

## پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ ۱- سلول‌های روپوستی ۲- ساقه جوان، ۳- برگ، ۴- میوه و بخش‌های گل (مانند کاسبرگ و گلبرگ)، ماده‌ای لیپیدی ترشح می‌کنند که پوستک یا کوتیکول نام دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) پوستک از لایه روپوست ترشح می‌شود. نه از لایه زیر آن.

(۳) پوستک ساختار سلولی ندارد و فقط شامل پلی‌مری از اسیدهای چرب طویل می‌باشد.

(۴) همان‌طور که در بالا اشاره شد، در پوستک، سلول از جمله سلول نگهبان و کرک (که نوعی سلول تمایز یافته‌ی روپوستی هستند) وجود ندارد.

۲ - گزینه ۲ یاخته‌های گیاهی از طریق پلاسمودسم‌ها باعث تبادل مواد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱- یاخته‌های پارانشیم باعث ترمیم می‌شوند نه ماده.

گزینه ۳- دیواره نخستین یاخته‌های پارانشیمی فقط در گیاهان آبزی در تماس با هوا می‌باشد.

گزینه ۴- این دو شیره باهم فقط در یاخته‌های فتوسنتز کننده پارانشیمی مشاهده می‌شود.

۳ - گزینه ۴ دیواره نخستین علاوه بر پکتین حاوی رشته‌های سلولزی است و در بسیاری از یاخته‌های گیاهی به دلیل عدم شکل‌گیری دیواره پسین، دیواره نخستین در تماس با غشای پلاسمایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) تیغه میانی همانند چسب دو یاخته را کنار هم نگه می‌دارد.

گزینه ۲) دیواره نخستین قابلیت گسترش را دارد و مانع رشد یاخته نمی‌شود.

گزینه ۳) دیواره پسین نیز دارای رشته‌های سلولزی است.

۴ - گزینه ۴ یاخته‌های نگهبان روزنه مقدار ورود و خروج گازها و بخار آب را تنظیم می‌کنند. باتوجه به شکل روبرو، این یاخته‌ها از طریق فضایی به نام روزنه به مبادله‌ی گازها با هوا می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): یاخته‌های روپوستی، کوتین (ترکیبی لیپیدی) را تنها به سطحی از روپوست ترشح می‌کنند که در مجاورت هوا قرار دارد.

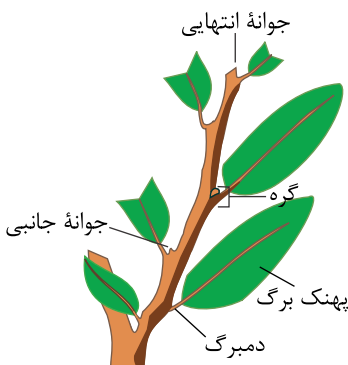
گزینه ۲): یاخته‌های نگهبان روزنه به سامانه بافت پوششی تعلق دارند و خود سلول‌هایی سبزین‌دار هستند.

گزینه ۳): یاخته‌های نگهبان روزنه در ریشه یافت نمی‌شوند و یاخته‌های نگهبان روزنه در اندام‌های هوایی گیاه حضور دارند.

۵ - گزینه ۱ در ساقه، مریستم نخستین، علاوه بر جوانه‌ها، در فاصله بین دو گره هم وجود دارند. این مریستم، میان گره‌ای نام دارد که جوانه نیستند. پس این گزینه درست نیست.

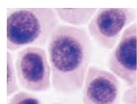
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): جوانه‌های جانبی در محل گره‌ها قرار دارند (گره = محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل است).



گزینه ۳): تمایز سلول‌های روپوستی و تشکیل تار کشنده، در ریشه، در منطقه بالاتر از کلاهدک اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴): مریستم نخستین نزدیک به نوک ریشه، بافت‌های جدید را به سمت بالا می‌سازد.



یاخته‌های مریستمی



۶ - گزینه ۱ مهم‌ترین مناطق مریستمی در گیاهان جوان و علفی، مریستم‌های رأسی در نوک ساقه‌ها، شاخه‌های جانبی، کنار برگ‌ها و نزدیک نوک ریشه‌ها هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مثلاً مریستم نزدیک نوک ریشه توسط کلاهک مرده و مریستم‌های هوایی توسط برگ‌های جوان محافظت می‌شوند.

گزینه ۳: از تمایز مریستم، سه نوع بافت روپوستی (اپیدرمی)، زمینه‌ای و هادی (آوندی) حاصل می‌شود.

گزینه ۴: در گیاهان علفی، رشد قطری می‌تواند بر اثر افزایش حجم سلول‌های حاصل از مریستم باشد.

۷ - گزینه ۴ تارکشدن و یاخته ترشح‌کننده پوستک در اندام‌های هوایی، هر دو از یاخته‌های سامانه پوششی هستند.

۸ - گزینه ۱ سلول‌های کلانشیم دیوارهٔ چوبی ندارند، اما در بین سلول‌های اصلی آوندها هم سلول‌هایی که دیوارهٔ چوبی ندارند، یعنی سلول‌های آوند آبکش وجود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) تراکتیدها و عناصر آوندی هر دو مرده‌اند و پروتوپلاست فعال ندارند.

گزینه ۳) تراکتیدها دیوارهٔ چوبی دارند، چوب اصولاً در دیوارهٔ پسین رسوب می‌کند. پس تراکتیدها دیوارهٔ پسین دارند، همانند سلول‌های اسکلرانشیم و برخلاف سلول‌های کلانشیم.

گزینه ۴) به منطقه‌ای که دیواره در آنجا نازک مانده است، لان می‌گویند. همهٔ سلول‌های دارای دیوارهٔ پسین حتماً لان هم دارند.

۹ - گزینه ۲ منظور، یاخته‌های بافت نرم‌آکنه (پارانیشیم) می‌باشد و موارد ب، ج، و د، نادرست است.

بررسی:

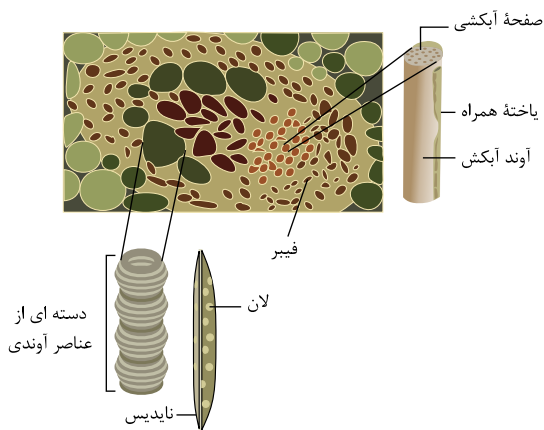
ج) بافت پارانیشیم و کلانشیم مانع رشد گیاه نمی‌شوند.

د) دقت کنید که یاخته‌های پارانیشیمی از بن‌لاد چوب پنبه‌ساز و در بافت آوندی از مریستم آوندساز نیز به وجود می‌آیند.

۱۰ - گزینه ۴ چون دیوارهٔ سلول ضخیم بوده و سلول زنده است (دارای اندامک است)، کلانشیم را انتخاب می‌کنیم.

۱۱ - گزینه ۱

می‌دانیم که یاخته‌های آوند چوبی زنده نیستند و پروتوپلاست (سیتوپلاسم و غشای یاخته) را از دست داده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) نادرست. صفحات آبکشی در آوندهای آبکشی قرار دارند.

گزینه ۳) نادرست. آوند آبکشی مسئول جابه‌جایی شیرهٔ پرورده می‌باشد.

گزینه ۴) نادرست. با توجه به شکل مقابل ضخامت لیگنین در دیوارهٔ پسین آوندها یکنواخت نمی‌باشد.



۱۲ - گزینه ۳ تراکتیدها، عناصر آوندی و سلول‌های آبکشی همگی دیواره سلولی دارند. اما تراکتید و عناصر آوند هسته و سیتوپلاسم و غشای پلاسمایی خود را از دست داده‌اند.

۱۳ - گزینه ۲ موارد ب، ج، و د، درست هستند.

بررسی موارد:



## دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

مورد الف: در فرورفتگی‌های غارمانند در برگ گیاه خرزهره، حداقل دو نوع یاخته تمایز یافتهٔ روپوستی (یاخته نگهبان روزنه و کرک) وجود دارند.

مورد ب: ترکیبات پلی ساکاریدی موجود در کریچهٔ این گیاهان سبب افزایش ذخیرهٔ آب در این اندامک می‌شود.

مورد ج: نرم آکنه هوادار، از جمله سازش‌های گیاهان آبری است، نه بیابانی!

۱۴ - گزینه ۴ در بخش شمارهٔ (۱) بن‌لاد (کامبیوم) چوب‌پنبه‌ساز و در بخش شمارهٔ (۲) بن‌لاد (کامبیوم) آوندساز دیده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: این عمل از وظایف بن‌لاد آوندساز است. (نه بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز)

گزینه ۲: یاخته‌های بافت آوند آبکش زنده هستند و می‌توانند در فرایند قندکافت (گلیکولیز)  $ATP$  را مصرف و سپس تولید کنند.

گزینه ۳: بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز به سمت بیرون یاخته‌هایی را می‌سازد که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند و به سمت درون یاخته‌های نرم‌آکنه ایجاد می‌کند.

گزینه ۴: بن‌لاد آوندساز جزء پوست درخت نمی‌باشند و با جدا شدن پوست بن‌لاد آوندساز نخستین قسمتی از گیاه است که در تماس با محیط قرار می‌گیرد.

۱۵ - گزینه ۱ پوستک بر روی روپوست بالایی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) در گیاه خرزهره پوستک ضخیم بر روی پوست بالایی قرار گرفته است.

گزینه ۳) بیش‌تر گیاهان می‌توانند به وسیلهٔ فتوسنتز بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید کنند.

گزینه ۴) در خرزهره روزنه‌ها در فرورفتگی‌های غار مانند قرار دارند.

۱۶ - همهٔ عبارتهای داده‌شده درست‌اند.

بررسی همهٔ عبارتهای:

عبارت اول: نیروی بین مولکول‌های اتانول، از نوع پیوند هیدروژنی است. چون در ساختار اتانول  $\left( \begin{array}{c} H & H \\ | & | \\ H - C - C - \ddot{O} - H \\ | & | \\ H & H \end{array} \right)$  پیوند  $O - H$  وجود دارد، اما در بین مولکول‌های استون پیوند

هیدروژنی وجود ندارد  $\left( \begin{array}{c} H & :O: & H \\ | & || & | \\ H - C - C - C - H \\ | & & | \\ H & & H \end{array} \right)$ ، پس نیروی بین مولکولی اتانول، قوی‌تر و نقطهٔ جوش آن بالاتر است.

عبارت دوم: نیروی بین مولکول‌های آمونیاک  $(NH_3)$  پیوند هیدروژنی است، چون در ساختار مولکول آن  $\left( \begin{array}{c} \ddot{N} \\ / \quad | \quad \backslash \\ H \quad H \quad H \end{array} \right)$  پیوند  $N - H$  وجود دارد، اما مولکول  $H_2S$ ، توانایی برقراری

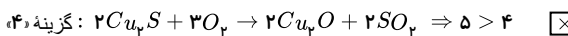
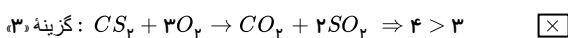
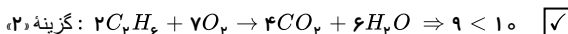
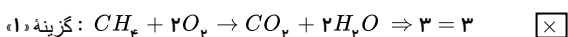
پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را ندارد.

عبارتهای سوم و چهارم: نیروی بین مولکول‌های  $HF$  پیوند هیدروژنی است و از دو مولکول  $HBr$  و  $HCl$  که قطبی هستند، قوی‌تر است. بین مولکول‌های قطبی، مولکولی که جرم مولی بیشتری

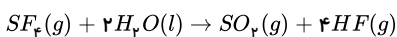
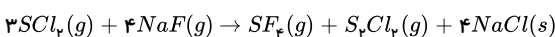
داشته باشد، نیروی بین مولکول‌هایش قوی‌تر خواهد بود؛ پس نیروی بین مولکول‌های  $HBr$  از  $HCl$  قوی‌تر است. هرچه نیروی بین مولکولی قوی‌تر باشد، نقطهٔ جوش بالاتر است.

مقایسهٔ نقطهٔ جوش:  $HF > HBr > HCl$

۱۷ - گزینه ۲



۱۸ - گزینه ۴



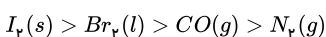
$$?gNaF = 50LHF \times \frac{0.8gHF}{1LHF} \times \frac{1molHF}{20gHF} \times \frac{4molNaF}{4molHF} \times \frac{42gNaF}{1molNaF} = 84gNaF$$

$$?gSO_2 = 50LHF \times \frac{0.8gHF}{1LHF} \times \frac{1molHF}{20gHF} \times \frac{1molSO_2}{4molHF} \times \frac{64gSO_2}{1molSO_2} = 32gSO_2$$

۱۹ - گزینه ۳ در دمای اتاق و فشار  $1atm$ ، نیتروژن  $(N_2)$  و کربن مونوکسید  $(CO)$  گاز هستند و دو مادهٔ یخ  $(I_2)$  و برم  $(Br_2)$  به ترتیب جامد و مایع هستند و نیروی بین مولکولی در حالت

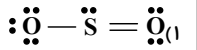
جامد بیشتر از مایع و گاز است، پس با آنکه  $N_2$ ،  $I_2$  و  $Br_2$  مولکول ناقطبی‌اند و  $CO$  مولکول قطبی است، حالت فیزیکی و جرم مولی زیاد در  $I_2$  و  $Br_2$  باعث افزایش نیروی بین مولکولی در این

دو ماده می‌شود و مقایسهٔ قدرت نیروهای بین مولکولی به صورت زیر است:

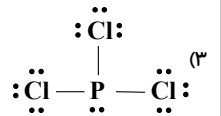


۲۰ - گزینه ۴ در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب «ساختار لوویس»، نام  $CO_2$  و ساختار لوویس  $PCl_5$ ، نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:



(۲) کربن دی‌اکسید



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

۲۱ - گزینه ۳ کربن دی‌اکسید یک گاز گلخانه‌ای است. این گاز بخشی از پرتوهای گسیل شده از سطح زمین را جذب می‌کند و با این کار دمای کره زمین را افزایش می‌دهد.

۲۲ - گزینه ۳ - نمودار (۱) بیانگر کاهش مساحت برف در نیمکره شمالی است.

- نمودار (۲) و (۳) به ترتیب افزایش میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد و دمای سطح زمین را نشان می‌دهد که بر اثر افزایش کربن دی‌اکسید در هواکره ایجاد شده است. در ضمن افزایش میانگین دما در کره زمین باعث زودتر فرا رسیدن فصل بهار در زمین می‌شود.

۲۳ - گزینه ۲ (  $N_A$  عدد آووگادرو است )

در هر مول از  $Cu_2O$ ، سه مول یون وجود دارد:

$$2,88g Cu_2O \times \frac{1 mol Cu_2O}{144g Cu_2O} \times \frac{3 mol \text{ یون}}{1 mol Cu_2O} \times \frac{N_A \text{ یون}}{1 mol \text{ یون}} = 0,06 N_A \text{ یون}$$

در هر مول از  $NH_3$ ، چهار مول اتم وجود دارد:

$$0,425g NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{17g NH_3} \times \frac{4 mol \text{ اتم}}{1 mol NH_3} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 mol \text{ اتم}} = 0,1 N_A \text{ اتم}$$

$$\frac{Cu_2O \text{ تعداد یون‌ها در } Cu_2O}{NH_3 \text{ تعداد اتم‌ها در } NH_3} = \frac{0,06 N_A}{0,1 N_A} = 0,6$$

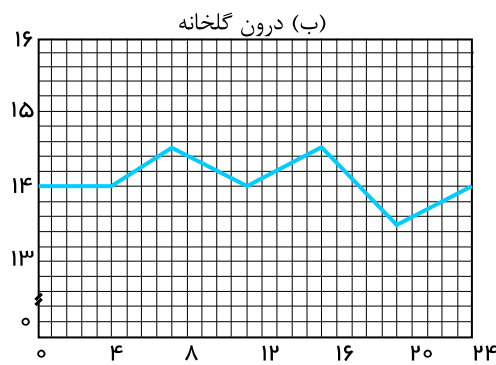
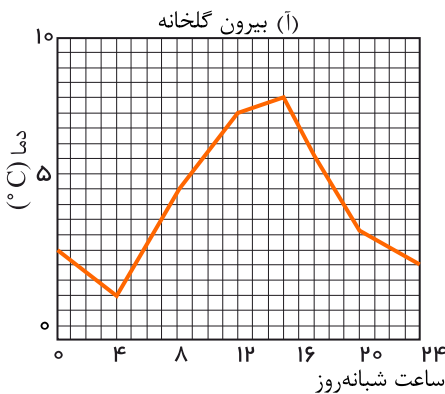
۲۴ - گزینه ۳

دارای جاذبه هیدروژنی  $\rightarrow H_2O$   
 جرم مولی بیشتر  $\rightarrow H_2S$   
 نیروی واندروالسی بیشتر  $\rightarrow H_2Se$   
 نقطه جوش بیشتر  $\rightarrow H_2Te$

نقطه جوش:  $H_2O > H_2Te > H_2Se > H_2S$

۲۵ - گزینه ۳ تغییر دما در یک روز زمستانی در بیرون گلخانه به صورت صعودی است.

مطابق نمودار زیر:



بررسی سایر گزینه‌ها:

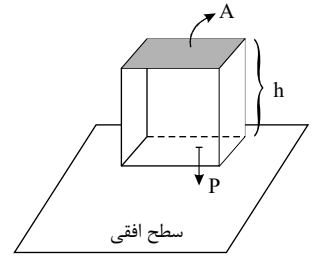
گزینه ۱: کره زمین با لایه‌ای از گازها به نام هواکره احاطه شده است. این لایه برای زمین همانند لایه پلاستیکی برای گلخانه است و سبب گرم شدن کره زمین می‌شود، به طوری که اگر این لایه وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به  $18^\circ C$  - کاهش می‌یافت.

گزینه ۲: درست است.

گزینه ۴: از  $MgO$  و  $CaO$  استفاده می‌شود که هر دو اکسید فلزی هستند.

۲۶ - گزینه ۴: از قبل می‌دانیم، برای اجسامی مانند مکعب یا مستطیل و ... برای تعیین فشار وارد بر سطح افقی از طرف جسم، علاوه بر رابطه  $P = \frac{W}{A}$  می‌توان از رابطه  $P = \rho gh$  نیز استفاده کرد. در اینجا که با هر گونه قرارگیری جسم روی سطح افقی، چگالی جسم تغییر نمی‌کند، بدیهی است که بیشترین فشار وارد بر سطح متناسب با بیشترین ارتفاع است، یعنی داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \\ \rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho v = \rho Ah \end{cases}$$



if :  $h = h_{\max} \rightarrow P = P_{\max} = \rho gh_{\max} = (\lambda \times 10^3)(10)(\delta \times 10^{-2}) \rightarrow P = P_{\max} = 4 \times 10^3 Pa$

۲۷ - گزینه ۱ در داخل مایعات فشار از رابطه  $P = \rho gh$  به دست می‌آید. چون در داخل ظرف استوانه‌ای دو مایع B و A ریخته شده است پس ابتدا لازم است تا چگالی مخلوط دو مایع B و A را به دست بیاوریم. در این صورت داریم:

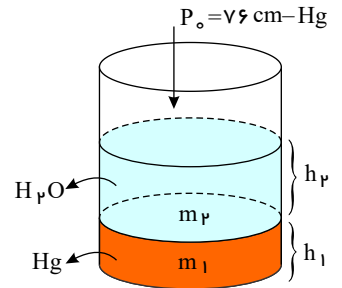
$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\sum m}{\sum V} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{(1.2 \times \frac{1}{3}V) + (0.6 \times \frac{2}{3}V)}{V} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$$

$$P = \rho gh = 0.8 \times 10^3 \times 10 \times 7.5 \times 10^{-2} = 6000 Pa$$

۲۸ - گزینه ۴ با توجه به اثر موینگی در این مایع می‌توان نتیجه گرفت مایع تمایل به چسبیدن به دیواره‌های شیشه‌ای دارد، زیرا نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و مولکول‌های شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع است.

۲۹ - گزینه ۴ چون ظرف استوانه‌ای است،  $F$  وارد بر کف ظرف:

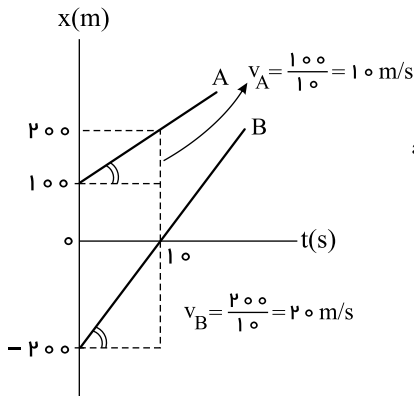
$$\begin{cases} F = (m_1 + m_2)g = 2.72 N \\ P = \frac{F}{A} + P_0 = \frac{2.72}{5 \times 10^{-4}} + 103360 Pa \end{cases}$$



$$76(cm - Hg) \xrightarrow{\times 1360} 103360 Pa \Rightarrow P = 5440 + 103360 = 108800 Pa$$

۳۰ - گزینه ۳

در ابتدا سرعت هر یک از متحرک‌ها و به دنبال آن مسیر حرکت آنها را رسم می‌کنیم و معادله حرکت آنها را می‌نویسیم. می‌دانیم که شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان با سرعت متحرک برابر است. در اینجا که سرعت متحرک‌ها ثابت است، داریم:

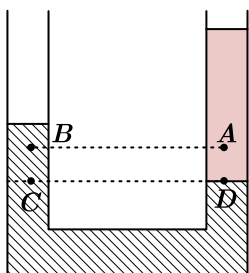


$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = 10t + 100 \\ x_B = 20t - 200 \end{cases}$$

با توجه به اینکه تندی متحرک B بیشتر از متحرک A است، مرتباً به متحرک A نزدیک شده و بعد از رسیدن به متحرک A، از آن جلو می‌افتد. پس دوبار فاصله آنها از هم ۲۰ متر می‌شود.

$$|x_A - x_B| = 20m \Rightarrow \begin{cases} x_A - x_B = 20m \Rightarrow \begin{cases} 10t_1 + 100 - (20t_1 - 200) = 20 \rightarrow t_1 = 28s \\ 20t_2 - 200 - (10t_2 + 100) = 20 \rightarrow t_2 = 32s \end{cases} \\ x_B - x_A = 20m \end{cases} \rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = 4s$$

۳۱ - گزینه ۱ با استفاده از برابر فشار در نقاط هم‌تراز، داریم:





$$P_C = P_D \rightarrow \rho_p gh + P_B = \rho_1 gh + P_A \xrightarrow{\rho_p = 3\rho_1} P_A - P_B = 3\rho_1 gh - \rho_1 gh = 2\rho_1 gh$$

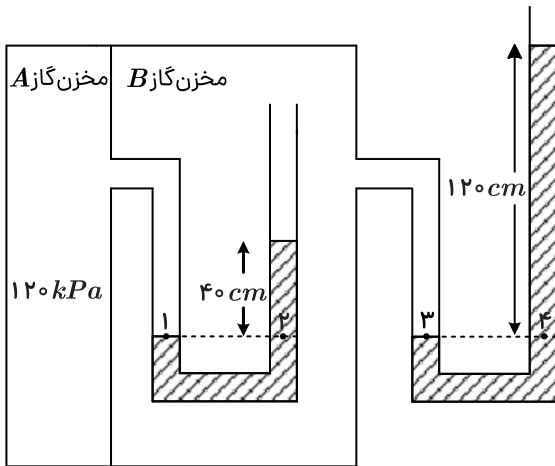
۳۲ - گزینه ۳ فاصله بین دو متحرک در دو حالت، به صورت زیر تغییر می‌کند (با توجه به گزینه‌ها،  $v_p > v_1$  است؛ بنابراین در حالت دوم، اختلاف سرعت‌ها برابر  $v_p - v_1$  است، نه  $v_p - v_1$ ):

$$\Delta x = (v_p + v_1)t \quad \text{وقتی در خلاف جهت هم حرکت می‌کنند}$$

$$\Delta x' = (v_p - v_1)t \quad \text{وقتی در یک جهت حرکت می‌کنند}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 16 = (v_p + v_1) \times 1 \\ 240 = (v_p - v_1) \times 60 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_p = 10 \frac{m}{s} \\ v_1 = 6 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_p}{v_1} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$$

۳۳ - گزینه ۲ کافی است دو خط هم‌تراز رسم کنیم:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow 120000 = P_B + \rho \times 10 \times 9.8$$

$$P_2 = P_3 \Rightarrow P_B = \rho \times 10 \times 9.8 + 100000$$

$$120000 = 100000 + \rho \times 10 \times 9.8 + \rho \times 10 \times 9.8$$

$$20000 = 16\rho \rightarrow \rho = 1250 \frac{kg}{m^3} = 1250 \frac{g}{L}$$

۳۴ - گزینه ۳ بعد از باز شدن شیر، مایع در لوله سمت چپ پایین و در لوله سمت راست بالا می‌رود:

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times 15$$

$$\rightarrow h_1 = 12cm \rightarrow |h_2 - h_1| = 15 - 12 = 3cm$$

۳۵ - گزینه ۲

$$\text{حرکت سرعت ثابت} \rightarrow v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26 - 8}{10 - 4} = 3 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{v=3 \frac{m}{s}} x = 3t + x_0 \xrightarrow{t=4s} 8 = 12 + x_0 \rightarrow x_0 = -4m \rightarrow x = 3t - 4$$

۳۶ - گزینه ۴ برای این منظور باید  $\Delta > 0$ ,  $S > 0$ ,  $P > 0$  باشد.

$$\Delta > 0 \rightarrow b^2 - 4ac > 0 \rightarrow m^2 - 4(m+6) > 0 \rightarrow m^2 - 4m - 24 > 0 \rightarrow (m-12)(m+4) > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -4 \text{ یا } m > 12 \quad (I)$$

$$S > 0 \rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \rightarrow -\frac{m}{2} > 0 \rightarrow -m > 0 \rightarrow m < 0 \quad (II)$$

$$P > 0 \rightarrow \frac{c}{a} > 0 \rightarrow \frac{m+6}{2} > 0 \rightarrow m+6 > 0 \rightarrow m > -6 \quad (III)$$

از اشتراک I, II, III به جواب  $-6 < m < -4$  می‌رسیم.

۳۷ - گزینه ۳

روش اول: ریشه‌های معادله‌ی جدید از معکوس ریشه‌های معادله‌ی قبلی یک واحد بیشتر است.

$$2x^2 - 3x - 4 = 0 \xrightarrow{\text{یک واحد به ریشه‌ها اضافه شده}} -4x^2 - 3x + 2 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ها معکوس شده}} -4(x-1)^2 - 3(x-1) + 2 = 0$$

$$-4x^2 + 8x - 4 - 3x + 3 + 2 = 0 \Rightarrow -4x^2 + 5x + 1 = 0 \Rightarrow 4x^2 - 5x - 1 = 0$$

روش دوم:

ریشه‌های معادله‌ی قدیم را  $\alpha$  و  $\beta$  و ریشه‌های معادله‌ی جدید را  $\alpha'$  و  $\beta'$  می‌نامیم:

$$\alpha + \beta = \frac{3}{2}, \alpha\beta = -2, \alpha' = \frac{1}{\alpha} + 1, \beta' = \frac{1}{\beta} + 1$$

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 2 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} + 2 = \frac{5}{4}$$

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{1}{\alpha\beta} + \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + 1 = -\frac{1}{4}$$

$$x^2 - S'x + P' = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{5}{4}x - \frac{1}{4} = 0 \Rightarrow 4x^2 - 5x - 1 = 0$$

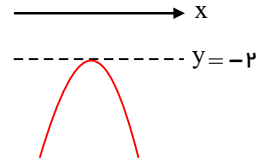
۳۸ - گزینه ۲ با توجه به شکل زیر بالاترین نقطه‌ی سهمی یا همان عرض ماکسیمم تابع برابر ۲- است. در نتیجه:



دبیرستان دخترانه علوی واحد شرق

$$\frac{4ac - b^2}{4a} = -2 \rightarrow \frac{4(k)(k-1) - 8}{4k} = -2 \rightarrow 4k^2 - 4k - 8 = -8k \Rightarrow 4k^2 + 4k - 8 = 0$$

$$\rightarrow k^2 + k - 2 = 0 \Rightarrow (k+2)(k-1) = 0 \Rightarrow k = 1, k = -2$$



اما چون تابع ماکسیمم دارد، باید ضریب  $x^2$  منفی باشد، یعنی:  $k < 0$ . پس تنها  $k = -2$  قابل قبول است.

۳۹ - گزینه ۱ چون تابع درجه ۲ محور  $x$ ها را در  $x = 5$  و  $x = -1$  قطع می‌کند، پس ضابطه آن به صورت  $f(x) = a(x+1)(x-5)$  نوشته می‌شود. ضمناً طول رأس سهمی وسط دو ریشه است، پس داریم:

$$x_S = \frac{5 + (-1)}{2} \rightarrow x_S = 2, \quad S \Big|_{18}^2 \xrightarrow{\text{صدق}} 18 = a(3)(-3) \rightarrow a = -2$$

$$f(x) = a(x+1)(x-5) \stackrel{a=-2}{=} -2(x+1)(x-5) = -2(x^2 - 4x - 5)$$

$$\rightarrow f(x) = -2x^2 + 8x + 10 \rightarrow a = -2, b = 8, c = 10$$

$$\text{پس: } A = -3a + \frac{b}{2} - c = -3(-2) + \frac{8}{2} - 10 \rightarrow A = 0$$

۴۰ - گزینه ۳

$$x^2 - 4x + 1 = 0 \xrightarrow[\text{علامت } b \text{ عوض}]{\text{قرینه}} x^2 + 4x + 1 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{برابر ۳}} x^2 + 12x + 9 = 0$$

$b$  در ۳ و  $c$  در ۳ ضرب می‌شود.

$$\xrightarrow[\text{واحد بیشتر}]{x \rightarrow x-2} (x-2)^2 + 12(x-2) + 9 = 0 \rightarrow x^2 - 4x + 4 + 12x - 24 + 9 = 0$$

$$\rightarrow x^2 + 8x - 11 = 0$$

ریشه‌های معادله  $ax^2 - bx + c = 0$ ، قرینه ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  هستند.

ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  برابر ریشه‌های معادله  $ax^2 + bkx + ck^2$  هستند.

ریشه‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$ ،  $a(x-k)^2 + b(x-k) + c = 0$  واحد بیش‌تر از ریشه‌های معادله هستند.

۴۱ - گزینه ۳ با فرض آن که طول و عرض مستطیل به ترتیب  $x$  و  $y$  باشد داریم:

$$\frac{x+y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{x} + \frac{y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow 1 + \frac{y}{x} = \frac{x}{y} \Rightarrow 1 + \frac{1}{\frac{x}{y}} = \frac{x}{y}$$

$$\frac{x}{y} = t \rightarrow 1 + \frac{1}{t} = t \Rightarrow \frac{t+1}{t} = t \Rightarrow t+1 = t^2 \Rightarrow t^2 - t - 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4(1)(-1)}}{2} \Rightarrow t = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

نسبت طول به عرض نمی‌تواند منفی باشد داریم:

$$\frac{x}{\sqrt{5}-1} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \Rightarrow 2x = \underbrace{(\sqrt{5}-1)(\sqrt{5}+1)}_{5-1} \Rightarrow 2x = 4 \Rightarrow x = 2$$

۴۲ - گزینه ۲

$$mx^2 + (m-4)x - \frac{4}{m} = 0 \rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = \frac{4-m}{m} \\ \alpha\beta = \frac{c}{a} = -\frac{4}{m^2} \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = 1 \rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 1 \rightarrow \frac{(4-m)^2}{m^2} + \frac{8}{m^2} = 1$$



$$\xrightarrow{\times m^2} (4-m)^2 + 8 = m^2 \rightarrow 16 + m^2 - 8m + 8 = m^2 \rightarrow 8m = 24 \rightarrow m = 3 \xrightarrow{\text{معادله}} 3x^2 - x - \frac{4}{3} = 0 \xrightarrow{\text{در معادله منق می‌کند.}} 3\alpha^2 - \alpha = \frac{4}{3}$$

$$\text{پس: } 3\alpha^2 - 2\alpha - \beta = 3\alpha^2 - \alpha - \alpha - \beta = 3\alpha^2 - \alpha - (\alpha + \beta) = \frac{4}{3} - \left(\frac{4-m}{m}\right) \stackrel{m=3}{=} \frac{4}{3} - \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1$$

۴۳ - گزینه ۳ چون تابع بر محور  $x$  مماس است پس  $\Delta = 0$  است.

$$\Delta = 0 \rightarrow b^2 - 4ac = 0 \rightarrow 4 - 4(m+1)(m-1) = 0$$

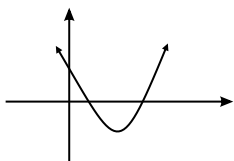
$$\rightarrow 4 - 4(m^2 - 1) = 0 \rightarrow m^2 - 1 = 1 \rightarrow m^2 = 2 \rightarrow \begin{cases} m = \sqrt{2} \\ m = -\sqrt{2} \end{cases}$$

از طرفی تابع  $y$  در بالای محور  $x$  ها قرار دارد لذا دارای  $Min$  است. به عبارت دیگر ضریب  $x^2$  باید بزرگ‌تر از صفر باشد. در نتیجه می‌توان نوشت:

$$x^2 \text{ ضریب} = m + 1 > 0 \Rightarrow m > -1 \xrightarrow{m = \pm\sqrt{2}} m = \sqrt{2}$$

۴۴ - گزینه ۲

برای آنکه تابع  $y = ax^2 + bx + c$  فقط از ناحیه سوم عبور نکند باید  $a > 0$ ,  $\Delta > 0$ ,  $S > 0$  و  $P \geq 0$  باشد.



$$a > 0 \rightarrow a > 0$$

$$\Delta > 0 \rightarrow b^2 - 4ac > 0 \rightarrow a^2 - 4a(2a-1) > 0 \rightarrow a^2 - 8a^2 + 4a > 0$$

$$\rightarrow -7a^2 + 4a > 0 \rightarrow a(-7a+4) > 0 \rightarrow 0 < a < \frac{4}{7}$$

$$S > 0 \rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \rightarrow \frac{a}{a} > 0 \rightarrow 1 > 0 \text{ برقرار است.}$$

$$P \geq 0 \rightarrow \frac{c}{a} \geq 0 \rightarrow \frac{2a-1}{a} \geq 0 \rightarrow 2a-1 \geq 0 \rightarrow a \geq \frac{1}{2}$$

از اشتراک جواب‌های به دست آمده به جواب  $\frac{1}{2} \leq a < \frac{4}{7}$  می‌رسیم.

۴۵ - گزینه ۳ قرار می‌دهیم:  $\sqrt{x} = u$

$$\frac{1-u}{1+u} = 1 - u^2 \Rightarrow 1 - u^2 + u - u^3 = 1 - u \Rightarrow u^3 + u^2 - 2u = 0 \Rightarrow u(u^2 + u - 2) = 0$$

$$\Rightarrow u(u+2)(u-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} u = 0 \rightarrow \sqrt{x} = 0 \rightarrow x = 0 \\ \text{غ ق ق} \\ u = -2 \rightarrow \sqrt{x} = -2 \\ u = 1 \rightarrow \sqrt{x} = 1 \rightarrow x = 1 \end{cases}$$

۴۶ - گزینه ۲

$$\left(\frac{1}{3}x + 4\right)(\sqrt{x} + 1) > x + x\sqrt{x} \rightarrow \left(\frac{1}{3}x + 4\right)(\sqrt{x} + 1) > x(1 + \sqrt{x}) \rightarrow \left(\frac{1}{3}x + 4\right)(\sqrt{x} + 1) - x(1 + \sqrt{x}) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{فکتورگیری از}} \frac{(1+\sqrt{x})}{(1+\sqrt{x})} \left(\frac{1}{3}x + 4 - x\right) > 0 \xrightarrow{\text{عبارت (1+\sqrt{x}) همواره مثبت است.}} -\frac{2}{3}x + 4 > 0 \Rightarrow 4 > \frac{2}{3}x \Rightarrow 6 > x$$

توجه داشته باشید که  $x$  به دلیل قرار گرفتن در زیر رادیکال باید همواره بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد و لذا مجموعه جواب نهایی برابر است با:

$$0 \leq x < 6$$

واضح است که این بازه شامل دو عدد صحیح مضرب ۳ است.

$$x = 0, x = 3$$

۴۷ - گزینه ۱ ابتدا معادله داده شده را ساده می‌کنیم:

$$x^2 - 2x + 3 = \sqrt{x^2 - 2x + 5} \rightarrow (x^2 - 2x + 5) - 2 = \sqrt{x^2 - 2x + 5}$$

با تغییر متغیر  $t = \sqrt{x^2 - 2x + 5}$  معادله بالا به صورت زیر تبدیل می‌شود.

$$t^2 - 2 = t \rightarrow t^2 - t - 2 = 0$$

واضح است که جواب‌های معادله بالا  $t = 2$  و  $t = -1$  هستند. با توجه به آن که  $t$  برابر با رادیکال (فرجه زوج) یک عبارت است، پس نمی‌تواند مقادیر منفی را بپذیرد. پس تنها جواب  $t = 2$  مورد قبول است:

$$\sqrt{x^2 - 2x + 5} = 2 \rightarrow x^2 - 2x + 5 = 4 \rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \rightarrow (x-1)^2 = 0$$





معادله بالا یک ریشه مضاعف  $x = 1$  دارد.

۴۸ - گزینه ۱ نمودارهای دو تابع به صورت زیر هستند.

$$y = |x + 2| + |x - 1| = \begin{cases} x + 2 + x - 1 = 2x + 1, & x \geq 1 \\ x + 2 - (x - 1) = 3 & -2 \leq x < 1 \\ -x - 2 - x + 1 = -2x - 1 & x < -2 \end{cases}$$

$$3y + x = 17 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ y = \frac{17}{3} \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 2x + 1 \\ 3y + x = 17 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3(2x + 1) + x = 17 \\ 7x = 14 \rightarrow x = 2 \\ y = 2 \times 2 + 1 = 5 \end{cases} \Rightarrow B \begin{cases} x = 2 \\ y = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = -2x - 1 \\ 3y + x = 17 \end{cases} \Rightarrow 3(-2x - 1) + x = 17 \Rightarrow -5x = 20 \Rightarrow x = -4$$

$$y = -2(-4) - 1 = 7 \Rightarrow A \begin{cases} x = -4 \\ y = 7 \end{cases}$$

$$AB = \sqrt{(2 + 4)^2 + (5 - 7)^2} = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$$

۴۹ - گزینه ۳ فرض می‌کنیم  $t$  مدت زمانی باشد که علیرضا به تنهایی قادر است کل کار را انجام دهد، در این حالت داریم:

	مقداری از کار که در ۱ ساعت قابل انجام است	زمان انجام کار
علیرضا	$\frac{1}{t}$	$t$
امیرحسین	$\frac{1}{3t}$	$3t$
علیرضا و امیرحسین باهم	$\frac{1}{9}$	$9$

باتوجه به جدول فوق معادله زیر را می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{t} + \frac{1}{3t} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{3 + 1}{3t} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{4}{3t} = \frac{1}{9} \Rightarrow 3t = 36 \Rightarrow t = 12$$

پس علیرضا به تنهایی در ۱۲ ساعت و امیرحسین به تنهایی در  $3t = 36$  ساعت کل کار را انجام می‌دهد.

گزینه ۲ - ۵۰

$$\frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 3x - 10} - 2 \geq 0 \rightarrow \frac{x^2 - x - 6 - 2x^2 + 6x + 20}{x^2 - 3x - 10} \geq 0 \rightarrow \frac{-x^2 + 5x + 14}{x^2 - 3x - 10} \geq 0 \rightarrow \frac{-(x - 7)(x + 2)}{(x + 2)(x - 5)} \geq 0$$

$$\frac{x - 7}{x - 5} \leq 0, \quad x \neq -2$$

x	-2	5	7
$\frac{x-7}{x-5}$	+	+	- $\phi$ +

$a + b = 12$  با توجه به جدول تعیین علامت مقابل مجموعه جواب‌های نامعادله به صورت  $(5, 7]$  است. پس  $a = 5$  و  $b = 7$  و در نتیجه