



مجمع فرهنگی، آموزشی  
علامه طباطبائی



مرکز آزمون

# آزمون جامع صفر

(تعیین سطح)

دفترچه سؤالات اختصاصی

جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۱۵

مرکز آزمون

مجمع فرهنگی-آموزشی علامه طباطبائی (ره)

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



## پایه دهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سئوالات: ۷۰ سؤال	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

مواد امتحانی	بودجه بندی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
زیست	زیست متوسطه دوره اول	۱۵	۱	۱۵	۱۵ دقیقه
فیزیک	فیزیک متوسطه دوره اول: مکانیک + الکترواستاتیک و مغناطیس + نورشناسی + گرما و فشار + نجوم	۱۵	۱۶	۳۰	۲۵ دقیقه
شیمی	شیمی متوسطه اول	۱۵	۳۱	۴۵	۱۵ دقیقه
ریاضی	ریاضی متوسطه دوره اول: حساب + جبر + نظریه اعداد + منطق و حل مسئله + شمارش و آمار و احتمال	۲۵	۴۶	۷۰	۳۵ دقیقه

آزمون دارای نمره‌ی منفی می‌باشد.

تذکر مهم: به ازای هر پاسخ صحیح، ۳ نمره مثبت و به ازای هر پاسخ غلط، ۱ نمره منفی برای داوطلب در نظر گرفته می‌شود.

برای فتح قله‌ی پیروزی، اولین چیزی که در کوله‌ام می‌گذارم، اراده است.



۱ گزینه ۳ بافت ماهیچه‌ای با انقباضات، نیرویی ایجاد می‌کند که فشارخون را پدید می‌آورد.

۲ گزینه ۳ اپی‌گلوت (برچاکنای) دریچه‌ی نای را هنگام بلع می‌بندد تا غذا وارد نای نشود، اما اگر

این دریچه بسته نشود، غذا وارد نای شده و حالت خفگی دست می‌دهد.

۳ گزینه ۳

۴ گزینه ۴ با توجه به شکل ۲ صفحه‌ی ۳۷ کتاب درسی، علامت سؤال، عصب بینایی است.

۵ گزینه ۱ هورمون غده‌ی پاراتیروئید با تأثیر بر روده، استخوان‌ها و کلیه‌ها باعث افزایش کلسیم

در خون می‌شود.

عقب کشیدن دست هنگام برخورد با اتوی داغ نوعی فعالیت انعکاسی و غیرارادی بازتابی است و به‌منظور

حفاظت از بدن انجام می‌شود.

۶ گزینه ۳ بالارفتن ضربان قلب و تنفس هنگام ورزش با دخالت دستگاه عصبی به‌صورت غیرارادی

انجام می‌شود.

۷ گزینه ۴ ژن مربوط به تولید انسولین را از انسان استخراج و به DNA (دنا) باکتری وارد می‌کنند،

باکتری‌هایی که تولید می‌شوند، انسولین می‌سازند.

۸ گزینه ۱ با توجه به بخش «فعالیت» صفحه‌ی ۷۳ کتاب درسی، شکل روبه‌رو دوقلوهای همسان را

نشان می‌دهد.

۹ گزینه ۱ بیش از  $\frac{2}{3}$  کره‌ی زمین را آب فراگرفته و ۹۰٪ از گونه‌های جانداران آبرزی هستند که

برای تأمین غذای آن‌ها، جلبک‌ها با نور خورشید غذا می‌سازند.

۱۰ گزینه ۱ ویروس‌ها در خارج از سلول زنده شبیه بلور هستند و تکثیر نمی‌شوند.

۱۱ گزینه ۱ مسیر حرکت آب و املاح از ریشه تا برگ به ترتیب زیر است:

(۱) جذب آب و مواد معدنی از خاک توسط تارهای کشنده در ریشه و انتقال آن به سلول‌های ریشه

(۲) حرکت آب و مواد معدنی در عرض ریشه و رسیدن به آوندهای چوبی

(۳) حرکت آب و مواد معدنی (شیره‌ی خام) در آوندهای چوبی و رسیدن به سلول‌های روزنه‌ی برگ

۱۲ گزینه ۲ خرچنگ جزء سخت‌پوستان و دارای ۱۰ عدد پا است. تعداد پای عقرب‌ها ۸ عدد، تعداد پای پروانه ۶ عدد و تعداد پای کتک ۸ عدد می‌باشد.

۱۳ گزینه ۳ آوندهای چوبی و آبکش در تک‌په‌ای‌ها در چندین حلقه قرار دارند و تعداد گلبرگ‌های آن‌ها مضربی از ۳ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ : تعداد گلبرگ تک‌په‌ای‌ها مضربی از ۳ است.

گزینه ۲ : رگبرگ در گیاهان دولپه‌ای منشعب است.

گزینه ۴ : آوندهای چوبی و آبکش در گیاهان دو لپه‌ای روی یک حلقه به صورت منظم قرار دارند.

۱۴ گزینه ۳ شاه‌پر‌ها، پرهای بزرگ و مقاومی هستند که در بال‌ها و دم پدید آمده و به صعود و تعادل پرنده در هنگام پرواز کمک بسیاری می‌کنند.

۱۵ گزینه ۳ در هرم ماده و انرژی قاعده‌ی هرم مربوط به تولیدکنندگان یعنی گیاهان و سایر پله‌ها مربوط به مصرف‌کنندگان می‌باشد.

خرگوش جزء اولین مصرف‌کنندگان (گیاه‌خواران) محسوب شده و لذا در هرم ساده و انرژی در سطح M قرار می‌گیرد.



## فیزیک

تعداد سؤالات: ۱۵

زمان

۲۵'

بودجه‌بندی: مکانیک + الکتریسیته و مغناطیس + نورشناسی + گرما و فشار + نجوم

$$V = IR \rightarrow ۸۴ = R \times ۲۱ \rightarrow R = ۴\Omega$$

۱۶ گزینه ۲

بارهای همنام یکدیگر را می‌رانند. بنابراین، فقط شکل گزینه‌ی (۴) می‌تواند درست

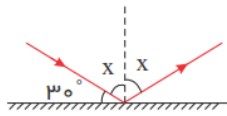
۱۷ گزینه ۴

باشد.

۱۸ گزینه ۲ از آنجایی که هر دو قطب آهن ربا تکه‌های آهن را جذب می‌کنند، بنابراین هر دو تکه جذب آهن‌ربای الکتریکی می‌شوند.

تکه‌ی (۱) به سمت راست و تکه‌ی (۲) به سمت چپ حرکت می‌کند.

۱۹ گزینه ۴ در شکل هر سه آهن‌ربا همدیگر را دفع کرده‌اند. اگر بین آهن‌رباها نیروی جاذبه وجود داشت، به همدیگر می‌چسبیدند. بنابراین اگر قسمت پایینی آهن‌ربای ۱ قطب N باشد، قسمت بالای آن قطب S است. بنابراین قسمت پایینی آهن‌ربای ۲ قطب S است و به همین ترتیب قسمت پایینی آهن‌ربای ۳، قطب N است. (برعکس این فرض S - N - S خواهد بود که در گزینه‌ها است.)



۲۰ گزینه ۱ زاویه‌ی پرتو تابش با آینه،  $30^\circ$  است. پس:

$$x + 30^\circ = 90^\circ \rightarrow 60^\circ$$

پس زاویه تابش  $60^\circ$  و زاویه بازتابش هم  $60^\circ$  است.

پس زاویه‌ی بین پرتو تابش و بازتابش،  $120^\circ$  می‌شود.  $x + x = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$

۲۱ گزینه ۴ چون شیشه از آب غلیظتر است، پرتو نور هنگام ورود از آب به شیشه، به خط عمود

نزدیکتر می‌شود. بنابراین فقط گزینه‌ی ۴ درست است که پرتو به خط عمود نزدیک شده است.

۲۲ گزینه ۲ در گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) پرتو شکست به درستی رسم شده است.

در گزینه‌ی (۲)، پرتویی که از F عبور کند و به عدسی همگرا بتابد، پرتو شکست آن موازی با محور نوری عدسی همگرا خواهد بود، بنابراین درست رسم نشده است.

۲۳ گزینه ۳ می‌دانیم که در حالتی که بازده صد درصد است، کار نیروی مقاوم و کار نیروی محرک با یکدیگر برابرند:

$$\left. \begin{aligned} L_E = 4L_R R \cdot L_R = E \cdot L_E \\ R = 600N \cdot 600 \times L_R = E \times 4L_R \end{aligned} \right\} \rightarrow 600 = 4E \rightarrow E = 150N$$

۲۴ گزینه ۱ مزیت مکانیکی چرخ‌دنده‌ی ۱ به ۲ برابر با  $\frac{4}{3}$  و مزیت مکانیکی چرخ‌دنده‌ی ۲ به ۳ برابر  $\frac{3}{2}$  است.

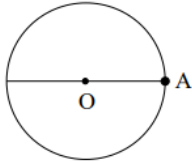
$$A_{1,2} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{4}{3}, A_{2,3} = \frac{r_2}{r_3} = \frac{3}{2}$$

$$\text{مزیت دستگاه} = A_{1,2} \times A_{2,3} = \frac{4}{3} \times \frac{3}{2} = \frac{12}{6} = 2$$

چون وزن آجر تغییر نمی‌کند پس نیروی وارد به زمین در هر سه شکل یکسان است. **گزینه ۴** ۲۵

$(F_{الف} = F_{ب} = F_{ج})$  و چون نیروها ثابت است فشار آجری بیشترین است که سطح کوچکتری داشته باشد.

$(P_{الف} > P_{ب} > P_{ج})$



دو باره به نقطه‌ی A برمی‌گردد در نتیجه جابه‌جایی و سرعت متوسط دونده صفر است. **گزینه ۳** ۲۶

نیروهای وارد بر چتر باز متوازن هستند یعنی نیروی مقاومت



هوا بر چتر باز با نیروی وزنش برابر است. پس شتاب حرکت صفر است. **گزینه ۳** ۲۷

با توجه به قانون ظروف به هم پیوسته فشار مایع سمت X و Y با هم برابرند و در نتیجه: **گزینه ۴** ۲۸

$$P_x = P_y$$

$$\frac{F_x}{A_x} = \frac{F_y}{A_y} \Rightarrow \frac{F_x}{200} = \frac{30N}{20} \Rightarrow F_x = \frac{200 \times 30}{20} = 300N$$

**گزینه ۳** ۲۹

تشریح گزینه‌های نادرست:

الف) دنباله‌دارها تکه‌های کوچک و نامنظمی از جنس سنگ یا یخ و بخارند که در مراحل اولیه‌ی ظهور به شکل یک توده‌ی ابر نورانی هستند.

ب) قطعه سنگی که آنقدر بزرگ باشد که قطعه‌ای از آن از اتمسفر عبور کرده و با سطح زمین برخورد کند، شهاب سنگ است.

ت) به نورهای گذرا و لحظه‌ای که در اثر سوختن قطعات سنگی در اثر برخورد با اتمسفر ایجاد می‌شود، شهاب می‌گویند.

به فاصله متوسط زمین تا خورشید که حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است، یک واحد نجومی **گزینه ۲** ۳۰

می‌گویند.

۳۱ گزینه ۱ (الکل - نمک - شکر - جوهر نمک) در آب حل می‌شوند.

(نفت - براده‌ی آهن - گوگرد) در آب حل نمی‌شوند.

۳۲ گزینه ۳ فضای خالی بین مولکول‌ها، با تراکم‌پذیری از بین می‌رود و حجم مولکول‌ها کم می‌شود.

۳۳ گزینه ۲ برآق بودن در تمامی فلزات مشترک است، همچنین تمامی فلزات، رسانای الکتریسیته

هستند. چگالی عنصرهایی مانند سدیم و لیتیم کمتر از یک است و روی آب قرار می‌گیرند.

تنها فلز مایع جیوه است.

بعضی از فلزات دارای دمای ذوب و جوش پایینی هستند؛ مثل سزیم، سدیم، لیتیم و پتاسیم.

فلز کروم چکش‌خوار نیست و شکننده است.

۳۴ گزینه ۴

۳۵ گزینه ۲ به‌طور کلی تعداد الکترون‌های لایه‌ی آخر نشان دهنده‌ی شماره‌ی گروه عنصر است.

گروه پنج (اصلی)  $\rightarrow (P)_{15}$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: گروه هفت (اصلی)  $\rightarrow (F)_{9}$

گزینه‌ی ۲: گروه پنج (اصلی)  $\rightarrow (N)_{7}$

گزینه‌ی ۳: گروه شش (اصلی)  $\rightarrow (S)_{16}$

گزینه‌ی ۴: گروه چهار (اصلی)  $\rightarrow (Si)_{14}$

۳۶ گزینه ۱ حل شدن گاز در نوشابه، تغییر فیزیکی

حل شدن قرص جوشان در آب، تغییر شیمیایی (تولید گاز  $CO_2$ )

مخلوط کردن سرکه و جوش شیرین، تغییر شیمیایی (تولید گاز  $CO_2$ )

۳۷ گزینه ۱

$$\rightarrow \{p = e - 3 = 18 - 3 = 15 \rightarrow \begin{cases} n = p + 1 \rightarrow n = 15 + 1 = 16 \\ e = 18 \end{cases}$$

$$\text{عدد جرمی} = p + n = 15 + 16 = 31$$

۳۸ گزینه ۲

پلیمرها (بسپارها) درشت مولکول هستند که از اتصال تعداد زیادی مولکول کوچک

به دست می‌آیند.

۳۹ گزینه ۱

آلومینیوم ۸/۳٪ پوسته‌ی زمین و کلسیم ۱/۵٪ بدن انسان را تشکیل می‌دهد.

نکته: دقت شود که در صورت سؤال به عناصر فلزی اشاره کرده و موارد نافلز و شبه‌فلز کنار گذاشته می‌شود.

۴۰ گزینه ۲

 این عنصر در واقع  ${}_{20}Ca$  است که ۲ الکترون در لایه‌ی اول، ۸ الکترون در لایه‌ی دوم،

۸ الکترون در لایه‌ی سوم و ۲ الکترون در لایه‌ی چهارم دارد و با توجه به آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت

این عنصر می‌توان فهمید که این عنصر در ردیف چهارم و گروه دوم جدول تناوبی قرار دارد.

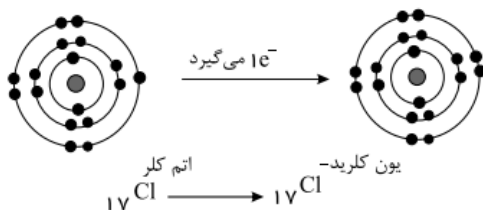
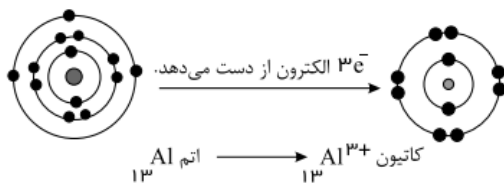
۴۱ گزینه ۲

وقتی اتم‌های فلز کنار اتم‌های نافلز قرار می‌گیرند، اتم‌های فلز با از دست دادن الکترون

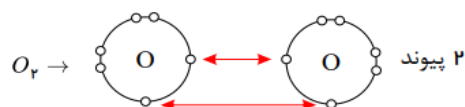
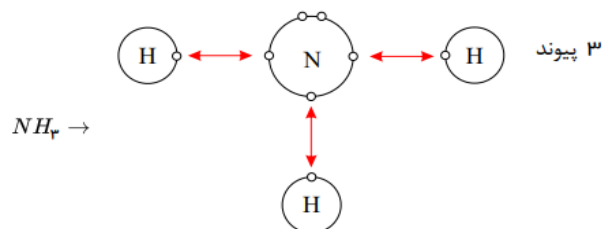
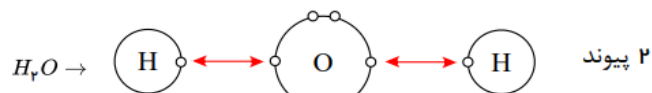
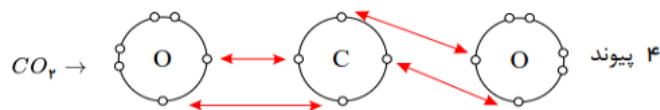
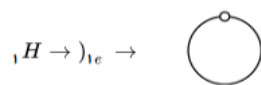
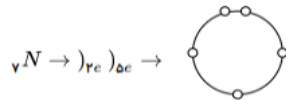
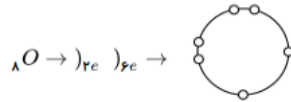
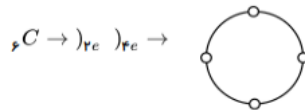
 به کاتیون و اتم‌های نافلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می‌شوند. هر اتم فلز آلومینیوم  ${}_{13}Al$  در مدار

 آخر خود سه الکترون دارد و با از دست دادن این الکترون‌ها به کاتیون  $Al^{3+}$  تبدیل می‌شود. عنصر کلر که

یک نافلز است، هر اتم آن در مدار آخر خود ۷ الکترون دارد و با گرفتن یک الکترون مدار آخر آن هشت

 تایی می‌شود و به آنیون  $Cl^{-}$  تبدیل می‌شود.


آرایش لایه آخر



جملات الف و ت درست و جملات ب و پ نادرست هستند. گزینه ۲ ۴۳

ب: سوزاندن سوخت‌های فسیلی در چرخه‌ی طبیعی کربن وجود ندارد و انسان‌ها در آن دخالت دارند.

پ: فرایند تنفس هم در گیاهان و هم در جانوران، باعث تولید کربن دی‌اکسید می‌گردد.

۴۴ گزینه ۲ به ترکیب بین فلزات و نافلزات نمک می‌گویند، در گزینه‌ی ۲ هر دو عنصر نافلز می‌باشند.

۴۵ گزینه ۳ هیدروکربن B گر انرژی بیشتری از هیدروکربن A و در نتیجه تعداد اتم کربن بیشتر و

نقطه‌ی بیشتری دارد. پس تنها گزینه‌ی ۳ می‌تواند صحیح باشد.



## ریاضی

تعداد سوالات: ۲۵

زمان

۳۵'

بودجه‌بندی: حساب + جبر + نظریه اعداد + منطق و حل مسئله + شمارش و آمار و احتمال

۴۶ گزینه ۴ می‌دانیم اگر مجموع ارقام ۱۲ شود بر ۳ بخش‌پذیر می‌شود. تنها عدد اول بخش‌پذیر بر ۳ خود عدد ۳ است، پس نمی‌تواند اول باشد.

۴۷ گزینه ۱ هرگاه دو نقطه نسبت به محور طول‌ها با هم قرینه باشند، مؤلفه‌ی طول آن‌ها با هم برابر و مؤلفه‌ی عرض آن‌ها قرینه‌ی یکدیگر است. بنابراین با توجه به این نکته داریم:

$$k - z = -4, -(2k + 1) = 5 \Rightarrow -2k - 1 = 5 \Rightarrow -2k = 1 + 5 \Rightarrow -2k = 6 \Rightarrow k = -3$$

$$\Rightarrow k - z = -4 \Rightarrow -3 - z = -4 \Rightarrow -z = -4 + 3 = -1 \Rightarrow z = 1$$

۴۸ گزینه ۲

$$-3x(4i - 6j) - \frac{4}{5} \times \begin{bmatrix} -15 \\ -10y \end{bmatrix} = -4j \rightarrow -3x \times \begin{bmatrix} 4 \\ -6 \end{bmatrix} - \frac{4}{5} \times \begin{bmatrix} -15 \\ -10y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow \begin{bmatrix} -12x \\ +18x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 12 \\ 8y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix}$$

$$-12x + 12 = 0 \rightarrow -12x = -12 \rightarrow \boxed{x = 1}$$

$$+18x + 8y = -4 \rightarrow 18 \times 1 + 8y = -4 \rightarrow 18 + 8y = -4$$

$$\rightarrow 8y = -18 - 4 \rightarrow \boxed{y = -\frac{22}{8}}$$

$$x + y = 1 + \left(-\frac{22}{8}\right) = \frac{8}{8} - \frac{22}{8} = \frac{-14}{8} = -1\frac{7}{8}$$

۴۹ گزینه ۳ برای اینکه بتوانیم کسرها را مقایسه کنیم و کسرهای با مخرج ۵۰ بین  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{3}{4}$  را پیدا کنیم،

باید کسرها را هم‌مخرج کنیم. پس داریم:

$$\frac{2}{3} < \frac{\square}{50} < \frac{3}{4}$$

$$\frac{2 \times 100}{3 \times 100} < \frac{6 \times \square}{6 \times 50} < \frac{3 \times 75}{4 \times 75} \rightarrow \frac{200}{300} < \frac{6 \times \square}{300} < \frac{225}{300} \rightarrow 200 < 6 \times \square < 225 \rightarrow \square = 34, 35, 36, 37$$

۴ کسر وجود دارد.



۵۰ گزینه ۱ همانطور که از صورت مسئله برداشت می‌شود، ب‌م‌م  $x$  و  $y$  و  $۱$  است؛ یعنی نسبت به هم

اول می‌باشند. از طرفی گفته شده است که  $\frac{x}{y} = \frac{x+14}{y+35}$  است، پس با طرفین وسطین کردن خواهیم داشت:

$$x(y + 35) = y(x + 14) \rightarrow \boxed{yx} + 35x = \boxed{yx} + 14y$$

$35x = 14y$  ۳۵ برابر عدد  $x$  با ۱۴ برابر عدد  $y$  برابر است.

چون  $x$  و  $y$  نسبت به هم اول هستند،  $\frac{x}{y}$  را به ساده‌ترین شکل ممکن می‌نویسیم:

$$\frac{x}{y} = \frac{14}{35} = \frac{2}{5} \rightarrow x = 2, y = 5$$

و عدد ۷ بر عدد ۷ بخش‌پذیر است، پس گزینه‌ی ۱ صحیح است.

۵۱ گزینه ۳ همان‌طور که در مجموعه‌ی بالا مشخص است، فاصله‌ی هر عضو تا عضو بعدی ۲ تا است و

ثابت است. پس تعداد این اعداد برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{تعداد} &= \frac{\text{عدد اول} - \text{عدد آخر}}{\text{فاصله}} + 1 = \frac{2^{1388} - (2^{1378} + 2)}{2} + 1 \\ &= \frac{2^{1388} - 2^{1378} - 2}{2} + 1 = \frac{2^{1378}}{2} - \frac{2^{1378}}{2} - \frac{2}{2} + 1 \\ &= 2^{1378} - 2^{1378} - 1 + 1 = 2^{1378} - 2^{1386} = 2^{1386} \times (2 - 1) = 2^{1386} \end{aligned}$$

۵۲ گزینه ۳ چون  $\{x, y - 2, y\} \subseteq \{x, y\}$  پس  $2 \in \{x, y - 2, y\}$  لذا:

$$x = 2 \rightarrow \{2, 3\} \subseteq \{2, y\} \subseteq \{2, 3, y - 2, y\} \rightarrow y = 3 \Rightarrow x + y = 5$$

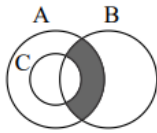
$$y = 2 \rightarrow \{x, x + 1\} \subseteq \{x, 2\} \subseteq \{x, 0, 2, 3\} \rightarrow x = 1 \rightarrow x + y = 3$$

$$y - 2 = 2 \Rightarrow y = 4 \rightarrow \{x, x + 1\} \subseteq \{x, 2, 4\} \subseteq \{x, 2, 3, 4\}$$

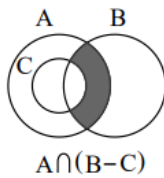
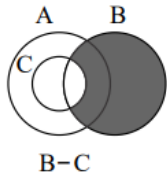
$$\rightarrow x = 1 \text{ یا } x = 3 \Rightarrow x + y = 5 \text{ یا } 7$$

۵۳ گزینه ۴

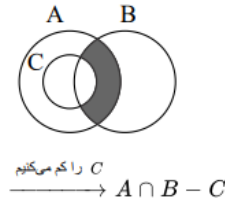
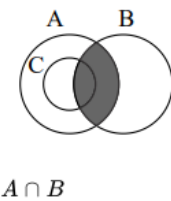
بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۱ نشان دهنده‌ی مجموعه‌ی بالا است. زیرا:

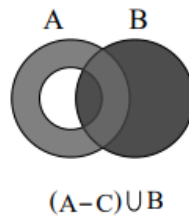


گزینه ۲ نیز نشان دهنده قسمت رنگی است.



گزینه ۳ نیز بیانگر قسمت مشخص شده است.

اما گزینه ۴ بیانگر مجموعه‌ی زیر است که با صورت سوال مطابقت ندارد.


 تعداد توپ‌های آبی را  $x$  در نظر می‌گیریم و می‌دانیم احتمال اینکه توپ خارج شده آبی

۵۴ گزینه ۴

 رنگ باشد  $\frac{6}{7}$  است. پس داریم:

$$\frac{x}{20 + 15 + x} = \frac{6}{7} \Rightarrow 7x = 120 + 90 + 6x \Rightarrow x = 210$$

کسرهای بالا را می‌توانیم به صورت زیر بازنویسی کنیم:

۵۵ گزینه ۴

$$A = \frac{1}{11 \times 16} + \frac{1}{16 \times 21} + \frac{1}{21 \times 26} + \dots + \frac{1}{46 \times 51}$$

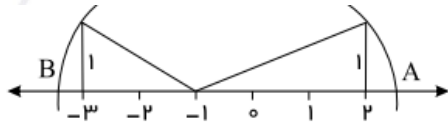
$$\Rightarrow 5A = \frac{5}{11 \times 16} + \frac{5}{16 \times 21} + \frac{5}{21 \times 26} + \dots + \frac{5}{46 \times 51}$$

$$\Rightarrow 5A = \frac{1}{11} - \frac{1}{51} \Rightarrow 5A = \frac{40}{561} \Rightarrow A = \frac{8}{561}$$

۵۶ گزینه ۳ به مرکز  $(-1)$  یک کمان به شعاع  $CD$  به سمت راست و یک کمان به شعاع  $CE$  به سمت چپ زده شده است در نقاط  $A$  و  $B$  به دست آمده است.

$$CE^2 = 2^2 + 1^2 \rightarrow CE^2 = 4 + 1 = 5 \rightarrow CE = \sqrt{5} \rightarrow B = -1 - \sqrt{5}$$

$$AB = A - B = (\sqrt{10} - 1) - (-1 - \sqrt{5}) = \sqrt{10} - 1 + 1 + \sqrt{5} = \sqrt{10} + \sqrt{5}$$



۵۷ گزینه ۲ با توجه به  $2 = 2^{3x} \times 2^{-2y}$  و  $3 = 3^{4x} \div 3^{5y}$  داریم:

$$2^{3x} \times 2^{-2y} = 2 \Rightarrow 2^{3x-2y} = 2 \Rightarrow 3x - 2y = 1$$

$$3^{5y} \div 3^{4x} = 3^1 \Rightarrow 3^{5y-4x} = 3 \Rightarrow 5y - 4x = 1$$

حال با حل دستگاه مربوط به دو معادله داریم:

$$\begin{cases} 3x - 2y = 1 \\ -4x + 5y = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 12x - 8y = 4 \\ -12x - 15y = 3 \end{cases} \rightarrow y = 1$$

$$3x - 2y = 1 \xrightarrow{y=1} x = 1$$

$$2x - y = 2 \times 1 - 1 = 1$$

۵۸ گزینه ۲ چون  $x$  کوچکتر از  $3$  و بزرگتر از  $2$  است، عبارت  $3-x$  منفی و بقیه عبارات مثبت هستند.

$$|x-3| + |5-x| - |2x-1| = -x+3+5-x-2x+1 = -4x+9$$

۵۹ گزینه ۱ ابتدا همه اعداد را به صورت نماد علمی می نویسیم:

$$2/4 \times 10^{-2}, 1/44 \times 10^{-2}, 5/6 \times 10^{-2}$$

$$1/2 \times 10^6, 1/18 \times 10^6, 7/2 \times 10^6$$

بنابراین  $7/2 \times 10^6$  بزرگترین و  $1/44 \times 10^{-2}$  کوچکترین عدد است. در نتیجه:

$$\frac{7/2 \times 10^6}{1/44 \times 10^{-2}} = \frac{72 \times 10^5}{144 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2} \times 10^9 = 5 \times 10^8$$

۶۰ گزینه ۴

$$\sqrt[3]{2-\sqrt{3}} \times \sqrt[6]{7+4\sqrt{3}} = \sqrt[6]{(2-\sqrt{3}) \times (7+4\sqrt{3})} = \sqrt[6]{49-48} = 1$$



۶۱ گزینه ۲ ابتدا  $\sqrt[3]{16 \times 2}$  را به صورت  $2\sqrt[3]{2}$  و  $\sqrt{32}$  را به صورت  $4\sqrt{2}$  و  $\sqrt[3]{8 \times 2} = 2\sqrt[3]{2}$  را به صورت  $2\sqrt[3]{2}$  و  $\sqrt{32}$  را به صورت  $4\sqrt{2}$  می‌نویسیم.

$$\begin{aligned} & (13\sqrt[3]{2} - 5\sqrt[3]{16}) + (2\sqrt{8} - \sqrt{32}) \\ &= (13\sqrt[3]{2} - 5\sqrt[3]{8 \times 2}) + (2\sqrt{4 \times 2} - \sqrt{16 \times 2}) \\ &= (13\sqrt[3]{2} - 10\sqrt[3]{2}) + (4\sqrt{2} - 4\sqrt{2}) \end{aligned}$$

۶۲ گزینه ۱ عبارت  $\sqrt{a} - \sqrt{b} = 3$  را به توان دو می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} (\sqrt{a} - \sqrt{b} = 3)^2 = 3^2 &\Rightarrow a + b - 2\sqrt{ab} = 9 \xrightarrow{ab=1} a + b - 2 = 9 \Rightarrow \\ a + b &= 11 \end{aligned}$$

۶۳ گزینه ۲ چون  $x^2 - 6xy + y^2 = 0$  پس  $x^2 + y^2 = 6xy$

حال حاصل  $\left(\frac{x-y}{x+y}\right)^2$  را به دست می‌آوریم:

$$\left(\frac{x-y}{x+y}\right)^2 = \frac{x^2 + y^2 - 2xy}{x^2 + y^2 + 2xy}$$

در عبارت بالا به جای  $x^2 + y^2$  عبارت  $6xy$  را قرار می‌دهیم:

$$\frac{6xy - 2xy}{6xy + 2xy} = \frac{4xy}{8xy} = \frac{1}{2}$$

۶۴ گزینه ۳ با توجه به اینکه  $xy < x, y$  یعنی هم‌علامت نیستند و از اینکه  $x < y$  یعنی  $y$  علامت مثبت دارد و  $x$  علامت منفی دارد.

بررسی گزینه‌ها: گزینه ۱ مثال: اگر  $x = -2, y = 3$   $\left[ \begin{matrix} > \\ > \end{matrix} \right] 3^2 \leftarrow y = 3, x = -2$

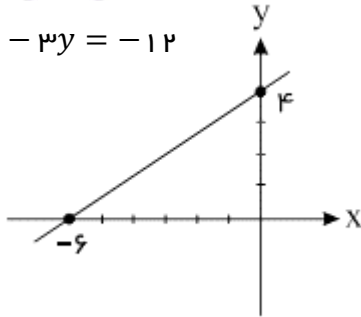
گزینه ۲  $x^2 \left[ \begin{matrix} < \\ < \end{matrix} \right] xy$  عددی مثبت است و  $xy$  منفی است، پس  $x^2 \left[ \begin{matrix} < \\ < \end{matrix} \right] xy$

گزینه ۳ این گزینه درست است،  $x^4$  مثبت و  $xy^2$  منفی است، پس همواره  $x^4 > xy^2$

گزینه ۴  $xy \left[ \begin{matrix} > \\ > \end{matrix} \right] y^2$  مقداری منفی و  $y^2$  مثبت است، پس  $xy \left[ \begin{matrix} > \\ > \end{matrix} \right] y^2$

ابتدا خط را رسم می‌کنیم و محل برخورد آن با محورهای مختصات را به دست می‌آوریم:

$$2x - 3y = -12$$



x	0	-6
y	4	0
$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -6 \\ 0 \end{bmatrix}$

$$S_{\Delta} = \frac{6 \times 4}{2} = 12 \quad (\text{ارتفاع} \times \text{قاعدہ}) \text{ تقسیم بر } 2$$

گزینه ۲ ۶۶ ابتدا معادله خط  $ax + by + c = 0$  را به صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$by = -ax + c \Rightarrow y = -\frac{a}{b}x + \frac{c}{b}$$

$a, b > 0$  پس شیب خط یعنی  $-\frac{a}{b}$  منفی است.  $b > 0, c < 0$  پس عرض از مبدأ  $\frac{c}{b}$  یعنی منفی است. پس شکل گزینه ۲ درست است.

نکته: اگر شیب مثبت باشد زاویه‌ای که خط با محور طول‌ها در جهت مثبت می‌سازد، زاویه تند اما اگر شیب منفی باشد زاویه‌ای که خط با محور طول‌ها در جهت مثبت می‌سازد، زاویه باز است پس گزینه ۲ درست است.

گزینه ۳ ۶۷ نکته اگر دستگاهی به فرم  $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$  داشته باشیم، آنگاه:

$$\frac{a}{a'} \neq \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'} \quad (1) \quad (\text{دو خط متقاطع})$$

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \neq \frac{c}{c'} \quad (2) \quad (\text{دو خط موازی})$$

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} \quad (3) \quad (\text{دو خط منطبقند})$$

طبق نکته بالا داریم:  $m^2 = 9 \rightarrow m = \pm 3$  (طرفین وسطین)  $\frac{1}{m} = \frac{m}{9}$

۶۸ گزینه ۳

$$\frac{2x-y}{x+y} = \frac{3}{4} \rightarrow 4(2x-y) = 3(x+y) \rightarrow 8x - 4y = 3x + 3y \rightarrow 5x = 7y \rightarrow$$

$$x = \frac{7}{5}y$$

$$\Rightarrow \frac{x+y}{y} = \frac{\frac{7}{5}y + y}{y} = \frac{12}{5}y = \frac{12}{5} = 2\frac{2}{5}$$

۶۹ گزینه ۲

$$\frac{b^r}{1-2c+c^r} \times \frac{1-c^r}{b^s} = \frac{\boxed{b^r}}{\boxed{(1-c)^r}} \times \frac{\boxed{(1-c)}(1+c)}{\boxed{b}^s} = \frac{(1+c)}{b(1-c)}$$

$$\frac{1+c}{-b(c-1)} = \frac{-(c+1)}{b(c-1)}$$

۷۰ گزینه ۴ تقسیم را محاسبه کرده و باقیمانده آن را بدست می‌آوریم:

$$2x^3 - 7x^2 + 5 \frac{x^2 - 8}{2x-7}$$

$$\underline{-2x^3 + 16x}$$

$$-7x^2 + 16x + 5$$

$$\underline{+7x^2 - 56}$$

$$16x - 51 \rightarrow a = 16, b = -51$$

$$\Rightarrow 3a + b = 3 \times 16 - 51 = -3$$