

تلاشی در مسیر معرفت و فتوپ



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 Www.ToranjBook.Net

 [@ToranjBook_Net](https://ToranjBook_Net)

 [@ToranjBook_Net](https://ToranjBook_Net)

فصل سوم: ویژگی‌های فیزیکی مواد

فعالیت ۱-۲



صفحه ۶۳

قلمزنی یکی از هنرهای صنعتی ایران و با قدمتی چندین هزار ساله است. تحقیق کنید صنعتگران قلمزن، چگونه از شُل و سفت شدن قیر کمک می‌گیرند تا بدون سوراخ شدن فلز، بر روی آن نقش و نگارهای متنوعی ایجاد کنند.

صنعتگران برای تنظیم گودی و برجستگی‌های ایجاد شده بر روی فلز و جلوگیری از سوراخ شدن سطحفلز با ضربات چکش، قیر را با گرما دادن شُل کرده و داخل ظروف کار خود می‌ریزند تا سطح داخلی آن را به طور کامل بپوشاند. هرچه قیر داغتر باشد، فلز در حین ضربه بیشتر فرو می‌رود. زا قیر سفت شده نیز برای استحکام بخشی و جلوگیری از فرورفتگی بیش از حد سطح و شکستن فلز در برابر ضربه و همچنین کاهش سر و صدا استفاده می‌کنند. در برخی از موارد نیز به قیر گچ اضافه می‌کنند تا ترد و شکننده شده و بعد از کار به آسانی از سطح جدا شود.

فعالیت ۲-۳



صفحه ۶۴

یک سرنگ، مثلًا ۱۰ سی سی اختیار کنید. پیشتون آن را بکشید تا هوا وارد سرنگ شود. انگشت خود را محکم روی دهانهی خروجی سرنگ قرار دهید و تا جایی که می‌توانید پیشتون را حرکت دهید تا هوا درون سرنگ متراکم شود.

هوای درون سرنگ را خالی و آن را تا نیمه از آب پر کنید. با مسدود نمودن انتهای سرنگ سعی کنید تا جایی که ممکن است مایع درون آن را متراکم کنید. از این آزمایش ساده چه نتیجه‌ای در مورد تراکم پذیری گازها و مایع‌ها می‌گیرید؟ توضیح دهید. چون فاصله بین مولکولی در مایع‌ها کم است (قریباً به اندازه جامدات است)، نیروی دافعه بین مولکولی اجازه نمی‌دهد که این فاصله را با وارد کردن فشار کاهش داد. ولی در گازها فاصله بین مولکول‌ها بسیار زیاد است. بنابراین مولکول‌های گاز را می‌توان تحت فشار به یکدیگر نزدیک و متراکم کرد. در نتیجه می‌توانیم بگوییم مایع‌ها تراکم ناپذیر و گازها تراکم پذیرند.

پرسش ۱-۳



الف) وقتی در شیشهی عطری را در گوشهای از اتاق باز می‌کنید، پس از چند ثانیه ذرات عطر در همه جای اتاق پخش و بوی آن حس می‌شود. با توجه به شکل رو به رو، این پدیده را چگونه توجیه می‌کنید؟ چرا پدیده‌ی پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد؟

حرکت نامنظم و کاتورهای مولکول‌های عطر و هوا در فضای اتاق و برخورد آنها با یکدیگر و انحراف مسیرشان باعث پراکنده شدن این مولکول‌ها در فضای اتاق می‌شود. حرکت مولکول‌ها در گازها سریع‌تر از مایع‌ها است بنابراین پدیده پخش در گازها با سرعت بیشتری رخ می‌دهد.

ب) هوای اطراف کره‌ی زمین، آمیزه‌ای از نیتروژن (۷۸ درصد)، اکسیژن (۲۱ درصد)، کربن دی‌اکسید، بخارآب و مقدار کمی گازهای بی‌اثر (کربیتون، نئون و هلیم) است. این مولکول‌ها به طور کاتورهای و با تندی زیاد همواره در حرکت‌اند. برخورد مولکول‌های هوای یکدیگر سبب پخش آنها می‌شود. اهمیت این پدیده را برای حیات روی کره‌ی زمین توضیح دهید.

اکسیژن تولید شده توسط گیاهان در جنگل‌ها طی فرآیند پخش و با وزش بادها در سراسر کره زمین پراکنده می‌شود. همچنین کربن دی‌اکسید و گازهای مضر تولید شده توسط ماشین‌آلات و کارخانه‌ها با فرآیند پخش پراکنده و در محل تولید باقی نمی‌ماند.

تمرین ۱-۳



صفحه ۶۶

در مکعبی به ابعاد یک نانومتر، چه تعداد اتم را می‌توان جای داد؟ اگر ابعاد مکعب ۱۰ نانومتر باشد چطور؟ قطر هر اتم را 10^{-10} m فرض کنید.

$$\text{قطر اتم} + \text{ضلوع مکعب} = 1 \times 10^{-9} \text{ m} = \frac{1 \times 10^{-9}}{1 \times 10^{-10} \text{ m}} = 10 \text{ nm} + 1 \times 10^{-10} \text{ m}$$

بنابراین تعداد کل اتم‌هایی که در این مکعب جای می‌گیرند برابر است با: $1 \times 10^3 \times 10 \times 10 \times 10 = 10^{10}$ تعداد کل اتم‌ها اگر ابعاد مکعب 10 nm (۱۰ برابر) شود تعداد اتم‌هایی که در هر یک از ابعاد طول و عرض و ارتفاع این مکعب جای می‌گیرند 100 می‌شود بنابراین:

$$100 \times 100 \times 100 = 10^6$$

که صفحه ۶۷

پرسش ۳-۲

به نظر شما چرا در کتاب‌های مرجع دمای ذوب طلا را 1064° ذکر کرده اند؟

زیرا این دمای ذوب برای تمام کاربردهای علمی و صنعتی صحیح است و تمامی قطعه‌هایی از طلا که می‌توان آنها را با چشم دید در این دما ذوب می‌شوند. اما در مقیاس نانو، هرچه ذره کوچک‌تر باشد دمای ذوب کمتری دارد بنابراین نمی‌توان دمای ذوب ثابتی را برای طلا در نظر گرفت.

که صفحه ۶۸

فعالیت ۳-۳

علوم و فناوری نانو دستاوردهای فراوانی در عرصه‌های مختلف، از جمله: پزشکی و داروسازی، رایانه‌ها، ذخیره‌سازی داده‌ها و گوشی‌های تلفن همراه، صنایع هوایپیماسازی و خودروسازی، پوشک، خوردنی‌ها و ... داشته است. تأثیر علوم نانو را در یکی از این حوزه‌ها در گروه خود، به عنوان موضوع تحقیق انتخاب کرده و نتیجه‌ی تحقیق را به کلاس ارائه دهید.

دانش‌آموzan عزیز می‌توانند با مراجعه به سایت www.nano.ir و جستجوی شماره‌های مختلف ماهنامه «فن‌آوری نانو» با آخرین پیشرفت‌های این فناوری در علوم مختلف آشنا شوند.

که صفحه ۶۹

پرسش ۳-۳

وقتی شیشه می‌شکند با نزدیک کردن قطعه‌های آن به هم نمی‌توان اجزای شیشه را دوباره به هم چسباند؛ ولی اگر قطعه‌های شیشه را آن قدر گرم کنیم که نرم شوند می‌توان آنها را به هم چسباند. این پدیده‌ها را با توجه به کوتاه بُرد بودن نیروهای بین مولکولی توجیه کنید.

چون نیروهای بین مولکولی کوتاه بُرد هستند با نزدیک کردن قطعات شیشه نمی‌توان آنها را در فاصله بین مولکولی یکدیگر قرار داده و به هم چسباند ولی بعد از گرم کردن شیشه و اتصال آنها به هم، جنبش بین مولکول‌ها باعث قرار گرفتن آنها در فاصله‌های بین مولکولی شده و جاذبه بین مولکول‌ها سبب اتصال دوباره قطعات به یکدیگر می‌شود.

که صفحه ۷۰

فعالیت ۳-۴

الف) سعی کنید یک سوزن ته‌گرد یا گیره‌ی کاغذ را مطابق شکل روی سطح آب شناور کنید. برای این منظور می‌توانید از یک تکه دستمال کاغذی استفاده کنید.



ب) پس از شناور شدن سوزن یا گیره، سطح آب را به دقت مشاهده کنید و مشاهدات خود را به کلاس گزارش دهید.

سوزن یا گیره در محل تماس با سطح آب فروافتگی ایجاد می‌کند. ولی روی سطح آب شناور بوده و به زیر آب نمی‌رود. (کشش سطحی ناشی از هم چسبی مولکول‌های سطح آب مانع از فرو رفتن جسم در آب می‌شود.)

پ) اکنون یکی دو قطره مایع شوینده را به آرامی به آب درون ظرف بیفزایید. مشاهدات خود را به کلاس گزارش کنید و دلیلی برای آن ارائه دهید.



با افزودن مایع ظرفشویی سوزن یا گیره در آب فرو می‌رود. زیرا مایع ظرفشویی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های سطح آب و در نتیجه کشش سطحی آن را کاهش می‌دهد.

که صفحه ۷۰

پرسش ۳-۴



شکل رو به رو خروج قطره‌های روغن با دمای متفاوت را از دهانه‌ی دو قطره چکان نشان می‌دهد.



الف) توضیح دهید در کدام شکل دمای قطره‌های روغن کمتر است؟

در شکل سمت چپ- زیرا هر قدر روغن سردتر باشد، نیروی هم‌چسبی آن قوی‌تر است و در زمان جدا شدن از قطره‌چکان قطرات بزرگ‌تری را تشکیل می‌دهد. (با قوی‌تر شدن نیروی هم‌چسبی، قطره برای فرو افتادن و غلبه بر این نیرو باید جرم بیشتری داشته باشد).

ب) افزایش دما چه تأثیری بر نیروی هم‌چسبی مولکول‌های یک مایع می‌گذارد؟

افزایش دما باعث افزایش جنبش مولکولی و در نتیجه ضعیفتر شدن نیروی هم‌چسبی مولکول‌های یک مایع می‌شود.

پ) چرا هنگام شستن ظروف، افزون بر استفاده از مایع ظرفشویی، ترجیح می‌دهیم از آب گرم نیز استفاده کنیم؟ گرما باعث افزایش جنبش مولکولی و در نتیجه غلبه بر نیروی دگرچسبی چربی‌ها و ظروف شده و ظروف راحت‌تر شسته می‌شوند.

که صفحه ۷۰

فعالیت ۳-۵



یک طرف یک تکه شیشه‌ی کوچک (با ابعادی حدود 10cm در 10cm) را کمی بالاتر از شعله‌ی یک شمع بگیرید تا سطح شیشه به طور کامل دوداندود شود. شیشه را از طرف تمیز آن روی سطحی افقی قرار دهید و سپس روی سطح دود اندود شده‌ی آن چند قطره آب ببریزید. آنچه را مشاهده می‌کنید در گروه خود به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب و دوده بیشتر است، آب دوده را تر نمی‌کند و قطرات آب بر روی دوده به شلک کروی باقی می‌مانند و به صورت قطره‌های کوچک روی سطح شیشه قرار می‌گیرد.

بار دیگر سطح شیشه را به جای دود اندود کردن، با روغن چرب کنید و آزمایش را تکرار کنید. مشاهده‌ی خود را توضیح دهید و نتیجه را به کلاس گزارش دهید. (پس از بحث کافی در خصوص این فعالیت، دوباره به تصویر و پرسش شروع فصل بازگردید و پاسخی قانون کننده ارائه دهید).

چون نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و روغن بیشتر است آب بر سطح شیشه چرب شده با روغن پخش نمی‌شود و به صورت قطره‌های کوچک روی سطح شیشه قرار می‌گیرد.

که صفحه ۷۱

فعالیت ۳-۶



این فعالیت به شما کمک می‌کند تا درک بهتری از نیروی دگرچسبی به دست آورید. به این منظور از یک لیوان پر از آب، یک کارت بانکی و تعدادی وزنه چند گرمی یا سکه‌های پول استفاده کنید. ابتدا مطابق شکل الف، کارت را طوری روی لبه‌ی لیوان قرار دهید که تنها نیمی از آن با آب در تماس باشد. وزن‌های چند گرمی را روی قسمتی از کارت قرار دهید که با آب در تماس نیست (ابتدا وزنه ۵ گرمی، سپس ۱۰ گرمی و...). نتیجه‌ی مشاهده‌ی خود را با توجه به مفاهیمی که تاکنون فرا گرفته‌اید توضیح دهید.

چون نیروی دگرچسبی آب و کارت بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است با افزودن وزنه‌ها در یک سمت کارت، سوی دیگر علاوه بر اینکه از سطح اولیه خود بالاتر می‌آید سطح آب در تماس با خود را نیز بالا می‌برد. بنابراین کارت از سطح آب جدا نمی‌شود. با افزایش تعداد وزنه‌ها، نیروی وزن آنها بر نیروی دگرچسبی آب و کارت غلبه کرده و کارت از سطح آب جدا می‌گردد.

یکی دو قطره مایع شوینده به آب اضافه کنید و آزمایش را تکرار کنید. نتیجه‌ی مشاهده خود را در گروه خود به بحث بگذارید. با افرون مایع ظرفشویی به آب، نیروی دگرچسبی کاهش یافته و کارت با قراردادن وزنه‌ها به راحتی از سطح آب جدا می‌شود.



کتاب صفحه ۷۲

فعالیت ۳-۱



در ساختن دیوارهای ساختمان باید اثر مویینگی در نظر گرفته شود، زیرا تراوش آب از منفذهای مویین در این دیوارها می‌تواند سبب خسارت در داخل ساختمان شود. برای جلوگیری از این خسارت، دیوارهای داخل یا خارج ساختمان را معمولاً با مواد ناتراوا (مانند قیر) می‌پوشانند. تحقیق کنید در معماری سنتی ایران به جای قیر اندود کردن، چگونه از نفوذ آب به داخل سازه‌ها جلوگیری می‌کردند.



سازه‌های آبی شوشتار که از دوران هخامنشیان تا ساسانیان، جهت بهره‌گیری بیشتر از آب ساخته شده‌اند.

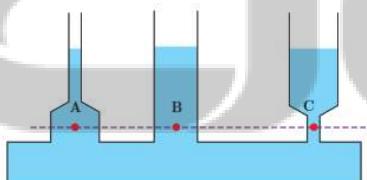
در نواحی بسیار مرطوب کرانه‌های نزدیک دریا خانه‌ها بر روی پایه‌های چوبی بنا می‌شد، شبی بندي مناسب باهم نیز از عوامل مؤثر در جلوگیری از نفوذ آب بوده است. استفاده از کاهگل و روغن به عنوان اندود بر روی کاهگل‌ها، ملات‌های آهکی و ملات قیر چارو (ساروج گچ) که ترکیبی از گچ، گل رس، شیره سوخته انگور یا خرما، خاکستر و مواد الیافی (مغز و پرزهای نوعی نی) است از جمله عایق‌های رطوبتی معماری سنتی ایران بوده است. (به طور کلی مواد که نیروی دگرچسبی آنها با آب کمتر از نیروی هم چسبی مولکول‌های آب باشند، ناتراوا بوده و عایق‌های رطوبتی خوبی هستند).

کتاب صفحه ۷۳

پرسش ۳-۲



در علوم سال نهم دیدید که فشار در نقاط هم تراز از یک مایع ساکن مانند نقاط A و B و C در شکل یکسان است و به شکل ظرف بستگی ندارد. سازگاری این موضوع را با رابطه ۳-۲ توضیح دهید.



طبق رابطه $P = P_0 + \rho gh$ عوامل مؤثر بر فشار یک مایع عبارتند از فشار در سطح مایع، چگالی مایع، عمق مایع و شتاب گرانشی. چون همه این عوامل در نقاط A, B, C یکسان است، فشار در این نقاط با هم برابر است.

کتاب صفحه ۷۶

تمرین ۳-۲



شناگری در عمق ۵۰ متری از سطح آب دریاچه‌ای شنا می‌کند. فشار ناشی از آب و همچنین فشار کل در این عمق چقدر است؟ اگر مساحت پرده گوش را یک سانتی‌متر مربع (1 cm^2) فرض کنیم، بزرگی نیرویی که به پرده‌ی گوش این شناگر وارد می‌شود چند نیوتون است؟ فشار هوای محیط را 10^5 Pa / ۱ بگیرید.

$$\rho = 1 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad g \approx 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \quad P_0 = 1 / 10 \times 10^5 \text{ Pa} = 10 / 1 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$A = 1\text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \quad h = 5\text{ m}$$

$$P = \rho gh = 1 \times 10^3 \times 10 \times 5 = 5 \times 10^4 \text{ Pa} \rightarrow P = 5 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P = P_0 + \rho gh = P_0 + P = 10 / 1 \times 10^4 + 5 \times 10^4 = 10 / 1 \times 10^4 Pa \rightarrow P = 10 / 1 \times 10^4 Pa$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 10 / 1 \times 10^4 \times 1 \times 10^{-4} = 10 / 1 N \rightarrow F = 10 / 1 N$$

۷۶ صفحه

تمرین ۳-۳

جسمی مکعبی به طول ضلع 20 cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است (شکل روبرو). فشار در بالا و زیر جسم به ترتیب برابر $105 / 106$ و $106 / 105$ کیلوپاسکال است.

چگالی شاره چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ (راهنمایی: از رابطه‌ی ۲-۳ استفاده کنید.)



$$h = 20\text{ cm} = 0 / 2\text{ m}$$

$$g \approx 10 \frac{N}{kg}, \rho = ?$$

$$P_1 = 105 kPa = 105 \times 10^3 Pa$$

$$P_2 = 106 / 105 kPa = 106 / 105 \times 10^3 Pa$$

$$P_2 = P_1 + \rho gh$$

$$106 / 105 \times 10^3 = 105 \times 10^3 + \rho \times 10 \times 0 / 2 \rightarrow 106 / 105 \times 10^3 - 105 \times 10^3 = 2\rho \rightarrow 1 / 10 \times 10^3 = 2\rho$$

$$\rho = \frac{1 / 10 \times 10^3}{2} = 0 / 9 \times 10^3 \frac{kg}{m^3} \rightarrow \rho = 900 \frac{kg}{m^3}$$

۷۷ صفحه

تمرین ۳-۴

در هوافضایی و روی نقشه‌های آب و هوا، معمولاً از یکای بار (bar) برای فشار هوا استفاده می‌کنند به طوری که داریم:



$$1\text{ bar} = 1 / 000 \times 10^5 N / m^2 = 1 / 000 \times 10^5 Pa$$

یک ستون به سطح مقطع $1m^2$ در نظر بگیرید که از سطح دریای آزاد تا بالاترین بخش جو زمین ادامه می‌یابد. (شکل روبرو). اگر فشار هوا را در سطح دریا 1 bar در نظر بگیریم، چند کیلوگرم هوا در این ستون فرضی وجود دارد؟

$$A = 1m^2, P_0 = 1 \times 10^5 Pa, g \approx 10 \frac{N}{kg}, m = ?$$

نیروی که ستون هوا به سطح مقطع وارد می‌کند برابر است با:

$$P_0 = \frac{F}{A} \rightarrow F = P_0 A = 1 \times 10^5 \times 1 = 1 \times 10^5 N \rightarrow F = 1 \times 10^5 N$$

این نیرو برابر وزن هوای داخل ستون است بنابراین:

$$F = mg \rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{1 \times 10^5}{10} = 1 \times 10^4 kg \rightarrow m = 10000 kg$$

با توجه به شکل ۱-۸-۳-ب چند درصد این جرم تا ارتفاع ۹ کیلومتری این ستون فرضی قرار دارد؟

ابتدا جرم ستون هوا را از ارتفاع ۹ کیلومتری تا انتهای جو محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA = 100 \times 10^3 \times 1 = 100 \times 10^3 N \rightarrow F = 100 \times 10^3 N$$

$$F = mg \Rightarrow m = \frac{F}{g} = \frac{100 \times 10^3}{10} = 100 \times 10^2 = 10000 kg \Rightarrow m = 10000 kg$$

بنابراین جرم ستون هوا از سطح زمین تا ارتفاع ۹ کیلومتری برابر است با:

$$10000 - 3000 = 7000 \text{ kg}$$

$$\frac{7000}{10000} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = \frac{100 \times 7000}{10000} = 70\%$$

کتاب صفحه ۷۸

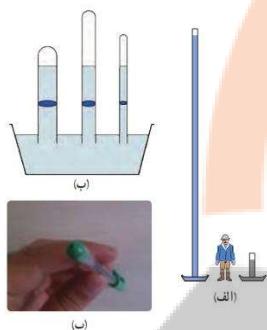
پرسش ۳-۶



(الف) توضیح دهید چرا توریچلی در آزمایش خود ترجیح داد به جای آب از جیوه استفاده کند؟ (ممکن است شکل الف بتواند در پاسخ به این پرسش به شما کمک کند.)

چون چگالی جیوه بسیار بیشتر از چگالی آب است، ارتفاع ستون جیوه در آزمایش بسیار کمتر از ارتفاع ستون آب می‌شود. بنابراین انجام آزمایش و اندازه‌گیری ارتفاع راحت‌تر است.

(ب) برای لوله‌های غیر موبيین، اگر سطح مقطع و طول لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند (شکل ب). علت را توضیح دهید.



با توجه به رابطه $P = \rho gh$ ارتفاع ستون جیوه از رابطه $h = \frac{P}{\rho g}$ به دست می‌آید. چون P و g در همه لوله‌ها ثابت هستند، پس ارتفاع h نیز مقداری ثابت است.

(پ) در قلم خودکار، جوهر از طریق یک لوله وارد نوک قلم شده و در آنجا توسط یک گوی فلزی ضدزنگ غلتان، روی ورقه‌ی کاغذ پخش می‌شود. در بدانه‌ی لاکی یا درپوش بالایی این نوع قلم‌های خودکار سوراخ ریزی ایجاد می‌کنند (شکل پ). دلیل این کار را توضیح دهید.

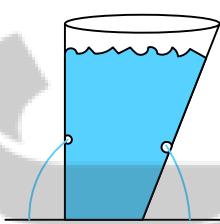
فشار هوا از طریق این روزنه به سطح جوهر وارد و جوهر را به سمت گوی غلتان می‌فشارد.

کتاب صفحه ۷۹

فعالیت ۳-۸



آزمایشی طراحی و سپس اجرا کنید که به کمک آن بتوان نشان داد فشار در یک عمق معین از معین به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود بستگی ندارد.



ظرفی را مطابق شکل مقابل در نظر می‌گیریم و دو روزنه در محل‌های مشخص شده و با عمق‌های یکسان بر روی بدنه آن ایجاد می‌کنیم. اگر ظرف را از آب پر کرده و روزنه‌ها را باز کنیم، شدت خروج آب در هر دو روزنه برابر است. بنابراین فشار وارد شده از طرف مایع در هر دو نقطه است. (برای پی بردن به درستی این ادعا اگر خروجی از روزنه‌ها را جمع‌آوری کرده و مقایسه کنیم، مشاهده کنیم که حجم آب خروجی از دو روزنه برابر است).

کتاب صفحه ۸۰

تمرین ۳-۵



شکل روبرو یک کیسه‌ی پلاستیکی حاوی محلول را نشان می‌دهد که در حال تزریق به یک بیمار است. سوزن سرنگی را به قسمت خالی از مایع بالای این کیسه وارد می‌کنند طوری که فشار هوا در این بخش از کیسه همواره با فشار هوا بیرون برابر بماند. اگر فشار پیمانه‌ای در سیاهرگ 1330 Pa پاسکال باشد، ارتفاع کمینه‌ی h چقدر باشد تا محلول در سیاهرگ نفوذ کند؟ چگالی محلول را 1045 kg/m^3 بگیرید.

در ارتفاع کمینه فشار پیمانه‌ای سیاهرگ و فشار پیمانه‌ای محلول برابرند:

$$P_g = P_{سیاهرگ} \text{ محلول}_g$$

$$P_g = \rho gh \rightarrow 1330 = 1045 \times 10 \times h \rightarrow h = \frac{1330}{10450} \simeq 0.1273 \rightarrow h = 12.73 \text{ cm}$$

۸۱ صفحه



فویل الومینیمی



فویل الومینیمی مچاله شده

۹-۳ فعالیت



درون یک ظرف مقداری آب بریزید. یک فویل آلومینیمی به ابعاد تقریبی $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ اختیار کنید و آن را مچال کنید. پیش بینی کنید با قرار دادن فویل مچاله شده روی سطح آب، چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را انجام دهید.

فویل مچاله شده بر روی آب شناور می‌ماند.

اکنون فویل مچاله شده را آنقدر فشار دهید تا تقریباً مشابه یک توپ کروی شود. اگر این توپ آلومینیمی را روی سطح آب قرار دهید، پیش بینی کنید چه اتفاقی می‌افتد؟ آزمایش را انجام دهید. پیش‌بینی‌ها و نتایج مشاهده‌ی (آزمایش) خود را در گروهتان به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.

در این حالت فویل مچاله شده در آب فرو می‌رود. از این آزمایش نتیجه می‌گیریم شناور شدن یا فرورفتن جسم در یک مایع به جرم جسم بستگی نداشته بلکه به چگالی جسم وابسته است. اگر چگالی جسم کمتر از چگالی مایع باشد، جسم بر روی مایع شناور می‌ماند و اگر چگالی جسم بیشتر از چگالی مایع باشد، جسم در مایع فرو می‌رود.

۸۲ صفحه

۷-۴ پرسش



در شکل روبرو، نیروی شناوری F_b و نیروی وزن W وارد بر چند جسم نشان داده شده است. با توجه به نیروی خالص وارد بر هر جسم، وضعیت آن را به کمک یکی از واژه‌های شناوری، غوطه‌وری، فرو رفتan و بالا رفتan توصیف کنید.

بادکنک = بالا رفتan

چوب (شکل سمت راست) = شناوری

شکل وسط = فرو رفتan

شکل سمت چپ = غوطه‌وری



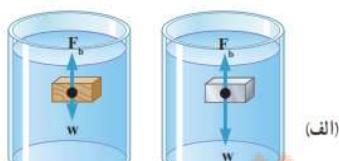
۸۳ صفحه

۸-۴ پرسش

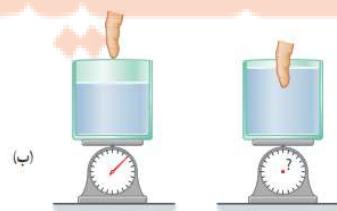


۱) در شکل (الف) نیروهای وارد بر دو جسم با حجم یکسان و چگالی متفاوت نشان داده است که در شارهای قرار دارند. جهت حرکت دو جسم را روی شکل تعیین کنید. همچنین چگالی هر جسم را با چگالی آب مقایسه کنید.

در شکل سمت راست چون نیروی وزن از نیروی شناوری بیشتر است، جسم به سمت پایین فرو می‌رود و در شکل سمت چپ چون نیروی شناوری بیشتر از نیروی وزن است جسم در مایع بالا می‌رود.



۲) شکل (ب) ظرفی محتوی آب را نشان می‌دهد که روی یک ترازوی عقربه‌ای قرار دارد. شخصی انگشت خود را وارد آب می‌کند. توضیح دهید عقربه‌ی ترازو چه تغییری می‌کند.



ترازو عدد بیشتری را در این حالت نشان می‌دهد. چون انگشت داخل آب قرار دارد، طبق اصل ارشمیدس آب به انگشت نیروی بالاسویی وارد می‌کند (F_b) و مطابق قانون سوم نیوتون انگشت نیز نیرویی در خلاف جهت و رو به پایین به آب وارد می‌کند. در نتیجه نیروی خالصی که از طرف آب به ترازو وارد می‌شود افزایش یافته و ترازو عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

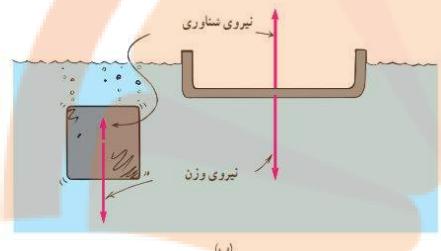
۳) جرم قطعه‌های آهنی در شکل (ب) با یکدیگر برابر است. دریافت خود را از این شکل بیان کنید.
برای دو جسم با جرم یکسان جسمی که حجم بیشتری دارد چون در زمان قرار گرفتن در مایع، حجم بیشتری از مایع را جابه‌جا می‌کند طبق اصل ارشمیدس نیروی شناوری وارد بر آن بیشتر است. اگر نیروی شناوری بیشتر از وزن جسم باشد، جسم بر روی مایع شناور می‌ماند و اگر نیروی شناوری کمتر از وزن جسم باشد، جسم در مایع فرو می‌رود.

۴) توضیح دهید چرا یک کشتی هواپی که با گاز هلیم (که چگالی آن کمتر از چگالی هواست) پر شده است نمی‌تواند به طور نامحدود به بالا رفتن ادامه دهد.

چون چگالی هلیم کمتر از چگالی هوا است کششی هواپی در هوا به سمت بالا حرکت می‌کند. با افزایش ارتفاع، هوا رقیق‌تر شده و چگالی آن کمتر می‌شود تا در ارتفاع معینی چگالی کشتی و چگالی هوا برابر می‌شود، در نتیجه کشتی در هوا غوطه ور می‌ماند.



(ا)



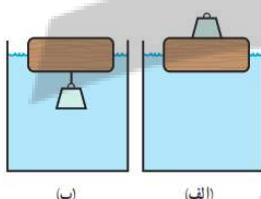
(ب)

۸۳- صفحه که

فعالیت ۱۰-۳



یک قطعه‌ی چوبی را روی آب درون ظرفی قرار دهید. یک وزنه‌ی آهنی را یک بار روی چوب قرار دهید (شکل الف) و بار دیگر از زیر چوب آویزان کنید (شکل ب). پیش‌بینی کنید در کدام تجربه، چوب بیشتر در آب فرو می‌رود؟ آزمایش را انجام دهید. پیش‌بینی‌ها و نتایج مشاهده‌ی (آزمایش) خود را در گروهتان به بحث بگذارید و نتیجه را به کلاس ارائه دهید.



(ب)

اگر وزنه بر روی چوب قرار گیرد چوب بیشتر در آب فرو می‌رود؛ زیرا اگر وزنه را از زیر چوب آویزان کنیم، نیروی شناوری وارد بر وزنه نیروی خالص را به پایین کاهش داده و باعث می‌شود چوب کمتر در آب فرو رود.

۸۷- صفحه که

پرسش ۹-۳



وقتی شیر آب را کمی باز کنید و آب به آرامی جریان یابد، مشاهده می‌شود که باریکه‌ی آب با نزدیک‌تر شدن به زمین، باریک‌تر می‌شود (شکل روبرو). دلیل این پدیده را با توجه به معادله‌ی پیوستگی توضیح دهید.

معادله پیوستگی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

سطح منقطع بینتر
سطح منقطع کنفر

طبق معادله پیوستگی سطح مقطع و تندری شاره نسبت عکس دارند.
چون با نزدیک‌تر شدن باریکه‌ی آب به زمین تندری آن افزایش می‌یابد، طبق معادله پیوستگی سطح مقطع آن کاهش خواهد یافت.

۸۸- صفحه که

فعالیت ۱۱-۳



الف) یک نی نوشابه را به طور عمودی درون ظرفی محتوی آب قرار دهید به طوری که ته نی با کف ظرف آب در تماس نباشد.
مطابق شکل الف، درون یک نی افقی به گونه‌ای بدمید که جریان هوای خروجی درست از بالای سر نی عمودی بگذرد. مشاهده‌ی خود را گزارش کنید و دلیل آن را به کمک اصل برنولی توضیح دهید.

با دمیدن هوا در نی افقی سطح آب در نی عمودی بالا می‌آید. زیرا با افزایش تندری جریان هوا در بالای نی طبق اصل برنولی فشار هوای بالای نی کاهش یافته و اختلاف فشار هوای بیرون و هوای بالای نی باعث بالا آمدن آب در نی می‌شود.

ب) این فعالیت را می‌توانید در ظرف‌شویی آشپزخانه‌ی منزلتان یا یک تشت بزرگ در حیاط مدرسه انجام دهید. مطابق شکل یک جفت قایق اسباب‌بازی را روی سطح آب قرار داده و شُل کندر هم بیندید. سپس جریانی از آب را بین آنها برقرار کنید. به حرکت قایق‌ها نسبت به یکدیگر توجه کنید (شکل ب). با توجه به اصل برنولی توضیح دهید چرا قایق‌ها به طرف هم کشیده می‌شوند؟ با افزایش تندی جریان آب بین قایق‌ها، فشار آب در بین آنها کاهش یافته و اختلاف فشار آب ایجاد شده بین دو طرف قایق‌ها باعث کشیده شدن آن‌ها به سمت هم می‌شود.



۸۹ صفحه

پرسشن ۱۰-۳



الف) روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. با اصل برنولی چگونه می‌توان افزایش ارتفاع موج را توضیح داد؟

با وزش باد، فشار هوای بالای سطح آب کاهش یافته و در نتیجه امواج می‌توانند تا ارتفاع بیشتری بالا بیايند.

ب) شکل روبرو کامیونی را در دو وضعیت سکون و در حال حرکت نشان می‌دهد. با استفاده از اصل برنولی توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است پوشش برزنتی آن پُف می‌کند؟



با حرکت کامیون، تندی جریان هوا در بالای پوشش برزنتی افزایش یافته و طبق اصل برنولی فشار هوا در آن قسمت کاهش می‌یابد، در نتیجه اختلاف فشار هوای داخل و بیرون پوشش برزنتی باعث پُف کردن آن می‌شود.

نحوه تلاشی در مسیر موفقیت

تلاشی در مسیر معرفت و فتوپ



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 Www.ToranjBook.Net

 [@ToranjBook_Net](https://ToranjBook_Net)

 [@ToranjBook_Net](https://ToranjBook_Net)