

مفاهیم و ویژگی های مواد

۱- مفاهیم فیزیکی زیر را تعریف کنید :

پدیده پخش- حرکت براونی- علوم نانو- نیروی هم چسبی و دگر چسبی - اصل پاسکال - کشش سطحی - فشار در شاره ها - بارومتر - مانومتر - فشار پیمانه ای - نیروی شناوری - اصل ارشمیدس - اصل برنولی - آهنگ جریان شاره

۲- چرا آب در لوله موئین بالا می رود ولی جیوه پایین می آید ؟

۳- جا مدات بر چند نوعند ؟ نام ببرید و یکی را به دلخواه تعریف کنید .

۴- پاسخ دهید چرا : الف) آب از لوله موئین بالا می رود ؟ ب) پاشنه های نوک تیز به کف چوبی آسیب می رسانند ؟

۵- الف) نیروی هم چسبی را تعریف کنید . ب) با استفاده از این تعریف توضیح دهید که چرا نیروی ربایشی بین مولکولها باعث نمی شود که مولکولها در هم فرو روند ؟

۶- الف) چرا هر چه به سطح زمین نزدیک تر می شویم چگالی و فشار هوا بیشتر می شود ؟
ب) نمودار فشار هوا بر حسب ارتفاع از سطح دریای آزاد را بطور کیفی رسم کنید ؟

۷- فشار مایع در درون مایع به چه عواملی بستگی دارد و به چه عواملی بستگی ندارد ؟ فرمول آن را بنویسید .

۸- در لوله موئین شیشه ای سطح آب به چه صورت قرار می گیرد ؟

۹- الف) چرا در جا مدهای بلورین مولکول ها بطور منظم در کنار یکدیگر قرار می گیرند ؟
ب) چرا اسکی بازان چوب اسکی به پا می کنند ؟

۱۰- تفاوت جا مد بلورین و جا مد بی شکل در چیست ؟ مثال بزنید .

۱۱- توضیح دهید که چرا سطح آب در لوله موئین دارای فرورفتگی است ولی در مورد جیوه دارای برآمدگی است ؟

۱۲- فشار در شاره ها را تعریف کنید. و یکا و رابطه آن را بنویسید .

۱۳- چرا جیوه بر روی شیشه تمیز بصورت قطره قطره در می آید ولی آب پخش می شود ؟

۱۴- اصل پاسکال را تعریف کرده و دو مورد از کاربرد آن را بیان کنید .

۱۵- در چه صورت خاصیت موینگی ایجاد می شود ؟

۱۶- اگر مقداری آب روی شیشه چرب شده بریزیم به چه شکل در می آید ؟ چرا ؟

۱۷- بر اساس نیروی بین مولکولی توضیح دهید چرا آب سطح شیشه چرب را تر نمی کند؟

۱۸- فرمول برآورد فشار درون مایعات با اثبات و رسم شکل .

۱۹- ویژگیهای جامدات چیست؟ در کل چند نوع جامد داریم؟

۲۰- فشار پیمانه ای چیست؟ و در کجا استفاده می شود؟

۲۱- کشش سطحی را تعریف کنید . در لوله های موئین چرا سطح آب در لوله بالاتر از سطح درون ظرف است؟

۲۲- رفتار مولکول ها را در حالت جامد و مایع و گاز بنویسید .

۲۳- یک قطره جوهر را در داخل آب می ریزیم . مدتی صبر می کنیم . چه اتفاقی می افتد؟ این پدیده بیانگر کدام ویژگی مایع است؟

۲۴- مقداری جیوه روی سطح شیشه می ریزیم. ملاحظه می شود با آنکه جیوه مایع است ولی روی شیشه پخش نمی شود . چرا؟

۲۵- عامل تراکم ناپذیری مایعات چیست؟

۲۶- نیروهای بین مولکولی را نام ببرید و بنویسید که پدیده کشش سطحی به علت کدام نیروی بین مولکولی است؟ با ذکر مثال .

۲۷- اگر برای اندازه گیری جرم جسم وزنه در اختیار نداشته باشیم . چگونه می توان جرم آن را تعیین کرد؟

۲۸- نیروهای دگرچسبی را تعریف کرده و بیان کنید چرا هرگاه یک سر لوله موئین را در ظرف محتوی جیوه قرار دهیم سطح جیوه در لوله موئین پایین تر از سطح آب در ظرف می ایستد؟

۲۹- اگر در ته یک قوطی پر از مایع که در آن بسته است سوراخ کوچکی ایجاد کنیم به راحتی نمی ریزد ولی اگر سوراخ دیگری نیز در بالای ظرف ایجاد کنیم مایع به راحتی می ریزد . علت را توضیح دهید .

۳۰- چرا هنگامی که هوای درون یک قوطی حلبی بزرگ را خالی می کنیم قوطی در هم فرو می رود؟

۳۱- چگونه حشره مثلا پشه روی آب می ایستد و فرو نمی رود؟

۳۲- چرا سطح آزاد مایع در دو شاخه لوله U شکل در یک ارتفاع قرار می گیرد؟

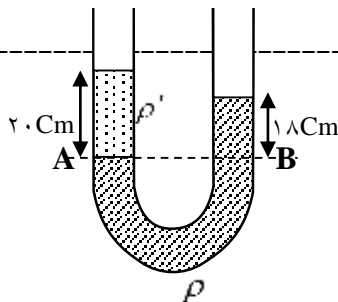
۳۳- چرا پونز راحت تر از میخ به داخل چوب فرو می رود؟

۱- عمق آب استخری ۶m است و در کف آن دریچه ای قرار دارد به شکل مربع که طول هر ضلع آن ۲۰cm است .
برای گشودن این دریچه چه نیرویی لازم است ؟

۲- در چه عمقی از دریا فشار آب ۱۰ برابر فشار جو در سطح دریا می شود ؟ ($\rho = 1150 \text{ kg/m}^3$ آب دریا)

۳- غواصی در چه عمقی از آب دریا شنا کند تا کل فشاری که بر او وارد می شود 3×10^5 پاسکال گردد ؟ فشار هوا را 10^5 در نظر بگیرید . ($g = 10 \text{ N/kg}$ و $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ آب دریا)

۴- ابعاد یک مکعب مستطیل فلزی ($3 \times 5 \times 8$) سانتی متر و جرم آن 240 gr می باشد . بیشترین و کمترین فشاری را که این قطعه می تواند بر سطح زیرش وارد کند چقدر است ؟



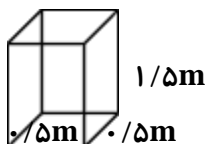
۵- در شکل زیر دو نقطه A و B در یک سطح افقی قرار دارند .
ارتفاع آب در بالای نقطه B برابر ۱۸cm و ارتفاع نفت در بالای نقطه A برابر ۲۰cm است. اگر چگالی آب 1 gr/cm^3 باشد چگالی نفت چند kg/m^3 است ؟

۶- جعبه ای به شکل مکعب مستطیل به جرم 32 kg و به ابعاد $(8 \times 40 \times 50)$ cm موجود است. الف) چگالی جعبه چقدر است ؟
ب) کمترین فشاری که از جانب وزن جعبه بر تکیه گاه وارد می شود چند پاسکال است ؟

۷- مکعب مستطیلی به ابعاد 1 m و 4 m و 8 m دارای جرمی برابر 320 kg می باشد. تعیین کنید :
الف) بیشترین فشار مکعب بر سطح زمین ب) چگالی مکعب

۸- در کف یک استخر پر آب ورقه ای مربع شکل به ضلع 0.2 متر افتاده است. اگر ارتفاع آب بالای ورقه 4 m باشد. حداقل نیروی لازم جهت بلند کردن ورقه از کف استخر چند نیوتن است ؟ ($P = 10^5 \text{ pa}$ و $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ آب)

۹- مساحت کف استخری 100 m^2 و ارتفاع آب در آن 3 m است. اگر چگالی آب 1000 kg/m^3 و $g = 10 \text{ m/s}^2$ باشد :
الف) فشار آب در عمق 3 m چقدر است ؟ ب) نیرویی که آب بر کف استخر وارد می کند چند نیوتن است ؟



۱۰- در شکل روبرو اگر جرم قطعه توپر $7/5 \text{ kg}$ باشد :

الف) بیشترین فشار از طرف جسم بر سطح چند پاسکال است ؟

ب) چگالی این قطعه در SI چقدر است ؟

۱۱- مساحت کف استخری 200 m^2 و ارتفاع آب درون آن 5 m و چگالی آب 1000 gr/cm^3 است . نیرویی که آب بر کف استخر وارد می کند چند نیوتن است ؟

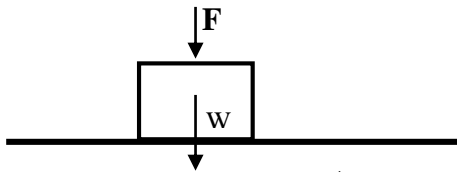
۱۲- بیشترین و کمترین فشاری را که یک آجر به جرم 2 kg و به ابعاد $(20 \times 10 \times 5)$ cm می تواند بر سطح زیرش وارد کند چقدر است ؟

۱۳- غواصی در عمق 40 m آب در حال شنا کردن است. فشاری که از طرف آب به شخص وارد می شود چقدر است؟ در چه عمقی فشار کل دو برابر فشار هوا است؟ ($P = 10^5\text{ Pa}$ و $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$ و $g = 10\text{ m/s}^2$)

۱۴- فشار کلی آب را در عمق 30 m آن حساب کنید. بر سطحی که اندازه آن 0.0004 m^3 است در این عمق چه نیرویی وارد می شود؟ ($P = 10^5\text{ Pa}$ و $g = 10\text{ N/kg}$ و $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$)

۱۵- مکعب مربعی به ضلع 0.4 m داریم که از روی یک سطح آن نیم کره ای به شعاع 0.1 m جدا کرده ایم. اگر چگالی مکعب 2600 kg/m^3 باشد؛ بیشترین فشار آن را بر سطح افقی زمین بدست آورید. ($\pi = 3$)

۱۶- مطابق شکل جسمی به وزن 300 N و سطح افقی 100 cm^2 بر روی سطح افقی قرار دارد. نیروی 200 N مطابق شکل بر جسم وارد می شود. فشار وارد بر سطح از طرف جسم چند پاسکال است؟



۱۷- در یک لوله U شکل در یک طرف آب و در طرف دیگر نفت وجود دارد. ارتفاع آب برآ بر 20 cm است. ارتفاع نفت در لوله چقدر است؟ ($\rho = 0.8\text{ gr/cm}^3$ نفت و $\rho = 1\text{ gr/cm}^3$ آب)

۱۸- فشار وارد بر کف دریاچه ای $10^5 \times 3/3\text{ Pa}$ است. اگر چگالی آب دریا 1150 kg/m^3 باشد و فشار هوا 10^5 Pa باشد. عمق تقریبی دریاچه چند متر است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

۱۹- درون یک لوله به مساحت قاعده 1000 cm^2 تا ارتفاع 20 cm مایع به چگالی 0.8 gr/cm^3 می ریزیم. الف) وزن این مایع چقدر است؟ ب) فشاری که بر کف لوله وارد می کند چقدر است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

۲۰- فشار هوا در شهری 800 mmHg است. ارتفاع این شهر از سطح دریای آزاد چند متر است؟ (با محاسبه)

۲۱- شخصی به جرم 40 kg مساحت کف هر کفشش 20 cm^2 می باشد بر یک سطح افقی ایستاده است فشار وارد بر این سطح چقدر است؟

۲۲- اگر چگالی یک مجسمه نقره ای $1/5\text{ gr/cm}^3$ باشد با فرض اینکه جرم مجسمه توسط ترازو $2/5\text{ kg}$ اندازه گیری شود. فضایی که این مجسمه اشغال می کند چند cm^3 خواهد بود؟

۲۳- در داخل یک مکعب مستطیل به ابعاد $(2/4 \times 0.8 \times 0.2)\text{ m}$ فضای خالی به شکل مکعب مربع به ضلع 0.1 m جدا کرده ایم. اگر جرم این مکعب مستطیل 630 kg باشد معین کنید:

الف) بیشترین فشار این مکعب بر سطح زمین ب) چگالی مکعب چقدر است؟

۲۴- درون ظرفی تا ارتفاع $2/72\text{ m}$ مایع با چگالی 2 gr/cm^3 می ریزیم. فشار کل وارد بر کف ظرف را بر حسب cmHg بدست آورید ($\rho = 13/6\text{ gr/cm}^3$ جیوه و $P = 76\text{ cmHg}$)

۲۵- جرم اتومبیلی یک تن است. هر چرخ آن چه نیرویی بر جاده وارد می کند؟ اگر مساحت سطح تماس هر تایر با جاده 0.1 m^2 باشد. هر چرخ چه فشاری بر جاده وارد می کند؟

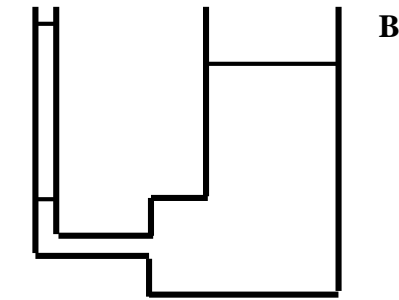
۲۶- طول و عرض استخری پر از آب به ترتیب 20 m و 10 m و عمق آن 4 m است.

الف) چه فشاری بر کف استخر از طرف آب وارد می شود؟

ب) نیروی وارد بر کف استخر را بدست آورید. ($P = 10^5 \text{ Pa}$ و $\rho = 1 \text{ gr/cm}^3$ آب)

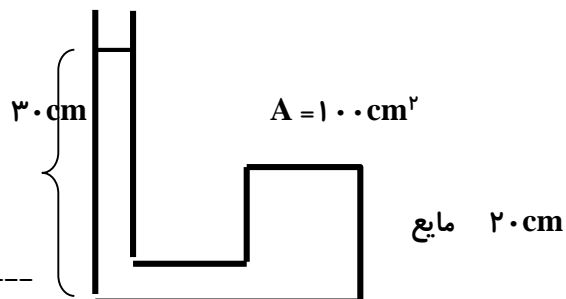
۲۷- در شکل مقابل سطح مقطع لوله B؛ ۴ برابر سطح مقطع لوله A است. در لوله B تا ارتفاع 50 cm مایعی به چگالی $1/6 \text{ gr/cm}^3$ می ریزیم. الف) اختلاف ارتفاع جیوه در دو لوله چقدر است؟

ب) در طرف B تا چه ارتفاعی مایعی به چگالی $1/25 \text{ gr/cm}^3$ بریزیم تا سطح در دو لوله هم سطح شود؟



-۲۸

۲۹- در شکل زیر چگالی مایع 1000 kg/m^3 است. چه نیرویی از طرف مایع بر درپوش استوانه سمت راست وارد می شود؟



۳۰- جرم یک شمش آلومینیومی به ابعاد $(10 \times 20 \times 5) \text{ cm}$ (برابر $2/7 \text{ kg}$ است: الف) چگالی آلومینیوم را در دستگاه SI بدست آورید.

ب) کمترین فشار وارد شده از طرف شمش بر یک سطح افقی چند N/m می تواند باشد؟

۳۱- در یک شاخه U شکل از یک طرف آب تا ارتفاع 270 cm ریخته ایم. اگر شعاع مقطع لوله برابر با 1 cm باشد. حجم مقداری از جیوه که در شاخه دیگر بالا آمده است چند cm^3 است؟ ($\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ آب و $\rho = 13500 \text{ kg/m}^3$ جیوه و $P = 10^5 \text{ Pa}$ و $\pi = 3$)

-۳۲

۳۳- در یک بالابر هیدرولیکی نیروی 20 N بر پیستون به مساحت 0.2 m^2 وارد می شود. مساحت پیستون دیگر 2 m^2 می باشد.

الف (فشاری که به مایع وارد می شود چقدر است ؟ ب) نیرویی که بر پیستون دوم وارد می شود چند نیوتن است ؟

۳۴- جوسنج جیوه ای در مکانی فشار هوا را 75cmHg نشان می دهد . این فشار را بر حسب پاسکال بدست آورید .
 اگر به جای جیوه از الکل استفاده شود (در همان مکان) ارتفاع الکل چقدر خواهد بود ؟
 ($\rho = 13/6\text{gr/cm}^3$ جیوه و $\rho = 0/8\text{gr/cm}^3$ الکل و $g = 10\text{m/s}^2$)

۳۵- عمق آب در مخزنی $6/8\text{m}$ و فشار هوا 75cmHg است : الف) فشار کلی که بر کف مخزن وارد می شود ؛ چند Pa و cmHg است ؟

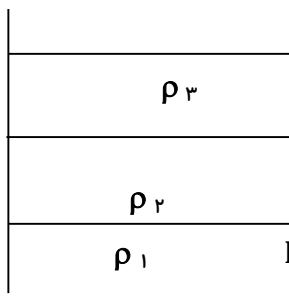
ب) در ضمن اگر در همان عمق از سطح آب حفره ای به مساحت 25cm^2 در کف یک کشتی بوجود آید ؛ حساب کنید نیروی لازم برای جلوگیری از ورود آب به داخل کشتی چند نیوتن است ؟ ($\rho = 1\text{gr/cm}^3$ آب و $\rho = 13/6\text{gr/cm}^3$ جیوه و $g = 10\text{N/kg}$)

۳۶- در یک بالابر هیدرولیکی سطح پیستون کوچک و بزرگ به ترتیب 100mm^2 و 250cm^2 می باشد . اگر نیروی وارد بر پیستون کوچک

وزن یک وزنه به جرم 2kg باشد : الف) فشاری که به مایع وارد می شود چقدر است ؟
 نیرویی که بر پیستون بزرگ وارد می شود چند نیوتن است ؟ ($g = 10\text{N/kg}$)

۳۷-

۳۸- در شکل مقابل سه مایع مخلوط نشدنی با چگالیهای



$\rho_3 = 1000\text{ kg/m}^3$ و $\rho_2 = 5000\text{ kg/m}^3$ و $\rho_1 = 6000\text{ kg/m}^3$

قرار دارند . اگر فشار حاصل از مایعات در 30cm کف طرف برابر 13000Pa

باشد ؛ معین کنید : الف) ارتفاع h_3 ب) فشار مایعات بر کف طرف بر حسب Pa

پ) نیرویی که از طرف مایعات بر کف طرف با سطح مقطع $0/01\text{ m}^2$ وارد می شود ؟

۳۹-

۴۰- جرم استوانه ای توپر به شعاع R و ارتفاع $h=R$ برابر جرم کره ای به شعاع R است . نسبت چگالی کره به چگالی استوانه را به

دست آورید .

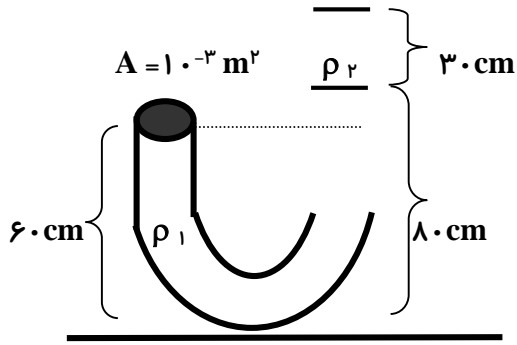
۴۱- $1/8$ لیتر آب وقتی یخ می بندد ؛ حجم آن چقدر می شود ؟ ($\rho = 0/9\text{ gr/cm}^3$ یخ و $\rho = 1\text{ gr/cm}^3$ آب)

- با توجه به شکل مقابل اگر $\rho_1 = 800\text{ kg/m}^3$ و $\rho_2 = 2400\text{ kg/m}^3$ باشد ؛ وارد شده بر سطح بسته طرف چپ لوله را بدست

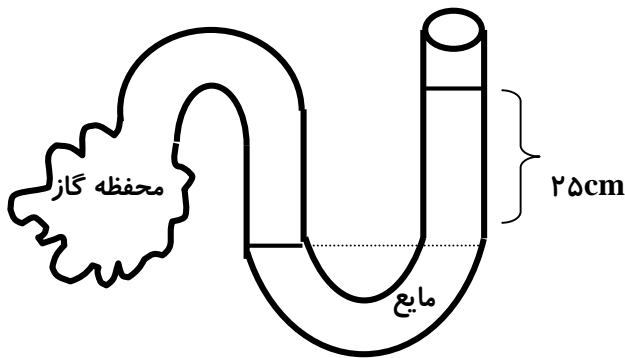
آورید . $g = 10\text{m/s}^2$



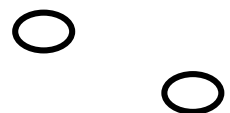
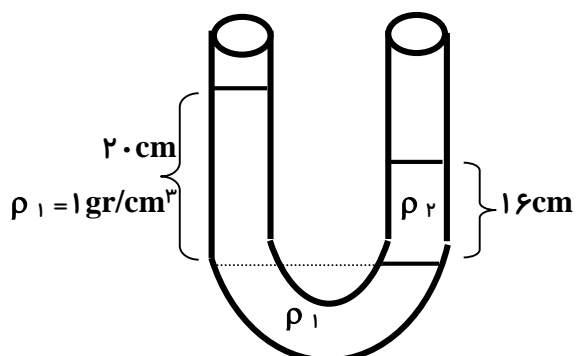
$$P. = 1.0^5 \text{ Pa}$$



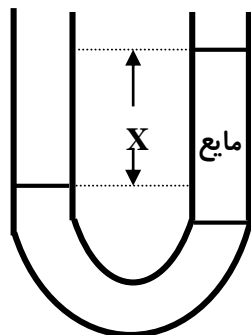
۲۰- در آزمایشی مطابق شکل اگر چگالی مایع درون لوله $1/2 \text{ gr/cm}^3$ باشد. الف) اختلاف فشار گاز با هوای بیرون چند پاسکال است؟
 ب) فشار گاز را محاسبه کنید.



۱۵- در شکل زیر مقدار ρ_2 را حساب کنید.



مایعی به چگالی 0.8 gr/cm^3 که با آب مخلوط نمی شود به شکل زیر در حال تعادل است. اگر اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه 10 cm باشد. X چند سانتی متر است؟



$$\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ gr/cm}^3$$

$$\rho'_{\text{مایع}} = 0.8 \text{ gr/cm}^3$$