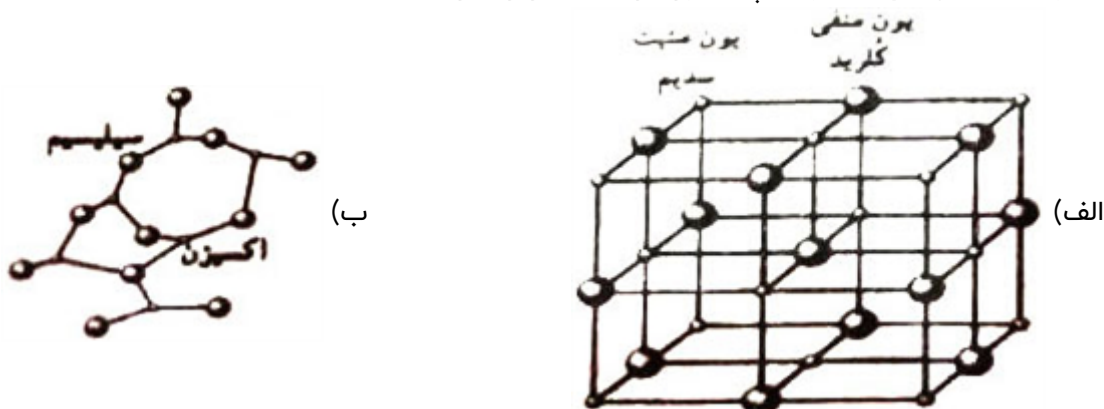


۱ با توجه به مدل‌های الف و ب چند مورد از مطالب زیر نادریست است؟



- مدل الف، مدلی برای یک جامد بی‌شکل است.
- هر دو مدل، مدل‌های جامد بلورین هستند.
- مدل ب، مدلی برای یک جامد بلورین است.
- هر دو مدل، مدل‌های جامد بی‌شکل هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) همه موارد

۲ اگر برای یک ماده معین، متوسط اندازه نیروی بین‌مولکولی را در حالت گازی با F_g ، در حالت مایع F_l و در حالت جامد F_s نشان دهیم، کدام رابطه زیر درست است؟

۱ (۱) $F_s = F_l = F_g$ ۲ (۲) $F_s > F_l > F_g$ ۳ (۳) $F_s < F_l = F_g$ ۴ (۴) $F_s = F_l > F_g$

۳ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) جامدهایی را که در یک الگوی دوبعدی تکرارشونده، از واحدهای منظم ساخته می‌شود، جامد بلورین می‌نامیم.
- (ب) حالت چهارم ماده پلاسما نامیده می‌شود که اغلب در دماهای خیلی پایین به وجود می‌آید.
- (پ) ذرات جسم جامد به سبب نیروی مغناطیسی که به هم وارد می‌کنند، در کنار هم می‌مانند.
- (ت) ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین‌ستاره‌ای آذرخش و شفق‌های قطبی از پلاسما تشکیل شده است.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴ در کدامیک از گزینه‌های زیر، هر دو مورد عنوان شده نمونه‌ای از پدیده کشش سطحی نیست؟

- ۱ تراوش آب به پارچه - تشکیل حباب صابون
- ۲ کروی شدن قطره‌های آب در حال سقوط - قرار گرفتن گیره کوچک روی آب
- ۳ تشکیل حباب صابون - نشستن حشرات روی آب
- ۴ شناور ماندن گیره کوچک روی آب - راه رفتن حشرات روی آب

۵ چه تعداد از موارد زیر جزو جامدهای بلورین محسوب می‌شود؟
«نمک‌ها - الماس - شیشه - فلزها»

۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۶ دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت‌های مربوط می‌شود.

- ۱ منظم مولکول‌های آب
۲ منظم ذرات نمک و جوهر
۳ کاتوره‌ای مولکول‌های آب
۴ کاتوره‌ای ذرات نمک و جوهر

۷ ویژگی‌های فیزیکی مواد در کدام گزینه در مقیاس نانو، نسبت به مقیاس معمولی تغییر می‌کند؟

- ۱ فقط حالت مایع
۲ فقط حالت جامد
۳ فقط حالت گاز
۴ حالت‌های جامد و مایع و گاز

۸ نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند، یعنی

- ۱ وقتی سعی می‌کنیم فاصله‌ی بین مولکول‌های مایع را کم کنیم، نیروی دافعه‌ی بزرگی بین آن‌ها ظاهر می‌شود.
۲ وقتی فاصله‌ی بین مولکول‌ها چند برابر فاصله‌ی بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.
۳ وقتی مولکول‌های مایع را کمی از هم دور می‌کنیم، نیروی جاذبه بین آن‌ها ظاهر می‌شود.
۴ این نیروها در مقیاس نانو، باعث تغییر در ویژگی‌های فیزیکی مواد می‌شوند.

۹ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- ۱ افزایش دما باعث افزایش نیروهای بین مولکولی است.
۲ کشش سطحی آب و صابون کمتر از کشش سطحی آب است.
۳ اگر نیروی هم‌چسبی بیشتر از نیروی دگرچسبی باشد، مایع سطح جسم جامد را تر نمی‌کند.
۴ یخ، نمک و فلزات همگی جامدهای بلورین هستند.

۱۰ در جامدهای بلورین ذرات سازنده در طرح‌های قرار دارند و این جامدها از سردسازی مایعات تشکیل می‌شوند.

- ۱ منظم - سریع
۲ نامنظم - تدریجی
۳ منظم - تدریجی
۴ نامنظم - سریع

۱۱ کدام گزینه، مربوط به یک جامد بی‌شکل است؟

- ۱ آهن
۲ شیشه
۳ نمک خوراکی
۴ الماس

۱۲ چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- الف) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک، مایعات را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند.
ب) عامل پدیده پخش در مایعات و گازها، حرکت کاتوره‌ای ذرات است.
پ) وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی عملاً صفر خواهند شد.
ت) شیشه و قیر از جمله جامدات بی‌شکل‌اند که نقطه ذوب ثابتی دارند.

- ۱ ۱
۲ ۲
۳ ۳
۴ ۴

۱۳ حرکت زیگزاگی و نامنظم ذرات دود در هوا نشانگر کدام یک از موارد زیر است؟

- ۱ انرژی جنبشی زیاد مولکول‌های دود
۲ حرکت کاتوره‌ای و نامنظم مولکول‌های هوا
۳ نیروی دافعه مولکول‌های دود بر یکدیگر
۴ فاصله زیاد مولکول‌های هوا از یکدیگر

۱۴ کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱ پلاسما اغلب در دماهای پایین به وجود می‌آید.
۲ ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به هم وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.
۳ فاصله‌ی ذرات سازنده‌ی مایع و جامد تقریباً یکسان است.
۴ اندازه‌ی اتم‌ها در حدود یک تا چند میکرومتر است.

۱۵ در چه تعداد از موارد زیر علت هر دو رخداد، یکسان است؟

- الف) حرکت براونی گازها - تغییر رنگ آب پس از ریختن جوهر در آن
ب) تغییر نقطه‌ی ذوب آهن در اثر تغییر اندازه‌ی آن به مقیاس $10^{-9} m$ هدایت جریان توسط سیم آلومینیمی که با یک نانولایه‌ی آلومینیم اکسید پوشانده شده است.
پ) تشکیل حباب‌ها آب و صابون - نشستن حشره روی سطح آب

- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ ۲ ۴ ۳

۱۶ در کدامیک از گزینه‌های زیر، ذرات جسم در مکان‌های معینی نسبت به یکدیگر در طرح‌های منظمی کنار هم قرار دارند و در اطراف این مکان‌ها، نوسان‌های بسیار کوچکی دارند؟

- ۱ مایع ۲ گاز ۳ جامد بلورین ۴ جامد آمورف

۱۷ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- الف) حالت ماده به چگونگی حرکت ذره‌های سازنده‌ی آن و اندازه‌ی نیروی بین آنها بستگی دارد.
ب) جامدهایی را که در یک الگوی سه بعدی تکرار شونده از واحدهای منظم ساخته می‌شوند جامد بلورین می‌نامیم.
پ) پدیده‌ی پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

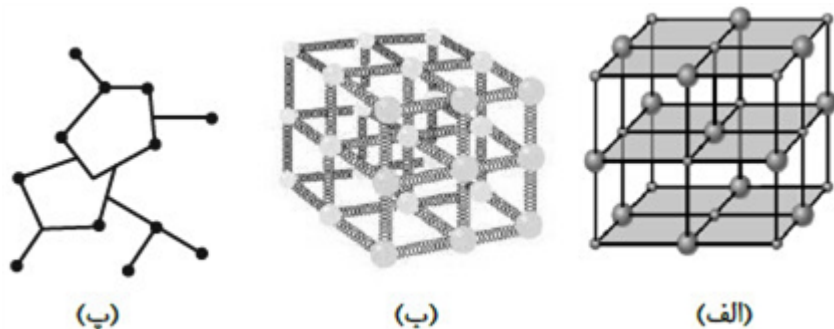
- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ صفر

۱۸ کدامیک از گزاره‌های زیر درست هستند؟

- الف) پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.
ب) ذرات جسم جامد به سبب نیروهای گرانشی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.
ج) الماس، یخ، مواد معدنی و شیشه، مثال‌هایی از جامد بلورین هستند.
د) فاصله‌ی ذرات سازنده‌ی مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.

- ۱ الف، ب و د ۲ الف، ب و ج ۳ الف و د ۴ ب و د

۱۹ کدام گزینه در مورد اشکال زیر از الف تا پ، به ترتیب از راست به چپ، صحیح است؟



۱ جامدی بی‌شکل (آمورف) - ساختار بلورین یک جسم جامد - ساختار یک جسم جامد فلزی

۲ نمونه‌ای از یک جامد بلورین یونی - مدلی از ساختار بلورین یک جسم جامد - جامد بی‌شکل (آمورف)

۳ مدلی از ساختار بلورین یک جامد فلزی - نمونه‌ای از یک جامد بلورین - جامد بی‌شکل (آمورف)

۴ جامدی بی‌شکل (آمورف) - ساختار یک جامد یونی - ساختار بلورین یک جسم جامد

۲۰ اگر میانگین فاصله‌ی بین مولکول‌های جامد و مایع به ترتیب d_L و d_s و متوسط اندازه‌ی نیروی بین‌مولکولی در حالت جامد و مایع به ترتیب F_L و F_S باشد، کدام گزینه همواره درست است؟

۱ $d_L > d_s$ و $F_L < F_S$

۲ $d_L \simeq d_s$ و $F_L < F_S$

۳ $d_L > d_s$ و $F_L > F_S$

۴ $d_L \simeq d_s$ و $F_L > F_S$

۲۱ کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

۱ گاز، ماده‌ای است که شکل مشخصی ندارد.

۲ پدیده‌ی پخش در گازها سریع‌تر از مایعات است.

۳ امکان حیات بر روی کره‌ی زمین به پدیده‌ی پخش در گازها وابسته است.

۴ گازها تراکم‌پذیر نیستند.

۲۲ قطر خارجی یک توپ تنیس ۷ cm و قطر داخلی آن ۶ cm است. حجم پوسته‌ی توپ چند سانتی‌متر مکعب است؟
($\pi = 3$)

۱ ۶۳/۵

۲ ۵۵/۹

۳ ۹۵/۵

۴ ۹۹/۵

۲۳ وقتی مایعی را به سرد می‌کنیم، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می‌شوند. از جمله جامدهای بلورین، می‌توان از نام برد.

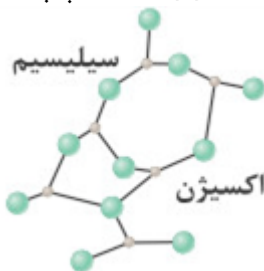
۱ سرعت - شیشه

۲ آهستگی - یخ

۳ آهستگی - شیشه

۴ سرعت - یخ

۲۴ شکل مقابل، نشان‌دهنده‌ی یک جامد است و نمونه‌ای از این نوع جامد است. (به ترتیب از راست به چپ)



۱ بلورین - نمک

۲ بی‌شکل - نمک

۳ بلورین - شیشه

۴ بی‌شکل - شیشه

۲۵ کدام گزینه جزء جامدهای آمورف است؟

- ۱) نمک طعام ۲) شیشه ۳) یخ ۴) الماس

۲۶ وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً به وجود می‌آید که مثالی از این نوع جامد است.

- ۱) جامد بی‌شکل - یخ ۲) جامد بی‌شکل - شیشه
۳) جامد بلورین - یخ ۴) جامد بلورین - شیشه

۲۷ در یک جسم جامد فاصله بین دو مولکول در حالت عادی برابر a است. اگر فاصله بین مولکول از a کمتر و یا بیش‌تر شود به‌ترتیب در هر حالت چه نیرویی دو مولکول بر هم وارد می‌کنند؟

- ۱) هر دو حالت جاذبه ۲) هر دو حالت دافعه ۳) دافعه و جاذبه ۴) جاذبه و دافعه

۲۸ سنگ نمک خوراکی و شیشه به ترتیب از راست به چپ جزو کدام دسته جامدها هستند؟

- ۱) بلورین - بلورین ۲) بی‌شکل - بی‌شکل ۳) بی‌شکل - بلورین ۴) بلورین - بی‌شکل

۲۹ کدام عامل مایع‌ها را تقریباً تراکم‌ناپذیر می‌کند؟

- ۱) آزاد بودن مولکول‌های مایع در لغزیدن بر روی یک‌دیگر
۲) نیروی رانشی بین مولکول‌ها در فواصل خیلی نزدیک
۳) نیروی جاذبه‌ی بین مولکول‌ها در فواصل نزدیک
۴) وجود پیوند یونی بین مولکولی

۳۰ چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- آ) ذرات جسم جامد در مکان‌های معینی نسبت به هم قرار گرفته و فاقد حرکت هستند.
ب) شیشه یک جامد آمورف است.
پ) دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب است.
ت) دمای ذوب طلا در مقیاس نانو حدود $1064^\circ C$ است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) گازها تراکم‌پذیر هستند.
۲) فاصله میان مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها، خیلی بیش‌تر است.
۳) وقتی در شیشه عطری را باز می‌کنیم، پس از چند ثانیه برخورد ذرات عطر با یک‌دیگر خیلی زیاد می‌شود.
۴) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات رخ می‌دهد.

۳۲ کدام گزینه از ویژگی‌های جامدهای بی‌شکل (آمورف) نیست؟

- ۱) بیش‌تر مواد معدنی جزو این دسته هستند.
۲) مولکول‌ها و ذرات سازنده آن در طرح‌های نامنظم کنار هم قرار دارند.
۳) معمولاً از سرد شدن سریع مایع آن‌ها به وجود می‌آیند.
۴) شیشه مثالی از این نوع جامد است.

۳۳

به ترتیب از راست به چپ، بین دو مولکول از یک ماده در فاصله‌ی کم از یکدیگر چه نیرویی ایجاد می‌شود و اگر فاصله را بیش‌تر کنیم چه نیروی ایجاد می‌شود؟ (فواصل در حد مولکولی است).

- ۱ جاذبه - جاذبه ۲ دافعه - دافعه ۳ جاذبه - دافعه ۴ دافعه - جاذبه

۳۴

اگر نیروی بین مولکول‌های مایع از نیرویی بین مولکول‌های مایع و جامد باشد، می‌گوییم: «مایع جامد را تر نمی‌کند».

- ۱ هم‌چسبی - دگرچسبی - بیشتر ۲ هم‌چسبی - دگرچسبی - کمتر
۳ دگرچسبی - هم‌چسبی - بیشتر ۴ دگرچسبی - هم‌چسبی - کمتر

۳۵

کدامیک از جامدهای زیر، جامد بی‌شکل است؟

- ۱ مس ۲ آهن ۳ شیشه ۴ نمک طعام

۳۶

چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- مولکول‌های مایع، نظم و تقارن جامدهای بلورین را ندارند و به‌صورت نامنظم و نزدیک به یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- فصله ذرات سازنده مایعات و جامدات تقریباً یکسان است.
- لکه جوهر به‌علت حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های آب، در آب پخش می‌شود.
- پدیده پخش سبب انبساط مایعات می‌شود.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۳۷

«شیشه، آهن و سدیم کلرید» به ترتیب جزء کدام دسته از جامدها هستند؟

- ۱ آمورف - آمورف - بلورین ۲ بلورین - بلورین - آمورف
۳ آمورف - بلورین - بلورین ۴ بلورین - آمورف - آمورف

۳۸

کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱ در گذار فاز، حجم و چگالی تغییر نمی‌کند. ۲ اگر به جسمی گرما دهیم دمای آن زیاد می‌شود.
۳ نقطه‌ی ذوب یخ همواره برابر با $0^{\circ}C$ است. ۴ انجماد یک فرایند گرماده است.

۳۹

کدامیک از جملات زیر نادرست است؟

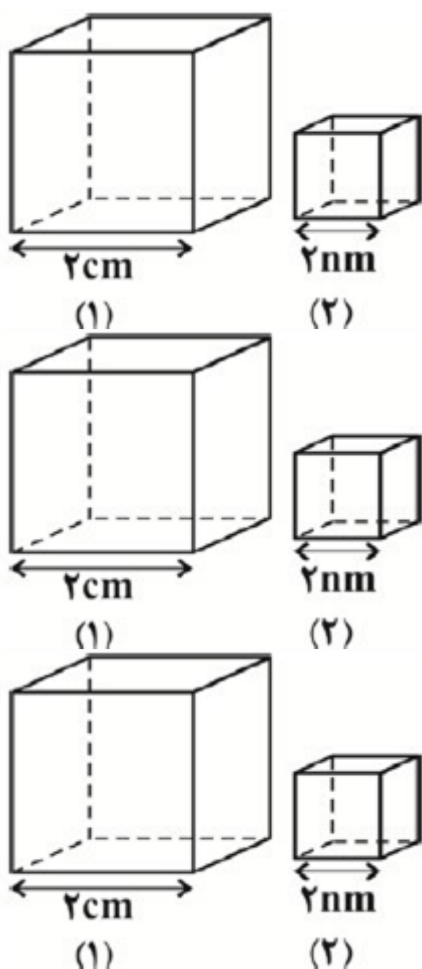
- ۱ فاصله‌ی میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه‌ی آن‌ها خیلی بیش‌تر است.
۲ وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بلورین به وجود می‌آید.
۳ فاصله‌ی ذرات سازنده‌ی مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود یک آنگستروم است.
۴ ماده‌ی درون ستارگان، بیش‌تر فضای بین ستاره‌ای و آذرخش از پلاسما تشکیل شده‌اند.

۴۰

کدام گزینه در مورد حالت‌های ماده درست است؟

- ۱ فاصله‌ی بین مولکول‌های گاز تقریباً برابر مولکول‌های مایع است.
۲ فاصله‌ی بین مولکول‌های مایع و جامد تقریباً یکسان است.
۳ در جامد و مایع، مولکول‌ها مکان‌های خاصی داشته و فقط در محل خود نوسان می‌کنند.
۴ وقتی مایع را به آهستگی سرد کنیم، جامد بی‌شکل تشکیل می‌شود که در آن مولکول‌ها طرح منظمی ندارند.

مطابق شکل زیر، مکعب اول به ضلع ۲cm و مکعب دوم به ضلع ۲nm و هر دو از جنس طلا هستند. کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی چگالی و دمای ذوب دو مکعب صحیح است؟



- ۱ $\rho_1 = \rho_2$ و دمای ذوب مکعب (۱) بیشتر از مکعب (۲) است.
- ۲ $\rho_1 \neq \rho_2$ و دمای ذوب مکعب (۲) بیشتر از مکعب (۱) است.
- ۳ $\rho_1 \neq \rho_2$ و دمای ذوب مکعب (۱) بیشتر از مکعب (۲) است.
- ۴ $\rho_1 = \rho_2$ و دمای ذوب مکعب (۲) بیشتر از مکعب (۱) است.

کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- الف) اجسامی که ذرات تشکیل‌دهنده‌ی آن‌ها در مکان‌های معینی نسبت به یک‌دیگر قرار داشته و در اطراف این مکان‌ها نوسان‌های کوچکی انجام می‌دهند، حجم و شکل معینی دارند.
- ب) بیش‌تر فضای بین‌ستاره‌ای همانند ماده‌ی داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آیند.
- پ) اگر مقداری نمک را در یک لیوان آب بریزیم، پس از مدتی کل آب شور می‌شود که این پدیده، نشان‌دهنده‌ی این است که ذرات نمک حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای دارند.
- ت) برای درک بهتر ساختار جسم جامد از مدلی استفاده می‌کنیم که گوی‌ها نماینده‌ی ذرات و فنرها نماینده‌ی نیروی الکتریکی بین آن‌ها هستند.

- ۱ فقط ب و ت
- ۲ ب و پ
- ۳ الف و ب و ت
- ۴ تمام موارد صحیح هستند.

۴۳

چند مورد از موارد زیر صحیح نیست؟

- الف- نمک طعام، فلزات و مواد معدنی جزو جامدهای بلورین هستند.
 ب- حرکت ذرات در جامدات به صورت کاتوره‌ای و نامنظم است.
 ج- نیروی کشش سطحی در مایعات جزو نیروهای دگرچسبی است.
 د- نیروهای بین مولکول‌های ناهمسان مانند نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب و سطح جامد زیر آن را نیروی هم‌چسبی می‌گویند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴۴

از پدیده‌ی پخش عطر در هوای اتاق می‌توان دریافت که

- ۱ مولکول‌های عطر به صورت همرفتی پخش می‌شوند.
 ۲ مولکول‌های عطر به آسانی روی هم می‌لغزند.
 ۳ نیروهای چسبندگی مولکول‌های عطر از هوا کم‌تر است.
 ۴ مولکول‌های عطر در هوا دارای حرکت کاتوره‌ای هستند.

۴۵

«وقتی یک قطره جوهر داخل آب می‌اندازیم، جوهر در آب پخش می‌شود.» این موضوع، کدامیک از واقعیت‌های زیر را آشکار می‌کند؟

- ۱ فاصله‌ی بین مولکول‌ها در مایع بسیار بیش‌تر از جامد است.
 ۲ فاصله‌ی بین مولکول‌ها در مایع تقریباً مساوی جامدها است.
 ۳ مولکول‌های مایع به اطراف حرکت می‌کنند.
 ۴ مولکول‌های مایع سر جای خود نوسان می‌کنند.

۴۶

کدام گزینه درباره‌ی علم نانو درست است؟

- ۱ اجسام با ابعاد ۱۰ نانومتر مورد بررسی علم نانو قرار نمی‌گیرند.
 ۲ ویژگی‌های فیزیکی مواد مانند نقطه‌ی ذوب و رسانندگی الکتریکی، اغلب می‌توانند به‌طور چشم‌گیری در مقیاس نانو تغییر کنند.
 ۳ هر بار که درباره‌ی علم نانو صحبت می‌کنیم، حتماً باید همه‌ی ابعاد یک ماده را در مقیاس نانو در نظر بگیریم.
 ۴ ویژگی‌های فیزیکی مواد در مقیاس نانو، فقط در حالت جامد تغییر می‌کنند.

۴۷

حرکت براونی کدام است؟

- ۱ جابه‌جایی متوسط ذرات سیال در واحد زمان
 ۲ حجم سیالی که در هر ثانیه از واحد سطح مقطع لوله می‌گذرد.
 ۳ حرکت نامنظم و کاتوره‌ای ذرات یک سیال
 ۴ حرکت سیال از فشار زیاد به فشار کم

۴۸ وقتی مقداری آب بر روی قطعه‌ای شیشه‌ای می‌ریزیم، سطح شیشه تر می‌شود. علت این پدیده کدام است؟

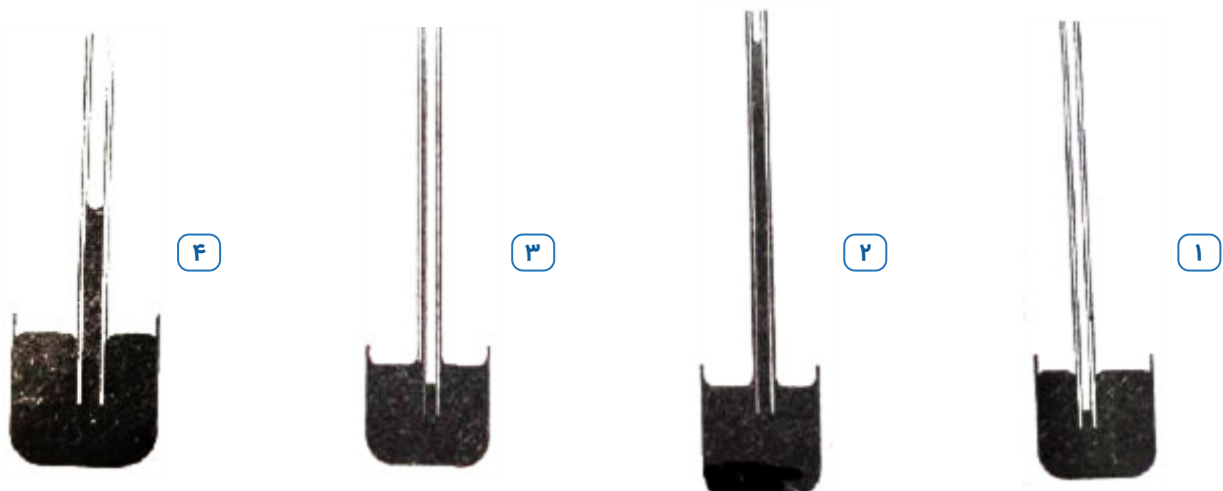
- ۱ پدیدهٔ پخش در مایع‌ها
- ۲ بیشتر بودن نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب از دگرچسبی آب و شیشه
- ۳ بیشتر بودن نیروی دگرچسبی آب و شیشه از هم‌چسبی مولکول‌های آب
- ۴ وجود نیروی کشش سطحی بین مولکول‌های آب

۴۹ با توجه به شکل‌های a و b ، چه تعداد از موارد زیر می‌تواند درست باشد؟
 الف) ممکن است هر دو مایع یکسان باشند، اما دمای a از b بیشتر باشد.
 ب) ممکن است هر دو مایع یکسان باشند، اما دمای b از a بیشتر باشد.
 پ) ممکن است مایع‌ها متفاوت باشند و نیروی هم‌چسبی بین ذره‌های a بیشتر از b باشد.
 ت) ممکن است مایع‌ها متفاوت باشند و چگالی مایع a کمتر از مایع b باشد.

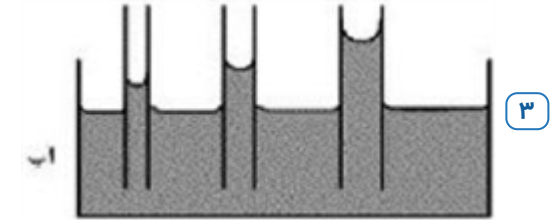
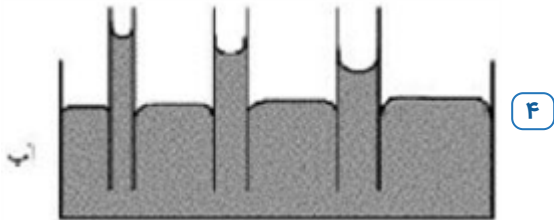
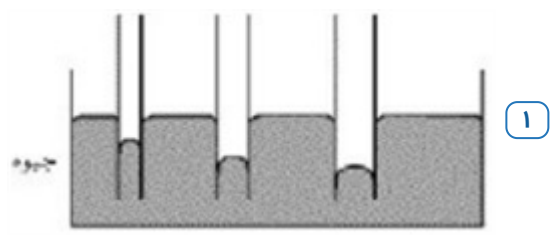
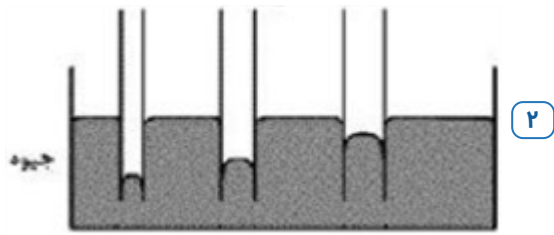


- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

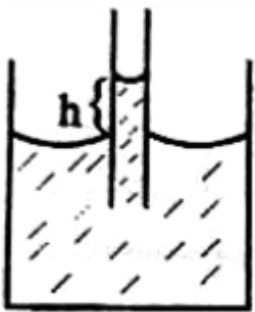
۵۰ داخل یک لولهٔ شیشه‌ای مویین را دوده‌اندود کرده‌ایم، در حالی‌که سطح بیرونی آن تمیز است. آن را درون ظرف آب قرار می‌دهیم. کدام شکل زیر درست است؟



۵۱ کدامیک از شکل‌های زیر، خاصیت موینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



۵۲ یک لوله موئین را داخل ظرف محتوی یک مایع کرده‌ایم. با توجه به شکل نوع مایع است و با کاهش قطر لوله موئین ارتفاع h می‌یابد.



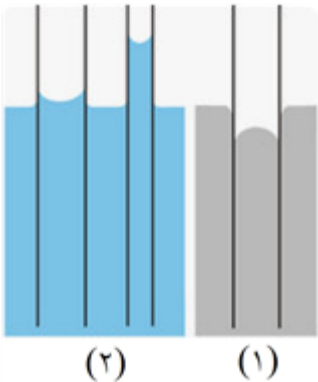
۴ جیوه - کاهش

۳ آب - کاهش

۲ آب - افزایش

۱ جیوه - افزایش

۵۳ شکل مقابل موئینگی برای دو مایع مختلف را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ مایع ۱ و مایع ۲ عبارتند از:



۴ آب - آب

۳ جیوه - جیوه

۲ آب - جیوه

۱ جیوه - آب

۵۴ یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می‌ریزیم. اگر نیروی دگرچسبی بین A و B بیشتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های A باشد، مایع A
 ۱ ظرف B را تر نمی‌کند.
 ۲ دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود.
 ۳ به صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند.
 ۴ به صورت لایه نازکی در ظرف B پخش می‌شود.

۵۵ سطح مایع‌هایی که ترکنده‌اند در لوله موئین به شکل است، زیرا نیروی هم‌چسبی در آن‌ها از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آن‌ها و لوله موئین است.
 ۱ برآمده - بیشتر
 ۲ برآمده - کمتر
 ۳ فرورفته - بیشتر
 ۴ فرورفته - کمتر

۵۶

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) تمام جامدهای بی‌شکل از سرد شدن سریع مایع به دست می‌آیند.
 ب) اگر قطعه‌های یک شیشه شکسته را آنقدر گرم کنیم که نرم شود، می‌توان آن‌ها را به هم چسباند، که علت آن، افزایش نیروی هم‌چسبی با افزایش دما است.
 پ) کروی بودن قطره‌های آب در حال سقوط، ناشی از نیروی جاذبه زمین است.
 ت) نفوذ آب در منافذ بتن به دلیل اثر موینگی است.

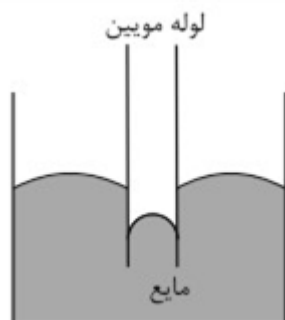
۱ صفر

۲ ۱

۳ ۲

۴ ۳

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



۱ در سطح مایعات کشش سطحی وجود ندارد.

۲ چگالی لوله‌ی موین کمتر از چگالی مایع است.

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

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

۵۸

چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) با کاهش قطر لوله‌ی موین، ارتفاع مایع درون لوله افزایش می‌یابد.
 ب) شیشه، جامد بلورین و قیر، جامد بی‌شکل (آمورف) است.
 ج) با افزایش دمای مایع، هم‌چسبی و دگرچسبی هر دو کاهش می‌یابد.
 د) با رفتن به ارتفاعات مثل قله‌ی کوه، میزان ارتفاع مایع در لوله‌ی موین افزایش می‌یابد.

۱ ۱

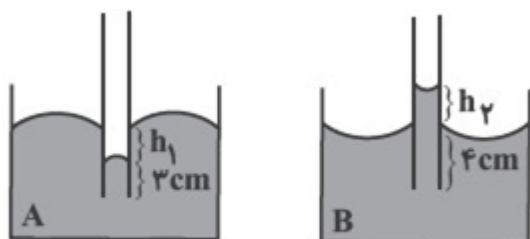
۲ ۳

۳ ۲

۴ هیچکدام

۵۹ مطابق شکل دو لوله‌ی موین شیشه‌ای مشابه، هریک به طول ۱۰ cm درون دو مایع A و B قرار دارند. کدامیک از موارد زیر درست هستند؟ ($h_1 = h_2 = 2 \text{ cm}$)

- الف) اگر مایع A را روی سطح شیشه‌ی تمیز بریزیم، به صورت قطره‌های کروی قرار می‌گیرد.
 ب) اگر لوله‌ی داخل مایع A را ۱ cm بالا بیاوریم h_1 نصف می‌شود.
 پ) اگر قطر مقطع لوله‌ی داخل مایع B را دو برابر کنیم، h_2 تغییر نمی‌کند.
 ت) اگر لوله‌ی داخل مایع B را ۲ cm پایین ببریم، h_2 تغییر نمی‌کند.



(الف)

(ب)

۱ الف و ب

۲ الف و ت

۳ ب و پ

۴ پ و ت

۶۰ کدامیک از موارد زیر نمونه‌ای از کشش سطحی نیست؟

- ۱ تشکیل حباب‌های آب و صابون
۲ بالا رفتن آب در لوله موئین
۳ قطره‌های کروی آب در حال سقوط
۴ نشستن حشره روی سطح آب

۶۱ دو لوله موئین هم‌جنس که قطر لوله‌ی اول بیشتر از قطر لوله‌ی دوم است، در اختیار داریم. مطابق شکل یک‌بار هر دو لوله را در ظرفی که حاوی مایع A است فرو می‌بریم و بار دیگر لوله‌ی اول را درون مایع A و لوله‌ی دوم را درون مایع B فرو می‌بریم. اگر نیروی دگرچسبی بین لوله‌ها و مایع در هر دو مایع بیشتر از نیروی هم‌چسبی مایع باشد، در حالت اول و در حالت دوم



- ۱ ارتفاع مایع در دو لوله یکسان است - ممکن است ارتفاع مایع در دو لوله یکسان باشد.
۲ ارتفاع مایع در لوله‌ی دوم بیشتر از لوله‌ی اول است - ممکن است ارتفاع مایع در دو لوله یکسان باشد.
۳ ارتفاع مایع در لوله‌ی اول بیشتر از لوله‌ی دوم است - ارتفاع مایع در لوله‌ی اول بیشتر از لوله‌ی دوم است.
۴ ارتفاع مایع در لوله‌ی دوم بیشتر از لوله‌ی اول است - قطعاً ارتفاع مایع در لوله‌ی دوم بیشتر از لوله‌ی اول است.

۶۲ چند مورد از عللی که برای پدیده‌های فیزیکی بیان شده درست است؟
(الف) بادهای نسبتاً ضعیف قادرند توده‌های بزرگی از ریزگردها را به حرکت درآورند، در حالی که توفان‌های شدید دریایی تنها مقدار اندکی آب را به‌صورت قطره‌های ریز به‌طرف بالا می‌پاشند، زیرا چگالی آب بیشتر از ریزگردها است.
(ب) اینکه ماهی کمان‌گیر می‌تواند با جمع کردن آب در دهان خود و پرتاب آن به‌سوی حشرات بیرون آب، آن‌ها را شکار کند، به‌علت فشار هوا است.
(پ) هنگام پاک کردن تخته سیاه، ذرات گچ به‌طور نامنظم در هوای اطراف پراکنده می‌شوند، زیرا مولکول‌های هوا دارای حرکت کاتوره‌ای نامنظم هستند و با مولکول‌های گچ برخورد می‌کنند.

- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴ صفر

۶۳ برای چسباندن دو قطعه شیشه به یکدیگر، بهتر است محل اتصال را گرم کنیم تا نرم شوند. این روش به کدامیک از مفاهیم زیر ارتباط دارد؟

- ۱ افزایش نیروی دگرچسبی با افزایش دما
۲ افزایش ارتعاشات اتم‌ها با افزایش دما
۳ افزایش نیروی هم‌چسبی با افزایش دما
۴ کوتاه‌برد بودن نیروهای بین‌مولکولی

۶۴ چند لوله موئین با قطرهای مختلف درون ظرفی حاوی مایعی قرار می‌گیرند. اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و شیشه کمتر از نیروهای هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد، سطح مایع در لوله‌های موئین و از سطح مایع در ظرف قرار می‌گیرد، همچنین هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون مایع در آن است.

- ۱ برآمده، پایین‌تر، کمتر
۲ برآمده، بالاتر، بیشتر
۳ فرورفته، پایین‌تر، کمتر
۴ فرورفته، بالاتر، بیشتر

۶۵

کدام یک از گزاره‌های زیر درست‌اند؟

- الف- سطح قطره‌ای که آزادانه سقوط می‌کند، تمایل به کمینه کردن مساحتش دارد.
 ب- افزایش دما سبب افزایش نیروی هم‌چسبی می‌شود.
 ج- در اثر اضافه کردن مایع شوینده به آب، کشش سطحی آب کم می‌شود.
 د- پلاσμα همواره در دماهای خیلی بالا به‌وجود می‌آید.
 هـ- فاصله مولکول‌های هوا در شرایط معمولی ۱ تا ۳ آنگستروم است.

- ۱ الف، ج، د ۲ ب، ج، د، هـ ۳ الف، ج، هـ ۴ الف، ج

۶۶

کدام گزاره‌های زیر نادرست است؟

- الف) کشش سطحی جیوه بیش‌تر از آب است.
 ب) تشکیل حباب‌های آب و صابون به علت وجود نیروی کشش سطحی است.
 پ) با افزایش دمای یک مایع، کشش سطحی آن افزایش می‌یابد.
 ت) ماهیت نیروهای کششی سطحی، گرانشی است.

- ۱ الف - پ ۲ ب - پ ۳ ب - ت ۴ پ - ت

۶۷

کدام گزینه، خاصیت موئینگی در لوله‌های موئین شیشه‌ای تمیز را درست نشان داده است؟



۶۸ برای جلوگیری از خسارت حاصل از دیوارهای ساختمان را معمولاً با مواد ناتراوا مانند قیر می‌پوشانند.

- ۱ کشش سطحی ۲ اثر موئینگی ۳ فشار آب ۴ زلزله

۶۹

کدام عبارت در مورد لوله‌های موئین درست است؟

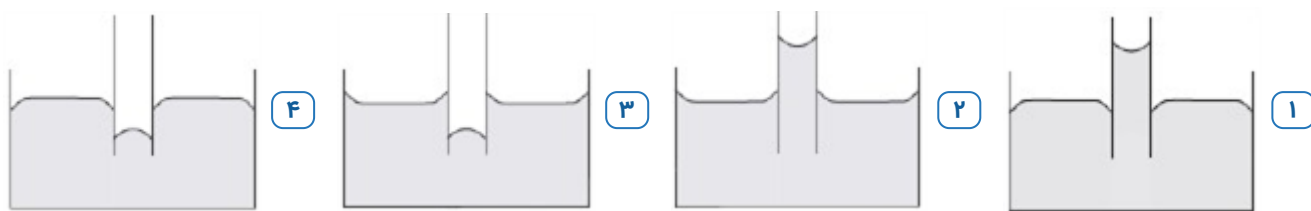
- ۱ هر چه لوله باریک‌تر باشد، مایع درون لوله موئین بیشتر بالا می‌رود.
 ۲ هر چه لوله ضخیم‌تر باشد، مایع درون لوله موئین بیشتر پایین می‌رود.
 ۳ هر چه لوله ضخیم‌تر باشد، مایع درون لوله موئین بیشتر بالا یا پایین می‌رود.
 ۴ هر چه لوله باریک‌تر باشد، مایع درون لوله موئین بیشتر بالا یا پایین می‌رود.

۷۰

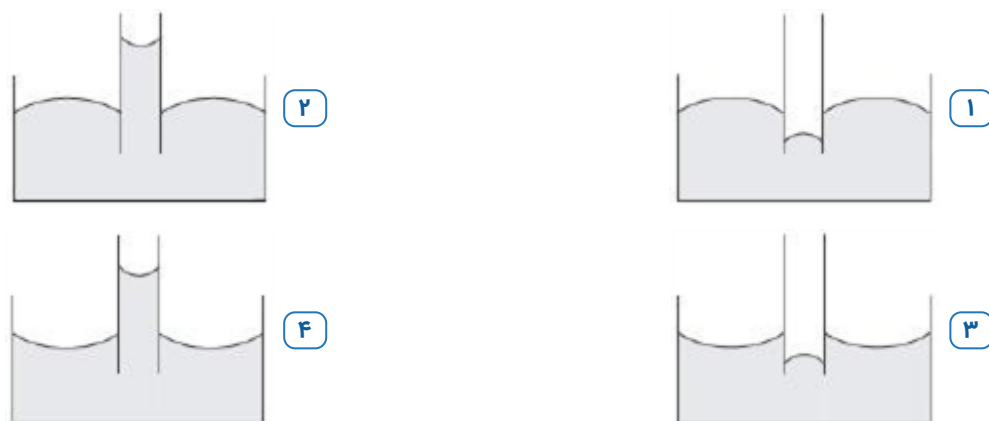
کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در جامد، فاصله بین مولکول‌ها تقریباً برابر فاصله آن‌ها در مایع است.
 ۲ جامدهای بلورین معمولاً هنگامی تشکیل می‌شوند که مایع را به آهستگی سرد کنیم.
 ۳ نیروهای بین مولکول‌های مایع در هر فاصله‌ای ربایشی است.
 ۴ فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه‌ی آن‌ها خیلی بیشتر است.

۷۱) یک لوله‌ی موئین را که فقط سطح داخلی آن چرب شده است، در یک ظرف آب فرو می‌کنیم. کدام شکل وضعیت لوله را به درستی نشان می‌دهد؟



۷۲) یک ظرف شیشه‌ای را به‌طور کامل روغن‌اندود کرده و از آب پر می‌کنیم. سطح بیرونی یک لوله‌ی موئین را نیز روغن‌اندود کرده و در آب ظرف فرو می‌بریم. کدام شکل در مورد قرارگیری آب در ظرف و لوله درست است؟



۷۳) با توجه به اثر موئینگی، کدامیک از گزینه‌های زیر نادریست است؟

- ۱) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه، بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.
- ۲) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه، کم‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه است.
- ۳) سطح آب در لوله‌های موئین به صورت برآمده است.
- ۴) هر چه قطر لوله‌ی موئین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیش‌تر است.

۷۴) چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف) گرانروی نام دیگر ویسکوزیته است.
- ب) نام دیگر حرکت شاره لایه‌ای، یکنواخت است.
- پ) فشار آب داخل لوله با جریان لایه‌ای، با کاهش سطح مقطع، کاهش می‌یابد.
- ت) مانومتر وسیله سنجش فشار هوا است.
- ث) ترشوندگی به دلیل نیروی هم‌چسبی است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

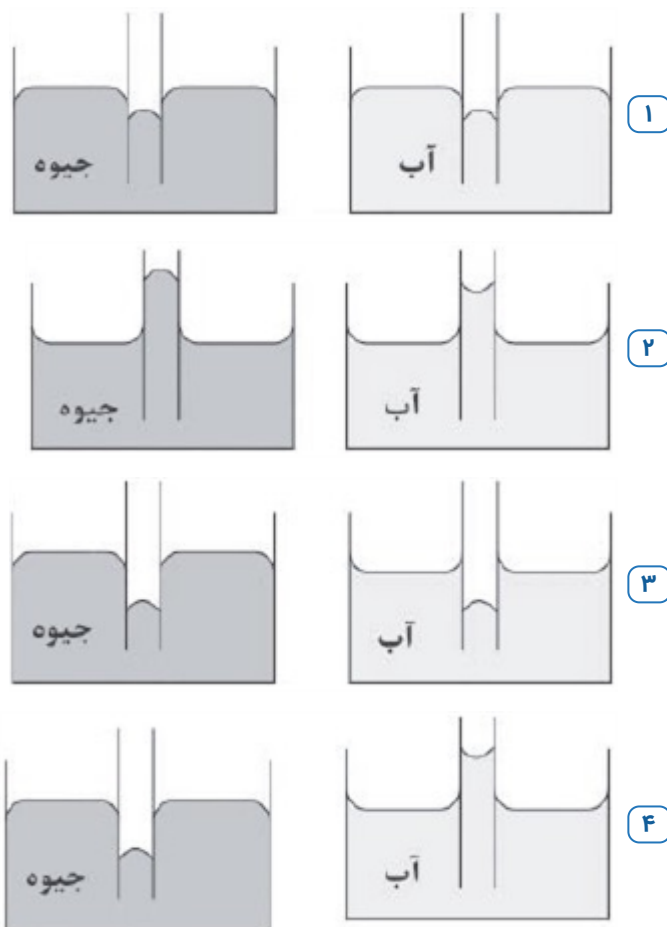
۷۵) کدام گزینه نادریست است؟

- ۱) نیروهای هم‌چسبی کوتاه برد و نیروهای دگرچسبی بلندبرد هستند.
- ۲) جامدات بی‌شکل در اثر سردسازی سریع یک مایع ایجاد می‌شوند.
- ۳) پدیده پخش هم در گازها و هم در مایعات اتفاق می‌افتد.
- ۴) با چرب کردن یک سطح تمیز، نیروی دگرچسبی قطره آبی که روی این سطح قرار می‌گیرد، کاهش می‌یابد.

۷۶ نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه است و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است. (به‌ترتیب از راست به چپ)

- ۱) بیش‌تر - کم‌تر ۲) بیش‌تر - بیش‌تر ۳) کم‌تر - بیش‌تر ۴) پایین‌تر - کم‌تر

۷۷ اگر تنها درون لوله‌ی مویینی را روغن اندود کنیم، کدام‌یک از شکل‌های زیر، نحوه‌ی قرارگیری آب و جیوه را درون ظرف و لوله‌ی مویین به درستی می‌تواند نشان دهد؟



۷۸ کدام گزینه، در مورد مقایسه‌ی نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب (F_1)، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب با سطح شیشه‌ای تمیز (F_2) و نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب با سطح شیشه‌ای روغنی (F_3) درست است؟

- ۱) $F_1 > F_2 > F_3$ ۲) $F_2 > F_1 > F_3$ ۳) $F_3 > F_2 > F_1$ ۴) $F_3 > F_1 > F_2$

۷۹ چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) اثر مویینگی همواره در اثر غلبه‌ی نیروی هم‌چسبی بر نیروی دگرچسبی است.
 ب) اثر مویینگی در لوله با قطر داخلی بزرگ‌تر از لوله‌ی مویین نیز قابل مشاهده است.
 ج) کشش سطحی ناشی از دگرچسبی مولکول‌های سطح مایع است و آن را می‌توان با نیروی بین‌مولکولی توضیح داد.
 د) ویژگی‌های فیزیکی مواد در مقیاس نانو فقط در حالت جامد تغییر می‌کند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰ هم‌چسبی و دگرچسبی، هر دو نیروی بین مولکولی هستند. هم‌چسبی، جاذبه‌ی بین مولکول‌های و دگرچسبی، جاذبه‌ی بین مولکول‌های است.

- ۱) همسان - همسان ۲) همسان - ناهمسان ۳) ناهمسان - همسان ۴) ناهمسان - ناهمسان

۸۱ اگر نیروی بین مولکول‌های مایع از نیروی بین مولکول‌های مایع و جامد باشد، می‌گوییم «مایع جامد را تر نمی‌کند».

۱ هم‌چسبی - دگرچسبی - بیشتر

۲ هم‌چسبی - دگرچسبی - کمتر

۳ دگرچسبی - هم‌چسبی - بیشتر

۴ دگرچسبی - هم‌چسبی - کمتر

۸۲ در میان عبارت‌های زیر، کدام گزینه‌ها صحیح نیست؟

- الف) هرچه قطر لوله‌ی موئین درون ظرف محتوی جیوه نازک‌تر باشد، ارتفاع جیوه کمتر است.
ب) سطح آب درون لوله‌ی شیشه‌ای باریکی که در داخل ظرف آب فرو رفته است، به صورت فرو رفته است.
پ) پخش شدن آب روی سطح شیشه به علت بیش‌تر بودن نیروی هم‌چسبی است.
ت) برخی حشرات به علت وجود نیروی دگرچسبی، می‌توانند روی سطح آب راه بروند.

۱ «پ» و «ت»

۲ «الف» و «پ»

۳ «ب» و «ت»

۴ «الف» و «ت»

۸۳ کدام مورد درباره‌ی پدیده‌ی موئینگی درست است؟

- ۱ هر چه قطر لوله‌ی موئین کمتر باشد، آب کمتر درون آن بالا می‌رود.
۲ از طرف سطح داخلی لوله‌ی موئین نیروی مایل به طرف بالا به جیوه‌ای که با لوله در تماس است وارد می‌شود.
۳ اگر سطح داخلی لوله‌ی موئین چرب باشد، سطح آب در لوله‌ی موئین دارای برآمدگی شده و پایین می‌رود.
۴ مولکول‌های جیوه به طرف سطح داخلی لوله‌ی موئین کشیده می‌شوند و در سطح جیوه فرو رفتگی ایجاد می‌شود.

۸۴ لوله‌ی موئینی که سطح مقطع آن 1 mm^2 می‌باشد را به‌طور عمود در ظرف آبی قرار می‌دهیم به‌طوری که آب تا ارتفاع 20 cm در لوله بالا می‌آید. اندازه‌ی برآیند نیروی چسبندگی سطحی بین مولکول‌های آب و سطح شیشه چند نیوتن

است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$

۱ 8×10^{-4}

۲ $1/6 \times 10^{-2}$

۳ 10^{-3}

۴ $3/2 \times 10^{-3}$

۸۵ سه لوله‌ی موئین با قطرهای متفاوت را در داخل یک ظرف جیوه وارد می‌کنیم. کدام گزینه در مورد ارتفاع جیوه در درون این لوله‌ها صحیح است؟

- ۱ بستگی به عمقی که لوله را وارد کرده‌ایم دارد.
۲ در هر سه لوله یکسان و پایین‌تر از ارتفاع جیوه‌ی داخل ظرف است.
۳ در لوله‌ی با قطر کم‌تر پایین‌تر از دو لوله‌ی دیگر است.
۴ در لوله‌ی با قطر کم‌تر بالاتر از دو لوله‌ی دیگر است.

۸۶ وقتی که مقداری آب روی سطحی شیشه‌ای و چرب ریخته شود،

- ۱ آب روی شیشه پخش می‌شود و آن را تر می‌کند.
۲ آب روی شیشه به‌صورت گلوله گلوله در می‌آید.
۳ الزاماً همه‌ی آب در یک‌جا جمع می‌شود.
۴ بسته به دمای محیط، هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۸۷ کدام گزینه درست است؟

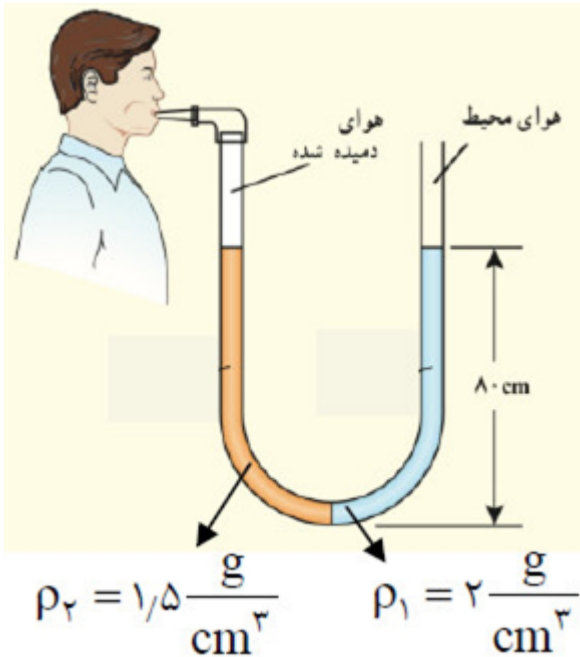
۱ اگر کشش سطحی بین مولکول‌های مایع از نیروهای دگرچسبی بیش‌تر باشد، سطح موردنظر با آن مایع تر می‌شود.

۲ اگر نیروهای دگرچسبی از نیروی هم‌چسبی کم‌تر باشد، سطح موردنظر با آن مایع تر می‌شود.

۳ اگر نیروی هم‌چسبی از کشش سطحی بیش‌تر باشد، سطح موردنظر با آن مایع تر می‌شود.

۴ اگر نیروی هم‌چسبی از نیروهای دگرچسبی کم‌تر باشد، سطح موردنظر با آن مایع تر می‌شود.

۸۸ با توجه به شکل مقابل شخصی درون لوله در حال دمیدن است. اختلاف فشار هوای درون ریه شخص و فشار هوا چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



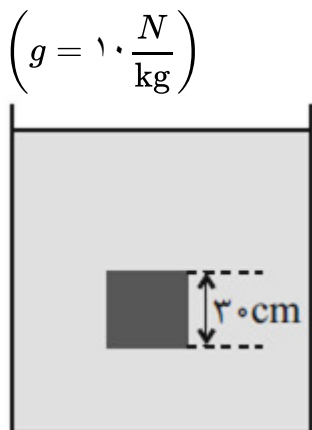
۴ 8×10^3

۳ 6×10^3

۲ 4×10^3

۱ 2×10^3

۸۹ مطابق شکل مقابل، یک جسم مکعبی شکل به طول ضلع ۳۰ سانتی‌متر درون یک مایع، غوطه‌ور بوده و در حال تعادل قرار دارد. اگر فشار وارد بر جسم در بالا و پایین آن به ترتیب ۱۰۵ و $107/4$ کیلوپاسکال باشد، چگالی مایع چند گرم بر لیتر است؟



۴ ۸

۳ ۸۰

۲ ۰/۸

۱ ۸۰۰

۹۰ فرض کنید فشار هوا در جو زمین ثابت و برابر $۱۰^۵$ پاسکال است. با این فرض ارتفاع ستون جو چند کیلومتر است؟
(چگالی هوا در جو زمین $\frac{۱}{۲۵} \frac{kg}{m^3}$ و شتاب گرانش تا ارتفاع جو ثابت و برابر $۱۰ \frac{m}{s^2}$ فرض می‌شود.)

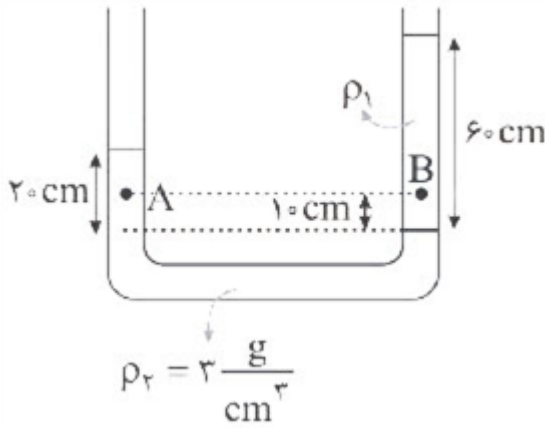
۸ (۴)

۱۸ (۳)

۲۰ (۲)

۲۴ (۱)

۹۱ در لوله U شکل مقابل که دو مایع مخلوط‌نشده در حالت تعادل‌اند، اختلاف فشار بین نقاط A و B، (مقدار $P_A - P_B$) چند کیلوپاسکال است؟ $\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$



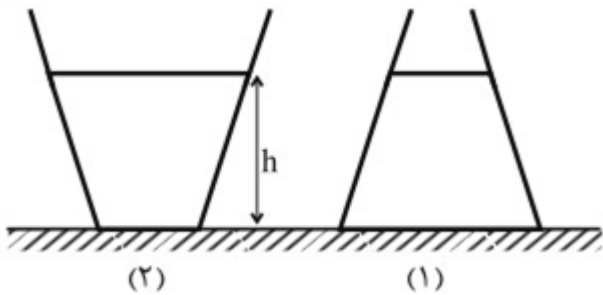
۳ (۴)

-۳ (۳)

-۲ (۲)

صفر (۱)

۹۲ مطابق شکل زیر، دو ظرف با جرم‌های ناچیز توسط جرم‌های مساوی آب تا یک ارتفاع پُر شده‌اند. اگر فشار وارد بر سطح افقی از طرف ظرف‌های (۱) و (۲) به ترتیب P_1 و P_2 باشد، $\frac{P_2}{P_1}$ کدام است؟ (شعاع قاعده‌ی دایره‌ای ظرف (۱)، ۴ برابر شعاع قاعده‌ی دایره‌ای ظرف (۲) است.)



۱۶ (۴)

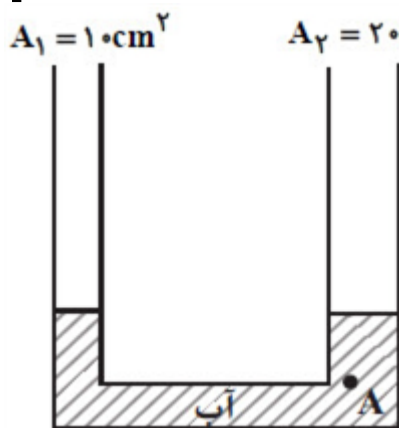
$\frac{1}{16}$ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۹۳ مطابق شکل مقابل، در درون لوله‌ای U شکل مقداری آب به حالت تعادل قرار دارد، اگر به شاخه سمت چپ $۰/۱۷L$ از نوعی روغن اضافه شود، فشار در نقطه A چند میلی‌متر جیوه افزایش خواهد یافت؟

$$\left[\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{روغن}} = ۰/۳ \frac{g}{cm^3}, g = ۱۰ \frac{m}{s^2} \right]$$



۰/۱۲۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۱۷ (۲)

۱۷۰ (۱)

۹۴ فشار ۲۵ نیوتن بر سانتی‌متر مربع معادل چند کیلوپاسکال است؟

۲۲۵ (۴)

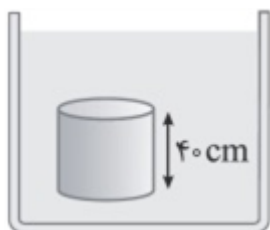
۲۵۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۲۵ (۱)

۹۵ جسمی استوانه‌ای مطابق شکل مقابل به ارتفاع ۴۰ cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر

جسم به ترتیب $۸۷ kPa$ و $۱۳۶ kPa$ است. چگالی شاره چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟ $(g = ۹/۸ \frac{N}{kg})$



۵۰۰ (۴)

۵۰۰۰ (۳)

۱۲۵۰۰ (۲)

۱۲۵۰ (۱)

۹۶ مساحت یکی از پنجره‌های یک زیردریایی $۵۰۰ cm^2$ است و نیروی وارده به آن در عمق معین از اقیانوس $۳۰/۵ kN$ است. اگر عمق زیردریایی ۲ برابر شود، نیروی وارد بر این پنجره به چند کیلونیوتن خواهد رسید؟

$$\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}, P_0 = ۱۰^۵ Pa \right)$$

۶۱ (۴)

۵۸ (۳)

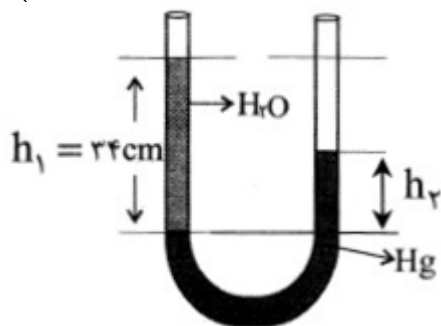
۵۶ (۲)

۵۴ (۱)

۹۷

در شکل مقابل ارتفاع ستون جیوه، چند سانتی‌متر کمتر از ارتفاع ستون آب است؟ ($h_1 - h_2 = ?$)

$$\left(\rho_{Hg} = 13600 \frac{kg}{m^3}, \rho_{H_2O} = 1000 \frac{kg}{m^3} \right)$$



۳۱/۵ (۴)

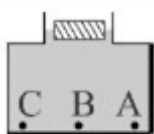
۳۰ (۳)

۲۹ (۲)

۲۷/۵ (۱)

در شکل مقابل یک قطعه چوب بر روی سطح مایع قرار داده‌ایم. در مقایسه‌ی فشار در نقاط A، B و C کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۹۸



$$P_A = P_C < P_B \quad (۲)$$

$$P_A > P_B > P_C \quad (۱)$$

$$P_A = P_B = P_C \quad (۴)$$

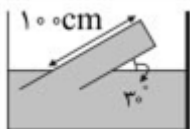
$$P_A = P_C > P_B \quad (۳)$$

آزمایش شکل روبه‌رو در محیطی با فشار $75 cmHg$ انجام شده است. اگر سطح مقطع انتهای لوله $4 cm^2$ باشد،

۹۹

نیروی که از طرف جیوه به انتهای بسته‌ی لوله وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($\rho_{جیوه} = 13600 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$



۱۰۰ (۴)

۰/۰۱ (۳)

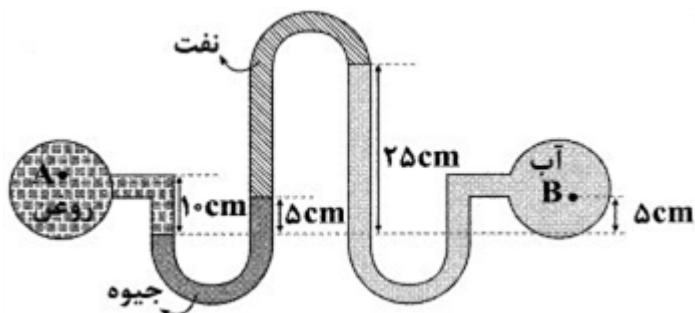
۶/۸ (۲)

۱۳/۶ (۱)

در شکل زیر، اختلاف فشار بین نقاط A و B چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) و چگالی روغن، جیوه، نفت و آب

۱۰۰

به ترتیب ۸/۰، ۱۴، ۷/۰ و ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.)



۶/۲ (۴)

۶ (۳)

۵/۹۵ (۲)

۵/۶ (۱)

۱۰۱) سخرانی به جرم ۷۵ کیلوگرم، برای سخرانی بر روی استوانه‌ای چوبی به شعاع ۵۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۷۰ سانتی‌متر

می‌ایستد. فشار حاصل از نیروی وزن فرد در سطح زمین چند پاسکال است؟ $\left(\pi = 3, g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

۸۹۳ (۴)

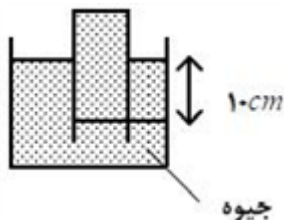
۹۷۸ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۱۴۲۸/۵ (۱)

۱۰۲) در شکل روبه‌رو اگر فشار هوای داخل لوله برابر ۶۰ cmHg باشد، با فرض آن‌که چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار جو

در محل آزمایش چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



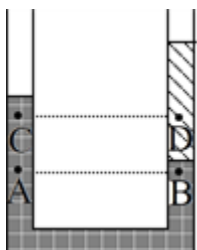
۸/۴ × ۱۰^۴ (۴)

۷ × ۱۰^۴ (۳)

۹/۸ × ۱۰^۴ (۲)

۱۰^۵ (۱)

۱۰۳) در شکل روبه‌رو، مایع‌ها در حال تعادل‌اند، کدام رابط‌هی بین فشار در نقاط نشان داده شده برقرار است؟



$P_A > P_B > P_D > P_C$ (۲)

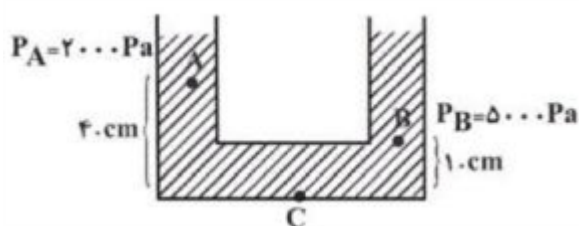
$P_A = P_B > P_D > P_C$ (۱)

$P_B > P_A > P_C > P_D$ (۴)

$P_A = P_B > P_C > P_D$ (۳)

۱۰۴) در شکل زیر، فشار نقطه‌های A و B در درون یک مایع ساکن داده شده است. فشار مایع در نقطه‌ی C چند پاسکال

است؟ (از فشار هوا صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۷۰۰۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

۹۰۰۰ (۲)

۸۰۰۰ (۱)

۱۰۵) فشار وارد بر کف دریاچه‌ای ۱۶۰ سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار هوا $1.02 \times 10^5 \text{ Pa}$ باشد عمق آب دریاچه چند متر

است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}\right)$

۲۲/۰۴ (۴)

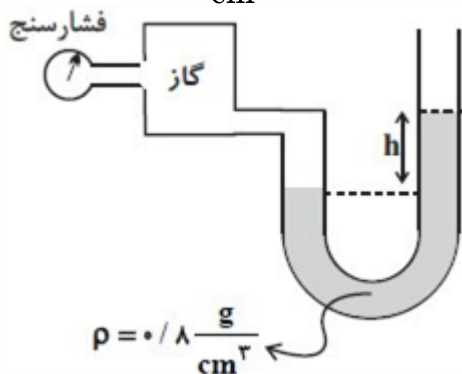
۱۱/۵۶ (۳)

۱۰/۲ (۲)

۲۰/۷۴ (۱)

۱۰۶ در شکل زیر، فشارسنج، فشار مخزن گاز را ۲ میلی‌متر جیوه نشان می‌دهد و مایع در حال تعادل است. h چند سانتی‌متر است؟

$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3})$$



۳/۴ (۴)

۳۴ (۳)

۶/۸ (۲)

۶۸ (۱)

۱۰۷ فشار کل در عمق ۴ متری یک استخر پر از آب، چند کیلوپاسکال است؟

$$(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{N}{kg}, \text{ و فشار هوا برابر با } 10^5 \text{ Pa است.})$$

۱۴۰ (۴)

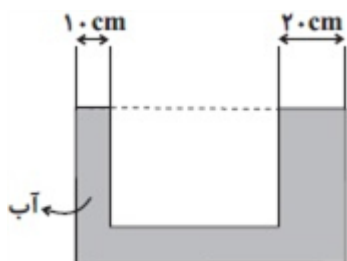
14×10^4 (۳)

4×10^4 (۲)

۴۰ (۱)

۱۰۸ با توجه به شکل، اگر پیستونی به جرم ۱ کیلوگرم در شاخه‌ی سمت راست قرار دهیم، اختلاف سطوح مایع در دو شاخه

$$\text{پس از تعادل چند سانتی‌متر خواهد شد؟ } (\pi = 3, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \text{ و سطح مقطع لوله‌ها دایره است.})$$



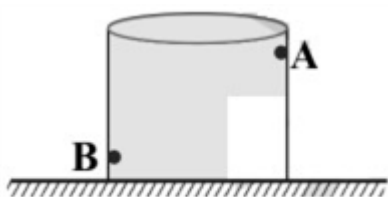
۲۵ (۴)

۱۳/۳۳ (۳)

۸/۳۳ (۲)

۳/۳۳ (۱)

۱۰۹ شکل زیر ظرفی پر از آب را نشان می‌دهد. به‌طور هم‌زمان در دو نقطه‌ی A و B سوراخ‌های یکسانی ایجاد می‌کنیم. برآیند نیروی وار بر ظرف به کدام سمت است؟



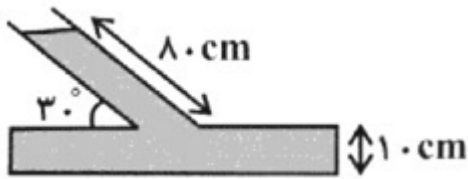
چپ (۲)

راست (۱)

ابتدا راست و سپس چپ (۴)

ثابت می‌ماند. (۳)

۱۱۰ در شکل زیر، فشاری که از طرف آب بر قاعده‌ی ظرف وارد می‌شود، چند پاسکال است؟ $\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ و } g = 10 \frac{N}{kg}\right)$ (از فشار هوا صرف‌نظر شود).

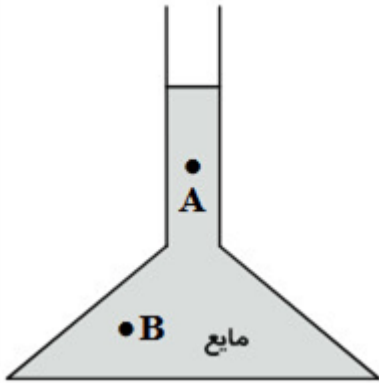


- ۱ 9×10^5 ۲ 9×10^3 ۳ 5×10^5 ۴ 5×10^3

۱۱۱ در عمق ۵۰ متری آب دریاچه، بزرگی نیرویی که بر هر متر مربع از بدنه‌ی یک زیردریایی وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}\right)$

- ۱ ۶۰۰ ۲ ۶۰۰۰ ۳ ۶۰۰۰۰ ۴ ۶۰۰۰۰۰

۱۱۲ در شکل مقابل، فشار در نقاط A و B را به ترتیب P_A و P_B می‌نامیم. اگر مقداری از همین مایع را به مایع درون ظرف اضافه نماییم، افزایش فشار در این نقاط ΔP_A و ΔP_B خواهد بود. کدام درست است؟



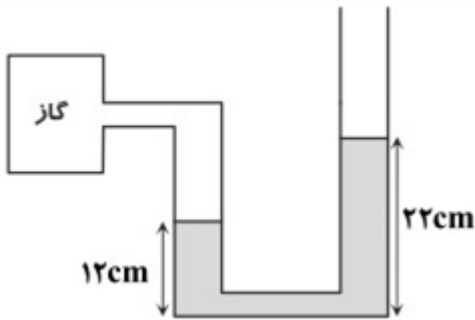
- ۱ $P_A < P_B$ و $\Delta P_A > \Delta P_B$ ۲ $P_A < P_B$ و $\Delta P_A = \Delta P_B$ ۳ $P_A > P_B$ و $\Delta P_A < \Delta P_B$ ۴ $P_A > P_B$ و $\Delta P_A = \Delta P_B$

۱۱۳ اگر چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳/۵ فرض شود، فشار ناشی از ارتفاع ۳۸ سانتی‌متری ستون جیوه، معادل چند نیوتون بر سانتی‌متر مربع است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- ۱ $5/13$ ۲ 5×10^4 ۳ $5/13 \times 10^4$ ۴ 5×10^5

۱۱۴

فشارسنج U شکل نشان داده شده، فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن را $1/2 \text{ kPa}$ نشان می‌دهد. چگالی مایع درون فشارسنج چند گرم بر سانتی‌متر مکعب $\left(\frac{g}{\text{cm}^3}\right)$ است؟



۱/۴ (۴)

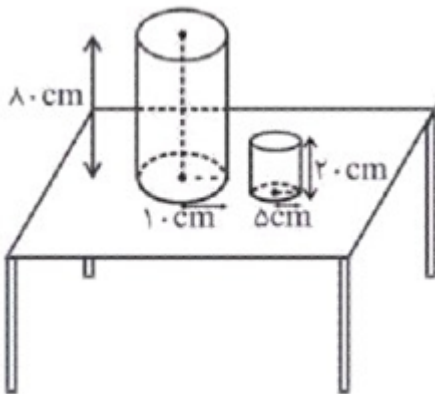
۱/۲ (۳)

۱ (۲)

۵/۸ (۱)

۱۱۵

در شکل مقابل، دو استوانه‌ی توخالی هم‌جنس بوده و هر دو را با یک مایع به طور کامل پُر می‌کنیم. نسبت فشار وارد بر ته ظرف بزرگ‌تر به فشار وارد بر ته ظرف کوچک‌تر از طرف مایع، کدام است؟ (از وزن ظرف‌ها و فشار هوا صرف‌نظر کنید).



۴ (۴)

$\frac{1}{4}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۲ (۱)

۱۱۶

مخروط ناقصی روی قاعده‌ی بزرگ، روی یک میز افقی قرار دارد. مخروط به صورت توپُر و همگن ساخته شده و قطر قاعده‌ی بزرگ آن دو برابر قطر قاعده‌ی کوچک است. اگر مخروط را برگردانیم و روی قاعده‌ی کوچک روی میز قرار دهیم، نیرویی که از طرف مخروط به میز وارد می‌شود و فشار حاصل از مخروط روی میز، به ترتیب چند برابر می‌شود؟

۴ و ۲ (۴)

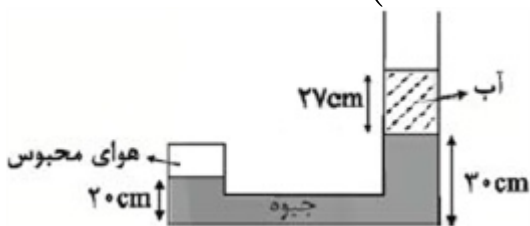
۴ و ۱ (۳)

۲ و ۲ (۲)

۲ و ۱ (۱)

۱۱۷

در شکل زیر، مایع‌ها در حال تعادل هستند. اگر فشار هوای محیط 70 cm Hg باشد، فشار هوای محبوس در شاخه سمت چپ چند سانتی‌متر جیوه است؟ $\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}\right)$



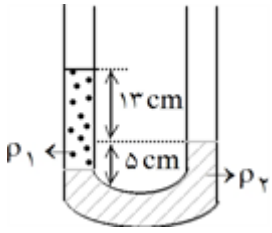
۸۲ (۴)

۸۰ / ۲ (۳)

۸۰ / ۵ (۲)

۸۵ (۱)

۱۱۸ در شکل روبه‌رو، اگر سطح مقطع شاخه سمت راست لوله، دو برابر سطح مقطع شاخه سمت چپ آن باشد، ρ_2 چند برابر ρ_1 است؟



۲ / ۶ (۲)

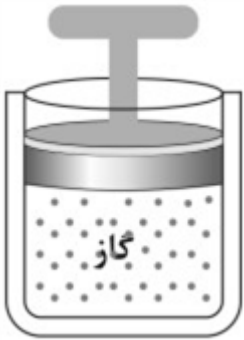
۱ / ۸ (۱)

۵ / ۲ (۴)

۳ / ۶ (۳)

۱۱۹ مطابق شکل زیر، مقداری گاز درون محفظه‌ی بدون اصطکاک حبس شده است. با فرض این‌که فشار پیمانه‌ای گاز

20 kPa و سطح مقطع استوانه 10 cm^2 باشد، جرم پیستون چند گرم است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



۳۰۰۰ (۴)

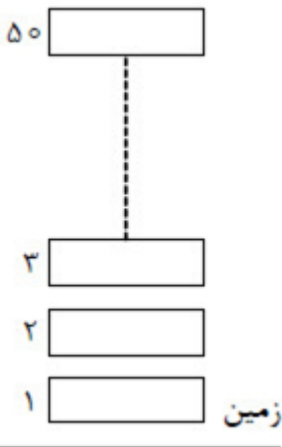
۲۵۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

۱۲۰ پنجاه بلوک سیمانی به ابعاد $(20 \times 10 \times 5)$ سانتی‌متر را از ضلع بزرگ آن روی هم می‌چینیم. اگر چگالی سیمان

$3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار کل وارد از طرف بلوک اول به کف زمین چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$ $(P_0 = 10^5 \text{ Pa})$



$1/75 \times 10^5$ (۴)

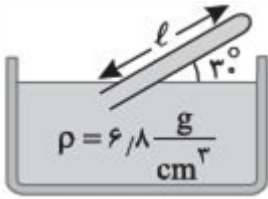
$7/51 \times 10^4$ (۳)

$1/57 \times 10^5$ (۲)

$5/71 \times 10^4$ (۱)

۱۲۱) در شکل زیر مایع بر ته لوله نیروی $10/2 N$ وارد می‌نماید. اگر مساحت سطح مقطع لوله 5 cm^2 باشد، ا چند

سانتی‌متر است؟ $\left(P_1 = 75 \text{ cm Hg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$



۲۴۰ (۴)

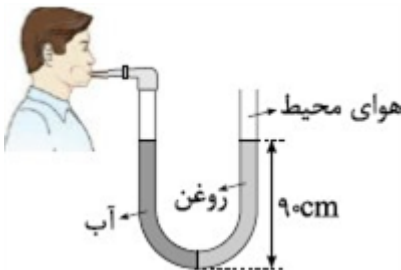
۱۲۰ (۳)

۶۰ (۲)

۳۰ (۱)

۱۲۲) در لوله‌ی U شکل مقابل، حجم‌های برابر از آب و روغن در دو طرف لوله قرار دارد. یک طرف لوله به هوای محیط و طرف دیگر به دهان شخص متصل است. فشار پیمانه‌ای هوای داخل ریه‌ی شخص چند کیلوپاسکال است؟

$(P_1 = 100 \text{ kPa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0/8 \frac{g}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$



-۱/۸ (۴)

+۱/۸ (۳)

-۱۰۱/۸ (۲)

+۱۰۱/۸ (۱)

۱۲۳) کدام رابطه نیروی وارد از ظرف مایع به کف ظرف حامل آن را نشان می‌دهد؟

$F = \frac{\rho h A}{g}$ (۴)

$F = \frac{\rho g A}{h}$ (۳)

$F = \frac{\rho g h}{A}$ (۲)

$F = g h A$ (۱)

۱۲۴) در شکل زیر، فشار وارد بر کف ظرف استوانه‌ای شکل از طرف مایع‌ها برابر با 25 cmHg است. جرم آب درون ظرف چند کیلوگرم است؟

(سطح مقطع ظرف برابر 200 cm^2 و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



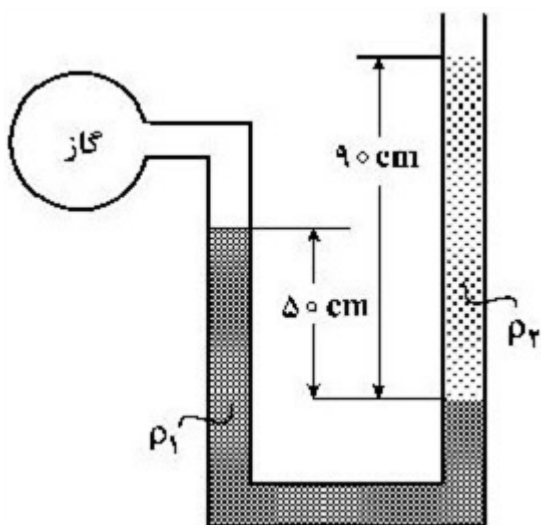
۴/۶ (۴)

۱۰ (۳)

۲/۷ (۲)

۵/۴ (۱)

۱۲۵ در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



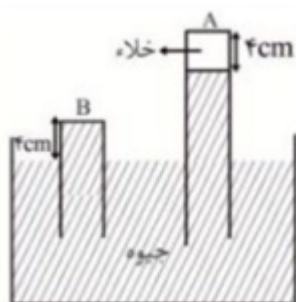
۵۸۰۰ (۴)

۵۰۰۰ (۳)

۳۶۰۰ (۲)

۳۰۰۰ (۱)

۱۲۶ در شکل مقابل فشار در انتهای لوله B، 68 cmHg است. اگر مساحت مقطع لوله A دو برابر مساحت مقطع لوله B باشد، چند سانتی‌متر از لوله A، بیرون از جیوه قرار دارد؟



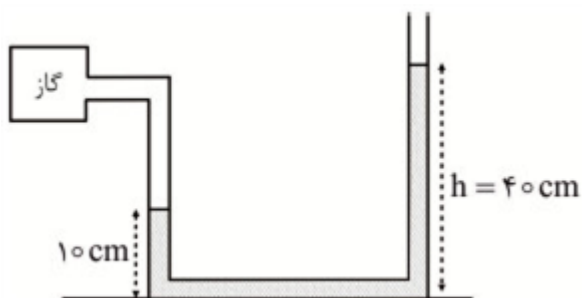
۶۸ (۴)

۴۰ (۳)

۷۶ (۲)

۳۸ (۱)

۱۲۷ در ظرف شکل مقابل مایعی به چگالی $2/4 \frac{g}{cm^3}$ به حال تعادل قرار دارد. اگر فشار گاز درون مخزن را $3/6 \text{ kPa}$ کاهش دهیم، ارتفاع h به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{g}{cm^3}\right)$ و مساحت در تمام قسمت‌های لوله یکسان است.



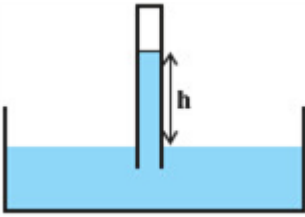
۳۹/۲۵ (۴)

۳۸/۵ (۳)

۲۵ (۲)

۳۲/۵ (۱)

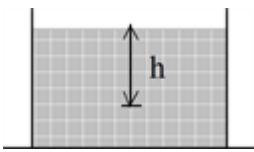
۱۲۸ مطابق شکل زیر، در آزمایش توریچلی با افزایش دادن سطح مقطع لوله‌ی شیشه‌ای، ارتفاع سیال در لوله چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱ کاهش می‌یابد.
۲ افزایش می‌یابد.
۳ ثابت می‌ماند.

۴ بسته به جنس مایع و لوله، هر ۳ حالت ممکن است رخ دهد.

۱۲۹ در شکل روبه‌رو فشار در عمق h درون مایع به کدام عامل بستگی ندارد؟

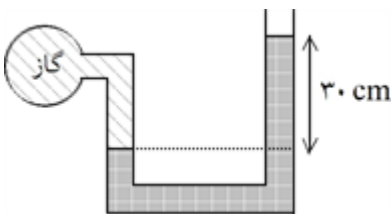


- ۱ اندازه‌ی h
۲ فشار هوا
۳ چگالی مایع
۴ سطح مقطع ظرف

۱۳۰ کدامیک از عوامل، در فشار مایع به کف ظرف مؤثر نیست؟

- ۱ مساحت کف ظرف
۲ عمق مایع
۳ شتاب گرانش
۴ چگالی مایع

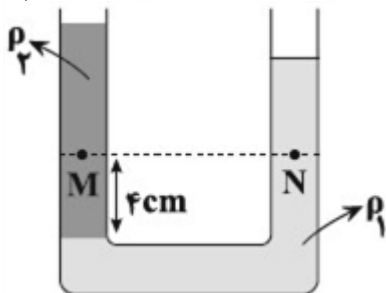
۱۳۱ فشار پیمانه‌ای مخزن گاز زیر، $9 \times 10^3 \text{ Pa}$ است. چگالی مایع موجود در لوله‌ی U شکل چند واحد SI است؟
 $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



- ۱ ۳۰۰۰
۲ ۳
۳ ۵۰۰۰
۴ ۵

۱۳۲ در شکل مقابل، دو مایع در حال تعادل‌اند. $(P_M - P_N)$ چند پاسکال است؟

$$\left(\rho_1 = 8 \frac{g}{cm^3}, \rho_2 = 4 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$



- ۱ ۱۶۰۰
۲ ۱۶۰
۳ ۳۲۰۰
۴ ۳۲۰

۱۳۳ کدام یک از موارد زیر از کاربردهای اصل پاسکال نیست؟

- ۱ فشار دادن لوله خمیردندان
۲ بالابر هیدرولیکی
۳ ترمز اتومبیل
۴ بالا رفتن آب در آوند چوبی گیاهان

۱۳۴ در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای گازی را ۲ برابر می‌کنیم. اگر حجم گاز در این فرآیند ۲۰٪ کاهش یابد، فشار پیمانه‌ای گاز در آغاز چند برابر فشار هوای محیط بوده است؟

- ۱ ۳
۲ $\frac{1}{3}$
۳ ۲
۴ $\frac{1}{2}$

۱۳۵ از شلنگی، آب با آهنگ $150 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از شلنگ چند لیتر بر دقیقه است؟

- ۱ ۹
۲ $2/5$
۳ ۶
۴ ۵

۱۳۶ نیروسنج اندازه‌ی وزن یک ظرف خالی آویزان شده به قلاب آن را برابر W_1 نشان می‌دهد. مایعی به وزن W_2 را درون این ظرف می‌ریزیم. مایع نیرویی با بزرگی $2W_2$ بر کف ظرف وارد می‌کند. در این وضعیت نیروسنج کدام مقدار زیر را نشان می‌دهد؟

- ۱ $W_1 + W_2$
۲ $W_1 + \frac{W_2}{2}$
۳ $\frac{2W_1 W_2}{W_1 + W_2}$
۴ $W_1 + 2W_2$

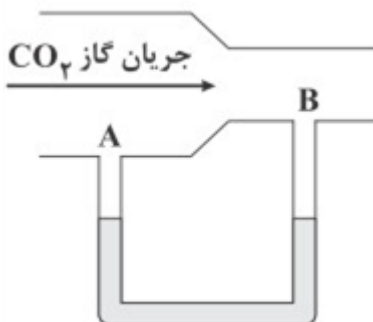
۱۳۷ در یک بالابر هیدرولیکی نیروی $10 N$ به پیستون کوچک‌تر وارد می‌شود و از طرف پیستون بزرگ‌تر با سطح مقطع ۸ برابر نیروی F دریافت می‌شود، فشار وارد بر مایع زیر پیستون بزرگ چند برابر فشار وارد بر مایع زیر پیستون کوچک است؟ (پیستون‌ها در یک ترازو قرار دارند.)

- ۱ $8/0$
۲ ۱
۳ ۱۰
۴ ۸۰

۱۳۸ مطابق شکل زیر، یک لوله‌ی افقی، به یک لوله‌ی U شکل حاوی مایعی با چگالی $2 \frac{g}{\text{cm}^3}$ که در حالت تعادل قرار دارد،

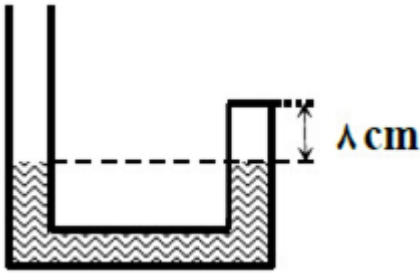
متصل است. اگر جریانی از گاز CO_2 از چپ به راست در لوله برقرار شود، اختلاف فشاری معادل 500 Pa بین شاخه‌های A و B در دو طرف لوله‌ی U شکل ایجاد می‌شود. در این حالت سطح مایع در شاخه‌ی A در لوله‌ی U شکل، سانتی‌متر از سطح مایع در شاخه‌ی B قرار خواهد گرفت.

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$



- ۱ $2/5$ - بالاتر
۲ $2/5$ - پایین‌تر
۳ ۲۵ - پایین‌تر
۴ ۲۵ - بالاتر

۱۳۹ در شکل مقابل، دمای هوای محبوس بالای جیوه $27^\circ C$ است. دمای هوای آن محفظه را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف ارتفاع دو سطح جیوه ۴ سانتی متر شود؟ (سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است.) (فشار هوای خارج لوله $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ است.)



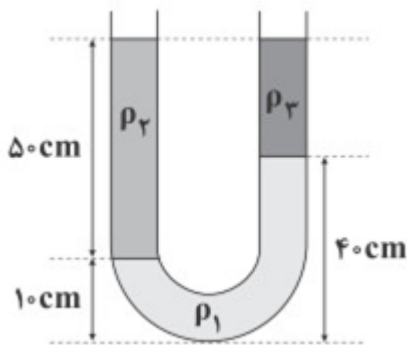
۹۵ (۴)

۷۵ (۳)

۱۱۵ (۲)

۳۷۵ (۱)

۱۴۰ در شکل زیر، مایع‌ها در حال تعادل هستند و $\rho_1 = \frac{3}{4} \rho_2$ می‌باشد، کدام گزینه درست است؟



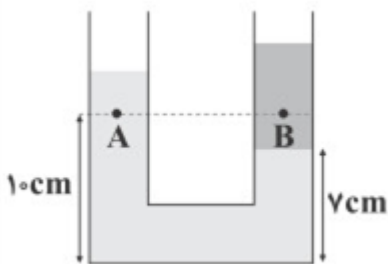
$\rho_3 = \frac{9}{5} \rho_2$ (۴)

$\rho_3 = \rho_2$ (۳)

$\rho_3 = \frac{5}{9} \rho_2$ (۲)

$\rho_3 = \frac{1}{4} \rho_2$ (۱)

۱۴۱ در شکل زیر دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های $\frac{1}{4} \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $\frac{5}{6} \frac{g}{\text{cm}^3}$ در یک لوله‌ی U شکل به حالت تعادل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه‌ی A و B ($P_A - P_B$) چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۶۰۰ (۴)

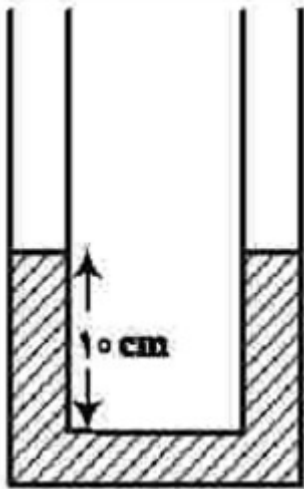
-۶۰۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

-۲۴۰ (۱)

۱۴۲

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله 2 cm^2 است و در آن آب با چگالی $\rho_1 = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ قرار دارد. روی آب، در یک طرف 20 cm^3 مایع مخلوط نشدنی با چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. در لوله مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی دیگری با چگالی $\rho_3 = 0.75 \frac{g}{\text{cm}^3}$ بریزیم، تا سطح آزاد مایع‌ها در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟



۱۲ (۲)

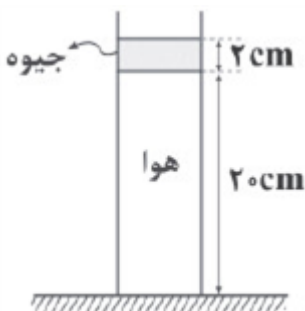
۸ (۱)

۱۶ (۴)

۱۲/۸ (۳)

۱۴۳

در شکل زیر، مقداری هوا در زیر ستونی از جیوه در لوله‌ی باریکی محبوس است. اگر در دمای ثابت 4 cm جیوه به جیوه‌ی موجود در لوله اضافه کنیم، ارتفاع ستون هوای محبوس در لوله تقریباً به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (فشار هوا در محل 76 cmHg فرض شود.)



۲۰ (۴)

۱۹ (۳)

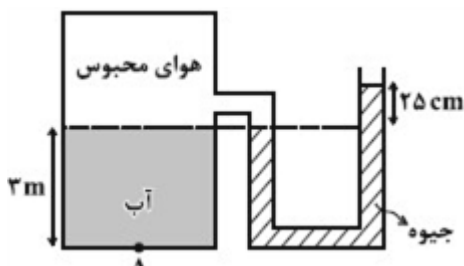
۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

۱۴۴

در شکل زیر آب و جیوه در حال تعادل هستند. اگر فشار در نقطه A برابر با 160 kPa باشد، فشار هوای محیط چند پاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{kg}{m^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3})$$



۹۴۰۰۰ (۴)

۱۰۰۰۰۰ (۳)

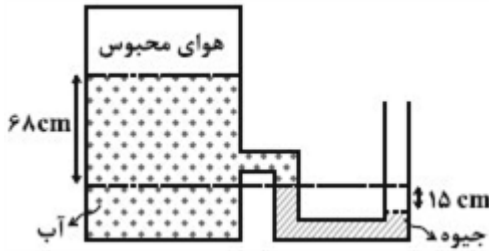
۱۳۰۰۰۰ (۲)

۹۶۰۰۰ (۱)

۱۴۵

در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل اند. فشار هوای محبوس در داخل محفظه چند سانتی متر جیوه است؟

$$\left(P_{\text{آب}} = 76 \text{ cmHg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3} \right)$$



۷۶ (۴)

۹ (۳)

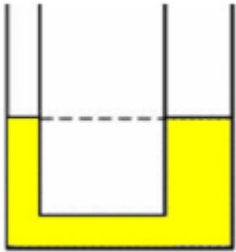
۵۶ (۲)

۶۷ (۱)

۱۴۶

در یک لوله U شکل که مساحت قاعده لوله سمت راست و چپ آن به ترتیب 5 cm^2 و 3 cm^2 است، مطابق شکل مقابل آب وجود دارد. در لوله سمت راست چند سانتی متر مکعب روغن بریزیم تا سطح آب در لوله سمت چپ 10 cm بالا رود؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3} \right)$$



۱۰۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

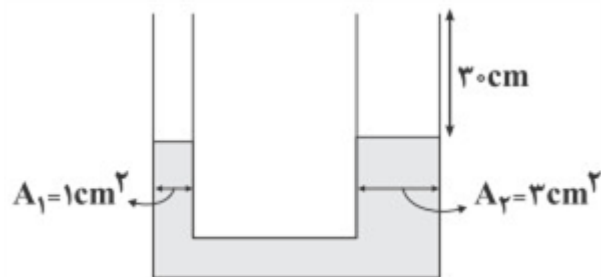
۵۰ (۲)

۲۰ (۱)

۱۴۷

در لوله U شکل زیر، آب در حالت تعادل قرار دارد. اگر 20 گرم روغن به شاخه سمت چپ اضافه کنیم، پس از رسیدن به تعادل، فاصله سطح آزاد آب از بالای لوله چند سانتی متر می شود؟

$$\left(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3} \right)$$



۲۵ (۴)

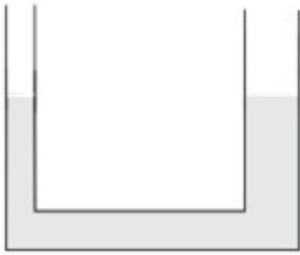
۲۰ (۳)

۲۶ (۲)

۲۲ (۱)

۱۴۸

مطابق شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل، نفت به چگالی $\frac{g}{cm^3} = 0.8$ در حال تعادل است و همچنین شعاع سطح مقطع شاخه‌ی سمت راست، 5 cm و شعاع سطح مقطع شاخه‌ی سمت چپ، 2.5 cm است. اگر در شاخه‌ی سمت راست، پیستونی به جرم 200 گرم قرار دهیم به طوری که تمام مقطع لوله را پوشش دهد، اختلاف سطوح مایع در دو شاخه پس از تعادل به چند سانتی‌متر خواهد رسید؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \pi \approx 3\right)$



۱) ۳

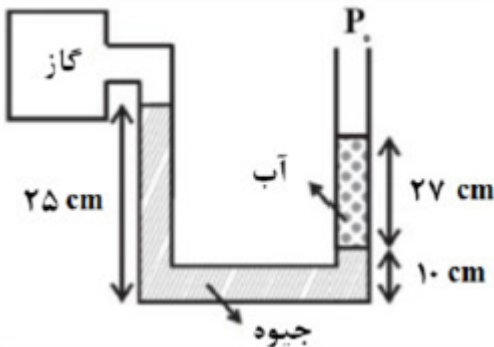
۲) $\frac{10}{3}$

۳) $\frac{20}{3}$

۴) ۱۰

۱۴۹

در شکل مقابل، قدرمطلق فشار پیمان‌های گاز برحسب سانتی‌متر جیوه کدام است؟ $\left(\rho = 1 \frac{g}{cm^3} \text{ آب و } \rho = 13.5 \frac{g}{cm^3} \text{ جیوه و } g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } P_0 = 75 \text{ cmHg}\right)$



۱) ۶۲

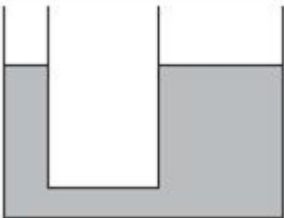
۲) ۲۳

۳) ۱۳

۴) ۵۰

۱۵۰

در شکل زیر در لوله‌ی U شکل، مایعی با چگالی $\frac{g}{cm^3} = 1.4$ ریخته شده است و مایع در حال تعادل قرار دارد. مساحت شاخه‌ی سمت چپ 10 cm^2 و لوله سطح مقطع دایره‌ای دارد. همچنین قطر شاخه‌ی راست دو برابر قطر شاخه‌ی چپ می‌باشد. در سطح مایع در دهانه‌ی چپ، پیستونی به جرم 175 g قرار می‌دهیم. سطح مایع در شاخه‌ی راست چند cm بالا می‌رود؟



۱) ۱۰

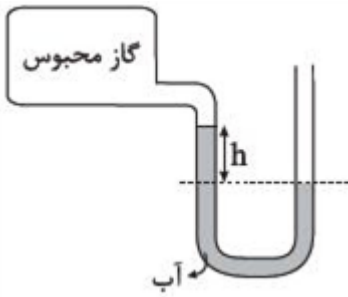
۲) ۵

۳) 2.5

۴) 7.5

۱۵۱ فشار پیمانه‌ای مخزن شکل مقابل، -2000 Pa است. h چند سانتی‌متر است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$



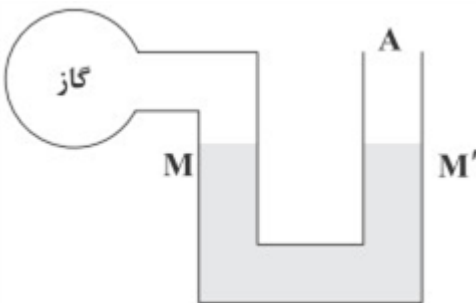
۴۰ (۴)

۵/۴ (۳)

۲۰ (۲)

۵/۲ (۱)

۱۵۲ در شکل زیر، فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار گاز را ۲۵ درصد افزایش دهیم، چند سانتی‌متر جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه‌ی سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟



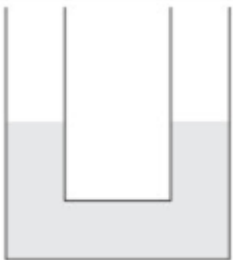
۳۸ (۴)

۱۹ (۳)

۹/۵ (۲)

۴/۵ (۱)

۱۵۳ مطابق شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل، مقدار معینی جیوه ریخته‌ایم. اگر از دهانه‌ی سمت راست لوله آب بریزیم تا ارتفاع ستون آب در آن $40/5 \text{ cm}$ شود و از دهانه‌ی سمت چپ نیز آنقدر آب بریزیم تا ارتفاع ستون آب در آن $13/5 \text{ cm}$ بشود، سطح جیوه در لوله‌ی سمت چپ نسبت به حالت اولیه چگونه تغییر می‌کند؟
 $\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$ و سطح مقطع لوله‌ها در دو طرف برابر است.



۱/۵ سانتی‌متر پایین می‌رود. (۲)

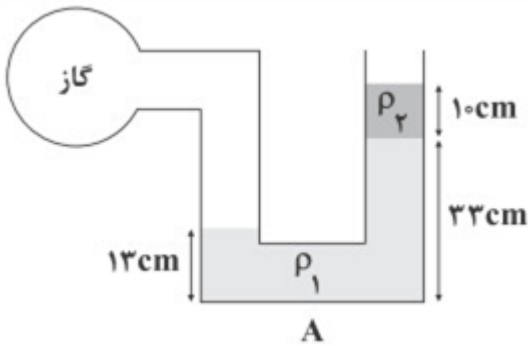
۱/۵ سانتی‌متر بالا می‌رود. (۱)

۱ سانتی‌متر پایین می‌آید. (۴)

۱ سانتی‌متر بالا می‌رود. (۳)

۱۵۴

در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز، $+2500 \text{ Pa}$ است و چگالی دو مایع درون لوله‌ها $\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ و ρ_2 است. با توجه به ارتفاع‌های نشان داده‌شده، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$) و سطح مقطع لوله‌ها در دو طرف برابر است.



۴ (۴)

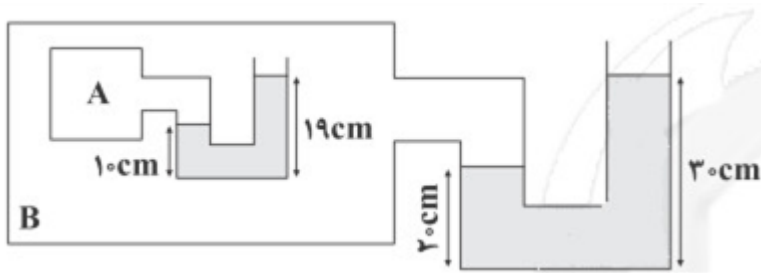
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۵

در شکل زیر، جیوه در دو لوله در حال تعادل است. اگر فشار گاز داخل مخزن A، باشد، فشار هوا چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱۰۹/۳۵ (۴)

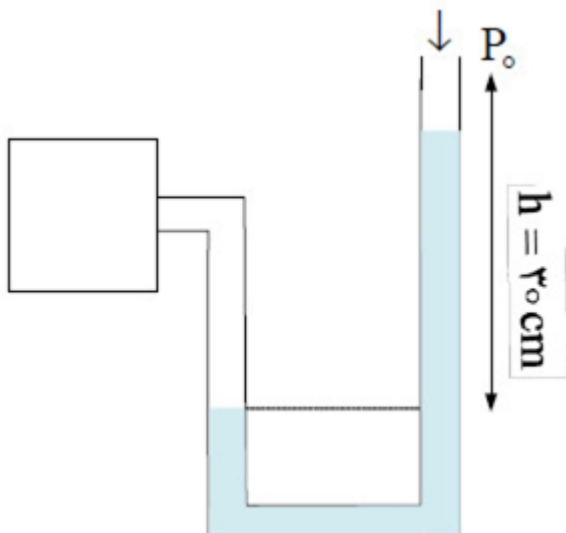
۱۰۸/۵ (۳)

۱۰۱ (۲)

۸۱ (۱)

۱۵۶

در شکل مقابل فشار هوا 10^5 Pa و چگالی مایع $1/4 \frac{g}{cm^3}$ است. فشار گاز داخل مخزن چند پاسکال است؟



۱۴۰۲۰۰ (۴)

۱۲۰۴۰۰ (۳)

۱۰۴۲۰۰ (۲)

۱۰۲۴۰۰ (۱)

۱۵۷ چگالی آب یک دریاچه شور $\frac{kg}{m^3}$ ۱۰۶۰ است. اگر در عمیق‌ترین نقطه دریاچه فشار پیمانه‌ای KP ۷۹۵ باشد، عمق آن نقطه چند متر است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

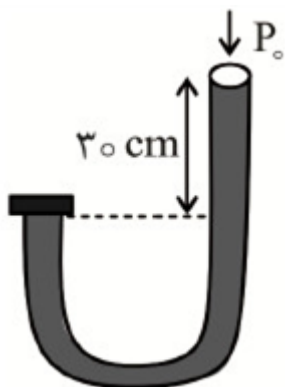
۹۵ (۴)

۷۹ (۳)

۷۵ (۲)

۵۷ (۱)

۱۵۸ در شکل مقابل، داخل لوله‌ی U شکل که انتهای چپ آن با درپوش بسته شده است. مایعی با چگالی $\frac{g}{cm^3}$ ۱/۶ ریخته‌ایم اگر مساحت درپوش برابر ۱۰ cm باشد، نیروی وارد به درپوش چند نیوتن است؟ $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}) \left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



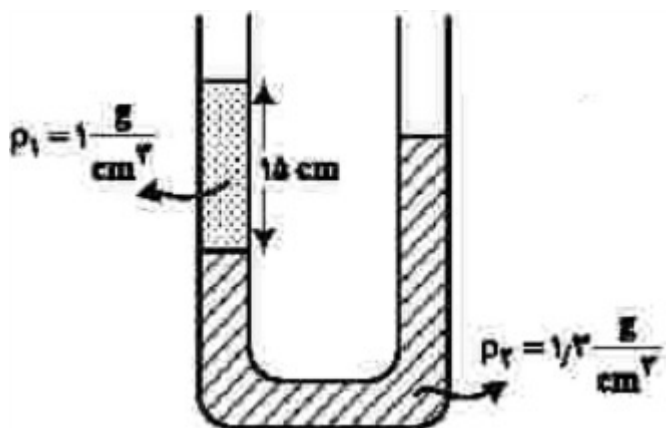
۱۰۲/۴ (۲)

۱۰۱/۸ (۱)

۱۰۴/۸ (۴)

۱۰۳/۶ (۳)

۱۵۹ در شکل مقابل، سطح مقطع لوله 1 cm^2 است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی به چگالی $\rho_2 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟



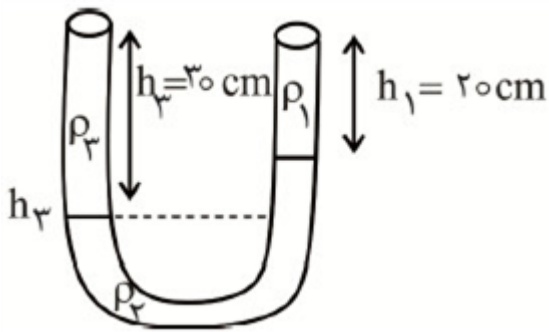
۱۲ (۴)

۹ (۳)

۷/۲ (۲)

۳/۵ (۱)

۱۶۰ در شکل مقابل، اگر $\rho_2 = 2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_3 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، ρ_1 چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



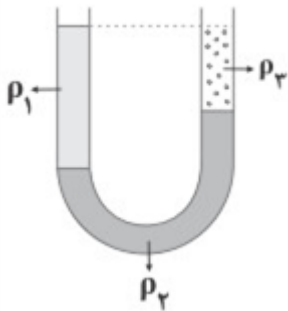
۰ / ۵ (۴)

۱ / ۵ (۳)

۱ / ۷۵ (۲)

۲ / ۵ (۱)

۱۶۱ در شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشده در لوله‌ی U شکل در حال تعادل‌اند. کدام گزینه درست است؟



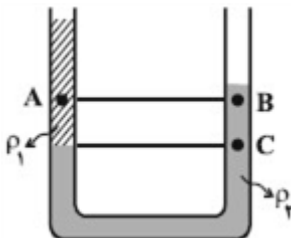
$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ (۴)

$\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$ (۳)

$\rho_2 > \rho_3 > \rho_1$ (۲)

$\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$ (۱)

۱۶۲ در شکل زیر، درون لوله‌ی U شکل دو مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده است. کدام رابطه در مورد مقایسه‌ی فشار بین نقاط A و B و C و D درست است؟



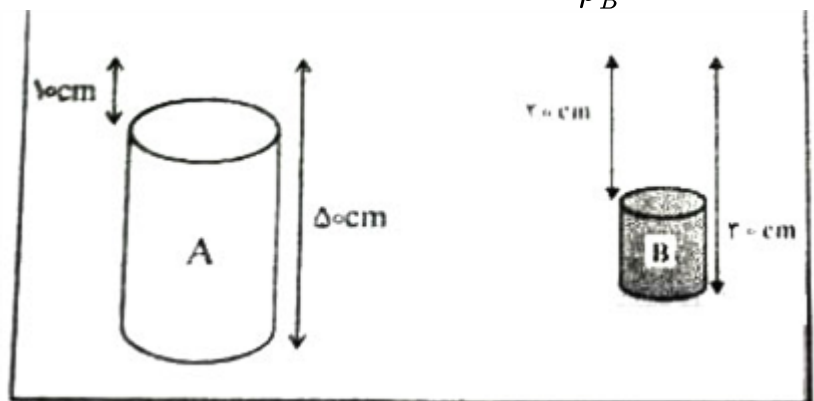
$P_C > P_B > P_A$ (۴)

$P_C > P_A > P_B$ (۳)

$P_C < P_B = P_A$ (۲)

$P_C > P_B = P_A$ (۱)

۱۶۳ مطابق شکل زیر دو استوانه درون آب غوطه‌ور و در حال تعادل‌اند. اگر قطر مقطع استوانه‌ی A دو برابر قطر مقطع استوانه‌ی B باشد، $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ کدام است؟



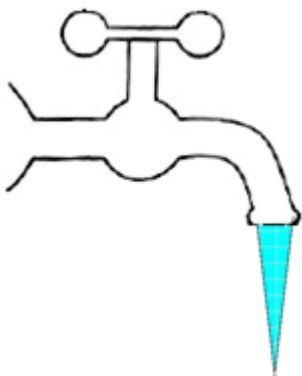
۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۴ (۲)

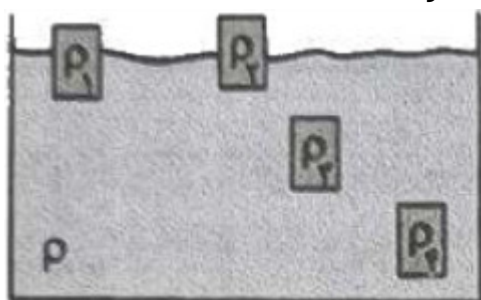
۱ (۱)

۱۶۴ هنگامی که باریکه آب از دهانه شیر آب خارج می شود کمی پایین تر طبق، مساحت سطح مقطع باریکه آب می شود.



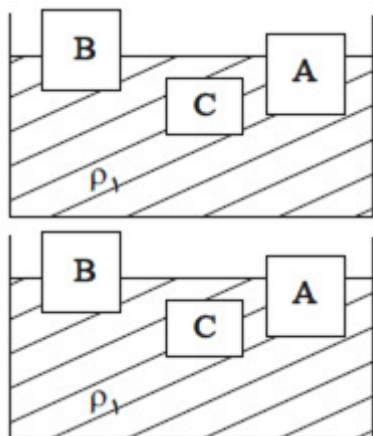
- ۱ اصل برنولی - کمتر
۲ اصل برنولی - بیشتر
۳ معادله پیوستگی - کمتر
۴ معادله پیوستگی - بیشتر

۱۶۵ در ظرف مقابل جسمها در حال تعادل هستند. کدام مقایسه درباره چگالی آنها درست است؟



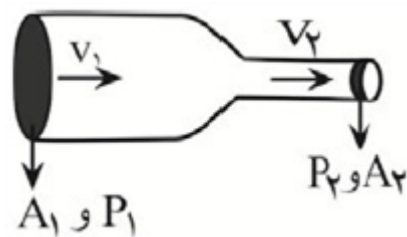
- ۱ $\rho_1 = \rho_2 < \rho < \rho_3 = \rho_4$
۲ $\rho_2 < \rho_1 < \rho = \rho_3 = \rho_4$
۳ $\rho_2 = \rho_1 < \rho = \rho_3 < \rho_4$
۴ $\rho_2 < \rho_1 < \rho < \rho_3 < \rho_4$

۱۶۶ مطابق شکل، سه جسم هم حجم A، B و C، داخل مایعی به چگالی ρ_1 قرار می گیرند، به طوری A و B در سطح مایع شناور و C درون مایع غوطه ور می شود. اگر جسم B داخل مایعی به چگالی ρ_2 غوطه ور شود، وضعیت قرارگیری جسمهای A و C داخل مایع به چگالی ρ_2 چگونه خواهد بود؟



- ۱ A غوطه ور و C ته نشین می شود.
۲ A و C هر دو غوطه ور می شوند.
۳ A و C هر دو ته نشین می شوند.
۴ A شناور و C غوطه ور می شود.

۱۶۷ در لوله زیر جریان آرام یک شاره برقرار است. اگر قطر سطح مقطع لوله در قسمت قطورتر ۵۰ درصد بیشتر از قطر سطح مقطع در بخش باریکتر باشد، در مورد تندی (V) و فشار شاره (P) در این دو بخش کدام گزینه الزاماً درست است؟



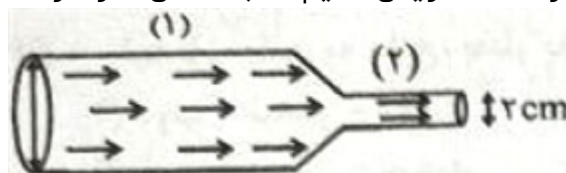
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{9}{4}, \frac{v_2}{v_1} = \frac{4}{9} \quad (2)$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{9}{4}, \frac{v_2}{v_1} = \frac{9}{4} \quad (1)$$

$$P_2 < P_1, \frac{v_2}{v_1} = \frac{9}{4} \quad (4)$$

$$P_2 > P_1, \frac{v_2}{v_1} = \frac{9}{4} \quad (3)$$

۱۶۸ در شکل زیر، شاره‌ای در یک لوله به صورت پایا شارش می‌کند. تندی شاره در مقطع ۲، ۴ برابر تندی شاره در مقطع ۱ است. اگر قطر هر دو مقطع را ۱ cm افزایش دهیم، نسبت تندی شاره در مقطع ۲ به تندی شاره در مقطع ۱ چقدر می‌شود؟



$$\frac{25}{9} \quad (4)$$

$$\frac{5}{3} \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۱۶۹ در لوله‌ی افقی زیر آب با جریان پایا و لایه‌ای در حال حرکت است، اگر اختلاف تندی ورودی و خروجی آب برابر با $15 \frac{m}{s}$ باشد، تندی خروج آب چند متر بر ثانیه است؟



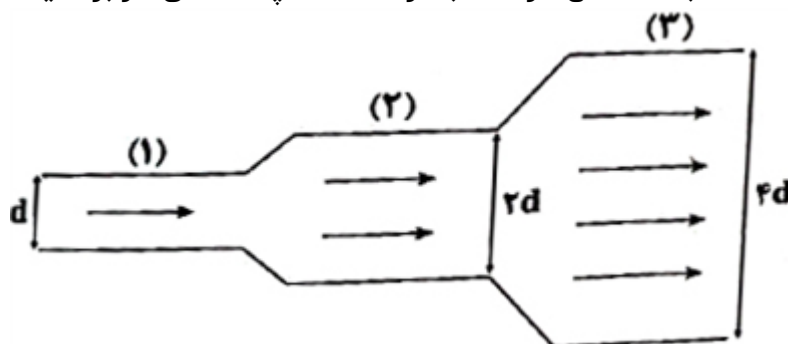
$$20 \quad (4)$$

$$25 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$15 \quad (1)$$

۱۷۰ مطابق شکل زیر، جریان پایا و لایه‌ای آب درون لوله‌ای برقرار است. اگر تندی حرکت آب در قسمت ۳، $75 \frac{cm}{s}$ کمتر از قسمت ۱ باشد، تندی حرکت آب در قسمت ۲ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



$$40 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

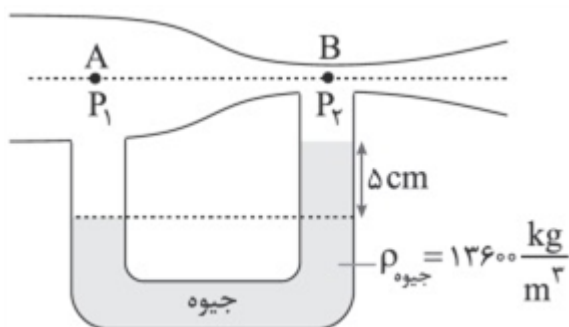
$$25 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

۱۷۱ مایعی در یک لوله با سطح مقطع متغیر به سمت راست در حال حرکت است. در قسمتی از لوله سرعت ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. شعاع مقطع لوله در آن قسمت چند درصد تغییر می‌کند و فشار در آن نقطه چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) ۲۵، افزایش می‌یابد. ۲) ۳۶، افزایش می‌یابد. ۳) ۲۵، کاهش می‌یابد. ۴) ۳۶، کاهش می‌یابد.

۱۷۲ در شکل مقابل، هوا در لوله‌ای افقی بالای لوله در حال وزیدن است و سطح مقطع لوله‌ی U شکل در همه جا یکسان است. اختلاف فشار بین دو نقطه‌ی A و B ($P_A - P_B$) چند کیلوپاسکال است؟



- ۱) ۹۵/۲ ۲) -۹۵/۲ ۳) ۶/۸ ۴) -۶/۸

۱۷۳ آهنگ جریان شاره آب در یک لوله با مقطع دایره‌ای $\frac{m^3}{s}$ ۰/۱۲ است. اگر تندی آب در لوله $\frac{m}{s}$ ۱۰ باشد، قطر لوله چند mm است؟ ($\pi \approx 3$)

- ۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

۱۷۴ کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

- ۱) شناور ماندن کشتی‌های فولادی روی سطح آب با استفاده از نیروی شناوری قابل توجیه است.
۲) اگر قطعه فلزی با وزنی مشخص را داخل ظرف لبریز از آب فرو ببریم، وزن آب سرریز شده از ظرف برابر وزن قطعه‌ی فلزی است.
۳) وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره‌ای فرو می‌رود، شاره نیرویی بالاسو بر آن وارد می‌کند که با وزن شاره‌ی جابه‌جا شده توسط جسم برابر است.
۴) در هوای آزاد، علت بالا رفتن بادکنکی که با گاز هلیم پر شده است، بزرگ‌تر بودن نیروی شناوری از وزن بادکنک است.

۱۷۵ از هر مقطع لوله‌ای در هر دقیقه ۹۰ لیتر آب عبور می‌کند. این لوله را به لوله دیگری متصل می‌کنیم. اگر مساحت مقطع این لوله نصف مساحت مقطع لوله اول باشد، آهنگ شارش حجمی در آن چند واحد SI خواهد بود؟

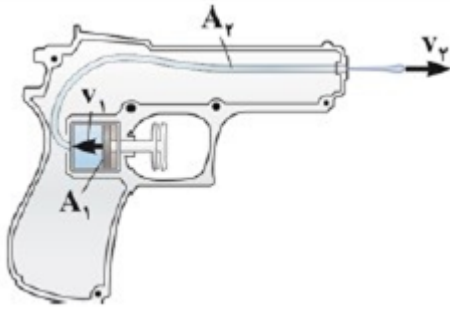
- ۱) ۹ ۲) ۱/۵ ۳) $1/5 \times 10^{-3}$ ۴) 6×10^{-3}

۱۷۶ قطعه‌ای تا نیمه در آب فرو رفته است. اگر شتاب جاذبه محیط دو برابر شود کدام عبارت درست است؟

- ۱) کل قطعه در داخل آب فرو خواهد رفت.
۲) وضعیت هیچ تغییری نخواهد کرد.
۳) کمتر از نصف قطعه در آب فرو خواهد رفت.
۴) بیشتر از نصف و کمتر از تمام قطعه فرو خواهد رفت.

۱۷۷

شکل روبه‌رو یک تفنگ آب‌پاش را نشان می‌دهد که با فشردن ماشه‌ی آن آب با تندی زیادی بیرون می‌آید. اگر $A_1 = 1 \text{ cm}^2$ ، $A_2 = 1 \text{ mm}^2$ و $v_1 = 0.15 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، تندی خروج آب برحسب کیلومتر بر ساعت کدام است؟



۵۴ (۴)

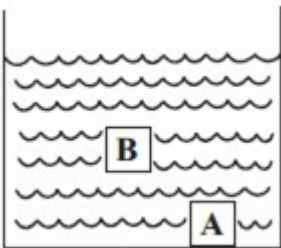
۰/۵۴ (۳)

۱۵ (۲)

۰/۱۵ (۱)

۱۷۸

پس از رها کردن دو جسم توپر هم‌جرم و هم‌شکل A و B از ارتفاعی بالای سطح مایع درون ظرف، وضعیت تعادل این دو جسم در مایع مطابق شکل زیر است. اگر ρ_A و ρ_B به ترتیب چگالی جسم‌های A و B باشند، کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی چگالی مایع (ρ) و چگالی جسم‌های A و B صحیح است؟



$\rho < \rho_B < \rho_A$ (۴)

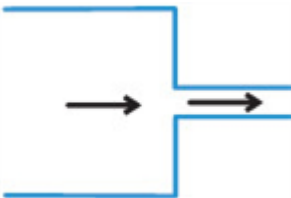
$\rho < \rho_B = \rho_A$ (۳)

$\rho = \rho_B = \rho_A$ (۲)

$\rho = \rho_B < \rho_A$ (۱)

۱۷۹

در شکل مقابل قطر دهانه‌ی پهن‌تر لوله، ۴ برابر قطر دهانه‌ی باریک‌تر آن است. اگر در هر دقیقه ۳ لیتر آب از دهانه‌ی بزرگ‌تر از لوله وارد شود، چند لیتر آب از دهانه‌ی کوچک‌تر خارج می‌شود؟



۱۲ (۴)

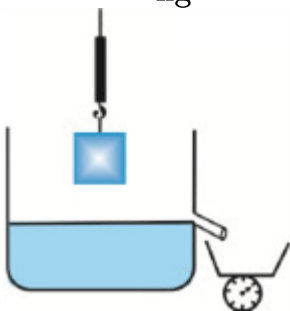
۳ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{3}{16}$ (۱)

۱۸۰

مطابق شکل جسمی به جرم 3 kg را به یک نیروسنج آویزان می‌کنیم. نیروسنج را پایین آورده و جسم را به‌طور کامل وارد ظرف آب می‌کنیم. لوله‌ی خروجی آب به گونه‌ای است که تمام آب جابه‌جا شده از ظرف خارج شده و وارد کفه‌ی ترازو می‌شود. اگر ترازو عدد 0.4 kg را نشان دهد، نیروسنج چه عددی را برحسب نیوتون نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۳۰ (۴)

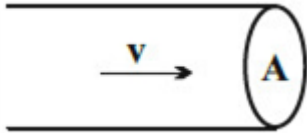
۲۹/۶ (۳)

۲۶ (۲)

۴ (۱)

۱۸۱

مطابق شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای و پایا و تندی ثابت ۷ در لوله در حال حرکت است. چند درصد از سطح مقطع



خروجی لوله را ببندیم تا تندی خروج آب از لوله ۲۵ درصد افزایش یابد؟

۸۰ (۴)

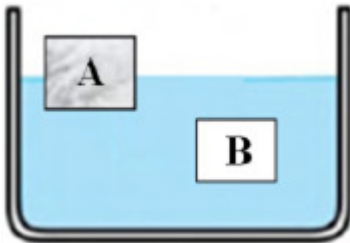
۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۱۸۲

در شکل مقابل جسم A در حالت شناور و جسم B غوطه‌ور است. اندازه نیروی شناوری نسبت به وزن هر جسم به ترتیب برای دو جسم A و B چگونه است؟



برای A بزرگ‌تر و برای B برابر (۲)

برای A بزرگ‌تر و برای B کوچک‌تر (۱)

برای هر دو برابر (۴)

برای هر دو بزرگ‌تر (۳)

۱۸۳

چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف) در مسیر حرکت شاره، با کاهش سطح مقطع عبور جریان شاره، فشار آن افزایش می‌یابد.
 ب) وقتی یک ورق کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و بر سطح پایین آن می‌دمید، کاغذ به طرف بالا حرکت می‌کند.
 پ) بال‌های هواپیما طوری طراحی می‌شوند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن است.
 ت) در شاره‌هایی با جریان پایا و حرکت لایه‌ای، آهنگ شارش حجمی شاره داخل یک لوله برابر با حاصل ضرب سطح مقطع لوله در تندی شاره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۴

در یک پمپ بنزین، قطر شلنگ ۴ cm و قطر نازل که بنزین از آن خارج می‌شود، ۲ cm است. اگر بنزین با تندی $15 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ وارد شلنگ شود، تندی خروج بنزین از نازل چند متر بر ثانیه است؟

۰/۶ (۴)

۶۰ (۳)

۰/۳ (۲)

۳۰ (۱)

۱۸۵

در بررسی یک شاره‌ی در حال حرکت، برای پرهیز از پیچیدگی، از مدل ساده‌تر و آرمانی استفاده می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر، در مورد این شاره‌ی آرمانی نادرست است؟

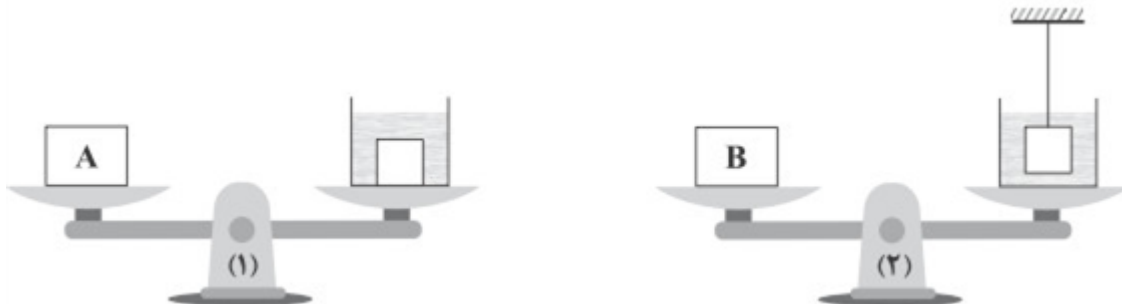
شاره باید حرکت لایه‌ای داشته باشد. (۲)

شاره باید بدون تلاطم باشد. (۱)

شاره باید گرانروی داشته باشد. (۴)

شاره باید تراکم‌ناپذیر باشد. (۳)

۱۸۶ در شکل ۱ ترازو در حالت تعادل است. مطابق شکل ۲، اگر دوزنقه‌ی فلزی درون ظرف را بیرون آورده و آن را به یک ریسمان وصل کنیم و در آب غوطه‌ور کنیم و برای برقراری مجدد تعادل، وزنه‌ی B را در کفه‌ی ترازو قرار دهیم، کدام گزینه در مورد جرم وزنه‌های A و B درست است؟



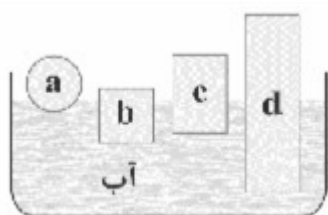
- ☐ ۱ $m_B > m_A$
 ☐ ۲ $m_A > m_B$
 ☐ ۳ $m_A = m_B$
 ☐ ۴ $m_B \leq m_A$

۱۸۷ آهنگ جریان آب در یک لوله به سطح مقطع 20 cm^2 برابر $12 \frac{L}{\text{min}}$ است. تندی عبور آب از این سطح مقطع چند متر بر ثانیه است؟

- ☐ ۱ $0/1$
 ☐ ۲ $0/2$
 ☐ ۳ 1
 ☐ ۴ 2

۱۸۸ دلیل طراحی بال هواپیما به‌صورتی که تندی هوا، بالای بال بیشتر از زیر بال باشد، این است که فشار هوای
☐ ۱ بالای بال بیشتر از فشار هوای زیر بال شود.
☐ ۲ بالای بال کمتر از فشار هوای زیر بال شود.
☐ ۳ بالا و پایین بال هر دو کاهش یابد.
☐ ۴ بالا و پایین بال یکسان شود.

۱۸۹ در شکل زیر چگالی کدام جسم از سایر اجسام بیشتر است؟



- ☐ ۱ a
 ☐ ۲ b
 ☐ ۳ c
 ☐ ۴ d

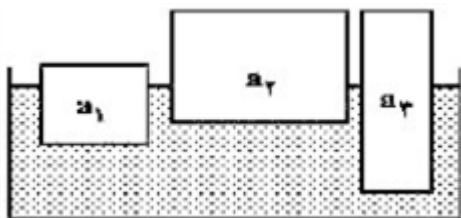
۱۹۰ علت وارد آمدن نیروی شناوری به جسمی که داخل شاره قرار دارد، کدام است؟

- ☐ ۱ اختلاف نیروی گرانشی در بالا و پایین جسم
☐ ۲ مقاومت شاره در برابر ورود جسم
☐ ۳ اختلاف چگالی شاره و جسم
☐ ۴ اختلاف فشار بین سطوح بالایی و پایینی جسم

۱۹۱ در چند مورد از موارد شناوری، غوطه‌وری، فرورفتن و بالارفتن یک جسم در ظرف پر از مایع، نیروی شناوری با وزن برابر است؟

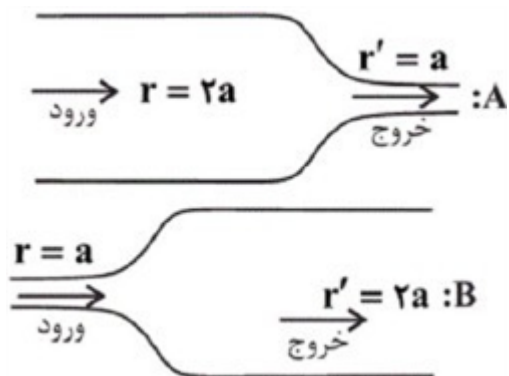
- ☐ ۱ 1
 ☐ ۲ 2
 ☐ ۳ 3
 ☐ ۴ 4

۱۹۲ سه جسم a_1 ، a_2 و a_3 با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟



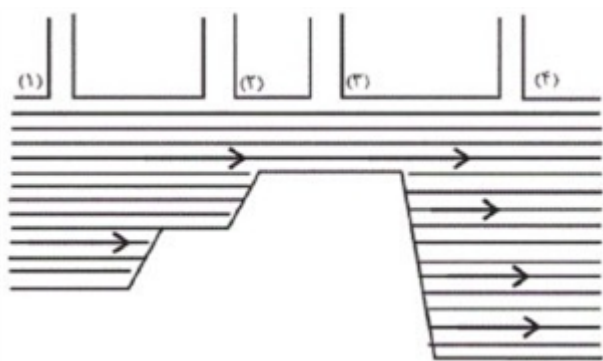
- ۱ $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ ۲ $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$ ۳ $\rho_3 > \rho_1 > \rho_2$ ۴ $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

۱۹۳ با توجه به شکل‌های زیر، سرعت خروج آب در ظرف A چند برابر سرعت خروج آب در ظرف B است؟ (سرعت ورود آب به دو ظرف را یکسان فرض کنید).



- ۱ ۱۶ ۲ ۴ ۳ $\frac{1}{4}$ ۴ $\frac{1}{16}$

۱۹۴ در شکل زیر آب به صورت پایا در داخل یک لوله افقی که سطح مقطع آن متغیر است جریان دارد. چهار لوله قائم و مشابه ۱، ۲، ۳ و ۴ برای اندازه‌گیری فشار پیمانه‌ای آب به درون لوله به آن مرتبطاند. سطح آب در کدام لوله پایین‌تر از بقیه قرار می‌گیرد؟



- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۹۵ یک مکعب توپر فلزی را به‌طور کامل درون آب فرو می‌بریم. اگر به‌تدریج مکعب را به کف استخر نزدیک کنیم، نیروی شناوری وارد بر مکعب

- ۱ ثابت می‌ماند. ۲ افزایش می‌یابد. ۳ کاهش می‌یابد. ۴ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۹۶

یک لوله‌ی دوش به قطر داخلی ۶ سانتی‌متر به یک سر دوشی که سر آن ۱۵ سوراخ دارد و قطر هر سوراخ ۲ mm می‌باشد، وصل شده است. اگر تندی آب در لوله $\frac{m}{s}$ ۰/۲ باشد، آب با تندی چند متر بر ثانیه از سوراخ‌ها خارج می‌شود؟

۱ ۳

۲ ۵

۳ ۱۰

۴ ۱۲

۱۹۷

شکل زیر، ظرفی محتوی آب را نشان می‌دهد که روی یک ترازوی عقربه‌ای قرار دارد، شخصی دست خود را وارد آب می‌کند؛ (بدون آن‌که دست شخص با کف ظرف تماس پیدا کند)، عقربه‌ی ترازو چه تغییری می‌کند؟



۱ کاهش می‌یابد.

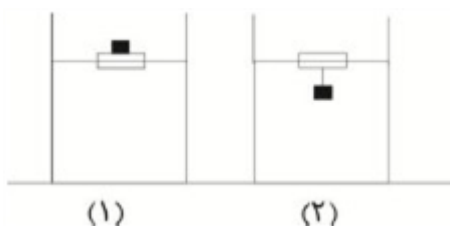
۲ افزایش می‌یابد.

۳ ثابت می‌ماند.

۴ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۹۸

مطابق شکل زیر، درون ظرفی مقداری آب در حال تعادل است. در آزمایش (۱) قطعه آهنی را روی چوب قرار داده و بر سطح آب شناور می‌سازیم و در آزمایش (۲) همان قطعه را از زیر آن چوب می‌آوریزیم و بر سطح همان آب شناور می‌سازیم. در این صورت سطح آب درون ظرف در آزمایش (۱) و آزمایش (۲) و میزان فرو رفتن چوب در آزمایش (۱) آزمایش (۲) است.



۱ برابر با - بیش‌تر از

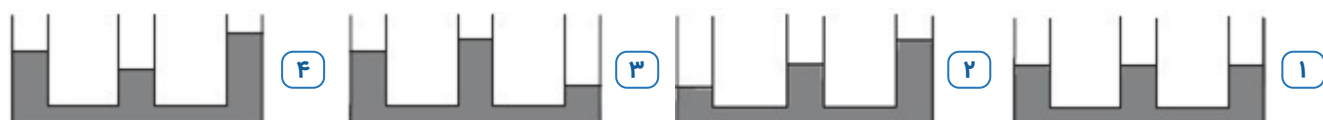
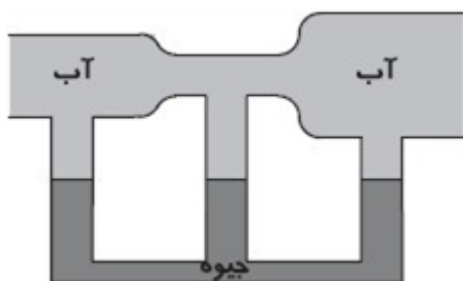
۲ برابر با - کم‌تر از

۳ بیش‌تر از - برابر با

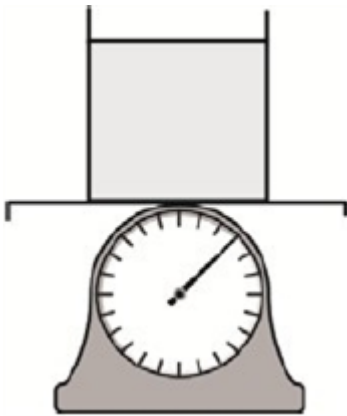
۴ برابر با - برابر با

۱۹۹

لوله‌ای پر از آب مطابق شکل به یک ظرف دارای سه شاخه باریک شیشه‌ای متصل است. قسمت پایینی هر سه شاخه به هم متصل بوده و پر از جیوه است. اگر آب درون لوله جریان داشته باشد، کدام گزینه سطح جیوه را در سه شاخه به‌درستی نمایش می‌دهد؟

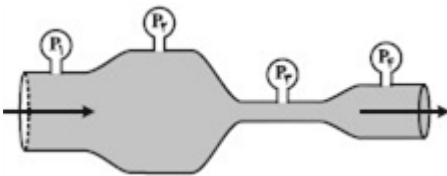


۲۰۰ مطابق شکل، ظرفی حاوی آب روی ترازویی قرار دارد. یک قطعه‌ی آهنی به وزن ۵ نیوتون را درون ظرف می‌اندازیم و نیروی شناوری را اندازه گرفته و عدد ترازو را یادداشت می‌کنیم. اگر همان قطعه‌ی آهنی را به ریسمانی ببندیم تا مانع از ته‌نشین شدن قطعه شود و سپس درون ظرف فرو ببریم، اندازه‌ی نیروی شناوری و عدد ترازو به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟ ($\rho_{\text{آهن}} < \rho_{\text{آب}}$)



- ۱ ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد. ۲ کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
۳ کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند. ۴ ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.

۲۰۱ مطابق شکل، چهار فشارسنج بر لوله‌ای که در آن آب با جریان ملایم حرکت می‌کند قرار دارند. کدام گزینه در مورد اعدادی که این فشارسنج‌ها نمایش می‌دهند، صحیح است؟

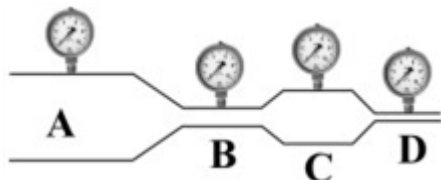


- ۱ $P_1 > P_2 > P_3 > P_4$ ۲ $P_1 < P_2 < P_3 < P_4$
۳ $P_3 > P_1 > P_4 > P_2$ ۴ $P_2 > P_1 > P_4 > P_3$

۲۰۲ آهنگ جریان شاره‌ای در یک لوله برابر $\frac{5}{52} \frac{\text{Lit}}{\text{s}}$ است. اگر قطر سطح مقطع لوله 10 cm باشد، تندی جریان شاره در لوله چند $\frac{m}{s}$ است؟ ($\pi = 3$)

- ۱ ۷ ۲ $5/7$ ۳ $3/5$ ۴ $5/35$

۲۰۳ در شکل زیر، جریان آب در لوله‌ای با ۴ سطح مقطع متفاوت نشان داده شده است. در قسمت بالای لوله‌ها، فشارسنج نصب می‌کنیم. کدامیک از عبارتهای زیر صحیح است؟



- ۱ $P_D > P_B > P_C > P_A$ ۲ $P_D > P_B > P_A > P_C$
۳ $P_C > P_A > P_D > P_B$ ۴ $P_A > P_C > P_B > P_D$

۲۰۴ شیر آبی را باز نموده‌ایم، اگر قطر جریان آب در دهانه‌ی شیر ۶ cm باشد برای آن‌که جریان آب با شعاع ۲ cm و تندی $\frac{0.25}{s} \text{ mm}$ به زمین برسد، تندی آن در شروع حرکت چند میلی‌متر بر ثانیه باید باشد؟ (از تأثیر ارقام بامعنا در محاسبات صرف‌نظر شود).

- ۱ $\frac{2}{9}$ ۲ $\frac{3}{9}$ ۳ $\frac{1}{9}$ ۴ $\frac{5}{9}$

۲۰۵ شاره‌ای با جریان لایه‌ای و پایا، تمام فضای لوله‌ی نشان داده شده در شکل را پر کرده است. شعاع سطح قسمت بزرگ‌تر لوله $r_1 = 3 \text{ cm}$ و شعاع سطح کوچک‌تر آن $r_2 = 2 \text{ cm}$ است. اگر تندی شاره در عبور از سطح بزرگ‌تر $4 \frac{\text{cm}}{s}$ باشد، تندی شاره در عبور از سطح کوچک‌تر چند سانتی‌متر بر ثانیه خواهد بود؟

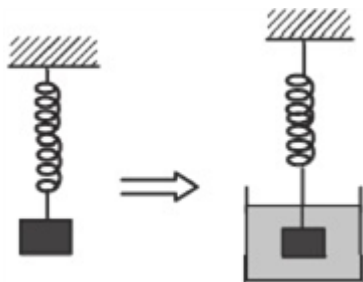


- ۱ ۳ ۲ ۶ ۳ ۹ ۴ ۱۲

۲۰۶ یک مکعب، یک استوانه و یک کره هم‌جنس با حجم‌های یکسان را روی سطح آب قرار می‌دهیم. هر سه جسم روی سطح آب شناور می‌مانند. اگر حجم بخشی از هر کدام از این سه جسم که در داخل آب است به ترتیب V_1 ، V_2 و V_3 باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی حجم غوطه‌ور این سه جسم درست است؟

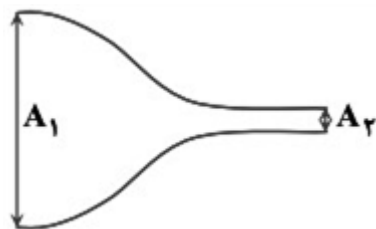
- ۱ $V_1 > V_2 > V_3$ ۲ $V_2 > V_1 > V_3$ ۳ $V_3 > V_2 > V_1$ ۴ $V_1 = V_2 = V_3$

۲۰۷ مطابق شکل، با وارد کردن جسم به داخل آب، نیروسنج عدد را نشان می‌دهد و نیروی وارد به کف ظرف می‌یابد. (چگالی جسم از آب بیش‌تر است)



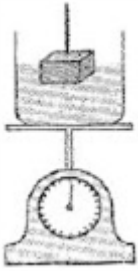
- ۱ کم‌تری - کاهش ۲ کم‌تری - افزایش ۳ بیش‌تری - کاهش ۴ بیش‌تری - افزایش

۲۰۸ در لوله‌ای مطابق شکل، بین مساحت دو مقطع لوله رابطه‌ی $A_1 = 9A_2 = 18 \text{ cm}^2$ برقرار است. اگر آهنگ شارش شاره در مقطع A_1 برابر $3 \frac{L}{s}$ باشد، تندی آب خروجی از مقطع A_2 چند متر بر ثانیه است؟



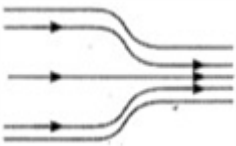
- ۱ $\frac{5}{3}$ ۲ $\frac{20}{3}$ ۳ ۱۵ ۴ ۵

۲۰۹ مطابق شکل، یک ظرف آب روی نیروسنجی قرار دارد. اگر یک مکعب چوبی به چگالی ρ را توسط ریسمان تا نیمه در آب فرو ببریم، مقداری که نیروسنج نشان می‌دهد، چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱ به اندازه‌ی نصف وزن چوب، بیش‌تر نشان می‌دهد.
 ۲ به اندازه‌ی نصف وزن چوب، کم‌تر نشان می‌دهد.
 ۳ به اندازه‌ی وزن آبی که حجم آن معادل نصف حجم چوب است، کم‌تر نشان می‌دهد.
 ۴ به اندازه‌ی وزن آبی که حجم آن معادل نصف حجم چوب است، بیش‌تر نشان می‌دهد.

۲۱۰ در شکل زیر جریان لایه‌ای و یک‌نواخت شارهای نشان داده شده است. اگر آهنگ جریان شاره در قسمت پهن‌تر لوله $\frac{3 \text{ cm}^3}{\text{s}}$ باشد، چنان‌چه سرعت شاره در قسمت باریک‌تر لوله دو برابر قسمت پهن‌تر آن باشد، آهنگ جریان شاره در قسمت باریک‌تر لوله چند متر مکعب بر ثانیه خواهد بود؟

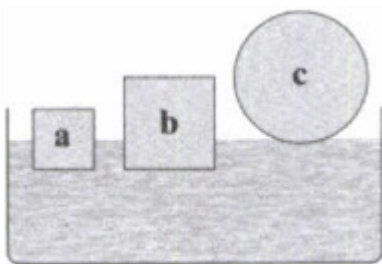


- ۱ ۳
 ۲ 3×10^{-6}
 ۳ ۶
 ۴ 6×10^{-6}

۲۱۱ وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شارهای فرو می‌رود، شاره نیرویی بر آن وارد می‌کند که با شارهای جابه‌جا شده توسط جسم برابر است. (به ترتیب از راست به چپ)

- ۱ بالاسو - چگالی
 ۲ بالاسو - وزن
 ۳ پایین‌سو - وزن
 ۴ پایین‌سو - چگالی

۲۱۲ مطابق شکل سه جسم a، b و c با چگالی‌های متفاوت درون آب شناورند. کدام گزینه در خصوص مقایسه‌ی چگالی‌های این سه جسم درست است؟



- ۱ $\rho_a < \rho_b < \rho_c$
 ۲ $\rho_a = \rho_b < \rho_c$
 ۳ $\rho_a = \rho_b > \rho_c$
 ۴ $\rho_a > \rho_b > \rho_c$

۱) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مدل الف ساختار بلورین NaCl است که در آن یون‌های سدیم و یون‌های کلرید به صورت یک در میان در گوشه‌های یک مکعب قرار گرفته‌اند. مدل ب ذرات سازنده یک جامد بی‌شکل است. پس تمامی موارد نادرست هستند.

۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروهای بین‌مولکولی کوتاه‌برد هستند به همین علت اگر فاصله بین‌مولکول‌ها خیلی زیاد شود، این نیروها بسیار کوچک و عملاً صفرند و چون فاصله بین‌مولکول‌ها در حالت گازی زیاد است؛ پس کم‌ترین نیروی بین‌مولکولی را در حالت گازی خواهیم داشت. همچنین فاصله بین مولکول‌ها در حالت مایع نیز از حالت جامد بیشتر است؛ پس نیروی بین‌مولکولی در حالت مایع کمتر از حالت جامد است. پس رابطه $F_s > F_l > F_g$ برقرار است.

۳) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها مورد ت کاملاً درست است. ماده درون ستارگان و بیشتر فضای بین‌ستاره‌ای، آذرخش، شفق قطبی، آتش و ماده داخل لوله تابان لامپ‌های مهتابی از پلازما تشکیل شده است. بررسی گزینه‌ها:
(۱) جامدهایی را که در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده از واحدهای منظم ساخته شده‌اند، جامد بلورین می‌نامیم.
(۲) حالت چهارم ماده پلازما نامیده می‌شود که اغلب در دماهای بسیار بالا به وجود می‌آید.
(۳) ذرات جسم جامد به سبب نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، در کنار هم می‌مانند.

۴) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در گزینه ۱ تراوش آب به پارچه به عنوان پدیدهٔ موئینگی عنوان می‌شود. تمامی موارد گفته شده در گزینه‌ها مربوط به کشش سطحی است.

۵) گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شیشه جزو جامدهای بی‌شکل محسوب می‌شود و مابقی جزو جامدهای بلورین هستند.

۶) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت مولکول‌های آب مربوط می‌شود. در واقع به دلیل حرکت‌های نامنظم و کاتوره‌ای (تصادفی) مولکول‌های آب و برخورد آنها با ذرات سازندهٔ نمک و جوهر، اینگونه مواد در آب پخش می‌شوند.

۷) گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر سه حالت جامد و گاز، ویژگی‌های فیزیکی در ابعاد نانو، متفاوت با ابعاد معمولی است.

۸) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد هستند، یعنی وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.

۹) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۰) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جامدهای بلورین ساختار منظم مولکولی دارند و برای ایجاد آن‌ها باید به مولکول‌های مایع هنگام سرد شدن فرصت کافی برای منظم شدن داده شود.

۱۱) گزینه ۲ پاسخ صحیح است. الماس و نمک خوراکی و آهن جزو جامدهای بلورین هستند و شیشه جامد بی‌شکل است.

۱۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

علت نادرستی مورد ت: جامدات بی‌شکل، نقطه ذوب و جوش ثابتی ندارند؛ بلکه بازه ذوب و جوش دارند.

۱۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حرکت زیگزاگی و نامنظم ذره‌های دود نشانگر این است که مولکول‌های هوا به صورت کاتوره‌ای و نامنظم در حرکت‌اند.

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی «۳» صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۱»: پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به وجود می‌آید.
گزینه‌ی «۲»: ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، کنار یکدیگر می‌مانند.
گزینه‌ی «۴»: اندازه‌ی اتم‌ها در حدود یک تا چند آنگستروم است.

۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت رخداد هر مورد:
«الف»: پدیده‌ی پخش
«ب»: تغییر ویژگی‌های فیزیکی مواد در مقیاس نانو
«پ»: کشش سطحی
بنابراین در تمامی موارد، علت هر دو رخداد یکسان است.

۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در جامدهای بلورین برخلاف جامدهای بی‌شکل (آمورف)، ذرات ماده در طرح‌های منظمی کنار هم قرار دارند.

۱۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ذره‌های سازنده‌ی مواد همواره در حرکت‌اند و به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند، لذا حالت ماده به چگونگی حرکت این ذره‌ها و اندازه‌ی نیروی بین آنها بستگی دارد.
جامدهای بلورین در یک الگوی سه بُعدی تکرار شونده از واحدهای منظم ساخته می‌شوند.
دقت کنید چون سرعت مولکول‌های گاز بسیار زیاد است، لذا پدیده‌ی پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد. در نتیجه تمام موارد صحیح است.

۱۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزاره‌های الف و د درست هستند.
مورد ب: ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.
مورد ج: الماس، یخ، مواد معدنی، فلزها و نمک جزو جامدات بلورین هستند ولی شیشه یک جامد بی‌شکل می‌باشد.

۱۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مدل الف: ساختار بلورین نمک طعام است به عنوان نمونه‌ای از یک جامد بلورین
مدل ب: مدلی از ساختار بلورین یک جسم جامد که از بی‌نهایت بخش مانند این تشکیل شده است.
مدل پ: ذرات سازنده‌ی یک جامد بی‌شکل (آمورف) مانند شیشه است که در طرح‌هایی نامنظم کنار هم قرار گرفته‌اند.

۲۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. متوسط اندازه‌ی نیروی بین مولکولی در حالت مایع کمتر از حالت جامد است، بنابراین جسم مایع راحت‌تر می‌تواند حرکت کند ($F_L < F_S$). هم‌چنین میانگین فاصله‌ی بین مولکول‌ها در حالت جامد و مایع تقریباً مانند یکدیگر و در حدود ۱ آنگستروم است.

۲۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فاصله‌ی میانگین بین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه‌ی آن‌ها، خیلی بیشتر است، بنابراین گازها تراکم‌پذیر هستند.

$$R_2 = \frac{7}{2} = 3.5 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۲

$$R_1 = \frac{6}{2} = 3 \text{ cm}$$

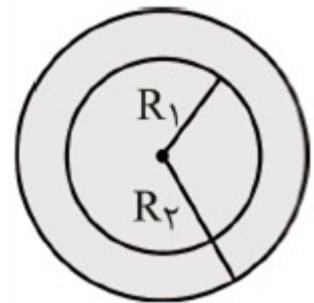
اول حجم دو کره به شعاع‌های R_1 و R_2 را حساب می‌کنیم.

$$V_1 = \frac{4}{3}\pi R_1^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (3)^3 = 4 \times 27 = 108 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3}\pi R_2^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (3.5)^3 = 4 \times 42.875 = 171.5 \text{ cm}^3$$

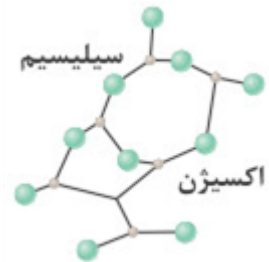
$$\Delta V = V_2 - V_1 = 171.5 - 108 = 63.5 \text{ cm}^3$$

↓
حجم پوسته



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اتم‌های برخی از جامدها در طرح‌های منظمی کنار هم قرار می‌گیرند. جامدهایی را که در یک الگوی سه‌بعدی تکرارشونده از این واحدهای منظم ساخته می‌شوند، جامد بلورین می‌نامیم. فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیش‌تر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین‌اند. جامدهای بلورین وقتی تشکیل می‌شوند که مایع را به آهستگی سرد کنیم. ۲۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل مقابل نشان‌دهنده‌ی یک جامد بی‌شکل است و شیشه نمونه‌ای از این نوع جامد است. ۲۴



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیشتر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین هستند و شیشه مثالی از جامد بی‌شکل یا آمورف است. ۲۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶

وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل به وجود می‌آید که شیشه مثالی از این نوع جامد است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۷

زمانی که دو مولکول خیلی به هم نزدیک باشند بین آن‌ها نیروی دافعه و زمانی که از هم دورتر باشند بین آن‌ها نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمک خوراکی یا NaCl یک جامد بلورین و شیشه یک جامد بی‌شکل یا آمورف است. ۲۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیروی بین مولکولی هم می‌تواند رانشی باشد و هم ربایشی. اگر فاصله‌ی بین مولکول‌های مایع نسبت به حالت عادی کمی بیشتر شود، نیروی بین مولکولی به صورت ربایشی عمل می‌کند، ولی اگر فاصله‌ی بین مولکول‌ها کم‌تر از حالت عادی باشد، نیروی بین مولکولی، رانشی است و به همین دلیل مایع، تراکم‌ناپذیر است. ۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۰

آ) نادرست. ذرات جسم جامد در مکان‌های معینی نسبت به هم قرار دارند اما دارای نوسان‌های بسیار کوچکی هستند.
ب) درست.
پ) درست.
ت) نادرست. دمای ذوب طلا در مقیاس نانو حدود $427^{\circ}C$ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی در شیشه‌ی عطری را باز می‌کنیم، پس از چند ثانیه برخورد ذرات عطر با ذرات هوا خیلی زیاد می‌شود و به همین دلیل بوی عطر در همه جای اتاق حس می‌شود. ۳۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیش‌تر مواد معدنی جزو جامدهای بلورین هستند. ۳۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در فاصله‌ی خیلی کم نیروی دافعه‌ی بزرگی بین دو مولکول وجود دارد، اما وقتی مولکول‌ها را اندکی از هم دور می‌کنیم، نیروی جاذبه‌ی بین آن‌ها آشکار می‌شود. ۳۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جامد و مایع بیش‌تر باشد، مایع جامد را تر نمی‌کند و قطرات مایع به صورت کروی روی سطح جامد باقی می‌مانند. ۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جمله‌ی چهارم نادرست است. ۳۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فلزها، نمک‌ها، الماس، یخ و بیش‌تر مواد معدنی جزء جامدهای بلورین‌اند. در حالی‌که شیشه، مثالی از یک جامد بی‌شکل (آمورف) است. ۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مورد گزینه‌ی «۲»: در هنگام تغییر فاز، دمای جسم با وجود آن‌که به جسم گرما می‌دهیم، تغییر نمی‌کند. در مورد گزینه‌ی «۳»: نقطه‌ی ذوب یخ خالص، در فشار 1 atm ، برابر با $0^{\circ}C$ است. ۳۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی مایعی به سرعت سرد شود، معمولاً جامد بی‌شکل (آمورف) به وجود می‌آید. ۳۹

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ۴۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر دو مکعب از جنس طلا هستند. اما ویژگی‌های فیزیکی مواد، اغلب می‌تواند به طور چشمگیری در مقیاس نانو تغییر کند. بنابراین با توجه به ابعاد مکعب (۲) که در حدود نانومتر است، چگالی دو مکعب متفاوت خواهد بود. از طرفی، با توجه به متن کتاب درسی، دمای ذوب مکعب (۲) در حدود 427 درجه‌ی سلسیوس است. اما دمای ذوب مکعب (۱) 1064 درجه‌ی سلسیوس است. ۴۱

۴۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و ت درست‌اند.

مورد پ غلط است؛ زیرا پدیده‌ی پخش نشان‌دهنده‌ی حرکات نامنظم و کاتوره‌ای ذرات آب است نه نمک.

۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) درست

ب) نادرست، حرکت تصادفی ذرات در شاره‌ها، حرکت کاتوره‌ای است.

ج) نادرست، کشش سطحی جزو نیروهای هم‌چسبی است.

د) نادرست، نیروی بین مولکول‌های غیرهمسان را نیروی دگرچسبی می‌گوییم.

۴۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از پدیده‌ی پخش می‌توان دریافت مولکول‌های عطر در هوا آزادانه به اطراف حرکت کرده و با هم برخورد اتفاقی داشته و مسیرهای تصادفی را طی می‌کنند.

۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

□ فاصله‌ی بین مولکول‌ها در جامد و مایع تقریباً یکسان و در گازها حدود ۱۰ برابر آن‌ها است. اما این موضوع ربطی به

پدیده‌ی پخش که در این‌جا مورد توجه است، ندارد (گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند).

□ پخش شدن مولکول‌های جوهر در آب نشانه‌ی این است که مولکول‌های آب به اطراف حرکت می‌کنند و در اثر برخورد آن‌ها به مولکول‌های جوهر آن‌ها را به اطراف حرکت می‌دهند.

۴۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۸

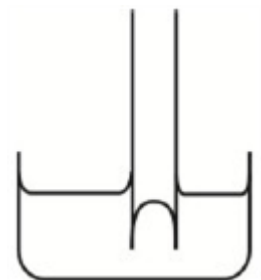
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به دلیل اینکه نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب در شیشه از هم‌چسبی مولکول‌های آب بیشتر است، آب تمایل دارد به سطح شیشه بچسبد و آن را تر کند.

۴۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر دو مایع یکسان باشند، دمای a از b بیشتر است (درستی عبارت الف). اگر یکسان نباشند، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های b از a بیشتر است. پس تنها یک مورد درست است.

۵۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با دوده‌اندود کردن داخل لوله موئین، نیروی دگرچسبی بین آب و شیشه کم می‌شود. اما در خارج از لوله این طور نیست.



۵۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

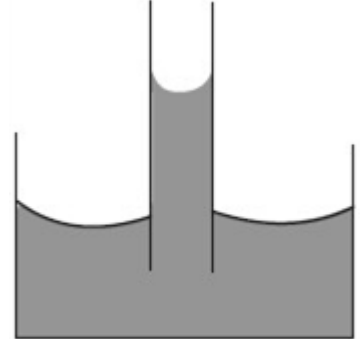
۵۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آب در لوله موئین بالاتر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد و با کاهش قطر لوله ارتفاع آب در آن بالاتر می‌رود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای جیوه سطح برآمده و برای آب سطح فرو رفته است. ۵۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی دگرچسبی بین A و B بیشتر از همچسبی مولکول‌های A است. بنابراین مایع سطح را تر می‌کند و به صورت لایه‌ای در B پخش می‌شود. ۵۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. سطح مایع‌هایی که تر کننده هستند (مانند آب) دگرچسبی بیشتری با مولکول‌های شیشه نسبت به همچسبی با مولکول‌های خود دارند و نحوه قرارگیری آن‌ها در لوله موئین به صورت زیر است: ۵۵



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد: ۵۶

مورد الف) نادرست است. معمولاً جامدهای بی‌شکل از سرد کردن سریع مایع به دست می‌آیند.

مورد ب) نادرست است. علت آن کوتاه‌برد بودن نیروهای بین‌مولکولی است. از طرفی با افزایش دما نیروی همچسبی کاهش می‌یابد.

مورد پ) نادرست است. علت آن، ناشی از نیروی کشش سطحی است.

ت) درست است.

بنابراین، تنها یک مورد درست است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اثر موئینگی در این مایع و همچنین با توجه به این که سطح مایع درون لوله برآمده و پایین‌تر از سطح مایع درون ظرف است، می‌توان نتیجه گرفت که اندازه‌ی نیروی همچسبی مولکول‌های مایع بیشتر از اندازه‌ی نیروی دگرچسبی مولکول‌های مایع و لوله است و در نتیجه مایع سطح لوله را خیس نمی‌کند. ۵۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط ج درست است. ۵۸

الف: با کاهش قطر لوله موئین فقط ارتفاع مایعی مثل آب که دگرچسبی بیشتری تا همچسبی دارد، افزایش می‌یابد، ولی ارتفاع مایعی مثل جیوه که همچسبی آن بر دگرچسبی غلبه می‌کند، کاهش می‌یابد.

ب: شیشه و قیر هر دو جامد بی‌شکل هستند.

ج: کاملاً درست است.

د: تغییر فشار هوا به میزان نه چندان زیاد، تأثیری بر اثر موئینگی ندارد و ارتفاع مایع درون لوله موئین را تغییر نمی‌دهد.

۵۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مایع A درون لوله شکل الف، پایین‌تر از سطح آزاد مایع و به صورت برآمده قرار دارد. پس نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آن بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع A و شیشه است. بنابراین مایع A به صورت قطره‌های کروی روی سطح شیشه‌ای تمیز قرار می‌گیرد. (درستی الف)

ارتفاع‌های h_1 و h_2 به طول قسمت خالی لوله در بالا و طول قسمت پر لوله در پایین ربطی ندارند. بلکه در تعیین آن‌ها ۳ عامل زیر مؤثرند:

۱- جنس سطح داخل لوله

۲- جنس مایع

۳- قطر لوله (درستی ت و نادرستی ب)

هر چه قطر لوله موئین بیشتر باشد h_1 و h_2 کاهش می‌یابند. (نادرستی پ)

۶۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با رفتن آب در لوله موئین در اثر خاصیت موئینگی است و مابقی موارد در گزینه‌های دیگر نتیجه کشش سطحی هستند.

۶۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول چون دو لوله‌ی موئین در یک مایع فرو رفته‌اند ارتفاع مایع در لوله‌ی نازک‌تر (۲) بیشتر از لوله‌ی است که قطر بیشتری (۱) دارد.

در حالت دوم چون مقدار نیروی دگرچسبی بین مایع‌ها و لوله‌ها مشخص نیست، ممکن است ارتفاع مایع در دو لوله یکسان شود، یعنی نیروی دگرچسبی لوله‌ی اول با مایع A، مقدار مشخصی بیشتر از نیروی دگرچسبی لوله‌ی دوم با مایع B باشد.

۶۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. علت پدیده مورد «الف» نیروی هم‌چسبی بیشتر مولکول‌های آب نسبت به ریزگردها است. علت پدیده مورد «ب» وجود نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب است. پس عبارتهای «الف» و «ب» نادرست هستند.

۶۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با نرم شدن محل اتصال، مولکول‌های شیشه به اندازه کافی به هم نزدیک شده و با توجه به کوتاه بودن نیروهای بین‌مولکولی، نیروی هم‌چسبی بین آن‌ها برقرار می‌گردد.

۶۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. این مایع شبیه به جیوه است، بنابراین سطح مایع در لوله‌های موئین برآمده و پایین‌تر از سطح مایع در ظرف قرار می‌گیرد، همچنین هر چه قطر لوله‌ی موئین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون مایع در آن نیز کم‌تر است.

۶۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

گزاره «ب» نادرست است زیرا افزایش دما سبب کاهش نیروی هم‌چسبی می‌شود.

گزاره «د» نادرست است زیرا پلاسما اغلب در دماهای خیلی بالا به‌وجود می‌آید.

فاصله مولکول‌های هوا در شرایط معمولی در حدود $3.5A$ است، پس مورد «ه» نیز نادرست است.

۶۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به بررسی تک تک موارد می‌پردازیم:

الف) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، به همین دلیل کشش سطحی جیوه بیش‌تر از آب است.

ب) تشکیل حباب‌های آب و صابون جلوه‌ای از کشش سطحی می‌باشند.

پ) با افزایش دمای یک مایع نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع کاهش می‌یابد، در نتیجه کشش سطحی روی سطح آن نیز کاهش می‌یابد.

ت) نیروهای کشش سطحی ماهیت الکتریکی دارند، زیرا نیرویی داخلی بین ذرات سازنده‌ی جسم است.

۶۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این تست از ۳ ویژگی لوله‌های مویین یک‌جا استفاده شده است:

ا) الف) سطح آب درون لوله‌ی مویین فرو رفته و بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد.

ب) سطح جیوه درون لوله‌ی مویین برآمده (محدب) و پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد.

۲) هر چه لوله، باریک‌تر باشد میزان جابه‌جایی مایع درون لوله (اختلاف ارتفاع) نسبت به سطح آزاد ظرف بیش‌تر خواهد بود.

۳) سطح آزاد مایع درون ظرف نیز در تماس با دیواره‌ها، برای آب فرورفته و برای جیوه برآمده است.

با توجه به این ۳ ویژگی، گزینه‌ی ۲ درست است.

۶۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای جلوگیری از خسارت حاصل از اثر مویینگی، دیوارهای ساختمان را معمولاً با مواد ناتراوا مانند قیر می‌پوشانند.

۶۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

توضیح: اختلاف سطح مایع درون لوله موئین با سطح مایع درون ظرف به سه عامل ۱- قطر لوله ۲- جنس لوله ۳- جنس مایع بستگی دارد و فشار هوا به دلیل سر باز بودن لوله، هم به مایع داخل لوله و هم مایع داخل ظرف وارد شده و تأثیری در ارتفاع مایع داخل لوله ندارد.

پاسخ: اگر مایع سطح لوله را تر کند، مایع در لوله بالاتر قرار می‌گیرد و اگر لوله را تر نکند، مایع در لوله پایین‌تر از سطح مایع ظرف قرار می‌گیرد و در هر دو حالت باریک‌تر بودن لوله، سبب افزایش یا کاهش بیشتر ارتفاع در لوله موئین می‌شود.

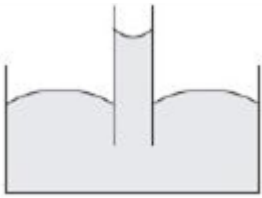
۷۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی مولکول‌های یک مایع به هم بسیار نزدیک می‌شوند، یک نیروی رانش قوی بین آن‌ها ایجاد می‌شود.

۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

چون سطح داخلی لوله‌ی چرب شده نیروی دگرچسبی کم شده و آب در لوله پایین رفته و سطح آن به صورت محدب یا برآمده درمی‌یابد، ولی در جداری خارجی لوله، آب کمی بالا می‌رود.



دیواره ظرف و سطح بیرونی لوله چرب شده و نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و آن‌ها کاهش می‌یابد و سطح آب در خارج لوله برآمده است، اما آب درون لوله که سطح داخلی آن چرب نیست بالا رفته و سطح آب فرو رفته است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سطح آب در لوله‌های موئین به صورت فرورفته است. ۷۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی موارد نادرست: ۷۴

ت) بارومتر همان فشارسنج هوا است.

ث) نیروی دگرچسبی بین مایع و سطح باعث تر شدن سطح می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هم نیروی هم‌چسبی و هم نیروی دگرچسبی کوتاه برد هستند. ۷۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب کمتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و ۷۶

شیشه است و نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیش‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و شیشه است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب، بیش‌تر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و ۷۷

روغن است. بنابراین وقتی لوله‌ی موئین روغنی را درون ظرف آب فرو می‌بریم، سطح آب درون لوله‌ی موئین پایین‌تر از سطح آزاد آب درون ظرف قرار گرفته و سطح آن درون لوله‌ی موئین به صورت محدب (برآمده) می‌باشد.

برای جیوه نیز اتفاق مشابه فوق رخ داده و سطح جیوه درون لوله‌ی موئین پایین‌تر از سطح آزاد جیوه‌ی درون ظرف و به صورت برآمده قرار می‌گیرد.

از سوی دیگر آب در بیرون لوله‌ی موئین حاوی آب به صورت شکل فوق است، زیرا بیرون لوله‌ی موئین روغن اندود نشده است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۷۸

$$\left. \begin{array}{l} \text{آب، سطح شیشه‌ی تمیز را تر می‌کند: } F_2 > F_1 \\ \text{آب بر روی سطح شیشه روغنی پخش نمی‌شود: } F_1 > F_2 \end{array} \right\} \Rightarrow F_2 > F_1 > F_3$$

۷۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد «ب» صحیح است.

بررسی سایر موارد:

«الف»: به عنوان مثال نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه درون لوله‌ی مویین بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

«ج»: کشش سطحی ناشی از هم‌چسبی مولکول‌های سطح مایع است و آن را می‌توان با نیروهای بین مولکولی توضیح داد.

«د»: ویژگی‌های فیزیکی تمام موارد در مقیاس نانو تغییر می‌کند.

۸۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۸۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۸۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) پخش شدن آب روی سطح شیشه به علت بیش‌تر بودن نیروی دگرچسبی از نیروی هم‌چسبی است.
ت) برخی حشرات به علت وجود نیروی کشش سطحی آب، می‌توانند روی سطح آب راه بروند.

۸۳ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است.

۸۴ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

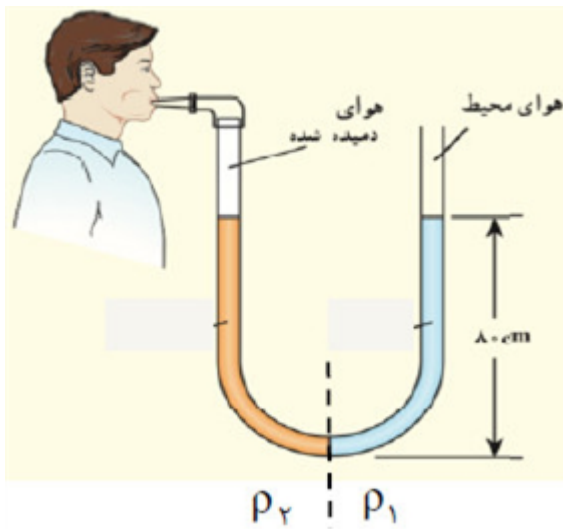
$$F = mg \Rightarrow F = \rho Vg$$

$$F = \rho g Ah = 1000 \times 10 \times (8 \times 10^{-6}) \times (20 \times 10^{-2}) \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-2} N$$

۸۵ گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هرچه لوله نازک‌تر باشد، سطح جیوه داخل آن پایین‌تر قرار می‌گیرد و گزینه‌ی (۳) صحیح است.

۸۶ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. آب روی یک سطح شیشه‌ای تمیز پخش می‌شود و آن را تر می‌کند زیرا نیروی دگرچسبی (بین مولکول‌های آب و شیشه) بیش‌تر از نیروی هم‌چسبی (بین مولکول‌های آب) است. اما اگر شیشه چرب باشد قضیه برعکس می‌شود و آب روی شیشه پخش نمی‌شود و به‌صورت گلوله‌گلوله درمی‌آید.

۸۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر نیروی دگرچسبی که بین مولکول‌های سطحی یک جسم و مولکول‌های سطحی یک مایع ایجاد می‌شود از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آن مایع بیش‌تر باشد، ذرات آن مایع بر روی سطح موردنظر پهن می‌شود و سبب تر شدن آن سطح می‌گردد.



$$P_2 + P_{\text{هوای ریه}} = P_1 + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای ریه}} - P_0 = P_1 - P_2$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای ریه}} - P_0 = \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_{g \text{ هوای ریه}} = 2000 \times 10 \times 0.8 - 1500 \times 10 \times 0.8$$

$$\Rightarrow P_{g \text{ هوای ریه}} = 4000 \text{ Pa} = 4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$P = P_0 - \rho g h \Rightarrow P = 0 \Rightarrow 10^5 - 1.25 \times 10 \times h = 0$$

$$h = \frac{100000}{12.5} = 8000 \text{ m} = 8 \text{ km}$$

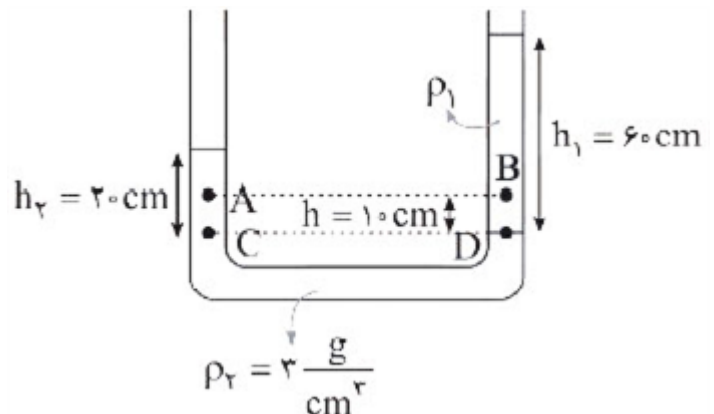
$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_2 g h_2 + P_0 = \rho_1 g h_1 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 \Rightarrow 3 \times 20 = \rho_1 \times 60$$

$$\Rightarrow \rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$$

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_2 g h = P_B + \rho_1 g h \Rightarrow P_A - P_B = g h (\rho_1 - \rho_2)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10 \times 0.1 (1 - 3) \times 10^3 = -2000 \text{ Pa} = -2 \text{ kPa}$$



فشار وارد بر سطح زیر طرف‌ها از رابطه‌ی $P = \frac{F}{A}$ به دست می‌آید که در این رابطه F همان نیروی وارد بر سطح زیرین می‌باشد که در این دو ظرف با نیروی وزن آنها برابر است. همچنین وزن هر دو ظرف و مایع درون آن‌ها با هم برابر است. دقت کنیم که منظور از A در رابطه‌ی فشار $\left(P = \frac{F}{A}\right)$ ، مساحت تماس کف ظرف با سطح زیرین آن می‌باشد. پس داریم:

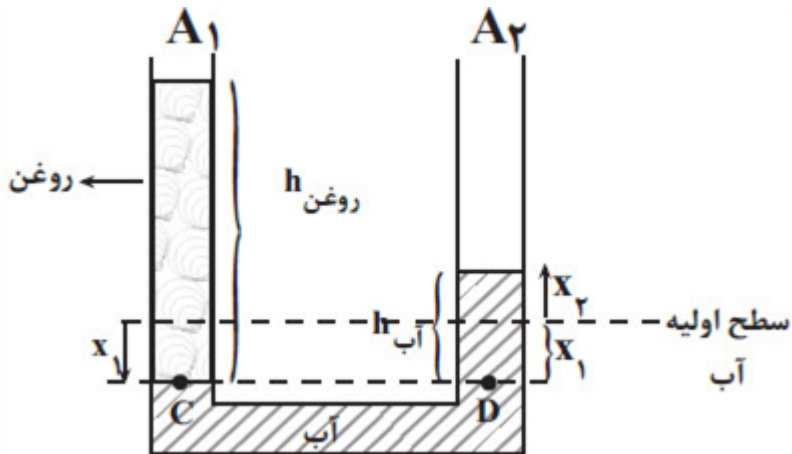
$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{\frac{W_2}{A_2}}{\frac{W_1}{A_1}} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{W_2=W_1, A_1=16A_2} \frac{P_2}{P_1} = 1 \times 16 = 16$$

توجه: فشار وارد از طرف مایع بر کف ظرف و فشار وارد بر سطح زیرین (تکیه‌گاه ظرف) متفاوت می‌باشند. فشار ناشی از مایع در کف ظرف برای هر دو ظرف از رابطه‌ی $P = \rho gh$ به دست می‌آید که در هر دو ظرف یکسان می‌باشد. $(h_1 = h_2)$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در صورت اضافه کردن روغن در شاخه سمت چپ، آب در شاخه سمت راست از سطح قبلی خود بالاتر می‌رود. افزایش فشار در نقطه A ناشی از ستون آبی است که به بالای سطح قبلی آب در شاخه سمت راست اضافه شده است.

$$\text{ارتفاع ستون روغن: } V_{\text{روغن}} = A_1 h_{\text{روغن}} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = \frac{V_{\text{روغن}}}{A_1} = \frac{170}{10} \Rightarrow h_{\text{روغن}} = 17 \text{ cm}$$

* حجم آب جابه‌جا شده در شاخه سمت چپ با حجم آب جابه‌جا شده در شاخه سمت راست با هم برابر است:



$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2 \\ \Rightarrow 10 x_1 = 20 x_2 \Rightarrow x_1 = 2 x_2$$

* با توجه به شکل، فشار در نقاط D و C به دلیل آنکه هم‌تراز هستند و در درون یک نوع مایع قرار دارند برابر است.

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} + P. = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + P. \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} (x_1 + x_2)$$

$$0.8 \times 17 = 1 \times (2x_2 + x_2) \Rightarrow x_2 = 1/3 \text{ cm}$$

* تغییر فشار ایجاد شده در نقطه A:

$$\Delta P_A = \rho_{\text{آب}} g x_2 = 1000 \times 10 \times \frac{1}{3} = 333.3 \text{ Pa} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{P_{\text{آب}}}{\rho_{\text{Hg}} g} = \frac{333.3}{13600 \times 10} = 0.00245 \text{ mHg}$$

$$= 1/25 \text{ mmHg}$$

۹۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به تعریف فشار

$$P_{pa} = \frac{F_{(N)}}{A_{(m^2)}}$$

باید ابتدا نیرو و مساحت برحسب واحدهای اصلی باشند.

$$\begin{cases} F = 25 \text{ N} \\ A = 1 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \end{cases} \Rightarrow P = \frac{25}{1 \times 10^{-4}} = 25 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$P = 250 \times 10^3 \text{ Pa} = 250 \text{ kPa}$$

۹۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow (136 - 87) \times 10^3 = \rho \times 9/8 \times 0/4 \Rightarrow 49 \times 10^3 = \rho \times 9/8 \times 0/4$$

$$\Rightarrow \rho = 12500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۹۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا سهم فشار هوا در نیروی وارد بر پنجره را محاسبه می‌کنیم:

$$F = P_0 \cdot A = 10^5 \times 500 \times 10^{-4} = 5 \times 10^3 \text{ N} = 5 \text{ kN}$$

این یعنی سهم فشار آب در نیروی وارده به پنجره، $5/25 \text{ kN}$ است که با ۲ برابر شدن عمق زیردریایی، طبق رابطه

$$F = P \cdot A = \rho g h \times A$$

↓ ↓
برابر ۲ برابر ۲

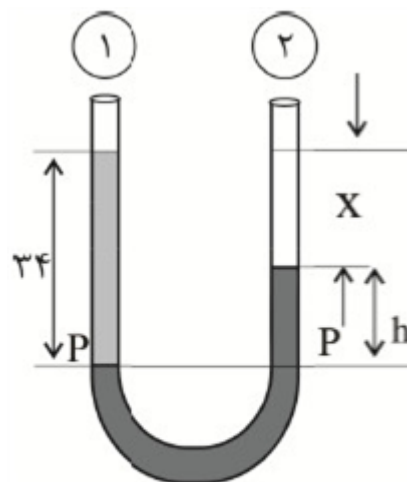
این سهم ۲ برابر شده و به 51 kN می‌رسد، در حالی که سهم فشار هوا در این نیرو تغییری نمی‌کند.

$$F = 2 \times 25/5 + 5 = 56 \text{ kN}$$

سهم آب سهم هوا

۹۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$x = 34 - h$$

$$P_1 = P_2$$

$$P_0 + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = P_0 + \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}}$$

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{Hg}} \cdot h_{\text{Hg}}$$

$$1000 \times 34 = 13600 \times x \Rightarrow x = \frac{14}{136} = 2/5 \text{ cm}$$

$$h = 34 - 2/5 = 31/5 \text{ cm}$$

۹۸

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که فشار مایع در سطوح هم‌تراز واقع در یک مایع ساکن با یک‌دیگر برابر است.

با توجه به این‌که نقاط A ، B و C بر روی یک سطح هم‌تراز قرار دارد، فشار در نقاط A ، B و C با یک‌دیگر برابر

$$P_A = P_B = P_C \text{ است.}$$

۹۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فشار جیوه وارد بر ته بسته ی لوله + فشار ستون قائم جیوه = فشار محیط

$$75 = 100 \sin 30^\circ + P \Rightarrow 75 = 50 + P \Rightarrow P = 25 \text{ cmHg} \Rightarrow P = pgh = 13600 \times 10 \times \frac{25}{100} \text{ Pa}$$

$$P = 25 \times 1360 \text{ Pa} \Rightarrow F = P \cdot A \Rightarrow 25 \times 1360 \times 4 \times 10^{-4} \Rightarrow F = 136000 \times 10^{-4} = 13.6 \text{ N}$$

۱۰۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

نکته: هرگاه از لوله پایین برویم، فشار افزایش و هرگاه از لوله به سمت بالا حرکت کنیم، فشار کاهش می یابد. اگر از

نقطه ی A شروع کنیم خواهیم داشت:

$$P_A \oplus \rho_{\text{روغن}} g(0.1) \ominus \rho_{\text{جیوه}} g(0.05) \ominus \rho_{\text{نفت}} g(0.25 - 0.05) \oplus \rho_{\text{آب}} g(0.25 - 0.05) = P_B$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 پایین بالا بالا پایین
 رفتیم رفتیم رفتیم رفتیم

$$\Rightarrow P_A = 800 \times 10 (0.1) - 14000 \times 10 (0.05) - 700 \times 10 (0.2) + 1000 \times 10 (0.2) = P_B$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 5600 \text{ Pa} = 5.6 \text{ kPa}$$

۱۰۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$F = W = mg = 75 \times 10 = 750 \text{ N}$$

$$A = \pi r^2 = 3 \times (0.05)^2 = 0.0075 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P = \frac{F}{A} = \frac{750}{0.0075} = 100000 \text{ Pa}$$

۱۰۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار در نقاط هم تراز یک مایع برابر است.

$$P_1 = P_2 \Rightarrow 60 = 10 + P_1 \Rightarrow P_1 = 50 \text{ cmHg}$$

$$p = \rho g H = 14000 \times 10 \times 0.05 = 7 \times 10^4$$

۱۰۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون نقاط روی یک سطح افق از یک مایع ساکن هم فشارند، نتیجه می شود که

$P_A = P_B$ است. اما دو نقطه ی C و D با این که روی یک سطح افق واقع اند، هم فشار نمی باشند، زیرا در دو مایع ساکن

با چگالی های متفاوت قرار دارند. لذا برای مقایسه فشار در این دو نقطه باید گفت که افت فشار از A تا C به علت بیش تر

بودن چگالی مایع واقع در این ناحیه، بیش تر از افت فشار از B تا D است. در نتیجه $P_D > P_C$ می باشد.

۱۰۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل سؤال برای دو نقطه ی A و B می توان نوشت:

$$\begin{cases} \rho_A = \rho g h_A \\ \rho_B = \rho g h_B \end{cases} \Rightarrow P_B - P_A = \rho g (h_B - h_A)$$

$$\Rightarrow 5000 - 2000 = \rho \times 10 \times (0.4 - 0.1) \Rightarrow \rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

با داشتن چگالی مایع می توان فشار را در نقطه ی C محاسبه کرد:

$$\begin{cases} P_C = \rho g h_C \\ P_B = \rho g h_B \end{cases} \Rightarrow P_C - P_B = \rho g (h_C - h_B)$$

$$\Rightarrow P_C - 5000 = 1000 \times 10 \times (0.1) \Rightarrow P_C = 6000 \text{ Pa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار در کف دریاچه از فرمول زیر به دست می‌آید: ۱۰۵

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$P = 160 \text{ cmHg}$$

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 160 \times 10^{-2} = 1000 \times 10 \times h + 101325 \Rightarrow h = 11/56 \text{ m}$$

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 160 \times 10^{-2} = 1000 \times 10 \times h + 101325 \Rightarrow h = 11/56 \text{ m}$$

$$160 \times 10^{-2} = 1000 \times 10 \times h + 101325 \Rightarrow h = 11/56 \text{ m}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشارسنج فشار پیمانه‌ای مخزن گاز را نشان می‌دهد، بنابراین: ۱۰۶

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}, h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ mm} \quad (1)$$

از برابری فشار در نقاط هم‌تراز لوله U شکل داریم:

$$P_{\text{گاز}} - P_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = P_{\text{مایع}} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow 13600 \times 2 = 1000 \times h \Rightarrow h = 27.2 \text{ mm} = 2.72 \text{ cm}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰۷

$$P_0 = 10^5 \text{ Pa} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

با توجه به رابطه $P = P_0 + \rho gh$ ، فشار کل در عمق ۴ متری دریا، برابر است با:

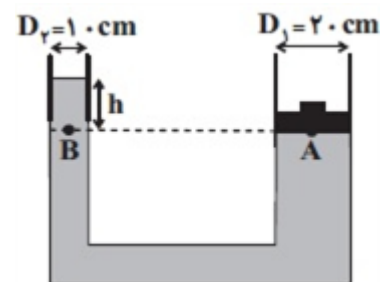
$$P = 10^5 + 1000 \times 10 \times 4 = (10 + 4) \times 10^4 = 14 \times 10^4 \text{ Pa} \Rightarrow P = 140 \text{ kPa}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل، با توجه به برابری فشار نقاط A و B ، فشار ایجاد شده توسط پیستون باید ۱۰۸

برابر با فشار ستون آب در بالای نقطه‌ی B باشد. بنابراین:

$$\frac{m_{\text{پیستون}} g}{A_1} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} \Rightarrow \frac{m_{\text{پیستون}}}{A_1} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2} = 1000 \times h \Rightarrow h = 3/33 \text{ cm}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی B پایین‌تر از نقطه‌ی A قرار دارد. بنابراین فشار آب در نقطه‌ی B، بیش‌تر است و در ۱۰۹

نتیجه نیروی واکنشی که بر اثر خروج آب از نقطه‌ی B بر ظرف وارد می‌شود، از نقطه‌ی A بیش‌تر است. بنابراین برآیند

نیروهای وارد بر ظرف به سمت راست است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در محاسبه‌ی فشار مایعات باید فاصله‌ی قائم سطح آزاد مایع تا قاعده‌ی ظرف را در نظر گرفت، بنابراین داریم:

$$h = 10 + 80 \sin 30^\circ \Rightarrow h = 50 \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

$$P = \rho gh = 10^3 \times 10 \times 0.5 \Rightarrow P = 5 \times 10^3 \text{ Pa}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار را در عمق موردنظر حساب می‌کنیم.

$$P = \rho gh + P_0 = 1000 \times 10 \times 0.5 + 10^5 = 5 \times 10^5 + 10^5 = 6 \times 10^5 \Rightarrow P = 6 \times 10^5 \text{ Pa}$$

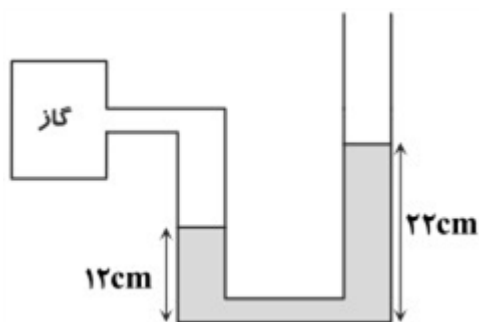
$$F = PA = (6 \times 10^5 \times 1) N = 6 \times 10^5 N$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عمق نقطه‌ی B بیشتر است، پس $P_A < P_B$ است $(P = P_0 + \rho gh)$ ؛ اما با ریختن مایع جدید، سطح مایع بالا می‌رود و طبق اصل پاسکال برای هر دو نقطه‌ی A و B افزایش عمق یکسان و در نتیجه $\Delta P_A = \Delta P_B$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P = \rho gh = (13500 \times 10 \times 0.38) \frac{N}{m^2} = 51300 \frac{N}{m^2} = 5/13 \frac{N}{cm^2}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رابطه‌ای که برای فشار پیمانه‌ای این فشارسنج می‌توان نوشت به‌صورت زیر است:



$$P_g = P - P_0 \Rightarrow P_g = \rho gh \Rightarrow 1200 = \rho \times 10 \times \left(\frac{22-12}{100} \right)$$

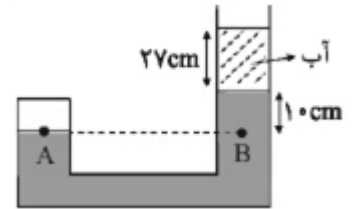
$$\Rightarrow \rho = 1200 \frac{\text{kg}}{m^3} = 1/2 \frac{g}{cm^3}$$

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. فشار ستون مایع از رابطه‌ی $P = \rho gh$ به دست می‌آید و تنها به ارتفاع و چگالی مایع بستگی دارد.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{h_1}{h_2} \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} \frac{P_1}{P_2} = \frac{h_1}{h_2} = \frac{80}{20} = 4$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی وارده، برابر با وزن مخروط است و در هر دو حالت با هم برابر است. ولی سطح قاعده‌ی بزرگ مخروط، ۴ برابر سطح قاعده‌ی کوچک آن است و در حالت دوم، فشار ۴ برابر می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۱۷



فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن برابر است. از طرفی فشار گاز محبوس را برحسب سانتی‌متر جیوه می‌خواهیم. لذا ابتدا فشار آب را برحسب سانتی‌متر جیوه به‌دست می‌آوریم.

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 27 = 13/5 \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 2 \text{ cm Hg}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_g = P_{\text{جیوه}} + P_{\text{آب}} + P_o \Rightarrow P_g = 10 + 2 + 70 = 82 \text{ cm} \Rightarrow P_g = 82 \text{ cm Hg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اختلاف سطح مقطع، تأثیری در حل این سؤال ندارد. ۱۱۸

$$\rho_1 g(13 + 5) = \rho_2 g(5) \Rightarrow \rho_1(18) = \rho_2(5) \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{18}{5} = 3/5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فشار پیمانه‌ای، تفاضل فشار گاز با فشار هواست. ۱۱۹

$$P_{\text{گاز}} = P_o + P_{\text{پستون}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_o = \frac{mg}{A} \Rightarrow 20000 = \frac{m \times 10}{10 \times 10^{-4}} \Rightarrow m = 2 \text{ kg} = 2000 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اول جرم یک بلوک را پیدا می‌کنیم: ۱۲۰

$$m = \rho V = 3000 \times (0/2 \times 0/1 \times 0/05) \Rightarrow 3000 \times 0/01 = 3 \text{ kg}$$

$$F = N(mg) = 50 \times 3 \times 10 = 1500 \text{ N}$$

حالا نیروی وارد از طرف ۵۰ بلوک به سطح زمین:

حالا فشار کل وارد از طرف بلوک‌ها به زمین:

$$P = P_o + \frac{F}{A} \Rightarrow P = 100000 + \frac{1500}{0/2 \times 0/1} = 100000 + 75000 = 175000 \text{ Pa} = 1/75 \times 10^5 \text{ Pa}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۲۱

$$P = \frac{F}{A} = \frac{10/2}{5 \times 10^{-4}} = 2/04 \times 10^4 \text{ Pa} = \frac{2/04 \times 10^4}{1360} = 15 \text{ cm Hg}$$

$$\Rightarrow h_c = P_o - P = 75 - 15 = 60 \text{ cm}$$

$$h_c \rho_c = h_r \rho_r \Rightarrow h_r = \frac{13/6 \times 60}{6/8} = 120 \text{ cm}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h_r}{l} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{120}{l} \Rightarrow l = 240 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مجموعه فشارها در دو طرف لوله باید برابر باشد. ۱۲۲

$$P_{\text{ریه}} + P_{\text{آب}} = P_o + P_{\text{روغن}}$$

$$P = P_{\text{ریه}} - P_o = P_{\text{روغن}} - P_{\text{آب}} = (\rho g h)_{\text{روغن}} - (\rho g h)_{\text{آب}}$$

$$\rightarrow P_g = 800 \times 10 \times 0/9 - 1000 \times 10 \times 0/9 = -1800 \text{ Pa} = -1/8 \text{ kPa}$$

$$\begin{cases} F = PA \\ P = \rho g h \end{cases} \Rightarrow F = \rho g h A$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲۳

۱۲۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم عمق آب برابر x سانتی‌متر باشد و در نتیجه عمق جیوه برابر با $50 - x$ سانتی‌متر است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$P = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P = 1000 \times 10 \times \frac{x}{100} + 13500 \times 10 \times \frac{50 - x}{100}$$

$$\Rightarrow P = 100x + 1350 \times (50 - x) = 67500 - 1250x \quad (1)$$

از طرفی می‌دانیم فشار از طریق مایع‌ها بر کف ظرف برابر با 25 cmHg است، یعنی داریم:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times 0.25 = 13500 \times 10 \times 0.25 = 33750 \text{ Pa} \quad (2)$$

با برابر قرار دادن رابطه‌های (۱) و (۲) داریم:

$$67500 - 1250x = 33750 \Rightarrow x = 27 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 200 \times 27 = 5400 \text{ cm}^3$$

بنابراین حجم آب برابر است با:

پس با استفاده از رابطه‌ی چگالی داریم:

$$m = \rho V = 1 \times 5400 = 5400 \text{ g} = 5.4 \text{ kg}$$

روش سریع‌تر:

چون چگالی جیوه 13.5 برابر آب است، فشاری که ارتفاع x از آب ایجاد می‌کند، برابر $\frac{x}{13.5}$ سانتی‌متر جیوه است،

بنابراین می‌توان نوشت:

$$P = \frac{x}{13.5} + (50 - x) = 50 - \frac{12.5}{13.5} x \xrightarrow{P=25 \text{ cmHg}} 25 = 50 - \frac{12.5}{13.5} x \Rightarrow x = 27 \text{ cm}$$

در ادامه با داشتن x می‌توانیم مانند روش قبل، حجم و جرم آب را محاسبه کنیم.

۱۲۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_2 = (\rho_2 gh_2) - (\rho_1 gh_1) = P_{\text{ک}}$$

$$P_{\text{پیمانه ای}} \Rightarrow P_2 = 0 \Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = g(\rho_2 h_2 - \rho_1 h_1)$$

$$\Rightarrow P_{\text{پیمانه ای}} = 10 \left(1000 \times \frac{90}{100} - 1200 \times \frac{50}{100} \right) = 3000 \text{ Pa}$$

۱۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

فشار در انتهای لوله B ، 4 cmHg کمتر از فشار هوا در محل است، پس فشار هوا در محل برابر

$P_1 = 68 + 4 = 72 \text{ cmHg}$ است. با توجه به آزمایش توریچلی، از آنجا که در انتهای لوله A ، خلاء وجود دارد، پس طول

ستون جیوه در لوله A برابر مقدار P_1 یعنی 72 cm است و این مقدار به مساحت مقطع لوله بستگی ندارد. پس

$72 + 4 = 76 \text{ cm}$ از لوله A ، خارج از جیوه قرار دارد.

۱۲۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تعیین می‌کنیم که فشار $3/6 \text{ kPa}$ برابر با فشار ستون چند سانتی‌متری از مایع درون

$$P = \rho g \Delta y \Rightarrow 3/6 \times 10^3 = 2/4 \times 10^3 \times 10 \times \Delta y = 15 \text{ cm}$$

لوله است:

در حقیقت با کاهش فشار گاز، نیمی از این تغییر ارتفاع در سمت راست و نیمی دیگر در سمت چپ لوله اتفاق

$$h' = 40 - 7/5 = 32/5$$

می‌افتد:

۱۲۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آزمایش توریچلی، فشار ستون مایع برابر با فشار هوا می‌باشد و به سطح مقطع لوله

بستگی ندارد، لذا با افزایش یا کاهش سطح مقطع لوله، ارتفاع مایع درون لوله تغییر نمی‌کند و ثابت می‌ماند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار در عمق h از سطح آزاد مایع از رابطه $P = P_0 + \rho gh$ به دست می‌آید. با دقت در این رابطه، فشار کل در عمق h از سطح آزاد مایع، به اندازه‌ی ارتفاع از سطح آزاد مایع (h)، فشار هوا (P_0) و چگالی مایع (ρ) بستگی دارد و مستقل از سطح مقطع ظرف است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فشار وارد از طرف مایع به کف ظرف از رابطه $P \times \rho gh$ به دست می‌آید، پس $\left. \begin{matrix} P \propto \rho \\ P \propto g \\ P \propto h \end{matrix} \right\}$ است و مساحت کف ظرف، نقشی در اندازه‌ی فشار ندارد.

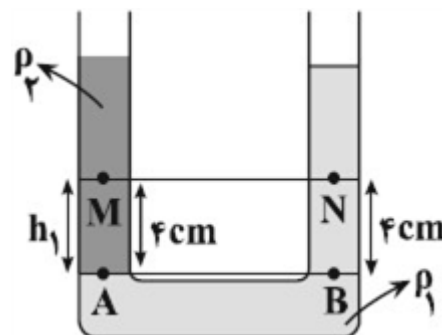
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فشار پیمانه‌ای برابر اختلاف بین فشار مخزن گاز و فشار جو است، بنابراین:

$$P_{\text{مخزن}} - P_0 = \rho gh \Rightarrow 9 \times 10^3 = \rho \times 10 \times 0.3 \Rightarrow \rho = \frac{9 \times 10^3}{0.3 \times 10} = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

فشار پیمانه‌ای

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:
A و B نقاط هم‌تراز و مربوط به یک مایع ساکن هستند، داریم:

$$\begin{aligned} P_B = P_A &\Rightarrow \rho_1 gh_1 + P_N = \rho_2 gh_2 + P_M \\ \Rightarrow P_M - P_N &= \rho_1 gh_1 - \rho_2 gh_2 \Rightarrow P_M - P_N \\ &= gh_1 (\rho_1 - \rho_2) = 10 \times 0.4 \times (8000 - 4000) = 1600 \text{ Pa} \end{aligned}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بالا رفتن آب در آوندهای گیاهان به دلیل خاصیت موینگی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$(P_1 + P_0)V_1 = (P_2 + P_0) \times \frac{1}{8} V_1$$

$$\xrightarrow{\text{پیمانه ای } P_2 = 2P_1} \frac{1}{6} P_1 - P_1 = P_0 - \frac{1}{8} P_0 \Rightarrow \frac{P_1}{P_0} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$150 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 9 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر اندازه‌ی نیروی وارد بر کف ظرف از اندازه‌ی وزن مایع درون ظرف بیش‌تر است، علتش شکل ظرف می‌باشد. اما نیروسنج مجموع اندازه‌ی وزن اجسام آویزان شده به قلاب آن را نشان می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق اصل پاسکال فشار وارد بر مایع در بالابر هیدرولیکی در تمام نقاط هم‌تراز برابر است. ۱۳۷

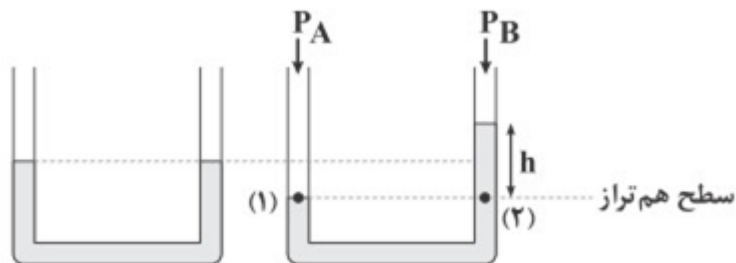
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به عبور جریان گاز از لوله‌ی بالایی داریم: ۱۳۸

$$A \propto \frac{1}{v} \xrightarrow{A_A > A_B} v_A < v_B$$

طبق اصل پیوستگی:

$$v_A < v_B \xrightarrow[\text{اصل برنولی}]{\text{طبق}} P_A > P_B \Rightarrow$$

پس مایع در شاخه‌ی A پایین می‌رود.



$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_A = \rho gh + P_B \Rightarrow P_A - P_B = \rho gh$$

$$\Rightarrow 500 = 2 \times 10^3 \times 10 \times h \Rightarrow h = \frac{500}{2 \times 10^4} = 250 \times 10^{-4} \text{ m} = 2/5 \text{ cm}$$

پس سطح مایع در شاخه‌ی A، به اندازه‌ی $h = 2/5$ سانتی‌متر پایین‌تر از سطح مایع در شاخه‌ی B قرار دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای آنکه اختلاف ارتفاع دو طرف ۴ cm شود، می‌بایست جیوه در سمت راست ۲ cm پایین ۱۳۹

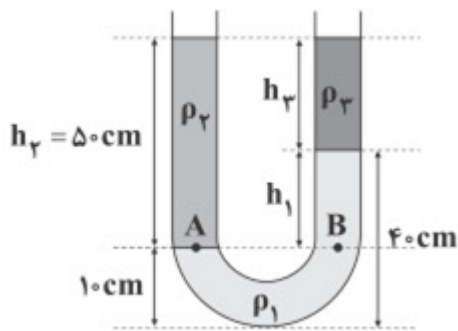
رفته و در سمت چپ ۲ cm بالا رود. لذا در حالت دوم اولاً ارتفاع محفظه هوا به ۱۰ cm می‌رسد و ثانیاً فشار هوای محبوس ۴ cmHg بیشتر از P می‌گردد:

$$\begin{aligned} (1) & \begin{cases} P_1 = 75 \text{ cmHg} \\ V_1 = A \times 8 \\ T_1 = 300 \text{ K} \end{cases} \\ (2) & \begin{cases} P_2 = 79 \text{ cmHg} \\ V_2 = A \times 10 \\ T_2 = ? \end{cases} \end{aligned} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75 \times 8}{300} = \frac{79 \times 10}{T_2}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{79 \times 10}{T_2} \Rightarrow T_2 = 395 \text{ K}$$

(این معادل است با 95°C افزایش دما)

۱۴۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر داریم:



$$h_1 = 40 - 10 = 30 \text{ cm}$$

$$h_2 = (50 + 10) - 40 = 20 \text{ cm}$$

فشار در دو نقطه‌ی A و B یکسان است، در نتیجه:

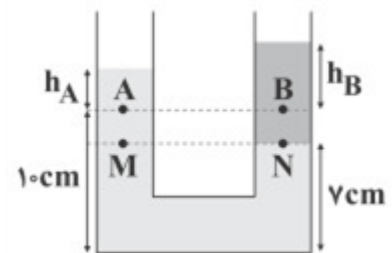
$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1 + \rho_3 h_3 \Rightarrow 50 \rho_2 = 30 \rho_1 + 20 \rho_3 \Rightarrow 50 \rho_2 = 10 (3 \rho_1 + 2 \rho_3)$$

$$\Rightarrow 5 \rho_2 = 3 \rho_1 + 2 \rho_3 \xrightarrow{\rho_1 = \frac{5}{3} \rho_2} 5 \rho_2 = \frac{5}{3} \rho_2 + 2 \rho_3 \Rightarrow \frac{10}{3} \rho_2 = 2 \rho_3 \Rightarrow \rho_3 = \frac{5}{3} \rho_2$$

۱۴۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نقاط M و N ، دو نقطه‌ی هم‌تراز در یک مایع هستند، پس فشار در این نقاط با هم برابر است، از برابری فشار در نقطه‌ی M و N داریم:



$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_A g (h_A + 0.3) + P_0 = \rho_B g (h_B + 0.3) + P_0$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A + 0.3 \rho_A = \rho_B h_B + 0.3 \rho_B$$

$$\Rightarrow \rho_A h_A - \rho_B h_B = 0.3 (\rho_B - \rho_A) \quad (*)$$

اختلاف فشار دو نقطه‌ی A و B برابر است با:

$$P_A = P_B \Rightarrow (\rho_A g h_A + P_0) - (\rho_B g h_B + P_0) = g (\rho_A h_A - \rho_B h_B)$$

$$\xrightarrow{(*)} P_A - P_B = 0.3 g (\rho_B - \rho_A)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10 \times 0.3 \times (0.6 - 0.4) \times 10^3$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = 10 \times 3 \times 10^{-2} \times (-0.8) \times 10^3 = -240 \text{ Pa}$$

۱۴۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\rho_r h_r + e_1 \times 2x = e_2 \times 10$$

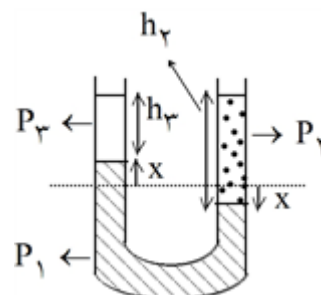
$$h_r = \frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$$

$$10 = h_r + 2x \Rightarrow \frac{3}{4}(10 - 2x) + 2x = 0/8 \times 10$$

$$7/5 - 1/5x + 2x = 8 \Rightarrow 0/5x = 0/5 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

$$h_r = 10 - 2x = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$r_r = 8 \times 2 = 16 \text{ cm}^2$$



۱۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار اولیه‌ی هوای محبوس برابر است با:

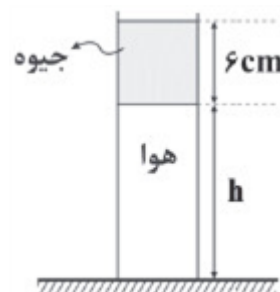
$$P_1 = P_0 + P_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_1 = 76 + 2 = 78 \text{ cmHg}$$

اگر ۴ cm جیوه به جیوه‌ی موجود در لوله اضافه کنیم، ارتفاع هوای محبوس به h می‌رسد. فشار جدید هوای محبوس را به دست می‌آوریم:

$$P_2 = P_0 + P'_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_2 = 76 + 6 = 82 \text{ cmHg}$$

با توجه به ثابت ماندن دما، برای هوای محبوس می‌توان نوشت:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 78 \times A \times 20 = 82 \times A \times h \Rightarrow h \simeq 19 \text{ cm}$$

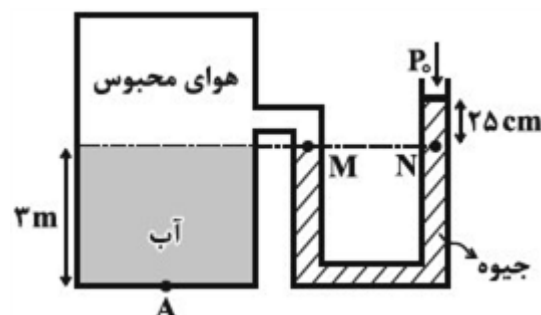


۱۴۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا فشار هوای محبوس، داخل مخزن را به دست می‌آوریم:

$$P_A = P_{\text{هوای محبوس}} + (\rho g h)$$

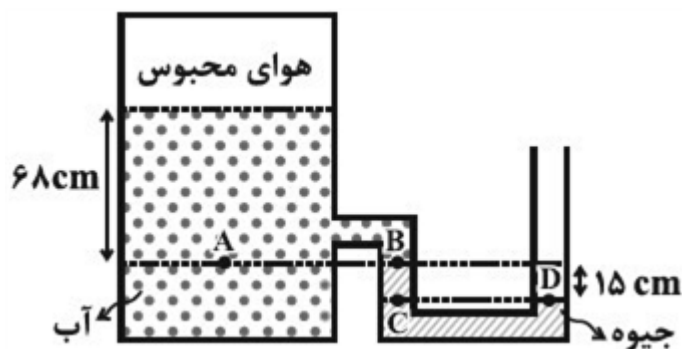
$$\Rightarrow 160000 = P_{\text{هوای محبوس}} + 1000 \times 10 \times 3 \Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = 160000 - 30000 = 130000 \text{ Pa}$$



با توجه به برابری فشار در نقاط M و N از جیوه، داریم:

$$P_M = P_N \Rightarrow P_M = P_0 + (\rho g h')_{\text{جیوه}} \Rightarrow P_M = P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 + (\rho g h')_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 130000 = P_0 + 13600 \times 10 \times 0/25 \Rightarrow P_0 = 130000 - 34000 = 96000 \text{ Pa}$$



با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن، داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_B + P_{\text{جیوه}} = P \Rightarrow P_B = 76 - 15 \Rightarrow P_B = 61 \text{ cmHg}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{هوای}} + P_{\text{آب}} = P_B \Rightarrow P_{\text{هوای}} = P_B - P_{\text{آب}} \quad (۱)$$

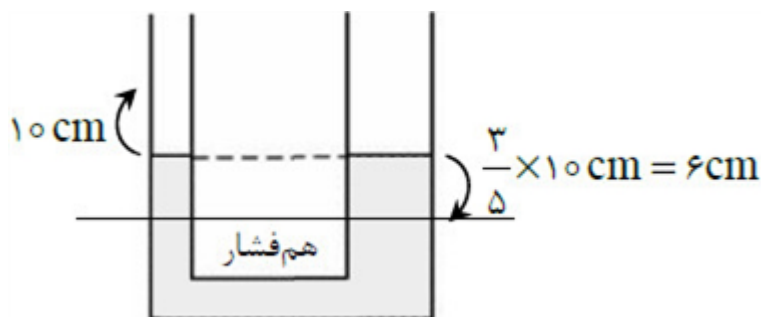
فشار ستونی از آب به ارتفاع ۶۸ cm بر حسب سانتی‌متر جیوه برابر است با:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow 13/6 h_{\text{جیوه}} = 1 \times 68 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm} \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱) \text{ و } (۲)} P_{\text{هوای}} = 61 - 5 \Rightarrow P_{\text{هوای}} = 56 \text{ cmHg} \quad \text{بنابراین:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. حجم مایع جابه‌جا شده در دو طرف باید یکسان باشد:

$$3 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm} = 5 \text{ cm}^2 \times ? \Rightarrow ? = 6 \text{ cm}$$



به این ترتیب در دو طرف لوله ۱۶ cm اختلاف سطح بین ایجاد می‌شود که فشار روغن می‌بایست آن را تأمین کند:

$$\rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \Rightarrow 1 \times 16 = 0/8 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 20 \text{ cm} \Rightarrow \text{حجم روغن } V = A \times h = 5 \times 20$$

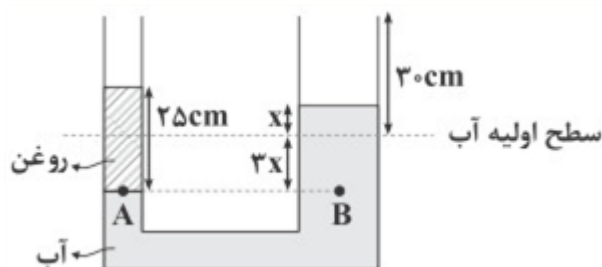
$$V = 100 \text{ cm}^3$$

گام اول: محاسبه‌ی ارتفاع روغن:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{20}{0.8} = 25 \text{ cm}^3$$

چون سطح مقطع شاخه‌ی سمت چپ 1 cm^2 است، ارتفاع ستون روغن در این شاخه با توجه به رابطه‌ی $V = Ah$ برابر 25 cm خواهد بود.

گام دوم: در ادامه با توجه به شکل، فرض می‌کنیم با اضافه شدن روغن، سطح آب در شاخه‌ی سمت راست به اندازه‌ی x بالا برود، بنابراین چون سطح مقطع شاخه‌ی سمت راست ۳ برابر شاخه‌ی سمت چپ است، سطح آب در شاخه‌ی سمت چپ به اندازه‌ی $3x$ پایین می‌رود. در ادامه می‌توان نوشت:



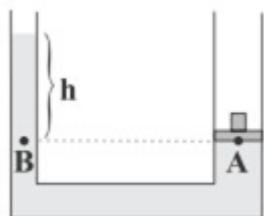
$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow 0.8 \times 25 = 1 \times 3x \Rightarrow 3x = 20 \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

بنابراین سطح آب در شاخه‌ی سمت راست به اندازه‌ی 5 cm بالا رفته است و فاصله‌ی سطح آزاد آب تا بالای لوله، 25 cm رسیده است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر، با توجه به برابری فشار در نقاط A و B ، فشار ایجادشده توسط پیستون

باید برابر فشار ستون نفت در بالای نقطه‌ی B باشد، در نتیجه:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{پیستون}} = P_{\text{نفت}}$$

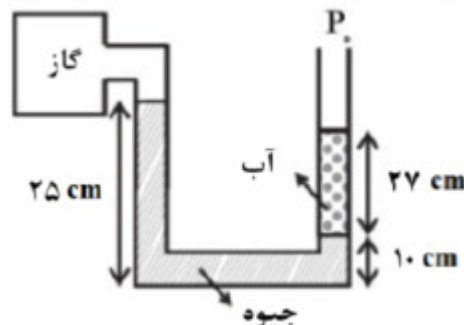
$$\Rightarrow \frac{mg}{A} = \rho g h \Rightarrow \frac{mg}{\pi r^2} = \rho g h$$

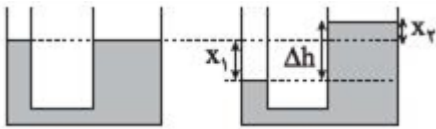
$$\Rightarrow \frac{200 \times 10^{-3}}{3 \times 25 \times 10^{-4}} = 800 \times h \Rightarrow h = \frac{2 \times 10^{-1}}{75 \times 10^{-4} \times 800} \Rightarrow h = \frac{1}{30} \text{ m} = \frac{10}{3} \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بهتر است ابتدا آب را حذف و معادل آن، جیوه با فشار برابر جایگزین نماییم:

$$\rho g h_{\text{آب}} = \rho g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 27 = 13.6 \times h \Rightarrow h = 2 \text{ cm}$$

این یعنی اختلاف سطح جیوه در دو طرف $13 - 12 = 1 \text{ cm}$ و معادل با فشار پیمانه‌ای گاز است.





$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{2D_1}{D_1}\right)^2 \Rightarrow A_2 = 4 \text{ cm}^2$$

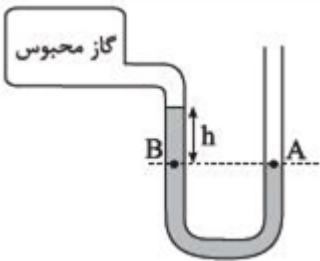
$$\Delta V_2 = \Delta V_1 \Rightarrow A_2 x_2 = A_1 x_1 \Rightarrow x_1 = 4 x_2$$

$$\Delta h = x_1 + x_2 = 5 x_2$$

$$P_{\text{بیستون}} = P_{\text{مایع}} \Rightarrow \frac{mg}{A_1} = \rho g \Delta h \Rightarrow \frac{175 \times 10^{-3} \times 10}{10 \times 10^{-4}} = 1400 \times 10 \times 5 x_2$$

$$\Rightarrow x_2 = \frac{1750}{1400 \times 10 \times 5} \Rightarrow x_2 = \frac{175}{7000} \times 10^2 \text{ cm} \Rightarrow x_2 = \frac{175}{70} = 2.5 \text{ cm}$$

اختلاف فشار مخزن و فشار هوا را فشار پیمانه‌ای گویند:



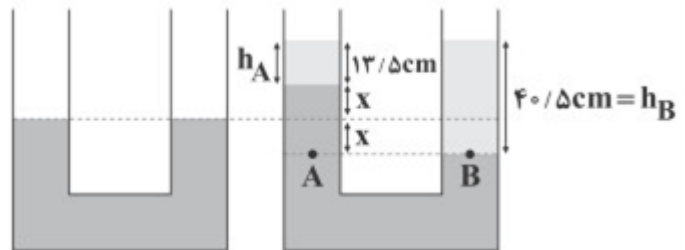
$$P_B = P_A + \rho g h = P_{\text{مخزن}} \Rightarrow P_{\text{مخزن}} - P_{\text{atm}} = -\rho g h$$

$$\Rightarrow -2000 = -1000 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همان‌طور که از شکل مشخص است در حالت اولیه فشار گاز در مخزن برابر است با فشار هوا آن هم برابر است با ۷۶ سانتی‌متر جیوه. در نتیجه اگر ما ۲۵ درصد فشار گاز را افزایش دهیم، فشار گاز درون مخزن ۱۹ cmHg افزایش می‌یابد.

بنابراین برای جبران تغییر ایجاد شده باید در لوله‌ی سمت راست (A)، ۱۹ سانتی‌متر جیوه بریزیم تا این تغییر فشار جبران شود و جیوه در سطح M باقی بماند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون ارتفاع ستون آب در لوله‌ی سمت راست بیشتر است، پس قطعاً سطح جیوه در این سمت لوله پایین‌تر می‌رود و به همان مقدار در سمت چپ بالاتر می‌رود.



با توجه به شکل، فشار در نقاط A و B برابر است، بنابراین:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} g(2x) + \rho_{\text{آب}} g h_A + P_{\text{atm}} = \rho_{\text{آب}} g h_B + P_{\text{atm}}$$

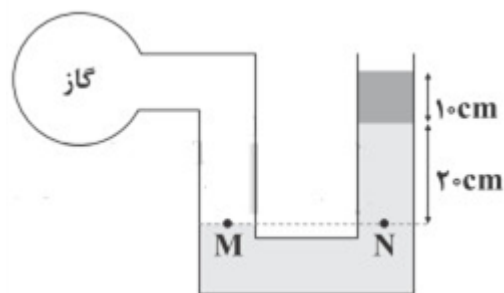
$$\Rightarrow 2 \rho_{\text{جیوه}} x + \rho_{\text{آب}} h_A = \rho_{\text{آب}} h_B$$

$$\Rightarrow 2 \times 13/5 \times x + 1 \times 13/5 = 1 \times 40/5 \Rightarrow x = 1 \text{ cm}$$

بنابراین جیوه در لوله‌ی سمت چپ به اندازه‌ی $x = 1 \text{ cm}$ بالا رفته است.

۱۵۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر، فشار در نقاط M و N برابر است، بنابراین:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P.$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

$$\xrightarrow{P_g = P_{\text{گاز}} - P} P_g = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2$$

$$\Rightarrow P_g = 1000 \times 10 \times \frac{20}{100} + \rho_2 \times 10 \times \frac{10}{100} = 2500 \Rightarrow \rho_2 = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \rho_2 = 0.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{1}{0.5} = \frac{10}{5} = 2$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۱۵۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از برابری فشار در نقاط a و b داریم:

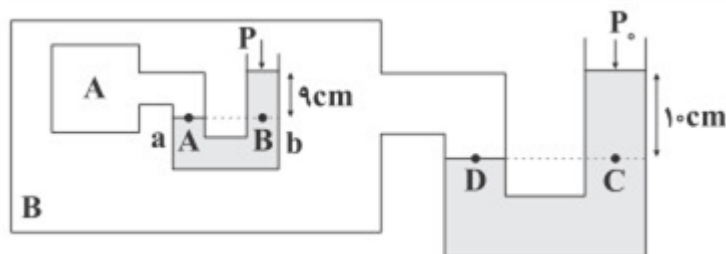
$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = P + 9 \text{ cmHg} \Rightarrow P = 100 - 9 = 91 \text{ cmHg}$$

از برابری فشار در نقاط C و D داریم:

$$P_D = P_C \Rightarrow P = 10 \text{ cmHg} + P \Rightarrow P = 91 - 10 = 81 \text{ cmHg}$$

در آخر فشار هوا را بر حسب کیلوپاسکال به دست می آوریم:

$$P = \rho gh = 13500 \times 10 \times \frac{81}{100} = 109350 \text{ Pa} = 109/35 \text{ kPa}$$



$$P = P_0 + \rho gh$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۶

$$\begin{cases} P = 10^5 + 1400 \times 10 \times 0/3 \Rightarrow P = 10^5 + 4200 \Rightarrow P = 104200 \text{ Pa} \\ \rho = 1/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۵۷

$$\underbrace{P - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho gh \rightarrow 795000 = 10600 \times 10 \times h \rightarrow h = \frac{795000}{10600} = 75 \text{ m}$$

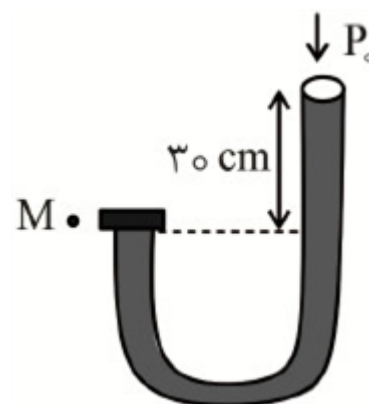
فشار پیمانه‌ای

۱۵۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
فشار در دو نقطه‌ی هم‌تراز مایع با هم برابر است.
بنابراین فشار در نقطه‌ی M:

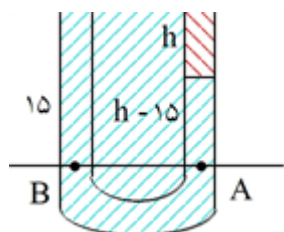
$$P_M = P_a + \rho gh = 10^5 + 1600 \times 10 \times 0.3 = 1.048 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$F = P_M \times A = 1.048 \times 10^5 \times (10 \times 10^{-4}) = 10.48 \text{ N}$$



۱۵۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$P_A = P_B$$

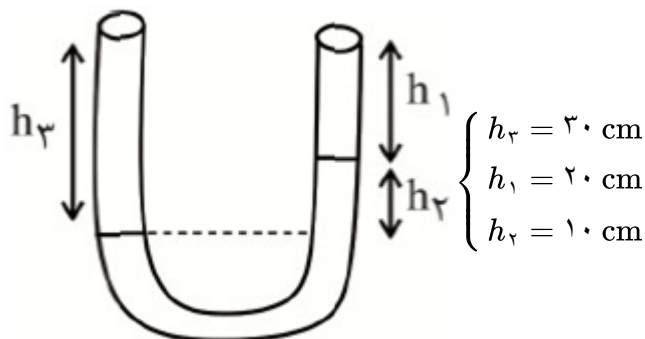
$$1 \times 15 = 1/3(15 - h) + 0.8h$$

$$h = 9$$

$$V = A \cdot h = 9 \times 1 = 9$$

۱۶۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل داریم:



$$\begin{cases} \rho_1 = ? \\ \rho_2 = 2 \frac{g}{\text{cm}^3} \\ \rho_3 = 1 \frac{g}{\text{cm}^3} \end{cases}$$

طبق داده‌های مسئله:

$$\rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3$$

$$\rho_1 \times 20 + 2 \times 10 = 1 \times 30 \Rightarrow 20 \rho_1 = 30 - 20 = 10 \Rightarrow \rho_1 = \frac{10}{20} = 0.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۱۶۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مایع ρ_2 نسبت به دو مایع دیگر پایین تر است و در نتیجه از دو مایع دیگر چگال تر است.

برای مقایسه ی ρ_1 و ρ_2 می نویسیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

مطابق شکل $h_1 = h_2 + h_3$ ، پس:

$$\rho_1 (h_2 + h_3) = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_2 + \rho_1 h_3 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3 \quad (I)$$

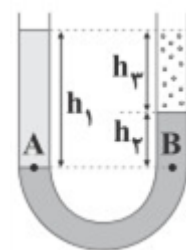
از طرفی: $\rho_2 > \rho_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 > \rho_1 h_2$

پس برای برقراری تساوی (I) می بایست $\rho_3 h_3 < \rho_1 h_3$ باشد:

$$\rho_1 h_3 > \rho_3 h_3 \Rightarrow \rho_1 > \rho_3$$

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

بنابراین:

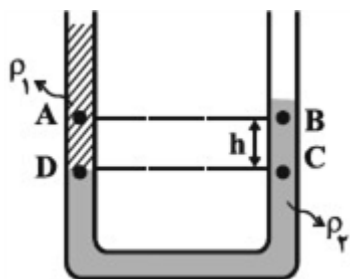


۱۶۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به این که دو مایع در حال تعادل اند، مایع با چگالی بیشتر پایین قرار دارد، بنابراین:

از طرفی با توجه به اینکه نقاط هم تراز C و D در یک مایع در حال تعادل قرار دارند، داریم:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_C = \rho_1 gh + P_A \Rightarrow P_C > P_A \quad (۱)$$



نقاط A و B هم سطح بوده ولی در دو مایع متفاوت قرار دارند، بنابراین هم فشار نیستند، ولی با توجه به برابری فشار در

نقاط هم تراز C و D دوباره می توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_B + \rho_2 gh = P_A + \rho_1 gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1)gh \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1 \Rightarrow (\rho_2 - \rho_1) > 0} P_A > P_B \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱) \text{ و } (۲)} P_C > P_A > P_B$$

۱۶۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به غوطه وری ۲ استوانه و در حال تعادل بودن آنها، چگالی هر دو با آب برابر است.

۱۶۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۶۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اجسام ۱ و ۲ روی سطح مایع شناور هستند. بنابراین چگالی آن‌ها از چگالی مایع کمتر است. از آنجایی که حجم بیشتری از جسم ۱ نسبت به جسم ۲ در مایع فرو رفته، می‌توان گفت چگالی جسم ۱ از چگالی جسم ۲ بیشتر است. بنابراین داریم:

$$\rho_2 < \rho_1 < \rho$$

اجسام ۳ و ۴ در مایع غوطه‌ور هستند. بنابراین چگالی آن‌ها با چگالی مایع برابر است. بنابراین داریم:

$$\rho_3 = \rho_4 = \rho$$

پس درمورد رابطه بین چگالی‌های مایع و اجسام می‌توان گفت:

$$\rho_2 < \rho_1 < \rho = \rho_3 = \rho_4$$

۱۶۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون جسم‌های A و B هر دو در سطح مایع با چگالی ρ_1 شناورند.

$$\begin{cases} \rho_A < \rho_1 & (۱) \\ \rho_B < \rho_1 & (۲) \end{cases} \quad \text{بنابراین چگالی آن‌ها از چگالی مایع کمتر است:}$$

از طرفی چون بیشتر حجم جسم A داخل مایع فرو رفته است، بنابراین چگالی جسم A بیشتر از چگالی جسم B است:

$$\rho_A > \rho_B \quad (۳)$$

و چون جسم C درون مایع غوطه‌ور است، چگالی آن با چگالی مایع برابر است.

$$\rho_C = \rho_1 \quad (۴)$$

حال اگر جسم B داخل مایع به چگالی ρ_2 غوطه‌ور شود، می‌توان گفت که چگالی جسم B با چگالی ρ_2 برابر است:

$$\rho_B = \rho_2 \xrightarrow{(۲)} \rho_2 < \rho_1 \quad (۵)$$

بنابراین از رابطه‌های ۳ و ۴ و ۵، داریم:

$$\rho_A, \rho_C > \rho_2$$

یعنی هر دو جسم A و C در مایع با چگالی ρ_2 ته‌نشین می‌شوند.

۱۶۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق معادله پیوستگی $A_1 v_1 = A_2 v_2$ ، تندی شاره با سطح مقطع $(A = \pi r^2)$ نسبت

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = (1/5)^2 = \frac{9}{4} \quad \text{عکس دارد، بنابراین داریم:}$$

اما در مورد فشار شاره طبق اصل برنولی می‌توان گفت الزاماً فشار در بخش قطورتر بیشتر از بخش باریک‌تر است $(P_2 < P_1)$ اما لزوماً $\frac{9}{4}$ نیست.

۱۶۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow (\pi R_1^2) V_1 = (\pi R_2^2) V_2 \Rightarrow R_1^2 \times \cancel{V_1} = 1^2 \times 4 \cancel{V_1}$$

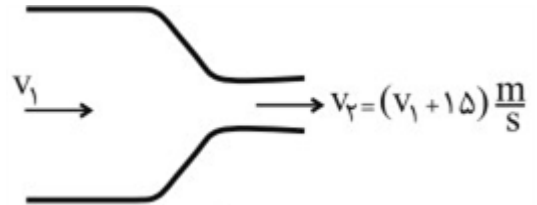
$$\Rightarrow R_1 = 2 \text{ cm} \Rightarrow \text{قطر مقطع (۱)} = 4 \text{ cm}$$

$$\text{در حالت دوم: } A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \pi \times (2/5)^2 \times V_1 = \pi \times (1/5)^2 \times V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{2/5}{1/5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{25}{9}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۶۹

$$\begin{aligned} A_1 \times v_1 &= A_2 \times v_2 \Rightarrow D_1^2 \times v_1 = D_2^2 \times v_2 \\ \Rightarrow 2.0^2 \times v_1 &= 1.0^2 \times (v_1 + 15) \Rightarrow 4v_1 = v_1 + 15 \\ \Rightarrow 3v_1 &= 15 \Rightarrow v_1 = 5 \frac{m}{s} \\ v_2 &= v_1 + 15 \Rightarrow v_2 = 5 + 15 = 20 \frac{m}{s} \end{aligned}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تندی آب را در قسمت‌های ۱ و ۳ مقایسه می‌کنیم: ۱۷۰

$$\begin{aligned} A_1 v_1 &= A_2 v_2 \Rightarrow \pi d_1^2 v_1 = \pi (4d)^2 v_2 \Rightarrow v_1 = 16 v_2 \xrightarrow{v_1 - v_2 = 75 \frac{cm}{s}} \\ 16 v_2 - v_2 &= 75 \frac{cm}{s} \Rightarrow v_2 = 5 \frac{cm}{s} \end{aligned}$$

در ادامه با مقایسه قسمت‌های ۲ و ۳ داریم:

$$A_2 v_2 = A_3 v_3 \Rightarrow \pi (4d)^2 v_2 = \pi (4d)^2 \times 5 \Rightarrow v_3 = 4 \times 5 = 20 \frac{cm}{s}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق اصل برنولی اگر فشار کاهش یابد سرعت افزایش می‌یابد. طبق معادله پیوستگی اگر ۱۷۱

سرعت افزایش یابد، مساحت مقطع کاهش می‌یابد.

$$\begin{aligned} \frac{A_1}{A_2} &= \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 = \frac{64}{100} \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 1/25 \\ \Rightarrow \left(\frac{r_2}{r_1} - 1 \right) \times 100 &= 25\% \text{ افزایش} \end{aligned}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۲

$$P_1 - P_2 = \rho gh = 13600 \times 10 \times \frac{5}{100} = 6800 \text{ Pa} = 6/8 \text{ kPa}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق اصل برنولی آهنگ جریان شار (Δv/Δt) از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید: ۱۷۳

$$\begin{aligned} \frac{\Delta v}{\Delta t} &= A v \text{ تندی} \\ \Rightarrow \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 V &= 12 \times 10^{-3} \Rightarrow \frac{3}{4} D^2 \times 10 = 12 \times 10^{-3} \Rightarrow D^2 = 16 \times 10^{-4} \\ \Rightarrow D &= 4 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow D = 40 \text{ mm} \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هنگامی که قطعه فلزی را با وزن مشخص داخل ظرف لبریز از آب فرو ببریم، وزن آب سرریز ۱۷۴

شده از ظرف برابر نیروی شناوری است که از طرف آب بر قطعه‌ی فلزی وارد می‌شود، نه وزن قطعه.

سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق معادله پیوستگی، آهنگ شارش حجمی شاره در تمامی نقاط ثابت می‌ماند. ۱۷۵

$$\text{آهنگ شارش حجمی} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{90 \times 10^{-3} m^3}{60} = 1/5 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وزن جسم و وزن مایع جابه‌جا شده هر دو برابر می‌شوند. ۱۷۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر از معادله پیوستگی استفاده کنیم، داریم: ۱۷۷

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow (1 \text{ cm}^2) \times \left(0/15 \frac{\text{cm}}{s}\right) = (1 \times 10^{-2} \text{ cm}^2) \times v_2$$

$$\Rightarrow v_2 = 15 \frac{\text{cm}}{s} = \left(15 \frac{\text{cm}}{s}\right) \times \left(\frac{10^{-2} m}{1 \text{ cm}}\right) \times \left(\frac{10^{-3} \text{ km}}{1 m}\right) \times \left(\frac{3600 s}{1 h}\right) = 0/54 \frac{\text{km}}{h}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ابتدای ورود دو جسم به مایع، هر دو جسم ابتدا تا حدی به دلیل انرژی‌هایی که دارند در مایع فرو می‌روند. با توجه به غوطه‌ور ماندن جسم B در مایع، نتیجه می‌گیریم که چگالی این جسم، برابر با چگالی مایع است. از طرفی جسم A به ته ظرف سقوط کرده است. بنابراین چگالی جسم A از چگالی مایع و همچنین از چگالی جسم B بیشتر است. ۱۷۸

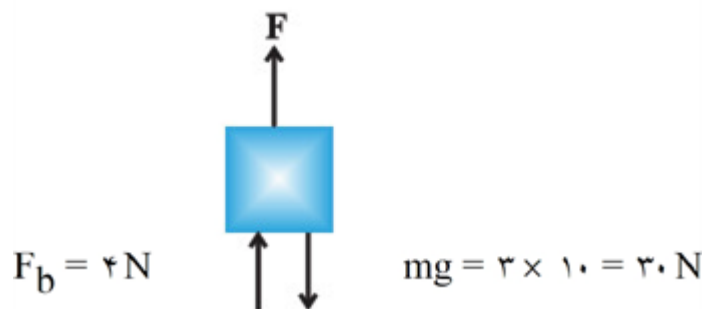
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از روی شکل مشخص است که هر مقدار آبی که از قطر پهن‌تر لوله وارد می‌شود باید از دهانه باریک‌تر لوله عبور کند پس لزوماً همان ۳ لیتر آب در هر دقیقه از دهانه کوچک‌تر خارج می‌شود. نکته: طبق معادله پیوستگی سرعت خروج آب در دهانه باریک تر بسیار بیش‌تر از دهانه پهن است. ۱۷۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با وارد کردن جسم به داخل آب نیروی شناوری وارد بر آن برابر وزن مایع جابه‌جا شده است. عددی که ترازو نشان می‌دهد برابر ۴/ کیلوگرم است و این یعنی وزن مایع جابه‌جا شده برابر است با: ۱۸۰

$$W = mg = 0/4 \times 10 = 4 N$$

پس نیروی شناوری وارد بر جسم برابر ۴ N می‌باشد. نیروی گرانش به سمت پایین و نیروی شناوری و نیروی کشسانی (نیروسنج) به سمت بالا به جسم وارد می‌شود.

$$F = F_b = mg \Rightarrow F = 30 - 4 = 26 N$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق معادله پیوستگی داریم: ۱۸۱

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{v_2 = 1/25 v_1} A_1 = 1/25 A_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{1}{1/25} = 0/8$$

یعنی ۲۰ درصد از سطح مقطع خروجی آب باید بسته شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر دو حالت شناوری و غوطه‌وری جسم تعادل داشته و نیروی وزن آن تنها توسط نیروی شناوری خنثی می‌گردد و این یعنی در هر دو حالت نیروی شناوری با وزن جسم هم‌اندازه است. ۱۸۲

۱۸۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد پ و ت صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

(الف) در مسیر حرکت شاره، با کاهش سطح مقطع عبور جریان شاره، تندی آن افزایش می‌یابد. با افزایش تندی شاره طبق اصلی برنولی فشار آن کاهش می‌یابد.

(ب) وقتی یک ورق کاغذ را جلوی دهانتان می‌گیرید و بر سطح بالای آن می‌دمید، تندی هوای بالای کاغذ افزایش می‌یابد و در نتیجه طبق اصل برنولی، فشار هوای بالا کاغذ کاهش می‌یابد. در این حالت، بیشتر بودن فشار هوای پایین کاغذ باعث می‌شود که کاغذ به طرف بالا حرکت کند.

۱۸۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{A_{ش}}{A_{ن}} = \left(\frac{D_{ش}}{D_{ن}} \right)^2 = \left(\frac{۴}{۲} \right)^2 = ۴$$

$$A_{ن} V_{ن} = A_{ش} V_{ش} \Rightarrow V_{ن} = ۴ \times ۱۵ = ۶۰ \frac{\text{cm}}{\text{s}} = ۰/۶ \frac{m}{s}$$

۱۸۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شاره‌ی آرمانی در حال حرکت باید لایه‌ای و بدون تلاطم باشد. افزون بر آن، شاره تراکم‌ناپذیر است و اصطکاک داخلی (گران‌روی) ندارد.

۱۸۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شکل (۱) دو کفه در حالت تعادل هستند، پس مجموع وزن ظرف، مایع و وزنه‌ی فلزی درون آن برابر وزن کفه‌ی دیگر که جسم A در آن قرار گرفته می‌باشد.

در حالت دوم، وزنه‌ی فلزی به کمک ریسمان، درون آب غوطه‌ور شده و به علت نیروی شناوری که به سمت بالا است، بخشی از وزن وزنه را طناب تحمل می‌کند. پس در این حالت برای تعادل، در کفه‌ی دیگر به جرم کمتری از حالت قبل نیاز داریم.

$$m_B < m_A$$

۱۸۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا آهنگ جریان آب را برحسب مترمکعب بر ثانیه بر می‌آوریم:

$$\text{آهنگ جریان آب} = ۱۲ \frac{L}{\text{min}} = ۱۲ \frac{L}{\text{min}} \times ۱۰^{-۳} \frac{m^3}{L} \times \frac{۱}{۶۰} \frac{\text{min}}{s} = ۲ \times ۱۰^{-۴} \frac{m^3}{s}$$

از طرفی:

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = Av \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۴} = Av \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۴} = ۲۰ \times ۱۰^{-۴} \times v$$

$$\Rightarrow v = \frac{۲}{۲۰} = ۰/۱ \frac{m}{s}$$

۱۸۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بال هواپیما به‌صورتی طراحی می‌شود که فشار هوا در بالای بال کمتر از زیر بال شود و در نتیجه یک نیروی بالابر خالص به بال هواپیما وارد شود.

۱۸۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هرچه چگالی جسمی بیشتر باشد، مقدار بیشتری از آن در آب فرو می‌رود.

۱۹۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار مایع به عمق آن بستگی دارد و فشار وارد بر جسم با افزایش عمق، در سطح پایینی افزایش می‌یابد.

۱۹۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شناوری $\leftarrow$ جسم در تعادل است $F_b = mg$

در غوطه‌وری $\leftarrow$ جسم در تعادل است $F_b = mg$

در بالا رفتن $\leftarrow F_b > mg$

در فرورفتن $\leftarrow F_b < mg$

۱۹۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. هر چه درصد بیش‌تری از جسم درون آب باشد چگالی آن جسم بیش‌تر است. پس:

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

۱۹۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در ظرف A سرعت خروج آب ۴ برابر سرعت ورود است. یعنی ۴v و در ظرف B سرعت خروج

آب $\frac{1}{4}$ سرعت ورود آب است یعنی $\frac{v}{4}$:

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{4v}{\frac{v}{4}} = 16$$

۱۹۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که سطح مقطع جریان در داخل لوله با سرعت شار به رابطه عکس و با فشار رابطه

مستقیم دارد:

$$A_4 > A_1 > A_2 > A_3$$

$$P_4 > P_1 > P_2 > P_3$$

و هرچه فشار بیش‌تر باشد — ارتفاع مایع درون لوله بیش‌تر است.

$$h_4 > h_1 > h_2 > h_3$$

۱۹۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حجم مکعب و چگالی آب ثابت است، پس نیروی شناوری ثابت می‌ماند.

۱۹۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اندیس ۱ را برای لوله و اندیس ۲ را برای سوراخ‌ها در نظر می‌گیریم. بنابر معادله پیوستگی

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{v_2}{0.2} = \frac{\pi \times (3)^2}{15 \times \pi \times (0.1)^2}$$

داریم:

$$\Rightarrow \frac{v_2}{0.2} = \frac{9}{15 \times 0.01} \Rightarrow v_2 = 12 \frac{m}{s}$$

دقت کنید: باید جمع مساحت ۱۵ سوراخ را استفاده کنیم.

۱۹۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی دست شخص داخل آب می‌شود، آب را جابه‌جای می‌کند. به اندازه‌ی وزن آب جابه‌جای

شده از طرف آب به دست شخص نیرویی وارد می‌شود، در نتیجه بنابر قانون سوم نیوتون، دست هم نیرویی برابر آن به

آب وارد می‌کند. این نیرو آب به کف ظرف منتقل شده و باعث افزایش عقربه‌ی ترازو می‌شود.

۱۹۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی جسمی را بر سطح شارهای شناور می‌سازیم، سطح شار به کمی بالاتر می‌رود، به طوری

که وزن حجمی از شار که جابه‌جا می‌شود، معادل نیروی شناوری وارد بر جسم و یا وزن جسم است. در اینجا چون وزن

مجموعه چوب و فلز در هر دو حالت یکسان است، بنابراین سطح آب در هر دو آزمایش به یک اندازه بالا می‌رود. در

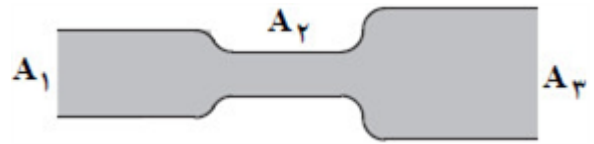
آزمایش (۱) حجم جابه‌جا شده فقط برابر حجم چوبی است که در آب فرو رفته است، اما در آزمایش (۲)، قسمتی از

جابه‌جایی آب، باعث فرو رفتن قطعه فلز است. از آنجا که کل حجم جابه‌جا شده در هر دو حالت یکسان است، بنابراین

در آزمایش (۱) چوب بیش‌تر فرو می‌رود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل، $A_2 < A_1 < A_3$ است و طبق معادله پیوستگی $A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3$ است. پس مقایسه تندی آب در سه مقطع به صورت $v_3 < v_1 < v_2$ است.

طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد، پس $P_2 < P_1 < P_3$. وقتی فشار بالای شاخه‌ای کمتر باشد، ارتفاع ستون جیوه در آن افزایش می‌یابد (چرا؟)، در نتیجه گزینه ۳ درست است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اندازه‌ی نیروی شناوری وارد بر قطعه‌ی آهنی به حجم آب جابه‌جا شده بستگی دارد. در دو حالت قطعه‌ی آهنی حجم مشخصی از آب را جابه‌جا می‌کند. بنابراین اندازه‌ی نیروی شناوری که به قطعه‌ی آهنی وارد می‌شود در هر دو حالت برابر است.

در حالت اول، ترازو مجموع وزن آب و قطعه را نشان می‌دهد:

$$N_1 = W_{\text{آب}} + W_{\text{قطعه}}$$

در حالت دوم که با استفاده از ریسمان، مانع از ته‌نشین شدن قطعه شده‌ایم، مقداری از وزن قطعه‌ی آهنی را ریسمان تحمل می‌کند و مقداری از وزن قطعه که برابر با اندازه‌ی نیروی شناوری است باعث تغییر عدد ترازو می‌شود، بنابراین:

$$\left. \begin{array}{l} N_2 = W_{\text{آب}} + F_b \\ \rho_{\text{آب}} < \rho_{\text{آهن}} \Rightarrow F_b < W_{\text{قطعه}} \end{array} \right\} \Rightarrow N_2 < N_1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که هرچه قطر لوله (به عبارتی سطح مقطع لوله) بیشتر باشد، تندی جریان آب در آن قسمت از لوله کمتر است (ثابت Av) پس با توجه به شکل داریم:

$$A_2 > A_1 > A_4 > A_3 \Rightarrow v_2 < v_1 < v_4 < v_3$$

از طرفی می‌دانیم که هر چه تندی عبور جریان آب در ناحیه‌ای بیشتر باشد، فشار در آن ناحیه کمتر است، بنابراین داریم:

$$P_2 > P_1 > P_4 > P_3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آهنگ جریان شاره برابر Av است، بنابراین:

$$Av = 52/5 \frac{\text{lit}}{s} \Rightarrow \pi r^2 \times v = 52/5 \frac{\text{lit}}{s}$$

$$\Rightarrow \pi \times 5^2 \times 10^{-1} \times v = 52/5 \times 10^{-3} \Rightarrow v = 7 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هنگامی که یک مایع تراکم‌ناپذیر درون لوله‌ای در حال حرکت باشد، تندی مایع در قسمت‌های نازک بیشتر می‌شود. مطابق با اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره‌ها، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد. بنابراین عدد فشارسنج در قسمت‌های نازک کمتر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله پیوستگی برای شارهای تراکم‌ناپذیر می‌توان نوشت:

$$A_1 = \pi r_1^2 = \pi \times 3^2 = 9\pi$$

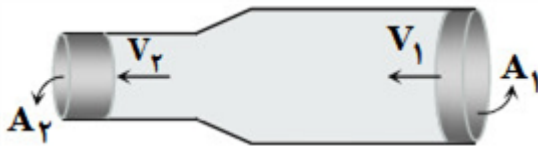
$$A_2 = \pi r_2^2 = \pi \times 2^2 = 4\pi$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow (9\pi)(v_1) = (4\pi)(0.25) \Rightarrow v_1 = \frac{1}{9} \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \pi r_1^2 V_1 = \pi r_2^2 V_2$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow V_2 = 9 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون هر سه جسم روی سطح آب شناور مانده‌اند وزن هریک با نیروی شناوری وارد بر آن برابر است و چون هر سه جسم، هم‌جنس و هم‌حجم هستند، وزن آن‌ها با هم برابر است، پس نیروی شناوری وارد بر هر

سه جسم یکسان خواهد بود. از آنجا که نیروی شناوری وارد بر یک جسم از سوی شاره با وزن شارۀ جابه‌جاشده توسط جسم برابر است، وزن شارۀ جابه‌جاشده توسط این سه جسم نیز باید یکسان باشد. از این موضوع نتیجه می‌شود که مقدار حجم از این سه جسم که داخل آب قرار گرفته با یکدیگر برابر است. ($V_1 = V_2 = V_3$)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با وارد کردن جسم به داخل آب، مطابق با اصل ارشمیدس، نیرویی بالا سو به جسم از طرف

آب وارد می‌شود و در نتیجه نیروسنج عدد کم‌تری را نشان خواهد داد. از طرفی عکس‌العمل نیروی شناوری وارد بر جسم، از طرف آب، به آب و به سمت پایین وارد می‌شود و در نتیجه نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند افزایش می‌یابد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow 3 \frac{L}{s} = 3 \times 10^{-2} \frac{m^3}{s} = (2 \times 10^{-4}) \times v_2 \Rightarrow v_2 = 15 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بنابر اصل ارشمیدس، چون نصف حجم جسم در آب است، پس به همین میزان آب جابه‌جا

می‌شود و نیروی شناوری برابر وزن این مقدار آب به جسم و به سمت بالا وارد می‌شود. پس بر طبق قانون سوم نیوتون جسم نیز همین مقدار نیرو به آب و به سمت پایین وارد می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

دقت کنید: طبق معادله پیوستگی آهنگ جریان شاره در کل لوله ثابت است، بنابراین آهنگ جریان شاره در قسمت

باریک‌تر همان $3 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ است. اما جواب به متر مکعب بر ثانیه خواسته شده است، در نتیجه کافیست $3 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ را به متر مکعب بر ثانیه تبدیل کنیم:

$$3 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 3 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{10^{-6} m^3}{1 \text{ cm}^3} = 3 \times 10^{-6} \frac{m^3}{\text{s}}$$

۲۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. وقتی تمام یا قسمتی از یک جسم در شاره‌ای فرو می‌رود، شاره نیروی بالاسو بر آن وارد می‌کند که با وزن شاره‌ی جابه‌جا شده توسط جسم برابر است.

۲۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هرچه جسم چگال‌تر باشد، نسبت بیش‌تری از حجم آن در آب فرو می‌رود. بنابراین با این‌که a و b تا یک عمق در آب فرو رفته‌اند، چون a ابعاد کوچک‌تری دارد، چگال‌تر است و جسم c از همه چگالی کم‌تری دارد.

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4
41	1	2	3	4
42	1	2	3	4
43	1	2	3	4
44	1	2	3	4
45	1	2	3	4
46	1	2	3	4
47	1	2	3	4
48	1	2	3	4
49	1	2	3	4
50	1	2	3	4
51	1	2	3	4
52	1	2	3	4
53	1	2	3	4
54	1	2	3	4
55	1	2	3	4
56	1	2	3	4
57	1	2	3	4
58	1	2	3	4
59	1	2	3	4
60	1	2	3	4
61	1	2	3	4
62	1	2	3	4
63	1	2	3	4
64	1	2	3	4

65	1	2	3	4
66	1	2	3	4
67	1	2	3	4
68	1	2	3	4
69	1	2	3	4
70	1	2	3	4
71	1	2	3	4
72	1	2	3	4
73	1	2	3	4
74	1	2	3	4
75	1	2	3	4
76	1	2	3	4
77	1	2	3	4
78	1	2	3	4
79	1	2	3	4
80	1	2	3	4
81	1	2	3	4
82	1	2	3	4
83	1	2	3	4
84	1	2	3	4
85	1	2	3	4
86	1	2	3	4
87	1	2	3	4
88	1	2	3	4
89	1	2	3	4
90	1	2	3	4
91	1	2	3	4
92	1	2	3	4
93	1	2	3	4
94	1	2	3	4
95	1	2	3	4
96	1	2	3	4

97	1	2	3	4
98	1	2	3	4
99	1	2	3	4
100	1	2	3	4
101	1	2	3	4
102	1	2	3	4
103	1	2	3	4
104	1	2	3	4
105	1	2	3	4
106	1	2	3	4
107	1	2	3	4
108	1	2	3	4
109	1	2	3	4
110	1	2	3	4
111	1	2	3	4
112	1	2	3	4
113	1	2	3	4
114	1	2	3	4
115	1	2	3	4
116	1	2	3	4
117	1	2	3	4
118	1	2	3	4
119	1	2	3	4
120	1	2	3	4
121	1	2	3	4
122	1	2	3	4
123	1	2	3	4
124	1	2	3	4
125	1	2	3	4
126	1	2	3	4
127	1	2	3	4
128	1	2	3	4

129	1	2	3	4
130	1	2	3	4
131	1	2	3	4
132	1	2	3	4
133	1	2	3	4
134	1	2	3	4
135	1	2	3	4
136	1	2	3	4
137	1	2	3	4
138	1	2	3	4
139	1	2	3	4
140	1	2	3	4
141	1	2	3	4
142	1	2	3	4
143	1	2	3	4
144	1	2	3	4
145	1	2	3	4
146	1	2	3	4
147	1	2	3	4
148	1	2	3	4
149	1	2	3	4
150	1	2	3	4
151	1	2	3	4
152	1	2	3	4
153	1	2	3	4
154	1	2	3	4
155	1	2	3	4
156	1	2	3	4
157	1	2	3	4
158	1	2	3	4
159	1	2	3	4
160	1	2	3	4

161	1	2	3	4
162	1	2	3	4
163	1	2	3	4
164	1	2	3	4
165	1	2	3	4
166	1	2	3	4
167	1	2	3	4
168	1	2	3	4
169	1	2	3	4
170	1	2	3	4
171	1	2	3	4
172	1	2	3	4
173	1	2	3	4
174	1	2	3	4
175	1	2	3	4
176	1	2	3	4
177	1	2	3	4
178	1	2	3	4
179	1	2	3	4
180	1	2	3	4
181	1	2	3	4
182	1	2	3	4
183	1	2	3	4
184	1	2	3	4
185	1	2	3	4
186	1	2	3	4
187	1	2	3	4
188	1	2	3	4
189	1	2	3	4
190	1	2	3	4
191	1	2	3	4
192	1	2	3	4

193	1	2	3	4
194	1	2	3	4
195	1	2	3	4
196	1	2	3	4
197	1	2	3	4
198	1	2	3	4
199	1	2	3	4
200	1	2	3	4
201	1	2	3	4
202	1	2	3	4
203	1	2	3	4
204	1	2	3	4
205	1	2	3	4
206	1	2	3	4
207	1	2	3	4
208	1	2	3	4
209	1	2	3	4
210	1	2	3	4
211	1	2	3	4
212	1	2	3	4

