}$  باشد، اختلاف فشار نقاط C و D چند سانتیمتر است؟



C و D چند سانتیمتر است؟

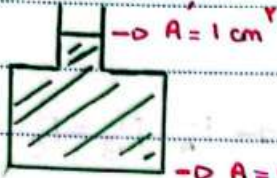
مسئله ۱۱) در شکل روبه روی، فشار و نیروی وارد بر یک طرف از طرف مایع چند است؟  $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$  و  $g = 10 \text{ m/s}^2$





مثال ۱۲) در طرف سطح مقابل، سطح مقطع قسمت باریک  $1 \text{ cm}^2$  و سطح مقطع قسمت پهن

$5 \text{ cm}^2$  است. اگر  $10 \text{ cm}^3$  آب داخل ظرف اضافه کنیم، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مائع



چند نیوتون افزایش می یابد؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$

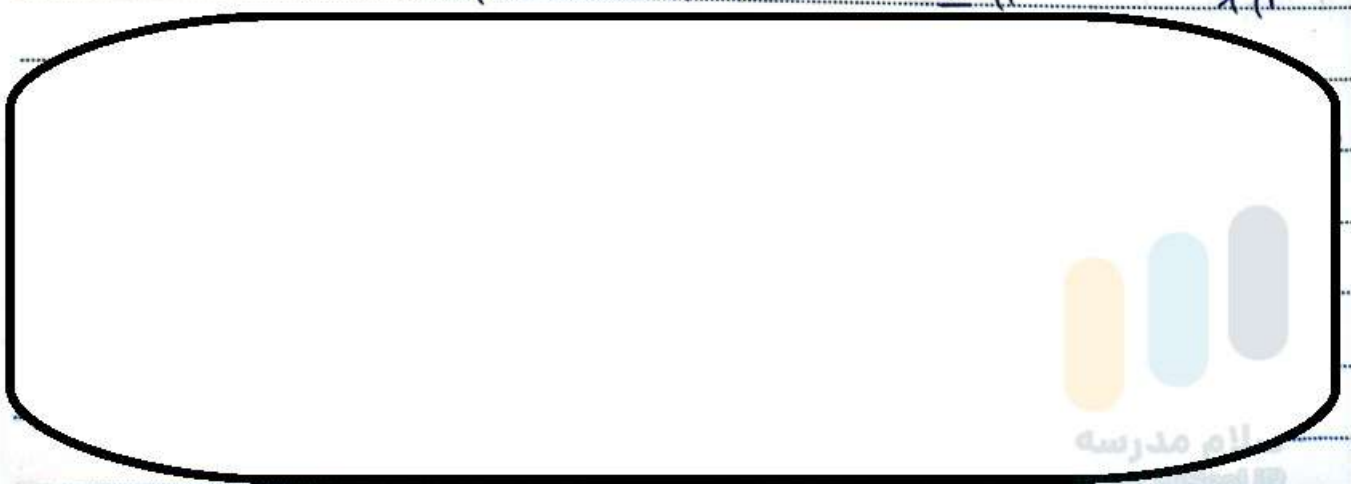


مثال ۱۳) مکعبی به ضلع  $70 \text{ cm}$  بر آب است. اگر چه آب این ملک را درون استوانه ای که

مساحت مایعه آن  $136 \text{ m}^2$  است، بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می کند

چند برابر فشاری است که در کف ملک ایجاد می شود؟ (سراسری یکبارگی ۹۶)

۱) ۱۲      ۲)  $\sqrt{2}$       ۳) ۱۳      ۴) ۱



دیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی







مثال ۱۴. در ۲ استوانه A و B به حجم مساوی آب در زیرم. اگر ارتفاع قاعده استوانه A، دو برابر

ارتفاع قاعده استوانه B باشد، نسبت فشار وارد بر کف طرف استوانه A به فشار وارد بر کف استوانه

B از طرف آب کدام است؟  $\frac{1}{4}$  (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)

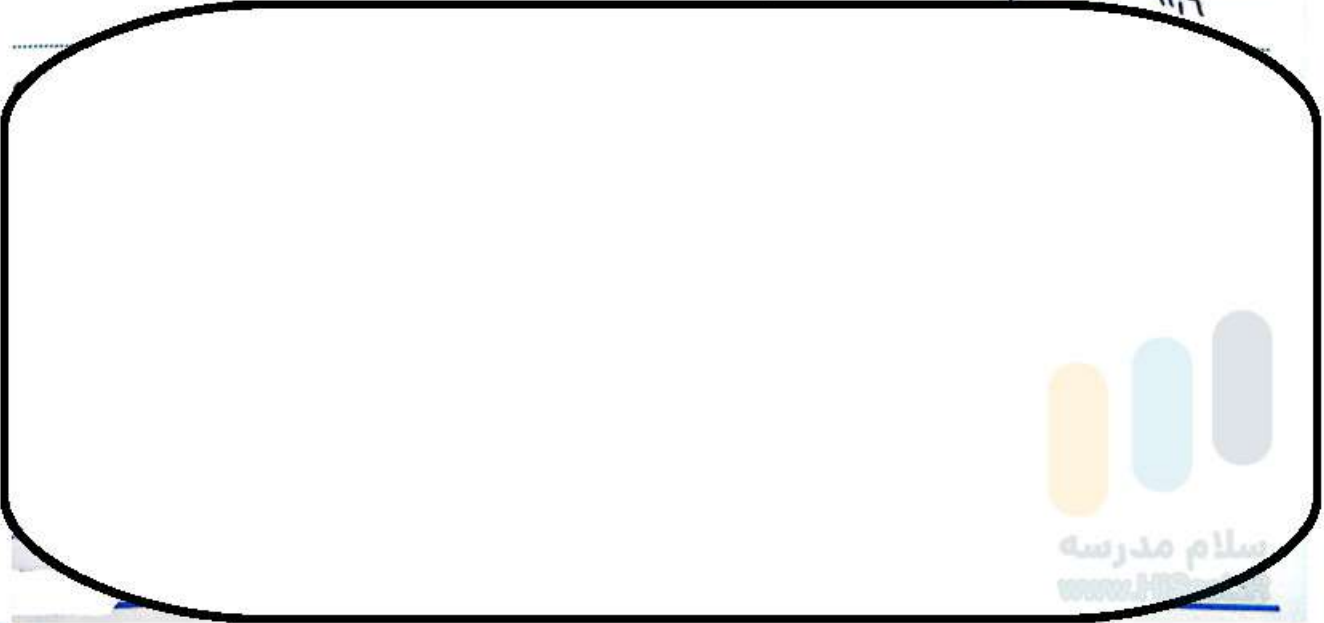


مثال ۱۵. ابعاد طرف استوانه ای B، دو برابر ابعاد طرف استوانه ای A است. طرف A را بر آب

مرکب و هم حجم با آب در استوانه B جبهه مرزیم فشاری که آب بر کف طرف A وارد میکند

چند برابر فشاری است که جبهه بر کف طرف B، وارد میکند؟  $\rho_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3$   $\rho_{Hg} = 13600 \text{ kg/m}^3$  (۹۶ - سراسر کلاس خارج)

$\frac{1}{136}$  (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)





سوال ۱۶) یک ظرف شیشه ای مطابق شکل مجوی جیره است. اگر اندازه جدالتی نمودن در آن ظرف می تواند

تخل کند.  $1.35 \times 10^4$  نیوتن؛ جدالتی چند سانتی متر می توان به ارتفاع جیره در ظرف اضافه کرد. لطفاً شکل را

(نقشه ۹۷)

۱۰ (۴)      ۸ (۳)      ۵ (۲)      ۵ (۱)

$h_1 = 40 \text{ cm}$   
 $h_2 = 20 \text{ cm}$   
 $A = 40 \text{ cm}^2$

$(P_{Hg} = 13500 \text{ kg/m}^3 \text{ و } g = 10 \text{ m/s}^2)$

سوال ۱۷) در شکل مقابل، لوله باریکی بر یک مخزن متصل شده است و مساحت آن مخزن

$100 \text{ cm}^2$  است. اگر داخل لوله و مخزن مایعی به چگالی  $800 \text{ kg/m}^3$  باشد، نیروی که از طرف مایع بر یک

مخزن وارد می شود چند نیوتون است.  $g = 10 \text{ m/s}^2$  (سراسری مجوی صبح - ۹۲)

۱۷ (۴)      ۲۴ (۳)      ۱۶ (۲)      ۲۴ (۱)

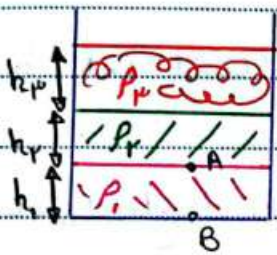
$30 \text{ cm}$   
 $20 \text{ cm}$

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

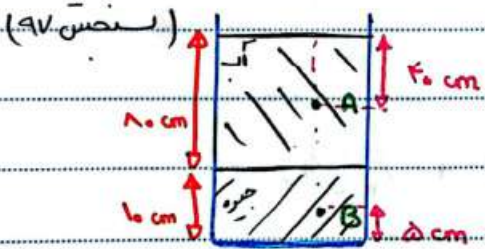
جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



نکته: اگر چند مایع مخلوط شدند، با داخل ظرف بریزیم، بعد از برداری تعادل مایع ها، برای بدست آوردن فشار در هر نقطه، کافی است فشار یک مایع را بالای آن نقطه مورد نظر را بدست آورده و با هم جمع کنیم.



مثال ۱۸) اگر خطای آب و جیره  $\frac{1000}{m^3}$  و  $\frac{13700}{m^3}$  باشد در سطح زیر اختلاف فشار دو نقطه A و B



چند بار کال است ؟

- ۱)  $217 \times 10^4$     ۲)  $148 \times 10^4$     ۳)  $110 \times 10^4$     ۴)  $124 \times 10^4$



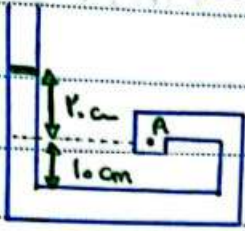
دیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



مثال ۱۹) طرف معین با مایع به عمق  $g \frac{12}{c^3}$  برشته است. فشار ناشی از مایع در نقطه A

چند پاسکال است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

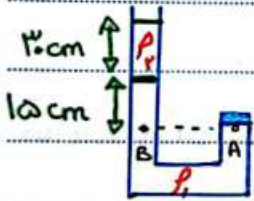


- ۱)  $12 \times 10^3$     ۲)  $24 \times 10^3$     ۳)  $16 \times 10^3$     ۴)  $68 \times 10^3$



مثال ۲۰) آبهای لوله ای بسته و مطابق شکل، مایع مخلوط شدن را بدون لوله هر دو هم

فشار ناشی از مایع ها، زیر درپوش چند Pa است؟  $\rho = 2g \frac{r}{c^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\rho = 4g \frac{r}{c^3}$



- ۱)  $68 \times 10^3$     ۲)  $6$     ۳)  $12 \times 10^3$     ۴)  $12$



دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

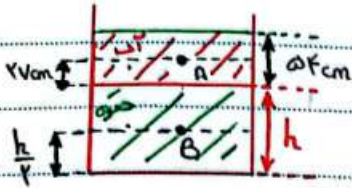


جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی

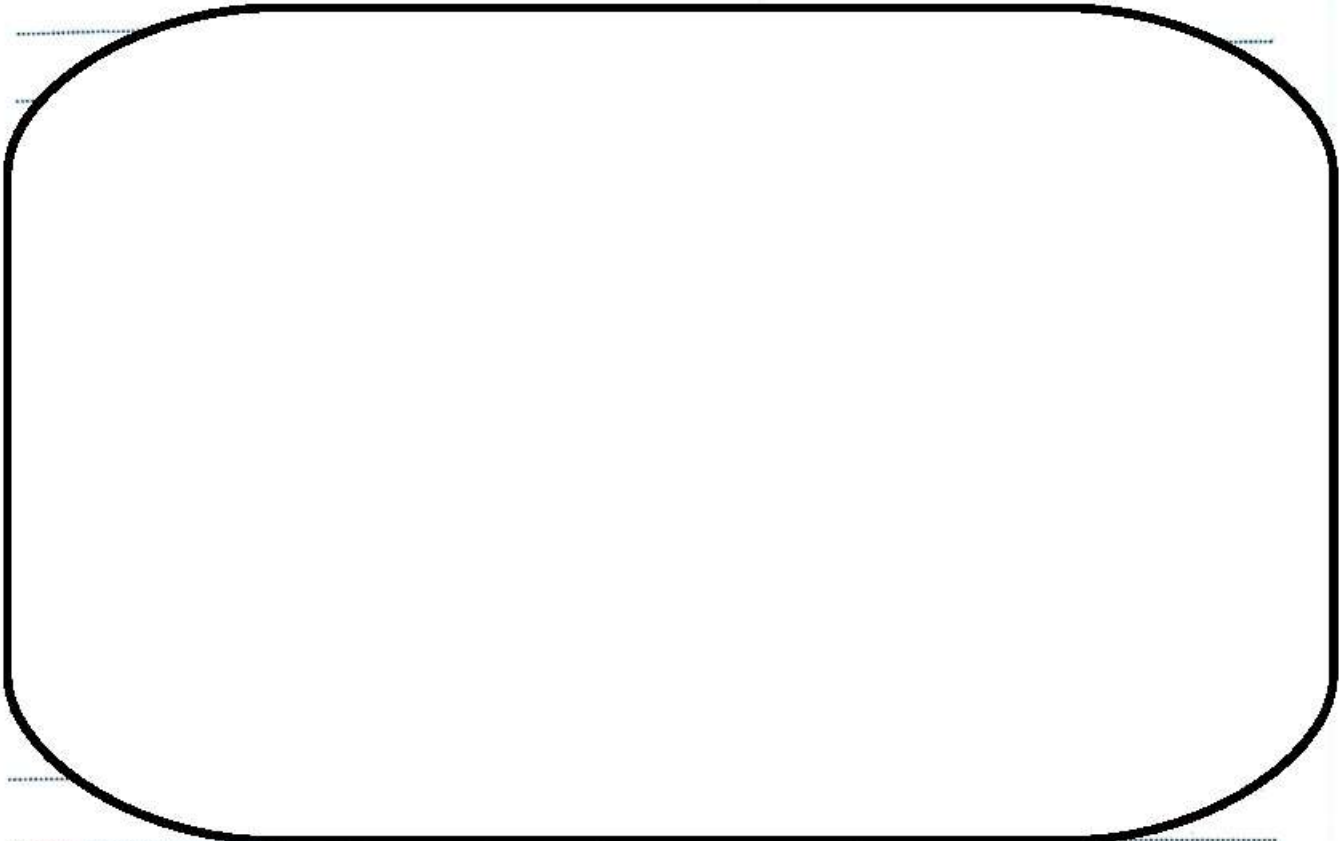


سوال (۲۱) در شکل زیر، اگر چگالی جیوه  $\frac{92}{\text{cm}^3}$ ، چگالی آب  $\frac{82}{\text{cm}^3}$  و اختلاف فشار بین دو نقطه

A و B برابر  $17 \text{ cm Hg}$  باشد، ارتفاع  $h$  چند  $\text{cm}$  است؟ (سختی - ۹۷)



- ۱) ۱۳    ۲) ۱۵    ۳) ۲۶    ۴) ۲۰



سوال (۲۲) در یک مخروط استوانه ای آب و جیوه به جرم‌ها  $m_1$  و  $m_2$  ریخته شده است. مجموع دو لایه

مائع  $17.3 \text{ cm}$  است. فشاری که از طرف این دو مائع بر روی مخروط وارد می‌شود، چند این متر جیوه است؟

- ۱) ۵    ۲) ۱۰    ۳) ۱۵    ۴) ۲۰
- ( $\rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

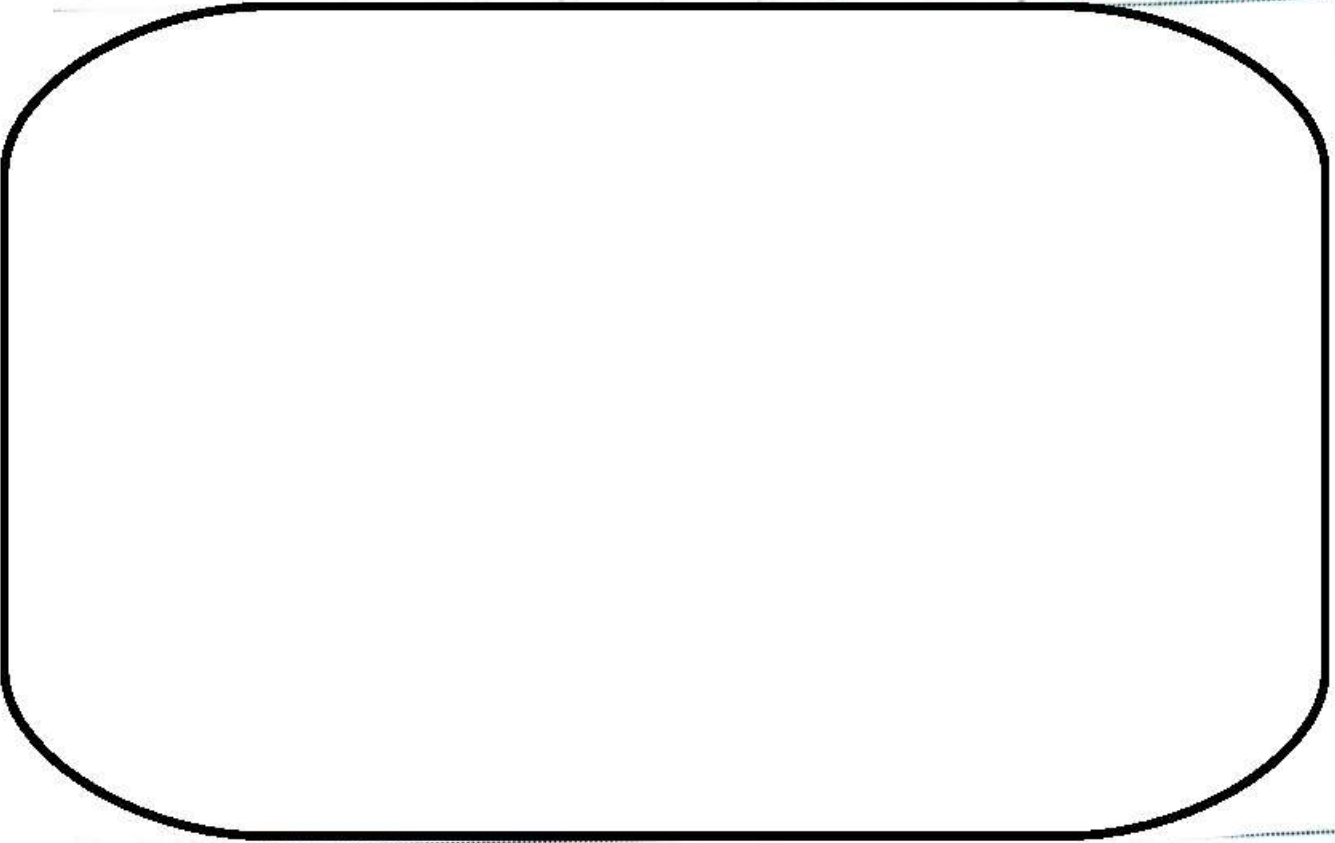


دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



مثال ۲۳) در یک مخزن استوانه‌ای جرم‌های یکسال از دو مایع  $\rho_1$  و  $\rho_2$  همگام‌ها  $\rho_1 = 1.4 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$  ریخته شده است. مجموع دو لایه مایع  $15 \text{ cm}$  است. فاصله‌ی که از طرف این دو مایع بر به مخزن وارد می‌شود چند سانتی‌متر صیوه است؟  $\rho = 1.1 \frac{g}{cm^3}$  ،  $\rho_0 = 7.6 \text{ cmHg}$  (۱۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)



مثال ۲۴) در یک ظرف استوانه‌ای مقداری آب به جرم  $m$  و مقداری صیوه به جرم  $2m$  ریخته شده است. جمع ارتفاع این دو مایع  $39 \text{ cm}$  است. فاصله‌ی از دو مایع در یک طرف چند سانتی‌متر است؟ (همگام‌ها آب و صیوه به ترتیب  $\rho_1 = 1.9 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_2 = 1.6 \frac{g}{cm^3}$  است.) (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۷

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



مثال ۲۵) دو مایع A و B را که چگالی آن‌ها  $\rho_A = 12 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_B = 7 \frac{g}{cm^3}$  است با یکدیگر مخلوط کرده و در یک

ظرف استوانه‌ای منبسطی که اگر  $\frac{1}{3}$  مخلوط استوانه از مایع A و بقیه آن از مایع B و ارتفاع مخلوط در ظرف ۷۵ cm

باشد، فشار وارد از طرف مخلوط بر کف ظرف چند پاسکال است؟  $(g = 10 \frac{m}{s^2})$  (مسئله ریاضی - ۹۵)

- (۱) ۶۰۰۰
- (۲) ۶۷۵۰
- (۳) ۶۰۰۰
- (۴) ۶۷۵۰



مثال ۲۶) سطح مقطع یک طرف استوانه‌ای  $20 \text{ cm}^2$  است و در آن ۱۰ cm ارتفاع آب ریخته شده است.

روی آب چند گرم روغن با چگالی  $0.7 \frac{g}{cm^3}$  بریزیم، فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر ۲۰۰۰

پاسکال شود؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$  (مسئله ریاضی خارج از کتاب - ۹۵)

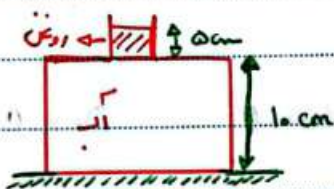
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۲۴۰



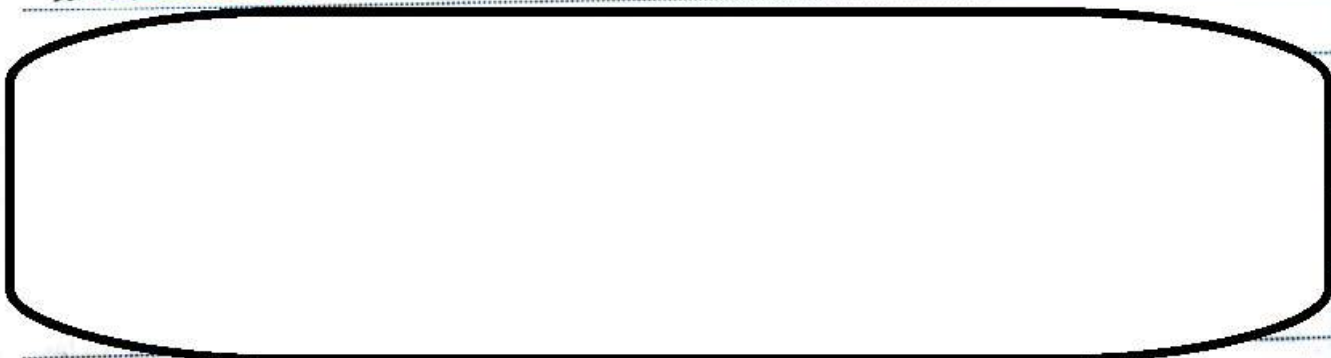
مثال ۲۷) در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها

$10 \text{ cm}^2$  و  $50 \text{ cm}^2$  است. نیروی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟

(چگالی روغن و آب به ترتیب  $900 \text{ kg/m}^3$  و  $1000 \text{ kg/m}^3$  است.) (سراسری ریاضی پایه دهم، آذر ۹۴)

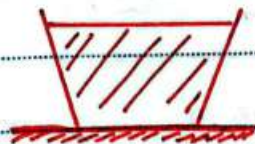


- ۱) ۵۱۴    ۲) ۶۶    ۳) ۶۳    ۴) ۷۱



مثال ۲۸) در شکل زیر، مساحت کف ظرف  $100 \text{ cm}^2$  و ارتفاع مایع درون ظرف  $20 \text{ cm}$  و وزن مایع  $30 \text{ N}$  است.

اگر چگالی مایع  $14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، چه نیروی از طرف مایع بر کف ظرف وارد می‌گردد؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



- ۱) ۱۴ N    ۲) ۲۴ N  
۳) ۲۸ N    ۴) ۳۰ N





نقطه مهم ۳ فشار ناشی از مایعات فقط به عمق (ارتفاع مایع) مایع بستگی دارد و به شکل ظرف بستگی ندارد.

مثال (۲۹) در مصل که فشار هوا برابر با  $75 \text{ cmHg}$  است، فشار در عمق  $1.718 \text{ m}$  آب کجاست، برابر با

چند  $\text{cmHg}$  است؟ (چگالی جیوه،  $13.6$  چگالی آب است.) (از جدول بنویس)

۸۵ (۱)      ۹۵ (۲)      ۱۱۵ (۳)      ۱۴۰ (۴)



مثال (۳۰) در مصل که فشار هوا  $72 \text{ cmHg}$  است، نمودار فشار بر حسب فاصله از سطح آزاد یک مایع

مطابق شکل است. چگالی جیوه چند برابر این مایع است؟



۲ (۱)      ۲۱۵ (۲)      ۲۱۶ (۳)      ۴ (۴)



دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



**فشار هوا**

- فشار خون و ... مخصوص فشار در ال ۵

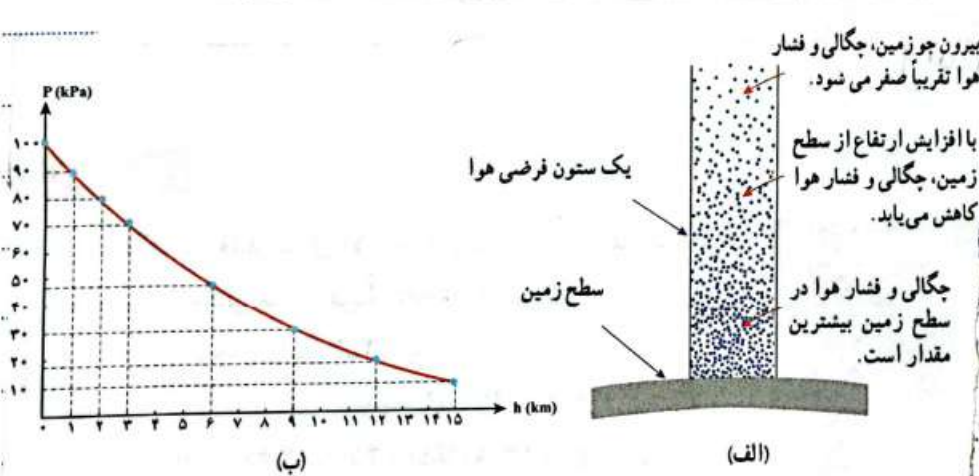
مثلاً ۸ برای محاسب اختلاف فشار بین ۲ نقطه با اختلاف عمق ۱۰۰۰ m از رابطه  $P_2 - P_1 = \rho gh$  استفاده می‌کنیم!

استفاده می‌کنیم!

مثلاً ۸ برای محاسب اختلاف فشار بین ۲ نقطه از عمق ۱۰۰۰ m در آب از رابطه استفاده می‌کنیم.

استفاده می‌کنیم!

- با افزایش ارتفاع از سطح زمین فشار هوا کاهش می‌یابد.



شکل ۳-۱۸ (الف) با افزایش ارتفاع از سطح زمین، چگالی و فشار هوا کاهش می‌یابد. (ب) نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد.

- نیروی جاذبه زمین نسبت به نیروی هوا نسبت به لایه‌های زیرین هوا نسبت به لایه‌های بالایی هوا کم‌تر است.

هر چه به سطح زمین نزدیک‌تر شویم، چگالی و فشار هوا بیشتر می‌شود.



مثال ۳۱) چگالی هوای تهران در دمای ۲۰°C تقریباً  $1.2 \text{ kg/m}^3$  است. اختلاف فشار هوای بالای دریا

در سطح دریا، با ارتفاع ۴۲۵m چقدر است؟  $(g = 10 \text{ m/s}^2)$



نکته ۸) بار از نظر فشار در هواشناسی متداول است.  $1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$



مثال ۳۲) فشار وارد بر هر متر مربع از سطح زمین در ساحل دریا با فشار از وزن یک ستون هوای فرضی

مانند شکل بوده است که با بالاترین گش جو زمین ادامه دارد. اگر جرم هوای درون این ستون فرضی

۱۰ تن باشد، فشار هوا در سطح دریا چند بار است؟  $(g = 10 \text{ m/s}^2)$



مثال ۳۳) با توجه به نمودار صحنه قبل، چقدر از جرم ستون هوای مثال قبل در ارتفاع ۹km بالاتر از سطح دریا قرار دارد؟

با توجه به نمودار در ارتفاع ۹km، فشار ۳۰kPa است که نشان از وزن ستون هوای بالای آن است.



سلام مدرسه  
www.HiScol.ir

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



نقطه ۸ در رابط  $P = P_0 + \rho gh$

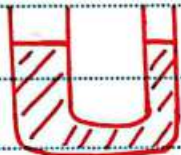
شماره ۵ فشاری از وزن  $\rho gh$  که شامل فشارها

شماره ۶ یا فشاری از  $P_0$

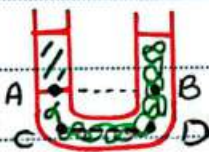
مباران فشاری از برابر اختلاف فشار درون شاره و فشارها است.



لوله های U شکل



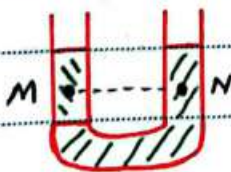
۱) بدون در نظر گرفتن قطر لوله ها دو طرف (الرئیک نوع مایع داخل لوله یکجمله شود) سطح مایع در آن ها در یک برار قرار می گیرد.



۲) اگر دو مایع مختلف و مخلوط شدن، داخل لوله ها بریزیم،

$$\begin{cases} P_A = P_B \\ P_C = P_D \end{cases}$$

سطح هم برار داخل یک نوع مایع هم قرار می گیرند.



$$P_M \neq P_N$$

۳) سطح هم برار داخل ۲ مایع متفاوت هم قرار می گیرند.

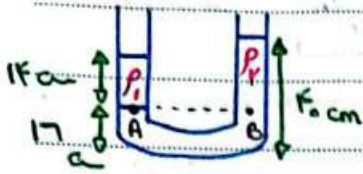
نقطه ۸ هرگاه در لوله U شکل بالای هر دو لوله باز باشد، فشارها تقریباً در یکجمله قرار می گیرند مایع بیرون

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

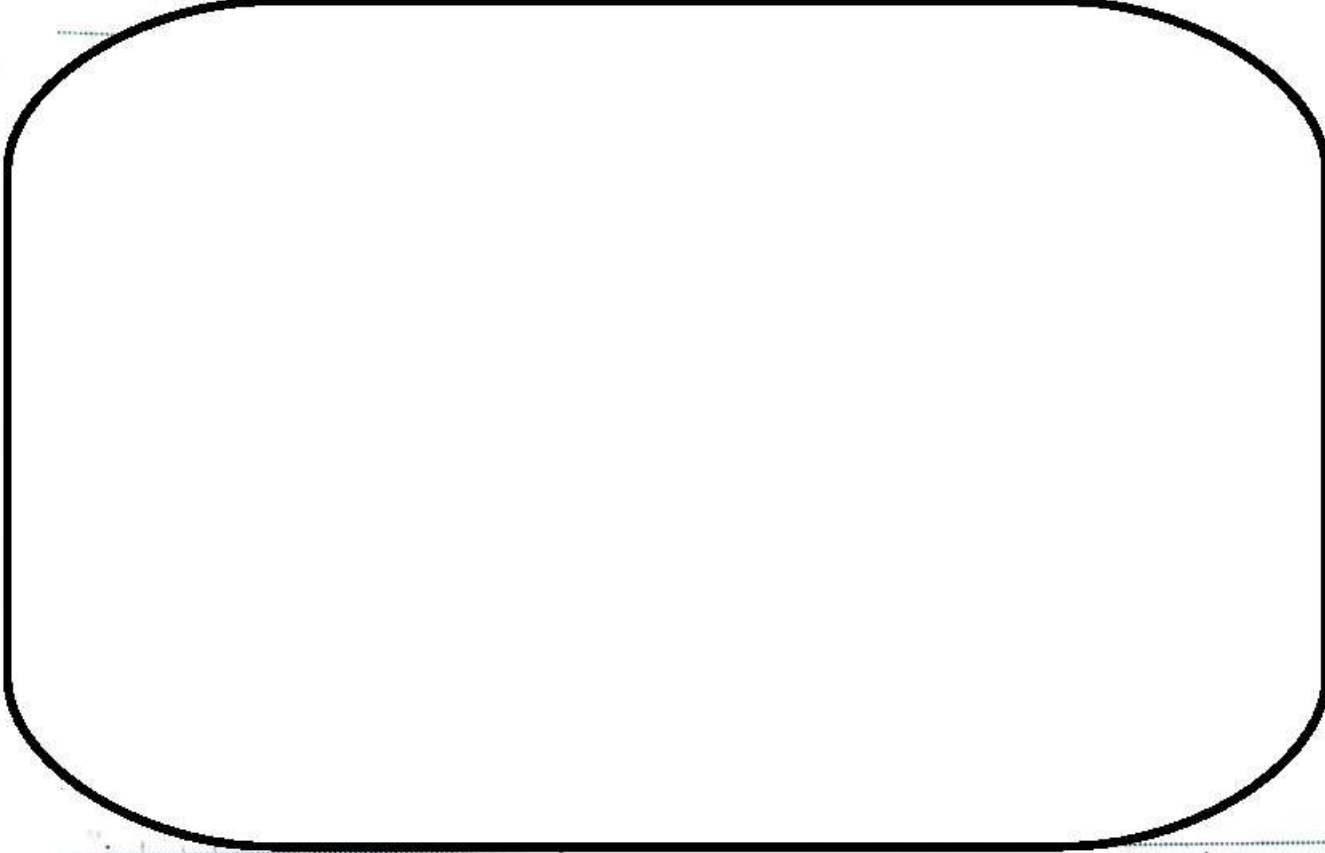
جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



مثال ۳۴) در شکل دو مایع های  $P_1$  و  $P_2$  در حال تعادل هستند. اگر  $\rho = 1.2 \frac{g}{cm^3}$  باشد،

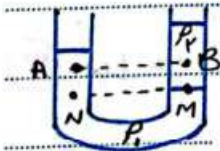


$\rho_2$  را حساب کنید.



می دانیم معاد هم برابر در مایع هم دارند. بنابراین مایعی که در زیر قرار می گیرد، همواره حالتی مستوی دارد.

مثال ۳۶) مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط شده، با یکدیگر در تعادل اند. فشار در نقطه A و B را

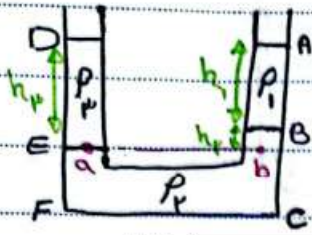


را هم مقاب کنید.

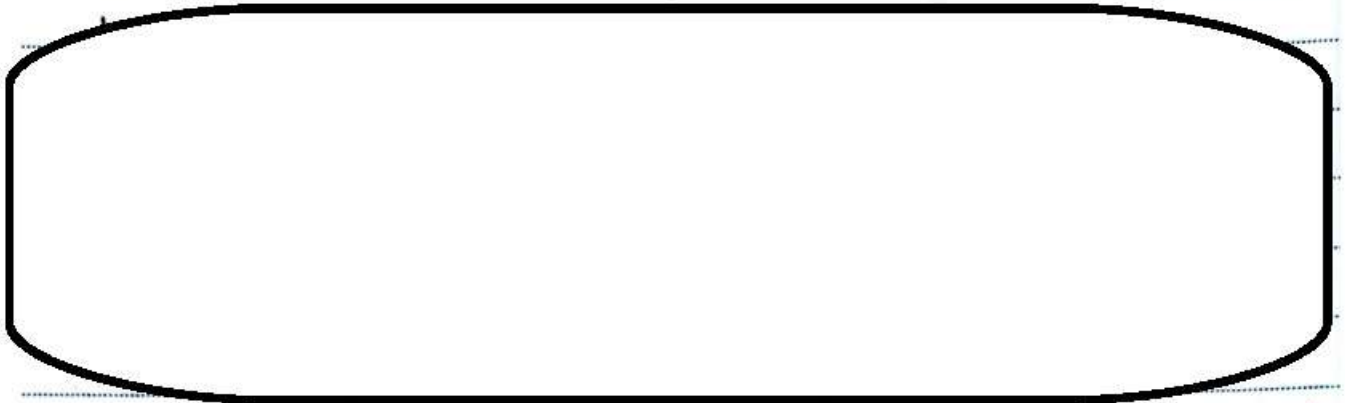




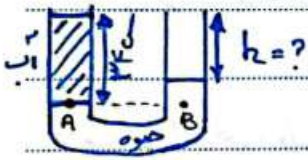
مثال ۳۷ در شکل مقابل  $AB=12\text{cm}$  و  $BC=1\text{cm}$  و  $DE=17\text{cm}$  و  $EF=7\text{cm}$  و  $\rho_1=2\text{g/cm}^3$  و  $\rho_2=4\text{g/cm}^3$  است



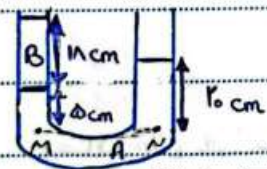
چگالی مایع  $\rho$  را حساب کنید.



مثال ۳۸ در شکل زیر  $h$  چند است؟  $\rho_1=1\text{g/cm}^3$  و  $\rho_2=14.7\text{g/cm}^3$  (مایه صیوه)



مثال ۳۹ در شکل زیر، دو مایع مخلوط شوند A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چند برابر چگالی مایع A است؟



مایع A است؟



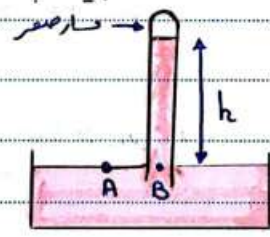


\* فشار سیف هوا \*

(بارومتر) (جوش سیف هوا) (فشار سیف هوا)

(آزمایش توریچلی)

در سال ۱۹۶۴م، دانشمندی به نام توریچلی، جوش سیف را اختراع کرد. این فشار سیف هوا از ارتفاع لوله شیشه ای بلند (به طول تقریباً ۸۰cm) که یک سر آن بسته است تشکیل شده است. لوله را از جبهه بر زمین و سپس در طرف مجری جبهه (به طور وارون) وارد زمین (خطم) می‌کنی کردن و وارد کردن لوله در طرف جبهه، المسمون روی دهانه لوله قرار می‌دهم و باید وقت کرد هوا وارد لوله نشود) به صورت زیر در طرف قرار می‌گیرد:



فضای خالی بالای ستون جبهه، تنها مجری بخار جبهه است که فشار آن ناچیز است و در محال برابر صفر است.

صفر است.

$$p_A = p_B \rightarrow p_0 = 0 + \rho gh \rightarrow p_0 = \rho gh$$

فشار این رابطه می‌توان گفت فشار هوا عامل بالا ماندن جبهه در لوله است. ← با اندازه گیری ارتفاع

ستون جبهه در آزمایش توریچلی (h) می‌تواند فشار هوا در محل آزمایش را از رابطه زیر بدست آورد:

$$p_0 = \rho gh$$



بنابراین فشار هوا، فشار جو را به طور مستقیم از روی ارتفاع ستون جیوه نشان می‌دهد.

در سطح دریای آزاد این ارتفاع حدود ۷۶۰ mm است. فشار ۷۶۰ mmHg و ۷۶ cmHg.

این از یکای رایج فشار mmHg و cmHg است.

نکته ۸: با توجه به رابطه  $p = \rho gh$  فشار مایع به  $\rho$  چگالی،  $g$  شتاب گرانش و  $h$  ارتفاع بستگی دارد.

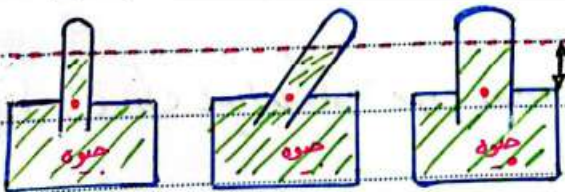
قطره هیچ تاثیری در فشار ندارد. (مثال ۴)

نکته ۸

$$p_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} = 76 \text{ cmHg} = 1 \text{ bar}$$

مثال ۴: آزمایش تویلی را در محلی که در کنار سطح دریای آزاد است انجام داده ایم.

ارتفاع ستون جیوه ۷۶ cm شده است. فشار هوا چند پاسکال است؟  
 $\rho = 13,6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  جیوه



مثال ۴: ارتفاع جیوه این ۳ سطح چه تغییری می‌کند؟  
 مشاهده می‌شود که فشارهای محیط ۷۶ cmHg است و به







تبدیل بارگال به سانتی متر جیوه

کافی است در رابطه  $P = \rho_{Hg} g h_{Hg}$  ، فشار را بر حسب بارگال قرار دهیم و ارتفاع ستون جیوه ای نه آن فشار را ایجاد کند، بدست می آید. ارتفاع بدست آمده بر حسب m است باید به cm تبدیل کنیم!

مثال (۴۲) فشار ۹۹۲۸ بارگال را به cmHg تبدیل کنید.  $\rho_{Hg} = 13.6 \times 10^4 \frac{kg}{m^3}$



تبدیل سانتی متر جیوه به بارگال

کافی است فشار داده شده بر حسب سانتی متر جیوه را (البته بر حسب متر) بر عنوان ارتفاع ستون جیوه در رابطه  $P = \rho_{Hg} g h_{Hg}$  قرار دهیم تا P بر حسب بارگال بدست آید.

مثال (۴۳) فشار هوا در گلی ۷۰ cmHg این فشار را بر حسب بارگال تبدیل کنید.  $\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$  ،  $g = 10 \frac{m}{s^2}$



دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



بیان فشار مایع به عمق  $h$  بر حسب انتر متر صویه

برای این منظور، فشار مایع را با فشار صویه برابر قرار دهیم.

$$(pgh)_x = \rho_{Hg} gh_{Hg} \rightarrow h_{Hg} = \frac{(pgh)_x}{\rho_{Hg} g} \rightarrow p = \frac{(pgh)_x}{\rho_{Hg} g}$$

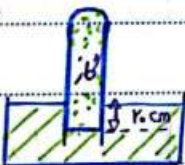
فشار بر حسب  $mHg$  (متر صویه)

سوال ۴۴) اگر در ظرف ۳۴ cm ارتفاع آب باشد فشارش را در آن در کف ظرف چند cm Hg است؟

$$\left( \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{صویه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3} \right)$$



سوال ۴۵) مطابق شکل زیر، فشار گاز درون لوله بر حسب اسکال و سایر مقیاس صویه بر حسب از راست به چپ کدام است؟



$$P_0 = 76 \text{ cmHg}$$

$$(P = 71.1) \text{ cmHg}$$

۱) ۸۶، ۱۱۶۹۶.۰ (۲) ۸۵، ۱۱۶۹۶.۰

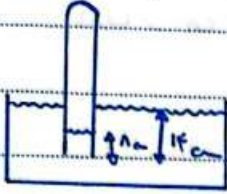
۳) ۸۴، ۱۱۵۹۶.۰ (۴) ۸۴، ۱۱۵۹۶.۰





مثال ۴۶) در شش مقابل، قطر ریه در یک طرف  $\frac{9}{16}$  باشد، فشار هوا در داخل ریه  $78 \text{ cmHg}$  باشد.

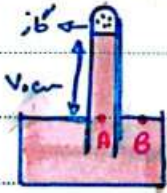
فشار هوا در یک طرف ریه  $78 \text{ cmHg}$  است.  $\left( \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$  (فشار هوا  $17.63$ )



۷۵ (۲) ۷۴ (۱)  
۷۷ (۴) ۷۶ (۳)



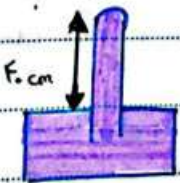
مثال ۴۷) اگر در یک آزمایش شش ریه در یک طرف، فشار هوا  $75 \text{ cmHg}$  و در شش دیگر  $70 \text{ cmHg}$  باشد.



فشار هوا در شش دیگر در لوله چند  $\text{cmHg}$  است؟



مثال ۴۸) اگر فشار در یک طرف ریه  $70 \text{ mmHg}$  باشد، فشار هوا در یک طرف ریه چند



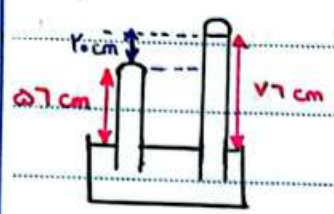
فشار هوا در یک طرف ریه = فشار هوا در یک طرف ریه  $7 \text{ cmHg}$  است.





نکته ۸ - اگر فشار هوا در محیط ۷۶ cm Hg باشد و طول لوله بیشتر از ۷۶ cm باشد - جویه

تا ارتفاع ۷۶ cm از سطح آزاد جویه در طرف بالا می‌رود. اما اگر طول لوله کمتر باشد،



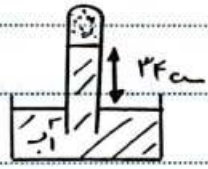
فشاری معادل اختلاف ارتفاع برآید لوله وارد می‌شود.

$$P = 76 \text{ cm.Hg} - 57 \text{ cm.Hg} = 19 \text{ cm.Hg}$$

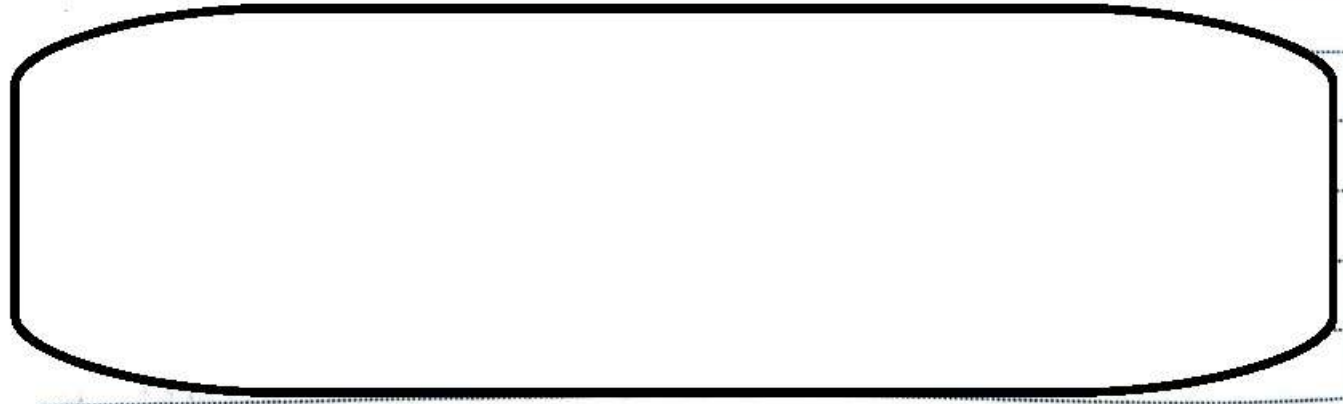
فشار وارد بر آید لوله

مثال ۴۹ در شرط بود در فشار جمع شده در آبهای لوله ۷۲ cm Hg است. چگالی آب  $1 \frac{g}{cm^3}$  و

چگالی جویه  $13.6 \frac{g}{cm^3}$  است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و طرف ۳۴ cm باشد، فشار هوا چند cm Hg است. (سراسری تجربی ۹۳)



- ۱) ۷۶ ۲) ۷۴.۵ ۳) ۷۴.۵ ۴) ۷۸



مثال ۵۰ - معادل چند mm Hg است؟  $P_{Hg} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$   $1 \text{ torr} = 1 \text{ mm Hg}$   $8 \text{ torr}$  است



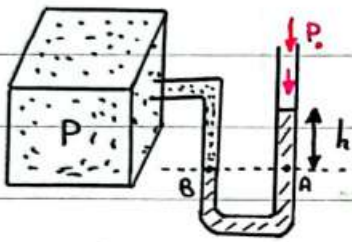
دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



فشار سنج (مانومتر)

با استفاده از فشار سنج در لوله فشار گاز داخل یک مخزن را اندازه گرفت. یکی از ساده ترین وسایل برای اندازه گیری



فشار یک شاره محصور، فشار سنج U شکل است.

همان طور که در شکل می بینید یک لوله U شکل به مخزن گاز وصل شده است.

در داخل لوله U شکل نوعی مایع در بریم. (معمولا جیوه یا آب است) اگر لوله U شکل به مخزن وصل نباشد،

بارش مایع، ارتفاع در ۲ طرف لوله یکسان خواهد بود اما در این حالت بخاطر وجود مخزن گاز سطح مایع در دو طرف

یکسان نیست. نسبت راست و با فشار جو  $P_0$  در ارتباط است و سمت چپ لوله (انتهای لوله) به طرفی که

فشار آن باید اندازه گیری شود وصل است.

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_0 + \rho gh \\ P_B &= P \end{aligned} \right\} \rightarrow P_A = P_B \rightarrow P_0 + \rho gh = P$$

$$\rightarrow P - P_0 = \rho gh$$

$P \rightarrow$  فشار مطلق

$P - P_0 \rightarrow$  اختلاف بین فشار مطلق و فشار جو عبارت  $P - P_0$

$$P_g = P - P_0 - \rho gh$$

فشار ممانده ای



✓ مایع درون لوله سمت راست بالاتر رود. فشار در ستون فشار خارج.

$$P > P_0 \rightarrow P - P_0 > 0 \rightarrow P_g > 0 \rightarrow P_g = +\rho gh$$

♥ فشار مایه‌ای (P<sub>g</sub>)

✓ مایع درون لوله سمت چپ، بالاتر رود. فشار در ستون کمتر از فشار هواست.

$$P < P_0 \rightarrow P - P_0 < 0 \rightarrow P_g < 0 \rightarrow P_g = -\rho gh$$

⇐= فشار مایه‌ای می‌تواند عددی مثبت یا منفی باشد.

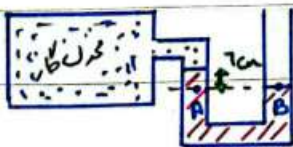
مسئله ۵۱) فشار سیخ و سطح را که درون آن مایع با چگالی  $\frac{8}{cm^3}$  ریخته شده است، به مخزن گازی وصل می‌کنیم.

اگر ارتفاع مایع در شاخه آزاد آن ۱۵ cm بالاتر از شاخه متصل به مخزن گازی باشد، فشار گاز درون مخزن چند پاسکال است؟ (فشار هوا ۱ atm است.)



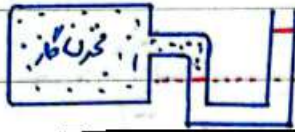
مسئله ۵۲) در یک فشار سیخ و سطح، ارتفاع سیخ در شاخه متصل به مخزن گاز ۶ cm بیشتر از شاخه دیگر

است. اگر فشار هوای محیط ۷۶ cmHg باشد، فشار مایه‌ای گاز درون مخزن چند cmHg است؟





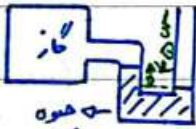
مثال ۵۳) در سطح معادل حطال مانع درون لوله است. اگر فشار هوا در میل ۷۶ cmHg باشد، فشار گاز



درون محفظه چند cmHg است؟ (حطال صیوه  $\rho = 1127 \frac{g}{cm^3}$ )



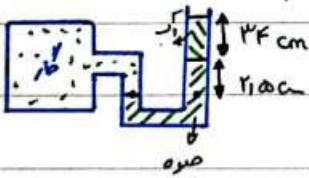
مثال ۵۴) در سطح رو بر فشار هوا  $10^5 Pa$  و حطال صیوه  $1127 \times 10^3 \frac{kg}{m^3}$  باشد، فشار گاز درون ظرف، چند است؟ (سرشاری ریاضی خارج کشور - ۹۵)



- ۱) ۲۸۸۰۰    ۲) ۶۱۲۰۰    ۳) ۱۳۸۸۰۰    ۴) ۱۶۱۲۰۰



مثال ۵۵) در سطح زیر، فشار گاز درون محفظه چند است؟ (حطال صیوه  $\rho = 19 \frac{g}{cm^3}$ ،  $\rho = 1127 \frac{g}{cm^3}$  و  $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ )



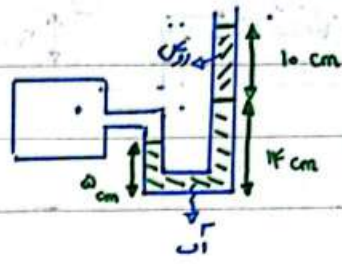
- ۱) ۱۵۰    ۲) ۱۶۰    ۳) ۱۶۰    ۴) ۸۰





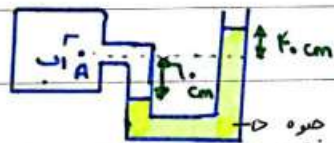
مثال ۵۶) در شکل معادل، فشار بخار چند پاسکال و چند mm Hg است؟  
 $\rho = 10^3 \frac{kg}{m^3}$  در آب،  $\rho = 700 \frac{kg}{m^3}$  در روغن

$\rho = 13600 \frac{kg}{m^3}$  در جیوه و  $P_0 = 10^5 Pa$

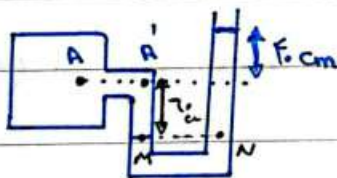


مثال ۵۷) در شکل زیر بر اساس اصل پاسکال، فشار هوا چند Kpa است؟  
 $\rho = 10^3 \frac{kg}{m^3}$  در آب،  $\rho = 18 \frac{kg}{cm^3}$  در روغن،  $\rho = 13600 \frac{kg}{m^3}$  در جیوه

(سراسری ریاضی ۹۴)



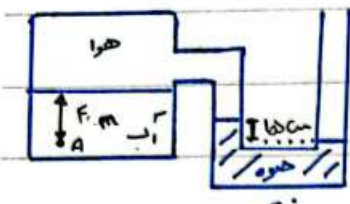
- ۱۱ ۱۳۶
- ۱۲ ۱۳۶
- ۱۳ ۱۳۰
- ۱۴ ۶۰



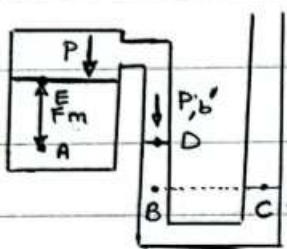




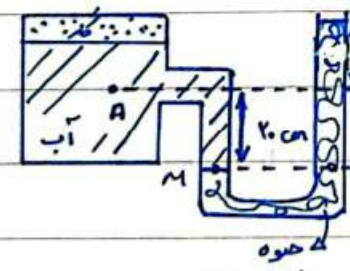
مثال ۵۸) فشار در نقطه A چند kpa است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \times 10^4 \text{ kg/m}^3, P_0 = 10^5 \text{ Pa})$



- (۱) ۷۹٫۶
- (۲) ۱۱۹٫۶
- (۳) ۶۸٫۴
- (۴) ۱۲۰٫۴



مثال ۵۹) در سطحی فشار در نقطه A چند نیوتن بر سانتیمتر مربع است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \times 10^4 \text{ kg/m}^3, P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \text{ N/kg})$



- (۱) ۶۸
- (۲) ۱۴۱
- (۳) ۱۶۶
- (۴) ۱۷۰

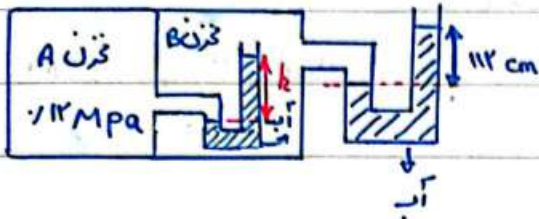


دیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی

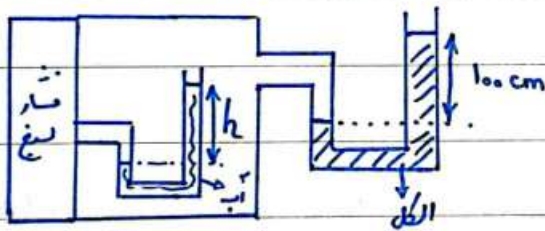


مثال ۶۰) در شکل مقابل، مقدار  $h$  چند cm است؟  
 (با فرض ضریب انبساط ۹۷)



مثال ۶۱) در شکل مقابل، فشار سیج عدد  $۱,۲ \times 10^5$  Pa نشان می دهد. ارتفاع آب چند متر است؟

( $\rho_{\text{آب}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$  و  $\rho_{\text{الکل}} = 800 \text{ kg/m}^3$  و  $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$  و  $g = 10 \text{ N/kg}$ )



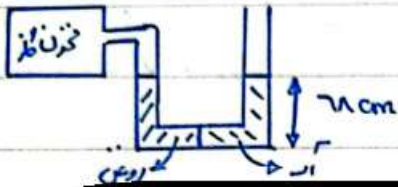
- ۷۰ (۱)
- ۹۰ (۲)
- ۱۵۰ (۳)
- ۱۲۰ (۴)





مثال ۶۲ مطابق شکل زیر، درون لوله U شکل که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب در دو بخش قرار دارد.

فشارمنازای مخزن گاز چند mmHg است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{گاز}} = 1.2 \text{ kg/m}^3)$

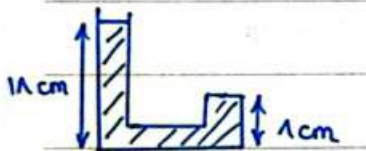


۱۱ ۱۲ ۵

۱۳ ۱۴ ۰



مثال ۶۳ در شکل زیر که به برآیندهای لوله دارد در سرد چند cmHg است؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3, \rho_{\text{گاز}} = 1.2 \text{ kg/m}^3)$



دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



## سوزی شادی



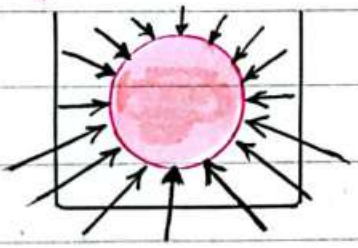
ماهره کردیم ۸ ✓ و سه تون را وارد آب می کنیم، پس از حذف سوزی دست، توب به سمت بالا جهیده دردی آب سافور  
فرشود.

✓ تا در مایه کسرها فولاد ری آبی، با وجود اینکه حطال آبی  $\frac{1}{8}$  برابر حطال فولاد است.

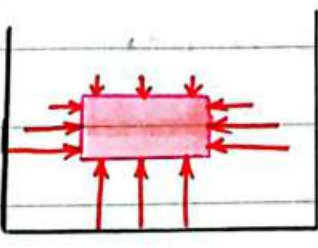
✓ جابه جاکون بد جسم سگین غوطه در در آب، صلب است از اجام همین کار در خارج  
آب است.

ارشمیدس این علم می بود که ۸ به جسم های درون یک ساره (یا غوطه در آن)، همراه سوزی مایه سوزی خاص

به نام سوزی شادی (سوزی ارشمیدس)، از طرف ساره وارد می شود.



\* سوزی های مایه از ساره داده بر جسم به دلیل آنرا این  
محمق در زیر آن بزرگتر است.



\* سوزی مایه سوزی شادی مایه سوزی است.  
سازبان سوزی خاص به سمت بالا به جسم وارد می شود.



اگر جسم به شکل صلب بدل می توان گفت با آن جسم به شکل هر چه می باشد، فشار و در نتیجه نیروی وارد بر

سطح هم بیشتر خواهد شد، از شکل معلوم است که در سطح هم ارتفاع جابجایی نیروهای وارد شده که بدین

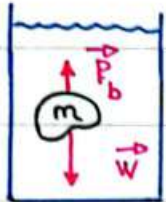
راحتی می گذرد، پس تنها دو نیروی حاصل بالا سو و پایین سو دارد و هم این را می دانند که در تعریف به پایین دیال

هم دارد می شود، چون نیروی بالا سو از نیروی پایین سو بیشتر است، نیروی حاصل به سمت بالا بر جسم وارد شده که

این نیروهای نیروی ساری  $P_b$  است.

قلب های مختلف قرار در این  
یک جسم در یک شاره

۱- فرو رفته (غرق شدن یا به زمین شدن)  $\rho > \rho_{\text{شاره}}$



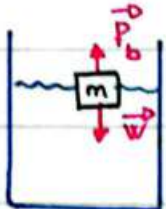
$$W > P_b \rightarrow \rho > \rho_{\text{شاره}}$$

۲- غوطه خورده (معلق شدن)  $\rho = \rho_{\text{شاره}}$



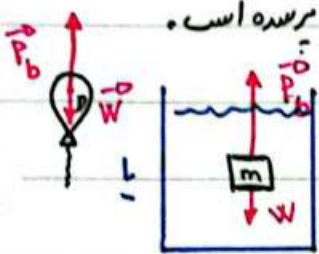
$$W = P_b \rightarrow \rho = \rho_{\text{شاره}}$$

۳- ساری  $\rho < \rho_{\text{شاره}}$  کل جسم در شاره فرو نمی رود.



$$W < P_b \rightarrow \rho < \rho_{\text{شاره}}$$

۴- بالارفتن  $\rho < \rho_{\text{شاره}}$  مثل بادکنک که با گاز هلیوم پر شده است.



$$W < P_b \rightarrow \rho < \rho_{\text{شاره}}$$



دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی

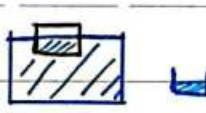


نکات اضافی ۸

نکته ۸ نیروی کششی برابر با وزن شاره جابه جاشده است نه وزن هم!

- عوامل مؤثر بر مقدار نیروی کششی ۸
- ۱- سطح شاره ۸ عرض سطح شاره بستهباشد، نیروی کششی بستهباشد. در واقع اگر سطح شاره بستهباشد، نیروی کششی بستهباشد.
  - ۲- حجم شاره جابه جاشده ۸ یک حجم شاره بزرگ شاره ۸ عوض در حال، شاره با جابه جاشده
  - ۳- شیب تراس آن محل ۸

مثال ۳۴ در سطح رود رود، وزن تصدیب برای  $N = 50$  است و وزن آب خارج شده از طرف خند سیرول است ۶

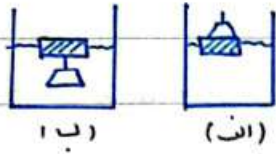


دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

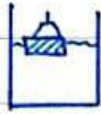
جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی



مثال ۶۶) یک قطعه چوب را در آب درون ظرفی قرار می دهیم. یک بار وزنه آهن را روی آن قرار می دهیم (سطح ان) (شکل ان)



(ب) ۱



(ان) ۱

دیگر وزنه را زیر چوب او قرار می کنیم. (شکل ب) کدام ترازنده درست است ؟

۱) در حالت ب وزنه به همراه چوب درون آب فرو می رود و وزن کم شود.

۲) در حالت ان چوب بیشتر در آب فرو می رود.

۳) در حالت ب هیچ تغییری در وزن مشاهده نمی شود.

۴) در هر دو حالت چوب به یک میزان فرو می رود.





شماره در حرت و اصل برنوس

در صورت ها مثل برنوس ها فریزر شماره سان برداشتم!

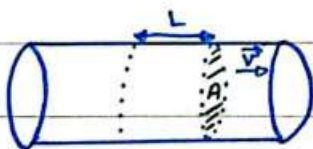
دستر شماره ای حرت می کند، این حرت می تواند با نواخت دلاوری باشد. مثل هوا که گاهی به صورت سم پلام و گاهی به صورت طوفانی بر اثر ری می رود.

در این فصل برای جلوگیری از تصدق ها، دل امان و ساده ای را در نظر می گیریم:

- ✓ شماره در حال حرت
- ✓ سون پلام
- ✓ شماره ترکم اندر (حطال است)
- ✓ اصطکاک داخل ندارد.
- ✓ حیدر ندارد



اخذ جریان شماره (سیال) برابر است با است حجم سیال عبوری به زمان عبور سیال!



در سطح مقابل، جریان با نواخت شماره، با سری  $V$  از سطح مقطع  $A$ .

در حال حرت است. اگر در مدت زمان  $\Delta t$ ، حجم  $V = AL$  از مقطع این لوله عبور کند، اخذ جریان

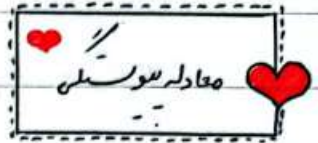
شماره یا حجم شماره جابجاشده به زمان عبور از مقطع فرض برابر است با  $\Delta t$





$$\text{مقدار جریانی شاره} = \frac{\text{حجم شاره عبور کرده از مقطع}}{\text{زمان}} = \frac{A \cdot L}{\Delta t} = A \cdot v$$

سرعت شاره

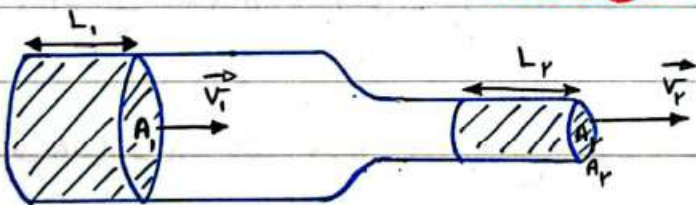


اگر در یک لوله باریک‌تر، سرعت جریان بیشتر باشد، این نشان می‌دهد که در آن مقطع، جریانی با سرعت بیشتری در جریان است. این بدان معناست که در جریانی پیوسته از آب، مقدار آب که از هر سطح مقطع شلنگ می‌گذرد، ثابت است. (اگر این طور نبود، آب در شلنگ جمع می‌شد و شلنگ متورم می‌شد.)

در بخش‌های باریک‌تر، سرعت جریان بیشتر می‌شود و بخش‌های بزرگ‌تر، کندتر می‌شوند. این موضوع با

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

معادله پیوستگی بیان می‌کند



معادله پیوستگی بیان می‌کند که در یک شاره تراکم‌ناپذیر، مقدار شاره‌ای که در مدت زمان  $\Delta t$  از سطح مقطع  $A_1$  می‌گذرد، درست برابر

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

مقدار شاره‌ای است که در همین زمان از سطح مقطع  $A_2$  می‌گذرد. این بدان معناست که

(در حالت پایا) جریانی پایا، جریانی است که در آن سرعت جریانی در هر نقطه از لوله ثابت باشد.

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی

دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران



سوال ۶۶) سطح مقطع یک سرب برابر  $4 \text{ cm}^2$  و سطح مقطع دهانه خرمن آن  $0.14 \text{ mm}^2$  است. اگر

سرب با سدی  $1.5 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  فشرده شود، سدی خرمن آب از دهانه آن چند است؟



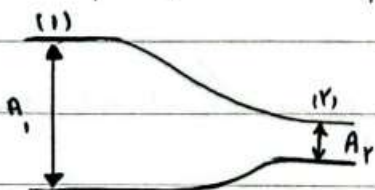
سوال ۶۷) یک لوله آبی با قطر  $2 \text{ cm}$  سبب آبش که سر آن  $50$  روزنه با قطر  $0.14 \text{ mm}$  دارد وصل شده

است. اگر سدی آب در لوله  $90 \text{ cm/s}$  باشد، سدی آب در زمان خروج از آبش چند است؟  $(3 = 17)$



سوال ۶۸) تاره ای در یک لوله ای با سطح مقطع متغیر در جریان است. در نقطه (۱) سطح مقطع لوله برابر  $3 \text{ cm}^2$

و سدی آب برابر  $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  است. چنان چه سطح مقطع لوله در نقطه (۲) برابر  $1 \text{ cm}^2$  باشد، آب با چه سرعتی



از سطح مقطع (۲) عبور می کند؟





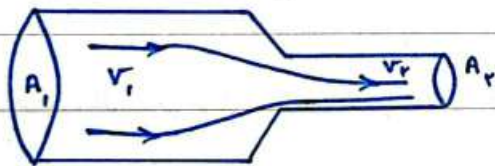
مسئله ۶۹) در شطرنج آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر تندی در نقطه B است؟ (سراسری تجربی ۹۸)



۴ (۴)    ۲ (۳)    ۱/۲ (۲)    ۱/۴ (۱)



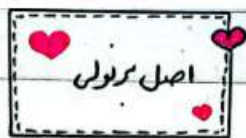
نکته: در رابطه معادله پیوستگی



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2$$

شعاع لوله  $r$   $A = \pi r^2$   
 قطر مقطع لوله  $r = \frac{D}{2}$

$$\rightarrow A = \pi \frac{D^2}{4}$$



در روز ۱۸ میلادی، دانشمندی به نام برزلی متوجه شده با افزایش شدت جریان مایع در یک لوله، فشار آن کاهش

می‌یابد و این موضوع علاوه بر مایعات، برای گازها هم درج می‌دهد.

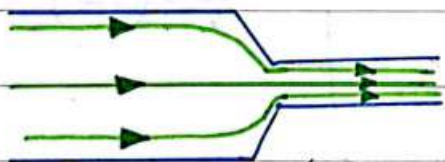
اصل برزلی ۸ بار بار شدن شدت شاره، فشار داخل آن کاهش می‌یابد. (برای شاره‌ای که به صورت لایه‌ای و در امتداد آن حرکت می‌کند.)

سه اصل برزلی فشار و شدت شاره نسبت عکس دارند.

✓ باید دقت کنیم فشار داخل شاره را با فشاری که شاره بر اجسام در آن می‌خورد و دارد می‌کنند، اشتباه نگیریم.

(به عنوان مثال زمانی که قسمتی از سرشنگ را می‌گیریم و سرعت آب افزایش می‌یابد، فشار داخل آب

کاهش می‌یابد ولی فشاری که همین آب بر اجسام در سرشنگ قرار می‌دهد دارد می‌کند، زیاد است.)



✓ (خطوط جریان در سرشنگ یکدیگر نزدیک می‌شوند)

✓ آب با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با ۲ سطح مقطع متفاوت حرکت می‌کند.

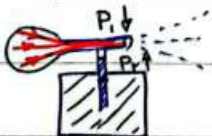
✓ با کاهش سطح مقطع لوله، جریان آب تندتر می‌شود و فشار آن کاهش می‌یابد.



- ✓ نمونه‌های از اصل برزلی ه
- ۱- بالارتن کاغذ فانوت کردن بر سطح بالاس آن .
  - ۲- مال هواپما
  - ۳- افشانه معمولی (شیشه عطریا سمپاش معمولی)
- .....

مسئله ۷۰) چرا در سطح بالاس یک ورق کاغذ فانوت می‌کنیم، در وقت بارش با لاجرت می‌کنند ؟

مسئله ۷۱) چرا بالاس دارد بر هواپما در ضمن حرکت جلونه ایجاد می‌شود ؟



مسئله ۷۲) یک سمپاش معمولی یا عطرقولونه کار می‌کنند ؟



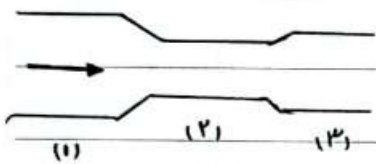


مسئله ۷۳) در این نگاه ها مترو از افرادی که من خواهند سوار نظر شوند، کدام توسط بلندتر خوانده می شود که از سکو

فاصله بگیرند. آیا می تواند علت را توضیح دهد؟



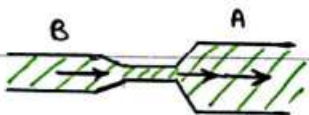
مسئله ۷۴) در شکل دو بر روی آن بردی آب در قسمت (۱) با  $10 \frac{cm}{s}$  باشد، بردی آب در قسمت های (۲) و (۳) را بدست آورید.



(شعاع قسمت های (۱)، (۲) و (۳) برابر است با  $2cm$ ،  $1cm$  و  $1cm$ )



مسئله ۷۵) در لوله های آب با اهد  $\frac{L}{5}$  جریان دارد. اگر سطح مقطع بخش A برابر  $20 cm^2$  و سطح مقطع بخش B



برابر  $10 cm^2$  باشد، بردی آب در بخش B چند متر بر ثانیه است؟ (گزینه ۲ - ۹۷)

- (۱) ۰۱۱ (۲) ۰۱۲ (۳) ۰۱۴ (۴) ۰۱۸

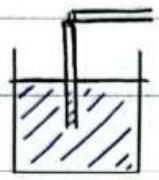




مثال (۷۶) یکین پلاستیک را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه در قسمت کمانه از هم جدا شوند، آن را ۹۰° تا کرده

و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن درجه ۳۰° تا شده بدیم، فشار هوا داخل آن قائم، جلوه بعدی کند

و سطح آب داخل آن جلوه جابه جایی شود؟ (ریاضه ۹۹)

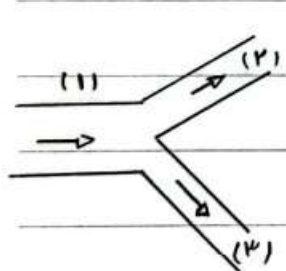


۱- افزایش می‌یابد، باسن می‌رود  
۲- کاهش می‌یابد، باسن می‌رود

۳- افزایش می‌یابد، بالا می‌رود  
۴- کاهش می‌یابد، بالا می‌رود



مثال (۷۷) مطابق شکل مقابل، آب با ابعاد ۳۶ L در لوله ۱ عبور می‌کند. اگر لوله ۲ در لوله ۱، دو برابر لوله ۱



در لوله ۳ باشد، اهد سارس آب در لوله ۳ چند لیسر بر دسته است؟  
 $(D_2 = 2D_3)$   
 قطر لوله D  
 ۱- ۷,۲    ۲- ۴    ۳- ۳۲    ۴- ۱۲



دیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران

جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی

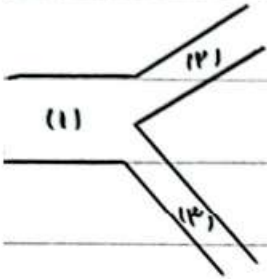




مثال (۱۸) مطلق شکل زیر، در حالت پایا شماره ۱ با ابعاد  $\frac{24}{5}$  از لوله (۱) میگذرد. سپس شماره ۲ به یک تقاطع رسیده

دو شاخه شده و از لوله ۲ و ۳ با مساحت مقطع های  $25 \text{ cm}^2$  و  $75 \text{ cm}^2$  در حالت پایا میگذرد. اگر شماره

در لوله ۲ برابر با  $\frac{5}{5}$  باشد، عددی شماره در لوله ۳ بر حسب  $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  بداند.



دبیرستان نمونه دولتی مکتب الاحرار منطقه ۱۰ شهر تهران



جزوه فیزیک پایه دهم - رشته ریاضی و تجربی





فرمول های مهم فصل ۲

تاریخچه :  $P = \frac{F}{A}$

اصول تاریخچه :  $\Delta P = \rho g h$

تاریخچه در عمق h :  $P = \rho g h + P_0$

تاریخچه :  $P = P_0 + \rho g h$

معادله برنولی :  $A_1 v_1 = A_2 v_2$

