



زیست شناسی

۱ کدام مورد دربارهٔ سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کرهٔ چشم انسان می‌شود، صحیح است؟

- ۱) ناحیهٔ وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.
- ۲) در مجاورت داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم منشعب می‌شود.
- ۳) انشعابات آن در مجاورت مایعی غیرشفاف و ژله‌ای قرار دارد.
- ۴) انشعابات انتهایی آن به پردهٔ شفاف جلوی چشم وارد می‌شود.

۲ پیام‌های ایجادشده در کدام، به لوب پس‌سری قشر مخ منتقل می‌شود؟

- ۱) مجاری نیم‌دایره
- ۲) سلول‌های استوانه‌ای شبکیه
- ۳) بخش حلزونی گوش
- ۴) گیرنده‌های لمسی

۳ کدام گزینه، عبارت زیرا به‌طور مناسبی تکمیل می‌نماید؟

"گیرنده‌های حساس به گیرنده‌های، از نوع هستند."

- ۱) فشار در پوست، همانند - حساس به تغییرات دمای درون بدن - مکانیکی
- ۲) فشار خون سرخرگ‌ها، برخلاف - مؤثر در تنظیم وضعیت بدن - شیمیایی
- ۳) میزان لاکتیک‌اسید ماهیچه‌ها، همانند - چشایی موجود در زبان - شیمیایی
- ۴) تغییرات وضعیت بدن، برخلاف - حساس به تغییرات دمای سطح بدن - مکانیکی

۴ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

"عدسی چشم انسان به‌وسیلهٔ رشته‌هایی به بخشی متصل شده است که دارد."

- ۱) به ساختار رنگین چشم اتصال
- ۲) با جزئی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط
- ۳) با داخلی‌ترین لایهٔ چشم تماس
- ۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ‌ها قرار

۵ باتوجه‌به تشریح چشم گاو،

- ۱) سطحی که در آن فاصلهٔ عصب بینایی تا قرنیه بیشتر است، بالای چشم است.
- ۲) بخش پهن‌تر عدسی به‌سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به‌سمت گوش است.
- ۳) بافت ماهیچه را می‌توان بین بافت چربی و کرهٔ چشم مشاهده کرد.
- ۴) ماهیچه‌های مژگانی شامل اجسام مژگانی و رشته‌های آویزی هستند که به هنگام برش قرنیه رؤیت می‌شوند.

چند مورد در ارتباط با همه گیرنده‌های حواس ویژه گوش انسان صحیح است؟

الف) مژک‌های آن‌ها در ارتباط با ماده ژلاتینی است.

ب) گیرنده‌های مکانیکی هستند.

ج) دارای نوعی پروتئین هستند که ضمن خارج کردن سه یون سدیم، فسفات آزاد درون سلول را افزایش می‌دهد.

د) ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی از آن‌ها خارج می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

در رابطه با نوعی گیرنده در چشم انسان که در آن اندازه بخشی که بلافاصله پس از ماده حساس به نور قرار دارد بزرگ‌تر از این بخش در سایر گیرنده‌ها است می‌توان گفت

۱) طول آکسون آن‌ها بلندتر از دندریت است.

۲) تعداد ماده حساس به نور بیشتری نسبت به سایر گیرنده‌ها دارد.

۳) تراکم بیشتری نسبت به سایر گیرنده‌ها در لکه زرد دارد.

۴) نمی‌تواند با تجزیه ماده حساس به نور در تولید پیام عصبی مؤثر باشد.

چند عبارت، در رابطه با بخش دهلیزی گوش داخلی انسان سالم، درست است؟

الف) یاخته‌های گیرنده تعادل در قاعده مجاری نیم‌دایره قرار گرفته‌اند.

ب) درون مجاری نیم‌دایره همانند بخش حلزونی از مایعی پر شده است.

ج) مژک‌های گیرنده تعادل همانند گیرنده‌های شنوایی با ماده ژلاتینی تماس دارند.

د) با لرزش مایع درون مجاری نیم‌دایره، مژک‌های گیرنده‌ها خم شده و پیام عصبی ایجاد می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

در گیرنده فشار پوست دست انسان هنگامی که بلافاصله ممکن نیست

۱) نفوذپذیری غشا به یون سدیم بیشتر از پتاسیم شود - اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.

۲) ورود سدیم به سلول از خلال کانال‌های غشایی انجام شود - خروج پتاسیم از سلول با صرف انرژی زیستی رخ دهد.

۳) دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سوی میان‌یاخته باز شود - اختلاف پتانسیل دوسوی غشاء یاخته در حال کاهش باشد.

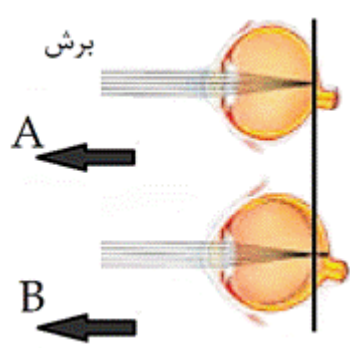
۴) فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم در پایان پتانسیل عمل افزایش یابد - پوششی پیوندی اطراف دندریت به حالت عادی خود بازگردد.

- ۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارند.
- ۲) در ماهی، هر یاخته‌ای که با مادهٔ ژلاتینی کانال خط‌جانبی در تماس است، مژک دارد.
- ۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
- ۴) در مگس، دارینه (دندریت) و جسم یاخته‌ای هر گیرندهٔ شیمیایی، در درون موی حسی قرار دارد.

کدام عبارت در مورد مجرای بین گوش میانی و حلق انسان صادق است؟(با تغییر)

- ۱) بر ارتعاش پردهٔ صماخ مؤثر است.
- ۲) توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شود.
- ۳) در مجاورت مجاری نیم‌دایره‌ای قرار دارد.
- ۴) استخوان‌های گوش میانی را دربرگرفته است.

اگر طرح A مربوط به چشم سالم و طرح B مربوط به یکی از بیماری‌های چشم باشد که با عدسی اصلاح شده است، در مورد این بیماری نمی‌توان گفت



- ۱) این عیب جزء عیوب انکساری چشم محسوب می‌شود.
- ۲) فرد نمی‌تواند اشیای دور را واضح ببیند.
- ۳) امکان اصلاح این عیب به کمک عدسی واگرا امکان‌پذیر است.
- ۴) تصویر هر شیء، در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

عصب تعادلی شامل است.

- ۱) آکسون‌های سلول‌های گیرنده
- ۲) دندریت‌های سلول‌های گیرنده
- ۳) آکسون‌های سلول‌های عصبی غیر گیرنده
- ۴) دندریت‌های سلول‌های عصبی غیر گیرنده

چند مورد زیر، در ارتباط با بیشترین تعداد یاخته‌های ساختاری از ماهی که به کمک آن از وجود شکارچی در اطراف خود آگاه می‌شود صحیح است؟

- الف) در دو سمت خود اجزای رشته‌مانندی دارند.
- ب) هستهٔ آن‌ها در نزدیکی غشاء رأسی آن‌ها قرار می‌گیرد.
- ج) تحت تأثیر جریان آب، پیام عصبی تولید و آن را انتقال می‌دهند.
- د) در تماس با مابعی حاوی یون‌های مختلف در اطراف خود، قرار می‌گیرند.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

همه سلول‌های گیرنده حواس ویژه در بدن انسان که نمی‌توانند

- ۱) دارای سیناپس هستند - در تماس با رشته‌های کلاژن باشند.
- ۲) در ارتباط با مغز میانی هستند - فاقد مژک باشند.
- ۳) در اثر حرکت مایع تحریک می‌شوند - به رشته‌های اعصاب خودمختار پیام ارسال کنند.
- ۴) در درک مزه غذا مؤثرند - در مجاور سلول‌های پوششی مشاهده شوند.

- چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟
- الف) از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.
 - ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.
 - ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.
 - د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

باتوجه به گیرنده‌های حسی مختلف در جانوران می‌توان گفت

- ۱) مگس قادر است بدون استفاده از مغز، وجود انواع مولکول‌های بویایی را تشخیص دهد.
- ۲) مار زنگی موقعیت طعمه خود را از طریق پرتوهای فرابنفش تابش شده از آن درک می‌کند.
- ۳) جیرجیرک دارای گیرنده‌هایی است که با لرزششان باعث لرزش پرده صماخ و دریافت صدا می‌شوند.
- ۴) زنبور عسل در اطراف هر عدسی واحدهای بینایی دارای یاخته‌هایی است که در قاعده خود هسته دارند.

کدام عبارت در مورد گوش انسان، صحیح است؟

- ۱) با تحریک هر سلول مژکدار، پیام شنوایی به مغز ارسال می‌شود.
- ۲) استخوان رکابی، به طور مستقیم در تحریک سلول‌های مجاری نیم‌دایره نقش دارد.
- ۳) با ارتعاش استخوان رکابی، پیام عصبی، به گوش داخلی منتقل می‌شود.
- ۴) هر سلول مژکدار با ارتعاش مایع مجرای مختص به خود، مرتعش می‌گردد.

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

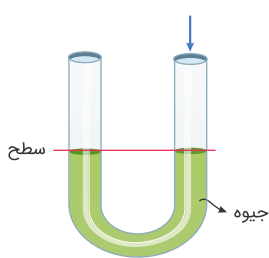
"هر در کره چشم،"

- ۱) ساختار شفاف - نور را بی‌واسطه بر روی شبکه متمرکز می‌کند.
- ۲) گیرنده نوری - در نزدیکی هسته، ماده حساس به نور را نگه می‌دارد.
- ۳) ساختار ماهیچه‌ای - بخشی از لایه میانی کره چشم را تشکیل می‌دهد.
- ۴) مایع خارج شده از مویرگ‌های خونی - در تغذیه بخشی از لایه بیرونی نقش دارد.

- (۱) محل گیرنده این حواس با محل گیرنده حواس پیکری متفاوت است.
- (۲) در تمامی مهره‌داران برخلاف بسیاری از بی‌مهرگان، گیرنده آن‌ها در ناحیه سر قرار دارد.
- (۳) گیرنده‌های مربوط به آن‌ها بخشی از یاخته‌های عصبی تغییر یافته محسوب می‌شوند.
- (۴) در جانورانی با قلب سه حفره، مرکز پردازش و تفسیر نهایی پیام‌های مربوط به آن‌ها مغز است.

فیزیک

در لوله U شکل، مطابق شکل زیر، مقداری جیوه قرار دارد. اگر $\frac{40}{8}$ سانتی متر آب در شاخه سمت راست ریخته شود، سطح جیوه در سمت دیگر چقدر جابه‌جا می‌شود؟ ($\rho_{gh} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_w = 1 \text{ g/cm}^3$)

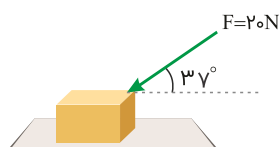


- (۱) ۱ سانتی‌متر
- (۲) ۱/۵ سانتی‌متر
- (۳) ۲ سانتی‌متر
- (۴) ۴ سانتی‌متر

به جسم مکعب‌شکلی به جرم 10 kg که روی سطح افقی قرار دارد نیروی 20 N مطابق شکل اثر می‌کند. اگر هر ضلع مکعب 5 cm باشد، فشار بر سطح افقی چند پاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$\sin 37^\circ = 0/6$$

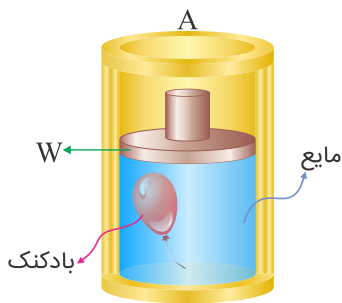
$$\cos 37^\circ = 0/8$$



- (۱) ۸۹۶۰۰
- (۲) ۴۰۰۰۰
- (۳) ۴۸۰۰۰
- (۴) ۴۴۸۰۰

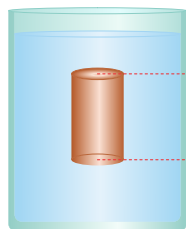
مقداری مایع درون یک سیلندر ریخته و بادکنکی درون آن به حالت تعادل است. وزن پیستون، که با هوای آزاد بیرون در ارتباط است ناچیز است و وزنه‌ای به وزن W روی آن قرار گرفته است. اگر یک وزنه دیگر هم وزن و وزنه اول روی پیستون قرار دهیم، حجم هوای درون بادکنک و فشار وارد بر کف ظرف

- (۱) تغییر نمی‌کند - دو برابر می‌شود.
- (۲) کاهش می‌یابد - دو برابر می‌شود.
- (۳) تغییر نمی‌کند - افزایش یافته، کمتر از دو برابر می‌شود.
- (۴) کاهش می‌یابد - افزایش یافته، بیش از دو برابر می‌شود.



استوانه‌ای به سطح قاعده 50 cm^2 را درون مایعی به شکل زیر در نظر بگیرید. اگر اختلاف نیروی وارد بر سطح پایینی و بالایی استوانه 17 N باشد، چگالی مایع در SI کدام گزینه زیر است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

۲۴



۱۷۰۰ (۱)

۳۴۰۰ (۲)

۸۵۰ (۳)

۳۴۰ (۴)

در یک کارخانه ساخت لوازم بهداشتی، گلیسرین در مخزن بزرگ، عمیق و روبازی ذخیره و نگهداری می‌شود. فشار کل در عمق ۳ متری از این مخزن، چند کیلوپاسکال کمتر از فشار ناشی از مایع در عمق ۱۲ متری آن است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)، چگالی گلیسرین $1/25 \text{ g/cm}^3$ و فشار هوا در محل 10^5 Pa است)

۲۵

۱۲/۵ (۲)

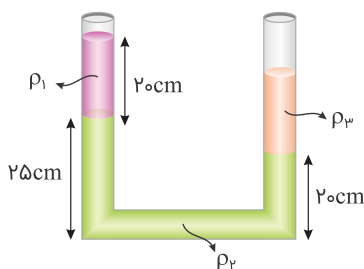
۱۳ (۱)

۱۵ (۴)

۱۴/۴ (۳)

در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0/8 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_2 = 2/4 \text{ g/cm}^3$ و مایع سوم با چگالی ρ_3 به حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله 2 cm^2 باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟

۲۶



۵۶ (۱)

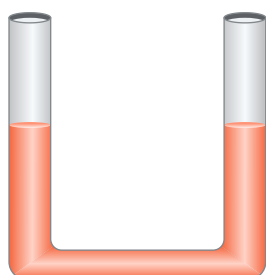
۴۸ (۲)

۴۲ (۳)

۳۵ (۴)

در شکل زیر سطح مقطع لوله 2 cm^2 بوده و در آن مایعی به چگالی $1/6 \text{ g/cm}^3$ قرار دارد. اگر در شاخه سمت چپ 40 cm^3 مایع مخلوط نشدنی با چگالی $\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3$ بریزیم در لوله مقابل چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط نشدنی دیگری به چگالی $\rho_3 = 0/8 \text{ g/cm}^3$ بریزیم تا سطح آزاد دو مایع در دو شاخه لوله در یک سطح باشد؟

۲۷



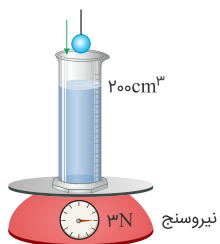
۶۰ (۱)

۷/۵ (۲)

۱۵ (۳)

۳۰ (۴)

در شکل زیر، بشری که حاوی 200 cm^3 آب است، روی نیروسنجی قرار گرفته و نیروسنج وزن ظرف و آب داخل آن را 3 N نشان می‌دهد. گلوله‌ای را به آرامی وارد ظرف و در آب غوطه‌ور می‌کنیم. در این صورت سطح آب داخل بشر روی عدد 300 cm^3 ثابت می‌شود. در این وضعیت، نیروسنج چه عددی را نشان می‌دهد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ N/kg}$)



(۱) ۲/۹

(۲) ۳/۱

(۳) ۲

(۴) ۴

در عمق $5/4$ متری مایعی فشار $1/567$ بار است. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟ (فشار هوا در محل 10^5 پاسکال است و $g = 10 \text{ N/kg}$)

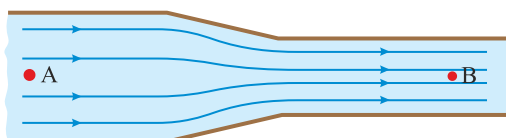
(۱) ۱۰۵۰

(۲) ۱/۰۵

(۳) ۹۵۰

(۴) ۰/۹۵

در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر سرعت در نقطه B است؟



(۱) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴

مکعبی به ضلع a بر تکیه‌گاه خود فشار P وارد می‌کند. مکعب دیگری از همان جنس به ضلع $3a$ بر تکیه‌گاه خود چه فشاری وارد می‌کند؟

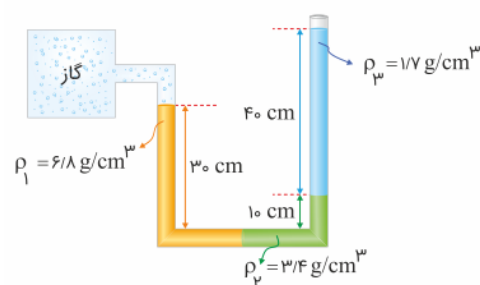
(۱) $3P$

(۲) $9P$

(۳) $27P$

(۴) $\frac{1}{9}P$

در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز چند تور (torr) است؟ ($\rho = 13/6 \text{ g/cm}^3$ جیوه، مقطع قسمت افقی لوله ناچیز است)



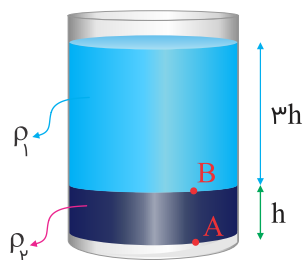
(۱) +۷۵

(۲) -۷۵

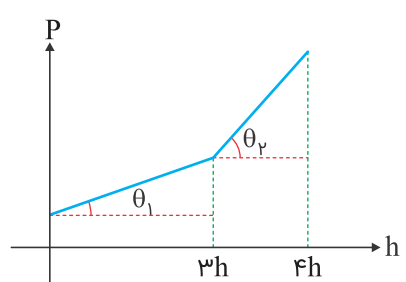
(۳) +۱۵۰

(۴) -۱۵۰

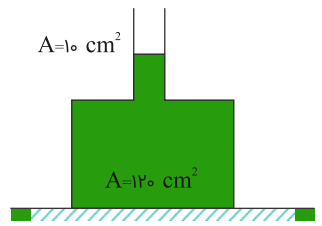
در ظرف مطابق شکل زیر، فشار حاصل از مایع در نقطه A، λ برابر فشار حاصل از مایع در نقطه B است. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد، $\frac{\tan \theta_2}{\tan \theta_1}$ برابر کدام گزینه است؟



- (۱) ۱۹
- (۲) ۱۷
- (۳) ۲۱
- (۴) ۲۳

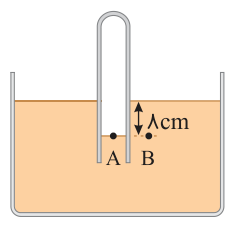


در شکل زیر، ظرفی از یک مایع تا نقطه A پر شده است. سطح مقطع دهانه باریک ظرف استوانه‌ای برابر $A = 10 \text{ cm}^2$ و سطح مقطع ظرف در تماس با سطح افقی برابر 120 cm^2 می‌باشد. اگر 30 cm^3 از همان مایع با چگالی 15000 kg/m^3 به ظرف اضافه کنیم، فشاری که ظرف به سطح وارد می‌کند، چند پاسکال افزایش می‌یابد؟ (فرض کنید مایع سرریز نکند و $g = 10 \text{ N/kg}$)



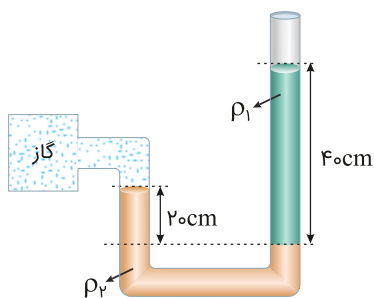
- (۱) ۴۵۰۰
- (۲) ۳۰۰۰
- (۳) ۳۷۵
- (۴) ۴۵۰

در شکل زیر اگر فشار هوای محیط 70 cmHg و چگالی مایع $1/7 \text{ g/cm}^3$ باشد فشار هوای داخل لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho = 13600 \text{ kg/m}^3$ جیوه)



- (۱) ۶۹
- (۲) ۷۱
- (۳) ۶۸
- (۴) ۷۲

مطابق شکل، مخزن گازی به یک لوله U شکل متصل شده است. فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن چند کیلوپاسکال است؟
 $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_1 = 0.8 \text{ gr/cm}^3, \rho_2 = 0.4 \text{ gr/cm}^3, g = 10 \text{ m/s}^2)$



(۱) ۴

(۲) ۱۰۴

(۳) ۲/۴

(۴) ۱۰۲/۴

کدام گزینه زیر، باتوجه به معادله پیوستگی درست است؟

(۱) تندی شاره با سطح مقطع لوله نسبت مستقیم دارد.

(۲) تندی شاره با مجذور قطر لوله نسبت مستقیم دارد.

(۳) تندی شاره با مجذور شعاع لوله نسبت عکس دارد.

(۴) تندی شاره سطح مقطع و قطر لوله نسبت عکس دارد.

فاصله مجتمع تصفیه آب از یک شهر ۵km است. آب تصفیه شده توسط لوله‌هایی به قطر ۱m به شهر انتقال داده می‌شود. اگر آهنگ شارش آب درون لوله $150 \text{ m}^3/\text{s}$ باشد، پس از چند ثانیه آب به شهر می‌رسد؟ ($\pi = 3$)

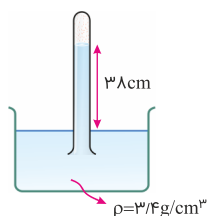
(۲) ۲۵

(۱) ۱۰

(۴) ۷۵

(۳) ۴۰

در شکل زیر اگر فشار هوای محیط 665 torr باشد فشار گاز حبس شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟
 $(g = 9.8 \text{ N/kg}$ و $\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, 76 \text{ cmHg} \simeq 10^5 \text{ Pa}$)



(۱) 10^5

(۲) $7/5 \times 10^4$

(۳) 5×10^4

(۴) $2/5 \times 10^4$

فشار در سطح یک دریاچه 60 cmHg است. اگر از عمق ۲ متری این دریاچه به عمق ۷ متری آن برویم، فشار چند برابر می‌شود؟
 (چگالی جیوه ۱۳ برابر چگالی آب دریاچه است)

(۲) $13/8$

(۱) $78/49$

(۴) $3/5$

(۳) $74/49$