

مروری بر ترم یک فیزیک ده دکتر میثم گوهگارد

آکادمی تیزلاین
برگزار می کند

ارایه نکات کلیدی

حل سوالات ویژه

#بست-شو

رایگان

سه شنبه: ۱۳۹۹ / ۱۰ / ۹

ساعت: ۱۸:۰۰ تا ۱۹:۱۵

در بستر اسکای روم تیزلاین

<https://eclass.tizline.ir/ch/tizlinisho>



www.Tizline.ir



۰۲۱ ۴۴۱۳ ۶۹۷۵



۰۹۳۳ ۳۸۴ ۰۲۰۲



#تیزلاین-شو

چگالی: ← جرم مخصوص

* فرمول چگالی (density):

$$d \text{ یا } \rho = \frac{m}{V}$$

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

* واحد SI برای چگالی: kg/m^3

* واحد فرعی: g/cm^3

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

$$\frac{kg}{m^3} \xrightarrow{\div 1000} \frac{g}{cm^3}$$
$$\frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\times 1000} \frac{kg}{m^3}$$

نکات مهم در مباحث چگالی:

* در صورت برابر بودن حجم، برای مقایسه چگالی فقط به جرم ها نگاه می کنیم
(رابطه مستقیم)

* در صورت برابر بودن جرم، برای مقایسه چگالی تنها به حجم ها نگاه می کنیم
(رابطه معکوس)

* واحد های طول، سطح، حجم، جرم و چگالی در مسائل چگالی باید هماهنگ باشند.

* چگالی بیشتر با قرار گرفتن در قسمت های پایین تر ستون چگالی متناظر است و بر عکس.

یک قطعه فلز را که چگالی آن $2,7 \frac{g}{cm^3}$ است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی $0,8 \frac{g}{cm^3}$ وارد می‌کنیم و به اندازه 160 گرم

الکل از ظرف بیرون می‌ریزد، جرم قطعه فلز چند گرم است؟

۲۰۰

۴

۴۳۲

۳

۴۵۰

۲

۲۰۰

۵۴۰

۱

$$\rho_{\text{فلز}} = 2,7$$

$$\rho_{\text{الکل}} = 0,8$$

$$m_{\text{الکل}} = 160 \text{ g}$$

$$V =$$

$$\frac{160}{0,8} = 200 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho \times V = 2,7 \times 200 = 540$$

سگمنت

حجم حفره:

* رابطه زیر بین حجم ظاهری و حجم واقعی و حفره وجود دارد:

$$\text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = \text{حجم حفره}$$

* حجم ظاهری: حجمی است که از جسم می بینیم.

حجم واقعی: حجمی است که اگر حفره نبود، جسم این حجم را داشت.

* در صورت وجود حفره، حجم ظاهری از حجم واقعی بیشتر است.

این نکته کمک می کند تا رابطه ی بالا در ذهنمان بماند.

حجم واقعی
حجم ظاهری

حجم واقعی

حجم ظاهری

شعاع یک کره فلزی ۵ سانتی متر و جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی آن $۲,۷ \frac{g}{cm^3}$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ $(\pi = ۳)$

۲۵

۴

۲۰

۳ ✓

۱۵

۲

۱۰

۱

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$V_{\text{ظاهر}} = \frac{4}{3} \times r^3 \times 5^3 = 500 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{1080}{2,7} = 400 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} = 500 - 400 = 100 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{نسبت} = \frac{100}{500} = \frac{1}{5} = 20\%$$

چگالی آلیاژ:

در آلیاژها دو حالت پیش می آید:

۱- حجم نهایی = مجموع حجم های اولیه

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

۲- حجم نهایی \neq مجموع حجم های اولیه

در این حالت باید، باید مقدار تغییر حجم را در مخرج کسر در نظر بگیریم.

یک قطعه آلیاژ طلا که در آن مس به کار رفته است دارای حجم 5cm^3 و جرمی برابر با 11 گرم است. چگالی طلای خالص 19g/cm^3 و چگالی مس 9g/cm^3 فرض می‌شوند. چند گرم این قطعه از طلا ساخته شده است؟

مس: A
طلا: B

- ۴
- ۳
- ۲
- ۱

$$V_A + V_B = 5 \rightarrow V_B = 5 - V_A$$

$$m_A + m_B = 11 \rightarrow \rho_A V_A + \rho_B V_B = 19 \times V_A + 9 \times (5 - V_A) = 11$$

$$V_A = 4 \rightarrow \text{مس} = 19 \times 4 = 76\text{g}$$

پدیده پخش:

* پدیده ی پخش عبارت است از حرکت یک ماده از یک قسمت با غلظت بیشتر به یک قسمت با غلظت کمتر.

* پدیده پخش هم در گازها و هم در مایعات اتفاق می افتد.

زیرا حرکت ذرات آن ها به صورت کاتوره ای یا نامنظم از مکانی به

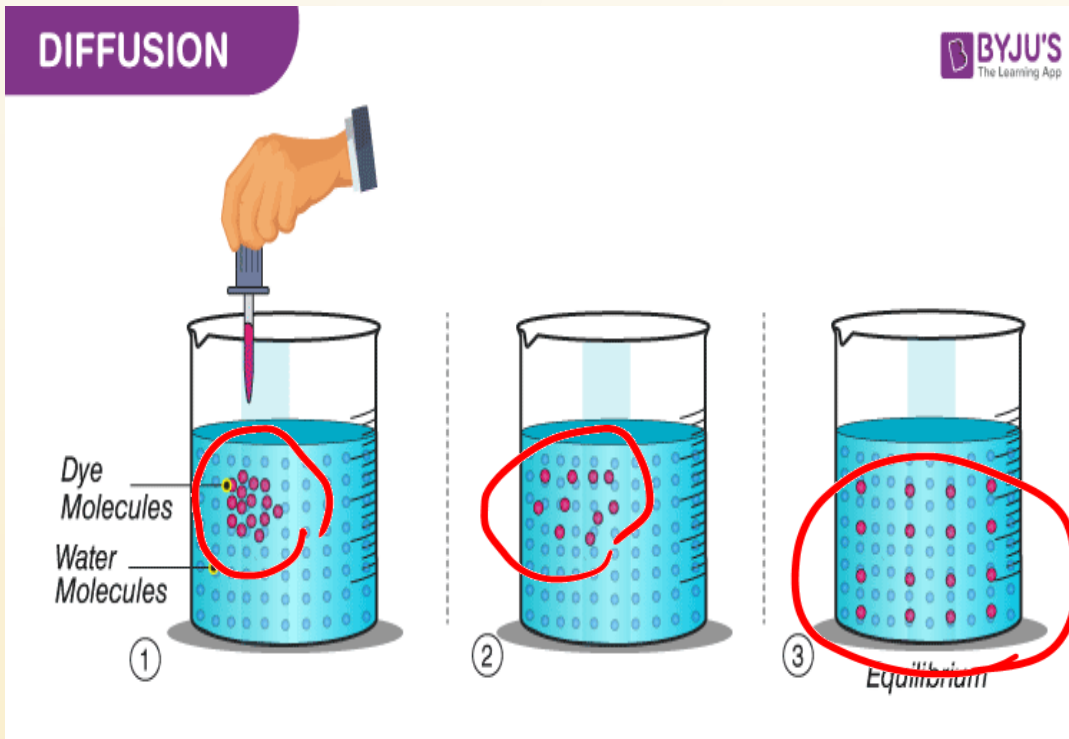
مکان دیگر است.

• پدیده ی پخش در گازها از پدیده ی پخش در مایعات سریع تر

• اتفاق می افتد.

زیرا سرعت حرکت ذرات مایع کمتر از سرعت حرکت ذرات گاز است.

البته با افزایش دما سرعت پخش افزایش می یابد.



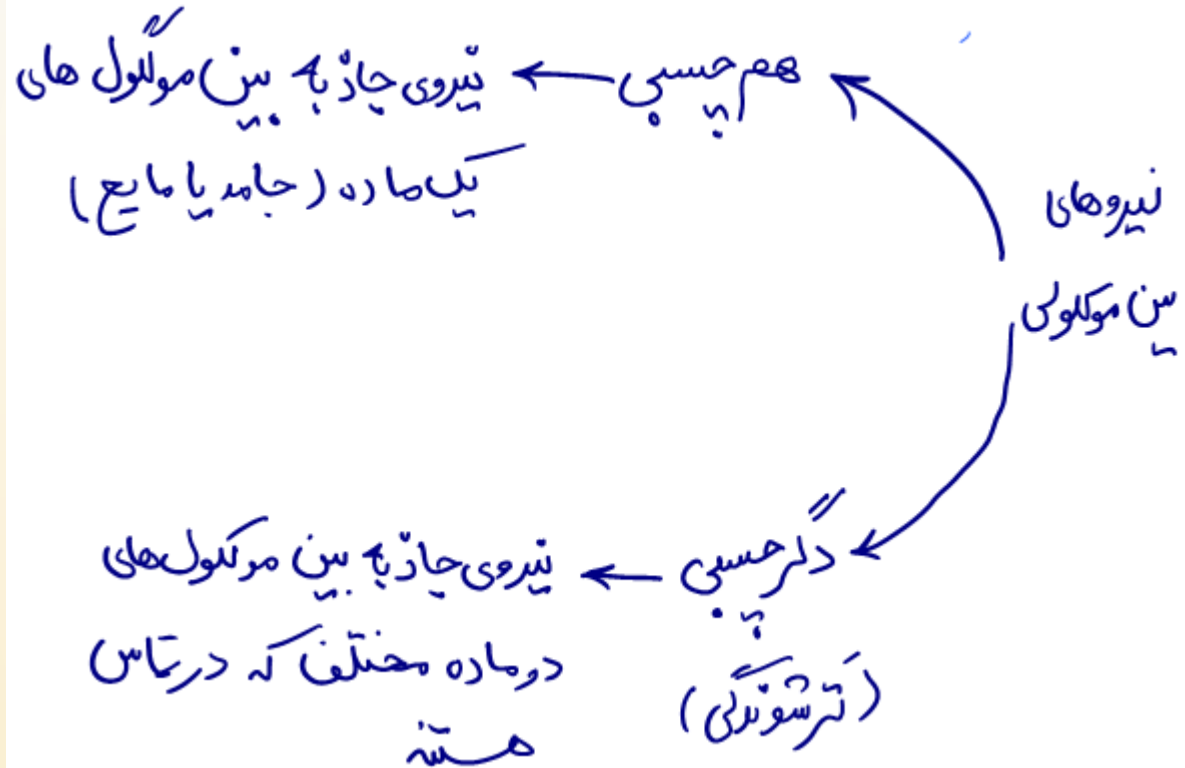
نیروهای بین مولکولی:

* خاصیت ترشوندگی در اثر نیروی دگرچسبی مولکول های آب و شیشه اتفاق می افتد که آب سطح شیشه را خیس می کند.

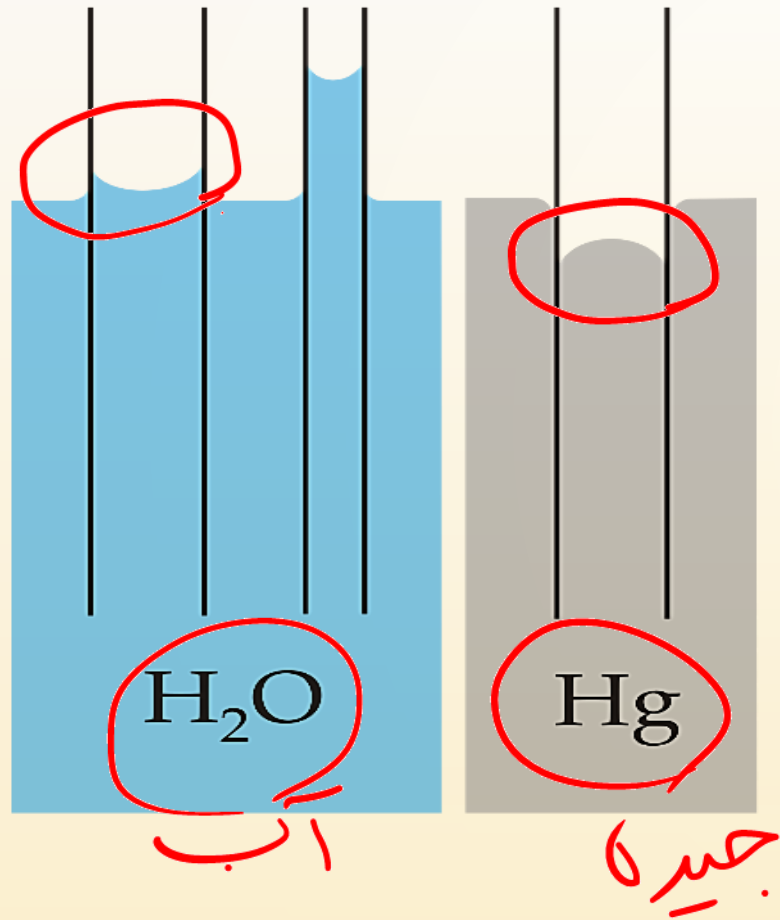
* جیوه سطح شیشه را تر نمی کند، زیرا نیروی هم چسبی جیوه بیشتر از نیروی دگرچسبی بین شیشه و جیوه است.

* بالا رفتن دما نیروهای بین مولکولی را تضعیف می کند.

اگر دمای روغن بالا رود، قطرات روغن خروجی از قطره چکان کوچکتر می شود.



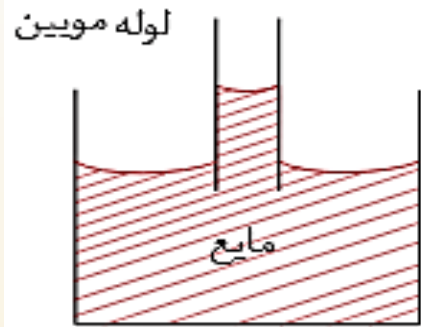
اثر موینگی:



✓ لوله ی مویین در ظرف آب قرار داده شود، سطح آب داخل لوله از سطح آب در ظرف بالاتر می رود. (اثر موینگی)

✓ لوله ی مویین در ظرف جیوه قرار داده شود، سطح جیوه داخل لوله از سطح جیوه در ظرف پایین تر می رود. (اثر موینگی)

از مشاهده آزمایش روبه‌رو، به کدام نتیجه می‌توان دست یافت؟



۱ در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.

۲ چگالی لوله موئین کمتر از چگالی مایع است.

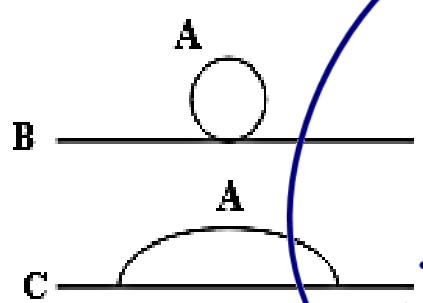
۳ بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع، بیش‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.

۴ بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله، بیش‌تر از بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع است.

✓

در شکل‌های مقابل، اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع A را با f_A ، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A با سطح B را

با f_{AB} و نیروی دگر چسبی بین مولکول‌های A با سطح C را با f_{AC} نمایش دهیم، کدام گزینه مقایسه‌ی این نیروها را درست نشان می‌دهد؟



$f_A > f_{AB}$
 $f_{AC} > f_A$

$f_{AC} > f_A > f_{AB}$ ۲
 $f_{AB} > f_{AC} > f_A$ ۴

$f_{AC} < f_A < f_{AB}$ ۱
 $f_{AB} < f_{AC} < f_A$ ۳

فشار در مایعات:

فشار در عمق h از سطح آزاد مایع از رابطه ی زیر بدست می آید:

$$P = P_0 + \rho gh$$

P_0 : فشار در سطح آزاد شماره است.

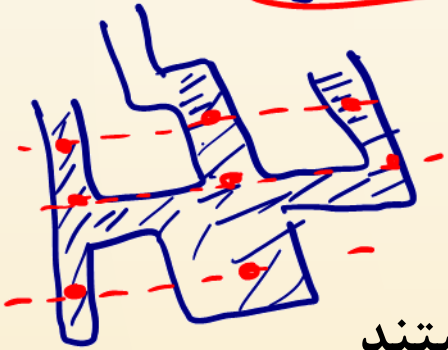
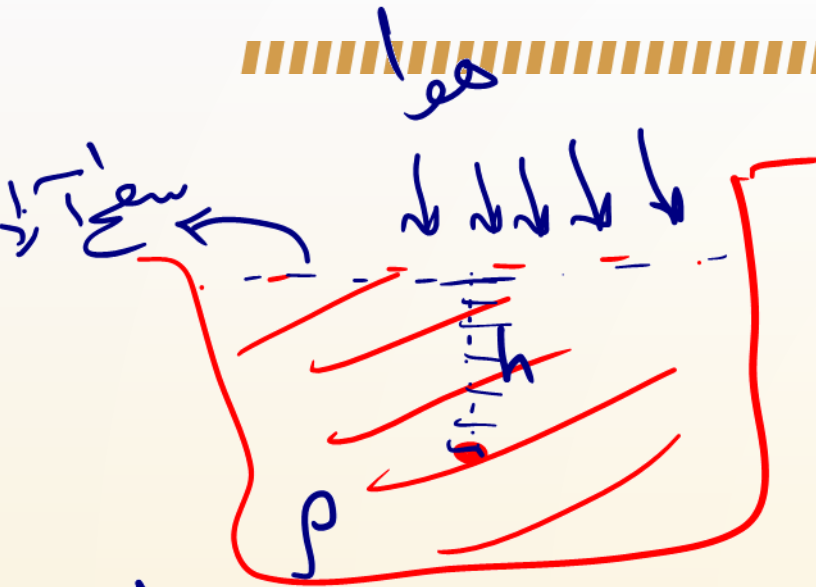
فشار در سطح دریای آزاد، 1.013×10^5 پاسکال است.

* در مایعات، فشار در نقاط همتراز از یک مایع برابر است، نه از چند مایع مختلف.

* فشار مایع از سطح مقطع و شکل ظرف مستقل است.

* سانتی متر جیوه ($cmHg$) و میلی متر جیوه ($mmHg$) از واحدهای دیگر فشار هستند

که برای تبدیل باید به پاسکال در رابطه فشار در مایعات قرار داده می شوند.



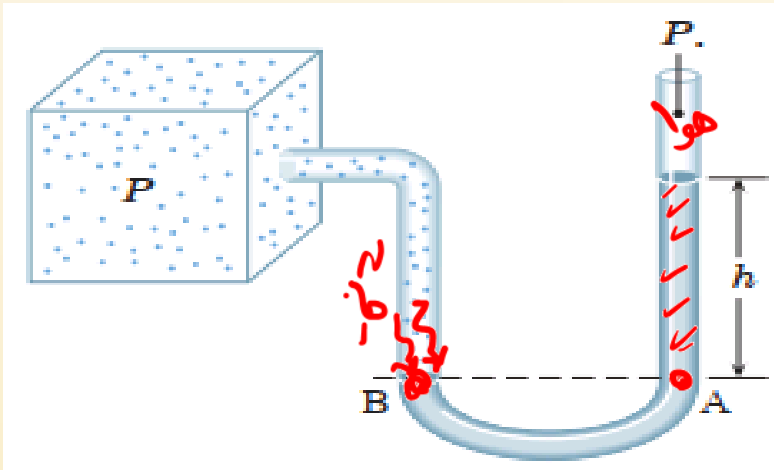
فشار پیمانه ای:

* برای اندازه گیری فشار هوای لاستیک اتومبیل ها از فشار پیمانه ای استفاده می شود.

* فشار پیمانه ای از اختلاف فشار مطلق و فشار جو بدست می آید.

* فشار کل درون محفظه همان فشار مطلق است.

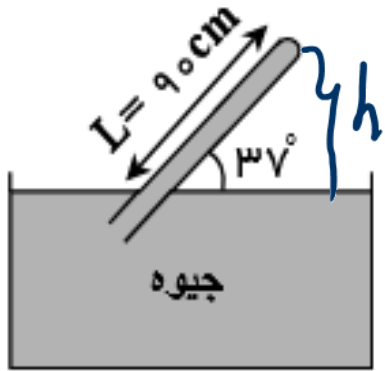
$$P_{\text{مطلق}} = P_{\text{مخزن}}$$



$$P_A = P_B$$
$$P_{\text{مخزن}} = P_h + P_0 \rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_0 = P_h$$

فشار کل درون محفظه

اگر فشار هوا برابر 75 cmHg باشد، فشاری که جیوه به انتهای بسته‌ی لوله‌ی شکل مقابل وارد می‌کند، چند میلی‌متر جیوه است؟



$$h = L \times \sin \theta = 90 \times 0,6 = 54 \text{ cm} \quad (\sin 37^\circ = 0,6)$$

۳۰

۴

۲۱۰

۳ ✓

۲۱

۲

۳

۱

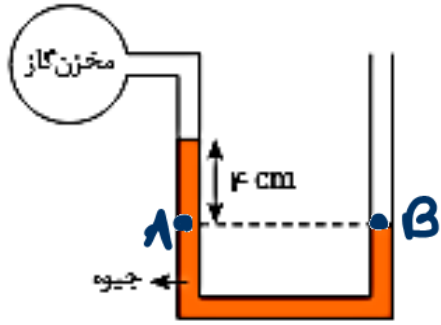


$$P_{\text{لوله}} = 75 - 54 = 21 \text{ cmHg}$$

$$210 \text{ mmHg}$$

در شکل مقابل اختلاف سطح تراز جیوه در لوله U شکل برابر ۴ سانتی‌متر و فشار گاز محبوس در مخزن 76 cmHg است. فشار هوا

برحسب کیلوپاسکال کدام است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۹۷,۹۲

۲

۱۰۸۸۰۰

۱

۱۰۸,۸

۴

۹۷۹۲۰

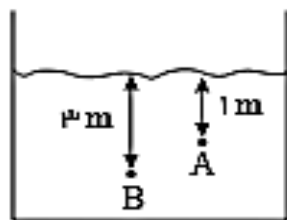
۳

$$P_A = P_B \rightarrow \underbrace{76 + 4}_{\text{cmHg}} = P_0$$

$$\rho g h = 13,6 \times 10 \times \frac{10}{100} = 1360 \text{ Pa} = 108,8 \text{ kPa}$$

درون ظرفی به شکل مقابل، مایعی به چگالی $1,7 \frac{g}{cm^3}$ وجود دارد. اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{cm^3})$$



۰,۲۵

۲

۳۴

۱

۰,۳۴

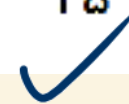
۴

۲۵

۳

$$\Delta P_{AB} = \rho g h_{AB} = 1700 \times 10 \times 2 = 34000 \text{ Pa}$$

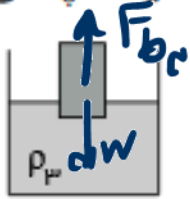
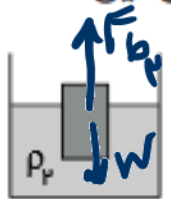
$$34000 = \rho_{\text{جیوه}} g h \rightarrow h = 25 \text{ cm Hg}$$



شناوری:

مطابق شکل‌های زیر، جسمی در سه مایع با چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 شناور می‌شود. کدام گزینه در مورد مقایسهٔ چگالی این سه

مایع صحیح است؟



$$F_{b1} = W$$

$$F_{b2} = W$$

$$F_{b3} = W$$

$$F_{b1} = F_{b2} = F_{b3}$$

$$\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$$

۲

$$\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$$

۴ ✓

$$\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$$

۱

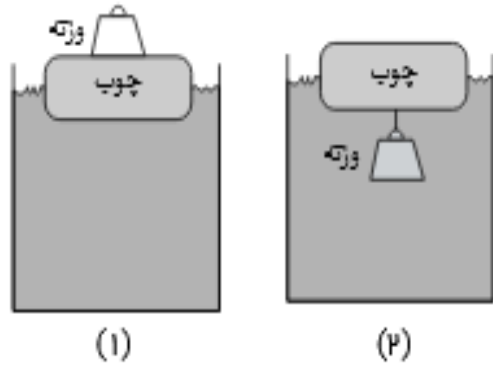
$$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$$

۳

$$\underbrace{\rho_1 V_1}_{\text{باسه}} = \underbrace{\rho_2 V_2}_{\text{سینه}} = \underbrace{\rho_3 V_3}_{\text{سینه}} \xrightarrow{V_2 > V_1 > V_3} \rho_3 > \rho_1 > \rho_2$$

شناوری:

با توجه به شکل‌های مقابل، در کدام حالت، چوب بیشتر در مایع فرو می‌رود؟



(۱)

(۲)

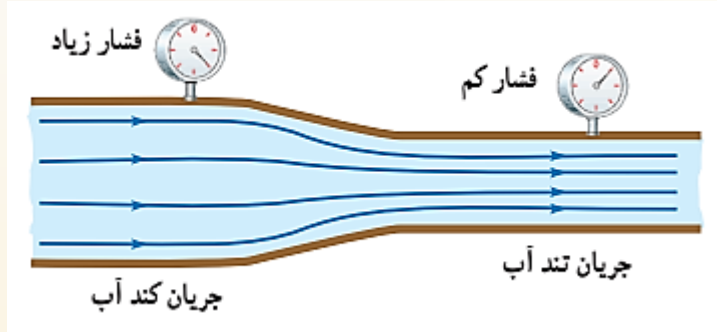
حالت اول ۱

حالت دوم ۲

۳ در هر دو حالت به یک اندازه در مایع فرو می‌رود.

۴ نمی‌توان اظهار نظر کرد.

شاره در حال حرکت:

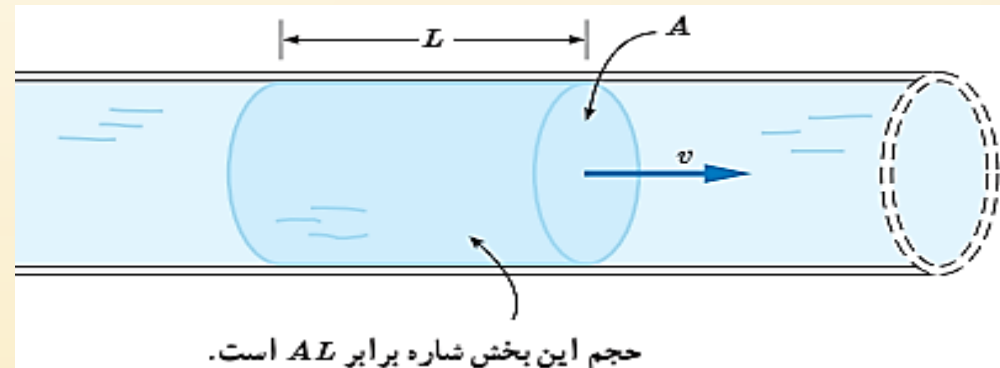


اصل برنولی برای شاره ای با حرکت افقی و لایه لایه:
در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می یابد.

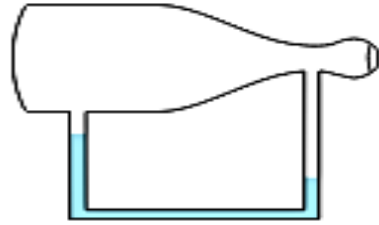


آهنگ شارش حجمی برای شاره تراکم ناپذیر:

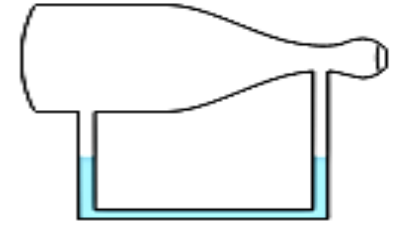
$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{AL}{\Delta t} = Av$$



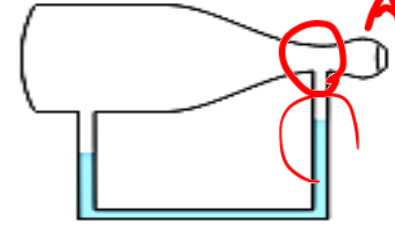
در شکل‌های زیر، هوا در لوله‌های افقی جریان دارد. کدام گزینه نحوه قرارگیری مایع در لوله U شکل را به درستی نشان می‌دهد؟



۲



۱



۳ ✓

$v \uparrow, P \downarrow$

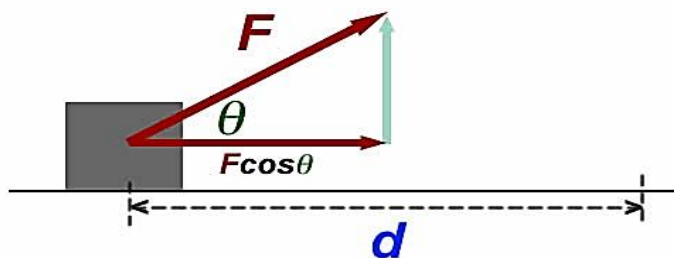
به جهت ورود جریان هوا به درون لوله بستگی دارد.

۴

کار نیروی ثابت:

با استفاده از نیرو، جابجایی و زاویه ی بین نیرو و جابجایی:

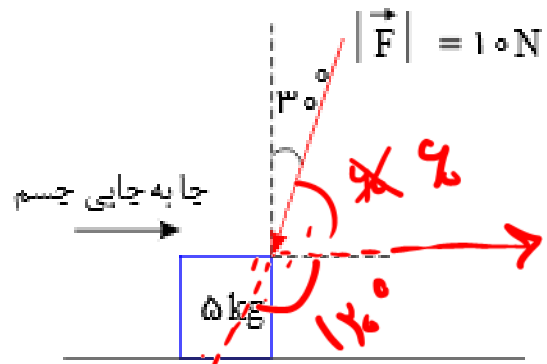
$$W = Fd \cos \theta$$



واحد کار:

در دستگاه متریک، واحد کار ژول است.

نیوتن متر هم برابر با ژول است.



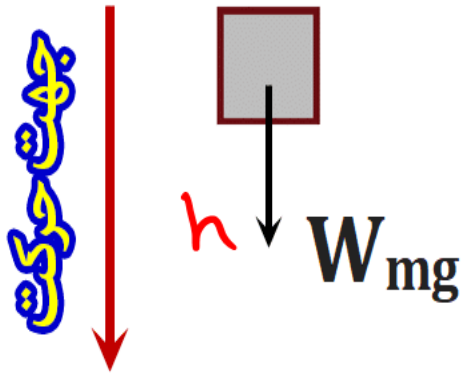
در شکل مقابل کار نیروی \vec{F} در 5 متر جابه‌جایی افقی جسم به سمت راست، چند ژول است؟

- $-25\sqrt{3}$ $25\sqrt{3}$ -25 25

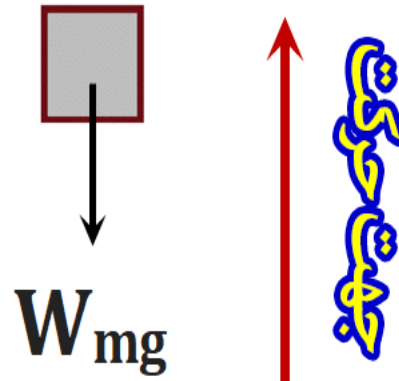
$$W = F \times d \times \cos 120^\circ = 10 \times 5 \times \frac{-1}{2} = -25$$

$$\cos 120^\circ = \cos(110^\circ - 40^\circ) = -\cos 40^\circ = -\frac{1}{2}$$

کار نیروی وزن:



$$W_{mg} = (+) m g h$$



$$W_{mg} = (-) m g h$$

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U$$

تفسیر انرژی
تبادل انرژی

قضیه کار و انرژی:

تغییر انرژی جنبشی = کار کل انجام شده

$$W_t = K_2 - K_1$$

K_2 : انرژی جنبشی نهایی

K_1 : انرژی جنبشی اولیه

فرمول انرژی جنبشی: $K = \frac{1}{2} m v^2$



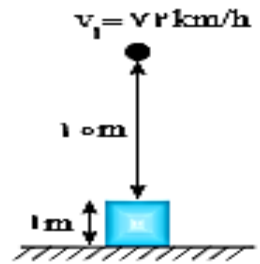
۲۰ m/s ← $\frac{km}{h}$

گلوله‌ای به جرم $100g$ از ارتفاع $10m$ بالای تنه درختی که بریده شده است، به صورت قائم با تندی $72 \frac{km}{h}$ به سمت پایین

پرتاب می‌شود و وقتی به تنه درخت برخورد می‌کند، در آن فرو رفته و متوقف می‌شود. کار نیرویی که تنه درخت به گلوله وارد

می‌کند، چند ژول است؟ (اتلاف انرژی نداریم، $g = 10 \frac{N}{kg}$)

بزرگ معیار



-۳۰٫۸ ۲ ✓

-۹٫۲ ۱

+۳۰٫۸ ۴

+۹٫۲ ۳

$$W_t = K_B - K_A$$

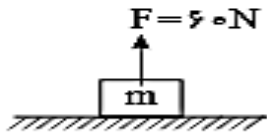
$$W_{mg} + W_{\text{تسه}} = -K_A \rightarrow mgh + W_{\text{تسه}} = -\frac{1}{2}mv_A^2$$

$$0,1 \times 10 \times 10 + W_{\text{تسه}} = -\frac{1}{2} \times 0,1 \times 20^2$$

-۲۰٫۸

مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۴ kg که روی سطح زمین در حال سکون قرار دارد، تحت نیروی قائم $F = ۶۰\text{ N}$ در جهت بالا ۲ m جابه‌جا می‌شود. اگر تندی جسم در آن نقطه به $۴\frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، کار نیروی مقاومت هوا در این جابه‌جایی برحسب ژول کدام است؟

$$(g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



-۸

۲ ✓

-۱۶۸

۱

-۱۵

۴

-۸۸

۳

$$W_f = K_f - K_i$$

$$W_f + W_{mg} + W_{\text{هوا}} = K_f$$

$$90 \times 2 + (-4 \times 10 \times 2) + W_{\text{هوا}} = \frac{1}{2} \times 4 \times 16 \rightarrow W_{\text{هوا}} = -10\text{ J}$$

پایستگی انرژی مکانیکی:

انرژی مکانیکی، مجموع انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی جسم است.

$$E = K + U$$

با نادیده گرفتن نیروهای اتلافی (مانند اصطکاک و مقاومت هوا)،
انرژی مکانیکی در تمام نقاط مسیر مقدار یکسانی دارد و پایسته می ماند.

$$E_1 = E_2$$

$$K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

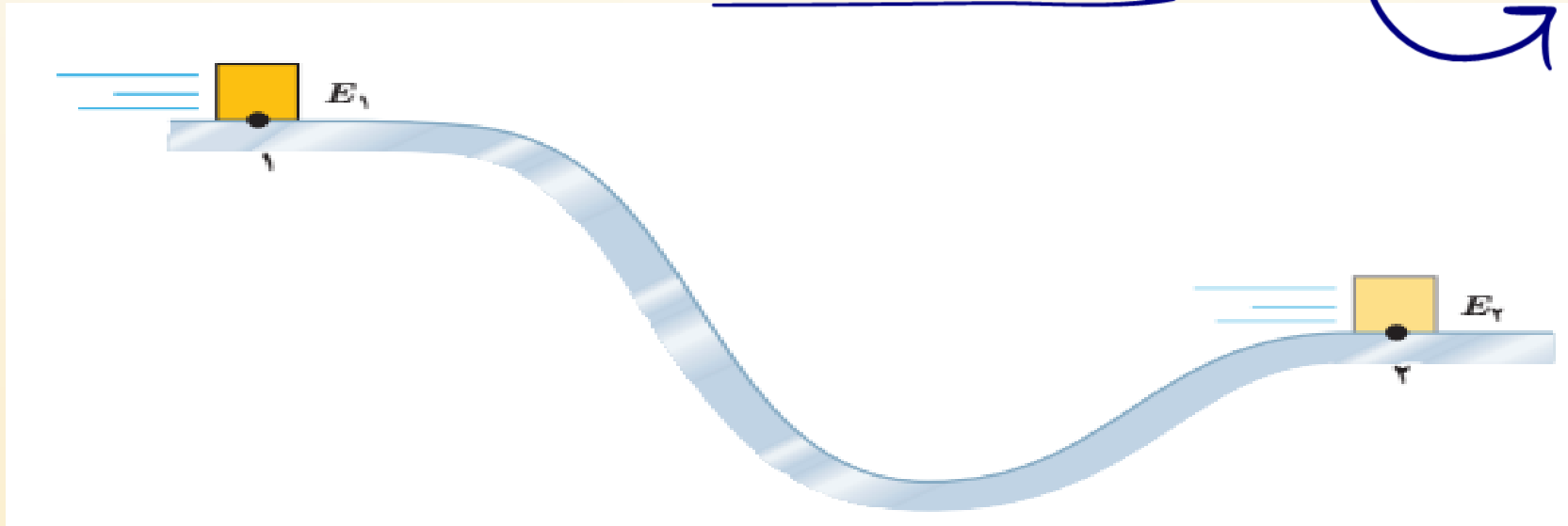
عدم پایستگی انرژی مکانیکی:

با حضور نیروهای اتلافی انرژی مکانیکی جسم یا سامانه پایسته نمی ماند.

کار نیروهای اتلافی

$$W_f = E_2 - E_1$$

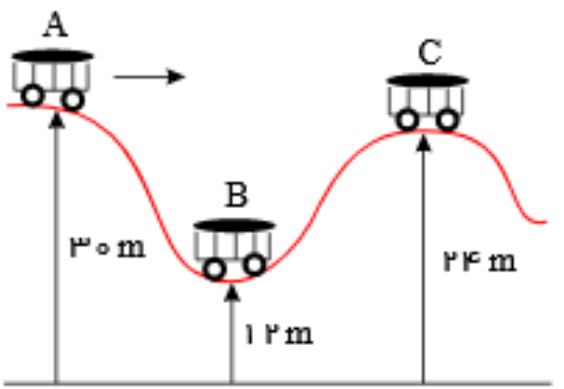
$$E_2 < E_1$$



در شکل روبه رو اصطکاک ناچیز است و ارابه بدون سرعت اولیه از حالت A رها می شود، نسبت سرعت ارابه در حالت B به سرعت آن

$$E = \frac{1}{2}mv^2$$

در حالت C کدام است؟



$$\sqrt{3} \quad \boxed{4}$$

$$\sqrt{2} \quad \boxed{3}$$

$$3 \quad \boxed{2}$$

$$2 \quad \boxed{1}$$

$$E_A = E_B \rightarrow \cancel{K_A} + U_A = K_B + U_B \rightarrow mgh_A = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B \rightarrow \sqrt{v_B^2} = 240$$

$$E_C = E_A \rightarrow K_C + U_C = \cancel{K_A} + U_A \rightarrow \frac{1}{2}mv_C^2 + mgh_C = mgh_A \rightarrow \sqrt{v_C^2} = 120$$

$$\sqrt{\frac{v_B^2}{v_C^2}} = \sqrt{\frac{240}{120}} = \sqrt{2} \rightarrow \frac{v_B}{v_C} = \sqrt{2}$$

گلوله‌ای به جرم 100 g را در راستای قائم با تندی اولیه $4\frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر پس از بازگشت به نقطه پرتاب، تندی گلوله $3\frac{m}{s}$ باشد، طی این جابه‌جایی، کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هوا، به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟
 ($g = 10\frac{m}{s^2}$)

۰٫۳۵ ، ۰٫۸

۴

صفر، ۰٫۳۵

۳

صفر، ۳۵۰

۲

۰٫۸ ، ۳۵۰

۱

$$W_f = E_B - E_A = (K_B + U_B) - (K_A + U_A) = K_B - K_A$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times \frac{1}{16} \times 9 - \frac{1}{2} \times \frac{1}{16} \times 14 = -9\text{ J}$$

توان:

آهنگ انجام کار = توان

کار انجام شده در بازه ی زمانی مشخص، به عنوان کار در واحد زمان یه توان متوسط تعریف می شود:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} \quad \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} \quad \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

توان یک کمیت نرده ای است

واحد آن وات است

یک وات برابر است یا یک ژول بر ثانیه.

یکای قدیمی : اسب بخار (hp)

توان اسمی

بازده یک پمپ برقی 1.2 KW برابر ۵۰ درصد است. این پمپ در مدت ۱۰ دقیقه، چند لیتر آب را با سرعت ثابت از عمق ۲ متری به ارتفاع ۶ متری سطح زمین می‌برد؟

۸۰۰۰L ۴

۴۵۰۰L ۳

۱۸۰۰L ۲

۶۰۰۰L ۱

$$\text{بازده} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان اسمی}} \times 100$$

$$50 = \frac{\text{توان مفید}}{1200} \times 100 \rightarrow P = 600 \text{ W}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \rightarrow 600 = \frac{m \times 10 \times 6}{10 \times 60} \rightarrow m = 6000 \text{ kg}$$

$$\downarrow V = 6000 \text{ L}$$