



عنوان آزمون : یازدهم تجربی ۱۴۰۸/۱۲/۰۱

زمان آزمون :

تاریخ برگزاری ۱۴۰۸/۰۸/۲۶

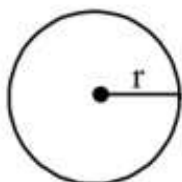
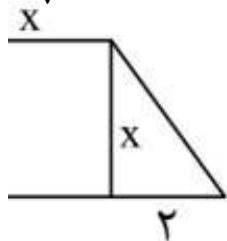
نام و نام خانوادگی :

به تحصیلی :

نام دبیر :



$$\frac{x}{2\sqrt{\pi}}$$



(company/dashboard/)

خانه

آزمون

کلاس مجازی



تکلیف



مدیریت کاربران
... باشد، طول نقطه‌ی M کدام است؟
اگر فاصله‌ی نقطه‌ی M واقع بر عمودمنصف پاره‌خط AB از مبدأ مختصات $A(1, 1)$ و $B(4, 1)$ مفروضند.

۳ و ۵ (۴)

۲ و ۲/۴ (۳)

۱ و ۳ (۲)

۲ و ۱/۶ (۱)

پنل مدیریت سامانه آنلاین
معادله $x^2 - 4x - 12 = 0$ ، مجموع معکوس ریشه‌ها چه قدر است؟

ورژن: ۷.۱.۰

$-\frac{1}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

-۳ (۲)

۳ (۱)

۴ اگر $\alpha = \frac{r}{\sqrt{r^2 + 1}}$ و $\beta = \frac{r}{\sqrt{r^2 - 1}}$ ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - bx + 3 = 0$ باشند، حاکدام می‌تواند باشد؟

$-2\sqrt{6}$ (۴)

$-2\sqrt{3}$ (۳)

$4\sqrt{3}$ (۲)

$3\sqrt{3}$ (۱)

۵ معادله‌ی $x^2 - (m - n)x + 2m - 3n = 0$ پس از حل به روش مربع کامل، به صورت معادله $(x - 3)^2 = 1$ در آمده است. $m + n$ کدام است؟

۵۶ (۴)

۷۶ (۳)

۵۲ (۲)

۶۶ (۱)

۶ دو ویراستار می‌خواهند نوشته‌ای را ویرایش کنند. اگر بخواهند به تنهایی آن نوشته را ویرایش کنند، ویرانه دقیقه زمان بیش‌تری نسبت به ویراستار اول نیاز دارد و اگر بخواهند با هم ویرایش کنند، مدت زمان مورد کم‌تر از مدت زمان ویرایش توسط ویراستار اول به تنهایی است. ویراستار دوم به تنهایی در چند دقیقه نو، ویرایش می‌کند؟

۱۲۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۱۴۰ (۲)

۶۰ (۱)



۷ جواب‌های معادله‌ی $x^2 - 7x + 1 = 0$ را α و β در نظر می‌گیریم. جواب‌های کدام معادله $+ \frac{1}{\beta}$ $\beta + \frac{1}{\alpha}$ است؟

۹ - ۲۱x (۴) $-x^2 = 21x + 9$ (۳) $x^2 = 21x + 9$ (۲) $x^2 = 21x - 9$ (۱)

۸ کدام معادله دو ریشه‌ی حقیقی متمایز دارد؟

$|3x + 11| + \sqrt{x - 6} + 1 = 0$ (۲) $\sqrt{5 + x} + \sqrt{4 - x} = 0$ (۱)
 $\frac{1}{5 - x} + \frac{1}{x - 1} = 1$ (۴) $\sqrt{x + 2} = \frac{1}{2}x + 1$ (۳)

۹ مجموع ریشه‌های حقیقی معادله‌ی $x^2 + x = 3\sqrt{2x^2 + 2x - 8}$ کدام است؟

۴ (۴) -۴ (۳) ۲ (۲) -۲ (۱)

۱۰ اگر α و β ریشه‌های معادله $3x^2 - 5x + 1 = 0$ باشند، حاصل $\left(2\beta + \frac{1}{\beta}\right) + \alpha^2 \left(2\beta + \frac{1}{\beta}\right) + \frac{1}{\alpha}$ کدام است؟

$\frac{59}{9}$ (۴) $\frac{95}{5}$ (۳) (۲) (۱)

۱۱ نقطه‌ی $(-1, 2)$ رأس مستطیلی است که یک ضلع آن بر خط $3x + 4y + 15 = 0$ منطبق می‌باشد مستطیل ۲۴ باشد، عدد مساحت آن کدام است؟

۳۲ (۴) ۲۴ (۳) ۲۸ (۲) ۳۶ (۱)

معادله‌ی $\frac{1}{x^2 - 2x + 2} + \frac{2}{x^2 - 2x + 3} = \frac{6}{x^2 - 2x + 4}$ چند جواب حقیقی دارد؟ ۱۲

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

اگر α و β ریشه‌های $x^2 - x + 16 = 0$ باشند، معادله‌ی درجه‌ی دوم با ریشه‌های $\sqrt{\beta} + \frac{1}{\beta}$ ، به صورت $x^2 + bx + c = 0$ می‌باشد. مقدار $16b + 55c$ ، کدام است؟ ۱۳

۶ (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴)

اگر یکی از صفرهای تابع $f(x) = 2x^3 + kx^2 + 25x - 3$ برابر با ۳ باشد، مجموع صفرهای دیگر کدام است؟ ۱۴

-۲ (۱) ۲ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴)



حاصل جمع معکوس‌های دو عدد طبیعی از معکوس حاصل‌ضرب آن دو عدد $\frac{19}{96}$ بیش‌تر است. اگر اختلاف ۴ باشد، مجموع ارقام دو عدد کدام است؟ ۱۵

۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

- ۱۶ نورون‌های حسی نخاعی نورون‌های
 ۱ همانند - حرکتی، می‌توانند در هر دو بخش دندریت و اکسون دارای هدایت جهشی باشند.
 ۲ برخلاف - رابط نخاعی، نمی‌توانند در سیناپس‌های مهارکننده نقش داشته باشند.
 ۳ همانند - نورون حرکتی نخاع، نخستین سیناپس خود را در بخشی از مغز که عضو سیستم لیمبیک نیست می‌دهند.
 ۴ برخلاف - نورون‌های حسی مغزی، هیچ‌گاه نمی‌توانند در اعصاب حسی - حرکتی وجود داشته باشند.



۱۷ کدام گزینه درست است؟ همه به جز

- ۱ غده‌های درون‌ریز در مغز که به تالاموس نزدیک هستند، دارای نورون‌های تولیدکننده هورمون هستند
- ۲ بین یک نورون حسی و یک نورون رابط، معمولاً بیش از یک سیناپس در ماده خاکستری وجود دارد.
- ۳ اختلال در عملکرد هیپوکامپ می‌تواند باعث از یادبردن نام دوستان صمیمی فرد بیمار شود.
- ۴ فعالیت‌های غیرارادی مربوط به تارهای ماهیچه‌ای چند هسته، توسط اعصاب حرکتی پیکری کنترل می‌شوند.

۱۸ در جانوری که ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد، وجود دارد.

- ۱ پروتوئوفریدی همانند حفره گوارشی
- ۲ حفره گوارشی با انشعابات فراوان برخلاف ساختار تنفسی ویژه
- ۳ جایگاه ویژه برای گوارش غذا درون بدن همانند یاخته‌های شعله‌ای
- ۴ کیسه گوارشی بر خلاف کریچه غذایی

۱۹ می‌توان گفت در فرد مبتلا به بیماری ام‌اس

- ۱ سرعت هدایت پیام عصبی در آکسون نورون حرکتی عضلات اسکلتی کاهش یافته است.
- ۲ ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه قسمت‌های بدن، دچار اختلال نشده است.
- ۳ سلول‌های نوعی بافت پیوندی بدن، مورد حمله یاخته‌های ایمنی قرار گرفته است.
- ۴ یاخته‌های آسیب دیده می‌توانند تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار گرفته باشند.

۲۰ بخشی از ساقه‌ی مغز انسان که نسبت به سایرین به بخش حاوی گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید نزدیک‌تر است، چه مشخصه‌ای دارد؟

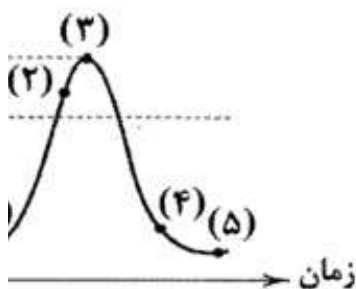
۱ می‌تواند دم را خاتمه دهد و مدت زمان دم را تنظیم نماید.

۲ باعث تنظیم دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب می‌شود.

۳ در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.

۴ با دریافت پیام گیرنده‌های مفاصل و عضلات اسکلتی، وضعیت بدن را تنظیم می‌کند.

۲۱ با توجه به نمودار زیر که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته‌ی عصبی را نشان می‌دهد، می‌توان گفت د



۱ (۱) برخلاف نقطه‌ی (۴)، غلظت یون‌های پتاسیم در داخل یاخته بیش‌تر از خارج یاخته است.

۲ (۳) همانند نقطه‌ی (۵)، همه‌ی کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.

۳ (۲) برخلاف نقطه‌ی (۴)، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال افزایش است.

۴

۲۲ انتقال جریان عصبی برخلاف هدایت آن چه مشخصه‌ای دارد؟

۱ فقط بین دو یاخته‌ای صورت می‌گیرد که هر دو دارای جسم یاخته‌ای هستند.

۲ همراه با افزایش وسعت غشای یاخته‌ی عصبی می‌باشد.

۳ در فاصله‌ی بین دو گره رانویه انجام می‌شود.

۴ قطعاً از پایانه‌ی بخشی که دارای غلاف میلین است اتفاق می‌افتد.

۲۳ چند مورد از ویژگی‌های گیرنده‌های مکانیکی حواس ویژه محسوب می‌شود؟

الف) در مقابل کشش عضلات تحریک می‌شوند.

ب) مژک‌های یاخته‌های گیرنده‌ی تعادل در ماده‌ی ژلاتینی ثابتی قرار می‌گیرد.

ج) مژک‌های مجرای حلزونی با ماده‌ی ژلاتینی ثابتی در تماس است.

د) در همه جا مژک ندارند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۴ کدام عبارت درباره‌ی ساختار و عملکرد پوست، صحیح است؟

۱ منشأ مو در پوست بافت پوششی است.

۲ بین همه‌ی سلول‌های این اندام فضای بین سلولی اندک وجود دارد.

۳ یاخته‌های ترشحی غده عرق درون لایه خارجی پوست قرار دارد.

۴ فاقد یاخته‌هایی با توانایی انقباض است.

۲۵ کدام عبارت در ارتباط با گوش انسان درست است؟

۱ در صورت عدم عملکرد مناسب شیپور استاش، پرده‌ی صماخ بر اثر امواج صوتی مرتعش نمی‌شود.

۲ بخشی از گوش که دارای استخوان رکابی است، از طریق پرده صماخ با هوای خارج در ارتباط است.

۳ بخشی از گوش که توانایی تصفیه هوا را دارد، به طور کامل توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

۴ بخشی از گوش که در ارتباط با هوای حلق است، امواج صوتی را به صورت ارتعاش به حرکت درمی‌آورد.

۲۶ چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ لایه حاوی گیرنده نوری چشم لایه پررگ چشم

الف) همانند - با ماهیچه‌های صاف عنبیه متصل‌اند.
 ج) برخلاف - توسط مایعی ژله‌ای تغذیه می‌شوند.
 ب) همانند - رنگ‌دانه‌دار است.
 د) برخلاف - با مایع تغذیه‌کننده عدسی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

در چشم یک فرد سالم (۲۷)

۱) مایع شفاف پشت قرنیه، دارای یاخته‌هایی است که با انجام بخش بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای مقدار کم کسب می‌کنند.

۲) با انقباض ماهیچه شعاعی عنبیه در پی فعال شدن دستگاه عصبی هم‌حس، نور بیشتری به لکه زرد

۳) انقباض ماهیچه‌های مژگانی در مشاهده واضح اجسام دور از قرنیه نقش دارد.

۴) نقطه کور فاقد یاخته‌های موجود در دورنی‌ترین لایه چشم می‌باشد.

با توجه به شکل زیر، می‌توان گفت در فردی که مبتلا به این نوع از عیب انکساری چشم است، معمولاً (۲۸)



۱) از عدسی با عملکرد موافق عدسی چشم، برای اصلاح این عیب استفاده می‌شود.

۲) در حالت نشان داده شده، فرد می‌تواند در حالت خواندن کتاب باشد.

۳) در حالت نشان داده شده، کشیدگی تارهای آویزی در کم‌ترین مقدار ممکن قرار دارد.

۴) همگرایی عدسی می‌تواند نسبت به حالت طبیعی افزایش یافته باشد.

درباره سیاهرگی که از محل عصب بینایی از کره چشم خارج می‌شود، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است (۲۹)

۱) مواد دفعی ماهیچه‌هایی را حمل می‌کند که در تماس با زلالیه می‌باشند.

۲) در ادامه رگ‌هایی است که یاخته‌های لایه داخلی کره چشم را تغذیه می‌کنند.

۳) در تماس مستقیم با پرده سفید رنگ متصل به ماهیچه‌های اسکلتی، منشعب می‌شود.

۴) در محلی از شبکیه که فاقد گیرنده‌های نوری است انشعابات آن به هم می‌رسند.

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟ (۳۰)

«اگر فردی نزدیک‌بین در شب، زیر نور ماه مشغول مطالعه‌ی کتاب از فاصله‌ی نزدیک، بدون عینک و عدسی»

الف - تصویر کلمات کتاب در جلوی شبکیه چشم تشکیل می‌شود.

ب - مردمک چشم تحت تأثیر رشته‌های عصبی سمپاتیک گشاد می‌شود.

ج - یاخته‌های گیرنده‌ی نوری که دارای مقدار بیش‌تری ماده‌ی حساس به نور هستند، تحریک می‌شوند.

د - ماهیچه‌های صاف موجود در جسم مژگانی چشم برای عمل تطابق منقبض هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

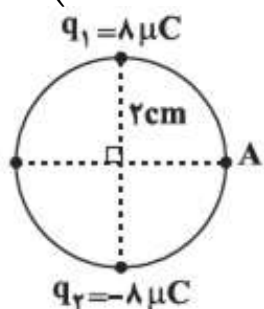
۱ (۱)



در شکل مقابل سه بار الکتریکی نقطه‌ای در جای خود بر روی محیط یک دایره ثابت شده‌اند. برآیند میدان‌ها

۳۱

ناشی از آن‌ها در نقطه A چند $\frac{kN}{C}$ و جهت آن به کدام سمت است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}\right)$

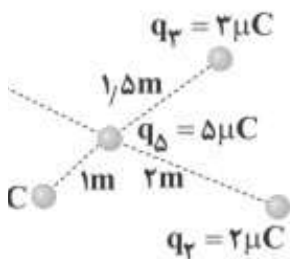


- ۱ 18×10^7 $\searrow$ ۲ 18×10^7 $\rightarrow$ ۳ 18×10^4 $\swarrow$ ۴ 18×10^4

مطابق شکل مقابل، چهار گوی باردار q_1 ، q_2 ، q_3 و q_4 در جای خود ثابت شده‌اند و به گوی باردار q_5 نیز وارد می‌کنند و q_5 نیز در حال تعادل است. اگر گوی q_2 برداشته شود، به ترتیب (از راست به چپ)، شتاب q_5 چند متر بر مجذورثانیه و جهت حرکت آن به کدام سمت است؟

۳۲

(گوی مشابه و جرم هر کدام ۲۰ گرم است و $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



- ۱ $-\frac{9}{8}$ به سمت مخالف q_2 $\quad$ ۲ $-\frac{9}{8}$ به سمت q_2
- ۳ $-\frac{8}{9}$ به سمت q_2 $\quad$ ۴ $-\frac{8}{9}$ به سمت مخالف q_2

۳۳

دو کره‌ی رسانای کوچک و مشابه به‌ترتیب دارای بارهای مثبت q_1 و q_2 ($q_1 > q_2$) می‌باشند که در هم قرار دارند و اندازه‌ی نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، برابر با F است. دو کره‌ی رسانا را به هم ت فاصله‌ی آن‌ها را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم. در این حالت، نیروی الکتریکی بین کره‌ها برابر با $F' = \frac{25}{12} F$

نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ برابر با کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (فاصله‌ی بین کره‌ها d بسیار بیش‌تر از شعاع دو کره است)

۴ (۴)

۳ (۳)

۹ (۲)

۲ (۱)

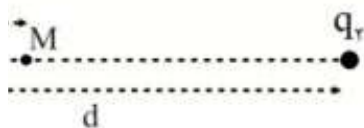
۶

۳۴

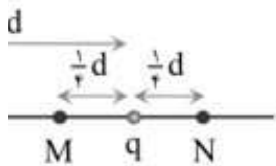
دو کره‌ی رسانای مشابه A و B دارای بار الکتریکی q هستند. این دو کره در فاصله‌ی نسبتاً زیاد r از یک‌د و به هم نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. کره‌ی مشابه C را که از نظر بار الکتریکی خنثی است A تماس داده، جدا کرده و سپس آن را با کره‌ی B نیز تماس می‌دهیم و در نهایت آن را از محل دور می‌این تغییرات اندازه‌ی نیرویی که دو کره‌ی A و B به هم وارد می‌کنند برابر کدام گزینه است؟

 $\frac{1}{2} F$ (۴) $\frac{3}{8} F$ (۳) $\frac{1}{4} F$ (۲) $\frac{1}{8} F$ (۱)

در شکل مقابل، برابند میدان الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M برابر $\vec{E}$ است. اگر خنثی کنیم، میدان الکتریکی در نقطه M برابر با $-\vec{E}_2$ می‌شود، نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

 $-\frac{3}{8}$ (۴) $-\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۱)

۳۶ دو بار هم‌نام q مطابق شکل در فاصله‌ی d از هم قرار دارند. بار q_1 را بار اول در نقطه‌ی M و بار دوم در N قرار می‌دهیم. نیرویی که بر بار q_1 در حالت دوم وارد می‌شود چند برابر حالت اول است؟



$$\frac{104}{100} \quad \boxed{4}$$

$$\frac{117}{100} \quad \boxed{3}$$

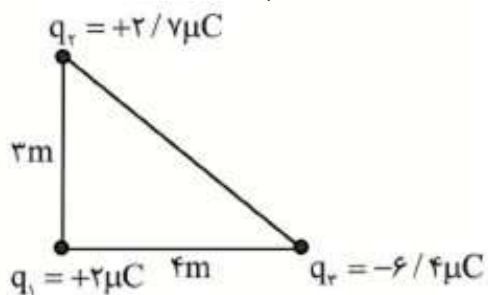
$$\frac{127}{125} \quad \boxed{2}$$

$$\frac{5}{3} \quad \boxed{1}$$

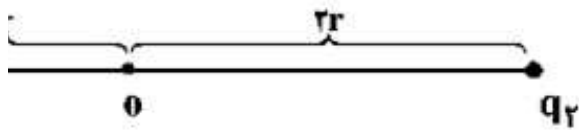


۳۷ مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خا

بار الکتریکی q_1 برحسب میلی‌نیوتون کدام است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \right)$



۳۸ مطابق شکل زیر، دو ذره ی باردار q_1 و q_2 در فاصله ی r از هم قرار دارند و بزرگی میدان خالص (برایند) ناشی از دو ذره در نقطه ی ۰ برابر E_1 است. اگر ۵۰ درصد از بار q_2 به q_1 منتقل شود، بزرگی الکتریکی خالص (برایند) در نقطه ی ۰ برابر E_2 می شود. کدام است $\frac{E_2}{E_1}$ ؟



۱/۲ (۴)

۱/۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۱/۱۴ (۱)

۳۹ اختلاف بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصله ی ۳ متر و ۴ متر از آن $\frac{N}{C}$ است. در فاصله ی ۱۰ متری با میدان چند $\frac{N}{C}$ است؟

۳/۳ (۴)

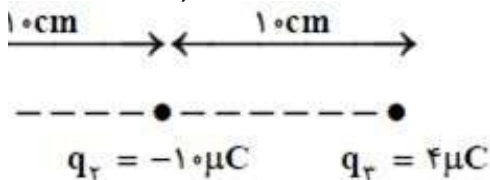
۲/۸۸ (۳)

۲/۵ (۲)

۱/۳۳ (۱)

۴۰ در شکل زیر، اگر علامت بار q_3 تغییر کند، اندازه ی برایند نیروهای وارد بر بار q_2 چند برابر می شود؟

$10 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۱ چه تعداد از بارهای داده شده در جدول زیر نمی تواند وجود داشته باشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

$q_A = 1/29 mC, q_B = 3/5 \mu C, q_C = 1/28 \times 10^{-18} C, q_D = 2/4 \times 10^{-19} C$

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴۲ در اتم هلیوم، دو پروتون به فاصله‌ی تقریبی $m \times 10^{-15}$ از هم درون هسته قرار دارند و دو الکترون هر

فاصله‌ی تقریبی $m \times 10^{-11}$ از مرکز هسته قرار دارند. نیروی دافعه‌ی الکتریکی درون هسته چند برابر نیروی الکتریکی‌ای است که هسته به هر الکترون وارد می‌کند؟

$\frac{5}{2} \times 10^4$ (۴)

$\frac{5}{4} \times 10^4$ (۳)

$\frac{25}{4} \times 10^8$ (۲)

$\frac{25}{8} \times 10^8$ (۱)

۴۳ در شکل زیر، اگر بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 را ۵۰ درصد کاهش دهیم و فاصله‌اش تا بار الکتریکی نقطه‌ای مقدار اولیه برسانیم و همچنین بار الکتریکی نقطه‌ای q_2 را ۹۰ درصد کاهش دهیم و فاصله‌اش تا بار الکتریکی $\frac{1}{5}$ به مقدار اولیه برسانیم، اندازه‌ی نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار q_3 چند درصد افزایش می‌یابد؟

$q_3 = 6q$

۳۲۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۲۹۰ (۲)

۳۹۰ (۱)

۴۴ نمودار تغییرات اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از بار q برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر ۵ بزرگی بار q را کم کنیم، بزرگی میدان در فاصله ۹ سانتی‌متر از آن چند $\frac{N}{C}$ خواهد شد؟

.)

$r(\text{cm})$

$\frac{8}{3} \times 10^7$ (۴)

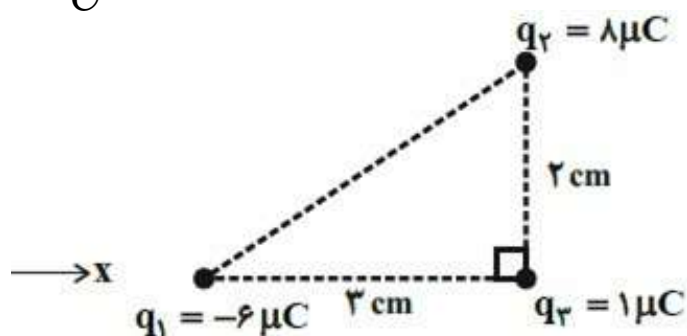
$\frac{4}{3} \times 10^7$ (۳)

$\frac{9}{2} \times 10^7$ (۲)

8×10^7 (۱)

۴۵ مطابق شکل زیر، سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار q_3 برحسب یکه در SI کدام است؟

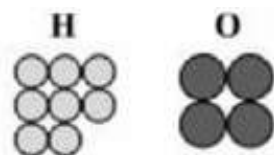
$$\left(\frac{K \cdot m^2}{C^2} \right)$$



- ۱) $60 \hat{i} - 180 \hat{j}$ ۲) $-60 \hat{i} - 180 \hat{j}$ ۳) $-360 \hat{j} - 180 \hat{i}$ ۴) $-360 \hat{j} - 180 \hat{i}$

۴۶ با توجه به شمار اتم‌های تشکیل‌دهنده یک مولکول از یک ماده شیمیایی (مطابق شکل)، به ترتیب از راست نسبت جرم اتم‌های کربن به جرم اتم‌های هیدروژن در آن و درصد جرمی اکسیژن در آن، کدام است؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$



- ۱) ۳۵ / ۵۶, ۱۳ / ۵ ۲) ۳۹ / ۶۵, ۱۳ / ۵ ۳) ۳۵ / ۵۶, ۱۱ / ۵ ۴) ۶۵, ۱۱ / ۵

۴۷ ۸ کیلوگرم Fe_2O_3 ناخالص با درصد خلوص ۶۰٪ با مقدار کافی آلومینیوم به طور کامل واکنش می‌دهد. واکنش ۸۰٪ باشد، طی این واکنش چند گرم آلومینیوم اکسید تولید می‌شود؟ اگر آلومینیوم اکسید تولید واکنش موازنه نشده $Al_2O_3 + NaOH + HF \rightarrow Na_3AlF_6 + H_2O$ مصرف شود و ۱۴ Na_3AlF_6 تولید شود، بازده درصدی واکنش دوم کدام است؟ (گزینه‌ها را از سمت راست به چپ بخوان، $O = 16, Na = 23, F = 19, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۷ - ۲۴۴۸ ۲) ۳۴/۸ - ۲۴۴۸ ۳) ۱۷ - ۳۸۲۵ ۴) ۸ - ۳۸۲۵

۴۸ در گروه اصلی از جدول دوره‌ای که آرایش الکترون نقطه‌ای عناصر در آن به صورت $\ddot{\text{X}}:$ است، با افزایش شعاع اتمی و واکنش‌پذیری به‌ترتیب و می‌یابد.

۱ افزایش، کاهش ۲ افزایش، افزایش ۳ کاهش، افزایش ۴ کاهش، کاهش

۴۹ اگر واکنش موازنه نشده $\text{KNO}_3(s) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(s) + \text{N}_2(g) + \text{O}_2(g)$ با یک مول واکنش شود، با تجزیه شدن به تقریب چند درصد از آن، جرم فراورده جامد با جرم واکنش‌دهنده‌ی باقی مانده برابر $O = 16, K = 39 : g. \text{mol}^{-1}$

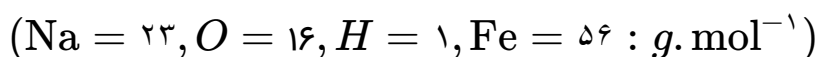
۶۸ ۴

۵۲ ۳

۲۷ ۲

۱۷ ۱

۵۰ به منظور تهیه‌ی ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۲ مولار، چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است و از واکنش ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول با مقدار کافی آهن (III) کلرید، تقریباً چند گرم ر، صورتی‌که بازده واکنش ۸۷٪ باشد، به دست می‌آید؟



ناخالصی‌ها در آب حل می‌شوند اما در واکنش شرکت نمی‌کنند، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

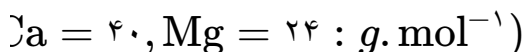
۶ / ۲، ۲۵ ۴

۷ / ۱، ۱۶ ۳

۶ / ۲، ۱۶ ۲

۷ / ۱، ۲۵ ۱

۵۱ ۱۵ / ۲ گرم مخلوطی از فلزهای منیزیم و کلسیم را با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهیم. در گرم گاز هیدروژن حاصل می‌شود. نسبت جرم منیزیم به کلسیم در این مخلوط کدام است؟



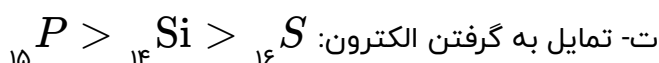
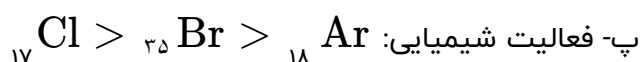
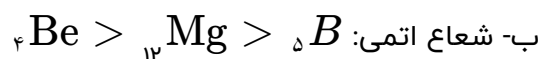
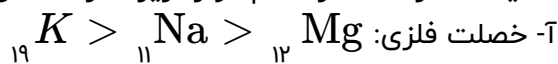
۰ / ۸ ۴

۱ / ۲ ۳

۰ / ۹ ۲

۰ / ۶ ۱

۵۲ مقایسه ذکر شده در کدام موارد زیر نادرست می‌باشند؟



«پ» و «ت» ۴

«آ» و «پ» ۳

«ب» و «ت» ۲

«آ» و «ب» ۱

۵۳ اگر محلول کلرید یک فلز که دارای $\frac{2}{7}$ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات، $\frac{5}{74}$ کلرید تشکیل دهد. نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن کدام است؟ $\left(\frac{g}{mol} : Ag = 108, \frac{5}{7} \right)$

$$I + xAgNO_3(aq) \rightarrow xAgCl(s) + M(NO_3)_x(aq)$$

۳۲ (۴)

۴۶ (۳)

۵۴ (۲)

۶۷ / ۵ (۱)

۵۴ کدام عبارت درباره‌ی فلز آهن (Fe_{26})، نادرست است؟

(۱) اغلب در طبیعت به شکل اکسید یافت می‌شود.

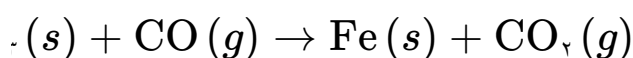
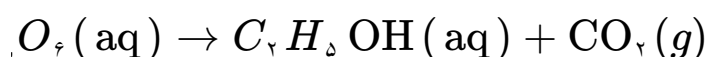
(۲) آرایش الکترونی یون‌های پایدار آن، همانند آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیست.

(۳) بیش‌ترین مصرف سالانه را در سطح جهانی در بین صنایع گوناگون دارد.

(۴) مجموع شمار الکترون‌ها در لایه سوم اتم عنصر آن برابر ۶ است.



۵۵ اگر حجم گاز تولید شده در شرایط STP در دو واکنش موازنه نشده زیر برابر باشد، نسبت جرم گلوکز به آهن به تقریب کدام است؟ (بازده درصدی واکنش (I) را ۷۵ درصد و بازده درصدی واکنش (II) را ۸۰ درصد در نظر بگیرید)

$$(Fe = 56, O = 16, C = 12, H = 1 : g. mol^{-1})$$


۱ / ۸ (۴)

۰ / ۸ (۳)

۱ / ۷ (۲)

۰ / ۶ (۱)



۵۶ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- یون Fe^{2+} یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.
- واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام ناپذیر است.
- نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.
- از واکنش $۰.۵ / ۰$ مول آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، $۵ / ۳۵$ گرم رسوب تشکیل می‌شود

$$\text{Fe} = ۵۶ : g. \text{mol}^{-۱}, \text{Cl} = ۳۵.۵$$

(معادله‌ی واکنش موازنه شود.) $\text{Fe}(\text{OH})_x(s) + \text{NaCl}(aq) \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_x(s) + \text{NaCl}(aq)$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۷ مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش آهن (III) کلرید و سدیم هیدروکسید مطرح شده در کدام گزینه برابر است؟

- ۱ تعداد الکترون‌های با $l = ۲$ در یک کاتیون هیدروکسیدی از فلز آهن که سبز رنگ است.
- ۲ تعداد الکترون‌های لایه‌ی آخر در یک کاتیون که در زنگ آهن وجود دارد.
- ۳ تعداد الکترون‌های با $l = ۰$ در فلز واسطه‌ی دوره‌ی چهارم جدول تناوبی که به صورت آزاد در طبیعت
- ۴ تعداد الکترون‌های لایه‌ی آخر کاتیون پایدار فلز واسطه‌ای که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و شیشه‌ها وجود دارد.

۵۸ با توجه به واکنش‌پذیری فلزها، کدام مقایسه درست است؟

- ۱ دشوار بودن استخراج فلز: مس < آهن < سدیم
- ۲ دشوار بودن شرایط نگهداری فلز: روبیدیم < لیتیم < آهن
- ۳ واکنش سریع‌تر در هوای مرطوب و در شرایط یکسان: لیتیم < پتاسیم < روی
- ۴ تمایل برای تبدیل شدن به کاتیون در شرایط یکسان: سدیم < نقره < آهن

۵۹ وزنه نمونه‌ای از کلریدسدیم با ناخالصی برمیدپتاسیم $۰.۰۰۲ g$ است. این نمونه دارای $۰.۰۸۴۰ g$ سدیم

خلوص نمونه‌ی نمک کدام است؟ ($\text{Cl} = ۳۵.۵, \text{Na} = ۲۳$)

۹۵/۱ (۴)

۸۴ (۳)

۵۳/۵ (۲)

۲۱/۲ (۱)

۶۰ چه تعداد از عنصرهای جامد تناوب سوم در اثر ضربه خرد می‌شوند؟

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۱ از تجزیه‌ی عنصر اورانیوم ۲۳۵ ، کدام عنصر پایدار حاصل می‌شود؟

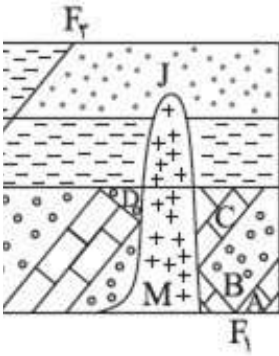
۲۰۵ سرب (۴)

۲۰۷ سرب (۳)

۲۰۶ سرب (۲)

۲۰۸ سرب (۱)

۶۲ کدامیک از توالی زیر با توجه به شکل مقابل صحیح است؟



- ۱ $C - D - F_1 - H - I - F_2$ ۲ $B - C - D - F_2 - M$
 ۳ $F_1 - E - B - H - F_2 - M$ ۴ $B - C - D - M - F_2$

۶۳ در یک نمونه سنگی میزان اورانیم ۲۳۵، $\frac{1}{16}$ میزان اولیه‌ی آن می‌باشد. از سن سنگ چند میلیون سال می‌

(نیم‌عمر تقریبی اورانیم ۲۳۵ برابر ۷۱۳ میلیون سال می‌باشد.)

- ۱ ۱۱۴۰۸ ۲ ۵۷۰۴ ۳ ۴۵۶۳۲ ۴ ۲۸۵۲

۶۴ منطقه فرضی روبه‌رو چند بار از آب خارج شده است؟



- ۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴



شکل مقابل، زمان تشکیل چند لایه را نشان می‌دهد، از زمان پیدایش اولین دوزیست تا زمان پیدایش اولیه چند لایه بر اثر هوازدگی و فرسایش ازبین رفته است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶۶ نیمه عمر کدام عنصر پرتوزا بیش‌تر است؟

۱ پتاسیم ۴۰

۲ توریم ۲۳۲

۳ کربن ۱۴

۴ اورانیم ۳۸

۶۷ مسافتی در حدود $3/8$ دقیقه نوری، معادل حدود چند کیلومتر است؟

۱ ۴۵۰ هزار

۲ ۱۵۰ میلیون

۳ $5/1$ میلیارد۴ 830 میلیون

۶۸ براساس نظر بطلمیوس، مدار چرخش کدام سیاه به خورشید نزدیک‌تر است؟

۱ مریخ

۲ زمین

۳ مشتری

۴ زحل

۶۹ اگر فاصله مدار چرخش سیاره‌ای به دور خورشید، ۴ برابر یک واحد نجومی باشد، چرخش کامل آن سیاره به چند ماه به طول می‌انجامد؟

۱ ۸

۲ ۶۴

۳ ۹۶

۴ ۱۲۴

۷۰ در چه روزهایی از سال خورشید به ترتیب بر مدار $23/5$ شمالی و صفر درجه عمود می‌تابد؟

۱ اول تیر و اول مهر

۲ اول فروردین و آخر آذر

۳ اول مهر و آخر خرداد

۴ آخر خرداد

پاسخنامه تشریحی

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱

$$= \frac{(x + x + 4)x}{2} = \frac{2(x + 2)}{2} = x^2 + 2x$$

$$= \pi \left(\frac{x}{2\sqrt{\pi}} \right)^2 = \cancel{\pi} \left(\frac{x^2}{\cancel{4}\cancel{\pi}} = \frac{x^2}{4} \right)$$

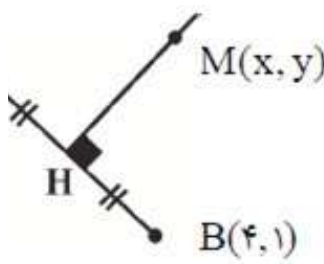
$$\frac{x^2}{4} = 4 \Rightarrow 3x^2 + 8x - 16 = 0$$

$$\frac{\sqrt{16 + 48}}{3} = \frac{-4 \pm 8}{3} = \begin{cases} -4 & \text{ق ق غ} \\ \frac{4}{3} & \text{ق ق ق} \end{cases}$$

$$y = y \Rightarrow y^2 = 2^2 + \left(\frac{4}{3} \right)^2 = 4 + \frac{16}{9} = \frac{52}{9} \Rightarrow y = 2 \frac{\sqrt{13}}{3}$$

$$+ \frac{4}{3} + 2 \left(\frac{2\sqrt{13}}{3} \right) = \frac{20}{3} + \frac{4\sqrt{13}}{3} = \frac{4(5 + \sqrt{13})}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله‌ی خط عمودمنصف پاره‌خط AB را می‌نویسیم:



$$\begin{cases} m_{AB} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1-2}{4-1} = -\frac{1}{3} \Rightarrow m_{\text{عمود}} = 3 \\ H\left(\frac{1+4}{2}, \frac{2+1}{2}\right) \Rightarrow H\left(\frac{5}{2}, \frac{3}{2}\right) \\ \Rightarrow y - \frac{3}{2} = 3\left(x - \frac{5}{2}\right) \end{cases}$$

$$-6 \Rightarrow M(x, 3x - 6), O(0, 0)$$

$$\sqrt{(x-0)^2 + (3x-6-0)^2} = 0 \Rightarrow x^2 + 9x^2 + 36 - 36x = 4$$

$$4x + 32 = 0 \Rightarrow 4x^2 - 18x + 16 = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{18 \pm 2}{10}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

اگر x_1 و x_2 ریشه‌های این معادله باشد:

$$\frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{-\frac{b}{a}}{2} = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2} = -2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله‌ی داده شده حاصل ضرب دو ریشه برابر با ۳ می‌شود، بنابراین

$$\frac{r}{\sqrt{r^2+1}} \times \frac{r}{\sqrt{r^2-1}} = 3 \Rightarrow \frac{r^2}{\sqrt{r^4-1}} = 3 \Rightarrow \frac{r^4}{r^4-1} = 9 \Rightarrow r^4 = \frac{9}{8}$$

$$\frac{9}{8} = \frac{3}{2\sqrt{2}}$$

برای محاسبه‌ی b داریم:

$$\begin{cases} \Rightarrow \alpha^2 = \frac{r^2}{r^2+1} \\ \Rightarrow \beta^2 = \frac{r^2}{r^2-1} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{r^2+1}{r^2} + \frac{r^2-1}{r^2} = \frac{2r^2}{r^2} = 2$$

$$2 = 2 \Rightarrow \frac{(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} = 2 \Rightarrow \frac{b^2 - 2 \times 3}{3^2} = 2 \Rightarrow b^2 = 24 \Rightarrow b = \pm 2\sqrt{6}$$

$$\sqrt{6} \times \frac{3}{2\sqrt{2}} = \frac{\pm 3\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = \pm 3\sqrt{3}$$

بنابراین:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا معادله را به ۴ تقسیم می‌کنیم:

$$-n)x + 2m - 3n = 0 \xrightarrow{\text{تقسیم بر ۴}} x^2 - \frac{(m-n)x}{4} + \frac{2m-3n}{4} = 0$$

$$1 = 1 \Rightarrow x^2 - 6x + 8 = 0$$

از طرفی معادله‌ی مربع کامل را باز می‌کنیم.

$$\Rightarrow \begin{cases} m - n = 24 \\ 2m - 3n = 32 \end{cases}$$

از مقایسه‌ی این معادله با معادله اصلی داریم:

$$\xrightarrow{(-2)} -3m + 3n = -48$$

$$+2m - 3n = 32$$

$$+2m - 3n = -40 \Rightarrow m = 40$$

$$\Rightarrow 40 - n = 24 \Rightarrow n = 16$$

$$0 + 16 = 16$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر مدت زمان موردنیاز برای ویراستار دوم را x دقیقه در نظر بگیریم داریم:

$$\text{زما} = x \Rightarrow \text{مقدار انجام کار در یک دقیقه} = \frac{1}{x}$$

$$\text{زما} = x - 80 \Rightarrow \text{مقدار انجام کار در یک دقیقه} = \frac{1}{x - 80}$$

$$\text{زما} = x - 90 \Rightarrow \text{مقدار انجام کار در یک دقیقه} = \frac{1}{x - 90}$$

حال باید معادله‌ی زیر را حل کنیم:

$$\frac{1}{x - 90} \times x(x - 80)(x - 90) \rightarrow (x - 80)(x - 90) + x(x - 90) = x(x - 80)$$

$$x + 7200 + x^2 - 90x = x^2 - 80x$$

$$-7200 = 0 \Rightarrow (x - 120)(x - 60) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 120 \text{ ق ق} \\ x = 60 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

توجه کنید که $x = 60$ غیرقابل قبول است، زیرا $x - 90$ و $x - 80$ منفی می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در معادله $x^2 - 7x + 1 = 0$ مجموع و حاصل ضرب جواب‌ها به ترتیب به

۷

$$S = \alpha + \beta = \frac{7}{2} \text{ و } P = \alpha\beta = \frac{1}{2} \text{ است. حال داریم:}$$

$$-\frac{1}{\alpha} = (\alpha + \beta) + \left(\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \right) = (\alpha + \beta) + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = S + \frac{S}{P} = \frac{7}{2} + \frac{\frac{7}{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{21}{2}$$

$$\left(\beta + \frac{1}{\alpha} \right) = \alpha\beta + 1 + 1 + \frac{1}{\alpha\beta} = \frac{1}{2} + 2 + 2 = \frac{9}{2}$$

پس معادله مجهول به صورت $x^2 - S'x + P' = 0$ خواهد بود:

$$\frac{9}{2} = 0 \Rightarrow 2x^2 - 21x + 9 = 0 \Rightarrow 2x^2 = 21x - 9$$

۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۸

در گزینه ۱ جمع دو عبارت نامنفی برابر صفر است. پس باید هر دو عبارت صفر باشند که ممکن نیست، چ

$$\Rightarrow x = -5$$

$$\Rightarrow x = 4$$

در گزینه‌ی ۲ حاصل جمع سه عبارت نامنفی برابر صفر است، پس باید همگی آن‌ها صفر باشند که ممکن نباشد. $1 \neq 0$

گزینه‌ی ۳:

$$\frac{1}{2}x + 1 \Rightarrow \sqrt{x+2} = x+2 \Rightarrow 4(x+2) = x^2 + 4x + 4 \Rightarrow x^2 = 4$$

هر دو ریشه در معادله صدق می‌کنند. پس این معادله دو ریشه دارد.

گزینه‌ی ۴:

$$\frac{1}{-1} = 1 \Rightarrow \frac{x-1+5-x}{(5-x)(x-1)} = 1 \Rightarrow \frac{4}{-x^2+6x-5} = 1 \Rightarrow -x^2+6x-5=4$$

$$+9=0 \Rightarrow (x-3)^2=0 \Rightarrow x=3$$

این گزینه هم ۱ ریشه دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با تغییر متغیر $x^2 + x = t$ داریم $x^2 + 2x = 2t$ ، معادله را بازنویسی

- ۸

$$t-8 \Rightarrow t^2 - 18t + 72 = 0 \Rightarrow (t-6)(t-12) = 0 \Rightarrow t = 6, 12$$

بنابراین:

$$6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+3) = 0 \Rightarrow x = 2, -3$$

$$12 \Rightarrow x^2 + x - 12 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+4) = 0 \Rightarrow x = 3, -4$$

مجموع چهار ریشه به دست آمده، -۲ است.

گزینه ۱۰ پاسخ صحیح است.

بر x تقسیم می‌کنیم

$$\frac{1}{x} \rightarrow 3x + \frac{1}{x} = 5$$

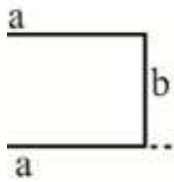
$$\beta, \alpha \Rightarrow \begin{cases} 3\alpha + \frac{1}{\alpha} = 5 \\ 3\beta + \frac{1}{\beta} = 5 \end{cases} \Rightarrow \beta^2 \times 5 + \alpha^2 \times 5 \Rightarrow 5(\alpha^2 + \beta^2)$$

از طرفی می‌دانیم: $\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P$

$$= \frac{1}{3} \Rightarrow 5(S^2 - 2P) = 5\left(\frac{25}{9} - \frac{2}{3}\right) = 5\left(\frac{25-6}{9}\right) = \frac{95}{9}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقطه‌ی $(-۱, ۲)$ روی خط $۳x + ۴y + ۱۵ = ۰$ قرار ندارد، پس مستطیل ؛ است و داریم:



$$b = \frac{|-۳+۸+۱۵|}{\sqrt{۹+۱۶}} = \frac{۲۰}{۵} = ۴ \xrightarrow{\text{محیط}=۲۴}$$

$$۳x + ۴y + ۱۵ = ۰ \quad ۲۴ = ۲(a + ۴) \Rightarrow a + ۴ = ۱۲ \Rightarrow a = ۸$$

پس مساحت مستطیل برابر $S = ۸ \times ۴ = ۳۲$ می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فرض می‌کنیم $x^۲ - ۲x + ۲ = t$ ، در این صورت خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \frac{۶}{-۲} \Rightarrow \frac{t+۱+۲t}{t(t+۱)} &= \frac{۶}{t+۲} \Rightarrow \frac{۳t+۱}{t^۲+t} = \frac{۶}{t+۲} \Rightarrow ۳t^۲+۶t+t+۲ = ۶t^۲+۶t \\ &= ۰ \Rightarrow t = \frac{۱ \pm \sqrt{۱+۲۴}}{۶} = \frac{۱ \pm ۵}{۶} \Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۱ \\ t_۲ = -\frac{۲}{۳} \end{cases} \end{aligned}$$

$$+۲ = ۱ \Rightarrow x^۲ - ۲x + ۱ = ۰ \Rightarrow (x-۱)^۲ = ۰ \Rightarrow x-۱ = ۰ \Rightarrow x = ۱$$

$$۲x + ۲ = -\frac{۲}{۳} \Rightarrow x^۲ - ۲x + \frac{۸}{۳} = ۰ \Rightarrow \Delta < ۰ \Rightarrow \text{ریشه حقیقی ندارد}$$

پس معادله دارای فقط یک ریشه‌ی حقیقی $x = ۱$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$= ۰, \left. \begin{aligned} \alpha + \beta &= ۱ \\ \alpha\beta &= ۱۶ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta} = k, k > ۰$$

$$\overline{\alpha\beta} = k^۲ \Rightarrow ۱ + ۲(۴) = k^۲ \Rightarrow k = ۳$$

$$= ۰, \left\{ \begin{aligned} x_۱ &= \sqrt{\alpha} + \frac{۱}{\alpha} \\ x_۲ &= \sqrt{\beta} + \frac{۱}{\beta} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_۱ + x_۲ = -b \quad \text{در معادله‌ی جدید:}$$

$$\frac{۱}{\alpha} + \frac{۱}{\beta} = -b \Rightarrow ۳ + \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -b \Rightarrow ۳ + \frac{۱}{۱۶} = -b \Rightarrow \frac{۴۹}{۱۶} = -b \Rightarrow b = -\frac{۴۹}{۱۶}$$

$$-۴۹ + ۵۵ = ۶$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. $x = 3$ صفر تابع f است. پس:

$$2(3)^2 + k(3)^2 + 25(3) - 3 = 0$$

$$+ 75 - 3 = 0 \Rightarrow 9k = -126 \Rightarrow k = -14$$

با جای گذاری $k = -14$ ، $f(x)$ را برابر $x - 3$ تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{array}{r} x - 3 \overline{) 2x^2 - 8x + 1} \\ \underline{2x^2 - 6x} \\ -2x + 1 \end{array}$$

$$x - 3$$

$$- 3$$

$$- 3$$

$$(x - 3)(2x^2 - 8x + 1)$$

دو صفر دیگر تابع f ، جواب‌های معادله $2x^2 - 8x + 1 = 0$ هستند. مجموع‌شان را حساب می‌کنیم:

$$\frac{8}{2} = 4$$



$\Rightarrow a = b + 4$ و b و a دو عدد طبیعی باشند و

$$\frac{1}{b} + \frac{19}{96} \Rightarrow \frac{a+b}{ab} = \frac{96+19ab}{96ab} \Rightarrow 96a + 96b = 19ab + 96$$

$$) + 96b = 19(b+4)b + 96$$

$$1 = 19b^2 + 76b + 96 \Rightarrow 19b^2 - 116b - 288 = 0$$

$$\frac{3364 + 5472}{19} = \frac{58 \pm 96}{19} = \begin{cases} 8 & \text{ق ق} \\ -\frac{26}{19} & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$4 = 12 \Rightarrow \begin{cases} a = 12 \\ b = 8 \end{cases} \Rightarrow 1 + 2 + 8 = 11$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نورون‌های رابط نخاعی می‌توانند باعث تحریک یا مهار نورون‌های حرکتی شوند حسی نمی‌توانند در سیناپس‌های مهاری شرکت داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - نورون حسی نخاعی، هم در اکسون کوتاه و هم در دندریت بلندش دارای غلاف میلین (در گره رانویه) است ولی نورون حرکتی نخاعی، فقط در اکسون بلندش دارای میلین و هدایت جهشی است.
گزینه ۳: نادرست - سیناپس بین نورون حسی و رابط و رابط با حرکتی در نخاع، هر دو در ماده خاکستری نه
گزینه ۴: نادرست - اعصاب نخاعی، حسی - حرکتی هستند که شامل دندریت بلند نورون حسی و اکسون بلا حرکتی است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اختلال در هیپوکامپ، باعث اشکال در دو مورد زیر می‌شود:

الف) اشکال در حافظه کوتاه‌مدت

ب) اشکال در تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلندمدت

(مثلاً نمی‌توانند نام افراد را بیش از چند دقیقه به خاطر بسپارند)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غدد اپی‌فیز (رومغزی) و هیپوتالاموس (زیرنهج) هر دو به تالاموس نزدیک هستند (غده رومغزی، و زیرنهج زیر تالاموس قرار دارد) و هر دو دارای نورون‌هایی هستند که هورمون ترشح می‌کنند (غده رومغز ملاتونین می‌کند و غده زیرنهج در تولید هورمون‌های ضد ادراری، اکسی‌توسین، آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها).
گزینه ۲: پایانه‌ی آکسونی معمولاً منشعب است و هر انشعاب در ایجاد یک سیناپس جداگانه نقش ایفا سیناپس‌های بین نورون حسی و رابط در ماده خاکستری دستگاه عصبی مرکزی است.

گزینه ۴: تارهای ماهیچه‌ای قلبی و صاف تحت تاثیر و واپایش اعصاب خودمختار و تارهای ماهیچه‌ای اد (چندهسته‌ای) تحت کنترل اعصاب پیکری هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه‌ی عصبی هیدر است.

هیدر دارای حفره‌ی گوارشی (کیسه گوارشی)، پروتونیفریدی، قدرت فاگوسیتوز، کریچه غذایی و تبادل مستقیم با محیط، است.

هیدر فاقد سر، مغز، ساختار تنفسی ویژه، لوله گوارش، سلوم، لوله مالپیگی، یاخته‌های شعله‌ای، نفریدی و ویژگی پلاناریا است.

۲. هیدر فاقد یاخته‌های شعله‌ای است.

۴. هیدر دارای کیسه گوارشی و کریچه غذایی است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از آنجایی که تجزیه گلوکز در سلول‌های پشתיبان نیز صورت می‌گیرد، در نتیجه پشתיبان، سلول‌های هدف هورمون‌های تیروئیدی به حساب می‌آیند. در بیماری ام‌اس. بخش‌هایی از میلی یاخته‌های عصبی مغز و نخاع از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماری ام‌اس. میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد.

۲) طبق توضیحات کتاب درسی، در این بیماری در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با سایر قسمت‌های بدن اختلال شده است.

۳) دقت کنید در این بیماری گروهی از سلول‌های بافت عصبی مورد حمله قرار می‌گیرند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گیرنده‌ی حساس به CO_2 در بصل‌النخاع قرار دارد. بخش نزدیک به آن، پل م مغزی می‌تواند با اثر بر بصل‌النخاع مدت زمان دم را کوتاه کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) همواره غلظت یون‌های پتاسیم در داخل یاخته بیش‌تر از خارج یاخته است.
(۲) در هر دو نقطه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند، در واقع در قله‌ی نمودار پتانسیل لحظه‌ی کوتاه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده‌اند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هنوز باز نشده‌اند.
(۳) در هر دو نقطه اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال افزایش است.
(۴) پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

- (۱) انتقال جریان عصبی بین یاخته‌ی پیش‌همایه‌ای و یاخته‌ی پس‌همایه‌ای صورت می‌گیرد. یاخته‌ی پیش‌می‌تواند یک نورون باشد و یاخته‌ی پس‌همایه‌ای ممکن است نورون یا یاخته‌ی غیرعصبی (ماهیچه و غدد).
(۲) انتقال جریان عصبی همراه با آگزوسیتوز ناقل عصبی است که طی آن غشای کیسه‌چهی محتوی ناقل عدد پایانه‌ی آکسونی نورون در هم آمیخته می‌شود (افزایش وسعت غشایی نورون).
(۳) هدایت (جهش) پیام عصبی بین دو گره رانویه انجام می‌شود، نه انتقال.
(۴) انتقال جریان عصبی ممکن است از پایانه‌ی آکسونی نورون رابطی انجام شود که آکسون آن فاقد غلاف

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت ۳ فقط صحیح می‌باشد. ماده‌ی ژلاتینی مجرای حلزونی برخلاف مجاری نب می‌باشد.

- گزینه‌ی ۲: گیرنده‌های کششی در عضلات و سر مفاصل جزء حواس پیکری‌اند نه ویژه
گزینه‌ی ۳: مژک‌های یاخته‌ای مجاری نیم‌دایره درون ماده ژلاتینی متحرکی قرار می‌گیرد که با حرکت مایع آن‌هم حرکت می‌کند و برخلاف مژک‌های مجرای حلزون شنوایی که ماده‌ی ژلاتینی فقط در تماس با آنند، م نیم‌دایره‌ی تعادل به درون ماده‌ی ژلاتینی فرو می‌روند.
گزینه‌ی ۴: گیرنده‌های مکانیکی اندام حسی ویژه، گوش است که هم در مجاری نیم‌دایره و هم در مجرای یاخته‌های گیرنده‌شان مژک دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منشأ مو بافت پوششی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی ۲: پوست دارای بافت پیوندی است که فضای بین‌سلولی فراوان دارد.
گزینه‌ی ۳: غده عرق درون لایه درونی پوست است.
گزینه‌ی ۴: در اندام پوست ماهیچه یافت می‌شود.



۲۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گوش میانی از طریق شیپوراستاش با هوای موجود در حلق در ارتباط است، د ارتعاش توسط استخوان‌های کوچک به حرکت درمی‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. در صورت عدم عملکرد درست شیپور استاش پرده صماخ به درستی مرتعش نمی‌شود، شیپور استاش هر میانی و حلق انتقال می‌دهد.

۲. گوش میانی حاوی استخوان رکابی است، گوش میانی با هوای خارج و هوای موجود در مجرای خارجی گو ندارد زیرا پرده صماخ اجازه عبور هوا را از خود نمی‌دهد.

۳. مجرای گوش خارجی دارای موهایی است که هوا را تصفیه می‌کنند، این بخش جزء گوش خارجی است، به‌طور کامل توسط استخوان گیجگاهی محافظت نمی‌شود.

۲۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لایه میانی چشم (مشیمیه) رنگ دانه‌دار و پررنگ است - لایه درونی چشم (شب‌گیرنده‌های نوری و یاخته‌ای عصبی است).

بررسی موارد:

الف) مشیمیه بر خلاف شبکیه یا عنبیه در تماس است.

ب) مشیمیه بر خلاف شبکیه رنگ‌دانه‌دار است.

ج) هیچ‌کدام توسط زجاجیه تغذیه نمی‌شوند.

د) مشیمیه با زلالیه در تماس است. زیرا عنبیه جزئی از مشیمیه است.

۲۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

انقباض ماهیچه شعاعی پشت عنبیه، با دستگاه هم‌حس (سمپاتیک) اتفاق می‌افتد و باعث می‌شود به در مردمک نور بیشتری به درون کره چشم وارد شود.

۲۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل سؤال، مربوط به فرد مبتلا به نزدیک‌بینی است. یکی از علل نزدیک‌بینی، غیرطبیعی همگرایی عدسی در چشم می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای اصلاح نزدیک‌بینی از عدسی‌های واگرا (مخالف عملکرد عدسی چشم) استفاده می‌شود.

۲) در فرد نزدیک‌بین، تصویر اشیای دور در جلوی شبکیه ایجاد می‌شود. کتاب خواندن مشاهده‌ی اشیای نز

۳) در زمان مشاهده‌ی اجسام دور در نتیجه‌ی استراحت اجسام مژگانی، عدسی باریک و تارهای آویزی دچار کشیدگی می‌شوند.

۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

سرخرگ و سیاهرگی که از درون عصب بینایی به چشم وارد و از آن خارج می‌شوند، با صلبیه (پرده پیوندی متصل به ماهیچه‌های اسکلتی) تماسی ندارند.

این رگ‌ها در محل نقطه کور منشعب می‌شوند که فاقد گیرنده نوری است. مویرگ‌ها یاخته‌های لایه داخلی تغذیه می‌کنند و سیاهرگ در ادامه مویرگ‌ها قرار دارد.



۲۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد ب، ج و د صحیح هستند.

الف) دقت کنید فرد نزدیک‌بین بدون عینک، در دیدن اجسام نزدیک مشکلی ندارد و تصویر اجسام نزدیک به تشکیل می‌شود.

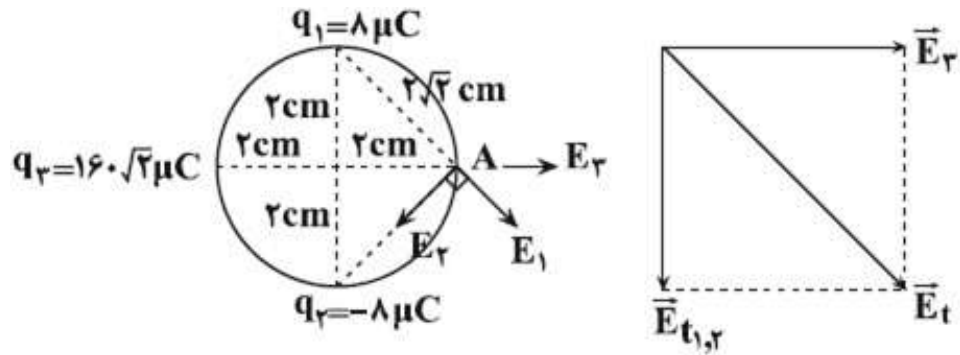
ب) از آن‌جا که در شب و در نور کم در حال مطالعه می‌باشد، در نتیجه برای ورود بیش‌تر پرتوهای نوری به مردمک چشم گشاد می‌شود. گشاد شدن مردمک تحت کنترل رشته‌های عصبی سمپاتیک صورت می‌گیرد.

ج) در نور کم، یاخته‌های گیرنده‌ی استوانه‌ای تحریک می‌شوند. مقدار ماده‌ی حساس به نور در گیرنده‌های بیش‌تر از گیرنده‌های مخروطی می‌باشد.

د) از آن‌جا که فرد در حال مطالعه‌ی کتاب از فاصله‌ی نزدیک می‌باشد؛ برای تطابق و تشکیل تصویر بر روی ماهیچه‌های صاف موجود در جسم مژگانی منقبض می‌شوند و در نتیجه قطر جلویی - عقبی عدسی افزایش



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا با توجه به خارج شدن بردار میدان الکتریکی از بار الکتریکی مثبت و وار بار الکتریکی منفی، جهت میدان‌های الکتریکی ناشی از هر بار الکتریکی را روی شکل مشخص می‌کنیم:



حال بزرگی میدان‌های الکتریکی را محاسبه می‌کنیم:

$$|E_1| = \left| \vec{E}_1 \right| = k \frac{q_1}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(2\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 9 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$\sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 9\sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$\frac{F_2}{q_2} = 9 \times 10^9 \times \frac{16\sqrt{2} \times 10^{-6}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 9\sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C} \rightarrow$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول، یعنی وقتی گوی q_5 در حال تعادل است، برآیند نیروهای وارد از دیگر به آن صفر است. با حذف گوی q_2 ، برآیند نیروهای وارد از q_5 به q_4 و q_3 به q_5 است. اما در خلاف جهت نیروی بین آن دو گوی، پس طبق قانون کولن و قانون نیوتن

$$\frac{q_5}{q_4} \xrightarrow{F=ma} \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 5 \times 10^{-12}}{4} = \frac{20}{1000} a$$

$$\frac{n}{2}$$

بنابراین گوی q_5 به سمت گوی q_2 حرکت می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پس از تماس دو کره‌ی رسانا، بار کره‌ها برابر است با:

$$\frac{q_1 + q_2}{2}$$

با توجه به رابطه‌ی قانون کولن $F = \frac{k|q_1||q_2|}{d^2}$ داریم:

$$\times \frac{|q_1'|}{|q_2'|} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^2 \xrightarrow{\frac{F'}{F} = \frac{25}{12}} \frac{25}{12} = \frac{\left(\frac{q_1 + q_2}{2}\right)^2}{q_1 \times q_2} \times \left(\frac{d}{d'}\right)^2$$

$$\frac{(q_1 + q_2)^2}{4q_1q_2} \times \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{(q_1 + q_2)^2}{4q_1q_2}$$

$$\left(q_1^2 + q_2^2 + 2q_1q_2\right) \times 5 \Rightarrow 5q_1^2 + 5q_2^2 - 10q_1q_2 = 0$$

$$5 \frac{q_1^2}{q_2^2} - \frac{10q_1q_2}{q_2^2} = 0 \Rightarrow 5\left(\frac{q_1}{q_2}\right)^2 + 5 - 10\left(\frac{q_1}{q_2}\right) = 0$$

$$5x + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = \frac{1}{5} \end{cases}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی کره‌ی C را با کره‌ی A تماس می‌دهیم، بار دو کره برابر است با:

$$= \frac{q + 0}{2} = \frac{q}{2}$$

وقتی که کره‌ی C را با کره‌ی B تماس می‌دهیم، بار دو کره برابر است با:

$$q'_B = q'_C = \frac{q + \frac{q}{2}}{2} = \frac{3}{4}q$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{|q'_B|}{|q_B|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r'} \frac{F'}{F} = \frac{\frac{q}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{q}}{q \times q} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow F' = \frac{\sqrt{2}}{2} F$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۵

در حالت اول میدان خالص در نقطه M برابر با جمع میدان‌های ناشی از بارهای q_1 و q_2 است.

$$+ \vec{E}_2 \quad (۱)$$

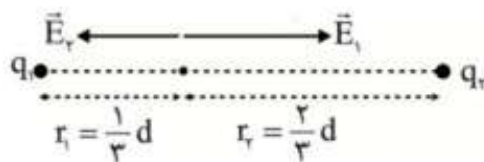
با حذف بار q_1 ، میدان در نقطه M تنها ناشی از بار q_2 خواهد بود.

$$\vec{E}_2 \quad (۲)$$

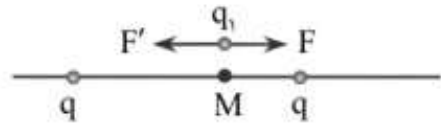
$$= \sqrt{2} \vec{E}$$

با توجه به جهت $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ ، بارهای q_1 و q_2 همنام هستند:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \left|\frac{q_1}{q_2}\right| \times \left(\frac{\frac{\sqrt{2}}{2} d}{\frac{1}{\sqrt{2}} d}\right)^2 \rightarrow \left|\frac{q_1}{q_2}\right| = \frac{\sqrt{2}}{2}$$



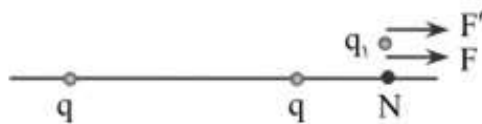
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۶



در حالت اول داریم:

$$F' = \frac{kq_1q}{\left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

$$F = \frac{16kq_1q}{d^2} - \frac{16kq_1q}{9d^2} = \frac{8 \times 16kq_1q}{9d^2} \quad (1)$$



در حالت دوم:

$$F' + F = \frac{16kq_1q}{25d^2} + \frac{16kq_1q}{d^2} = \frac{26 \times 16kq_1q}{25d^2} \quad (2)$$

$$\frac{F'_T}{F_T} = \frac{\frac{26 \times 16kq_1q}{25d^2}}{\frac{8 \times 16 \times kq_1q}{9d^2}} = \frac{9 \times 26}{8 \times 25} = \frac{117}{100}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به علامت بارها، جهت نیروهایی که بارهای q_1 و q_2 به بار q_3 وارد صورت مقابل است: ۲۷

$$\vec{F}_T = F_x \vec{i} - F_y \vec{j}$$

$$F_x = 9 \times 10^{-9} \frac{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{16} = 7/2 \times 10^{-3} \text{ N}$$

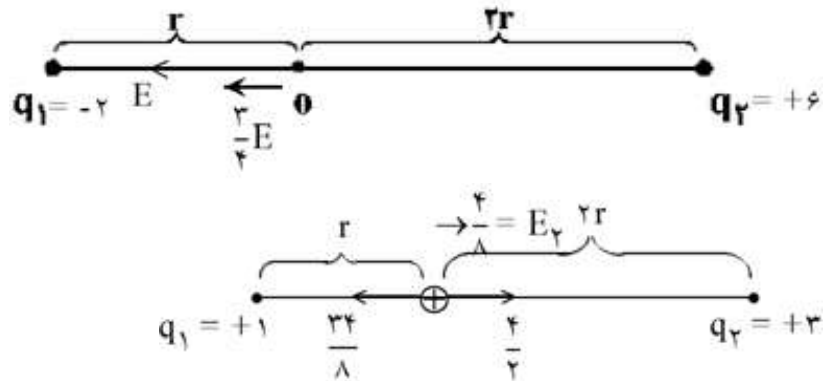
$$= 7/2 \text{ mN} \Rightarrow \vec{F}_T = +7/2 \vec{i} - 5/4 \vec{j}$$

$$\frac{2/7 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-6}}{9} = 5/4 \times 10^{-3} \text{ N} = 5/4 \text{ mN}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۳۸



$$\frac{2}{4}E = \frac{1}{4}E$$

میدان q_2 را E در نظر می‌گیریم و بقیه را با آن مقایسه می‌کنیم.

$$\Rightarrow q_2 = +3 \Rightarrow q_1 = +1$$

$$> E_1' = \frac{E}{2}$$

$$> E_2' = \frac{3}{4}E$$

.

-

$$\frac{E}{4} = \frac{1}{14}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی

$$\begin{cases} E = k \frac{|q|}{r^2} \\ r_1 = 3m \\ r_2 = 4m \end{cases}$$

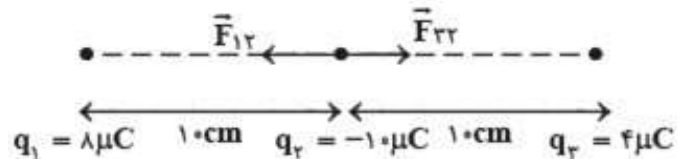
$$: k \frac{|q|}{r_2^2} - k \frac{|q|}{r_1^2} \Rightarrow E_2 - E_1 = k |q| \left| \frac{1}{r_2^2} - \frac{1}{r_1^2} \right| \Rightarrow 14 = k |q| \left| \frac{1}{16} - \frac{1}{9} \right|$$

$$14 \times \frac{7}{144} \Rightarrow k |q| = \frac{14}{\frac{7}{144}} = 288$$

حال میدان دو فاصله ۱۰ متری را محاسبه می‌کنیم:

$$\left(\frac{1}{10} \right) \Rightarrow E = 288 \times \frac{1}{100} = 288 \times 10^{-2} = 2.88 \frac{N}{C}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول، ابتدا نیروهای وارد بر بار q_2 از طرف بارهای q_1 و q_3 را می‌یاب:



چون $q_1 > q_3$ می‌باشد، لذا $\vec{F}_{12} > \vec{F}_{23}$ می‌باشد و در این حالت برایندهای نیروهای وارد بر q_2 برابر است

$$\vec{F}_{12} + \vec{F}_{23}$$

$$\frac{|q_2|}{2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 72 N$$

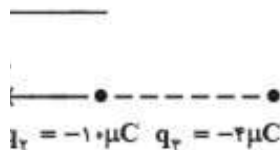
از سوی دیگر، چون اندازه‌ی q_3 نصف اندازه‌ی q_1 است، لذا اندازه‌ی نیروی آن نیز نصف F_{12} می‌باشد، یعنی

$$= \frac{72}{2} = 36 N$$

پس اندازه‌ی برایندهای نیروهای وارد بر بار q_2 برابر است با:

$$- F_{23} = 72 - 36 = 36 N$$

حال اگر فقط علامت بار q_3 تغییر کند، در این حالت اندازه ی نیروها ثابت می ماند و فقط جهت $\vec{F}_{32}$ عوض می شود و در این حالت اندازه ی برابند نیروهای وارد بر q_2 برابر است با:



$$F'_{T,2} = 72 + 36 = 108N \Rightarrow \frac{F'_{T,2}}{F_{T,2}} = \frac{108}{36} = 3$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای تعیین اینکه آیا یک بار الکتریکی می تواند وجود داشته باشد یا خیر کافر مشخص کنیم تا نسبت $\frac{q}{e}$ عددی صحیح است یا خیر؟ در بارهای داده شده فقط نسبت $\frac{qD}{e}$ عدد ۱/۵ است. غیر صحیح است.

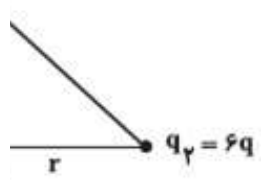
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در این اتم، دو پروتون درون هسته با بار مشابه $+e$ به یکدیگر نیروی دافعه کنند و هسته با بار $+2e$ به الکترون دارای بار $-e$ نیروی جاذبه ی F وارد می کند:

$$\frac{q_2}{q_1} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{k \frac{e \times e}{(2 \times 10^{-15})^2}}{k \frac{2e \times e}{(5 \times 10^{-11})^2}} = \frac{(5 \times 10^{-11})^2}{2 \times (2 \times 10^{-15})^2}$$

$$\frac{10^{-22}}{10^{-30}} = \frac{25}{8} \times 10^8$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر فرض کنیم نیروی F برابر است با:



$$F = \frac{k|q||q_2|}{r^2}$$

$$F_{13} = \frac{k \times |q| \times |q_2|}{r^2} = \frac{k|q||q_2|}{r^2} \Rightarrow F = \frac{k|q||q_2|}{r^2}$$

$$F_{13} = \sqrt{2}F$$

$$\frac{|q_1| \times |q_2|}{r^2} = \frac{k|q||q_2|}{r^2} = \sqrt{2}F$$

$$(F)^2 + (\sqrt{2}F)^2 = 10F^2$$

سپس نیروی برابند را بعد از تغییرات محاسبه می‌کنیم:

$$\bullet / \delta q_1 = \frac{1}{3} q_1 = {}^3 q, r'_{13} = \frac{1}{3} r$$

$$\frac{{}^3 q \times |q_2|}{\left(\frac{1}{3} r\right)^2} = {}^3 \epsilon \frac{k |q| |q_2|}{r^2} = {}^3 \epsilon F$$

$$\bullet / {}^9 q_2 = \bullet / {}^1 q_2 = \frac{3}{5} q, r'_{25} = \frac{1}{5} r$$

$$\frac{\frac{3}{5} q \times |q_2|}{\left(\frac{1}{5} r\right)^2} = {}^1 \delta \frac{k |q| |q_2|}{r^2} = {}^1 \delta F$$

$$({}^3 F)^2 + ({}^1 \delta F)^2 = F \sqrt{(12 \times 3)^2 + (5 \times 3)^2} = 3 F \sqrt{12^2 + 5^2} = {}^9 F$$

$$\Delta = \frac{F'_T - F_T}{F_T} \times 100 = \frac{{}^9 F - {}^1 \delta F}{{}^1 \delta F} \times 100 = 290\%$$

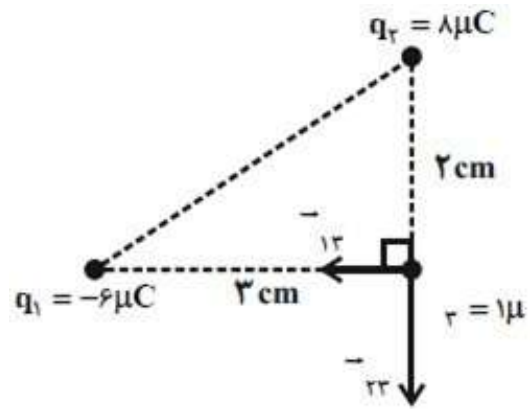
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر ۲۵ درصد از بار q را کم کنیم بار باقی‌مانده $\frac{3}{4} q$ خواهد شد. با توجه به راب

الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$\left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{E'}{\epsilon \times 10^9} = \frac{\frac{3}{4} |q|}{|q|} \times \left(\frac{12}{9}\right)^2 = \frac{4}{3} \Rightarrow$$

$$\frac{N}{C}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون کولن داریم:



$$\frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{6 \mu C}{8 \mu C} = \frac{3}{4}$$

۱۳

$$\frac{9 \times 6 \times 10^{-9} \times 1 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 6 \cdot N \Rightarrow \vec{F}_{13} = -6 \cdot \vec{i} (N)$$

$$\frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{8 \mu C}{1 \mu C} = 8 \times 10^{-9} C \quad \frac{9 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^{-9} \times 1 \times 10^{-9}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 18 \cdot N$$

$$-18 \cdot \vec{j} (N) \Rightarrow \vec{F}_{T,3} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = -6 \cdot \vec{i} - 18 \cdot \vec{j} (N)$$

$$\frac{m_C}{m_H} = \frac{9 \times 12}{8 \times 1} = \frac{9 \times 3}{2} = \frac{27}{2} = 13.5$$

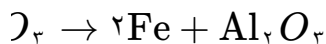
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا داریم:

۴۶

$$D = \frac{4 \times 16}{9 \times 12 + 8 \times 1 + 4 \times 16} \times 100 = \frac{4(16)}{4(27 + 2 + 16)} \times 100 = \frac{16}{45} \times 100 = 35.56$$



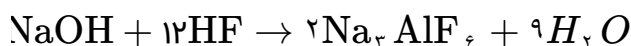
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. واکنش اول موازنه شده به صورت زیر است:



$$\text{ناخالص} = 8000 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{60 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \text{ ناخالص}}$$

$$\frac{2}{2} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{80}{100} = 2448 \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

واکنش دوم پس از موازنه شدن به صورت زیر است:



حال به کمک مقادیر Al_2O_3 و Na_3AlF_6 ، بازده درصدی واکنش دوم را به دست می آوریم:

$$\epsilon = 2448 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Na}_3\text{AlF}_6}{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}$$

$$\frac{\text{AlF}_6}{\text{AlF}_6} = 10080 \text{ g Na}_3\text{AlF}_6 \text{ مقدار نظری}$$

$$= \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{1714}{10080} \times 100 \cong 17\%$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

زیرا، در گروه ۱۷ با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی افزایش و واکنش پذیری کاهش می یابد.



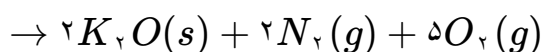
۴۷



۴۸

۴۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش برقرار زیر است:



اگر مقدار واکنش‌دهنده‌ی اولیه را ۱ مول در نظر گرفته و تغییر مقدار مول آن را با x نشان دهیم، می‌توان با توجه به فرض برابر بودن جرم واکنش‌دهنده‌ی باقی مانده و جرم فراورده‌ی جامد می‌توان گفت:

$$1 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 2x \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{94 \text{ g K}_2\text{O}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}}$$

$$x = 188x \Rightarrow 101 = 592x \Rightarrow x \simeq 0.17$$

به این ترتیب درصد تجزیه شدن پتاسیم نیترات (که معادل با بازدهی درصدی واکنش است) برابر خواهد بود:

$$\text{بازدهی} = \frac{\text{مقدار KNO}_3 \text{ مصرفی}}{\text{مقدار KNO}_3 \text{ اولیه}} \times 100 = \frac{188}{1} \times 100 = \frac{4 \times 0.17}{1} \times 100 = 68\%$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم NaOH ناخالص را تعیین می‌کنیم:

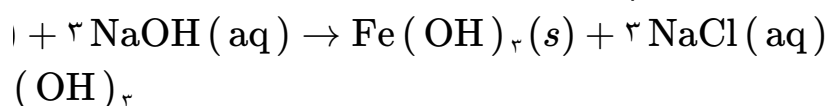
$$\text{H ناخالص} = 250 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 20 \text{ g NaOH}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم NaOH ناخالص را تعیین می‌کنیم:	۵x	۴xg NaOH خالص	۲ mol NaOH	۱ L محلول
	۵x	۱ - ۴x mol NaOH	۱ L محلول	

۵۰

$$\frac{\text{H ناخالص}}{\text{H خالص}} = 25 \text{ g NaOH}$$

سپس جرم $Fe(OH)_3$ حاصل را محاسبه می‌کنیم.



$$\times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{3 \text{ mol NaOH}} \times \frac{107 \text{ g Fe(OH)}_3}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3} \times \frac{87}{100}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر جرم منیزیم را با m_{Mg} و جرم کلسیم را با m_{Ca} نشان دهیم، در این صورت:

$$m_{Mg} + m_{Ca} = 15/2 \Rightarrow \left| \begin{array}{l} m_{Mg} = 7/2 \\ m_{Ca} = 8 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{7/2}{8} = 0.9$$

۵۱



$$\begin{aligned} [e] \text{ } 3s^2 &\Rightarrow \begin{cases} \text{دوره ۳} \\ \text{گروه ۲} \end{cases} \\ 3s^2 3p^1 &\Rightarrow \begin{cases} \text{دوره ۳} \\ \text{گروه ۱۳} \end{cases} \\ [] 3s^2 &\Rightarrow \begin{cases} \text{دوره ۲} \\ \text{گروه ۲} \end{cases} \end{aligned}$$

بررسی موارد نادرست:

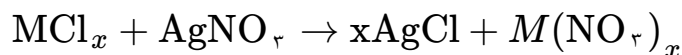
ب) شعاع اتمی در هر گروه از بالا به پایین، زیاد و از چپ به راست، کم می‌شود، بنابراین:

$${}_2\text{Mg} > {}_4\text{Be} > {}_5\text{B}$$

ت) شبه‌فلز: Si و نافلز: S و P

عنصر ${}_{14}\text{Si}$ ، هیچ یونی تشکیل نمی‌دهد.

$$e^- : {}_{16}\text{S} > {}_{15}\text{P}$$



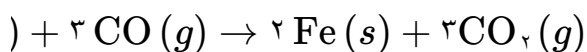
$$\begin{aligned} &\times \frac{1 \text{ mol}}{35.5x + M} \times \frac{x \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol}} \times \frac{143.5 \text{ g AgCl}}{1 \text{ mol AgCl}} = 5/74 \\ &+ 203/77x = 387/45x \\ &68 \\ &\frac{68}{74} = 32 \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، با توجه به آرایش الکترونی آهن $(1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2)$ ، مجدداً الکترون‌ها در لایه سوم اتم عنصر آن برابر ۱۴ است. ۵۴

$$\text{جرم} = 2(56) + 3(16) = 160 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$\text{جرم م} = 6(12) + 12 + 6(16) = 180 \text{ g. mol}^{-1}$$

معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش‌ها به صورت زیر می‌باشند:



فرض می‌کنیم که جرم $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_6$ و Fe_2O_3 به ترتیب برابر با m_2 و m_1 باشند:

$$160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{80}{100} = 0/336 m_2$$

$$180 \text{ g C}_6\text{H}_5\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_5\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_5\text{O}_6} \times \frac{22/4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{75}{100} = \frac{14 m_1}{75}$$

$$336 m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 1/8$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزاره‌ها: ۵۶

۱- غلط - در زنگ آهن یون آهن (III) (Fe^{3+}) وجود دارد.

۲- درست - زیرا واکنش‌پذیری $\text{Fe} > \text{Cu}$

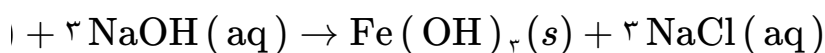
۳- غلط - نمک حاصل از واکنش با $\text{Fe} \leftarrow \text{FeCl}_2$ و با واکنش $\text{Fe} \leftarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$

۴- درست. $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$

$$\frac{x}{7 \times 1} \Rightarrow x = 5/25 \text{ g Fe}(\text{OH})_2$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به صورت زیر است: ۵۷



بنابراین مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر با ۸ است. بررسی گزینه‌ها:

$$\left[{}_{18} \text{Ar} \right] 3d^6 \Rightarrow 6 = \text{مقدار خواسته شده}$$

$$\left[{}_{18}\text{Ar} \right] 3d^5 \Rightarrow \text{مقدار خواسته شده} = 13$$

$$\left[{}_{18}\text{Ar} \right] 3d^{10} 4s^1 \Rightarrow \text{مقدار خواسته شده} = 7$$

$$\left[{}_{10}\text{Ne} \right] 3s^2 3p^6 \Rightarrow \text{مقدار خواسته شده} = 8$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۹

$$\text{جرم مولی NaCl} = 23 + 35.5 = 58.5 \frac{\text{gr}}{\text{mol}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ gr Na}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{58.5 \text{ gr NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 0.254 \text{ gr NaCl}$$

پس در این ترکیب ۰/۲۱۴ گرم NaCl وجود دارد.

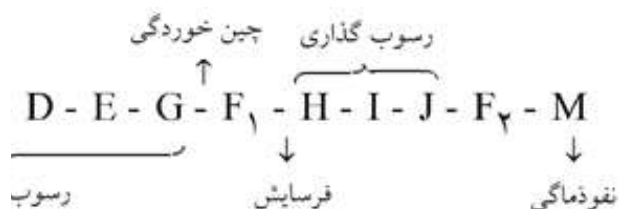
$$\text{در} = \frac{0.214 \text{ gr}}{0.225 \text{ gr}} \times 100 = 95.1\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شبه فلز سیلیسیم و نافلزهای جامد فسفر و گوگرد که در تناوب سوم قرار دارند خرد می‌شوند. ۶۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۱

اورانیوم ۲۳۵ با نیمه عمر ۷۱۳ میلیون سال به عنصر پایدار سرب ۲۰۷ تبدیل می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۶۲





۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورتی که $\frac{1}{16}$ مقدار اورانیم ۲۳۵ در نمونه‌ی سنگ باقی مانده باشد، تعداد

برابر با ۴ خواهد بود. سن نمونه را می‌توان از طریق حاصل ضرب تعداد نیم‌عمر در نیم‌عمر مورد قبول برای پ

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

رادیواکتیو، به دست آورد:

نیم‌عمر $\times$ تعداد نیم‌عمر

تعداد

میلیون سال $2852 = 713 <$

۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

اردووسین، پرمین، ژوراسیک و کرتاسه، مجموعاً در سه زمان از آب بیرون بوده‌اند.

ژوراسیک و کرتاسه به علت توالی این دو دوره، یک خروج از آب لحاظ می‌شود.

۶۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اولین دوزیست در دوره‌ی دونین و اولین گیاه گلدار در دوره‌ی کرتاسه پدید آ

درنتیجه با توجه به شکل بین لایه‌های دونین و کرتاسه دو لایه‌ی مربوط به دوره‌ی کربونیفر و تریاس از بی

۶۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نیمه عمر عنصر پرتوزا توریم ۲۳۲ حدود $1 / 14$ میلیارد سال بیش‌تر از سایر ه

۶۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فاصله زمین تا خورشید حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که برحسب سال نور

$3 / 8$ دقیقه نوری است.

۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. براساس نظریه زمین مرکزی، که توسط بطلمیوس ارائه شد، سیاره مریخ نزدیک

خورشید در بین سیاره‌های مطرح شده در این سؤال است.

۶۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{matrix} 3 \\ 1 \end{matrix} \right\} \Rightarrow p^3 = 4^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8 \text{ سال} = 96 \text{ ماه}$$

واحد ز

۷۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در روز اول تیر (آخر خرداد) خورشید بر مدار رأس السرطان ($23/5$ درجه شمالی)

مهر (آخر شهریور) بر مدار استوا (صفر درجه) عمود می‌تابد.



پاسخنامه کلیدی

۳	۴	۲۳	۱	۲	۳	۴	۶۵	۱	۲	۳	۴
۳	۴	۲۴	۱	۲	۳	۴	۶۶	۱	۲	۳	۴
۳	۴	۲۵	۱	۲	۳	۴	۶۷	۱	۲	۳	۴
۳	۴	۲۶	۱	۲	۳	۴	۶۸	۱	۲	۳	۴
۳	۴	۲۷	۱	۲	۳	۴	۶۹	۱	۲	۳	۴
۳	۴	۲۸	۱	۲	۳	۴	۷۰	۱	۲	۳	۴
۳	۴	۲۹	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۰	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۱	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۲	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۳	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۴	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۵	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۶	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۷	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۸	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۴۹	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۵۱	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۵۲	۱	۲	۳	۴					
۳	۴	۵۳	۱	۲	۳	۴					



۳	۴					۵۴	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۵۵	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۵۶	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۵۷	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۵۸	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۵۹	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۶۰	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۶۱	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۶۲	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۶۳	۱	۲	۳	۴
۳	۴					۶۴	۱	۲	۳	۴

