

پاسخنامه تشریحی

۱) دیافراگم اصلی‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد که در هنگام دم مسطح می‌باشد و در این هنگام حدود $\frac{1}{3}$ از هوای جاری (هوای مرده) در مجاری تنفسی باقی می‌ماند و به هنگام دم دنده‌ها به سمت بالا و بیرون و جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند.

۲) آنزیم انیدراز کربنیک در گلبول‌های قرمز H_2O و CO_2 را ترکیب می‌کند و کربنیک اسید (H_2CO_3) حاصل به H^+ و یون بی‌کربنات (HCO_3^-) یونیزه می‌شود. با مهار این آنزیم، HCO_3^- خون کاهش می‌یابد.

۳) در کیسه‌های حبابکی و نایژک‌ها، حلقه‌ی غضروفی وجود ندارد و کیسه‌های حبابکی ماده‌ی مخاطی ترشح نمی‌کنند.

۴) غضروف‌های نایژه‌ها، در ابتدا حلقوی کامل و سپس قطعه قطعه می‌شود، اما غضروف‌های نای، C شکل می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: همه‌ی غضروف‌ها کشسان هستند.

گزینه ۳: نای و غضروف‌های آن وارد شش نمی‌شوند.

گزینه ۴: در بین لایه‌های پیوندی خارجی و زیر مخاط قرار دارند.

۵) ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

یاخته‌های سازنده‌ی سورفاکتانت با تولید سورفاکتانت و کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه‌ها را تسهیل می‌کنند. دیواره‌ی حبابک‌ها از دو نوع یاخته ساخته می‌شوند. یاخته‌های سنگفرشی و یاخته‌های سازنده‌ی سورفاکتانت. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) یاخته‌های درشت خوار (ماکروفاز) ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها را جزء یاخته‌های دیواره‌ی حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

گزینه ۲) همه‌ی یاخته‌های سازنده‌ی دیواره‌ی حبابک‌ها از نوع پوششی بوده و بر روی غشای پایه قرار دارند، نه برخی از آن‌ها.

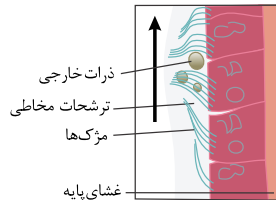
گزینه ۴) عامل سطح فعال در سطحی که مجاور هواست ترشح می‌شود.

۶) با توجه به شکل می‌توان متوجه شد که در بافت پوششی لایه‌ی مخاطی گروهی از یاخته‌ها فاقد مژک هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

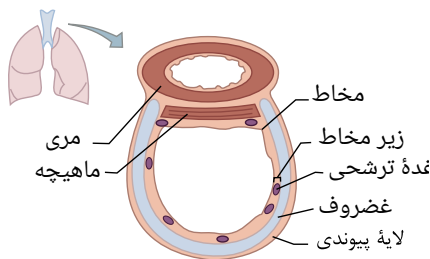
گزینه ۱: گرم کردن هوای ورودی از کارهای بینی است. بینی در بالای برچکانای قرار دارد.

گزینه ۲: در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، نایژک مبادله‌ای که دارای مخاط مژک‌دار است، در مرطوب کردن هوا نقش دارد. نایژک‌ها در دیواره‌ی خود دارای ماهیچه‌ی صاف هستند.

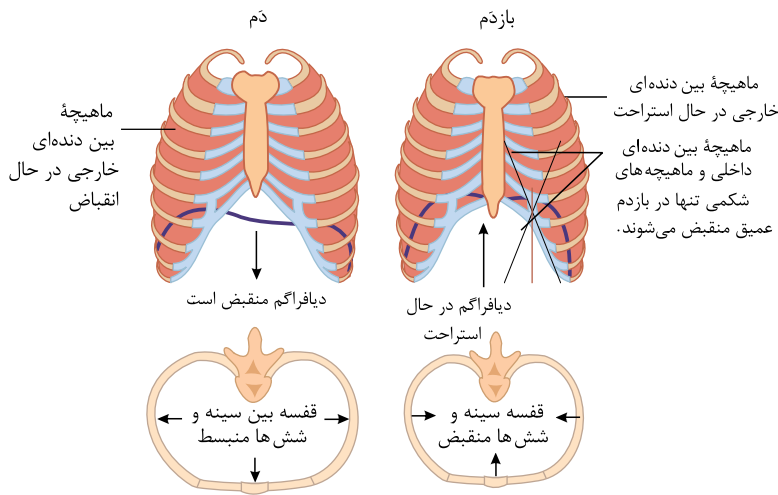
گزینه ۳: در حبابک‌ها، تنها ماکروفازها هستند که می‌توانند در از بین بردن باکتری‌ها نقش داشته باشند که این یاخته‌ها جزو یاخته‌های دیواره‌ی حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند.



۷) منظور سؤال لایه‌ی زیرمخاطی است که فاقد یاخته‌های استوانه‌ای و مژک‌دار است و این ویژگی برای یاخته‌های لایه‌ی مخاطی است. لایه‌ی زیرمخاطی دارای غدد ترشحی و رگ‌های خونی و اعصاب است و این لایه به لایه‌ی غضروفی - ماهیچه‌ای چسبیده است.



۸) در انسان هنگام دم معمولی و دم عمیق قطعاً ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی باید منقبض شوند. ماهیچه‌ی دیافراگم در حال انقباض از حالت گنبدی به حالت مسطح تغییر وضعیت می‌دهد.



ماهیچه بین دنده‌ای خارجی در حال استراحت
ماهیچه بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱) ماهیچه‌های گردن فقط در هنگام دم عمیق منقبض می‌شوند.
گزینه ۲) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی فقط در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.
گزینه ۴) ماهیچه‌های شکمی همانند ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

تغییر و هدف				نام فرآیند
اسفنکتر ابتدای مری	دهانه حنجره	اپی گلوت	زبان کوچک	بلع
استراحت	بالا	پایین	بالا	
باز شدن راه مری	بستن راه نای	بستن راه نای	بستن راه بینی	استفراغ
استراحت	بالا	پایین	بالا	
باز شدن راه مری	بستن راه نای	بستن راه نای	بستن راه بینی	سرفه
انقباض	پایین	بالا	بالا	
بستن راه مری	باز شدن راه نای	باز شدن راه نای	بستن راه بینی	عطسه
انقباض	پایین	بالا	پایین	
بستن راه مری	باز شدن راه نای	باز شدن راه نای	باز شدن راه بینی	

۱۰ در دم، دنده‌ها، به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند، با پایین رفتن دیاфраگم و جلو آمدن جناغ، حجم قفسه سینه زیاد می‌شود.

۱۱ در انسان، جداره نای و نایزه حلقه‌های غضروفی دارند. نایزگی‌های انتهایی فاقد غضروف می‌باشند و مجاری تنفسی هادی (بینی و نای و نایزه و نایزک) دارای سلول‌های مژده‌دار هستند نه تازک‌دار.

۱۲ بخش شماره ۱: دم عمیق، بخش شماره ۲: بازدم عمیق، بخش شماره ۳: دم عادی، بخش شماره ۴: بازدم عادی.

دم به دنبال افزایش حجم قفسه سینه اتفاق می‌افتد. در ابتدا افزایش حجم قفسه سینه شروع می‌شود و سپس بخش شماره ۳ ثبت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام بازدم، فاصله جناغ با ستون مهره کاهش پیدا می‌کند.

گزینه ۲: در بخش شماره ۱ که مربوط به دم عمیق است، عضلات ناحیه گردن منقبض می‌شوند و افزایش قطر دارند. با توجه به نمودار، به دنبال دم عمیق، بازدم عمیق در بخش ۲ ثبت شده است.

گزینه ۴: دم عمیق می‌تواند به دلیل کاهش میزان اکسیژن و تحریک گیرنده‌های شیمیایی رخ دهد.

۱۳ فقط مورد (ب) صحیح است.

* بررسی موارد:

(الف) نایزک‌ها اصلاً غضروف ندارند که نسبت به نایزده‌های باریک کمتر باشد یا بیشتر.

(ب) نایزک‌ها غضروف نداشته و توانایی تنگ و گشاد شدن دارند پس تراکم بافت ماهیچه‌ای بیشتری نسبت به نای دارند. (کلاً نایزک‌ها از نایزده‌های باریک، نای و نایزده‌های اصلی، بافت ماهیچه‌ای بیشتری دارند.)

(ج) در این لایه غده‌های ترشح کننده وجود دارد نه سلول‌های ترشح کننده ماده مخاطی. این سلول‌ها در لایه مخاطی وجود دارند.

۱۴ نایزک‌ها به علت نداشتن غضروف توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را کنترل کنند. نایزک‌ها مخاط پوششی مژک‌دار دارند که این بافت، فضای بین‌باخته‌ای اندکی دارد.

۱۵ در نایزه اصلی غضروف به شکل حلقه کامل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه ۲) لایه دارای غدد ترشعی لایه زیرمخاط می باشد که به ترتیب از داخل به خارج دومین لایه نای است.

گزینه ۳) گفتیم که نایژکها فاقد غضروف هستند و بافت ماهیچه ای دارند. در واقع تنها مجرای است (از بین نای، نایژه اصلی، نایژه های باریک و نایژکها) که غضروف ندارد. دقت کنید که حبابک جزو مجراهای تنفسی محسوب نمی شود.

گزینه ۴) آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی دستگاه تنفس، نایژک انتهایی است و پس از آن نایژک مبادله ای آغاز می گردد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

$$A \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(45 \times 10) + (47 \times 90)}{100} = 46,8 \text{amu}$$

$$X \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(35 \times 20) + (37 \times 80)}{100} = 36,6 \text{amu}$$

$$M_{A_p X_p} = 2(46,8) + 3(36,6) = 93,6 + 109,8 = 203,4 \text{amu}$$

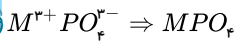
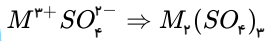
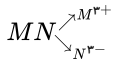
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷ طبق رابطه فراوانی نسبی خواهیم داشت:

$$Z = \frac{\text{بار با علامت} + \text{اختلاف شمار الکترون ها و نوترون ها} - \text{عدد جرمی}}{2}$$

$${}^{79}X^{2-} : Z = \frac{79 - 10 + (-3)}{2} \Rightarrow Z = 33$$

آخرین زیرلایه ۳ الکترون دارد. ${}^{33}X : [1s Ar] 3d^1 4s^2 4p^3$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

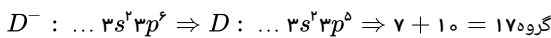
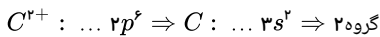
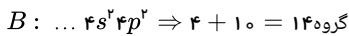
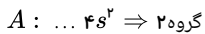


۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

$${}^{26}_{12}Mg \Rightarrow (e = 12, p = 12, n = 14, A = 26) \xrightarrow{+2P} (e = 12, p = 14, n = 14, A = 28)$$

و چون تعداد الکترون ها دو تا از تعداد پروتون ها کم تر است، اتم مورد نظر تبدیل به یون دو بار مثبت ${}^{28}_{14}X^{2+}$ شده است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱ بررسی عبارت ها:

-عبارت اول نادرست است. همه TC (تکنسیم) موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش های هسته ای ساخته شود و ایزوتوپ اورانیوم (${}^{235}U$) در مخلوط طبیعی دارای فراوانی کم تر از ۰,۷ درصد است.

- عبارت دوم درست است.

- عبارت سوم درست است.

- عبارت چهارم نادرست است. پسماندهای راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند و دفع آن ها یک چالش اساسی به شمار می آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲ بررسی گزینه های نادرست:

۱) از روی تغییر رنگ شعله در اثر پاشیدن یک ترکیب بر روی آن، می توان به وجود عنصر فلز در آن ترکیب پی برد.

۲) بخار سدیم موجب زرد رنگ شدن نور لامپ های بزرگراه ها می شود.

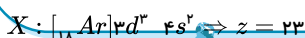
۳) گستره طول موج نور مرئی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۳ آ) فراوان ترین عنصر فلزی در سیاره زمین پس از آهن، منیزیم است.

ب) فراوان ترین عنصر سیاره مشتری که در دمای اتاق جامد است، کربن است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴ عدد جرمی یکا ندارد. جرم اتمی 7Li را می توان 7amu در نظر گرفت.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵





۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

$$F_1 = \text{فراوانی ایزوتوپ سنگین تر} = 100 - F_1 \Rightarrow 100 - F_1 = 100 - F_1$$

$$10.8 = \frac{(10 \times F_1) + 11 \times (100 - F_1)}{100} \Rightarrow 100 \times 10.8 = 10F_1 + 1100 - 11F_1$$

$$\Rightarrow F_1 = 20 : \text{فراوانی ایزوتوپ } {}^{10}B \text{ ، } F_2 = 100 - 20 = 80 : \text{فراوانی ایزوتوپ } {}^{11}B$$

این عنصر متعلق به گروه ۱۶ و دوره پنجم است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^6 4d^1 / 5s^2 5p^6 \text{ ، } Z = 52$$

دقت کنید که زیرلایه f در این اتم از الکترون اشغال نشده است؛ بنابراین لایه چهارم آن به طور کامل پر نیست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n = 6$ به $n = 2$ ، پرتو بنفش است که دارای کوتاهترین طول موج و بیشترین انرژی است.

هرچه طول موج کوتاهتر، انرژی بیشتر
هرچه انرژی بیشتر، انحراف در منشور بیشتر

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹ فقط عبارت (آ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) طول موج پرتوهای گاما از ایکس کوتاه‌تر است. (هر نانومتر معادل 10^{-9} متر و هر پیکومتر معادل 10^{-12} متر است.)

(پ) رنگ سرخ در بخش بیرونی یا بالایی کمان دیده می‌شود.

(ت) فاصله میان دو قله متوالی یا دو دره متوالی را طول موج می‌گویند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$\left. \begin{aligned} n + Z &= 207 \\ e &= Z + 2 \\ n - e &= 45 \end{aligned} \right\} \Rightarrow n - e = 45 \Rightarrow n - (Z + 2) = 45 \Rightarrow n - Z = 47 \Rightarrow \begin{cases} n - Z = 47 \\ n + Z = 207 \end{cases} \Rightarrow n = 127$$

$$127 + Z = 207 \Rightarrow Z = 80$$

شیب خط مماس در لحظه‌های $t = 6s$ و $t = 10s$ که سرعت متحرک در این لحظه‌ها است را حساب می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

$$\left. \begin{aligned} t = 6s \Rightarrow v_6 &= \frac{9}{6-3} = 3m/s \\ t = 10s \Rightarrow v_{10} &= \frac{14-7}{10} = 0.7m/s \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{v_6}{v_{10}} = \frac{3}{0.7} = \frac{30}{7}m/s$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

طبق رابطه تندی متوسط:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت}}{\text{مدت زمان}} = \bar{S} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow d = \bar{S} \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = 1 \times 60 = 60 \text{ ثانیه}$$

$$d = 4 \times 60 = 240m$$

برای تعیین مدت زمان حرکت در هر مرحله از رابطه $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$ استفاده می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

$$v_{av} = \frac{d - \frac{d}{3}}{t_1 + t_2} = \frac{\frac{2d}{3}}{\frac{d}{\frac{2}{6}} + \frac{d}{\frac{3}{2}}} = \frac{\frac{2d}{3}}{\frac{d}{6} + \frac{d}{6}} = \frac{\frac{2d}{3}}{\frac{2d}{6}} = 2m/s$$

چون نمودار به صورت خط راست است، بنابراین حرکت متحرک با سرعت ثابت است. ابتدا سرعت متحرک را از روی شیب نمودار تعیین می‌کنیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10 - (-20)}{4 - 0} = \frac{30}{4} = 7.5m/s$$

$$x_0 = -20m$$

$$x = vt + x_0 \rightarrow x = 7.5 \times 10 - 20 = 55m$$

$$v = 7.5m/s, t = 10s$$



$$\vec{d} = x\vec{i} = 55\vec{i}(m)$$

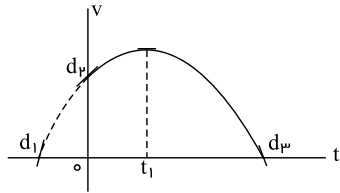
۳۵ در بازه زمانی $10s < t < 15s$ نمودار سرعت - زمان خط راست است و شیب ثابتی دارد. پس در تمام لحظه‌های این بازه زمانی شتاب ثابت و برابر شیب این خط است که نقاط ابتدا و انتهای آن به ترتیب $(10s, 30m/s)$ و $(15s, 0m/s)$ هستند. بنابراین:

$$a(13s) = \frac{0m/s - 30m/s}{15s - 10s} = \frac{-30m/s}{5s} = -6m/s^2$$

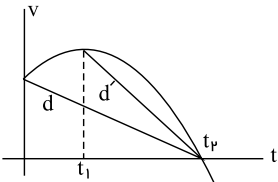
۳۶ رابطه مکان - زمان یک متحرک باید شرایط یک تابع را دارا باشد و در نتیجه نمودار مکان - زمان آن نیز باید شکل نمودار یک تابع ریاضی باشد، زیرا در غیر این صورت حداقل در یک زمان، متحرک در دو یا چند مکان قرار دارد و در واقعیت این اتفاق هرگز رخ نمی‌دهد.

۳۷ در بازه صفر تا: اولاً تندی پیوسته مثبت است یعنی متحرک تغییر جهت نمی‌دهد. پس تندی و سرعت هم مفهوم هستند. در بازه صفر تا t_1 چون مقدار v افزایش یافته بنابراین تندی هم افزایش می‌یابد (پس گزینه ۱ نادرست است).

• شیب خط مماس بر نمودار $(v - t)$ برابر شتاب متحرک است، بنابراین شتاب در $t = 0$ و $t = t_p$ چون شیب خطوط مماس برابر نیست، نمی‌تواند برابر باشند؛ شیب d_p با d_p هم‌اندازه هستند ولی شیب d_p با d_p نمی‌تواند برابر باشد. (پس گزینه ۲ هم نادرست است).



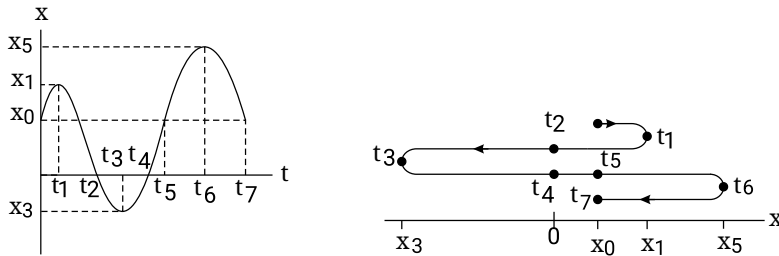
• مشابه نکته قبل، کافی است شیب خطوط مماس بر نمودار $(v - t)$ را در نظر بگیریم. از صفر تا t_1 شیب خطوط مماس، مثبت و از t_1 تا t_p شیب خطوط مماس منفی است. (پس گزینه ۳ هم نادرست است).



• برای مقایسه شتاب متوسط بین بازه‌های زمانی مختلف کافی است شیب خطوط وصل بین آن‌ها را با هم مقایسه نماییم. بزرگی شیب خط‌های وصل d و d' را با هم مقایسه کنیم. هرچه خطوط به خط عمود فرضی بر محور t نزدیک و متمایل‌تر باشند، مقدار شیب آن‌ها بیشتر است. یعنی بزرگی شیب d' از بزرگی شیب d بیشتر است. بنابراین گزینه ۴ درست است.

۳۸ می‌توان با ردّ گزینه به جواب رسید. اولاً مکان اول آخر متحرک یکسان است (ردّ گزینه‌های ۳ و ۴)

و چون متحرک دو بار از مبدأ مکان عبور کرده گزینه ۲ درست است. اما برای توضیح بیشتر با نام‌گذاری زمان‌ها شکل حرکت را رسم می‌کنیم.



۳۹ سرعت متحرک در هر لحظه برابر شیب خط مماس بر منحنی $x - t$ در آن لحظه است. در نمودار $x - t$ متحرک، خط مماس بر منحنی در لحظه $t = 8 \text{ min}$ از نقاط $(2 \text{ min}, 0m)$ و $(8 \text{ min}, 12m)$ عبور می‌کند. بنابراین:

$$\text{سرعت در لحظه } 8 \text{ min} = \text{شیب خط مماس} = \frac{12m - 0m}{8 \text{ min} - 2 \text{ min}} = \frac{12m}{6 \text{ min}} = \frac{12m}{360s} = \frac{1}{30} \frac{m}{s}$$

پس پاسخ گزینه ۱ است.

۴۰ مسافت طی شده برابر با مجموع اندازه‌های جابه‌جایی‌های متحرک در بازه‌های زمانی است که جهت حرکت متحرک تغییر نمی‌کند.

$$l = 16 + (24 - (-16)) + 24 = 80m$$

۴۱ هر نامعادله را جداگانه حل کرده و از جواب‌ها اشتراک می‌گیریم.

$$\frac{2x - 3}{x + 1} > 1 \Rightarrow \frac{2x - 3}{x + 1} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{x - 4}{x + 1} > 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & -1 & 4 & +\infty \\ \hline & + & \text{شان} & - & + \end{array} \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 4$$



$$\frac{2x-3}{x+1} < 3 \Rightarrow \frac{2x-3}{x+1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{-x-6}{x+1} < 0 \rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -6 & -1 & +\infty \\ \hline & - & 0 & + & - \end{array} \Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1$$

$$\Rightarrow x < -6 \text{ یا } x > -1 \quad (II)$$

از اشتراک (I) و (II) به جواب $x > 4$ یا $x < -6$ می‌رسیم که همان $\mathbb{R} - [-6, 4]$ است.

روش اول: 1 2 3 4 42

می‌دانیم برای نوشتن معادله درجه دوم 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.

$$\begin{array}{l} \text{معکوس} \\ 2x^2 - 3x - 1 = 0 \end{array} \xrightarrow{\text{جای } a, c \text{ عوض}} \begin{array}{l} \text{یک واحد کمتر} \\ -x^2 - 3x + 2 = 0 \end{array} \xrightarrow{x \rightarrow x+1} -(x+1)^2 - 3(x+1) + 2 = 0$$

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

شرط آنکه یک معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی منفی متمایز باشد آن است که $\Delta > 0$ ، $S < 0$ و $P > 0$ باشد. 1 2 3 4 43

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

تعیین علامت
 $\longrightarrow m < -6 \text{ یا } m > 3 \quad (I)$

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

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

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

روش اول: 1 2 3 4 44

$$\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2} \rightarrow \frac{7x-8}{(x-2)(x+1)} - \frac{x}{x-2} > 0$$

$$\rightarrow \frac{7x-8-x^2-x}{(x-2)(x+1)} > 0 \rightarrow \frac{-x^2+6x-8}{(x-2)(x+1)} > 0$$

$$\rightarrow \frac{x^2-6x+8}{(x-2)(x+1)} < 0 \rightarrow \frac{(x-4)(x-2)}{(x-2)(x+1)} < 0$$

$$\rightarrow \frac{x-4}{x+1} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & -1 & 2 & 4 & +\infty \\ \hline & + & - & + & - & + \end{array}$$

توجه کنید $x=2$ مخرج را صفر می‌کند.

$$\rightarrow -1 < x < 2 \text{ یا } 2 < x < 4 \rightarrow x \in (-1, 2) \cup (2, 4)$$

روش دوم:

به روش عددگذاری حل می‌کنیم.

$$x = 0 \rightarrow \frac{-8}{-2} > 0 \text{ : درست} \rightarrow \text{گزینه دوم حذف می‌شود}$$

$$x = 3 \rightarrow \frac{13}{4} > 3 \text{ : درست} \rightarrow \text{گزینه‌های اول و چهارم حذف می‌شوند}$$

برای حل معادلات گنگ طرفین را به توان مناسب می‌رسانیم تا رادیکال‌ها از بین بروند. 1 2 3 4 45

$$3a + \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 \Rightarrow \sqrt{2a^2 + 4a} = 2 - 3a \xrightarrow{\text{توان 2}} 2a^2 + 4a = 4 - 9a \rightarrow 2a^2 - 16a + 4 = 0$$



$$\Delta = b^2 - 4ac = 256 - 112 = 144 \rightarrow \begin{cases} a = \frac{16 + 12}{14} = 2 \text{ (در معادله صدق نمی‌کند.)} \\ a = \frac{16 - 12}{14} = \frac{2}{7} \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{a+1}{a} = \frac{\frac{2}{7} + 1}{\frac{2}{7}} = \frac{\frac{9}{7}}{\frac{2}{7}} = \frac{9}{2} = 4,5$$

بیشترین مقدار تابع درجه دوم همان عرض رأس سهمی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

$$y_s = \frac{4ac - b^2}{4a} = 0 \Rightarrow 4ac - b^2 = 0 \Rightarrow 4(k+3)(k) - 16 = 0 \Rightarrow k^2 + 3k - 4 = 0$$

$$a+b+c=0 \rightarrow \begin{cases} k = 1 \\ k = \frac{c}{a} = -4 \end{cases}$$

تابع درجه دوم وقتی دارای Max است که ضریب x^2 منفی باشد، پس فقط $k = -4$ قابل قبول است.

برای اینکه یک معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی متمایز باشد باید $\Delta > 0$ باشد بنابراین: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷

$$\Delta \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow 36 - 4(2m-1)(m-2) > 0 \Rightarrow 9 - (2m^2 - 4m - m + 2) > 0$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = (m+1)(2m-7) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < m < 3,5$$

در ضمن ضریب x^2 نباید صفر باشد یعنی $m \neq \frac{1}{2}$ است.

$$m \in (-1, 3,5) - \left\{ \frac{1}{2} \right\}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

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.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

اگر x' و x'' ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

$$\text{اختلاف جواب‌ها: } d = |x' - x''| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

راه حل دوم:

در این سؤال $d = 2$ است:

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{225 - 12m}}{3} = 2 \Rightarrow \sqrt{225 - 12m} = 6$$

$$\Rightarrow 225 - 12m = 36 \Rightarrow m = \frac{63}{4}$$

روش اول: ۱ ۲ ۳ ۴ ۵۰

نامعادله‌ی داده شده را به دو نامعادله تبدیل کرده و از جواب‌های آن‌ها اشتراک می‌گیریم.

$$\frac{3x+1}{x-3} > -1 \rightarrow \frac{3x+1}{x-3} + 1 > 0 \rightarrow \frac{3x+1+x-3}{x-3} > 0 \rightarrow \frac{4x-2}{x-3} > 0$$

$$\rightarrow \begin{array}{c|cccc} x & -\infty & \frac{1}{2} & 3 & +\infty \\ \hline \text{عبارت} & + & 0 & - & + \end{array} \rightarrow x < \frac{1}{2} \text{ یا } x > 3 \quad (I)$$



$$\frac{3x+1}{x-3} < 3 \rightarrow \frac{3x+1}{x-3} - 3 < 0 \rightarrow \frac{3x+1-3x+9}{x-3} < 0 \rightarrow \frac{10}{x-3} < 0 \rightarrow x-3 < 0 \rightarrow x < 3 \quad (II)$$

از اشتراک I و II به جواب $x < \frac{1}{2}$ می‌رسیم.

روش دوم:

تست را به روش عددگذاری حل می‌کنیم.

نامعادله

$$x = 1 \rightarrow -1 < \frac{4}{-2} < 3 \rightarrow \text{نادرست است (گزینه‌های دوم و سوم و چهارم حذف می‌شوند).}$$