



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۷۷

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

پاسخنامه آزمون ورودی پایه دهم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵ عدد

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	شیمی	۱۷	۱	۱۷	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک	۱۳	۱۸	۳۰	۲۰ دقیقه
۳	زیست	۵	۳۱	۳۵	۱۰ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۳۶	۶۵	۶۰ دقیقه

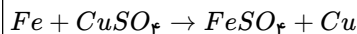
به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۲ در نمودار زیر، ترتیب واکنش پذیری بعضی فلزات مورد نظر آمده است:

منیزیم < آلومینیم < روی < آهن < مس < نقره < طلا

در ظرف آهنی نمی توان محلولی را نگهداری کرد که واکنش پذیری یون فلزی موجود در آن از آهن کمتر است، زیرا آهن با آن محلول واکنش داده و یون فلزی موردنظر را از ترکیب خارج می کند و جانشین آن می شود.

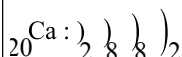


در سایر گزینه ها آهن نمی تواند جانشین فلز در ترکیبات شود.

۲ گزینه ۱ زیرا دارای ۳ لایه الکترونی حاوی الکترون است.

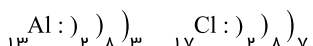
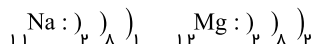
۳ گزینه ۲ با توجه به اطلاعات داده شده، عدد جرمی برابر با ۴۵ یعنی: $n + p = ۴۵$ و از آنجا که $\frac{n}{p} = ۱٫۲۵$ است، بنابراین خواهیم داشت:

$$۱٫۲۵p + p = ۴۵ \rightarrow ۲٫۲۵p = ۴۵ \rightarrow p = ۲۰$$



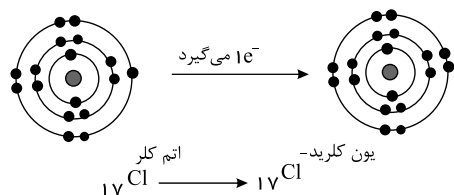
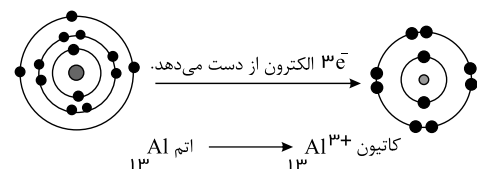
این اتم چهار لایه الکترون دارد و در لایه الکترونی آخر خود دارای دو الکترون است.

با نگاهی به آرایش الکترونی عنصر آمده در گزینه ها، پی می بریم که ^{۱۲}Mg همانند ^{۲۰}Ca در آخرین لایه الکترونی خود دو الکترون دارد، به همین خاطر خواص شیمیایی مشابهی با آن دارد.

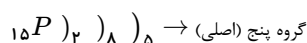


۴ گزینه ۳ فلز X از فلز Y واکنش پذیرتر است زیرا توانسته است فلز Y را از محلول سولفاتش خارج کند و خودش با SO_4^{2-} ترکیب شود. از آنجایی که فلز روی از فلز آهن واکنش پذیرتر است، اجازه نمی دهد تا فلز آهن، آن را از محلول سولفاتش خارج کند.

۵ گزینه ۲ وقتی اتم های فلز کنار اتم های نافلز قرار می گیرند، اتم های فلز با از دست دادن الکترون به کاتیون و اتم های نافلز با گرفتن الکترون به آنیون تبدیل می شوند. هر اتم فلز آلومینیم ^{۱۳}Al در مدار آخر خود سه الکترون دارد و با از دست دادن این الکترون ها به کاتیون Al^{3+} تبدیل می شود. 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 می شود و به آنیون Cl^{-} تبدیل می شود.



۶ گزینه ۲ به طور کلی تعداد الکترون های لایه آخر نشان دهنده شماره گروه عنصر است.



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: گروه هفت (اصلی) $^9F : 2 \quad 7 \rightarrow$

گزینه ۲: گروه پنج (اصلی) $^7N : 2 \quad 5 \rightarrow$

گزینه ۳: گروه شش (اصلی) $^{۱۶}S : 2 \quad 8 \quad 6 \rightarrow$

گزینه ۴: گروه چهار (اصلی) $^{۱۴}Si : 2 \quad 8 \quad 4 \rightarrow$

۷ گزینه ۲ اوزون O_3 شکل دیگری از عنصر اکسیژن است که دارای سه اتم اکسیژن می باشد که بخش عمده آن در لایه های بالایی زمین (نه هر ارتفاعی) قرار دارد و به عنوان یک لایه محافظ عمل می کند. در نتیجه فقط موارد ۱ و ۲ درست هستند.

نکته: وجود اوزون در لایه‌های پایینی هوا (تروپوسفر)، آلودگی محسوب می‌شود.

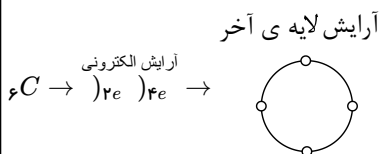
- ۸ گزینه ۳ با توجه به صورت سؤال، در این واکنش به‌ازای مصرف ۷٫۷ گرم سدیم، ۱۱٫۹ گرم کالر مصرف می‌شود؛ بنابراین به‌ازای مصرف ۱۵۴ گرم سدیم، برای میزان کالر مصرفی داریم:
- $$\frac{۷٫۷g \text{ سدیم}}{۱۵۴g} \mid \frac{۱۱٫۹g \text{ کالر}}{?} \Rightarrow ? = \frac{۱۵۴ \times ۱۱٫۹}{۷٫۷} \Rightarrow ? = ۲۳۸g$$
- ما به ۲۳۸ گرم کالر نیاز داریم، ولی چون در ظرف واکنش ۲۵۰ گرم کالر وجود دارد، پس از انجام واکنش تا حد امکان، ۱۲ گرم کالر در ظرف واکنش باقی می‌ماند.
- $$۲۵۰ - ۲۳۸ = ۱۲g$$

- ۹ گزینه ۳ با توجه به ظرفیت عناصر، اتم هیدروژن یک الکترون دارد و با اشتراک گذاشتن آن می‌تواند یک پیوند کووالانسی تشکیل دهد و الکترون دیگری ندارد که در بیش از یک پیوند شرکت کند.
- ۱۰ گزینه ۲ با توجه به جدول، عناصر بالای جدول، از عناصر پایین‌تر واکنش‌پذیرتر هستند و در واکنش‌ها فلزات بالایی می‌توانند جانشین فلزات پایینی در ترکیبات شوند و آنها را از ترکیب خارج کنند. واکنش‌پذیری منیزیم (Mg) از سدیم (Na) کمتر است و نمی‌تواند آن را از ترکیب خارج کند.

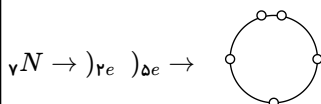
- ۱۱ گزینه ۴
- $$D^{2+} \text{ و } E^{2-} \rightarrow DE \quad H^{+} \text{ و } G^{3-} \rightarrow H_3G$$
- $$F^{2+} \text{ و } C^{-} \rightarrow FC_2 \quad D^{2+} \text{ و } I^{2-} \rightarrow DI$$

- ۱۲ گزینه ۲ تعداد الکترون‌های هر یون را محاسبه می‌کنیم.
- $$_{11}Na^{+} \Rightarrow e = 10$$
- $$_{19}K^{+} \Rightarrow e = 18$$
- $$_8O^{2-} \Rightarrow e = 10$$
- $$_3Li^{+} \Rightarrow e = 2$$
- $$_{20}Ca^{2+} \Rightarrow e = 18$$
- در یون‌های منفی تعداد الکترون‌ها از پروتون‌ها بیشتر است و در یون‌های مثبت تعداد الکترون‌ها از پروتون‌ها کمتر است.

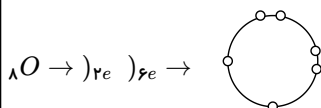
- ۱۳ گزینه ۱ هر اتم کربن دارای ۴ الکترون جفت‌نشده در لایه ظرفیت خود است و می‌تواند با ۴ اتم هیدروژن پیوند کووالانسی تشکیل دهد.



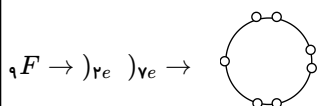
هر اتم نیتروژن سه الکترون جفت‌نشده در لایه ظرفیت خود دارد و می‌تواند با سه اتم هیدروژن پیوند کووالانسی تشکیل دهد.



هر اتم اکسیژن دو الکترون جفت‌نشده در لایه ظرفیت خود دارد که می‌تواند با دو اتم هیدروژن پیوند کووالانسی تشکیل دهد.



هر اتم فلوئور یک الکترون جفت‌نشده در لایه ظرفیت خود دارد که می‌تواند با یک اتم هیدروژن پیوند کووالانسی تشکیل دهد.



- ۱۴ گزینه ۲ این عنصر درواقع $_{20}Ca$ است که ۲ الکترون در لایه اول، ۸ الکترون در لایه دوم، ۸ الکترون در لایه سوم و ۲ الکترون در لایه چهارم دارد و با توجه به آرایش الکترونی لایه ظرفیت این عنصر می‌توان فهمید که این عنصر در ردیف چهارم و گروه دوم جدول تناوبی قرار دارد.

- ۱۵ گزینه ۱ منیزیم یک فلز قلیایی خاکی و بسیار فعال است که به‌سرعت با مس موجود در کات کبود واکنش داده و جانشینی ساده انجام می‌دهد و شاهد تغییر رنگ در لوله ۳ خواهیم بود. بین روی و آهن هم فلز روی چون فعال‌تر است و سریع‌تر در واکنش شیمیایی با کات کبود وارد می‌شود بنابراین تغییر رنگ در لوله ۲ از لوله ۱ سریع‌تر رخ می‌دهد.

- ۱۶ گزینه ۲ طبق قانون پایستگی جرم، در تغییرات شیمیایی، مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر مجموع جرم فرآورده‌هاست. بنابراین:
- $$\underbrace{8CH_4 + 16O_2}_{\text{واکنش‌دهنده‌ها}} \rightarrow \underbrace{8CO_2 + 16H_2O}_{\text{فرآورده}}$$

کربن (C): $12 \times 1 = 12$ اتم / کربن (C): $12 \times 1 = 12$ اتم

هیدروژن (H): $1 \times 2 = 2$ / هیدروژن (H): $1 \times 2 = 2$

اکسیژن (O): $16 \times 1 = 16$ / اکسیژن (O): $16 \times 1 = 16$

گزینه ۴ پنتان (C_5H_{12}) در دمای $36^\circ C$ به جوش می‌آید. بنابراین، در دمای $45^\circ C$ به حالت گاز یافت می‌شود، اما هگزان (C_6H_{14}) تا دمای $68^\circ C$ حالت مایع خود را حفظ می‌کند، بنابراین در دمای $45^\circ C$ هنوز به حالت مایع وجود دارد.

گزینه ۲

$$72 \frac{km}{h} \div 3.6 = 20 \frac{m}{s}$$

اگر مسافت برگشتی متحرک را با Δx نشان دهیم، داریم:

$$1200 - \Delta x = \text{بزرگی جابه‌جایی}$$

$$\text{زمان حرکت} = \frac{\text{مسافت}}{\text{سرعت متوسط}} \Rightarrow \text{زمان حرکت} = \frac{1200}{20} + \frac{\Delta x}{20}$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{زمان حرکت}}{\text{مسافت}} = 8 = \frac{1200 - \Delta x}{\frac{1200}{20} + \frac{\Delta x}{20}} \Rightarrow 480 + \frac{2}{5}\Delta x = 1200 - \Delta x$$

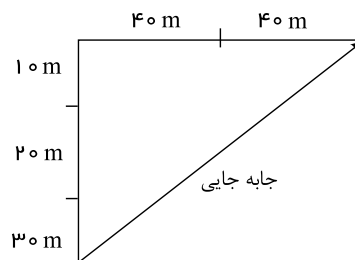
$$\Rightarrow \Delta x \approx 515m$$

گزینه ۲ برای پیدا کردن بزرگی جابه‌جایی، طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$\text{اندازه جابه‌جایی} = \sqrt{(30 + 20 + 10)^2 + (40 + 40)^2} = \sqrt{3600 + 6400} = \sqrt{10000} = 100m$$

$$\text{سرعت متوسط} = \frac{\text{اندازه جابه‌جایی}}{\text{زمان}} = \frac{100}{7 \times 60} = \frac{10}{42} = \frac{5}{21} \frac{m}{s}$$

$$\text{تندی متوسط} = \frac{\text{مسافت طی شده}}{\text{زمان}} = \frac{30 \times 60 + 20 \times 60 + 10 \times 60 + 40 \times 60 + 40 \times 60}{7 \times 60} = \frac{140}{7 \times 60} = \frac{1}{3} \frac{m}{s}$$



گزینه ۲

$$t_1 = t_2 + 4 \quad t_1 = 24s \quad t_2 = 20s$$

$$v_1 = 5 \frac{m}{s} \quad x = v \cdot t = 5 \frac{m}{s} \times 24s = 120m$$

چون نفر دوم بعد از ۲۰ ثانیه به نفر اول رسیده، پس مسافت طی شده توسط هر دو باهم برابر است.

$$x_2 = 120m \quad t_2 = 20s \quad v = \frac{x}{t} = \frac{120m}{20s} = 6 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳

$$F_1 = F_2 \rightarrow (m + 5) \times 2 = (m - 3) \times 6 \rightarrow 2m + 10 = 6m - 18$$

$$\rightarrow 4m = 28 \rightarrow m = 7kg$$

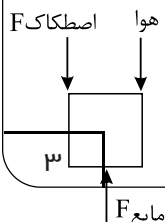
$$F_1 = (m + 5) \times 2 \xrightarrow{m=7kg} F_1 = F_2 = (7 + 5) \times 2 \Rightarrow F_1 = F_2 = 24$$

گزینه ۱ فشار مایعات به ارتفاع مایع بستگی دارد و در یک ظرف نقاط هم ارتفاع فشار یکسانی دارند. ارتفاع A, B, C باهم یکی است. در نتیجه فشار در همه نقاط یکسان است.

گزینه ۳ طبق قانون دوم نیوتون داریم: $ma = F$ از آنجایی که جرم لوکوموتیو m و جرم واگن $5m$ است، بنابراین $5ma_1 = F$ برآیند از طرفی با کم شدن $\frac{1}{5}$ بار واگن جرم واگن به $4m$ کاهش می‌یابد و چون برآیند F تغییر نکرده است بنابراین داریم:

$$5ma_1 = 4ma_2 \rightarrow 5m \times 0.5 = 4m \times a_2 \rightarrow a_2 = 0.625m/s^2$$

گزینه ۲ مجموع نیروی وارد شده از طرف هوا به چوب‌پنبه و نیروی اصطکاک چوب‌پنبه باید برابر با نیرویی باشد که از طرف مایع به چوب‌پنبه وارد می‌شود.



۲۵ گزینه ۱

$$20N - 5N = 15N \text{ نیروی پیشران } m = 3kg, a = ?$$

با توجه به اینکه در صورت سوال نیوتون بر کیلوگرم خواسته، پاسخ ۵ نیوتون بر کیلوگرم می‌شود.

$$a = \frac{F}{m} = \frac{15}{3} = 5N/kg$$

۲۶

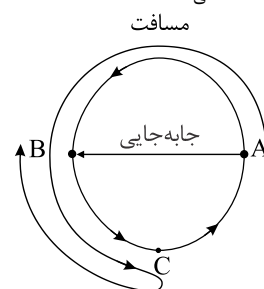
گزینه ۴ در بالا بر هیدرولیکی اگر $P_1 = P_2$ باشد، باید $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$. چون پیستون دایره‌ای شکل است، داریم:

$$\frac{2N}{25 \times 25 \times \pi} = \frac{F_2}{100 \times 100 \times \pi} \rightarrow F_2 = \frac{20000}{625} = 32N \rightarrow F = mg \Rightarrow m = 3.2kg$$

۲۷

گزینه ۲ علی وقتی از نقطه A به C می‌رود $\frac{3}{4}$ محیط دایره را طی کرده و با برگشت خود $\frac{1}{4}$ دیگر هم طی می‌کند. در نتیجه در مجموع کل محیط دایره را پیموده است. مسافت طی شده:

$$\begin{aligned} \text{مسافت} &= \pi \times \text{قطر} = \text{محیط دایره} \\ 12m &= 4 \times 3 = \text{محیط دایره} \Rightarrow \text{مسافت طی شده} \\ 4m &= \text{قطر دایره} \Rightarrow \text{جابه جایی} \end{aligned}$$



اندازه جابه جایی فاصله مستقیم است که مبدأ را به مقصد وصل می‌کند که با توجه به شکل این فاصله از A تا B قطر دایره محسوب می‌گردد.

۲۸

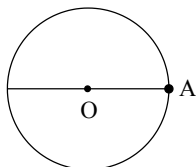
گزینه ۴ چون در زمان‌های مساوی فاصله نقاط رنگی یکسان نیست، این حرکت یکنواخت نمی‌باشد و شتابدار است و از آنجا که فاصله نقاط رنگی به مرور کاهش یافته می‌توان فهمید حرکت از نوع شتابدار و کندشونده است.

۲۹ گزینه ۲

جابه جایی، فاصله مستقیم مبدأ (A) و مقصد حرکت (B) است، که در هر سه مسیر یکسان و در نتیجه $\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x_3$ است.

۳۰ گزینه ۳

دونده از نقطه A شروع به حرکت می‌کند و یک دور می‌زند و دوباره به نقطه A برمی‌گردد در نتیجه جابه جایی و سرعت متوسط دونده صفر است.



۳۱

گزینه ۳ دانشمندان جانداران را براساس شباهت‌ها و تفاوت‌هایشان در پنج گروه اصلی یا سلسله قرار داده‌اند جانوران (ستاره دریایی)، گیاهان (آفتابگردان)، قارچ‌ها (قارچ چتری)، آغازیان (آمیب) و باکتری‌ها (باسیلوس)

۳۲

گزینه ۴ سلول‌های یوکاریوت همانند سلول‌های پروکاریوت دارای ماده وراثتی هستند. همچنین در سلول‌های پروکاریوت هسته و اندامک‌های سلولی فاقد غشای پوشاننده است در حالی که سلول‌های یوکاریوت هسته و اندامک‌های سلولی دارای غشای پوشاننده هستند. (جواب در خود را ببازماید صفحه ۱۲۶ کتاب درسی)

۳۳

گزینه ۲ تشریح گزینه نادرست: در جانوران مهره دار اسکلت داخلی از قطعات غضروفی یا استخوانی تشکیل می‌شود.

۳۴

گزینه ۳ قارچ‌ها همانند گیاهان داری دیواره سلولی بوده اما برخلاف گیاهان کلروپلاست نداشته و فتوسنتز نمی‌کنند.

۳۵

گزینه ۳ آوندهای چوبی و آبکش در تک‌لیه‌ای‌ها در چندین حلقه قرار دارند و تعداد گلبرگ‌های آن‌ها مضربی از ۳ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد گلبرگ تک‌لیه‌ای‌ها مضربی از ۳ است.

گزینه ۲: رگبرگ در گیاهان دو لپه‌ای منشعب است.

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

۳۶

گزینه ۴ چون $\sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = 2\sqrt{5}$ بزرگ‌تر از $4 - \sqrt{20}$ است، پس $\sqrt{16} = 4$ و چون $\sqrt{5}$ کوچک‌تر از $3 = \sqrt{9}$ است، عبارت $\sqrt{5} - 3$ منفی است. پس:

$$\sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} = 2\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow |4 - \sqrt{20}| - 2|\sqrt{5} - 3| = -4 + \sqrt{20} - 2(-\sqrt{5} + 3)$$

$$A = \{(5, 6), (6, 5), (6, 6)\} \Rightarrow n(A) = 3$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}$$

۳۹ گزینه ۴ نکته: هرگاه مجموع چند عبارت که با توان زوج آمده‌اند صفر بود، تک تک آن عبارات صفر هستند.

$$(a-b)^2 + (b-c)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a-b=0 \\ b-c=0 \end{cases} \Rightarrow a=b=c \text{ (با هم برابرند).}$$

حال در عبارت خواسته شده به جای b و c نیز a می‌گذاریم:

$$\frac{2a}{b+c} = \frac{2a}{a+a} = \frac{2a}{2a} = 1$$

۴۰ گزینه ۴ ابتدا از x در عبارت فاکتور می‌گیریم:

$$x(9x^2 + 15x - 6) = x(3x + 6)(3x - 1)$$

عبارت $3x + 1$ در تجزیه این عبارت وجود ندارد.

۴۱ گزینه ۲ روش اول: $\sqrt{10}$ تقریباً برابر 3.1 است و $3 + \sqrt{10}$ برابر 6.1 برابر گزینه ۳ است.

روش دوم:

$$\sqrt{9} < \sqrt{10} < \sqrt{16} \Rightarrow 3 < \sqrt{10} < 4$$

$$\xrightarrow{+3} 3 + 3 < 3 + \sqrt{10} < 3 + 4$$

$$6 < 3 + \sqrt{10} < 7$$

۴۲ گزینه ۳ با استفاده از اتحاد جمله مشترک داریم:

$$(a+2)(a-3) = a^2 + (2-3)a + 2(-3) = a^2 - a - 6$$

$$(a-1)^2 = a^2 - 2a + 1$$

با استفاده از اتحاد مربع دوجمله‌ای داریم:

$$(a+2)(a-3) - (a-1)^2 = a^2 - a - 6 - (a^2 - 2a + 1) = a^2 - a - 6 - a^2 + 2a - 1 = a - 7$$

۴۳ گزینه ۲ ابتدا معادله خط $ax + by = c$ 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. $c < 0$ و $b > 0$ پس عرض از مبدأ یعنی $\frac{c}{b}$ 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.

۴۴ گزینه ۱ طبق اتحاد مربع تفاضل دوجمله‌ای داریم:

$$(x-y)^2 = x^2 - 2xy + y^2 \xrightarrow{\text{طبق فرض}} 2^2 = x^2 - 2 \times 5 + y^2 \Rightarrow 14 = x^2 + y^2 \quad (I)$$

$$\frac{4xy}{x^2 + y^2} \xrightarrow{xy=5, (I)} \frac{4 \times 5}{14} = \frac{10}{7}$$

۴۵ گزینه ۴ دو خط موازی دارای شیب‌های برابر دارند. پس:

$$\text{شیب اولی} = \frac{-m}{1} \quad \text{شیب دومی} = \frac{-4}{4m}$$

$$\Rightarrow \text{شیب‌ها برابر} \Rightarrow \frac{-m}{1} = \frac{-4}{4m} \Rightarrow -4m^2 = -4$$

$$\Rightarrow m^2 = 1 \Rightarrow m = 1 \text{ یا } m = -1$$

۴۶ گزینه ۳ ابتدا دو طرف $a + \frac{1}{a} = 3$ را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 = (3)^2 \Rightarrow a^2 + \frac{1}{a^2} + 2 = 9 \Rightarrow a^2 + \frac{1}{a^2} = 7$$

دوباره دو طرف عبارت را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$a^4 + \frac{1}{a^4} + 2 = 49 \Rightarrow a^4 + \frac{1}{a^4} = 47$$

۴۷ گزینه ۳

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2 \Rightarrow (x + \sqrt{5})(x - \sqrt{5}) = x^2 - (\sqrt{5})^2 = x^2 - 5$$

۴۸ گزینه ۳ داخل پرانتز ۳ تا عبارت 4^6 با هم جمع شده که به صورت 3×4^6 نوشته می شود.

$$\frac{35 \times 3 \times 4^6}{6^6} = \frac{35 \times 3 \times 2^{12}}{2^{18}} = 2^6$$

۴۹ گزینه ۲ وقتی سوزان خیس شده است، یعنی: باران بارید و چتر خودش را نیاورده است. احتمال اینکه سوزان چتر خودش را به همراه آورد، $\frac{3}{5}$ است. بنابراین، احتمال اینکه چتر را با خودش نیاورده باشد، $1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$ است.

سوزان چتر نیاورده و باران باریده = پیشامد مطلوب

$$P(A) = \frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$$

۵۰ گزینه ۴ نکته مهم در این سوال رعایت عملیات است. ابتدا حاصل ضرب و تقسیم هر کدام که زودتر آمده بود (از چپ) سپس حاصل جمع و تفریق را به دست می آوریم.

$$(1) -\frac{3}{8} \div \frac{9}{4} = -\frac{3}{8} \times \frac{4}{9} = -\frac{1}{6} \quad (2) -\frac{1}{6} \times (-\frac{5}{6}) = \frac{5}{36} \quad (3) \frac{5}{6} + \frac{5}{36} = \frac{30+5}{36} = \frac{35}{36}$$

۵۱ گزینه ۱ ابتدا تعداد کل حالت های پرتاب یک تاس و سه سکه را به دست می آوریم:

$$n(S) = 6 \times 2 \times 2 \times 2 = 48$$

حال مجموعه A را به صورت زیر در نظر می گیریم (شماره تاس برابر تعداد دفعات رو آمدن سکه ها):

$$A = \{ (1, پ, پ, ر), (1, پ, ر, پ), (1, ر, پ, پ), (2, ر, ر, پ), (2, ر, پ, ر), (2, پ, ر, ر), (3, ر, ر, ر) \}$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{7}{48}$$

۵۲ گزینه ۴ برای نوشتن فاصله دو عدد مانند a و b داریم $|a - b|$ و در این سؤال خواهیم داشت: $|x - (-2)| = 3$ در نتیجه $|x + 2| = 3$

۵۳ گزینه ۱ باید پایه ها را برابر کنیم که برای این کار، پایه عبارت $(\frac{5}{3})^{2-5x}$ را با توان ۱ - می نویسیم:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{2x+3} = \left(\left(\frac{2}{5}\right)^{-1}\right)^{2-5x} \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^{2x+3} = \left(\frac{2}{5}\right)^{5x-2}$$

پایه ها برابرند، پس توان ها هم باید برابر باشند.

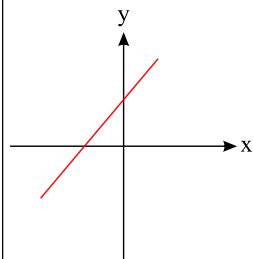
$$\Rightarrow 2x + 3 = 5x - 2 \Rightarrow -3x = -5$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

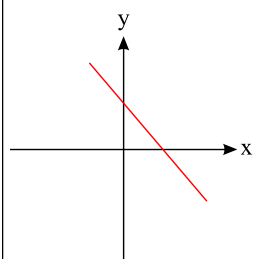
۵۴ گزینه ۴ نمودار خط $y = x - 2$ دارای شیب ۱ (مثبت) و عرض از مبدأ (-2) (عددی منفی) است پس گزینه «۴» درست است.

بررسی گزینه ها:

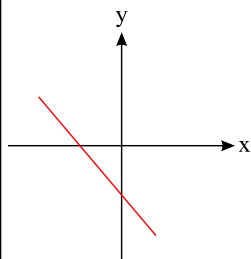
گزینه ۱: شیب عددی مثبت، عرض از مبدأ عددی مثبت



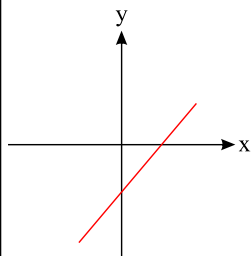
گزینه ۲: شیب عددی منفی، عرض از مبدأ عددی مثبت



گزینه ۳: شیب عددی منفی، عرض از مبدأ عددی منفی



گزینه ۴: شیب عددی مثبت، عرض از مبدأ عددی منفی



نکته: خطهایی که با سمت راست محور طول ها، زاویهٔ تند بسازند، دارای شیب مثبت و خطهایی که با سمت راست محور طول ها زاویهٔ باز بسازند، دارای شیب منفی هستند.

۵۵ گزینه ۳ چون حاصل $x^2 + 3x + 2 = 0$ است، می‌توانیم از حاصل $(x - 1)(x + 4)$ کم کنیم، بدون اینکه حاصل آن تغییری کند.

$$(x - 1)(x + 4) - (x^2 + 3x + 2) = x^2 + 3x - 4 - x^2 - 3x - 2 = -6$$

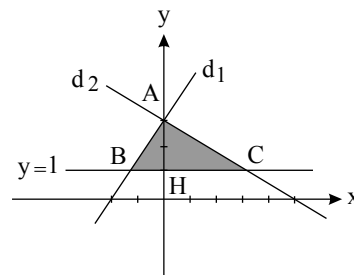
را حل دوم:

$$\left. \begin{aligned} (x - 1)(x + 4) &= x^2 + 3x - 4 \\ x^2 + 3x + 2 &= 0 \Rightarrow x^2 + 3x = -2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow x^2 + 3x - 4 = -2 - 4 = -6$$

۵۶ گزینه ۳ خطها را رسم می‌کنیم. برای این کار باید از هر خط دو نقطه را مشخص کنیم.

$$d_1 : 2y - 3x = 6 \Rightarrow \begin{array}{c|c} x & -2 \\ y & 3 \end{array}$$

$$d_2 : 3y + 2x = 9 \Rightarrow \begin{array}{c|c} x & 3 \\ y & 1 \end{array}$$



برای پیدا کردن مساحت مثلث ABC نیاز است که محل برخورد خط $y = 1$ با خطهای d_1 و d_2 را مشخص کنیم:

$$\left. \begin{aligned} d_2 : 3y + 2x &= 9 \\ y &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 3 \times 1 + 2x = 9 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow C = \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\left. \begin{aligned} d_1 : 2y - 3x &= 6 \\ y &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 2 \times 1 - 3x = 6 \Rightarrow -3x = 4 \Rightarrow x = \frac{-4}{3} \Rightarrow B = \begin{bmatrix} \frac{-4}{3} \\ 1 \end{bmatrix}$$

بنابراین اندازهٔ پاره‌خط BC برابر است با فاصلهٔ بین طول نقطهٔ C و طول نقطهٔ B . بنابراین داریم:

$$\text{طول } BC = 3 + \frac{4}{3} = \frac{13}{3}$$

محل برخورد دو خط d_1 و d_2 نقطهٔ $\begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}$ است که فاصلهٔ آن تا خط $y = 1$ همان ارتفاع مثلث است که با توجه به شکل این فاصله $AH = 3 - 1 = 2$ است، پس مساحت مثلث ABC برابر است با:

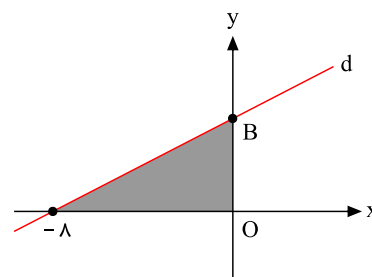
$$S_{\triangle ABC} = \frac{BC \times AH}{2} = \frac{\frac{13}{3} \times 2}{2} = \frac{13}{3}$$

۵۷ گزینه ۴ تعداد توپ‌های آبی را x در نظر می‌گیریم و می‌دانیم احتمال اینکه توپ خارج شده از جعبه، آبی‌رنگ باشد، $\frac{6}{y}$ است. پس داریم:

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

۵۸ گزینه ۳ با توجه به اینکه مثلث قائم‌الزاویه است، پس:

$$\frac{OB \times 8}{2} = 16 \Rightarrow OB \times 8 = 32 \Rightarrow OB = 4$$



بنابراین این خط محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع کرده است. پس $\begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}$ روی این خط قرار دارد. حال با داشتن دو نقطه $\begin{bmatrix} -8 \\ 0 \end{bmatrix}$ ، $\begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}$ از این خط شیب خط را به دست می‌آوریم.

$$\text{شیب خط} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{4 - 0}{0 - (-8)} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

۵۹ گزینه ۲

دستگاه را به روش حذفی حل می‌کنیم:

$$x + y = 3 + (-2) = +1$$

$$\begin{cases} 2x + y = 4 \\ 3x - y = 11 \end{cases} \quad \begin{aligned} 2 \times x + y &= 4 \\ (2 \times 3) + y &= 4 \\ y &= 4 - 6 \\ y &= -2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5x &= 15 \\ x &= \frac{15}{5} = 3 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

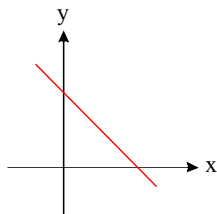
۶۰ گزینه ۱

$$1 + \frac{\frac{2+1}{2}}{\frac{2-1}{2}} = 1 + \frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}} = 1 + 3 = 4$$

۶۱ گزینه ۱ ابتدا عدد ۱ را در عبارات جبری جایگذاری می‌کنیم سپس مقادیر قدرمطلق حاصل را به دست می‌آوریم.

$$|3x - 1| + |x - 4| + 3 - x \stackrel{x=1}{=} |3 - 1| + |1 - 4| + 3 - 1 = 2 + 3 + 2 = 7$$

۶۲ گزینه ۲ ابتدا شیب و عرض از مبدأ خط را تحلیل می‌کنیم:



$(m \neq 0)$ شیب منفی است. $\rightarrow -m^2 = \text{شیب}$

عرض از مبدأ مثبت است. $\rightarrow m^2 + 1 = \text{عرض از مبدأ}$

پس این خط به هیچ وجه از ناحیه سوم عبور نمی‌کند و این موضوع به ازای تمامی مقادیر m صحیح است.

۶۳ گزینه ۱

$$x(x - 2)(x - 3) - 4x + 8 = x(x - 2)(x - 3) - 4(x - 2)$$

$$= (x - 2)(x(x - 3) - 4) = (x - 2)(x^2 - 3x - 4)$$

$$= (x - 2)(x + 1)(x - 4)$$

۶۴ گزینه ۱ عدد وسط همان میانگین دو عدد است. عدد میانگین دقیقاً وسط دو عدد قرار می‌گیرد.

$$\frac{\frac{2}{3} + \frac{4}{5}}{\frac{2}{3}} = \frac{\frac{10+12}{15}}{\frac{2}{3}} = \frac{\frac{22}{15}}{\frac{2}{3}} = \frac{11}{15}$$

۶۵ گزینه ۲ از اتحاد مربع سه جمله‌ای استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} (a + b + c)^2 &= a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc \\ \Rightarrow (a + b + c)^2 &= (a^2 + b^2 + c^2) + 2(ab + ac + bc) \\ \Rightarrow 7^2 &= 11 + 2(ab + ac + bc) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow ab + ac + bc = \frac{49 - 11}{2} = \frac{38}{2} = 19$$