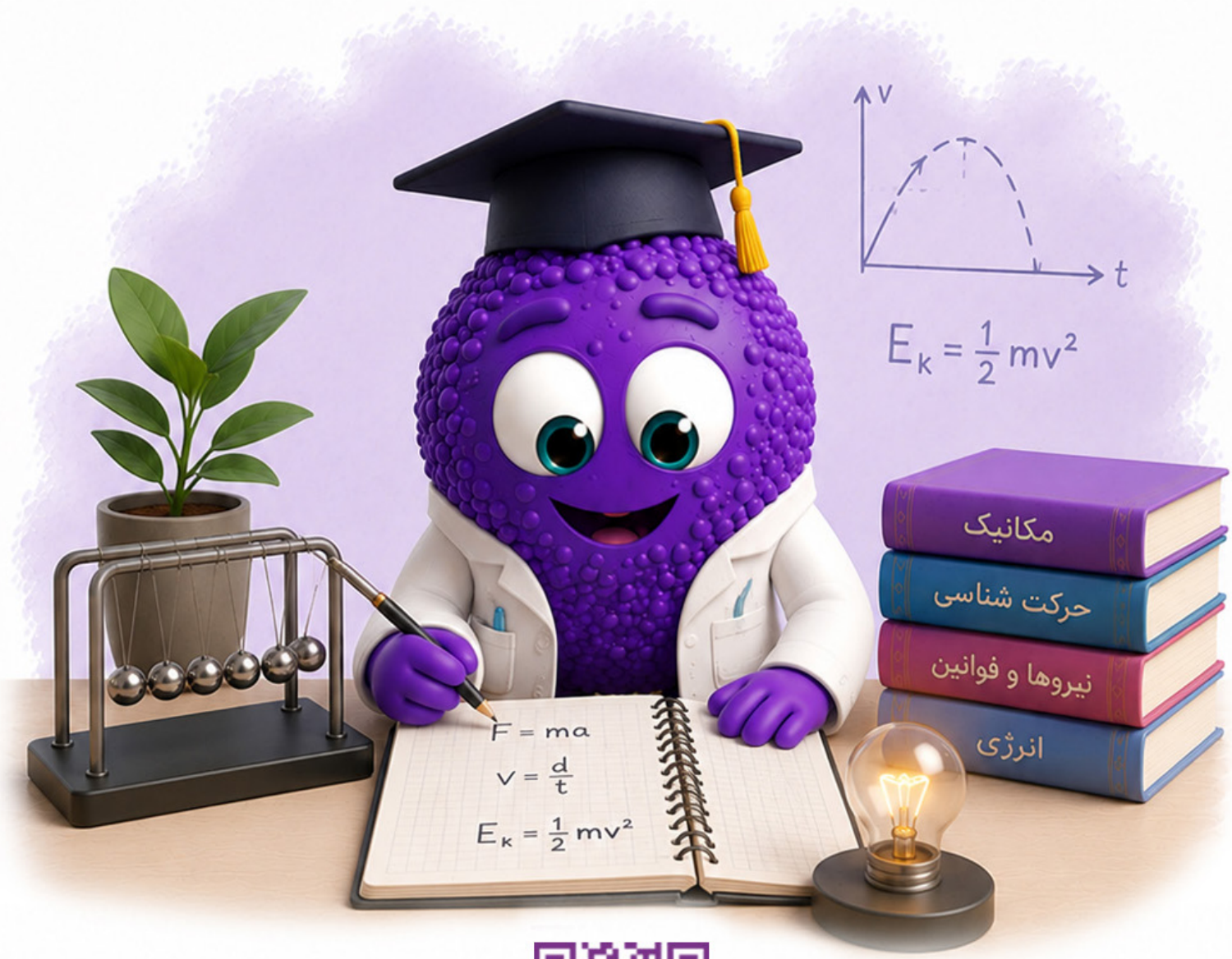
گروه آموزشی مشاوره‌ای نوتروفیل

درس

فیزیک دهم - فصل۲

نوتروبیست



نوتروفیل خونه رتبه برترها

قبولی های کنکور ۱۴۰۴

.تک رقمی نوتروفیل

رتبه ۸
ایمان نیک‌نام جهرمی

.دو رقمی‌های نوتروفیل

رتبه ۱۴
امیرمحمد کیانی

رتبه ۱۶
آریا قهرمانی

رتبه ۲۰
سینا راضی

رتبه ۳۲
امیرمحمد رضائی

رتبه ۵۵
مهسا سیاوشی

رتبه ۵۹
ایمان انفرادی

رتبه ۶۱
بهار هلالی

رتبه ۷۵
محمدصالح عارفی

رتبه ۸۰
محمدمهدی شریفی

.سه رقمی و چهار رقمی های نوتروفیل

رتبه ۱۴۷
محدثه حیدری

رتبه ۱۶۰
اشکان کوثری

رتبه ۱۶۹
هانیه خواجه

رتبه ۲۲۲
امیرمحمد شکوهی

رتبه ۲۵۹
ابوالفضل ناصریان

رتبه ۲۷۱
فاطمه سادات موسوی

رتبه ۳۰۸
سید علی اکرمی

رتبه ۳۴۱
حمیدرضا بشیری

رتبه ۴۳۲
سید محمدصادق حسینی

رتبه ۴۷۳
زهرا بابائی

رتبه ۵۱۴
محمدپارسا عبداله آبادی

رتبه ۵۳۲
فاطمه شاهسوند

رتبه ۵۳۷
ریحانه حیدری

رتبه ۵۳۹
نجمه کیخا

رتبه ۵۴۶
حسین تفضلی نژاد

رتبه ۵۵۷
محمدصالح زارعی

رتبه ۵۷۰
زهرا ولی نژاد

رتبه ۶۰۶
سجاد محمودی زاده

رتبه ۶۶۱
فاطمه اصغری

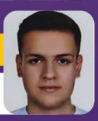
رتبه ۶۶۷
سیاوش مصطفایی

رتبه ۶۷۲
محمدماهان عنبرستانی

رتبه ۶۹۱
بهار ضرغامی

رتبه ۷۱۴
محمد یزدیان

رتبه ۷۸۱
احسان قنبری


رتبه ۷۸۶
نیما غفاری

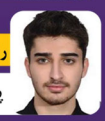
رتبه ۸۰۳
مائده رنجبر

رتبه ۸۰۴
آرمین رضایی

رتبه ۸۹۳
فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۹۰۹
کیمیا فدائی

رتبه ۹۴۷
صفورا بقائی


رتبه ۱۰۵۲
پویان فریور افشار

رتبه ۱۰۵۸
الینا جلالی فر

رتبه ۱۱۲۲
علی طاهر زاده

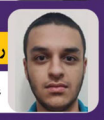
رتبه ۱۱۲۷
زهرا بابائی

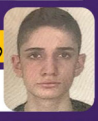
رتبه ۱۲۳۴
مطهره توحیدی

رتبه ۱۲۳۶
مبینا ایزدی

رتبه ۱۲۸۴
بهار امیری

رتبه ۱۲۸۴
فاطمه معین زاده


رتبه ۱۳۵۰
علی زینلی


رتبه ۱۳۷۲
پارسا رضایی

رتبه ۱۴۲۴
سید امیرحسین حسینی

رتبه ۱۴۸۳
سینا خاوری خراسانی

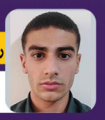
رتبه ۱۴۹۳
محمد مهدی خرم زاده

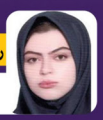
رتبه ۱۵۰۳
فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۵۳۴
فاطیما عبیری

رتبه ۱۶۲۸
امیرمحمد فکور حقیقی

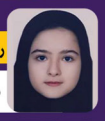
رتبه ۱۶۳۹
ابوالفضل نیرومند


رتبه ۱۶۷۸
سجاد ینکی


رتبه ۱۶۹۶
ندا ملکشاهی

رتبه ۱۷۳۱
محمدرضا محسنی

رتبه ۱۷۵۴
هلیا حاجیلوئی


رتبه ۱۹۶۶
مهسا رضایی مقدم

رتبه ۲۰۱۵
علی شیرزاد

رتبه ۲۵۵۹
سارا حمزه

رتبه ۲۶۲۵
زهره مجمعی

رتبه ۲۷۱۱
محمد غلامی

رتبه ۲۷۵۱
فهمیه سیدآبادی

رتبه ۲۷۸۱
سعید شبانی

رتبه ۲۷۹۴
مریم بادلی

رتبه ۲۸۱۰
هدیه رحیمی

رتبه ۲۸۸۱
پارسا جمال امیدی

رتبه ۳۱۳۳
صبا شایع ثانی

رتبه ۳۲۴۴
هلیا سجادی

رتبه ۳۳۴۳
سینا ارزمانی

فصل دوم: فشار

آی من فشار خوردم سریاد گرفتنِ این فصلِ فشار 😇 اینجا مثِ آب خوردن یادش بگیر 😍

ابعاد اتم‌ها و مولکول‌ها:

اندازهٔ اتم‌ها حدوداً یک تا چند آنگستروم (هر آنگستروم معادل $10^{-10}m$) و اندازهٔ مولکول‌ها هم به این بستگی داره که از چند تا اتم تشکیل شدن. طوری که بعضی درشت مولکول‌ها اندازه‌شون به ۱۰۰۰ آنگستروم هم می‌تونه برسه.

ذره‌های سازندهٔ ماده همواره در حال حرکتن و به یکدیگر نیرو وارد می‌کنن: حالت ماده هم به چگونگی حرکت این ذرات و اندازهٔ نیروی بینشون بستگی داره. (ما تو این فصل با ۳ حالت اصلی ماده یعنی جامد و مایع و گاز کار داریم ولی یه حالت دیگه ماده هم وجود داره به نام پلاسما که معمولاً تو دماهای خیلی بالا ایجاد میشه مثل آذرخش، آتش، مادهٔ درون ستارگان و بیشتر فضای بین ستاره‌ای و مادهٔ داخل لامپ مهتابی. 😐)

جامد:

ذرات در حالت جامد در مکان‌های معینی نسبت به هم قرار دارن و در اطراف این مکان‌ها نوسان‌های بسیار کوچکی انجام میدن. برای درک بهتر جسم جامد فرض کنید که ذرات ماده توسط فنرهایی بهم متصل شدن و اگه این ذرات به هم نزدیکتر یا از هم دورتر بشن، نیروی کشسانی بین فنرها، اونها رو به وضعیت اولیه برمی‌گردونن.

جامدهایی که هریک از الگوهای سه بعدی تکرار شونده از واحدهای مسطحی ساخته می‌شوند را جامد بلورین می‌نامیم. فلزها و نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین‌اند. وقتی مایعی رو به آرامی سرد کنیم اغلب جامد بلورین ایجاد میشه.

ذرات سازندهٔ جامدهای بی شکل (آمورف) برخلاف جامدهای بلورین، طرح صافی ندارن وقتی مایعی به سرعت سرد بشه معمولاً جامد آمورف به وجود میاد. چون فرایند سردسازی سریع انجام میشه، ذرات ماده فرصت کافی ندارن تا طرح منظمی به خودشون بگیرن، مثل شیشه!

مایع:

مولکول‌های مایع نظم و ترتیب جامدهای بلورین را ندارند و به صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند. مایع به راحتی جاری می‌شود و به شکل ظرف خودش در می‌آید. فاصلهٔ ذرات سازندهٔ مایع و جامد تقریباً یکسان و حدوداً یک آنگستروم است.

پخش: اگه مقداری نمک یا جوهر درون ظرف آب بریزیم، ذرات سازندهٔ جوهر و نمک در آب پخش میشن که حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های آب و برخوردشون با ذرات جوهر و نمکه.

گاز:

شکل مشخصی ندارد و اتم‌ها و مولکول‌های آن آزاد اند و با تندی بسیار زیاد به اطراف حرکت می کنند و با یکدیگر و با دیواره‌های ظرف برخورد می‌کنند.

در گازهای هوا اندازهٔ مولکول‌ها بین ۱ تا ۳ آنگستروم و فاصلهٔ بین آنها در حدود ۳۵ آنگستروم است.

حواست باشه: گازها برخلاف مایعات و جامدات تراکم‌پذیرند و پدیدهٔ پخش در گازها به علت سرعت بیشتر مولکول‌های گاز، سریع‌تر از پخش در مایعات است. (اگه همین پدیده و شکل در گازها وجود نداشت به دلیل چگالی متفاوت گازهای درون هواکره، امکان تنفس وجود نداشت)

نیروهای بین مولکولی:

نیروهای بین مولکول‌های همسان را نیروی هم‌چسبی می‌نامیم و نیروی بین مولکول‌های ناهمسان (یعنی دو مادهٔ مختلف) را نیروی دگرچسبی می‌گوییم. موقعی که فاصلهٔ بین مولکول‌های یک مایع رو کم کنیم، نیروی دافعهٔ بزرگی ایجاد میشه که از تراکم‌پذیری مایع جلوگیری می‌کند و از اون طرف، وقتی مولکول‌های مایع رو کمی از هم دور کنیم، نیروی جاذبه ظاهر می‌شود.

قطرهٔ آب آویزان از شاخهٔ درخت نمونه ای از نیروهای هم‌چسبیه.

کشش سطحی:

کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است و به دلیل نیروهای ربایشی که مولکول‌های سطح مایع به هم وارد می‌کنند سطح مایع شبیه یک پوستهٔ تحت کشش رفتار می‌کند.

کشش سطحی باعث کاهش سطح میشه برای همین قطره‌هایی که آزادانه سقوط میکنن تقریباً کروی‌اند، چون به ازای حجم برابر، کره کمترین مساحت را دارد.

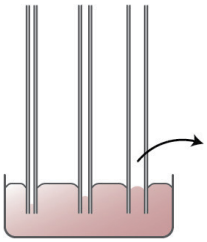
نشستن حشره و قرارگیری گیرهٔ فلزی روی سطح آب و تشکیل حباب‌های آب و صابون نمونه‌هایی از کشش سطحی‌اند.

ترشوندگی:

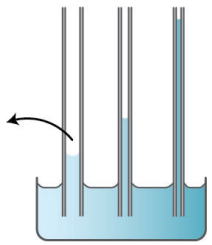
هرگاه مایعی در تماس با جامدی قرار گیرد، دو حالت رخ می‌دهد. اگر	هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع > دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد ⟵ مایع، سطح جامد را تر نمی‌کند.
	دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد > هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع ⟵ مایع، سطح جامد را تر می‌کند.

✓ افزایش دما و افزودن مایع شوینده باعث کاهش نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب میشه.

مویینگی:



لوله‌هایی که قطعه داخلیشون حدوداً یک دهم میلیمتر $(\sim 0/1\,mm)$ باشد، لولهٔ مویین نامیده می‌شوند. اگر چند لولهٔ مویین شیشه‌ای تمیز را وارد یک ظرف آب کنیم آب در لولهٔ مویین بالا می‌رود و سطح آن بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد. همچنین سطح آب در بالای لوله‌های مویین فرو رفته است.



جیوه در لوله‌های مویین کمی بالا می‌رود ولی سطح آن پایین‌تر از سطح جیوهٔ ظرف قرار می‌گیرد. هر چقدر قطر لولهٔ مویین کمتر باشد، ارتفاع جیوه در آن کمتر است. همچنین سطح جیوه در لولهٔ مویین برآمده است.

سوال: گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) شناور ماندن گیرهٔ فلزی بر سطح آب ناشی از (نیروی شناوری ـ کشش سطحی) است.

ب) سطح جیوه درون لولهٔ مویین به صورت (فرو رفته ـ برآمده) است.

ج) پدیدهٔ پخش در گازها (سریع‌تر ـ کندتر) از مایعات رخ می‌دهد.

د) افزایش دما، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب را (افزایش ـ کاهش) می‌دهد.

سوال: به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱) کشش سطحی ناشی از کدام یک از نیروهای بین مولکولی است؟

هم چسبی مولکول های سطح مایع

۲) علت پخش شدن جوهر در آب چیست؟

پدیده پخش

۳) چرا پدیدهٔ پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد؟

به علت سرعت بیشتر مولکول های گاز

۴) سطح آب در لولهٔ مویین چگونه است؟

فرورفته

فشار در شاره‌ها:

در فیزیک، فشار P را که به یک سطح فرضی وارد می‌شود به صورت نسبت اندازه نیروی وارد به سطح تقسیم به مساحتِ آن سطح بیان می‌کنند.

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

اگه فصل اولو خوب خونده باشید میدونید که یکای SI، فشار، پاسکاله و یکای معادل SI فشار برابره با: $\frac{kg}{m.s^2}$

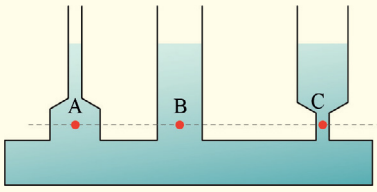
راه دیگه محاسبه فشار در شاره (مایع یا گاز) استفاده از فرمول $P = \rho gh$، که ρ چگالی شاره، g شتاب گرانش و h برابر عمق مورد نظر از شاره ست.

فشار هوا: همونطور که می‌دونید بالای سر ما تا ارتفاع بسیار زیادی مولکول‌های هوا وجود دارن و این مولکول‌ها فشاری رو تحت نام فشار هوا ایجاد می‌کنن که در ارتفاعات مختلف متفاوته و هنگام محاسبه فشار کل باید محاسبه بشه. به این صورت که:

$P = P_0 + \rho g h$ (البته یادتون باشه که در خلأ فشار هوا وجود نداره)

P_0: فشار هوا — $\rho g h$: فشار ناشی از شاره مورد نظر

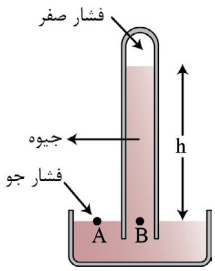
نکته فشار در نقاط هم ارتفاع از یک مایع ساکن، یکسان است: $P_A = P_B = P_C$



فشارسنج هوا (بارومتر): وسیله‌ای که برای اندازه‌گیری فشار جو استفاده می‌شود.

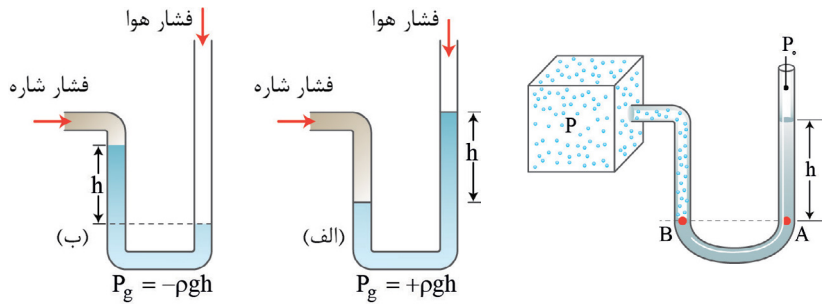
طبق نکته‌ای که بالاتر گفتیم: $P_A = P_B$

$$\left.\begin{matrix} P_A = P_0 \text{ فشار هوا} \\ P_B = P_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{جیوه}} gh \end{matrix}\right\} P_0 = \rho_{\text{جیوه}} gh$$



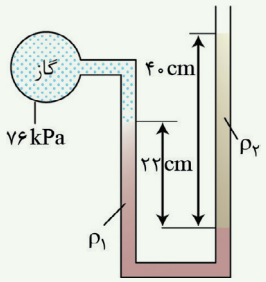
فشارسنج شاره‌ها (مانومتر): وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار یک شارهٔ محصور

در محاسبه فشار کل یا مطلق، فشار هوا نیز محاسبه می‌شود. تفاوت بین فشار مطلق و فشار هوا یعنی $P - P_0$، فشار پیمانه‌ای نامیده می‌شود که فشار هوا در آن محاسبه نمی‌شود.



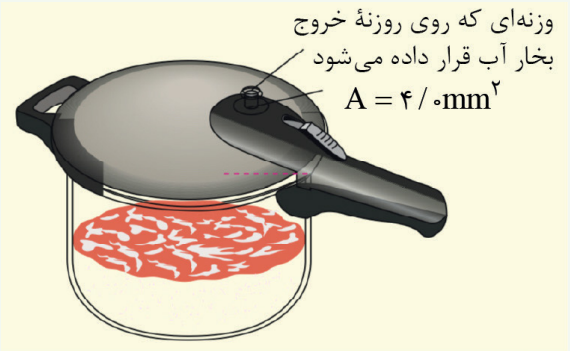
$$P_B = P_A$$
$$P = P_0 + \rho gh$$
$$\text{فشار پیمانه‌ای} = P - P_0 = \rho gh$$

سوال: درون لولهٔ U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است جیوه $(\rho_1 = 13600 kg/m^3)$ و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 وجود دارد (شکل زیر).
اگر فشار هوای بیرون لولهٔ U شکل ۱۰۱kPa باشد، چگالی مایع را تعیین کنید.



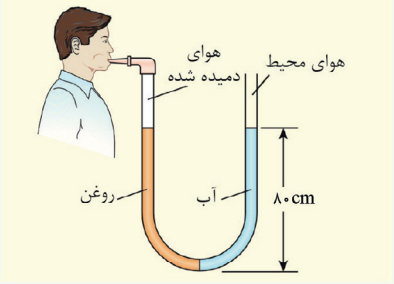
$$P_A = P_B$$
$$P_A = P_1 + P_{\text{گاز}} = P_B = P_2 + P_0$$
$$13600 \times 10 \times \frac{22}{100} + 76000 = \rho_2 \times 10 \times \frac{40}{100} + 101000$$
$$4920 = 4\rho_2$$
$$\rho_2 = 1230 \frac{kg}{m^3}$$

سوال: مساحت روزنهٔ خروج بخار آب، روی درب یک زودپز $4/0 mm^2$ است (شکل زیر). جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چقدر باشد تا فشار داخل آن در $2atm$ نگه داشته شود؟ (فشار بیرون دیگ زودپز را $1/0 atm$ بگیرید)



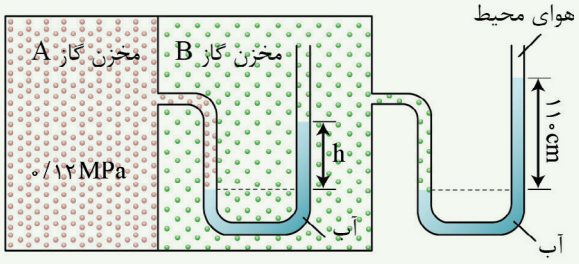
$$1atm = 10^5 Pa$$
$$\Delta P = P_2 - P_1 = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$$
$$\Delta P = 2 - 1 = 1atm = \frac{m \times 10}{4 \times 10^{-6}} = 10^5 \Rightarrow m = 4 \times 10^{-2} kg$$

سوال: لولهٔ U شکلی را در نظر بگیرید که محتوی حجم مساوی از آب و روغن است (شکل زیر)
با توجه به اطلاعات روی شکل، فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ شخصی که از شاخهٔ سمت چپ لوله درون آن دمیده، چقدر است؟



$$P_{A_{\text{چپ}}} = P_{A_{\text{راست}}}$$
$$P_{\text{هوای دمیده‌شده}} + 800 \times 10 \times \frac{8}{10} = P_0 + 1000 \times 10 \times \frac{8}{10}$$
$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{هوای دمیده‌شده}} - P_0 = 8000 - 6400 = 1600 Pa$$

سوال: در شکل زیر مقدار h چند سانتی‌متر است؟ (فشار هوای محیط را $10kPa$ و چگالی آب را $1000 kg/m^3$ بگیرید)



$$P_A = P_B$$
$$P_C = P_D$$

$$P_C = P_{B_{مخزن}} = P_0 + 1000\times 10\times \frac{110}{100} = 101/000 + 11/000 = 112/000 Pa$$

$$P_A = P_{A_{مخزن}} = 120/000 Pa = \rho_{آب} gh + P_{B_{مخزن}} = 1000\times 10\times h + 112/000 \quad 8000 = 10/000 h \quad h = \frac{8}{10} m = 80 cm$$

سوال: شناگری در عمق ۲/۲۴ متری از سطح دریاچه‌ای شنا می‌کند. فشار کل در این عمق چند پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$ و چگالی آب دریاچه $1 \frac{g}{cm^3}$).

$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + 1000\times 10\times 2/24 = 122400 pa$$

حواست باشه: در فرمول ρgh برای به دست آوردن فشار برحسب پاسکال تمامی یکاها باید بر حسب SI باشد!

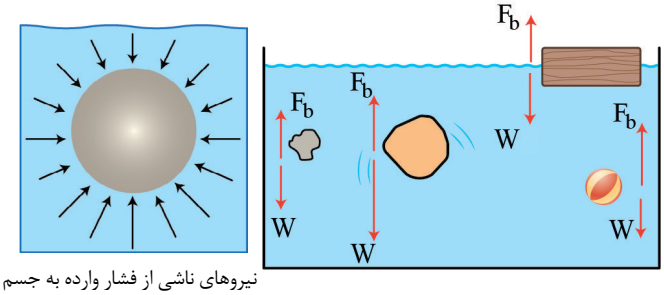
شناوری: به جسم‌های درون یک ماده یا غوطه‌در آن همواره نیروی بالاسری خالصی به نام نیروی شناوری از طرف شاره وارد می‌شود.

۱ غوطه‌ور: $F_b = mg$

۲ فرو رفتن: $F_b < mg$

۳ بالا رفتن: $F_b > mg$

۴ شناوری: $F_b = mg$



نیروهای ناشی از فشار وارده به جسم به دلیل افزایش عمق در زیر آن بزرگترند.

معادلهٔ پیوستگی:

آهنگ عبور جریان مایع یا همون حجم مایع عبور کرده در واحد زمان، ثابته.

شاره‌ای که در مدت t از مقطع بزرگ عبور می‌کند، باید در همان مدت t نیز از مقطع کوچک عبور نماید. پس:

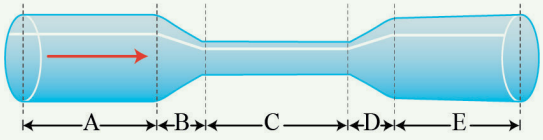
$$\text{آهنگ عبور جریان} = A.V$$

$$A_1V_1 = A_2V_2 \overset{\text{اگر}}{\Rightarrow} A_1 > A_2 \Rightarrow V_1 < V_2$$

سوال: در لوله‌ای پر از آب مطابق شکل زیر، آب از چپ به راست در جریان است. روی این لوله ۵ قسمت (A، B، C، D و E) نشان داده شده است.

الف) در کدام یک از قسمت‌های لوله، تندی آب، در حال افزایش، در حال کاهش، یا ثابت است؟

ب) تندی آب را در قسمت‌های A، C و E لوله با یکدیگر مقایسه کنید.



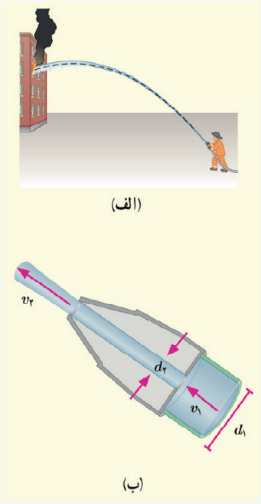
مقایسه سطح مقطع: $A_A = A_E > A_B = A_D > A_C$

مقایسه تندی: $\Rightarrow V_C > V_D = V_B > V_E = V_A$

تندی آب در قسمت B، در حال افزایش است و در قسمت D در حال کاهش می‌باشد. همچنین تندی آب در قسمت‌هایی با سطح مقطع ثابت در تمام طول خود، ثابت است. (قسمت‌های A، E و C)

سوال: **شکل (الف) آتش‌نشانی را در حال خاموش کردن آتش از فاصلهٔ نسبتاً دوری نشان می‌دهد. نمایی بزرگ شده از شیر بسته شده به انتهای لولهٔ آتش نشانی در شکل (ب) نشان داده شده است. اگر آب با تندی $v_1 = 1/50\,m/s$ از لوله وارد شیر شود و قطر ورودی شیر $d_1 = 9/60\,cm$ و قطر قسمت خروجی آن $d_2 = 2/50\,cm$ باشد، تندی خروج آب را از شیر پیدا کنید.**

مقدار آبی که در هر ثانیه وارد شیر آتش نشانی میشه برابر مقدار آبی که در هر ثانیه از شیر خارج میشه $\Leftarrow A_1V_1 = A_2V_2$



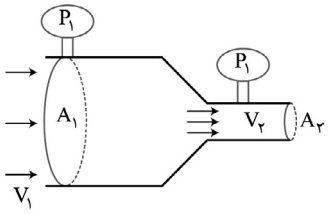
$$A_1 = \pi(\frac{d_1}{2})^2 = \frac{9/6\times 9/6\times \pi}{4}$$

$$A_2 = \pi(\frac{d_2}{2})^2 = \frac{2/5\times 2/5\times \pi}{4}$$

$$1/5\times\frac{9/6\times 9/6\times\pi}{4} = V_2\times\frac{25\times 2/5\times\pi}{4} \Rightarrow V_2 = \frac{1/5\times 96\times 96}{25\times 25}\frac{m}{s}$$

بچه ها حواستون حواستون باشه که شاید پارامترها باهم ساده بشه پس همون اول همه موارد رو ضرب و تقسیم نکنین و از محاسبات سوال نترسید.

اصل برنولی:



برای شارهٔ در حرکت فشار در قسمت‌هایی که مایع سریع‌تر حرکت می‌کند، مقدار کمتری دارد.

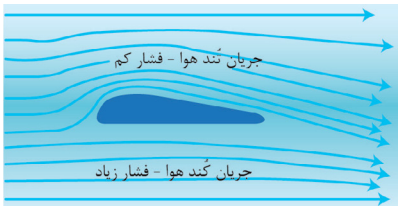
$$A\downarrow \Rightarrow V\uparrow, P\downarrow \qquad V_2 > V_1 \Rightarrow P_2 < P_1$$

سطح مقطع — سرعت — فشار

کاربرد هایی از اصل برنولی:

نیروی بالابر وارد به بال‌های هواپیما، حرکت کاتدار توپ فوتبال و افشانهٔ عطر تنها نمونه‌هایی از اصل برنولی هستند.

افزایش ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس در روزهایی که باد می‌وزد، نمونهٔ دیگری از اصل برنولی است که علتش کاهش فشار هوای روی سطح آب است.



فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است. به این ترتیب نیروی بالابری خالصی رو به بالا به بالهای هواپیما وارد می‌شود.

کاربرد اصل برنولی در بال هواپیما برای ایجاد نیروی رو به بالا است!