

پاسخنامه تشریحی

۱) از دهلیزها رگی خارج نمی‌شود بلکه به آن‌ها رگ‌هایی وارد می‌شوند. بزرگ سیاهرگ زیرین، بزرگ سیاهرگ زیرین و سیاهرگ کرونری به دهلیز راست وارد می‌شوند.

۲) صدای اول قلب، ناشی از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در اثر انقباض بطن‌ها (سیستول بطن‌ها) است. صدای دوم قلب، ناشی از بسته شدن دریچه‌های سینی پس از انقباض بطن‌ها می‌باشد.

۳) علامت سؤال مربوط به بنداره مویرگی است که حلقه‌ای ماهیچه‌ای صاف می‌باشد و در مویرگ‌های روده میزان جریان خون را در آن‌ها تنظیم می‌کند.

۴) دقت کنید در خونریزی‌های شدید باید لخته تشکیل شود و درپوش پلاکتی نمی‌تواند مانع خونریزی شود. درپوش پلاکتی در خونریزی محدود مانع خونریزی می‌شود.

۵) صورت سؤال در مورد سیاهرگ‌ها می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: لایه میانی در سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، دارای ماهیچه‌های صاف و رشته‌های الاستیک است.

گزینه ۲: مقاومت دیواره سیاهرگ‌ها کم است.

گزینه ۳: این ویژگی مربوط به سرخرگ‌هاست.

گزینه ۴: در دیواره سیاهرگ‌ها، بافت پیوندی و ماهیچه‌ای، هر دو کمتر از سرخرگ‌هاست.

۶) در پایان مرحله انقباض (سیستول) دهلیزی، حجم خون درون دهلیزها به کمترین مقدار خود می‌رسد درحالی‌که حجم خون درون بطن‌ها در بیشترین مقدار ممکن می‌باشد.

۷) موارد (الف)، (ج) و (د) درست هستند.

(ب) نادرست، تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده در طحال و کبد صورت می‌گیرد.

۸) سیاهرگ‌های زیرین و بزرگ و سرخرگ ششی دارای خون تیره و در مقابل سرخرگ آئورت و سیاهرگ ششی دارای خون روشن هستند.

۹) با بسته شدن دریچه‌های سینی صدای دوم قلب شنیده می‌شود.

سایر گزینه‌ها درست هستند.

۱۰) مرحله ۴، ثانیه‌ای از چرخه ضربان قلب انسان مرحله استراحت عمومی قلب است.

گزینه ۱: درست - با افزایش حجم درون قلب خلأ مختصری ایجاد شده و خون سیاهرگی به درون قلب کشیده می‌شود و چون در مرحله استراحت عمومی دریچه دهلیزی - بطنی باز هستند خون درون دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود.

گزینه ۲: نادرست - در مرحله استراحت عمومی دریچه‌های سینی برای جلوگیری از بازگشت خون به قلب بسته می‌شوند.

گزینه ۳: نادرست - افزایش فشار خون بطنی سبب بسته شدن دریچه‌های بین دهلیز و بطن می‌شود، ولی در مرحله انقباض بطن‌ها، نه در مرحله استراحت عمومی.

گزینه ۴: نادرست - در مرحله استراحت عمومی خون در دهلیزها باقی نمی‌ماند و جمع نمی‌شود تا فشار آن بالا رود، بنابراین در مرحله استراحت عمومی دهلیزها فشار بالایی ندارند.

۱۱) ائوزینوفیل و بازوفیل هر دو، دارای هسته دو قسمتی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مونوسیت هسته تک قسمتی دارد و گلبول قرمز بالغ فاقد هسته است.

(۳) لنفوسیت هسته تک قسمتی دارد و ائوزینوفیل هسته دو قسمتی دارد.

(۴) مونوسیت دارای هسته تک قسمتی است درحالی‌که نوتروفیل هسته چند قسمتی دارد.

۱۲) در گردش خون ششی حرکت از بطن راست شروع شده و به دهلیز چپ ختم می‌شود.

گزینه ۴ هم مربوط به گردش خون عمومی می‌باشد - گزینه‌های ۱ و ۳ نیز که کلاً نادرست هستند، زیرا گردش خون هیچ‌گاه از دهلیزها شروع نمی‌شود.

۱۳) سلول‌ها با مایع بین سلولی و مایع بین سلولی همواره با خون در تبادل می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ترکیب مواد در مایع بین یاخته‌ای، شبیه خوناب است.

گزینه (۳): در خون سلول‌های خونی پروتئین‌های درشت وجود دارد که در حالت طبیعی مایع بین یاخته‌ای دیده نمی‌شود.

گزینه (۴): هسته محیط داخلی نیست. محیط داخلی شامل خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای است.

۱۴) در انسان شروع انقباض در بطن‌ها از پایین است.

۱۵) صورت سؤال به سرخرگ‌های کوچک اشاره دارد و در سرخرگ‌های کوچک بیشترین نسبت ماهیچه به بافت پیوندی دیده می‌شود، سرخرگ‌های کوچک می‌تواند در پاسخ به مواردی مثل تغییر غلظت تغییر قطر داده و میزان خون ورودی به مویرگ‌های یک عضو را کنترل کنند؛ بنابراین در سرخرگ‌های کوچک نسبت به سرخرگ‌های بزرگ‌تر،

رشته‌های ارتجاعی کمتر و میزان ماهیچه به‌طور نسبی بیشتر است بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

بررسی نادرستی گزینه‌ها:

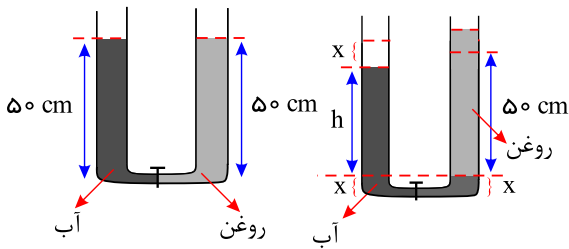
گزینه ۱ به بعضی از مویرگ‌ها اشاره دارد و نادرست است.

گزینه ۲ نادرست است، چون تعداد لایه‌ها در سرخرگ‌های مختلف برابر است.



گزینه ۴ نادرست است و برعکس عنوان شده است.

با باز شدن شیر ارتباط به دلیل اینکه چگالی آب بیشتر از چگالی نفت است، سطح آب در لوله سمت چپ پایین تر از سطح نفت در لوله سمت راست قرار می‌گیرد. لذا با انتخاب سطح تراز مناسب و با استفاده از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، ارتفاع h را محاسبه می‌کنیم:



$$P_{\text{آب}} = P_{\text{روغن}}$$

$$\rho_{\text{آب}}gh = \rho_{\text{روغن}}gh \rightarrow \rho_{\text{آب}}h = \rho_{\text{روغن}}h$$

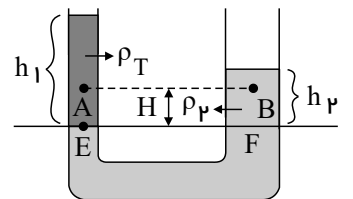
$$\rightarrow 1000 \times h_{\text{آب}} = 800 \times 50 \rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm}$$

$$h_{\text{آب}} + 2x = 50 \rightarrow 40 + 2x = 50 \rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

بنابراین سطح آب در لوله سمت چپ ۵ cm پایین می‌آید.

دما، جریان الکتریکی و جرم از کمیت‌های اصلی در SI هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱ ۲ ۳ ۴ ۵



*نکته: فشار در نقاط هم‌تراز درون یک مایع ساکن برابر است؛ بنابراین چون دو نقطه C و D هم‌تراز و در درون یک مایع ساکن‌اند، پس: $P_C = P_D$

اما دو نقطه A و B هم‌تراز هستند ولی در داخل دو مایع ساکن قرار دارند. در این حالت فشار دو نقطه در درون مایع‌ها از رابطه $P = \rho gh$ مقایسه می‌شود. با توجه به هم‌فشاری دو نقطه E و F داریم:

$$\begin{cases} P_E = P_A + \rho_1 gh \\ P_F = P_B + \rho_2 gh \end{cases} \xrightarrow{P_E = P_F} P_A + \rho_1 gh = P_B + \rho_2 gh \Rightarrow P_A = P_B + (\rho_2 - \rho_1)gh \xrightarrow{\rho_2 > \rho_1} P_A > P_B$$

نکته: به طور کلی، در مقایسه فشار دو نقطه هم‌تراز در دو مایع مخلوط نشدنی مرتبط در حال تعادل، نقطه‌ای که در مایع چگالت‌تر قرار دارد، دارای فشار کمتری است. یعنی در اینجا، فشار نقطه B که در مایع چگالت‌تر است، کمتر از فشار نقطه A است. ($P_A > P_B$)

* البته با توجه به گزینه‌ها و بدون حل هم می‌توان فهمید که گزینه ۴ درست است. چون حتماً $P_C = P_D$ ، $P_A \neq P_B$ که این شرط فقط در گزینه ۴ برقرار است.

قدم اول: ابتدا جرم مکعب را می‌یابیم. اگر مکعب توپر باشد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

$$\begin{cases} V = (10 \text{ cm})^3 = 1000 \text{ cm}^3 \\ \rho = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \end{cases} \Rightarrow m = \rho V = 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 1000 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = 8000 \text{ g} = 8 \text{ kg} \rightarrow m = 8 \text{ kg} \quad (1)$$

قدم دوم: جرمی که مکعب در حال حاضر دارد، m' است؛ بنابراین:

$$\begin{cases} P = \frac{m'g}{A} = \frac{m' \times 10}{10^{-2}} = 7800 \text{ Pa} \\ A = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 100 \text{ cm}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2 \end{cases} \rightarrow m' = 7.8 \text{ kg} \quad (2)$$

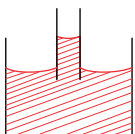
قدم سوم: از مقایسه m و m' درمی‌یابیم که این مکعب حتماً دارای حفره بوده، چون $m' < m$ است.

قدم چهارم: حجم حفره همان حجم جرم ناپدید شده است:

$$\Delta m = m - m' = 8 - 7.8 = 0.2 \text{ kg} \rightarrow \Delta V = \frac{\Delta m}{\rho} = \frac{0.2 \text{ kg}}{8000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 2.5 \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم‌چسبی باشد، سطح مایع (مایع‌تر) مانند آب، سطح مایع درون لوله از سطح آزاد مایع بالاتر می‌رود (خاصیت موئینگی) و همچنین ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

سطح آن فرورفتگی دارد.





۲۱) ابتدا حجم کره توپر به شعاع 5cm را به دست می آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times \pi \times (5)^3 = \frac{500}{3}\pi \text{cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \left(\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right) = \frac{m}{\frac{500}{3}\pi(\text{cm}^3)} \rightarrow m = 1000\pi(\text{g}) = \pi(\text{kg}) \rightarrow m = 3,14\text{kg}$$

حال با استفاده از رابطه چگالی می توانیم جرم کره را به دست می آوریم:

۲۲) با استفاده از معادله پیوستگی داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$A_A v_A = A_B v_B \xrightarrow{A_A > A_B} v_A < v_B$$

سرعت شاره \uparrow $A_A v_A$ = $A_B v_B$ \uparrow سرعت شاره
 \downarrow \downarrow
 سطح مقطع در محل نقطه A سطح مقطع در محل نقطه B

طبق اصل برنولی هرچه سرعت شاره بیشتر باشد، فشار در محل شاره کمتر است.

$$v_A < v_B \rightarrow P_A > P_B$$

۲۳) دو نقطه هم تراز M و N در یک مایع (جیوه) را مشخص می کنیم و می دانیم، $P_M = P_N$ ، بنابراین داریم: ۱ ۲ ۳ ۴

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + (\rho g h)_{\text{آب}} = (\rho g h)_{\text{جیوه}} + P_0 \Rightarrow P_A + 10^3 \times 10 \times 0,2 = 13600 \times 10 \times 0,5 + 10^5$$

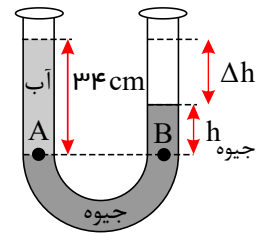
$$\Rightarrow P_A + 2 \times 10^3 = 68 \times 10^3 + 10^5 \Rightarrow P_A + 2 \times 10^3 = 168 \times 10^3$$

$$\Rightarrow P_A = 166 \times 10^3 \Rightarrow P_A = 166\text{kPa}$$

۲۴) فشار در نقاط A و B برابر است و می توان نوشت: ۱ ۲ ۳ ۴

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + (\rho g h)_{\text{آب}} = P_0 + (\rho g h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{(\rho h)_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} = \frac{34 \times 1}{13,6} = 2,5\text{cm}$$



بنابراین اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه از لوله برابر است با:

$$\Delta h = h_{\text{آب}} - h_{\text{جیوه}} = 34 - 2,5 = 31,5\text{cm}$$

۲۵) گام اول: جرم جسم $11,5\text{g}$ است. ۱ ۲ ۳ ۴

$$m = 11,5\text{g} = 11,5 \times 10^{-3}\text{kg}$$

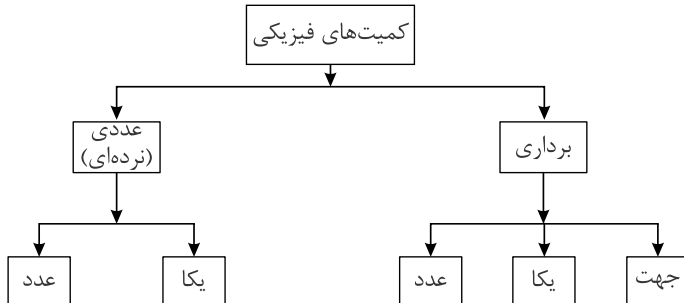
گام دوم: حجم جسم برابر مقدار افزایش حجم مایع بالآمده درون استوانه می باشد:

$$V = 23,1\text{mL} - 11,5\text{mL} = 11,6\text{mL} = 11,6 \times 10^{-3}\text{L} = 11,6 \times 10^{-6}\text{m}^3$$

گام سوم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11,5 \times 10^{-3}\text{kg}}{11,6 \times 10^{-6}\text{m}^3} = 991,37\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۲۶) کمیت های عددی (نرده ای) را با عدد و یکای مناسب بیان می کنند و کمیت های برداری را با عدد، یکای مناسب و جهت بیان می نمایند. ۱ ۲ ۳ ۴



۲۷) به محل تماس لوله ها و سطح مایع درون ظرف هم توجه داشته باشیم! ۱ ۲ ۳ ۴

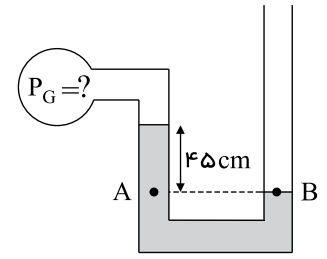
۲۸) کمیت های مقدار ماده و شدت روشنایی، کمیت هایی اصلی هستند که یکای آنها در SI به ترتیب عبارتند از: مول و کندلا (شمع). ۱ ۲ ۳ ۴

۲۹) مطابق شکل شرط هم فشاری را برای نقاط A و B می نویسیم. ۱ ۲ ۳ ۴

$$P_A = P_B$$

$$P_G + \rho gh = P_0 \Rightarrow P_G + 13600 \times 10 \times 0.45 = 10^5$$

$$\Rightarrow P_G + 61200 = 10^5 \Rightarrow P_G = 38800 Pa$$



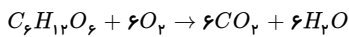
ابتدا همه اتمها را هشت تایی می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$[: N \equiv N - N \equiv N - \ddot{N}:]^q$$

این ترکیب از ۵ اتم نیتروژن (N) تشکیل شده است و هر اتم نیتروژن در حالت خنثی ۵ الکترون در لایه ظرفیت دارد، بنابراین این گونه در حالت خنثی باید دارای $5 \times 5 = 25$ الکترون باشد. با شمارش تعداد الکترون‌ها، مشاهده می‌شود که این گونه فقط ۲۴ الکترون دارد، بنابراین بار الکترونی این یون (q) برابر ۱+ است.

$$\Rightarrow q = (5 \times 5) - 24 = +1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱



روش اول:

$$90g \text{ گلوکز} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180g \text{ گلوکز}} \times \frac{6 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{32g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 96g O_2$$

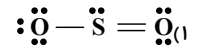
روش دوم:

$$C_6H_{12}O_6 \sim 6O_2$$

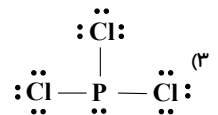
$$\frac{90g}{180} = \frac{xg}{6 \times 32} \Rightarrow x = 96g$$

در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب «ساختار لوویس»، نام CO_2 و ساختار لوویس PCl_3 ، نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

بررسی گزینه‌ها:



(۲) کربن دی‌اکسید



در ساختار لوویس، الکترون‌های ناپیوندی هم باید نشان داده شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

(آ) تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری، ۳ لایه در هواکره وجود دارد.

(ب) با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش می‌یابد.

(پ) در لایه دوم برخلاف لایه اول و سوم، با افزایش ارتفاع دمای هوا افزایش می‌یابد.

(ت) در چهارمین لایه هواکره، یون‌هایی از جمله O^+ , O_2^+ , N_2^+ , He^+ و H^+ وجود دارد..

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

ابتدا در گزینه‌های ۱ و ۲، دمای کلین را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

$$70 = (^\circ C) + 273 \Rightarrow -203^\circ C$$

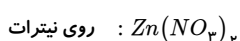
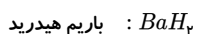
$$83 = (^\circ C) + 273 \Rightarrow -190^\circ C$$

دمایی که بتوان گاز نیتروژن را از مخلوط مایع جدا کرد، باید بالاتر از نقطه جوش گاز نیتروژن باشد.

چون نقطه جوش گاز نیتروژن دمای $(-196^\circ C)$ است؛ پس دمای $-190^\circ C$ که بالاتر از آن است مناسب است یعنی ۸۳ کلین.

دقت کنید که $-182^\circ C$ هم بالاتر از نقطه جوش نیتروژن است اما در این دما، آرگون و اکسیژن هم به صورت گاز از مخلوط جدا می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶



(آ) انرژی گرمایی مولکول‌ها، سبب می‌شود مولکول‌های گازی در سرتاسر هواکره توزیع شوند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

(ب) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره است.

(پ)

$$27^{\circ}C \xrightarrow{\text{تبدیل به } K} 27 + 273 = 300K \Rightarrow 300 \times \frac{5}{100} = 15K$$

$$\frac{1km}{x} \left| \frac{6K}{15K} \right. \Rightarrow x = 2,5km = 2500m$$

در لایه تروپوسفر، به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^{\circ}C$ یا $6K$ کاهش می‌یابد.

بررسی موارد نادرست: (۱) (۲) (۳) (۴) (۳۸) موارد (پ) و (ت) درست هستند.

(آ) CO ، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی کمتری از هوا دارد.

(ب) Ar (آرگون) در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد.

(۳۹) موارد «الف»، «ت»، و «ث» عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

کمترین دما در لایه تروپوسفر نمی‌باشد. ذرات باردار در ارتفاعات بالای هواکره ایجاد می‌شود نه در لایه تروپوسفر.

(۴۰) روش اول: (۱) (۲) (۳) (۴)

می‌دانیم برای نوشتن معادله درجه دومی که ریشه‌هایش عکس ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده‌ای باشد باید جای a و c را عوض کنیم و برای نوشتن معادله درجه دومی که ریشه‌هایش k واحد کمتر از ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده‌ای باشد، باید x را به $x+k$ تبدیل کنیم.

$$2x^2 - 3x - 1 = 0 \xrightarrow{\text{معکوس}} -x^2 - 3x + 2 = 0 \xrightarrow{\text{یک واحد کمتر}} -(x+1)^2 - 3(x+1) + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{جای } a, c \text{ عوض}} \xrightarrow{x \rightarrow x+1} -x^2 - 2x - 1 - 3x - 3 + 2 = 0 \Rightarrow x^2 + 5x + 2 = 0$$

(۴۱) شرط آنکه یک معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی منفی متمایز باشد آن است که $\Delta > 0$ ، $S < 0$ و $P > 0$ باشد.

$$\Delta > 0 \xrightarrow{b^2 - 4ac > 0} 4m^2 - 4(m-6)(-3) > 0 \Rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0 \Rightarrow (m+6)(m-3) > 0$$

تعیین علامت $\rightarrow m < -6$ یا $m > 3$ (I)

$$S < 0 \Rightarrow \frac{-b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{2m}{m-6} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < 6$$
 (II)

$$P > 0 \Rightarrow \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-3}{m-6} > 0 \Rightarrow m-6 < 0 \Rightarrow m < 6$$
 (III)

از اشتراک جواب‌های I و II و III به جواب $3 < m < 6$ می‌رسیم.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۴۲)

$$\frac{x^2 + ax + 4}{x^2 - 2x - 3} = 0 \Rightarrow x^2 + ax + 4 = 0, \rightarrow x^2 - 2x - 3 \neq 0 \Rightarrow (x-3)(x+1) \neq 0$$

$$\rightarrow x \neq 3, x \neq -1$$

برای این که معادله یک ریشه داشته باشد، حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

۱- معادله $x^2 + ax + 4 = 0$ یک ریشه داشته باشد، پس باید $\Delta = 0$ باشد و داریم:

$$a^2 - 4(1)(4) = 0 \rightarrow a^2 - 16 = 0 \rightarrow a = \pm 4$$

$$\begin{cases} a = 4 \rightarrow x^2 + 4x + 4 = 0 \rightarrow (x+2)^2 = 0 \rightarrow x = -2 \checkmark \\ a = -4 \rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \rightarrow (x-2)^2 = 0 \rightarrow x = 2 \checkmark \end{cases}$$

۲- معادله $x^2 + ax + 4 = 0$ دو ریشه داشته باشد و یکی از آن‌ها $x = 3$ باشد و داریم:

$$3^2 + a(3) + 4 = 0 \rightarrow 3a = -13 \rightarrow a = -\frac{13}{3} \rightarrow x^2 - \frac{13}{3}x + 4 = 0$$

$$\rightarrow (x-3)\left(x - \frac{4}{3}\right) = 0 \rightarrow x = 3, x = \frac{4}{3} \rightarrow a = -\frac{13}{3} \text{ قابل قبول است.}$$

۳- معادله $x^2 + ax + 4 = 0$ دو ریشه داشته باشد و یکی از آن‌ها $x = -1$ باشد و داریم:

$$(-1)^2 + a(-1) + 4 = 0 \rightarrow -a + 5 = 0 \rightarrow a = 5 \rightarrow x^2 + 5x + 4 = 0$$

$$\rightarrow (x+1)(x+4) = 0 \rightarrow x = -1, x = -4 \rightarrow a = 5 \text{ قابل قبول است.}$$

۴ مقدار برای a داریم یعنی $\{5, -\frac{13}{3}, \pm 4\}$

(۴۳) کافی است نمودار تابع درجه دوم داده شده را با نیمساز ناحیه اول ($y = x$) تلاقی دهیم و معادله تلاقی باید ریشه‌ی مضاعف داشته باشد.

$$\begin{cases} y = 2x^2 + (m+1)x + m + 6 \\ y = x \end{cases} \xrightarrow{\text{تلاقی}} 2x^2 + (m+1)x + m + 6 = x \Rightarrow 2x^2 + mx + m + 6 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = m^2 - 4(2)(m+6) = m^2 - 8m - 48 = 0$$



$$\Rightarrow (m - 12)(m + 4) = 0 \Rightarrow m = 12, -4$$

حال باید بررسی کنیم به ازای کدام مقدار m ، طول نقطه تماس مثبت است (در ناحیه اول x مثبت است).

$$m = 12 : 2x^2 + 12x + 18 = 0 \Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 0 \Rightarrow (x + 3)^2 = 0 \Rightarrow x = -3$$

$$m = -4 : 2x^2 - 4x + 2 = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow (x - 1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

روش اول: چون n عددی طبیعی است واضح است که داریم: **۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴**

$$8n^3 < 8n^3 + 6n^2 + 1 < 8n^3 + 12n^2 + 6n + 1$$

$$\rightarrow (2n)^3 < 8n^3 + 6n^2 + 1 < (2n + 1)^3 \rightarrow \sqrt[3]{(2n)^3} < \sqrt[3]{8n^3 + 6n^2 + 1} < \sqrt[3]{(2n + 1)^3}$$

$$\rightarrow 2n < \sqrt[3]{8n^3 + 6n^2 + 1} < 2n + 1 \rightarrow \left[\sqrt[3]{8n^3 + 6n^2 + 1} \right] = 2n$$

$$n = 1 \rightarrow \left[\sqrt[3]{8 + 6 + 1} \right] = \left[\sqrt[3]{15} \right] = [2, \dots] = 2$$

روش دوم: یک عدد طبیعی دلخواه انتخاب می‌کنیم.

گزینه‌ای که به جای n آن عدد یک قرار دهیم و حاصل ۲ شود جواب تست است (گزینه اول)

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

روش اول:

$$2x + 1 - |x - 2| > \underbrace{|x^2 + 1|}_+ \rightarrow 2x + 1 - |x - 2| > x^2 + 1$$

$$x \geq 2 : 2x + 1 - (x - 2) > x^2 + 1 \rightarrow 2x + 1 - x + 2 > x^2 + 1 \rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \rightarrow (x - 2)(x + 1) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} \emptyset \quad (I)$$

$$x < 2 : 2x + 1 - (-x + 2) > x^2 + 1 \rightarrow 2x + 1 + x - 2 > x^2 + 1 \rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0 \rightarrow (x - 1)(x - 2) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 1 < x < 2$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 1 < x < 2 \quad (II)$$

از اجتماع جواب‌های I و II به جواب $1 < x < 2$ یا $x \in (1, 2)$ می‌رسیم.

روش دوم:

در نامعادله داده شده به جای x ، عدد صفر قرار می‌دهیم.

$$x = 0 \rightarrow 0 + 1 - 2 > 1 \rightarrow -1 > 1$$

به نتیجه غلطی رسیدیم، پس گزینه‌های ۱ و ۳ و ۴ که همگی شامل صفر هستند حذف می‌شوند و گزینه چهارم، جواب صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

$$2a + \sqrt{3a + 16} = 1 \rightarrow \sqrt{3a + 16} = 1 - 2a \xrightarrow{\text{توان ۲}} 3a + 16 = 1 + 4a^2 - 4a$$

$$\rightarrow 4a^2 - 7a - 15 = 0 \xrightarrow{\Delta = b^2 - 4ac = 49 + 240 = 289} \begin{cases} a = \frac{7 + 17}{8} = 3 \text{ غلط (در معادله صدق نمی‌کند)} \\ a = \frac{7 - 17}{8} = -\frac{5}{4} \text{ قق} \end{cases}$$

$$\text{پس : } 4a + 9 = 4\left(-\frac{5}{4}\right) + 9 = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷

شرط آنکه سهمی همواره پایین محور x ‌ها باشد، آن است که $a < 0$ و $\Delta < 0$ باشد:

$$a < 0 \Rightarrow 1 - m < 0 \Rightarrow m > 1 \quad (I)$$

$$\Delta < 0 \xrightarrow{b^2 - 4ac < 0} 4(m - 3)^2 - 4(1 - m)(-1) < 0 \xrightarrow{\div 4} (m - 3)^2 + (1 - m) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 6m + 9 + 1 - m < 0 \Rightarrow m^2 - 7m + 10 < 0 \Rightarrow (m - 2)(m - 5) < 0 \Rightarrow 2 < m < 5 \quad (II)$$

از اشتراک I و II به جواب $2 < m < 5$ می‌رسیم.

باید نامعادله $|x^2 - x| < 2x - |x|$ را حل کنیم. برای این منظور داخل قدرمطلق‌ها را تعیین علامت می‌کنیم.

x	$-\infty$	0	1	$+\infty$
$x^2 - x$	$+$	0	$-$	$+$
x	$-$	0	$+$	$+$

$$x < 0 \rightarrow x^2 - x < 2x + x \rightarrow x^2 - 4x < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < x < 4 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} \emptyset \quad (I)$$

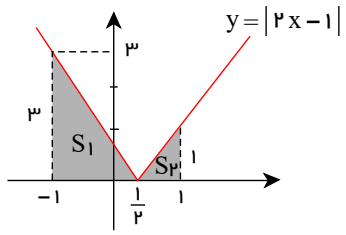
$$0 \leq x \leq 1 \rightarrow -x^2 + x < 2x - x \rightarrow x^2 > 0 \rightarrow x \neq 0 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 0 < x \leq 1 \quad (II)$$

$$x > 1 \rightarrow x^2 - x < 2x - x \rightarrow x^2 - 2x < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 1 < x < 2 \quad (III)$$



از اجتماع جواب‌های I , II , III به جواب $0 < x < 2$ یا $(0, 2)$ می‌رسیم.

نمودار تابع داده شده را رسم می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹



$$\rightarrow \left. \begin{aligned} S_1 &= \frac{\frac{3}{2} \times 3}{2} = \frac{9}{4} \\ S_2 &= \frac{\frac{1}{2} \times 1}{2} = \frac{1}{4} \end{aligned} \right\} \rightarrow S_{\text{کل}} = \frac{9}{4} + \frac{1}{4} = \frac{5}{2}$$