

پاسخنامه تشریحی

اگر ایزوتوپ‌های اکسیژن را با A ، B و C نشان دهیم، برای مولکول دوامی اکسیژن، شش حالت A_p ، B_p ، C_p ، AB ، AC و BC امکانپذیر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱
۱ ۲ ۳ ۴ ۲

$$63.9 = \frac{(34 + 29) \times 50 + (35 + 29) \times 30 + (x + 29) \times 20}{100}$$

$$\Rightarrow 6390 = 3150 + 1920 + 580 + 20x \Rightarrow x = 37$$

همه عبارت‌های داده شده، درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳

همه عبارت‌های داده شده درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۴

به جز عبارت (آ)، بقیه عبارت‌ها درست‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

با توجه به جدول مربوط به ایزوتوپ‌های هیدروژن که در «با هم بیندیشیم» صفحه ۶ کتاب درسی مطرح شده است:

نماد ایزوتوپ	1_1H	2_1H	3_1H	4_1H	5_1H	6_1H	7_1H
ویژگی ایزوتوپ							
نیم عمر	پایدار	پایدار	۱۲٫۳۲ سال	1.4×10^{-22} ثانیه	9.1×10^{-22} ثانیه	2.9×10^{-22} ثانیه	2.3×10^{-22} ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹٫۹۸۸۵	۰٫۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

در یک نمونه طبیعی از اتم‌های هیدروژن (شامل 3a ایزوتوپ 1_1H ، 2_1H و 3_1H)، تنها یک ایزوتوپ پرتوزا (3_1H) یافت می‌شود.

همچنین نیم عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.

از طرفی ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت $^7_1H > ^6_1H > ^5_1H > ^4_1H > ^3_1H$ است، بنابراین عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست می‌باشند.

یون یدید، با یونی که حاوی $^{99}_{44}Tc$ است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶

فقط عبارت (ب) نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

7_1H جزء ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن است و درصد فراوانی در طبیعت برای آن معنا ندارند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

(آ) از ایزوتوپ 4_1H تا 7_1H ساختگی هستند و دارای نیم عمر کم‌تر از 10^{-21} ثانیه هستند.

$$\frac{N}{P} = 2 \Leftrightarrow (P = 1, N = 2) \text{ ایزوتوپ پرتوزا و طبیعی هیدروژن است}$$

(ت) درست است.

عبارت‌های (آ) و (پ) صحیح هستند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در 8_8O به ترتیب ۸ پروتون و ۸ نوترون وجود دارد که اختلاف آن‌ها صفر است؛ ولی در $^{33}_{11}Na$ به ترتیب ۱۱ و ۱۲ پروتون و نوترون وجود دارد که اختلافشان ۱ است.

(ت) روش اول:

$$p + n = 65 \quad e = p - 2$$

$$n - e = 7 \Rightarrow n - p + 2 = 7 \Rightarrow n - p = 5$$

$$\begin{cases} n + p = 65 \\ n - p = 5 \end{cases} \Rightarrow 2n = 70 \Rightarrow n = \frac{70}{2} = 35$$

روش دوم:

$$Z = \frac{\text{اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها} + \text{بار یون} + \text{عدد جرمی}}{2}$$



$$Z = \frac{65 + 2 - 7}{2} = 30 \Rightarrow n = 65 - 30 = 35$$

۹ بررسی گزینه نادرست: نخستین عنصری که پس از مهانگ بوجود آمد، هیدروژن است و این عنصر فراوان ترین عنصر سیاره مشتری است در حالی که فراوان ترین عنصر سیاره زمین آهن است.

۱۰ از نزدیکی عجیب جرم دو ایزوتوپ ^{29}Fe ، ^{30}Fe که بگذریم! بریم سراغ محاسبه جرم اتمی میانگین: $F_p = 5$ $F_r = 3$

$$\bar{M} = M_1 + (M_p - M_1) \times \frac{F_p}{100} + (M_r - M_1) \times \frac{F_r}{100}$$

$$= 27,9 + \underbrace{(29,9 - 27,9)}_2 \times \frac{5}{100} + \underbrace{(30 - 27,9)}_{2,1} \times \frac{3}{100} = 27,9 + 0,1 + 0,063 = 28,063$$

۱۱ میزان خدمات هر بومسازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بومسازگانها به طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آنها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: سوخت های فسیلی موجب افزایش کربن دی اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی باشد.

گزینه ۲: غذای انسان به طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان به دست می آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.

گزینه ۴: از راه های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است.

۱۲ هیچ کدام در آب حل نمی شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: همه لیپیدها فسفر ندارند، گروه فسفات در فسفولیپیدها مشاهده می شود.

گزینه ۳: همه در ذخیره انرژی نقش ندارند، تری گلیسریدها نقش دارند.

گزینه ۴: کلسترول در ساختار برخی هورمون ها نقش دارد.

۱۳ موارد «ب» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: سلول طی متابولیسم با استفاده از مواد آلی ATP را تولید و در واکنش های انرژی خواه آن را مصرف می کند.

مورد «ب»: اشاره به هموستازی دارد که جاندار در محیطی دائماً متغیر می تواند وضعیت درون پیکر خود را ثابت نگه می دارد، اما اگر تک سلولی باشد وضعیت درون سلول را ثابت نگه می دارد نه سلول ها را. «دقت کنید که سؤال گفته همه موجودات زنده که شامل تک و پرسلولی می شود»

مورد «ج»: پایین ترین سطح حیات یعنی سلول و سلول قادر است هر هفت ویژگی مربوط به جانداران را داشته باشد.

مورد «د»: دقت کنید که در جانداران بالغ نیز افراد نازا یافت می شوند که توانایی تولید مثل ندارند.

۱۴

دقت داشته باشید با وجود این که بخش دوم این گزینه به درستی بیان شده است و عبور دادن اختصاصی مواد تنها توسط برخی از پروتئین های غشایی صورت می گیرد؛ اما بخش اول این گزینه در مورد یاخته های گیاهی صدق نمی کند؛ زیرا کلسترول تنها در غشای یاخته های جانوری یافت می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: پروتئین ها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن نیز دارند؛ دقت کنید تنها برخی از این پروتئین ها (پمپ ها) به منظور جابه جا کردن مواد در خلاف شیب غلظت، می توانند ATP مصرف کنند.

گزینه ۳: آنزیم های پروتئاز موجود در معده، می توانند پروتئین ها را به بخش های کوچکتری تجزیه کنند. برخی از پروتئین ها به کربوهیدرات هایی متصلند که ظاهری منشعب دارند.

گزینه ۴: همه رشته های پروتئینی توسط ریبوزومها ساخته می شوند. توجه کنید که تنها برخی از پروتئین ها در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی هستند و برخی دیگر تنها به یک لایه چسبیده اند.

۱۵ در انتشار، مولکولها به دلیل داشتن انرژی جنبشی و براساس شیب غلظت، می توانند در دو سوی غشا منتشر شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) اسمز در حضور محلول های آبی با غلظت متفاوت انجام می شود.

گزینه ۲) در انتشار تسهیل شده افزایش غلظت تا حد مشخصی موجب افزایش سرعت انتشار می شود.

گزینه ۴) ذره های بزرگ پروتئینی از طریق درون بری و برون رانی منتقل می شوند.

۱۶

در بافت پیوندی سست، ماده زمینه ای بافت پیوندی، سست، شفاف، بی رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول های درشت مانند گلیکوپروتئین وجود دارد. در زیر یاخته های بافت پوششی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته ها را به یکدیگر و به بافت های زیر آن، متصل نگه می دارد. غشای پایه، شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در بافت پیوندی سست ماده زمینه ای بافت پیوندی، سست، شفاف، بی رنگ، چسبنده بوده و در آن مخلوطی از انواع مولکول های درشت مانند گلیکوپروتئین وجود دارد. بافت پیوندی سست همانند بافت پیوندی متراکم در پیوند بخش های مختلف نقش دارد.

گزینه ۲: در بافت پیوندی متراکم (رشته ای) میزان رشته های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته های آن کم تر و ماده زمینه ای آن نیز اندک است. مقاومت این بافت از بافت پیوندی



سست بیشتر است.

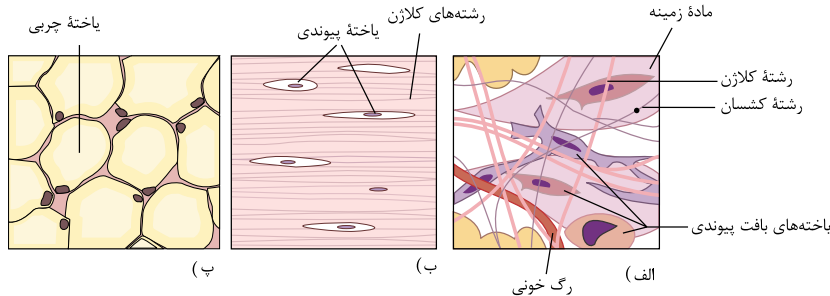
گزینه ۳: بافت چربی برخلاف بافت‌های پیوندی سست و متراکم، در ضربه‌گیری و ذخیره انرژی نقش دارد.

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ مورد «ب» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

مورد الف) نواحی تیره و روشن در ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی مشاهده می‌شوند.

مورد ب) در سلول چربی است که هسته به غشا نزدیک شده و نه ماهیچه صاف.



مورد ج) سلول‌های عصبی همانند سلول‌های قلبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای دارند (در بافت عصبی همایه (سیناپس) و در ماهیچه قلبی صفحات بینابینی) که می‌توانند از این طریق تحریک الکتریکی ایجاد شده در خود را به سلول مشابه خودشان منتقل کنند.

مورد د) هر دوی این بافت‌ها دارای رشته‌های کلاژن هستند و می‌توانند در تماس با این رشته‌ها قرار گیرند.

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ مورد ب و ج درست است. بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که نقش ضربه‌گیری و ذخیره انرژی نیز دارد.

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ امروزه بسیاری از بیماری‌ها؛ مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ آور نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: زیست‌شناسان، جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند، به همین علت ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.

گزینه ۳: دریاچه ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند.

گزینه ۴: فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی امکان انجام محاسبات را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم کرده‌اند.

۲۰) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف) جانداران را نوعی سامانه می‌دانند که اجزای آن با هم ارتباط دارند.

ب) موجودات زنده ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را از موجودات غیرزنده متمایز می‌کند.

ج) «چگونه پروانه‌های مونارک مسیر خود را پیدا می‌کنند و راه را به اشتباه نمی‌روند؟» زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی این معما را حل کرده‌اند.

د) در بدن پروانه مونارک، بافتهای عصبی (نورون‌ها) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به‌سوی آن پرواز می‌کنند.

۲۱) ۱ ۲ ۳ ۴ بافت پوششی می‌تواند از یک یا چند لایه بافته تشکیل شده باشد.

۲۲) ۱ ۲ ۳ ۴ نفوذپذیری انتخابی یا همان تراوایی نسبی غشاء یعنی اینکه فقط برخی از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند. پس برخی هم نمی‌توانند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تراوایی نسبی غشاء به روش‌های انتشار و انتقال فعال است که اولی ارتباط به انرژی زیستی ندارد و دومی دارد. بنابراین صرف انرژی زیستی برای عبور از غشاء ارتباط با تراوایی نسبی آن ندارد.

گزینه ۳: عبور یون‌ها، قندها و آمینواسیدها از بخش پروتئینی غشاء امکان‌پذیر است.

گزینه ۴: در آندوسیتوز، آگزوسیتوز و انتقال فعال مواد، ورود و خروج مواد از سد غشاء سلولی ربطی به انرژی جنبشی مولکول ندارد.

۲۳) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱، ۲ و ۴: فقط مربوط به فناوری‌های نوین است.

گزینه ۲: فقط مربوط به کل‌نگری است.

۲۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در انسان انواع بافت‌ها به نسبت‌های مختلف در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن وجود دارند. ولی دقت کنید که تمام انواع بافت‌ها در تمام دستگاه‌های بدن یافت نمی‌شوند، برای مثال در دستگاه عصبی بافت ماهیچه‌ای یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه بافت‌ها دارای فضای بین‌باخته‌ای هستند که می‌تواند اندک باشد (مثل پوششی) و می‌تواند زیاد باشد (مثل پیوندی).

گزینه ۳: بافت پیوندی دارای ماده زمینه‌ای است که بافتهای این بافت آن را می‌سازند. بافت عصبی و ماهیچه‌ای فاقد ماده زمینه‌ای می‌باشند.

گزینه ۴: دقت کنید که همه بافت‌ها الزاماً باخته‌های ترشعی ندارند.



۲۵) در هشتمین سطح حیات که بوم‌سازگان می‌باشد؛ متشکل از چندین جمعیت به طبع چندین گونه می‌باشد. امکان مشاهده گونه‌زایی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ششمین سطح مربوط به جمعیت است و تعامل بین جمعیت‌های مختلف مربوط به هفتمین سطح است.
گزینه (۳): این مربوط به دهمین سطح است.

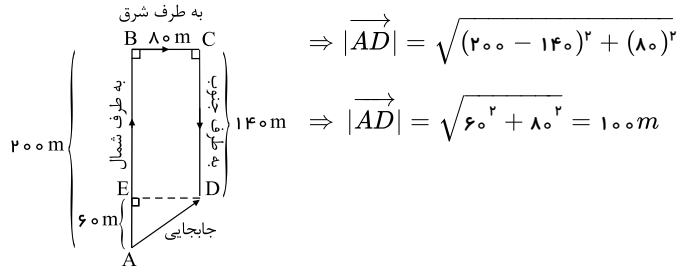
گزینه (۴): هفتمین سطح مربوط به اجتماع است؛ نه بوم‌سازگان!

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{20 - (-40)}{10} = \frac{60}{10} = 6 \text{ m/s}$$

۲۷) طبق تعریف، بردار جابه‌جایی، برداری است که مکان ابتدایی متحرک را به مکان نهایی آن متصل می‌کند. بنابراین با توجه به شکل مقابل، داریم:

$$\text{اندازه‌ی جابه‌جایی} = |\vec{AD}| = \sqrt{(\vec{AE})^2 + (\vec{ED})^2}$$

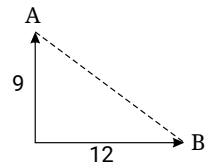


$$\Rightarrow |\vec{AD}| = \sqrt{(200 - 140)^2 + (80)^2}$$

$$\Rightarrow |\vec{AD}| = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100 \text{ m}$$

۲۸) بزرگی جابه‌جایی برابر طول وتر AB است:

$$\text{جابه‌جایی} = AB = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15 \text{ m}$$



تندی متوسط طبق رابطه تندی متوسط برابر طول مسیر AB بر زمان حرکت است:

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{مدت زمان}} = \frac{20 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

طبق رابطه تندی متوسط:

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

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

$$d = 4 \times 60 = 240 \text{ m}$$

۳۰) باید دقت کرد که علامت شتاب متوسط با علامت $\Delta \vec{v}$ (تغییر بردار سرعت) یکسان است و علامت سرعت جهت حرکت را مشخص می‌کند. در بازه‌های زمانی صفر تا ۴s و ۱۰s تا ۱۴s چون سرعت منفی است، جهت حرکت در جهت منفی محور xها است.

Δv در بازه زمانی صفر تا ۴s مثبت ($\Delta v = 0 - (-v_0) = v_0$) اما در بازه زمانی ۱۰s تا ۱۴s منفی ($\Delta v = -v_0 - 0 = -v_0$) است، بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۳۱) سرعت لحظه‌ای، سرعت متوسط و جابه‌جایی کمیت‌هایی برداری‌اند، در حالی که تندی لحظه‌ای، تندی متوسط و مسافت کمیت عددی‌اند.

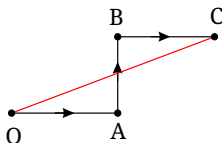
۳۲) اندازه بردار جابه‌جایی برابر فاصله مستقیم میان مکان آغاز و پایان حرکت است و کوتاهترین مسافتی است که متحرک می‌تواند پیماید. بنابراین مسافت پیموده‌شده توسط یک متحرک همواره بزرگتر یا مساوی اندازه جابه‌جایی آن است.

۳۳) جابه‌جایی برابر قطر نیم‌دایره یعنی: $\Delta x = 4\pi r$ است.

$$\text{مسافت طی‌شده برابر با محیط نیم‌دایره: } = \frac{2\pi r}{2} = \frac{2 \times 3 \times 2}{2} = 6\pi \text{ m}$$

۳۴) سرعت متوسط، نسبت جابه‌جایی به زمان است، سرعت متوسط و جابه‌جایی کمیت برداری‌اند اما زمان یک کمیت نرده‌ای است، به همین دلیل جهت سرعت متوسط با جهت جابه‌جایی یکسان است.

۳۵) جابه‌جایی فاصله مستقیم بین مبدا و مقصد است، CO خط مستقیمی است که مبدا را به مقصد وصل می‌کند.





۳۶ با توجه به نمودار، متحرک در لحظه $t = ۲s$ تغییر جهت داده است. بنابراین برای محاسبه مسافت طی شده باید بازه زمانی صفر تا $۴s$ را به دو بازه زمانی صفر تا $۲s$ و $۲s$ تا $۴s$ تقسیم کنیم و جابه‌جایی در هر بازه زمانی را محاسبه کرده و سپس اندازه آن‌ها را با هم جمع کنیم. داریم:

$$\left. \begin{aligned} t_0 = 0 : x_0 = -10m \\ t_1 = 2s : x_1 = 30m \end{aligned} \right\} \Delta x_1 = x_1 - x_0 = 30 - (-10) = 40m$$

$$\left. \begin{aligned} t_1 = 2s : x_1 = 30m \\ t_2 = 4s : x_2 = -30m \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta x_2 = x_2 - x_1 = -30 - 30 = -60m$$

بنابراین مسافت طی شده برابر است با:

$$l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 40 + |-60| = 100m$$

برای محاسبه جابه‌جایی داریم:

$$\left. \begin{aligned} t_0 = 0 : x_0 = -10m \\ t_2 = 4s : x_2 = -30m \end{aligned} \right\} \rightarrow \Delta x = x_2 - x_0 = -30 - (-10) = -20m \rightarrow |\Delta x| = 20m$$

در نهایت نسبت مسافت به اندازه بردار جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\frac{l}{|\Delta x|} = \frac{100}{20} = 5$$

۳۷ اگر x' و x'' ریشه‌های معادله باشند، داریم:

$$x' + x'' = -\frac{b}{a} = \frac{m+3}{m}, \quad x'x'' = \frac{c}{a} = \frac{5}{m}$$

$$\text{فرض مسأله: } x'^2 + x''^2 = 6 \Rightarrow (x' + x'')^2 - 2x'x'' = 6 \Rightarrow \left(\frac{m+3}{m}\right)^2 - \frac{10}{m} - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{m^2 + 6m + 9}{m^2} - \frac{10}{m} - 6 = 0 \xrightarrow{\times m^2} m^2 + 6m + 9 - 10m - 6m^2 = 0$$

$$\Rightarrow 5m^2 + 4m - 9 = 0 \xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} m = 1 \xrightarrow{\text{معادله}} x^2 - 4x + 5 = 0 : \Delta = 16 - 20 < 0 \\ m = -\frac{9}{5} \rightarrow \Delta > 0 \text{ است و نیازی به چک کردن گزینه‌ها نیست} \end{cases}$$

۳۸

اگر بخواهیم دو ریشه‌ی متمایز داشته باشیم Δ باید بزرگتر از صفر باشد پس داریم:

$$2x^2 + ax + a - \frac{3}{2} = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = a^2 - 4a + 12 > 0 \Rightarrow (a-2)(a-6) > 0$$

$$\Rightarrow \begin{array}{c|ccc} a & -\infty & 2 & 6 & +\infty \\ \hline & + & \phi & - & \phi & + \\ \hline \text{عبارت} & & & & & \end{array} \Rightarrow \begin{cases} a > 6 \\ a < 2 \end{cases}$$

۳۹

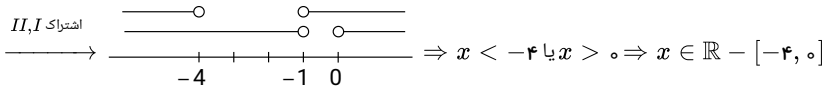
روش اول: هر نامعادله را جداگانه حل کرده و سپس از جواب‌ها اشتراک می‌گیریم.

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

$$\Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & -1 & +\infty \\ \hline & + & \phi & - & \phi & + \\ \hline \end{array} \Rightarrow x < -1 \text{ یا } x > 0 \quad (I)$$

$$\frac{2x-1}{x+1} < 3 \Rightarrow \frac{2x-1}{x+1} - \frac{3}{1} < 0 \Rightarrow \frac{2x-1-3x-3}{x+1} < 0 \Rightarrow \frac{-x-4}{x+1} < 0$$

$$\Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & -\infty & -4 & -1 & +\infty \\ \hline & - & \phi & + & \phi & - \\ \hline \end{array} \Rightarrow x < -4 \text{ یا } x > -1 \quad (II)$$



روش دوم: تست را به روش عدد گذاری حل می کنیم.

گزینه های اول و دوم حذف می شوند. \Rightarrow درست: $3 < \frac{11}{4} < -1$ نامعادله $x = -5$

گزینه چهارم حذف می شود. \Rightarrow نادرست: $3 < -1 < -1$ نامعادله $x = 0$

برای این که عبارت درجه دوم همواره منفی باشد، باید ضریب x^2 منفی و Δ هم منفی باشد. پس: 1 2 3 4 5

$6m < 0 \Rightarrow m < 0$

$\Delta = 4 + 24m < 0 \Rightarrow 24m < -4 \Rightarrow m < -\frac{1}{6}$

بنابراین به ازای $m < -\frac{1}{6}$ عبارت مورد نظر همواره منفی است.

چون $x + 2 = 0$ یک ریشه $x = -2$ دارد. 1 2 3 4 5

کافی است $x^2 - 2x + 4 + m = 0$ دو ریشه ی حقیقی داشته باشد.

$x^2 - 2x + 4 + m = 0 \xrightarrow{\Delta \geq 0} \Delta = b^2 - 4ac = (-2)^2 - 4(1)(4 + m) \geq 0$

$\Rightarrow 4 - 16 - 4m \geq 0 \Rightarrow -4m \geq 12 \Rightarrow m \leq -3$

توجه کنید اگر گفته شده بود سه ریشه ی حقیقی متمایز در آن صورت $\Delta > 0$ را منظور می کردیم.

1 2 3 4 5

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

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

راه حل دوم:

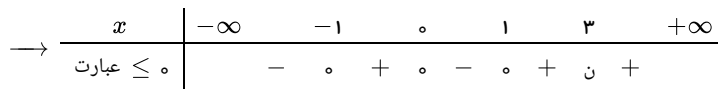
در این سؤال $d = 2$ است:

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

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

1 2 3 4 5

$\frac{x^3 - x}{x^2 - 6x + 9} \leq 0 \rightarrow \frac{x(x^2 - 1)}{(x - 3)^2} \leq 0 \rightarrow \frac{x(x + 1)(x - 1)}{(x - 3)^2} \leq 0$



$\rightarrow x \in (-\infty, -1] \cup [0, 1]$

شامل یک عدد طبیعی است.

چون α جواب معادله است، پس در معادله صدق می کند: 1 2 3 4 5

$\alpha^2 - 4\alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = 4\alpha + 3$

بنابراین:

$\alpha^2 + 4\beta = 4\alpha + 3 + 4\beta = 4(\alpha + \beta) + 3$

از طرف دیگر مجموع جواب های معادله برابر 4 است، پس:

$\alpha^2 + 4\beta = 4(\alpha + \beta) + 3 = 4(4) + 3 = 19$

نامعادله را به دو نامعادله مجزا تقسیم می کنیم. 1 2 3 4 5

$x \leq \frac{x^2}{x-1} \rightarrow \frac{x^2}{x-1} - x \geq 0 \rightarrow \frac{x^2 - x^2 + x}{x-1} \geq 0 \rightarrow \frac{x}{x-1} \geq 0$



$$\rightarrow \frac{x}{\text{عبارت} \geq 0} \left| \begin{array}{cccc} -\infty & 0 & 1 & +\infty \\ + & 0 & - & + \end{array} \right. \rightarrow x \leq 0 \text{ یا } x > 1 \quad (I)$$

$$\frac{x^2}{x-1} < 1 \rightarrow \frac{x^2}{x-1} - 1 < 0 \rightarrow \frac{x^2 - x + 1}{x-1} < 0 \xrightarrow{\text{صورت همواره مثبت است.}} x - 1 < 0 \rightarrow x < 1 \quad (II)$$

($a > 0, \Delta < 0$)

از اشتراک (I) و (II) به جواب $x \leq 0$ می‌رسیم.

1 2 3 4 46

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

$$\rightarrow \frac{x+3-x+3}{x+2} > 0 \rightarrow \frac{6}{x+2} > 0 \rightarrow x > -2$$

از این جواب باید اعداد 1 و 4 را که مخرج را صفر می‌کنند کم کنیم.