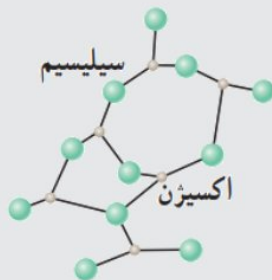
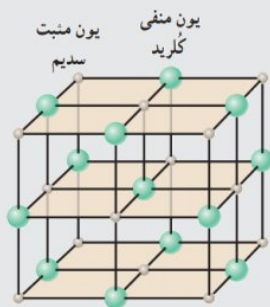
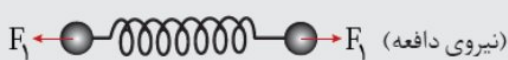


➤ **حالت های ماده****الف) جامد**

- \* اجسام جامد شکل و حجم ثابتی دارند.
- \* عامل کنار هم قرار دادن مولکول های مواد جامد عمدتاً نیروی الکتریکی بین مولکول ها است.
- \* مولکول های جامد در مکان معینی قرار دارند و در جای خود نوسانات کوچکی دارند.
- \* علت انبساط اجسام جامد به هنگام افزایش دما افزایش دامنه نوسان مولکول های آن است.
- \* نیروی بین مولکولی اجسام جامد به صورت جرم و فنر مدل می شوند.



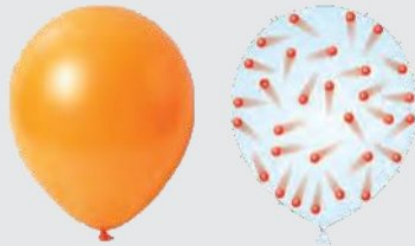
جامدها با توجه به نظم ساختار مولکول ها به دو دسته **بلورین** و **بی شکل** تقسیم می شوند. اتم های برخی از جامدها در طرح های منظمی کنار هم قرار می گیرند. جامدهایی را که در یک الگوی سه بعدی تکرار شونده از این واحدهای منظم ساخته می شود را **جامد بلورین** می نامیم، فلزها، نمک ها، الماس یخ و **بیشتر مواد معدنی جز جامدهای بلورین** اند. وقتی مایعی را به **آهستگی** سرد کنیم اغلب جامدهای بلورین تشکیل می شوند در این فرایند سردسازی آرام، ذرات سازنده مایع فرصت کافی دارند تا در طرح های منظم خود را مرتب کنند ذرات سازنده جامدهای بی شکل (آمورف) برخلاف جامدهای بلورین در طرح های منظمی کنار هم قرار ندارند وقتی مایعی به **سرعت** سرد شود، معمولاً **جامد بی شکل** به وجود می آید. در این فرایند سردسازی سریع، ذرات فرصت کافی ندارند تا در طرحی منظم مرتب شوند. بنابراین در طرح نامنظمی که در حالت مایع داشتند باقی می ماند. **شیشه** و **قیر** مثالی از یک جامد بی شکل است.

**ب) مایع**

- \* مولکول ها در حالت مایع بر روی هم می لغزند و حالت کاتوره ای و نامنظم دارند که باعث برخورد آنها با یکدیگر می شود و مانند جامدهای بلورین در ساختار مولکولی آن ها تقارن وجود ندارند.
- \* مواد در این حالت شکل ظرف به خود می گیرند.
- \* فاصله ذرات سازنده **مایع** و **جامد تقریباً یکسان** و در حدود **یک آنگستروم** است.
- \* مایعات تراکم ناپذیرند یعنی حجم آن ها تحت فشار تقریباً تغییر نمی کند.

### پ گاز

- \* این حالت از ماده شکل مشخصی ندارد.
- \* اتم ها و مولکول های گاز آزادانه و با تندی بسیار زیاد به اطراف حرکت و با یکدیگر و با دیواره های ظرفی که در آن قرار دارند برخورد می کنند.
- \* فاصله میانگین مولکول های گاز در مقایسه با اندازه آن ها خیلی بیس تر است. مثلاً اندازه مولکول های هوا بین ۳ تا ۱ انگستروم است در حالی که فاصله میانگین آن ها در شرایط معمولی در حدود ۳۵۸ است.
- \* گازها تراکم پذیر هستند (به علت حرکت آزادانه و فاصله ی زیاد میان مولکول ها).

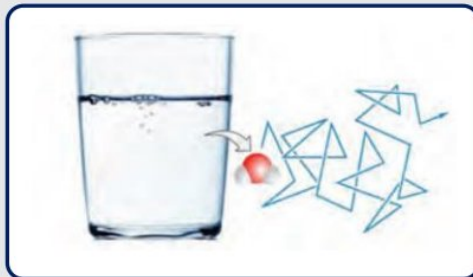


### ب) پلاسما

- حالت چهارم ماده است که اغلب در **درماهای بسیار بالا** بوجود می آید. ماده درون ستارگانی مانند خورشید بیس تر فضای بین ستاره ها، آذرخس، شفق های قطبی و داخل لامپ روشن مهتابی از پلاسما تشکیل شده است.
- پلاسما از الکترون ها، یون ها و اتم های خنثی تشکیل می شود.
- \* نیروی بین مولکول های یک ماده از نوع نیروهای الکتریکی است.
- \* اندازه ی اتم ها حدود یک تا چند انگستروم است.

### ➤ پدیده پخش

اگر مقداری نمک را در یک لیوان آب بریزید پس از مدتی، آب شور می شود. اگر چند قطره جوهر را به آب درون لیوانی اضافه کنید، به تدریج رنگ آب تخمیر می کند این اتفاقات نشان می دهد که ذرات نمک و جوهر در آب پخش شده اند که علت آن حرکت نامنظم و کاتوره ای (تصادفی) مولکول های آب و برخورد آن ها با مولکول های نمک و جوهر است.



**نکته:** پدیده پخش هم در مایعات و هم در گازها رخ می دهد اما در گازها سریع تر رخ خواهد داد.

**سؤال ۱** هنگامی که یک لیوان پر از آب را کج می کنیم، آب به راحتی از آن میریزد. این مشاهده ما را به این نتیجه می رساند  
|تجربی داخل|  
که مولکول های مایع :

- ۱) بر روی هم می لغزند.
- ۲) با آزادی کامل به هر سمتی حرکت می کنند.
- ۳) در اطراف مکان خود حرکت نوسانی دارند.
- ۴) در شبکه ای منظم با اتم های مجاور جایگاه ثابتی دارند.

**سؤال ۲** وقتی سعی می کنیم فاصله ی بین مولکول های یک مایع را کم کنیم، نیروی..... بین آن ها ظاهر می شود و هنگامی که مولکول های مایع را کمی از هم دور می کنیم، نیروی..... بین آن ها ظاهر می شود.  
|گزینه ۲|

- ۱) رانشی - رانشی
- ۲) ربایشی - رانشی
- ۳) رانشی - ربایشی
- ۴) ربایشی - ربایشی

**سؤال ۳** کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟  
|قلمچی|

- ۱) الماس جامد بی شکل و شیشه جامد بلورین است.
- ۲) پدیده ی پخش در گازها سریع تر از مایعات است.
- ۳) مایعات و گازها تراکم پذیر ولی جامدات تراکم ناپذیر هستند.
- ۴) پس از اضافه شدن نمک به آب شور می شود زیرا مولکول های جامد نمک تبدیل به مایع می شوند.

**سؤال ۴** کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) حرکت نامنظم ذرات دود در یک ظرف گاز، نمونه ی حرکت براونی است.
- ۲) پدیده ی پخش در گازها کندتر از مایع ها رخ می دهد.
- ۳) پدیده ی پخش در هوای اطراف کره ی زمین سبب می شود اکسیژن برای تنفس در همه جا توزیع می شود.
- ۴) در شرایط معمولی فاصله میانگین مولکول های هوا بیش از ده برابر اندازه مولکول های هواست.

**سؤال ۵** کدام گزینه صحیح است؟  
|قلمچی|

- ۱) جامدهای بی شکل از سرد شدن آهسته ی مایع به دست می آیند.
- ۲) نیروی بین مولکول های یک ماده از نوع نیروهای الکتریکی است.
- ۳) فاصله ی ذرات سازنده ی مایعات بسیار بیشتر از فاصله ی ذرات سازنده ی جامدات است.
- ۴) فاصله ی میانگین مولکول های گاز تقریباً با اندازه ی آنها برابر است.

**سؤال ۶** کدام گزینه درباره ی شیشه، نادرست است؟  
|قلمچی|

- ۱) ذرات شیشه به سبب نیروهای الکتریکی ای که به یکدیگر وارد می کنند در کنار یکدیگر می مانند.
- ۲) شیشه از سردسازی سریع حالت مایع آن به وجود آمده است.
- ۳) ذرات سازنده ی شیشه در مکان های معینی نسبت به یکدیگر قرار دارند و در این مکان ها حرکت انتقالی انجام می دهند.
- ۴) اگر مولکول های شیشه را نسبت به وضعیت تعادل به هم نزدیکتر یا از هم دورتر کنیم، نیرویی بین آنها ایجاد شده و آنها را به وضع تعادل باز می گرداند.

ریاضی خارج

**سؤال ۷:** نیروی بین مولکولی برای یک ماده چگونه است؟ (فاصله ها در ابعاد اتمی و مولکولی است).

- ۱ در همه فاصله ها ربایشی است.
- ۲ در همه فاصله ها رانشی است.
- ۳ در فواصل فوق العاده کم، ربایشی و در فاصله های کمی بیشتر از آن رانشی است.
- ۴ در فواصل فوق العاده کم، رانشی و در فاصله های کمی بیشتر از آن ربایشی است.

قلمچی

**سؤال ۸:** چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) اندازه ی اتم ها حدود یک تا چند آنگستروم است.  
 ب) حالت یک ماده تنها به چگونگی حرکت ذره های سازنده ی ماده بستگی دارد.  
 پ) پدیده ی پخش تنها در گازها رخ میدهد.  
 ت) ذرات جسم جامد (در فواصل مولکولی) به یکدیگر نیروی الکتریکی وارد می کنند.
- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

**سؤال ۹:** چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) فاصله ی میانگین مولکول های گاز در مقایسه با اندازه آن ها خیلی بیشتر است.  
 ب) تراکم پذیری مایع ها از گازها خیلی بیشتر است.  
 پ) دلیل پخش ذرات جوهر در آب، حرکت های نامنظم مولکول های آب و برخورد آن ها با ذرات جوهر است.  
 ت) مولکول NaCl یک جامد بی شکل است.

- ۱ ۱      ۲ ۲      ۳ ۳      ۴ ۴

گزینه دو

**سؤال ۱۰:** کدام گزینه درست است؟

- ۱ اتم های جامد بلورین در الگوهای منظم سه بعدی تکرار می شوند این جامدها در اثر سرد شدن سریع مایع تشکیل می شوند.
- ۲ پلازما حالتی از ماده است که اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می آید.
- ۳ شیشه و الماس جزء جامدهای بلورین هستند.
- ۴ ذرات جامد هم در مکان های معینی حرکت نوسانی میکنند و هم میتوانند در کل جسم جامد از جایی به جای دیگر بروند.

## نیروهای بین مولکولی

نیروی دگرچسبی

(خودش با دیگری)

ترشوندگی

(پخش یک مایع بر روی سطح و خیس کردن آن)

نیروی هم چسبی

(خودش با خودش)

کشش سطحی

(حشرات و سوزن روی آب - حباب - کروی بودن قطره)

\* نیروی ربایشی بین مولکول های یک مایع را نیروی هم چسبی می گویند.

\* نیروهای بین مولکولی کوتاه برد هستند و در فاصله چندین برابر فاصله عادی بین مولکول ها بسیار کوچک و عملاً صفر است.

\* کشش سطحی ناشی از نیروی هم چسبی سطح مولکول های مایع به یکدیگر است.

\* در پدیده کشش سطحی سطح مایع کش می یابد و تمایل سطح مایع این است که کمترین مساحت را داشته باشد به همین

دلیل قطره آب را به شکل کره می بینیم (به ازای یک حجم معین کمترین سطح را شکل کره خواهد داشت).



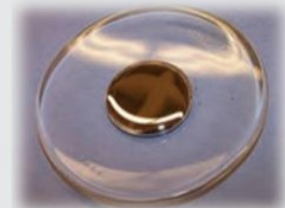
**ترشوندگی:** وقتی نیروی دگرچسبی بین مایع و یک سطح جامد قوی تر از نیروهای هم چسبی باشد سطح مورد نظر با مایع گفته شده، تر می شود.

مایع پخش می شود و سطح جامد را تر می کند مثل آب و شیشه تمیز  $\rightarrow$  نیروی دگرچسبی < نیروی هم چسبی  
 مایع بصورت قطره باقی می ماند و سطح جامد را تر نمی کند مثل جیوه و شیشه  $\rightarrow$  نیروی دگرچسبی > نیروی هم چسبی

آب - شیشه  $F$  < آب - آب  $F$

آب - روغن  $F$  > آب - آب  $F$

جیوه - شیشه  $F$  > جیوه - جیوه  $F$



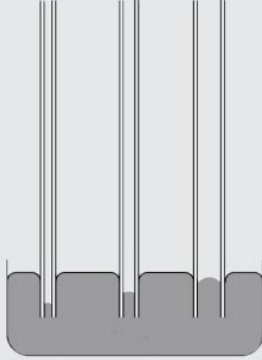
آب: نسبت به هم نوع خودش خیانت کاره  $\leftarrow$  شیشه تمیز بیینه خیانت میکند!  
 شیشه کثیف بیینه خیانت نمیکند!

جیوه: نسبت به هم نوع خودش متعهد  $\leftarrow$  شیشه چه تمیز باشه چه کثیف خیانت نمیکند!

**نکته:** وقتی مولکول های یک ماده را کمی از هم دور کنیم نیروی بین آنها از نوع جاذبه، وقتی به هم نزدیک کنیم، از نوع دافعه و اگر فاصله آن ها را چند برابر فاصله بین مولکولی کنیم، نیروی آن ها صفر می شود. (کوتاه برد)

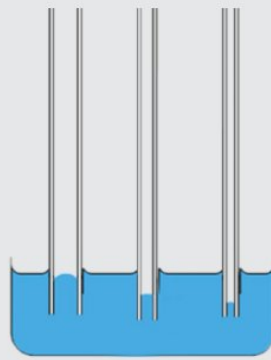
اثر مویستگی

جیوه در لوله مویین شیشه ای



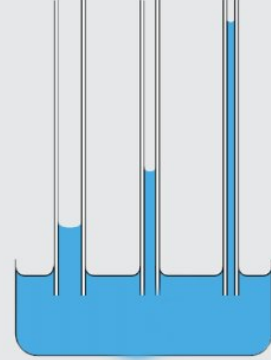
جیوه پایین می آید  
هرچه لوله باریکتر،  
جیوه پایین تر  
سطح جیوه بصورت برآمده

آب در لوله مویین شیشه ای با  
دیوارهٔ درونی چرب



آب پایین می آید  
هرچه لوله باریکتر، آب پایین تر  
سطح آب در لوله بصورت  
برآمده، در ظرف فرورفته

آب در لوله مویین شیشه ای



آب بالا می رود  
هرچه لوله باریکتر، آب بالاتر  
سطح آب بصورت فرورفته

**نکته:** اثر مویستگی در لوله با قطر داخلی بزرگتر از لوله های مویین هم قابل مشاهده است.

**نکته:** هر وقت قسمتی از یک جسم را خیس کردیم و بعد از مدتی بقیه قسمت ها نیز خیس شد اثر مویستگی رخ داده است.  
مثل: قند، دستمال کاغذی، پارچه، مصالح ساختمانی (آجر)

**نکته:** افزایش دما و اضافه کردن مایع ظرفشویی باعث ضعیف شدن نیروهای بین مولکولی می شود.

ریاضی داخل

سؤال ۱۱ کدام عامل مایع ها را تقریباً تراکم ناپذیر می کند؟

- ۱ وجود پیوندهای یونی بین مولکولی
- ۲ نیروی جاذبه ی بین مولکول ها در فواصل نزدیک
- ۳ نیروی رانشی بین مولکول ها در فواصل خیلی نزدیک
- ۴ آزاد بودن مولکول های مایع در جابه جایی بین مولکولی

سؤال ۱۲ اگر برای یک ماده معین، متوسط اندازه نیروی بین مولکولی در حالت های مختلف را با  $F_{\text{گاز}}$ ،  $F_{\text{مایع}}$  و  $F_{\text{جامد}}$

و متوسط فاصله ی بین مولکول ها را با  $a_{\text{گاز}}$ ،  $a_{\text{مایع}}$  و  $a_{\text{جامد}}$  نشان دهیم، کدام رابطه زیر درست است؟

- ۱  $a_{\text{گاز}} > F_{\text{مایع}} > F_{\text{جامد}}$ ،  $a_{\text{گاز}} < a_{\text{مایع}} < a_{\text{جامد}}$
- ۲  $a_{\text{گاز}} > F_{\text{مایع}} > F_{\text{جامد}}$ ،  $a_{\text{گاز}} = a_{\text{مایع}} = a_{\text{جامد}}$
- ۳  $a_{\text{گاز}} > F_{\text{مایع}} = F_{\text{جامد}}$ ،  $a_{\text{گاز}} < a_{\text{مایع}} = a_{\text{جامد}}$
- ۴  $a_{\text{گاز}} = F_{\text{مایع}} = F_{\text{جامد}}$ ،  $a_{\text{گاز}} < a_{\text{مایع}} < a_{\text{جامد}}$

| قلمچی |

سؤال ۱۳ چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) اثر مویبندی همواره در اثر غلبه ی نیروی هم چسبی بر نیروی دگر چسبی است.  
 ب) اثر مویبندی در لوله با قطر داخلی بزرگتر از لوله مویب نیز قابل مشاهده است.  
 ج) کشش سطحی ناشی از دگر چسبی مولکولهای سطح مایع است و آن را میتوان با نیروی بین مولکولی توضیح داد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴) صفر

| گزینه ۲ |

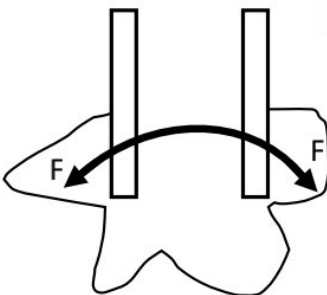
سؤال ۱۴ علت چه تعداد از پدیده های زیر به درستی بیان شده است؟

- الف) تشکیل قطره های ریز و درشت روی گلبرگ ها: غلبه هم چسبی بین مولکول های آب بر دگر چسبی بین مولکول های آب و مولکول های گلبرگ  
 ب) پخش شدن قطره ی جوهر در آب: حجم بزرگ مولکول های جوهر نسبت به مولکول های آب  
 ج) ناتوانی توفان ها در بلند کردن حجم زیادی از آب دریاها: کشش سطحی آب  
 ج) پخش شدن آب در حبه ی قند در اثر تماس با آب: مویبندی
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

سؤال ۱۵ شکل زیر، می توان نشان دهنده ی لوله ی شیشه ای در درون ..... باشد که در آن نیروی هم چسبی

از نیروی دگر چسبی است.

| ریاضی خارج |



- ۱ (۱) جیوه - کمتر  
 ۲ (۲) آب - کمتر  
 ۳ (۳) جیوه - بیشتر  
 ۴ (۴) آب - بیشتر

سؤال ۱۶ لوله ی شیشه ای باریکی که دو انتهای آن باز است، به طور عمودی تا نیمه وارد مایع درون ظرفی

می کنیم. اگر نیروی دگر چسبی بیشتر از نیروی هم چسبی باشد، سطح مایع درون لوله ..... از سطح مایع درون ظرف قرار می گیرد و سطح مایع در لوله به صورت ..... در می آید.

| سراسری خارج |

- ۱ (۱) پایین تر - فرو رفته      ۲ (۲) پایین تر - برآمده      ۳ (۳) بالاتر - فرو رفته      ۴ (۴) بالاتر - برآمده

سؤال ۱۷ عامل نگه دارنده ی سوزن فولادی کوچک روی آب نیروی ..... و این نیرو از نوع نیروهای ..... است.

| قلمچی |

- ۱ (۱) کشش سطحی - بلندبرد  
 ۲ (۲) اصطکاک - کوتاه برد  
 ۳ (۳) کشش سطحی - کوتاه برد  
 ۴ (۴) اصطکاک - بلند برد

**سؤال ۱۸** سوزن کوچکی بر روی سطح آب شناور است. اگر به آرامی یک قطره مایع ظرف شویی در آب اضافه کنیم،

قلمچی |

سوزن بلافاصله به ته آب می رود. علت این موضوع چیست؟

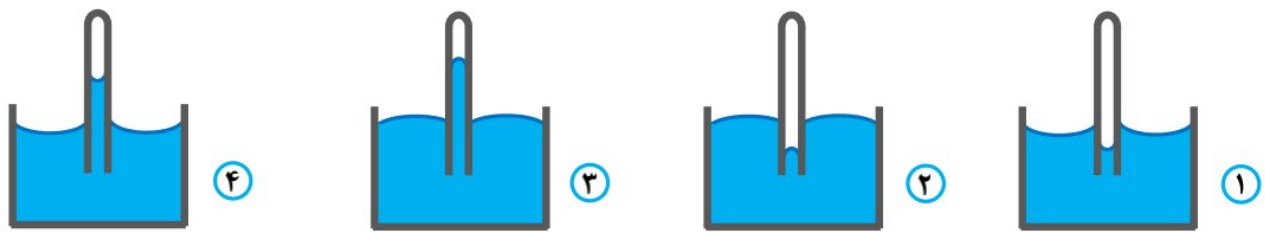
- ۱ زیاد شدن خاصیت موینگی در اثر اضافه کردن مایع ظرفشویی
- ۲ کم شدن خاصیت موینگی در اثر اضافه کردن مایع ظرفشویی
- ۳ زیاد شدن خاصیت کشش سطحی در اثر اضافه کردن مایع ظرف شویی
- ۴ کم شدن خاصیت کشش سطحی در اثر اضافه کردن مایع ظرف شویی

**سؤال ۱۹** وقتی چند قطره از مایع A را روی جسم B می ریزیم آن را تر می کند. اگر درون ظرفی، پر از مایع A

باشد و لوله ی موینگی از جنس جسم B را درون این مایع فرو ببریم کدام شکل نحوه ی قرارگیری مایع در لوله را

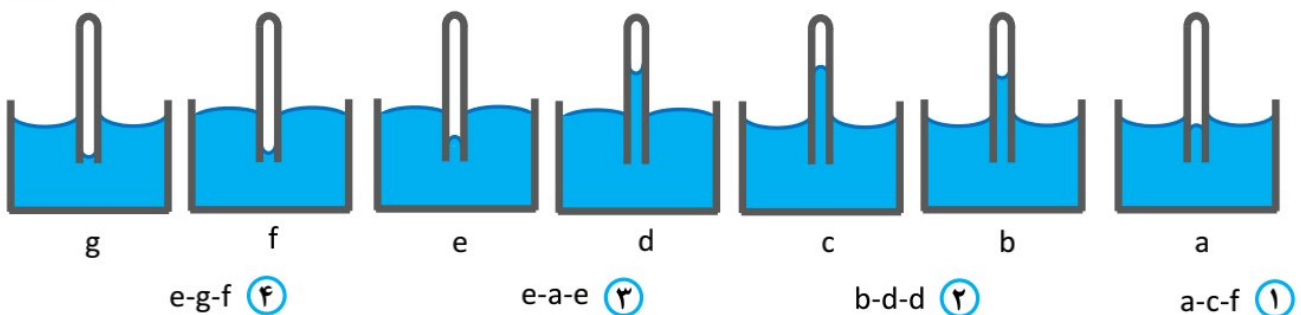
قلمچی |

به درستی نشان می دهد؟ (ظرف حاوی مایع هم از جنس B است)



**سؤال ۲۰** یک لوله شیشه ای را ابتدا در جیوه فرو می بریم، در نتیجه وضعیت جیوه به صورت شکل .....  
درمی آید. سپس سطح داخلی لوله را چرب کرده و آن را در آب فرو می بریم، در نتیجه وضعیت آب به صورت شکل  
..... در می آید و اگر سطح خارجی لوله هم چرب شده باشد وضعیت آب به صورت شکل ..... خواهد بود.

تالیفی |

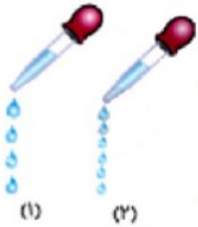




| قلمچی |

سؤال ۲۱؟ دلیل کدام یک از موارد زیر نیروی کشش سطحی نیست؟

- ۱) فرو نرفتن سوزن در آب
- ۲) قطره‌ی رها شده از یک شیر آب به صورت کره در می‌آید.
- ۳) پخش شدن آب پس از ریختن آن بر روی سطح شیشه‌ی تمیز
- ۴) ایستادن حشرات بر سطح آب



سؤال ۲۲؟ شکل‌های زیر، خروج قطره‌های روغن را با دماهای متفاوت از دهانه‌ی دو قطره

چکان نشان می‌دهند اگر دمای قطره‌های روغن در شکل (۱) را با  $T_1$  و در شکل (۲) را با  $T_2$  نشان دهیم کدام گزینه صحیح است؟  $T_2$  و  $T_1$  هر دو برحسب درجه سلسیوس هستند.

- ۱)  $T_1 > T_2$ ، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۲) > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۱)
- ۲)  $T_1 < T_2$ ، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۲) > نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۱)
- ۳)  $T_1 > T_2$ ، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۲) < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۱)
- ۴)  $T_1 < T_2$ ، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۲) < نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های روغن در شکل (۱)

سؤال ۲۳؟ یک لوله‌ی موئین به طول ۸۰ سانتی‌متر را که دو سر آن باز است به طور قائم داخل ظرف آبی قرار

می‌دهیم به طوری که ۸ سانتی‌متر آن داخل آب قرار می‌گیرد. در داخل لوله آب ۱۲ سانتی‌متر نسبت به سطح آزاد آب ظرف بالا می‌آید. اگر طول لوله را ۸۲ سانتی‌متر گرفته و ۱۰ سانتی‌متر آن را داخل آب کنیم، ارتفاع آب بالا آمده در لوله نسبت به سطح آزاد آب چند سانتی‌متر می‌شود؟

| قلمچی |

- ۱) ۱۲      ۲) ۱۴      ۳) ۱۳      ۴) ۱۰

| مدارس برتر ایران |

سؤال ۲۴؟ ارتفاع مایع درون لوله‌ی موئین به کدام عامل بستگی ندارد؟

- ۱) فشار هوا      ۲) قطر لوله      ۳) نوع مایع      ۴) جنس لوله

**سؤال ۲۵** در شکل زیر، یک کارت بانکی طوری روی لبه ی یک لیوان پر از آب قرار دارد که تنها نیمی از آن با آب در تماس است. از طرفی روی قسمتی از کارت که با آب در تماس نیست، سکه ای قرار دارد ولی کارت واژگون نمی شود. این آزمایش با کدام گزینه ارتباط بیشتری دارد؟



گزینه ۲

۱ نیروی هم چسبی

۲ نیروی دگرچسبی

۳ کشش سطحی

۴ موینگی

**فشار** ← بزرگی نیروی عمودی وارد بر واحد سطح را فشار می گوئیم.

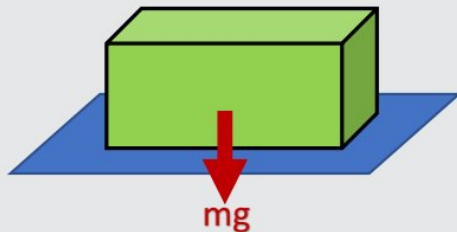
$$P = \frac{F}{A}$$

نیرو (N) ↑  
↓ مساحت سطح تماس (m<sup>2</sup>)

$$F = PA$$

فشار (Pa) ←

**فشار در جامدادی:** اگر در راستای قائم نیرویی به جسم وارد نشود، تنها نیروی وزن خود را به سطح وارد میکند و داریم:



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

$$cm^2 \xrightarrow{\times 10^4} m^2$$

$$m^2 \xrightarrow{\div 10^4} cm^2$$

**نکته:** به ازای یک نیروی ثابت، فشار با مساحت رابطه عکس دارد:

$$\begin{cases} P_{max} = \frac{F}{A_{min}} \\ P_{min} = \frac{F}{A_{max}} \end{cases}$$

یادآوری



$$P = \frac{mg}{A} \rightarrow$$

مکعب:

مکعب مستطیل:

استوانه:

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

مکعب:

مکعب مستطیل:

استوانه:

چگالی به جنس و دما بستگی دارد. اگر حجم را  $n$  برابر کنیم جرم هم  $n$  برابر می شود و در نتیجه چگالی ثابت می ماند.



**سؤال ۲۶** دو مخروط ناقص مشابه مطابق شکل قرار گرفته اند و شعاع قاعده ی بزرگ هر کدام دو برابر شعاع قاعده ی کوچک آن هاست. اگر هردوی آن ها را برعکس کرده و دوباره بر روی یکدیگر قرار دهیم و بخواهیم فشار وارده بر سطح

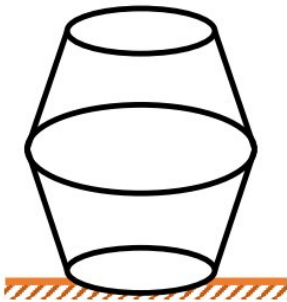
افقی نصف حالت قبل شود، وزنه ای چند برابر وزن هر مخروط باید روی آن ها قرار دهیم؟

۱۴

۲۳

۳۲

۴۱



**سؤال ۲۷** ورزشکاری به جرم  $60\text{kg}$  بر روی یک سطح افقی ایستاده است. اگر مساحت کف هر کفش او را  $25\text{cm}^2$  در

نظر بگیریم فشاری که به زمین وارد می کند چند پاسکال است؟

سنجش

۱/۲  $\times 10^5$  ۴

۲/۴  $\times 10^4$  ۳

۱/۲  $\times 10^4$  ۲

۲/۴  $\times 10^5$  ۱

**سؤال ۲۸** در شکل زیر ابعاد مکعب آهنی B دو برابر ابعاد مکعب آهنی A است. فشاری که از طرف مکعب A به B وارد می شود، چند برابر فشاری است که از طرف مکعب ها به سطح افقی وارد می شود؟

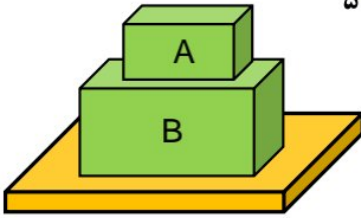
گزینه ۲

۱/۵ (۴)

۱/۴ (۳)

۴/۹ (۲)

۲/۹ (۱)



**سؤال ۲۹** مخروط ناقصی مطابق شکل، روی سطح افقی قرار دارد و شعاع قاعده ی بزرگ ۲ برابر شعاع قاعده ی کوچک آن است. اگر آن را روی قاعده ی بزرگ بگذاریم و بخواهیم فشار وارد بر سطح افقی تغییری نکند، وزنه ای چند برابر وزن مخروط را باید روی آن قرار دهیم؟

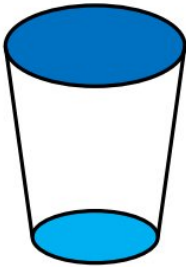
قلمچی

۱ (۴)

۲ (۳)

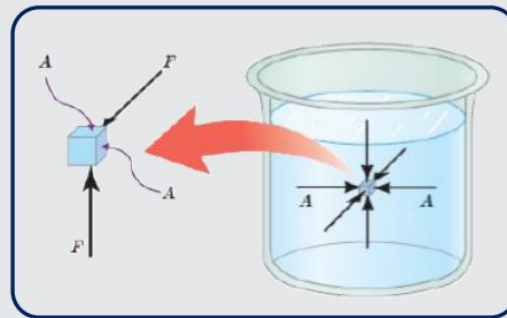
۳ (۲)

۴ (۱)

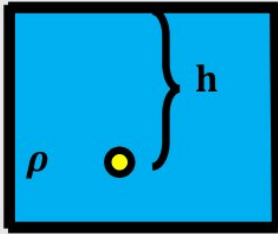


**فشار در شاره ها:**

وقتی شاره ای (مایع یا گاز) ساکن است، به هر سطحی که با آن در تماس باشد، مانند جداره یک ظرف یا سطح جسمی که در شاره غوطه ور است، نیروی عمودی وارد می کند. این همان نیروی است که وقتی پاها را خود را درون یک استخر آب تکان می دهید احساس می کنید که پاها را شما را فشار می دهد. با وجود اینکه شاره به عنوان یک کل، ساکن است، مولکول های آن در حال حرکت اند، نیرویی که توسط شاره وارد می شود ناشی از برخورد مولکول ها با اطراف آن است.



فشار در شاره ها



$$P = \rho gh$$

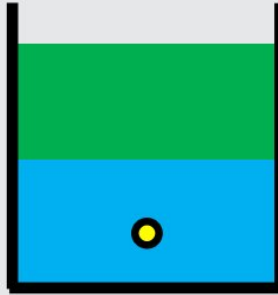
چگالی شاره  $\frac{kg}{m^3}$

عمق نقطه مورد نظر (m)

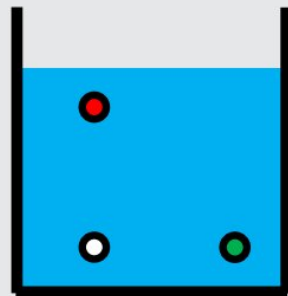
فشار ناشی از مایع (Pa)

ستاب گرانش زمین  $\frac{N}{kg}$

$$P_{کل} = \rho gh + P$$



نکته: فشار در هر نقطه همیشه جمع فشارهای بالای سرش.



$$\Delta P = \rho g(\Delta h)$$

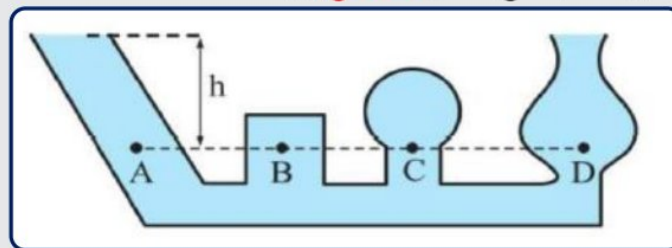
بین دو نقطه درون یک مایع

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

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

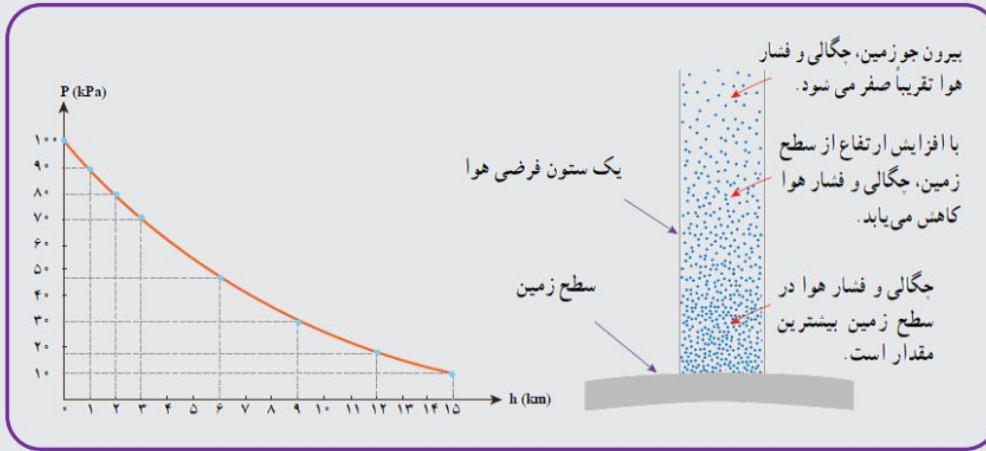
نکات

- \* فشار در عمق h مایع به شکل ظرف و مساحت قاعده ظرف (A) بستگی ندارد.
- \* منظور از عمق (h) فاصله عمودی از سطح آزاد مایع است.
- \* فشار در نقاط هم تراز (هم عمق - هم سطح) داخل یک مایع، برابر است.



- \* فشار گاز محبوس در یک محفظه ی کوچک، در تمامی نقاط با هم برابر است.
- \* برای محاسبه ی اختلاف فشار بین دو نقطه از هوا نمی توان از رابطه ی  $(\rho g \Delta h)$  استفاده کرد؛ چون با افزایش ارتفاع (h) چگالی هوا ( $\rho$ ) نیز تغییر کرده و کاهش می یابد.

\* نیروی جاذبه زمین باعث می شود که در ارتفاعات پایین تر هوا متراکم تر بوده و **جگالی و فشار آن بیشتر باشد.**



جامد مایع نما و مایع جامد نما

فشار مایعات



$$P = \rho gh$$

فشار جامدات

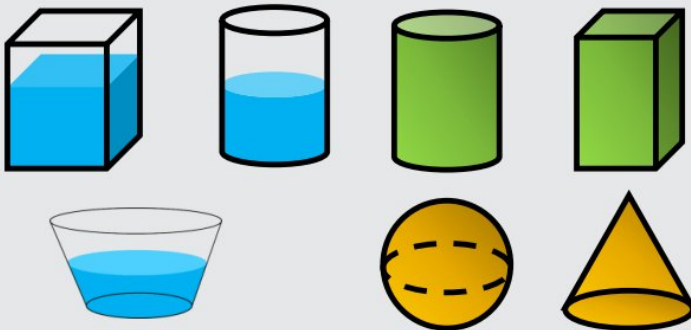


$$P = \frac{mg}{A}$$

برای اجسام همگن ( اجسامی که در راستای ارتفاع مساحت مقطع آنها ثابت است) فشار از هر دو رابطه فشار مایعات و

$$P = \rho gh = \frac{mg}{A}$$

جامدات بدست می آید. یعنی:



حالا از هر کدام کی استفاده کنیم؟!

هر وقت که سؤال راجع به جرم (m) حرف زد (چه داد، چه خواست) از  $P = \frac{mg}{A}$  می ریم و هر وقت راجع به ارتفاع (h) حرف زد

(چه داد، چه خواست) از  $P = \rho gh$  می ریم.

سؤال ۳۰: اگر عمق آب استخری ۴ متر باشد، اختلاف فشار بین کف استخر و سطح آب چند پاسکال است؟ (چگالی

ریاضی داخل |

آب  $10^3 \text{ kg/m}^3$  و  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

۱/۴ × ۱۰<sup>۵</sup> (۴)

۱/۴ × ۱۰<sup>۴</sup> (۳)

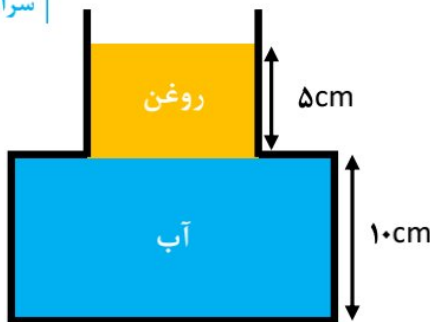
۴ × ۱۰<sup>۵</sup> (۲)

۴ × ۱۰<sup>۴</sup> (۱)

سؤال ۳۱: در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه ها  $10 \text{ cm}^2$  و  $50 \text{ cm}^2$  است. نیرویی که از طرف مایع ها بر کف ظرف وارد می شود، چند نیوتن است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب

$0.8 \text{ g/cm}^3$  و  $1 \text{ g/cm}^3$  است و  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

سراسری خارج |



۷ (۴)

۶ (۳)

۶/۶ (۲)

۵/۴ (۱)

سؤال ۳۲: سطح مقطع یک ظرف استوانه ای  $20 \text{ cm}^2$  است و در آن تا ارتفاع ۱۰ سانتی متر آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی  $0.6 \text{ g/cm}^3$  بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر ۲۰۰۰ پاسکال شود؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  و  $1 \text{ g/cm}^3$  = چگالی آب)

ریاضی خارج |

۲۴۰ (۴)

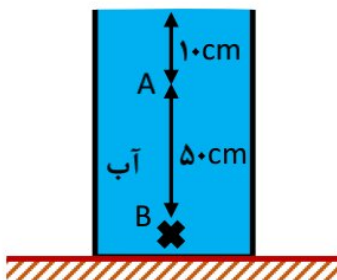
۲۰۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

سؤال ۳۳: در شکل مقابل، فشار در نقطه ی B چند برابر فشار در نقطه ی A است؟

( $P_0 = 9/9 \times 10^4 \text{ Pa}$ ,  $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



۲۱/۲۰ (۴)

۲۰/۱۹ (۳)

۵/۴ (۲)

۶/۵ (۱)