

( فصل اول )

۰/۷۵ ۱- درستی يا نادرستی عبارات زير را تعيين كنيد :  
الف) براى كم كردن خطا در اندازه گيرى هر كميت ، معمولاً اندازه گيرى آن چند بار تكرر مى شود.  
ب) هنگام مدل سازى پرتاب توپ ، مى توان از نيروى گرانش صرف نظر كرد.  
پ) بعضى از انرژى ها كميتى بردارى هستند.

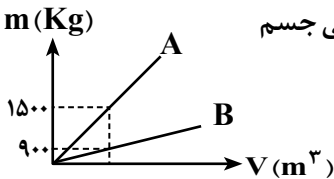
۰/۲۵ ۲- جاى خالى را با عبارت مناسب پر كنيد :  
« وقتى مى گوييم جابه جاى دو چرخه سوارى ۴۲ Km به طرف شمال است از يك كميت ..... استفاده كرده ايم.

۰/۲۵ ۳- در جدول زير عبارت مناسب ستون B را انتخاب كنيد :

ستون B	ستون A
كوليس استوانه مدرج	ابزارى دقيق تر از خط كش ميلى متری كه در كارگاههاى صنعتى براى اندازه گيرى طول كاربرد دارد.

۰/۵ ۴- گزینه درست را انتخاب كنيد : براى برقرار شدن تساوى زير ، در جاى خالى چه عددى بايد قرار گيرد :  
 $۴۲۰۰ \text{ cm}^2 \times ۲۰ \text{ mm} \times ۱۰۰ \text{ L} = \dots \text{ nm} \times \text{m}^3 \times \mu\text{m}^2$   
الف)  $۸۴ \times ۱۰^{۱۵}$  ب)  $۸/۴ \times ۱۰^{۱۷}$  پ)  $۸۴ \times ۱۰^{۱۴}$  ت)  $۸/۴ \times ۱۰^{۱۸}$

۱/۵ ۵- الف) در مدل سازى يك پديده فزيكى چه نکته اى را بايد رعايت كرد ؟  
ب) چگونه مى توان جرم يك سوزن ته گرد را به كمك ترازوى معمولى اندازه گيرى كرد ؟

۱ ۶- نمودار تغييرات جرم بر حسب حجم براى دو جسم A و B مطابق شكل روبه رواست. اگر چگالى جسم A برابر  $۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، چگالى جسم B را بر حسب كيلوگرم بر متر مكعب به دست آوريد.  


۱/۵ ۷- اگر كره اى به جرم m و شعاع ۲ cm كه داراى حفره اى است را داخل ظرفى پر از آب فرو ببريم ، طورى كه داخل حفره هم پر از آب شود ، ۲۴ گرم آب از ظرف بيرون مى ريزد. حفره چند درصد از حجم كره را اشغال كرده است ؟  
( $\pi = ۳$  ,  $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

( فصل دوم )

۰/۲۵ ۸- درستی يا نادرستی عبارت روبه روا را تعيين كنيد : « پديده پخش در گازها سريع تر از مايع ها رخ مى دهد. »

۰/۵ ۹- جاهاى خالى را با عبارات مناسب پر كنيد :  
الف) كشش سطحى ناشى از ..... مولكولهاى سطح مايع است.  
ب) تفاوت بين فشار مطلق و فشار جورا ..... مى نامند.

۱۰- در جدول زیر هر عبارت ستون A را فقط به یک عبارت مناسب در ستون B متصل کنید : (در ستون B یک مورد اضافی است).

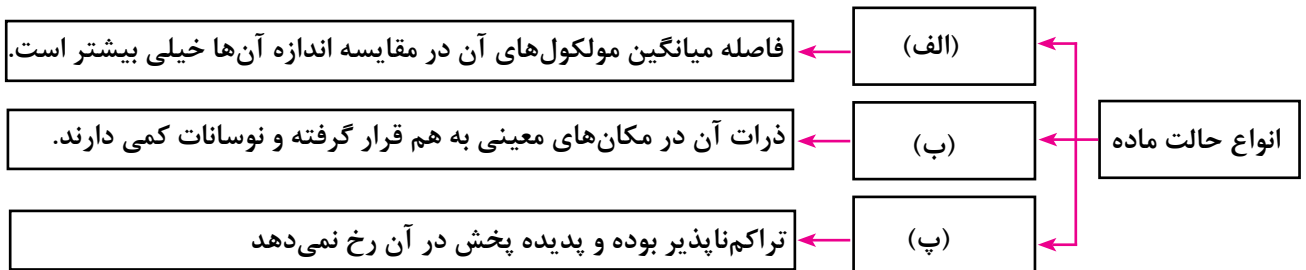
ستون B	ستون A
کولیس مانومتر فشار سنج بوردون بارومتر	الف) وسیله ی U شکل که برای اندازه گیری فشار یک شاره محصور به کار می رود. ب) وسیله ای شامل لوله شیشه ای بلند که برای اندازه گیری فشار جو استفاده می شود. پ) برای اندازه گیری فشار باد لاستیک و وسایل نقلیه به کار می رود.

۱۱- گزینه درست را انتخاب کنید :

اگر قطعه های یک شیشه شکسته را آنقدر گرم کنیم که نرم شوند ، می توان آن ها را به هم چسباند. این پدیده با توجه به کدام یک از گزینه های زیر توجیه می شود :

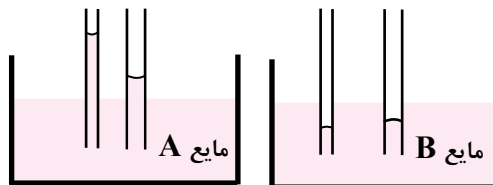
- الف) افزایش دگر چسبی با افزایش دما  
ب) کوتاه برد بودن نیروی بین مولکولی  
پ) افزایش هم چسبی با افزایش دما  
ت) کاهش هم چسبی با افزایش دما

۱۲- در نقشه مفهومی زیر در محل های خالی عبارات مناسب بنویسید :



۱۳- در آزمایشی به منظور مقایسه تفاوت اثر موینگی دو مایع مختلف ، لوله های موین را به طور عمود در داخل ظروف محتوی مایعات A و B قرار می دهیم. با توجه به شکل ، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

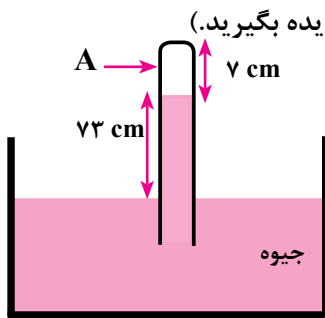
الف) بالا رفتن مایع A در لوله موین ، به دلیل (قوی تر - ضعیف تر) بودن نیروی هم چسبی از نیروی دگر چسبی است.  
ب) مایعی که سطح آن در لوله موین برآمده است ، ترشوندگی (بیشتری - کمتری) نسبت به مایع دیگر دارد.  
پ) وقتی لوله موین باریک تر در درون مایعی با ترشوندگی کمتر قرار می دهیم ، ارتفاع ستون مایع نسبت به سطح مایع داخل ظرف ، (پایین تر - بالاتر) قرار می گیرد.  
ت) اگر جداره داخل لوله موین را چرب کرده و آن را درون ظرف مایع A قرار دهیم ، سطح مایع درون لوله به صورت (برآمده و بالاتر - برآمده و پایین تر - فرورفته و بالاتر) از سطح مایع درون ظرف قرار می گیرد.



۱۴- به سوالات زیر پاسخ دهید :

الف) مایعی را در ظرف آبی در حال سکون در نظر بگیرید. توضیح دهید علت وارد شدن نیرو بر هر جسمی که در این مایع قرار گیرد علی رغم ساکن بودن مایع چیست ؟ و جهت این نیرو بر جسم چگونه است ؟  
ب) آیا سنگین تر بودن یک جسم ، دلیلی بر فرورفتن آن در آب است ؟ آزمایشی را توضیح دهید که این موضوع را نشان می دهد.

۲

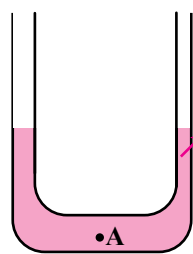


۱۵- شکل زیر یک جوسنج ساده‌ی جیوه‌ای را نشان می‌دهد. (ضخامت دیواره شیشه‌ای را نادیده بگیرید).  
الف) در ناحیه A چه چیزی وجود دارد؟  
ب) چه عاملی جیوه را در لوله نگه می‌دارد؟  
پ) فشار هوای محیطی که این جوسنج در آن جا قرار چه قدر است؟  
ت) اگر این جوسنج را به بالای کوهی ببریم چه تغییری در ارتفاع ستون جیوه درون لوله رخ می‌دهد؟ دلیل آن را توضیح دهید.  
ث) چرا در این جوسنج به جای جیوه از آب استفاده نمی‌شود؟

۱

۱۶- آب با تندی V از دهانه یک لوله با قطر d وارد آن می‌شود. اگر در دهانه خروجی قطر لوله برابر با  $\frac{d}{4}$  شود، تندی آب در دهانه خروجی چند V خواهد بود؟

۱/۵



۱۷- در لوله U شکل روبه‌رو، سطح مقطع شاخه سمت چپ چهار برابر سطح مقطع شاخه سمت راست می‌باشد و جیوه درون لوله در حال تعادل است. اگر به ارتفاع ۳۴ cm آب در شاخه سمت راست بریزیم، فشار نقطه A چند سانتی متر جیوه افزایش می‌یابد؟

$$\left( \rho_{H_2O} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{Kg}, \rho_{Hg} = 13/6 \frac{g}{cm^3} \right)$$

( فصل سوم )

۰/۲۵

۱۸- درستی یا نادرستی عبارت روبه‌رو را تعیین کنید: « کار نیروی اصطکاک همواره منفی است. »

۰/۵

۱۹- جاهای خالی را با عبارات مناسب پر کنید:  
انرژی جنبشی ویژگی یک ..... و انرژی پتانسیل ویژگی یک ..... است.

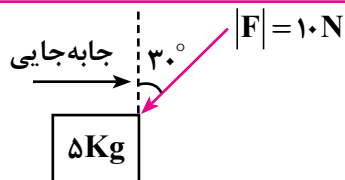
۰/۲۵

۲۰- اگر سرعت یک جسم را نصف کنیم و جرم آن را ۱۰٪ افزایش دهیم، انرژی جنبشی آن نسبت به حالت اولیه چگونه تغییر می‌کند؟  
الف) ۴۵ درصد افزایش می‌یابد.  
ب) ۷۲/۵ درصد کاهش می‌یابد.  
پ) ۵۵ درصد افزایش می‌یابد.  
ت) ۲۷/۵ درصد کاهش می‌یابد.

۱/۲۵

۲۱- شخصی یک سطل پر از ماسه را از زمین بلند کرده و در راستای افق با تندی ثابت ۵ متر بر ثانیه جابه‌جا می‌کند. توضیح دهید آیا کاری انجام داده است یا نه؟ اگر تندی حرکت زیاد شود، این بار چطور؟ (از مقاومت هوا طرف‌نظر شود)

۱



۲۲- در شکل روبه‌رو کار نیروی F در ۵ متر جابه‌جایی افقی جسم به سمت راست چند ژول می‌باشد؟

۱/۵

۲۳- گلوله‌ای به جرم ۲۰ g با تندی  $300 \frac{m}{s}$  به دیواری به ضخامت ۱۰ cm برخورد کرده و با سرعت  $100 \frac{m}{s}$  از آن خارج می‌شود.  
الف) کار نیروی مقاومت دیوار بر گلوله چند ژول است؟  
ب) مقدار نیروی مقاومت دیوار را حساب کنید.



۱- الف) درست

(ب) نادرست (از مقاومت هوا صرف نظر می‌کنیم).

(پ) نادرست (انرژی کمیته نرده‌ای است).

۲- برداری

۳- کولیس

$$۴۲۰۰ \text{ cm}^2 \times ۲۰ \text{ mm} \times ۱۰۰ \text{ L} = ۴۲۰۰ \times ۱۰^{۲(-۲-(-۶))} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۳-(-۹)} \times ۱۰۰ \times ۱۰^{-۳} = ۸/۴ \times ۱۰^{۱۷} \quad -۴$$

۵- الف) هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را

(ب) تعداد قابل ملاحظه‌ای از سوزن ته گرد را در یک کفه ترازو قرار می‌دهیم. در کفه دیگر آن قدر وزنه قرار می‌دهیم تا تعادل برقرار شود.

$$\text{جرم وزنه‌ها} = \frac{\text{جرم هر سوزن ته گرد}}{\text{تعداد سوزن‌ها}}$$

$$\frac{۵ \text{ g}}{\text{cm}^3} = ۵ \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ kg}}{(۱۰^{-۲})^3 \text{ m}^3} = ۵۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad -۶$$

$$\rho_A = \frac{m_A}{V_A} \Rightarrow ۵۰۰۰ = \frac{۱۵۰۰}{V_A} \Rightarrow V_A = \frac{۱۵۰۰}{۵۰۰۰} = ۰/۳ \text{ m}^3 \Rightarrow V_B = V_A = ۰/۳ \text{ m}^3$$

$$\rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{۹۰۰}{۰/۳} = ۳۰۰۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۷- ابتدا حجم ۲۴ گرم آب را به دست می‌آوریم.

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow ۱ = \frac{۲۴}{V} \rightarrow V = ۲۴ \text{ cm}^3 \rightarrow \text{حجم بدنه کره بدون حفره} = ۲۴ \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم کره کامل} = \frac{۴}{۳} \pi r^3 = \frac{۴}{۳} \times ۳ \times ۲^3 = ۳۲ \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} = ۳۲ - ۲۴ = ۱۲ \text{ cm}^3 \Rightarrow \frac{۱۲}{۳۲} \times ۱۰۰ = ۳۷/۵\%$$

۸- نادرست

۹- الف) نیروی هم‌چسبی (ب) فشار پیمانه‌ای

۱۰- الف) مانومتر (ب) بارومتر (پ) فشار سنج بوردون



۱۱- (ب) کوتاه برد بودن نیروی بین مولکولی

۱۲- الف) گاز

ب) مایع

پ) جامد

۱۳- الف) بالا رفتن مایع A در لوله موئین به دلیل ضعیف تر بودن نیروی هم چسبی از نیروی دگر چسبی است.

ب) مایعی که سطح آن در لوله موئین برآمده است ترشوندگی کمتری نسبت به مایع دیگر دارد.

پ) وقتی لوله موئین باریک تر در درون مایعی با ترشوندگی کمتر قرار می دهیم، ارتفاع ستون مایع نسبت به سطح مایع داخل ظرف پایین تر قرار می گیرد.

ت) اگر جداره داخل لوله موئین را چرب کرده و آن را درون ظرف مایع A قرار دهیم، سطح مایع درون لوله به صورت برآمده و پایین تر از سطح مایع درون ظرف قرار می گیرد.

۱۴- الف) علت وارد شدن نیرو بر هر جسمی که در یک مایع ساکن قرار می گیرد، اختلاف فشار وارد بر سطوح مختلف جسم است و جهت این نیرو همواره به طرف بالا است.

ب) یک گلوله فلزی کوچک در آب فرو می رود. اما یک چوب سنگین روی آب شناور می ماند.

۱۵- الف) تنها محتوی بخار جیوه است ک فشار آن ناچیز بوده و در عمل برابر صفر فرض می شود.

ب) فشار جو که بر سطح جیوه درون ظرف وارد می شود.

پ) ۷۳ cmHg

ت) ارتفاع جیوه درون لوله کاهش می یابد. زیرا فشار هوا در بالای کوه کم تر است.

ث) با توجه به این که چگالی جیوه خیلی بیش تر از چگالی آب است، آن گاه ارتفاع لوله باید بیش از ۱۰ متر باشد.

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 13/6 \times 80 = 1 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 1088 \text{ cm}$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi r^2 = \frac{1}{4} \pi d^2$$

۱۶-

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{1}{4} \pi d^2 \times V = \frac{1}{4} \pi \left(\frac{d}{4}\right)^2 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 16V$$

$$P_B = P_C$$

۱۷- در یک مایع در نقاط هم ارتفاع فشار یکسان است.

$$P_0 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

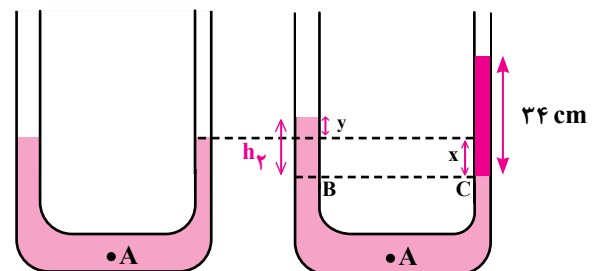
$$1 \times 34 = 13/6 \times h_2 \rightarrow h_2 = \frac{34}{13/6} = 2/5 \text{ cm}$$

حجم جیوه جابه جا شده در دو شاخه برابر است.

$$V_1 = V_2 \rightarrow A_1 x = 4 A_1 \times y \rightarrow x = 4y$$

$$x + y = 2/5 \rightarrow 4y + y = 2/5 \rightarrow y = \frac{2/5}{5} = 0/5 \text{ cm}$$

فشار در نقطه A به اندازه ۰/۵ cmHg افزایش می یابد.





۱۸- درست

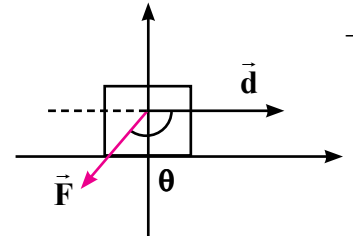
۱۹- انرژی جنبشی ویژگی یک جسم و انرژی پتانسیل ویژگی یک سامانه است.

$$V_2 = \frac{1}{2} V_1, \quad m_2 = m_1 + \frac{1}{10} m_1 = 1.1 m_1, \quad k = \frac{1}{2} m V^2 \quad (ب-۲۰)$$

$$\frac{k_2 - k_1}{k_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2} \times 1.1 m_1 \times (\frac{1}{2} V_1)^2 - \frac{1}{2} m_1 V_1^2}{\frac{1}{2} m_1 V_1^2} \times 100 = -72.5\%$$

۲۱- شخص در راستای قائم بر جسم نیرو وارد می کند و جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می کند. بنابراین کار انجام شده توسط شخص صفر است. اما وقتی تندی جسم افزایش می یابد، انرژی جنبشی آن نیز زیاد می شود، پس شخص کار انجام داده است.

$$W = Fd \cos \theta = 10 \times 5 \times \cos(180^\circ - 30^\circ) = -50 \cos 30^\circ = -50 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = -25\sqrt{3} \text{ J} \quad -۲۲$$



$$W_f = k_2 - k_1, \quad k = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow W_f = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} (100^2 - 300^2) = -800 \text{ J} \quad (الف-۲۳)$$

$$W_f = f d \cos \theta \rightarrow -800 = f \times 10 \times 10^{-2} \cos 180^\circ \rightarrow f = 8000 \text{ N} \quad (ب)$$