

۱

سوال ۱ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

موارد «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت کنید علاوه بر دندربیت که رشته‌ای است که هم می‌تواند یک و یا بیشتر از یک عدد باشد، جسم یاخته‌ای هم می‌تواند پیام عصبی دریافت کند.

مورد «ب»: دقت کنید که نوروگلیاها چند گروه‌اند و هر کدام وظیفه مشخصی دارند و این گونه نیست که همان گروه نوروگلیاها که میلین می‌سازند از یاخته عصبی هم در برابر بیگانگان دفاع کنند.

مورد «پ»: طبق شکل کتاب درسی، هسته نوروگلیاهایی که میلین می‌سازند به صورت حاشیه‌ای قرار دارد.

مورد «ت»: دقت کنید که هومئوستازی از ویژگی‌های اساسی همه یاخته‌های زنده است و علاوه بر نوروگلیاها که وظیفه اصلی هم‌ایستایی مایع اطراف نوروها را بر عهده دارند، خود نوروها هم در هم‌ایستایی مایع اطرافشان نقش دارند.

۲

سوال ۲ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار می‌تواند با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای انجام شود؛ این ناقل‌های عصبی در صورتی که مجدداً آزاد و به گیرنده خود در یاخته پس‌سیناپسی متصل شوند، توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی (تحریک یا مهار) یاخته پس‌سیناپسی را دارند.

گزینه «۲»: دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است، بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجراکننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر، سریع‌تر است. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

گزینه «۳»: پژوهشگران بر این باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد؛ ولی در فاصله بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند.

گزینه «۴»: ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس‌همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. این پروتئین در حالت آرامش نسبت به یون سدیم نفوذپذیری ندارد.

۳

سوال ۳ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

نورون حرکتی با ماهیچه که یاخته غیر عصبی است سیناپس ایجاد می‌نماید. نورون حسی نیز می‌تواند با یاخته گیرنده‌ای که نورون نباشد مثلاً گیرنده چشایی، سیناپس ایجاد نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: نورون حسی دندربیت میلین‌دار دارد.

گزینه «۳»: نورون حسی پیام را از اندام حسی به سمت دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌کند.

گزینه «۴»: در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون حسی پیام را به سمت نخاع ارسال می‌کند.

۴

گزینه درست: ۴

سوال ۴

گزینه «۴»

همه موارد جمله را صحیح تکمیل می‌کنند.

الف) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی مغز است در حالی که در بافت عصبی مغز، علاوه بر یاخته عصبی، یاخته پشתיیان (نوعی یاخته غیرعصبی) نیز داریم.

ب) در نخاع نیز یاخته‌های عصبی داریم، ولی در نوار مغزی عملکرد آنها ثبت نمی‌شود.

ج) در بافت عصبی علاوه بر سه نوع یاخته عصبی (نورون حسی، نورون رابط و نورون حرکتی) تعدادی یاخته پشתיیان نیز وجود دارد که یاخته عصبی نیستند.

د) این مورد تنها مربوط به ویژگی یاخته‌های عصبی است.

۵

گزینه درست: ۴

سوال ۵

گزینه «۴»

همه موارد جمله را صحیح تکمیل می‌کنند.

الف) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی مغز است در حالی که در بافت عصبی مغز، علاوه بر یاخته عصبی، یاخته پشתיیان (نوعی یاخته غیرعصبی) نیز داریم.

ب) در نخاع نیز یاخته‌های عصبی داریم، ولی در نوار مغزی عملکرد آنها ثبت نمی‌شود.

ج) در بافت عصبی علاوه بر سه نوع یاخته عصبی (نورون حسی، نورون رابط و نورون حرکتی) تعدادی یاخته پشתיیان نیز وجود دارد که یاخته عصبی نیستند.

د) این مورد تنها مربوط به ویژگی یاخته‌های عصبی است.

۶

گزینه درست: ۱

سوال ۶

گزینه «۱»

تنها عبارت «ج» درست است.

بررسی همه موارد:

الف) نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده توسط یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است نه یاخته‌های پشתיیان .

ب) با تخریب غلاف میلین ، هدایت به صورت نقطه به نقطه انجام می‌شود بنابراین در بخش‌های بیشتری از نورون، پمپ‌های سدیم - پتاسیم فعالیت می‌کنند و به دنبال آن مصرف ATP افزایش می‌یابد.

ج) هسته این یاخته‌ها همانند یاخته چربی در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار دارد.

د) یاخته‌های زنده هسته دار دارای دنا هستند که اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کنند اما دقت کنید یاخته‌های پشתיیان جسم یاخته‌ای ندارند.

۷

گزینه درست: ۳

سوال ۷

گزینه «۳»

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌سیناپسی یا تجزیه ناقل عصبی به وسیله آنزیم‌ها صورت می‌گیرد. در نتیجه نورون‌ها می‌توانند با جذب دوباره ناقل عصبی از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری کنند که یکی از ویژگی‌های آنها تحریک‌پذیری و ایجاد پتانسیل عمل در اثر تغییر مقدار یون‌های دو سوی غشا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نورون‌های حسی می‌توانند دارای آکسون و دندریت (دو رشته) میلین‌دار باشند. نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت شده نورون‌های مغز است و نورون‌های حسی دستگاه عصبی محیطی و نورون‌های نخاعی در تشکیل نوار مغزی نقش ندارند.

گزینه «۲»: یاخته‌های پشתיیان بیشترین یاخته‌های بافت عصبی را تشکیل می‌دهند که توانایی هدایت پیام را ندارند.

گزینه «۴»: یاخته‌های پشתיیان سازنده میلین در مغز و نخاع و هم چنین نورون‌های میلین دار موجود در مغز و نخاع در بیماری مالتیبل اسکلروزیس تحت تأثیر قرار می‌گیرند. نورون‌ها، توانایی ساخت میلین ندارند.

۸

گزینه درست: ۱

سوال ۸

گزینه «۱»

نورون‌های حرکتی و رابط دارای چند دندریت متصل به جسم یاخته‌ای هستند. این رشته‌های دندریت هستند که پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کنند. در نورون‌های حرکتی، همانند نورون‌های رابط، آکسون از دندریت‌ها بلندتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) نورون‌های رابط، طبق متن کتاب درسی در مغز و نخاع قرار دارند.

۳) در مورد نورون‌های حرکتی برخلاف نورون‌های رابط صادق است.

۴) گروهی از نورون‌ها ممکن است فاقد میلین در بخش‌های مختلف خود باشند؛ در نتیجه این گروه از نورون‌ها، در بیماری مالتیپل اسکلروزیس دچار اختلال نمی‌شوند.

۹

گزینه درست: ۴

سوال ۹

گزینه «۴»

الکل بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریکی و مهاری اثرگذار است و در نتیجه از طریق اثر بر این ناقل‌های عصبی می‌تواند فعالیت یاخته‌های عصبی را کم یا زیاد کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از اثرات مصرف بلندمدت الکل می‌توان به مشکلات کبدی اشاره کرد. در نتیجه ممکن است در تولید و ترشح صفرا اختلال ایجاد شود و گوارش چربی‌های غذا نیز مختل شود.

۲) یکی از اثرات مصرف کوتاه مدت الکل، تاثیر بر حرکات بدن است. از مراکز مؤثر بر حرکات بدن مخچه و مغز میانی هستند که در مجاورت پل مغزی و بصل النخاع قرار دارند.

۳) یکی از اثرات مصرف بلند مدت الکل، سکت قلبی است. در این حالت به بخشی از ماهیچه قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

۱۰

گزینه درست: ۳

سوال ۱۰

منظور سؤال یاخته‌های عصبی موجود در بافت عصبی است. پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف ATP، یون‌های سدیم را برخلاف شیب غلظت از نورون خارج می‌کند و مقدار این یون را در مایع بین‌یاخته‌ای را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انواعی از یاخته‌های عصبی غلاف میلین ندارند.

۲) یاخته‌های عصبی قادرند از طریق غشای یاخته‌ای پایانه آکسونی خود به ریزکیسه‌های حاوی مولکول‌های ناقل عصبی متصل شوند.

۴) مولکول‌های ناقل عصبی وارد نورون پس سیناپسی نمی‌شوند.

۱۱

گزینه درست: ۲

سوال ۱۱

در بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) به تعداد بیشتر و یاخته‌های عصبی (نورون) به تعداد کمتر وجود دارند. موارد الف و ج عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) قادر به هدایت پیام عصبی در طول خود نیستند.

ب) یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیا) دارای انواع متعدد و گوناگون هستند. یاخته‌های عصبی (نورون) دارای انواع متعدد و گوناگونی هستند و شامل یاخته‌های عصبی حسی، رابط و حرکتی‌اند.

ج) گروهی از یاخته‌های پشتیبان قادرند به دور برخی از رشته‌های عصبی ببیچند (مثلاً نمی‌توانند دور جسم یاخته‌ای ببیچند)

د) یاخته‌های بافت عصبی، اکسیژن و مواد مغذی را از محیط زندگی خود (مایع بین یاخته‌ای) می‌گیرند.

(۱۲)

سوال ۱۲

گزینه درست: ۳

اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد.

(۱۳)

سوال ۱۳

گزینه درست: ۴

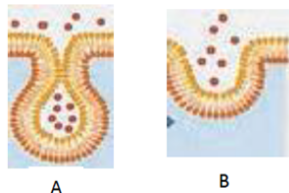
پس از انتقال پیام عصبی، مولکول‌های ناقل عصبی باقی مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید عصبی فراهم شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وقتی پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون می‌رسد، ریز کیسه‌های حاوی ناقل عصبی با برون رانی (با صرف انرژی)، ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی آزاد می‌کنند.

(۲) ناقل عصبی در جسم یاخته‌های عصبی ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود.

(۳) بر اساس اینکه ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس سیناپسی تحریک یا فعالیت آن مهار می‌شود.

(۱۴)



A

B

سوال ۱۴

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

شکل A، می‌تواند نشان دهنده انتهای آندوسیتوز یا آغاز اگزوسیتوز و شکل B، می‌تواند نشان دهنده آغاز آندوسیتوز یا انتهای اگزوسیتوز باشد. هر دو فرآیند درون‌بری و برون‌رانی همواره با مصرف ATP انجام می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: هر دو فرآیند می‌توانند مواد را در جهت یا در خلاف جهت شیب غلظت به یاخته وارد یا از آن خارج کنند. گزینه «۳»: هر دو فرآیند مربوط به ورود و خروج ذره‌های بزرگ از غشای یاخته هستند. اگر شکل B مربوط به ابتدای آندوسیتوز باشد مواد به یاخته وارد می‌شوند. گزینه «۴»: اگر شکل را مربوط به شروع آندوسیتوز در نظر بگیریم، از مساحت غشای یاخته کاسته می‌شود.

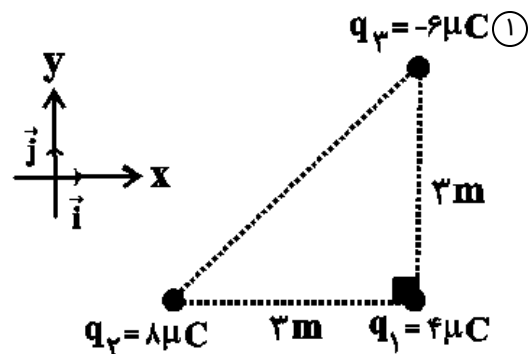
(۱۵)

سوال ۱۵

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

همه موارد، عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همه موارد: الف) نادرست، برای مثال دقت کنید که در انتقال فعال از انرژی مولکول‌هایی مثل ATP استفاده می‌شود. در نتیجه ممکن است انرژی انتقال فعال از مولکول دیگری غیر از ATP به دست بیاید. انتقال فعال برخلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود. ب) نادرست، ممکن است یک مولکول بزرگ در فرایند آندوسیتوز یا اگزوسیتوز در جهت شیب غلظت از غشا عبور کند. آندوسیتوز و اگزوسیتوز مستقل از شیب غلظت و با مصرف انرژی زیستی همراه هستند. ج) نادرست، در انتشار تسهیل شده همانند انتقال فعال، پروتئین‌ها نقش اصلی در عبور مواد از غشا دارند. در انتشار تسهیل شده، مواد در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌کنند. د) نادرست، در آندوسیتوز و اگزوسیتوز، پروتئین‌ها نقش مستقیم در عبور مواد ندارند ولی این روش‌ها نیازمند مصرف انرژی زیستی هستند.



گزینه درست: ۱

سوال ۱

گزینه «۱»

$$F_{r1} = k \frac{|q_2| |q_1|}{r_{r1}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(8 \times 10^{-6}) \times (4 \times 10^{-6})}{(3)^2}$$

$$= 3/2 \times 10^{-2} N$$

با توجه به دستگاه مختصات داده شده $\vec{F}_{r1}$ در جهت مثبت محور x هاست. بنابراین $\vec{F}_{r1} = 3/2 \times 10^{-2} \vec{i} (N)$ می شود. به همین ترتیب نیروی دیگری را محاسبه می کنیم.

$$F_{r1} = k \frac{|q_3| |q_1|}{r_{r1}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{(6 \times 10^{-6}) \times (4 \times 10^{-6})}{(3)^2}$$

$$= 2/4 \times 10^{-2} N$$

$\vec{F}_{r1}$ در جهت مثبت محور y هاست. پس:

$$\vec{F}_{r1} = 2/4 \times 10^{-2} \vec{j} (N)$$

بنابراین می توان نوشت:

$$\vec{F} = 3/2 \times 10^{-2} \vec{i} + 2/4 \times 10^{-2} \vec{j} (N)$$

۲

گزینه درست: ۲

سوال ۲

گزینه «۲»

طبق رابطه قانون کولن، اندازه نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی نقطه ای با حاصل ضرب بارها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله آن ها نسبت عکس دارد. داریم:

$$\begin{cases} q_1 = +8\mu C \\ q_2 = +2\mu C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q'_1 = 8 - 2 = 6\mu C \\ q'_2 = 2 + 2 = 4\mu C \end{cases}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1| |q'_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{d}{2d}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{0/32} = \frac{6 \times 4}{8 \times 2} \times \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{0/32} = \frac{3}{8} \Rightarrow F' = 0/12 N$$

۳

گزینه درست: ۳

سوال ۳

گزینه «۳»

چون الکترون به جسم رسانای خنثی داده ایم، بار آن منفی می شود. داریم:

$$q = -ne = -6/25 \times 10^{12} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow q = -10^{-6} C = -1\mu C$$

۴

سوال ۴

گزینه درست: ۳

گزینه «۱»

وقتی جسمی الکترون از دست می‌دهد، بار الکتریکی آن مثبت‌تر می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow q_2 - q_1 = +ne$$

$$q_2 = q_1 + ne \xrightarrow[n=12 \times 10^{12}]{q_2 = -5q_1}$$

$$-5q_1 = q_1 + 12 \times 10^{12} \times (16 \times 10^{-20}) \Rightarrow 6q_1 = -12 \times 16 \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow q_1 = -32 \times 10^{-8} C \Rightarrow q_1 = -0.32 \mu C$$

۵

سوال ۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

در حالت اول فاصله بین دو بار $r_1 = 30 \text{ cm}$ و اندازه نیروی بین آن‌ها $F_1 = F$ و در حالت دوم فاصله بین دو بار r_2 و اندازه نیروی بین دو بار $F_2 = 16F$ است. با استفاده از قانون کولن، داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\xrightarrow[|q'_2|=|q_2|]{|q'_1|=|q_1|, r_1=30 \text{ cm}} \frac{16F}{F} = 1 \times 1 \times \left(\frac{30}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 16 = \left(\frac{30}{r_2}\right)^2 \Rightarrow 4 = \frac{30}{r_2} \Rightarrow r_2 = 7.5 \text{ cm}$$

بنابراین تغییر فاصله بین دو بار برابر است با:

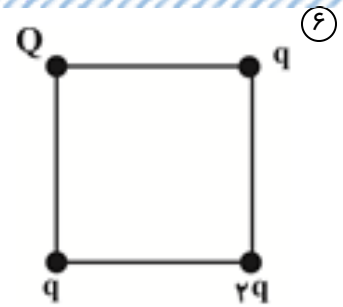
$$\Delta r = r_2 - r_1 = 7.5 - 30 \Rightarrow \Delta r = -22.5 \text{ cm}$$

و درصد تغییر فاصله برابر است با:

$$\text{درصد تغییر فاصله} = \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \frac{-22.5}{30} \times 100 = -75\%$$

$\Rightarrow$ تغییر فاصله

علامت منفی به معنی کاهش فاصله است.



گزینه درست: ۳

سوال ۶

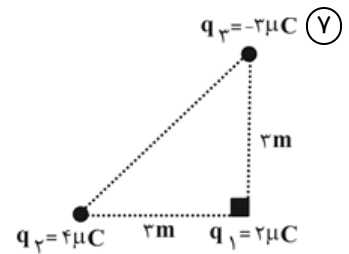
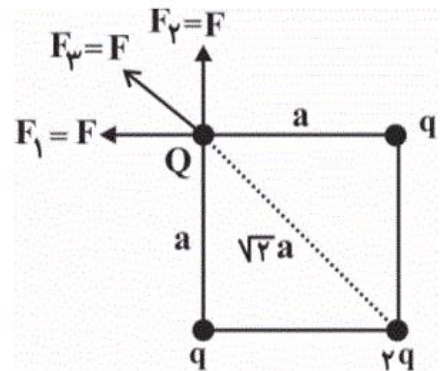
گزینه «۲»

با توجه به صورت سؤال، نیروی وارد از طرف هر بار q به $۲q$ برابر F است و نیروی وارد بر بار q از طرف Q نیز برابر F است. پس داریم:

$$k \frac{|q| |۲q|}{a^2} = k \frac{|Q| |۲q|}{۲a^2} \Rightarrow Q = ۲q$$

با توجه به تقارن شکل حالا به بار Q نیز از طرف بارهای دیگر نیروی F وارد می‌شود و داریم:

$$F_t = F\sqrt{۲} + F = F(1 + \sqrt{۲})$$



گزینه درست: ۱

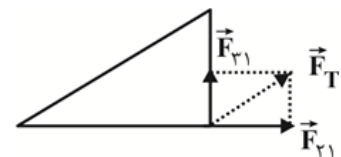
سوال ۷

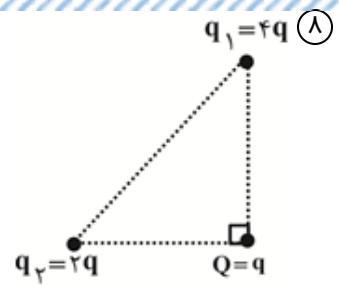
گزینه «۱»

$$|\vec{F}_{۲۱}| = k \frac{|q_۱| |q_۲|}{r^2} = \frac{۹ \times ۱۰^{-۹} \times ۳ \times ۱۰^{-۶} \times ۲ \times ۱۰^{-۶}}{۳^2} = ۸ \times ۱۰^{-۲} N$$

$$|\vec{F}_{۳۱}| = \frac{۹ \times ۱۰^{-۹} \times ۳ \times ۱۰^{-۶} \times ۲ \times ۱۰^{-۶}}{۳^2} = ۶ \times ۱۰^{-۲} N$$

$$|\vec{F}_T| = \sqrt{F_{۲۱}^2 + F_{۳۱}^2} = \sqrt{(۸ \times ۱۰^{-۲})^2 + (۶ \times ۱۰^{-۲})^2} = ۱۰^{-۲} N$$



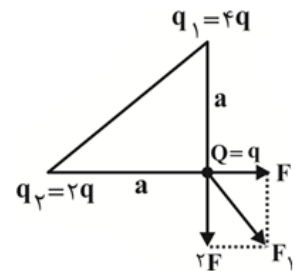


گزینه درست: ۴

سوال ۸

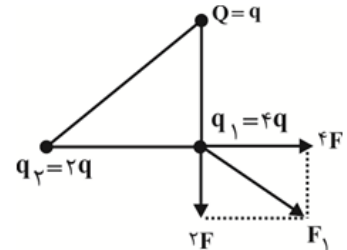
گزینه «۴»

طبق قانون کولن $F = k \frac{|q_1| |q_2|}{r^2}$ نیروی که بار q_1 به Q وارد می‌کند، دو برابر نیرویی است که بار q_2 به Q وارد می‌کند.



$$F_1 = \sqrt{F^2 + (2F)^2} = F\sqrt{5}$$

با عوض کردن مکان بارهای q_1 و Q و با توجه به شکل داریم:



$$F_2 = \sqrt{(2F)^2 + (4F)^2}$$

$$F_2 = \sqrt{20}F = 2\sqrt{5}F$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{2\sqrt{5}F}{\sqrt{5}F} = 2$$

گزینه درست: ۲

سوال ۹

گزینه «۲»

ما در فیزیک فقط می‌توانیم کمیت‌های هم‌جنس را با هم جمع یا تفریق کنیم. لذا می‌توانیم بگوییم که یکای Ct ، Bt^2 و At^3 یکسان است.

یکای C و t را داریم. پس یکای Bt^2 و At^3 را هم می‌توانیم پیدا کنیم.

$$[C] \times [t] = [A] \times [t]^3$$

$$\Rightarrow \frac{m}{s} \times s = [A] \times [s]^3 \Rightarrow [A] = \frac{m}{s^3}$$

$$[C] \times [t] = [B] \times [t]^2$$

$$\Rightarrow \frac{m}{s} \times s = [B] \times [s]^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2}$$

۱۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۰

گزینه «۴»

در جدول صفحه ۷ کتاب درسی، یکای فرعی نیرو $kg \frac{m}{s^2}$ عنوان شده که در SI نیوتون معرفی شده است.

$$\begin{aligned} 0.24 \mu g \frac{hm}{Ms^2} &= 2/4 \times 10^{-1} \mu g \cdot \frac{hm}{Ms^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-1} \mu g \cdot \frac{hm}{Ms^2} \times \frac{10^{-6} g}{1 \mu g} \times \frac{1 kg}{10^3 g} \times \frac{10^2 m}{1 hm} \times \frac{1 Ms^2}{10^{12} s^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \times 10^{-3} \times 10^2 \times 10^{-12} kg \frac{m}{s^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-20} kg \frac{m}{s^2} \\ &= 2/4 \times 10^{-20} N \end{aligned}$$

۱۱

گزینه درست: ۳

سوال ۱۱

گزینه «۳»

میدان الکتریکی و مقاومت الکتریکی، در دستگاه اندازه‌گیری SI از کمیت‌های فرعی هستند؛ اما جریان الکتریکی، کمیتی اصلی است. میدان الکتریکی کمیتی برداری است، اما شار مغناطیسی کمیتی نرده‌ای می‌باشد.

۱۲

گزینه درست: ۳

سوال ۱۲

گزینه «۳»

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم و یکای همه گزینه‌ها را برحسب یکاهای اصلی می‌یابیم:

گزینه «۱»:

$$(\text{حجم} \times \text{فشار}) = \frac{kg}{m \cdot s^2} \times m^3 = kg \frac{m^3}{s^2} = J$$

گزینه «۲»:

$$(\text{سرعت} \times \text{زمان} \times \text{نیرو}) = kg \frac{m}{s^2} \times s \times \frac{m}{s} = kg \frac{m^2}{s^2} = J$$

گزینه «۳»:

$$(\text{شتاب} \times \text{زمان} \times \text{نیرو}) = kg \frac{m}{s^2} \times s \times \frac{m}{s^2} = kg \frac{m^2}{s^3} = \frac{J}{s}$$

گزینه «۴»:

$$(\text{جابجایی} \times \text{نیرو}) = kg \frac{m}{s^2} \times m = kg \frac{m^2}{s^2} = J$$

پس فقط یکای کمیت گزینه «۳» معادل ژول نمی‌باشد.

۱۳

گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

گزینه «۳»

وزن، یک نیرو است و جهت دارد؛ لذا کمیتی برداری است.

گزینه «۱»: تندی، به مسافت طی شده توسط متحرک بستگی دارد و جهت ندارد، لذا کمیتی نرده‌ای است.

گزینه «۲»: کار از جنس انرژی بوده و از جمع جبری پیروی می‌کند، لذا کمیتی نرده‌ای است.

گزینه «۴»: شدت جریان الکتریکی از جمع جبری پیروی می‌کند، لذا علاوه بر آن که در SI ، کمیتی اصلی است، کمیتی نرده‌ای نیز می‌باشد.

۱۴

گزینه درست: ۲

سوال ۱۴

یکاهای اصلی در SI عبارتند از متر (m)، کیلوگرم (kg)، ثانیه (s)، کلوین (K)، مول (mol)، آمپر (A) و کندلا یا شمع (cd) که فقط یکای کیلوگرم (kg) پیشونددار است.

گزینه «۲»

با بررسی هریک از گزینه‌ها، داریم:

$$\text{گزینه «۱»}: \frac{1kg}{L} = \frac{1kg}{L} \times \frac{10^3 L}{1m^3} = 10^3 \frac{kg}{m^3}$$

$$\text{گزینه «۲»}: \frac{1kg}{L} = \frac{1kg}{L} \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{1mg}{10^{-3}g} \times \frac{10^3 L}{1m^3} \times \frac{(10^{-3})^3 m^3}{1mm^3} = 1 \frac{mg}{mm^3}$$

$$\begin{aligned} \text{گزینه «۳»}: \frac{1kg}{L} &= \frac{1kg}{L //} \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{1cg}{10^{-2}g} \times \frac{10^3 L //}{1m^3} \times \frac{(10^{-2})^3 m^3}{1cm^3} \\ &= 100 \frac{cg}{cm^3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{گزینه «۴»}: \frac{1kg}{L} &= \frac{1kg}{L //} \times \frac{10^3 g}{1kg} \times \frac{1\mu g}{10^{-6}g} \times \frac{10^3 L //}{1m^3} \times \frac{(10^{-2})^3 m^3}{1cm^3} \\ &= 10^6 \frac{\mu g}{cm^3} \end{aligned}$$

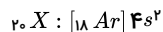
۱

سوال ۱ گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

عبارت (پ) و (ت) درست هستند.

طبق صورت سؤال اتم X دارای ۲۰ الکترون و اتم Y دارای ۱۵ الکترون است.



(آ) فرمول ترکیب یونی حاصل به صورت X_3Y_2 است.

(ب) سه زیر لایه با $l = 0$ وجود دارد. ${}_{20}X^{2+} = (18 Ar) \Rightarrow 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6$

(پ) ۱۲ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

(ت) آرایش الکترونی اتم ${}_{20}X$ و ${}_{15}Y$ به ترتیب به $4s^2$ و $3p^3$ ختم می‌شوند که X از دسته s و Y از دسته p است.

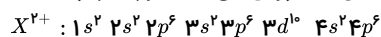
۲

سوال ۲ گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

زیرلایه‌هایی با $n + l = 5$ و $n + l = 4$ در به ترتیب زیرلایه‌های $5s$ ، $4p$ ، $3d$ ، $4s$ و $3p$ هستند.

اگر در یون X^{2+} تعداد الکترون‌ها در $n + l = 5$ دو برابر تعداد الکترون‌ها در $n + l = 4$ باشد، آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



پس X، عنصر ${}_{38}Sr$ است و عبارت صورت سؤال درست است. خصلت فلزی ${}_{38}Sr$ از ${}_{37}Rb$ کمتر است.

۳

سوال ۳ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

عبارت‌های آ و ت درست هستند.

(آ) عنصرهای ${}_{19}K$ و ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ در آخرین زیرلایه خود آرایش $4s^1$ و ${}_{31}Ga$ آرایش $4p^1$ دارند.

(ب) در این دوره ${}_{20}Ca$ و همه عنصرهای واسطه به جز ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ که شامل ۸ عنصر هستند دارای آرایش $4s^2$ در آخرین زیرلایه خود

هستند و ${}_{36}Kr$ هم با آرایش $4p^6$ در آخرین زیرلایه خود، همگی در آخرین زیرلایه از الکترون پر هستند که مجموعاً ۱۰ عنصر هستند.

(پ) در مجموع ۸ عنصر دارای زیرلایه پر با $n + l = 5$ هستند. ($3d$ و $4p$ دارای این ویژگی هستند) از عنصر ${}_{29}Cu$ به بعد در $3d$ دارای ۱۰

الکترون وجود دارد یعنی از گروه ۱۱ تا ۱۸ که شامل ۸ عنصر است. (عنصر گروه ۱۸ یعنی ${}_{36}Kr$ دارای آرایش $4p^6$ در زیرلایه آخر است و

دوزیرلایه کاملاً پر با $n + l = 5$ دارد.)

(ت) ($l = 2$ یعنی زیر لایه d) دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{25}Mn$ به ترتیب با آرایش $[18 Ar] 3d^5 4s^1$ و $[18 Ar] 3d^5 4s^2$ ویژگی مورد نظر را دارند و ۵

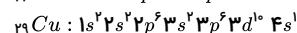
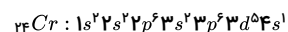
الکترون در $3d$ دارند.

۴

سوال ۴ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

آرایش الکترونی کروم و مس به صورت زیر است که الکترون‌های $3d$ و $4s$ الکترون‌های ظرفیتی هستند.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست - در لایه سوم کروم و مس به ترتیب ۱۳ و ۱۸ الکترون وجود دارد که اختلاف آنها برابر ۵ است.

عبارت دوم: درست - در لایه ظرفیت کروم و مس به ترتیب ۶ و ۱۱ الکترون وجود دارد که اختلاف آنها برابر ۵ است.

عبارت سوم: نادرست - مجموع تعداد الکترون آنها در زیرلایه s آنها برابر ۱۴ است.

عبارت چهارم: درست - در زیرلایه d مس ۱۰ الکترون و در کروم ۵ الکترون وجود دارد.

عبارت پنجم: درست - هر دو نماد دو حرفی Cr و Cu دارند و در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.

۵

گزینه درست: ۲

سوال ۵

گزینه «۲»

بررسی عبارت گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست - دوره اول به دسته p ختم نمی‌شود و به دسته s ختم می‌شود.

گزینه «۲»: درست - عناصر اصلی، دسته‌های s و p هستند که به ترتیب ۱۴ و ۳۶ عنصر مربوط به این دسته‌ها هستند که مجموع آنها از تعداد عناصر دسته d که ۴۰ تا هستند بیشتر است.

گزینه «۳»: نادرست - در گروه ۱۸، هلیوم جزو دسته s و بقیه به دسته p تعلق دارند.

گزینه «۴»: نادرست - ۶ عنصر که به ترتیب نوشته‌اند عبارتند از:

Co, Cu, Cr, Ca, C, Cl

۶

گزینه درست: ۳

سوال ۶

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور $3d^{10}$ می‌باشد که عناصر ^{29}Cu و ^{30}Zn هر دو ده الکترون در زیرلایه $3d$ خود دارند.

گزینه «۲»: دومین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند. عنصر ^{29}Cu می‌باشد (اولین عنصر ^{24}Cr است.) عنصر مس نخستین

عنصری است که سه لایه نخست آن پر می‌شود. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

گزینه «۳»: این جمله الزاماً درست نیست. برای مثال ^{16}S و ^{24}Cr هر دو دارای شش الکترون ظرفیتی می‌باشند ولی گوگرد در گروه ۱۶ و کروم در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارند.

گزینه «۴»: در دوره سوم، هشت عنصر وجود دارد که دو مورد از این عناصر نماد شیمیایی تک‌حرفی (^{15}P و ^{16}S) و بقیه نماد شیمیایی دو حرفی دارند. (۶ عنصر)

۷

گزینه درست: ۲

سوال ۷

آرایش M^{2+} را می‌نویسیم با توجه به این نکته که هر گاه آرایش یونی به d ختم شود یعنی زیر لایه‌ی s کنار آن خالی است، چون برای تولید کاتیون ابتدا از زیر لایه‌ی s الکترون می‌گیریم.

$M^{2+} : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^8$

$\downarrow +2e$

$M : 1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^8, 5s^1$

۸

گزینه درست: ۳

سوال ۸

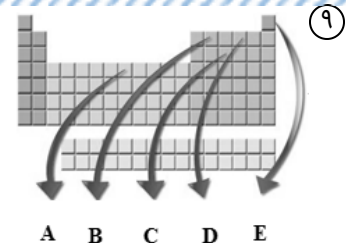
عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) نادرست هستند.

دلیل نادرستی عبارت‌ها:

ب: خواص شیمیایی عنصرهای یک دوره باهم تفاوت دارد.

پ: در جدول دوره‌ای عنصرها ۷ دوره و ۱۸ گروه وجود دارد.

ت نماد شیمیایی عنصر رادون به صورت Rn است.



سوال ۹ گزینه درست: ۲

عناصر مشخص شده، $A = {}_{26}Fe$ ، $B = {}_6C$ ، $C = {}_{15}P$ ، $D = {}_8O$ و $E = {}_2He$ می‌باشند. بدین ترتیب، از آنجایی که عناصر ${}_{16}S$ و ${}_{18}Ar$ در یک گروه از جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند، پس خواص شیمیایی مشابهی دارند و هر دو آنیون با بار الکتریکی ۲- تشکیل می‌دهند.

سوال ۱۰

گزینه درست: ۲

موارد الف و ت عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.
بررسی سایر موارد:

ب) Al ۱۳ در دوره‌ی سوم و گروه سیزدهم قرار دارد.
پ) Ne ۱۰ در دوره‌ی دوم و گروه هجدهم قرار دارد.

سوال ۱۱

گزینه درست: ۱

در گزینه‌ی «۱» $n + l$ همه‌ی زیرلایه‌ها برابر ۷ است.

$$7s : 7 + 0 = 7$$

$$5d : 5 + 2 = 7$$

$$4f : 4 + 3 = 7$$

از این جهت انرژی زیرلایه‌ای بیشتر است که n بزرگتر دارد، بنابراین داریم:

$$7s > 5d > 4f$$

نکته مهم درسی: انرژی زیرلایه‌ها به n و l وابسته است. به طوری که اگر $n + l$ برای دو یا چند زیر لایه برابر باشد، زیرلایه با n بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارد.

سوال ۱۲

گزینه درست: ۳

سوال ۱۲

بررسی موارد:

الف) چیدمان عناصر در جدول دوره‌ای عناصر امروزی براساس افزایش عدد اتمی می‌باشد.
ب) خواص شیمیایی عناصری که در هر گروه جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند، مشابه می‌باشد. (نه یکسان)
پ) خواص شیمیایی عناصری که در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند متفاوت (به طور مشابه تکرار می‌شود) است.

سوال ۱۳

گزینه درست: ۲

سوال ۱۳

این اتم ۷ زیر لایه دارد، پس آرایش زیرلایه‌های آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 4s^1$ می‌باشد.

الف) این عنصر در دوره چهارم است (درست)

ب) آخرین لایه الکترونی این عنصر لایه چهارم است که می‌تواند دارای یک الکترون (مثل عناصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$) یا دو الکترون باشد. (نادرست)

پ) این عنصر جز عناصر دسته می‌باشد و می‌تواند در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول باشد. (نادرست)

ت) ممکن است این عنصر آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ را داشته باشد. (درست)

(۱۴)

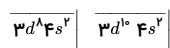
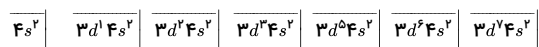
گزینه درست: ۴

سوال ۱۴

دوره چهارم با $4s^1$ آغاز می‌شود (گروه ۱) و همین‌طور با حرکت به سمت راست جدول دوره‌ای در طول دوره، عدد اتمی افزایش می‌یابد (با پیمودن هر خانه یکی به عدد اتمی اضافه می‌شود).

عنصر سوم	عنصر دوم	عنصر اول
$3d^1 4s^2$	$4s^2$	$4s^1$

البته نکته قابل توجه این است که ۲ استثنا Cr و Cu از این دسته خارج می‌شوند. زیرا آرایش آنها به $4s^1$ ختم می‌شود. پس جمعاً می‌شود:



اگر گروه اصلی ۲ را در نظر نگرفته باشید، گزینه «۳» را انتخاب کرده‌اید.

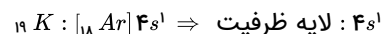
(۱۵)

گزینه درست: ۱

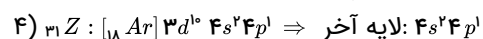
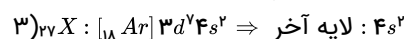
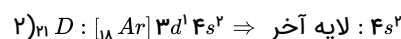
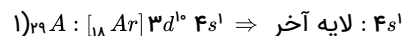
سوال ۱۵

گزینه ۱

ابتدا آرایش الکترونی فشرده اتم ^{19}K را رسم می‌کنیم:



حال به بررسی آرایش الکترونی لایه آخر اتم‌های داده شده در گزینه‌ها می‌پردازیم:



①

گزینه درست: ۱

سوال ۱

گزینه «۱»

$$m_{BC} = \frac{1}{3} \Rightarrow m_{AB} = -3 \Rightarrow AB: y = -3x + 9$$

$$\Rightarrow A[9-3a]$$

$$AB = BC = \sqrt{(a-3)^2 + (9-3a)^2} = \sqrt{9+1}$$

$$\Rightarrow 10a^2 - 60a + 90 = 10 \Rightarrow a = 2, a = 4$$

$$A[3] \quad \text{یا} \quad A[9]$$

$$\Rightarrow x_A + y_A = 5 \quad \text{یا} \quad x_A + y_A = 1$$

②

گزینه درست: ۵

سوال ۲

گزینه «۴»

▲▼

③

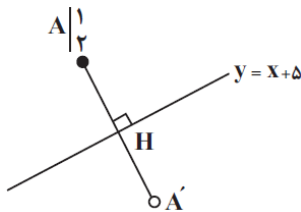
گزینه درست: ۴

سوال ۳

گزینه «۴»

▲▼

در ابتدا مختصات H (تصویر A روی خط $y = x + 5$) را بدست می‌آوریم، می‌دانیم AH عمود بر خط $y = x + 5$ است پس شیب آن -۱ است و داریم:



$$m_{AH} = -1 \xrightarrow{\text{معادله خط AH}} y = -x + 3$$

و با تلاقی دو خط، مختصات H را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} y = -x + 3 \\ y = x + 5 \end{cases} \rightarrow x = -1, y = 4 \rightarrow H = (-1, 4)$$

و در نهایت چون H وسط A و A' است داریم:

$$H = \frac{A + A'}{2} \rightarrow A' = 2H - A$$

$$\rightarrow x_{A'} = -3, y_{A'} = 6 \rightarrow A'(-3, 6)$$

$$\rightarrow a = -3, b = 6 \rightarrow 2b - a = 15$$

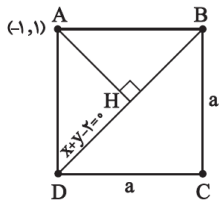
۴

گزینه درست: ۳

سوال ۴

گزینه «۳»

در اینجا BD همان قطر مربع به معادله $x + y = 2$ می‌باشد.
با توجه به شکل زیر، اندازه AH را حساب می‌کنیم:



$$AH = \frac{|-1+1-2|}{\sqrt{1^2+1^2}} = \sqrt{2}$$

بنابراین طول قطر مربع برابر $2\sqrt{2}$ است. طول ضلع مربع را حساب می‌کنیم:

$$\Rightarrow a^2 + a^2 = (2\sqrt{2})^2 \Rightarrow 2a^2 = 8 \rightarrow a^2 = 4 \rightarrow a = 2$$

بنابراین محیط مربع برابر است با:

$$2 \times 4 = 8$$

۵

گزینه درست: ۱

سوال ۵

گزینه «۱»

اگر نقطه وسط را N در نظر بگیریم داریم:

$$x_N = \frac{m-1+m+1}{2} = \frac{2m}{2} = m$$

$$y_N = \frac{m+2+1}{2} = \frac{m+3}{2}$$

حالا فاصله N از مبدأ مختصات را به دست می‌آوریم: (O مبدأ مختصات است.)

$$NO = \sqrt{m^2 + \left(\frac{m+3}{2}\right)^2} = 3\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} m^2 + \left(\frac{m+3}{2}\right)^2 = 18$$

$$\rightarrow m^2 + \frac{m^2 + 6m + 9}{4} = 18 \Rightarrow 5m^2 + 6m - 63 = 0$$

دلتای معادله فوق برابر $\Delta = (6)^2 - 4(5)(-63) = 1296 = 36^2$

$$m_1 = \frac{-6 + 36}{10} = 3 \text{ و } m_2 = \frac{-6 - 36}{10} = \frac{-42}{10} = -4/2$$

۶

گزینه درست: ۱

سوال ۶

گزینه «۱»

شیب خطی که از نقطه‌های $(-1, 6)$ و $(-2, -3)$ می‌گذرد برابر است با $\frac{6 - (-3)}{-1 - (-2)} = 9$ بنابراین شیب خطی که بر این خط عمود

است برابر با $-\frac{1}{9}$ است. معادله خطی که شیب آن $-\frac{1}{9}$ است و از نقطه $(1, -4)$ می‌گذرد به صورت زیر است:

$$y + 4 = -\frac{1}{9}(x - 1) \rightarrow 9y + x + 35 = 0$$

۷

گزینه درست: ۲

سوال ۷

گزینه «۲»

ابتدا طول ضلع‌های مثلث ABC را به دست می‌آوریم:

$$AB = \sqrt{(5-1)^2 + (-5-3)^2} = \sqrt{80}$$

$$AC = \sqrt{(-1-1)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{5}$$

$$BC = \sqrt{(-1-5)^2 + (2+5)^2} = \sqrt{85}$$

می‌توان پی‌برد که تساوی $BC^2 = AB^2 + AC^2$ بین طول ضلع‌های مثلث برقرار است؛ پس مثلث ما قائم‌الزاویه و مساحت آن برابر است با:

$$\frac{1}{2} \times AB \times AC = \frac{1}{2} \times \sqrt{80} \times \sqrt{5} = 10$$

۸

گزینه درست: ۳

سوال ۸

گزینه «۳»

ارتفاع AH بر پاره‌خط BC عمود است، پس شیب این دو خط عکس و قرینه یکدیگرند:

$$m_{BC} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{2+1}{0-3} = -1, \quad m_{AH} = \frac{-1}{m_{BC}} = 1$$

حال معادله پاره‌خط‌های AH و BC را تعیین می‌کنیم محل تلاقی این پاره‌خط‌ها، مختصات پای ارتفاع AH می‌باشد:

$$m_{BC} = -1, \quad C(0, 2)$$

$$\rightarrow BC \text{ معادله: } y - 2 = -1(x - 0) \rightarrow y = -x + 2$$

$$m_{AH} = 1, \quad A(2, 5)$$

$$\rightarrow AH \text{ معادله: } y - 5 = 1(x - 2) \rightarrow y = x + 3$$

$$\begin{cases} y = -x + 2 \\ y = x + 3 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} 2y = 5 \rightarrow y = \frac{5}{2}, x = -\frac{1}{2}$$

پس مختصات پای ارتفاع برابر $H(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$ است.

۹

گزینه درست: ۳

سوال ۹

گزینه «۳»

ابتدا رأس قائم مثلث را پیدا می‌کنیم. برای این منظور داریم:

$$\begin{cases} m_{AB} = \frac{2-1}{-1-(-2)} = \frac{1}{1} = 1 \\ m_{BC} = \frac{1-(-1)}{-2-2} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2} \\ m_{AC} = \frac{2-(-1)}{-1-2} = \frac{3}{-3} = -1 \end{cases}$$

$m_{AB} \times m_{AC} = -1$ است.

یعنی مثلث در رأس $A(-1, 2)$ قائمه است.

حال کافیه فاصله نقطه A تا مبدأ مختصات را بدست آوریم:

$$\begin{cases} A(-1, 2) \\ O(0, 0) \end{cases} \Rightarrow OA = \sqrt{(-1-0)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$$

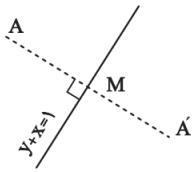
۱۰

گزینه درست: ۲

سوال ۱۰

گزینه «۲»

نقطه A' طبق فرض، قرینه $A(۲, ۳)$ نسبت به خط $y + x = ۱$ است. خواسته مسأله طول AA' است. اما می‌دانیم وقتی A را نسبت به خط قرینه می‌کنیم $AM = MA'$ می‌شود.



پس:

$$AA' = AM + MA' = AM + AM = 2AM$$

حال کافی است طول AM که همان فاصله نقطه A از خط $y + x = ۱$ است را به دست آوریم و جوابش را ۲ برابر کنیم:

$$AM = \frac{|y_A + x_A - 1|}{\sqrt{1^2 + 1^2}} \xrightarrow{A(2, 3)} \frac{|3 + 2 - 1|}{\sqrt{2}} = \frac{4}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{4\sqrt{2}}{(\sqrt{2})^2} = 2\sqrt{2} \rightarrow AA' = 2AM = 4\sqrt{2}$$

۱۱

گزینه درست: ۱

سوال ۱۱

گزینه «۱»

$$A(0, 4) \text{ و } B(-2, 0) \text{ و } C(x_0, -3)$$

این سه نقطه بر روی یک خط راست قرار دارند، پس:

$$m_{AB} = m_{AC} \Rightarrow \frac{4 - 0}{0 - (-2)} = \frac{4 - (-3)}{0 - x_0}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{7}{-x_0} \Rightarrow x_0 = \frac{-7}{2} = -3.5$$

۱۲

گزینه درست: ۴

سوال ۱۲

گزینه «۴»

$$2 \times \begin{cases} 2y + x = 5 \\ 3y - 2x = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4y + 2x = 10 \\ 3y - 2x = 11 \end{cases} \Rightarrow 7y = 21 \Rightarrow y = 3$$

$$\xrightarrow{y=3} 2y + x = 5 \Rightarrow 6 + x = 5 \Rightarrow x = -1$$

محل تلاقی دو خط، نقطه $A(-1, 3)$ است، پس:

$$OA = \sqrt{(-1)^2 + (3)^2} = \sqrt{10}$$

۱۳

سوال ۱۳

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

$$M = \begin{bmatrix} \frac{3-1}{2} \\ \frac{3-2}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow M = \begin{bmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$m_{AB} = \frac{3+2}{-1-3} = \frac{5}{-4} \Rightarrow$$

$$m \text{ عمودمنصف} = \frac{4}{5} \Rightarrow y = \frac{4}{5}x + b$$

$$\begin{bmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix} \longrightarrow \frac{1}{2} = \frac{4}{5} + b \Rightarrow b = -\frac{3}{10}$$

$$\Rightarrow y = \frac{4}{5}x - \frac{3}{10} \Rightarrow y - \frac{4}{5}x + \frac{3}{10} = 0$$

$$\xrightarrow{x=4 \text{ نقطه به طول ۴}} \Rightarrow 4y - 16 + 3 = 0 \Rightarrow y = 5$$

$$\Rightarrow d = \frac{\left| 5 - \frac{16}{5} + \frac{3}{10} \right|}{\sqrt{1 + \frac{16}{25}}} = \frac{\frac{21}{10}}{\sqrt{\frac{41}{25}}} \Rightarrow d = \frac{21}{2\sqrt{41}}$$

۱۴

سوال ۱۴

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

ابتدا فاصله نقطه M را از دو خط به دست می‌آوریم و سپس با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} M(2, 4) \\ 2y + 3x - a &= 0 \quad (1) \\ d &= \frac{|2(4) + 3(2) - a|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{|14 - a|}{\sqrt{13}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(2, 4) \\ -3y + 2x + 1 &= 0 \quad (2) \\ d &= \frac{|-3(4) + 2(2) + 1|}{\sqrt{(-3)^2 + 2^2}} = \frac{|-7|}{\sqrt{13}} = \frac{7}{\sqrt{13}} \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{7}{\sqrt{13}} = \frac{|14 - a|}{\sqrt{13}} \Rightarrow \begin{cases} 14 - a = 7 \Rightarrow a = 7 \\ 14 - a = -7 \Rightarrow a = 21 \end{cases}$$

۱۵

سوال ۱۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

ابتدا فاصله نقطه M را از دو خط به دست می‌آوریم و سپس با هم مساوی قرار می‌دهیم:

$$\begin{aligned} M(2, 4) \\ 2y + 3x - a &= 0 \quad (1) \\ d &= \frac{|2(4) + 3(2) - a|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{|14 - a|}{\sqrt{13}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(2, 4) \\ -3y + 2x + 1 &= 0 \quad (2) \\ d &= \frac{|-3(4) + 2(2) + 1|}{\sqrt{(-3)^2 + 2^2}} = \frac{|-7|}{\sqrt{13}} = \frac{7}{\sqrt{13}} \end{aligned}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{7}{\sqrt{13}} = \frac{|14 - a|}{\sqrt{13}} \Rightarrow \begin{cases} 14 - a = 7 \Rightarrow a = 7 \\ 14 - a = -7 \Rightarrow a = 21 \end{cases}$$