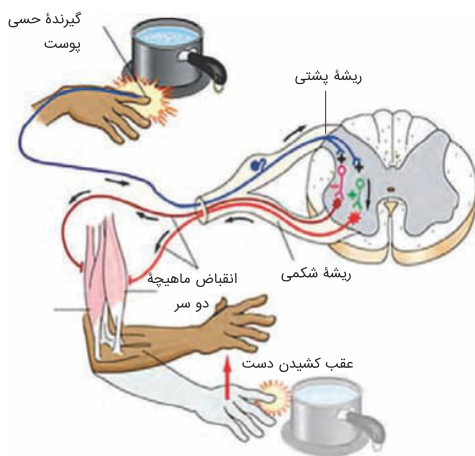


۱ در مورد منحنی پتانسیل عمل به سؤالات زیر پاسخ دهید.
 الف) در چند نقطه اختلاف پتانسیل 10 mV است؟
 ب) چه عاملی باعث می‌شود تا نورون به حالت آرامش بازگردد؟

در رابطه با دستگاه عصبی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- ۲ کدام بخش از مغز نقش مهمی در تنظیم ضربان قلب، بر عهده دارد؟
- ۳ کدام ریشه نخاع، پاسخ حرکتی را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌ها و غده‌ها منتقل می‌کند؟
- ۴ با استفاده از شکل زیر، به این پرسش‌ها پاسخ دهید.



- الف) پس از احساس داغی جسم و درد، چه رویدادهایی رخ می‌دهد تا فرد، دست خود را عقب بکشد؟
- ب) در مسیر عقب کشیدن دست، کدام همایه‌ها، از نوع تحریک‌کننده و کدام، مهارکننده‌اند؟
- ۵ کدام بخش از مغز دارای برجستگی‌های چهارگانه است؟

درباره اندام‌های حس، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- ۶ نوع گیرنده‌های کششی موجود در ماهیچه‌های اسکلتی را بنویسید.
- ۷ عامل اصلی حفظ کرویت چشم را بنویسید.
- ۸ گیرنده‌هایی که می‌توانند جهت و موقعیت سر را تعیین کنند، در کدام قسمت گوش داخلی قرار دارند؟

به سؤالات زیر، پاسخ دهید.

۹ در برخی افراد، علت نزدیک بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. با استفاده از آنچه آموختید، بگویید تغییر همگرایی عدسی در چشم، چگونه موجب نزدیک بینی و دوربینی می شود؟

۱۰ باتوجه به آنچه درباره حواس و ساختارهای مرتبط با آن آموختید، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

الف ساختار و عملکرد چشم مرکب و چشم انسان را مقایسه کنید.

۱۱ حواس به چند گروه تقسیم می شود؟ نام ببرید.

۱۲ چشایی جزء کدام یک از حواس محسوب می شود؟

۱۳ در مورد گوش به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) شاخه شنوایی عصب گوش در نهایت پیام شنوایی را به کدام قسمت مغز می برند؟
ب) به جر گیرنده های تعادلی، کدام گیرنده ها در حفظ تعادل بدن نقش دارند؟

به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۴ بافت پیوندی محکمی که استخوان ها را به هم متصل می کند، چه نام دارد؟

۱۵ به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف یکی از روش های چند هسته ای شدن سلول ها را با ذکر مثال بنویسید.

ب حذف یاخته های اضافی از پخش های عملکردی مثل پرده بین انگشتان چه نوع مرگ سلولی است؟

به سؤالات داده شده پاسخ های کوتاه دهید.

۱۶ محل استقرار ماستوسیت ها بافتی در کجا است؟

۱۷ در مورد استخوان ران به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) سطح درونی تنه استخوان ران چه بافتی دارد؟

ب) سامانه هاروس مربوط به کدام بافت استخوانی است؟

۱۸ عواملی که در پوکی استخوان نقش دارند را نام ببرید. (۴ مورد)

۱۹ در مورد انواع یاخته های بافت ماهیچه ای به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف یاخته های ماهیچه اسکلتی به چند دسته تقسیم می شوند؟ و اساس تقسیم بندی بر مبنای چیست؟

ب کدامیک از انواع تارهای ماهیچه ای به رنگ قرمز هستند؟ علت آن چیست؟

۲۰ تحقیق کنید که برای پیشگیری از دیابت نوع دو، چه باید کرد؟

در مورد هورمون ها پاسخ دهید.

۲۱ کدام هورمون تیروئیدی، در دوران جنینی و کودکی برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؟

به پرسش‌های زیر به صورت کوتاه پاسخ دهید.

۲۲ فعالیت غده‌ای به تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی کمک می‌کند. این غده، چه هورمونی ترشح می‌کند؟

۲۳ دو هورمون تولیدشده توسط بخش درون‌ریز لوزالمعده را نام ببرید.

به سؤالات زیر، پاسخ دهید.

۲۴ مخاط مژک‌دار دستگاه تنفس، چگونه مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود؟

تحقیق کنید که:

۲۵ جوش‌های پوستی و شوره سر، چه ارتباطی با چربی پوست دارد؟

۲۶ در ارتباط با دستگاه ایمنی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف کدام پروتئین دفاع غیراختصاصی در مبارزه با سلول‌های سرطانی نقش مهمی دارد؟

۲۷ پادتن با چه روشی آنتی‌ژن‌ها را بی‌اثر می‌سازد؟

شیمی

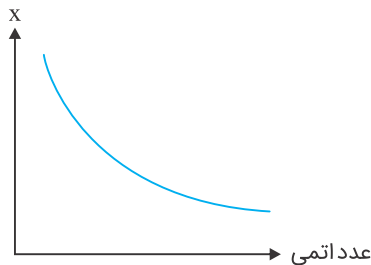
۲۸ در نمودار تقریبی زیر، ویژگی x ، به طور کلی می‌تواند چند مورد از موارد زیر باشد؟

الف) تمایل به گرفتن الکترون در هالوژن‌ها

ب) واکنش‌پذیری عنصرهای گروه اول جدول تناوبی

ج) واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی در دوره سوم جدول تناوبی

د) شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی، به جز گاز نجیب



۲۹ واژه‌های مناسب برای جای خالی انتخاب کنید.

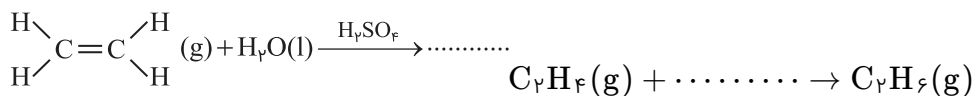
واکنش‌پذیری اکسیژن، (بیشتر / کمتر) از فسفر است و شعاع اتمی کلسیم، (بیشتر / کمتر) از شعاع کلر است و خصلت فلزی آلومینیم، (بیشتر / کمتر) از استرانسیم است. چکش‌خواری گوگرد، (بیشتر / کمتر) از منیزیم است.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۳۰ واکنش‌های ۱ و ۲ را کامل کنید.

(۱)

(۲)

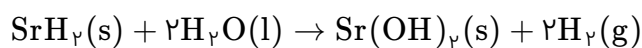


۳۱ قبل از پالایش نفت چه موادی از نفت جدا می‌شود؟

به هر مورد پاسخ دهید.

۳۲ دو مورد از ویژگی‌های منحصربه‌فرد کربن که سبب شده میلیون‌ها ترکیب از آن به وجود آید را بنویسید.

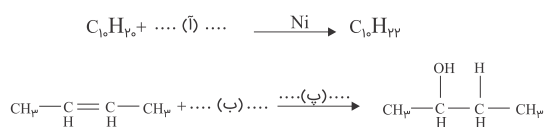
۳۳ برای تهیه گاز هیدروژن می‌توان از واکنش هیدریدهای فلزی با آب استفاده کرد. برای تولید ۵/۶ لیتر گاز هیدروژن، چند گرم SrH_2 با خلوص ۴۵ درصد نیاز است؟ شرایط اندازه‌گیری حجم گاز، STP است. ($1 \text{ mol SrH}_2 = 90 \text{ g}$) (حل مسئله با کسر تبدیل انجام شود).



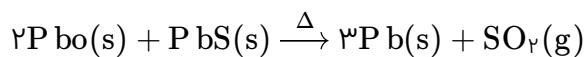
۳۴ واکنش‌پذیری سه فلز A و B و C به صورت $C > B > A$ است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف اگر A و C در یک دوره از جدول دوره‌ای عناصر باشند، عدد اتمی کدام یک بیشتر است؟ چرا؟

۳۵ معادله واکنش‌های زیر را با نوشتن فرمول شیمیایی مناسب کامل کنید.



سرب از سنگ معدن آن به نام گالن که یک کانی متشکل از سرب (II) سولفید (PbS) است، به دست می‌آید. این فرایند شامل استخراج سرب از گالن با استفاده از روشی به نام شناورسازی است. یکی از واکنش‌های مراحل سرب به صورت زیر است.



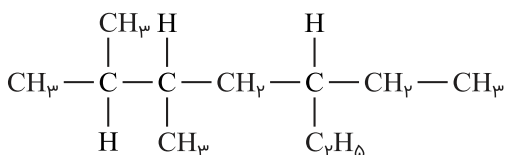
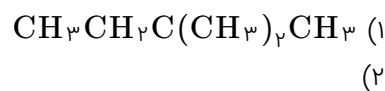
۳۶ اگر بازده درصدی در واکنش برابر ۸۰٪ باشد حساب کنید چند گرم سرب (II) سولفید می‌تواند در شرایط استاندارد ۵۶۰۰ لیتر گاز گوگرد دی‌اکسید تولید کند؟ ($1 \text{ mol PbS} = 239/27 \text{ g PbS}$)

۳۷ سنگ معدن نیکل دارای ۲ درصد از این فلز است. در هر کیلوگرم گیاهی که برای پالایش نیکل به کار می‌رود ۳۸ گرم نیکل وجود دارد:

الف اگر از هر کیلوگرم گیاه، ۱۵۹ گرم خاکستر تولید شود، ۰/۴۷۷ تن خاکستر چند کیلوگرم نیکل با خلوص ۹۵ درصد به دست می‌آید؟

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

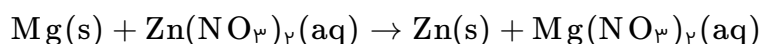
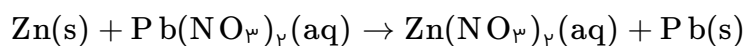
۳۸ هریک از هیدروکربن‌های زیر را به روش آیوپاک نام‌گذاری کنید.



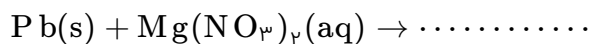
به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۳۹ چگونه می‌توان دو مایع بی‌رنگ هگزان و ۱- هگزن را از هم شناسایی کرد؟

۴۰ باتوجه به دو واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف آیا واکنش زیر انجام‌پذیر است؟ چرا؟



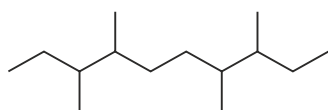
۴۱ ترکیبی به‌اشتباه ۳ اتیل - ۲ متیل - بوتان نام‌گذاری شده است. پس از رسم فرمول ساختاری نام درست آن را بنویسید.

به پرسش‌ها پاسخ دهید.

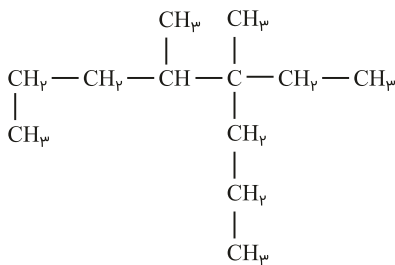
۴۲ چگونه می‌توانیم تشخیص دهیم که چربی گوشت سیرشده است یا سیرنشده؟

ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید.

۴۳



۴۴



پاسخ کوتاه دهید.

۴۵ در شرکت‌های فولاد جهان برای استخراج آهن از کدام عنصر استفاده می‌شود؟

۴۶ آیا با استفاده از کربن می‌توان فلز سدیم را از سدیم اکسید به دست آورد؟

۴۷ به پرسش‌های زیر در مورد طلا پاسخ دهید.

الف علت استفاده از طلا در کلاه فضانوردان چیست؟

۴۸ باتوجه به شکل‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



۲۰۰g روغن زیتون (۷۵°C) → ۱۷۷g روغن زیتون (۲۵°C)

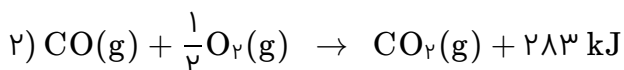
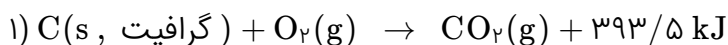


۲۰۰g آب (۷۵°C) → ۹۱۵g آب (۲۵°C)

الف توضیح دهید چرا تخم مرغ در آب می‌پزد اما در روغن زیتون تغییر محسوسی نمی‌کند؟

ب ظرفیت گرمایی یک ماده به چه عواملی بستگی دارد؟

۴۹ باتوجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید.



الف چرا گرمای آزاد شده در دو واکنش متفاوت است؟

ب در کدام واکنش مواد واکنش‌دهنده پایدارتر است؟ چرا؟

جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

۵۰ انرژی گرمایی یک نمونه ماده، کمیتی است که هم به دما و هم به ماده بستگی دارد.

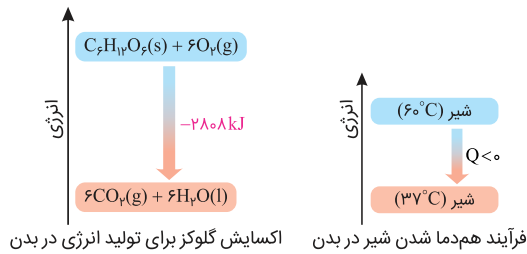
۵۱ چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای ۱۲۰ میلی‌لیتر اتانول از ۱۳°C به ۴۰°C برسد؟ (گرمای ویژه اتانول = ۲/۴۶ J.g⁻¹.°C⁻¹)

و چگالی اتانول = ۰/۸ g.mL⁻¹)

۵۲ باتوجه به نمودارهای زیر، حساب کنید در هر مورد چند کیلوژول انرژی به بدن می‌رسد؟

(C = ۱۲ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol⁻¹)





الف هم‌دما شدن ۲۰۰ g شیر 60°C در بدن (ظرفیت گرمایی ویژه شیر $4/18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ است)

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۵۳ اگر سرنگ محتوی گاز N_2O_4 را در ظرف آب گرم قرار دهیم، تغییر رنگ سامانه به چه صورت خواهد بود؟ چرا؟

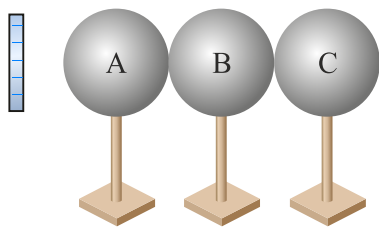
۵۴ یک قطعه طلا به حجم 2 cm^3 و دمای 25°C با جذب $24/7 \text{ J}$ گرما به دمای 30°C می‌رسد. اگر ظرفیت گرمایی ویژه طلا برابر با $0/128 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ باشد، چگالی این فلز گران‌قیمت برحسب $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ چقدر است؟

به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید.

۵۵ کمیتی که معیار توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده ماده است، چه نام دارد؟

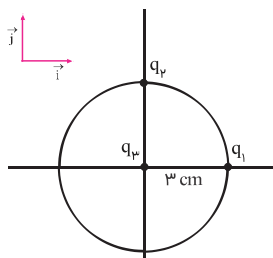
فیزیک

۵۶ مطابق شکل زیر، میله‌ای با بار الکتریکی منفی را به سه کره رسانای A، B و C که در تماس باهم قرار دارند و در ابتدا خنثی هستند، نزدیک کرده و نگه می‌داریم. اگر در این حالت کره B را از بین دو کره خارج کنیم و سپس میله باردار را دور کنیم، علامت بار کره‌های A، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (پایه‌ها عایق هستند)

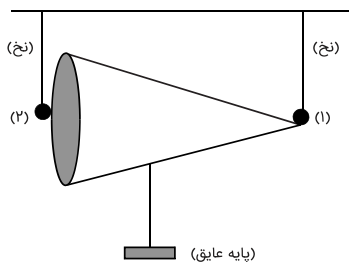


۵۷ دو ذره باردار $q_1 = 40 \text{ nC}$ و $q_2 = -30 \text{ nC}$ روی محیط دایره‌ای به شعاع 3 cm قرار دارند. نیروی خالص وارد بر بار $q_3 = 20 \text{ nC}$ را که در مرکز دایره واقع است، رسم کنید و آن را برحسب بردارهای یک‌گانه (\vec{i}, \vec{j}) بنویسید.

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$$



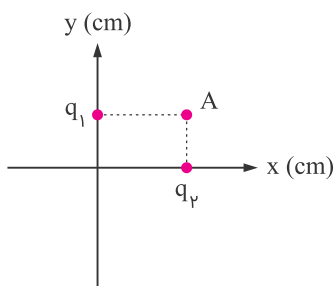
۵۸ مطابق شکل دو آونگ فلزی خنثی در تماس با جسم فلزی دوکی شکل هستند، به کمک مولد واندوگراف به جسم دوکی شکل بار الکتریکی می‌دهیم:



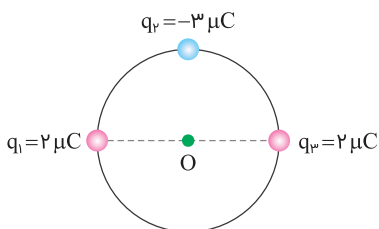
الف چرا آونگ‌ها منحرف می‌شوند؟

ب کدام آونگ بیشتر منحرف می‌شود؟ چرا؟

۵۹ دو بار الکتریکی $q_1 = q_2 = 5 \mu\text{C}$ ، یکی در مکان $x = 3 \text{ cm}$ و دیگری در مکان $y = 3 \text{ cm}$ ، روی محورهای مختصات در دستگاه xoy قرار دارند. میدان الکتریکی خالص را در نقطه A به مختصات $(3 \text{ cm}$ و $3 \text{ cm})$ برحسب بردارهای یک‌ه بنویسید. $(k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2)$



۶۰ بزرگی برآیند میدان الکتریکی را در مرکز دایره (نقطه O) به دست آورید. (شعاع دایره 3 cm است.) $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

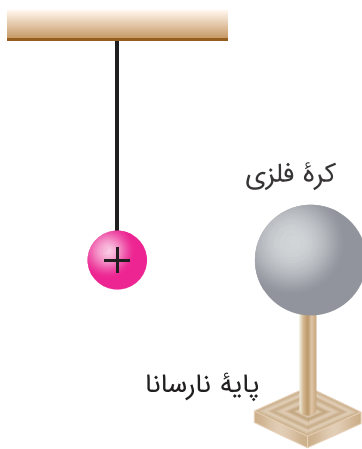


۶۱ در شکل داده شده $q_1 = q_2 = 4 \mu\text{C}$ می‌باشد. میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطه M چند واحد SI است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

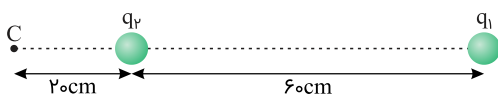


۶۲ جسمی دارای بار الکتریکی منفی است. اگر 6×10^{10} الکترون به آن بدهیم، بار الکتریکی آن ۵ برابر بار اولیه می‌شود، بار اولیه آن چند نانو کولن بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

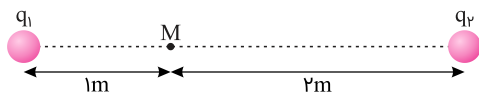
۶۳ یک کره فلزی بدون بار الکتریکی را که روی پایه نارسانایی قرار دارد، به آونگ الکتریکی بارداری نزدیک می‌کنیم. با ذکر دلیل توضیح دهید که چه اتفاقی می‌افتد.



۶۴ در شکل زیر نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ چقدر باشد تا میدان الکتریکی حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه C، صفر شود؟

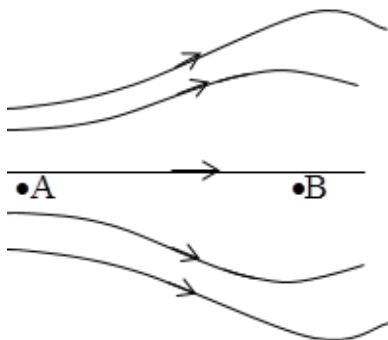


۶۵ در شکل داده شده $q_1 = q_2 = 4 \mu\text{C}$ می‌باشد. میدان الکتریکی حاصل از آنها در نقطه M چند واحد SI است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$)



۶۶ ذره‌ای به جرم یک گرم در فضای میدان الکتریکی به بزرگی $5 \times 10^5 \text{ N/C}$ به حال سکون قرار دارد. اگر جهت میدان رو به پایین باشد، نوع و اندازه بار ذره چند کولن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۶۷ میدان الکتریکی در ناحیه‌ای از فضا مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی وارد بر ذره‌ای با بار الکتریکی $+q$ در کدام نقطه بزرگتر است و چرا؟



به سوالات زیر پاسخ دهید:

۶۸ اگر فاصله دو صفحه خازن در یک مدار را افزایش دهیم، ظرفیت آن کاهش می‌یابد یا افزایش؟

۶۹ مساحت هریک از صفحات خازنی ۸۰۰ cm^2 و فاصله صفحات از یکدیگر $۰/۰۲$ میکرون است و فاصله صفحات با کاغذی با ثابت دی‌الکتریک ۴ پر شده است. اگر بیشینه میدانی که این کاغذ تحمل می‌کند ۱۸ kV/mm باشد؛

الف ظرفیت خازن چقدر است؟

ب پتانسیل فروریزش را به دست آورید. ($\epsilon_0 = ۸/۸۵ \times ۱۰^{-۱۲} \text{ F/m}$)

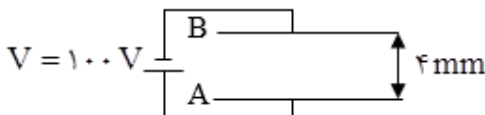
۷۰ مساحت هریک از صفحه‌های خازن تختی ۲ m^2 و فاصله دو صفحه از هم ۵ mm است. عایقی با ثابت دی‌الکتریک $k = ۵$ بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت خازن چند نانوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = ۹ \times ۱۰^{-۱۲} \text{ F/m}$)

۷۱ مساحت هریک از صفحه‌های خازن تختی ۱ m^2 و فاصله دو صفحه از هم $۵/۰$ است. عایقی با ثابت دی‌الکتریک $۴/۹$ بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت خازن را تعیین کنید. ($\epsilon_0 = ۸/۸۵ \times ۱۰^{-۱۲} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$)

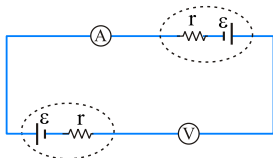
۷۲ با تخلیه قسمتی از بار الکتریکی یک خازن اختلاف پتانسیل دو سر آن ۴۰ درصد کاهش می‌یابد، انرژی ذخیره‌شده در این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

۷۳ دو صفحه رسانای موازی در فاصله ۲ mm از یکدیگر قرار دارند و به ذره‌ای با بار الکتریکی $۵۰ \mu\text{C}$ بین صفحات نیروی $۱/۵ \text{ N}$ وارد می‌شود. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه را به دست آورید.

۷۴ در شکل زیر دو صفحه رسانای موازی که در فاصله ۴ mm از هم قرار دارند به اختلاف پتانسیل ۱۰۰ V وصل شده‌اند. اگر ذره‌ای به جرم ۴ mg و بار الکتریکی $۵ \mu\text{C}$ از کنار صفحه A رها شود، سرعت آن هنگام رسیدن به صفحه B چقدر خواهد بود؟ (از نیروی گرانش صرف نظر کنید)

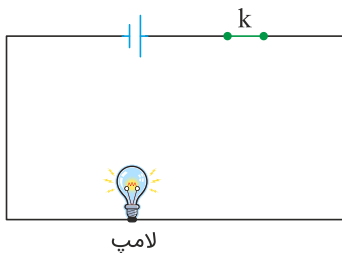


۷۵ در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل، به ترتیب از راست به چپ چه عددی را نشان می‌دهند؟

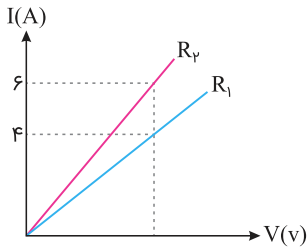


۷۶ دانش آموزی دو باتری ۶ ولتی را دارد. پایانه مثبت یکی را به زمین وصل می‌کند و پتانسیل پایانه منفی آن را V_1 می‌نامد. پایانه منفی باتری دیگری را به جایی وصل می‌کند که پتانسیل آن -۱۰ ولت است و پتانسیل پایانه مثبت آن را V_2 می‌نامد. $\frac{V_1 + V_2}{V_1}$ کدام است؟

۷۷ در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر لامپ ۴ V و مقاومت آن ۵Ω است. در مدت ۵ دقیقه چه تعداد الکترون از لامپ می‌گذرد؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \text{ C}$)



۷۸ نمودار تغییرات شدت جریان و اختلاف پتانسیل دو سر رساناهای $R_1 = 30 \Omega$ و R_2 به شکل زیر است. مقاومت R_2 چند اهم است؟



۷۹ در یک یورش آذرخش در مدت $0.25s$ شدت جریان متوسطی به میزان $1kA$ بین ابر و زمین برقرار می‌شود چه تعداد الکترون در این مدت بین ابر و زمین مبادله می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}C$)

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۸۰ اگر پایانه‌های یک منبع را به تنهایی به دو سر یک ولت‌سنج ببندیم، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد برابر است.

جای خالی هر عبارت را با یکی از کلمات داخل پرانتز تکمیل کنید.

۸۱ جهت قراردادی جریان الکتریکی (هم جهت - برخلاف) سوق الکترون‌هاست.

۸۲ یک باتری وقتی به مداری بسته نیست اختلاف پتانسیل دو سرش برابر $12V$ است. وقتی یک مقاومت 10Ω به این باتری بسته شود، اختلاف پتانسیل دو سر باتری به $10V$ کاهش می‌یابد. نیروی محرکه الکتریکی و مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟

جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.

۸۳ نسبت اختلاف پتانسیل دو سر رسانا به شدت جریانی که از آن می‌گذرد، رسانا نامیده می‌شود.

ریاضی

۸۴ مثلث ABC با رئوس $A(1, 7)$ ، $B(3, 1)$ و $C(7, 9)$ را در نظر بگیرید. اندازه میانه BM را به دست آورید.

۸۵ معادله عمودمنصف پاره‌خطی که دو نقطه $A(4, -1)$ و $B(0, 5)$ را به هم وصل می‌کند، محور طول‌ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

۸۶ خط $3x - 2y = 10$ بر دایره‌ای با مرکز $O(1, 3)$ مماس است. مساحت دایره را به دست آورید.

۸۷ فاصله دو خط $y = 2x + 12$ و $y = 2x - 3$ را به دست آورید.

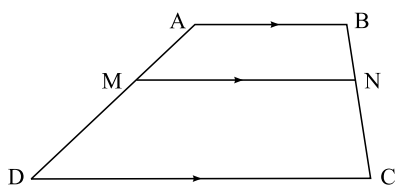
۸۸ معادله $\frac{6(x-1)}{x-2} = 3 - \frac{x-2}{3x-3}$ را حل کنید.

۸۹ اگر α و β ریشه‌های معادله $0 = (\alpha + 1)x^2 + 2x - \alpha\beta$ باشند، مجموع مکعبات ریشه‌های معادله را به دست آورید.

$A(۲, -۱) \quad B(۴, ۳)$

در ذوزنقه زیر MN با قاعده‌ها موازی است. با رسم قطر AC، تناسب داده شده را ثابت کنید: ۹۱

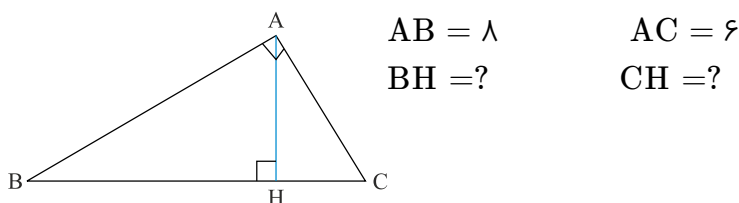
$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$$



جاهای خالی را با عبارات (کلمات) مناسب کامل کنید.

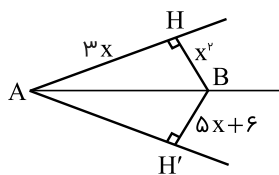
اگر نسبت مساحت‌های دو شکل متشابه $\frac{۹}{۲۵}$ باشد، در این صورت نسبت تشابه برابر با است. ۹۲

در مثلث قائم‌الزاویه ABC، ارتفاع AH را رسم کرده‌ایم به کمک روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه و با توجه به مفروضات داده شده، مقادیر مجهول را حساب کنید. ۹۳

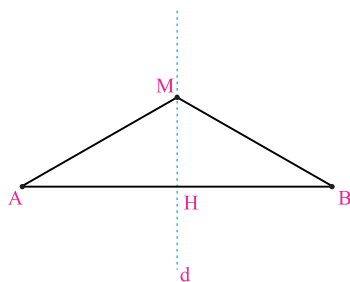


طول اضلاع مثلثی ۴، ۷ و ۱۰ سانتی‌متر است اگر این مثلث با مثلث دیگری که محیط آن ۳۵ سانتی‌متر است متشابه باشد طول اضلاع مثلث دوم را به دست آورید. ۹۴

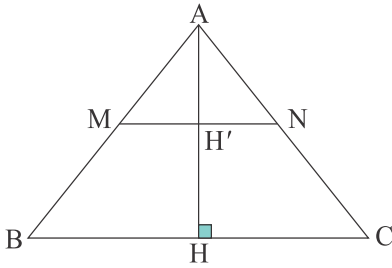
نقطه B روی نیمساز زاویه A قرار دارد، طول AB کدام است؟ ۹۵



اگر خط d عمودمنصف AB، $AB = ۸$ ، $AM = ۳x + ۱$ و $BM = x + ۱۱$ باشد، آن‌گاه مقدار x را بیابید. ۹۶



در شکل زیر $AH = 12$ است. MN را موازی BC رسم کرده‌ایم، به طوری که $AM = \frac{1}{3}MB$. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

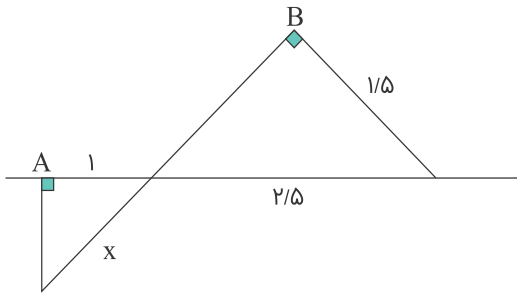


الف) اندازه ارتفاع AH' را حساب کنید.

ب) نسبت مساحت مثلث AMN به مثلث ABC را حساب کنید.

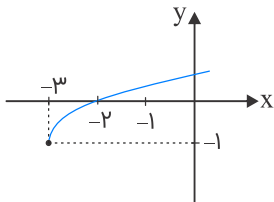
۹۸ در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) اگر ارتفاع وارد بر وتر باشد و $AB = 8$ و $AC = 6$ ، اندازه پاره‌های BH و CH را به دست آورید.

۹۹ در شکل زیر دو زاویه A و B قائمه‌اند. مقدار x چقدر است؟



۱۰۰ شیوه ترسیم نیمساز یک زاویه را با رسم شکل توضیح دهید.

۱۰۱ نمودار تابع $y = -2a + \sqrt{x - 3b}$ به صورت شکل زیر است. مقدار $2a + b$ را به دست آورید.



به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۰۲ اگر $f = \{(2, 4), (-2, 3), (3, 4)\}$ و $g = \{(2, -2), (1, 7), (3, 0)\}$ باشد، تابع $\frac{f}{g}$ را بنویسید.

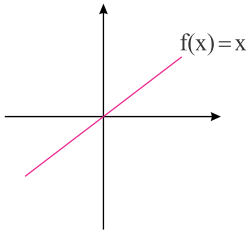
به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۰۳ اگر وارون تابع $f(x) = ax + 4$ از نقطه $(\frac{5}{3}, 5)$ بگذرد، آنگاه ضابطه وارون f را به دست آورید.

۱۰۴

نمودار تابع f به صورت زیر داده شده است.

اگر $g(x) = 1$ باشد، ابتدا ضابطه تابع $f + g$ را نوشته، سپس نمودار آن را رسم کنید.



به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۰۵

آیا دو تابع $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$ و $g(x) = x - 2$ با هم مساوی اند؟ چرا؟

۱۰۶

اگر $f(x) = [x]$ با دامنه $0 \leq x \leq 1$ و $g(x) = |x|$ با دامنه $1 \leq x \leq 2$ باشد، نمودار و ضابطه $f(x) + g(x)$ را بیابید.

۱۰۷

اگر $f(x) = |x^2 - 5x|$ و $g(x) = x + 1$ باشند، حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

$$(f + g)(0) =$$

$$(f \cdot g)(1) =$$

$$\left(\frac{g}{f}\right)(3) =$$

۱۰۸

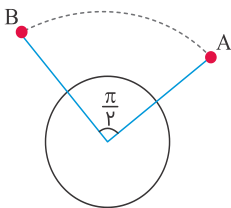
در تابع $y = 2\sqrt{-2x + 1}$ اگر دامنه برابر $A : \{0, -4\}$ باشد؛ اعضای برد را بیابید.

۱۰۹

طول برف پاک‌کن عقب خودرویی ۲۴ سانتی‌متر است. فرض کنید برف پاک‌کن، کمانی به اندازه 120° طی می‌کند. طول کمان طی‌شده توسط نوک برف پاک‌کن چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3/14$)

۱۱۰

اگر ماهواره‌ای در ارتفاع ۱۶۰۰ کیلومتری سطح زمین باشد و $\frac{\pi}{3}$ رادیان در فضا جابه‌جا شود آنگاه مسافت پیموده شده توسط ماهواره چقدر است؟
($\text{Re زمین} = 6400 \text{ km}$)

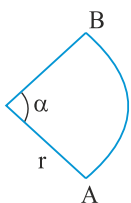


۱۱۱

اندازه زاویه $\frac{\pi}{3}$ رادیان را به درجه و 72° درجه را به رادیان تبدیل کنید.

۱۱۲

در قطاع زیر اگر $\alpha = 45^\circ$ و شعاع $r = 20$ باشد، طول کمان \widehat{AB} را به دست آورید.



۱۱۳ معیار تقسیم‌بندی واحدهای زمانی مختلف در زمین‌شناسی چیست؟

۱۱۴ در یک نمونه سنگ، $\frac{15}{16}$ اورانیم ۲۳۵ به سرب ۲۰۷ تبدیل شده است. نمونه سنگ دارای چند میلیون سال قدمت است؟ (نیم‌عمر اورانیم ۲۳۵ = ۷۱۳ میلیون سال)

۱۱۵ توضیح دهید که در فرایند آفرینش جهان، سحابی‌ها چگونه تشکیل شدند؟

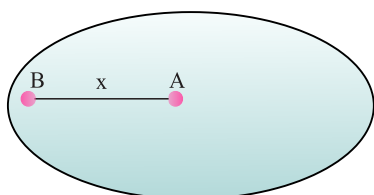
۱۱۶ تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف زمین، چه اهمیتی دارد؟

به سؤالات زیر، پاسخ کوتاه مناسب بدهید.

۱۱۷ دو جزء اصلی سازنده کیهان کدام‌اند؟

۱۱۸ مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده در یک نمونه استخوان قدیمی $12/5$ درصد مقدار اولیه آن است. سن استخوان را محاسبه کنید. (نیم‌عمر کربن ۱۴ = ۵۷۳۰ سال)

۱۱۹ شکل زیر، نشان‌دهنده ابعاد کیهان در ۱ میلیارد سال قبل است و A و B، دو کهکشان آن هستند که در فاصله x از هم قرار دارند.



الف بر اساس اندازه‌گیری‌های نجومی، وسعت کیهان در حال حاضر چه تغییری نسبت به شکل کرده است؟

ب فاصله دو کهکشان A و B چه تغییری کرده است؟

۱۲۰ توسعه هوش مصنوعی در دانش زمین‌شناسی چه اهمیتی داشته است؟

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۲۱ کاهش و افزایش دوره‌ای در میزان انرژی دریافتی از خورشید ناشی از چه عواملی است؟

۱۲۲ ۴۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول می‌کشد تا نور خورشید به سطح سیاره مشتری برسد. کمترین فاصله این سیاره تا زمین را برحسب واحد نجومی، حساب کنید.

۱۲۳ اهمیت مطالعه علمی شهاب‌سنگ‌ها در چیست؟ (۳ مورد)

۱۲۴ گوهرها توسط کدام فرآیندها ایجاد می‌شوند؟ شرایط خاص ایجاد گوهرها کدام است؟

۱۲۵ به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف اگر تمرکز عنصری در یک کانی ۲۵ درصد وزنی آن کانی باشد است، با توجه به اینکه کلارک عنصر این عنصر در پوسته زمین ۰/۲۵٪ است، کلارک غلظت عنصر را محاسبه کنید. (نوشتن فرمول الزامی است.)

هر یک از جمله‌های زیر را، با کلمه مناسب تکمیل نمایید.

۱۲۶ کانی‌ها را بر اساس به دو گروه سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی تقسیم می‌کنند.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۲۷ نام علمی یاقوت چیست؟

۱۲۸ ۳ مورد از کانی‌ها یا عناصری که پگماتیت برای آن‌ها کانسار مهمی است را نام ببرید.

۱۲۹ تقسیم‌بندی کانسنگ‌ها را بر اساس منشأ و نحوه تشکیل نام برده و برای آن‌ها مثالی از عناصر موجود در آن را بنویسید.

۱۳۰ مراحل اکتشاف معدن را نام برده و یک مورد را به دلخواه شرح دهید.

مرحله اول:

مرحله دوم:

مرحله سوم:

مرحله چهارم:

هر یک از جمله‌های زیر را با کلمه مناسب تکمیل نمایید.

۱۳۱ زغال‌سنگ در محیط‌های و نفت در محیط‌های تشکیل می‌شود.

به سؤالات زیر پاسخ کوتاه مناسب بدهید.

۱۳۲ درصد تخلخل آبخوان بیانگر چیست؟

به سؤالات زیر پاسخ کامل دهید.

۱۳۳ منظور از آب‌های زیرزمینی چیست؟

در هر یک از جمله‌های زیر، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

۱۳۴ با افزایش شیب زمین، حجم رواناب می‌شود. (بیشتر - کمتر)

۱۳۵ با افزایش پوشش گیاهی، مقدار رواناب چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

۱۳۶ منطقه تهویه در آب‌های زیرزمینی به چه معنا است؟

۱۳۷ یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن‌ها است. در این رابطه توضیح دهید.

به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱۳۸ با کاهش اندازه ذرات خاک، ضخامت حاشیه مویینه چه تغییری می‌کند؟

هریک از جمله‌های زیر را با کلمه مناسب تکمیل نمایید.

۱۳۹ با استفاده از می‌توان میزان فرونشست را کاهش و آبخوان را تقویت کرد.

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۴۰ منافذ ثانویه موجود در سنگ‌ها، بر اثر چه عواملی ایجاد می‌شوند؟ (دو مورد)

به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۱۴۱ مقدار نمک‌های محلول در آب زیرزمینی موجود در کدام سنگ‌ها کم و برای آشامیدن مطلوب است؟

۱ الف) در منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل در دو نقطه به 10 mV می‌رسد. این نقاط معمولاً در مراحل اولیه و انتهای تغییرات پتانسیل عمل رخ می‌دهند. در این مراحل، نورون از حالت آرامش به حالت تحریک و سپس به حالت آرامش بازمی‌گردد.
 ب) برای بازگشت نورون به حالت آرامش، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و یون‌های پتاسیم به خارج از سلول حرکت می‌کنند. این فرآیند باعث کاهش پتانسیل غشاء و بازگشت به پتانسیل آرامش می‌شود. همچنین، پمپ سدیم-پتاسیم با فعالیت بیشتر خود، غلظت یون‌ها را به حالت تعادل بازمی‌گرداند.

پاسخ سؤالات ۲ تا ۳

۲ بصل نخاع - هیپوتالاموس

۳ ریشه شکمی یا حرکتی عصب نخاعی

۴ الف) نورون حسی، پیام گیرنده حسی را به نخاع منتقل می‌کند و نورون‌های رابط سبز و قرمز، این پیام را دریافت می‌کنند. نورون‌های رابط، با نورون‌های حرکتی، سیناپس دارند؛ نورون رابط سبز، با ماهیچه دو سر، سیناپس دارد و باعث انقباض آن می‌شود، در حالی که نورون رابط قرمز، با ماهیچه سه سر، سیناپس دارد و باعث استراحت آن می‌شود. در نتیجه، دست به عقب کشیده می‌شود.

ب) سیناپس نورون حسی به نورون‌های رابط سبز و قرمز، از نوع تحریک‌کننده است؛ سیناپس نورون رابط سبز به نورون تحریک‌کننده ماهیچه دو سر، از نوع تحریک‌کننده است و سیناپس نورون رابط قرمز به ماهیچه سه سر، مهارکننده است.

۵ بخش میانی

پاسخ سؤالات ۶ تا ۸

۶ مکانیکی (۰/۲۵)

۷ زجاجیه (۰/۲۵)

۸ مجرای نیم‌دایره (۰/۲۵)

پاسخ سؤال ۹

۹ نزدیک بینی به دلیل همگرایی بیش از حد عدسی چشم رخ می‌دهد، در حالی که دوربینی، ناشی از کم بودن تحدب عدسی است.

۱۰ الف) در چشم حشرات، واحدهای بینایی و عدسی‌های متعددی وجود دارد که نتیجه عملکرد آن‌ها، ایجاد تصویری موزائیکی است. در مقابل، چشم انسان، تنها یک عدسی دارد که تصویر یکپارچه‌ای ارائه می‌دهد.

۱۱ حواس پیکری - حواس ویژه

۱۲ حواس ویژه

۱۳ الف) لوب گیج‌گاهی
 ب) بینایی و حس وضعیت

۱۴ رباط

۱۵ الف سلول‌های ماهیچه‌ای حاصل ادغام چند سلول جنینی هستند.

ب مرگ برنامه‌ریزی‌شده

۱۶ در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند.

۱۷ الف) اسفنجی

ب) متراکم

۱۸ کمبود ویتامین D - کمبود کلسیم غذا - نوشیدنی‌های الکلی - دخانیات - مصرف نوشابه‌های گازدار

۱۹ الف یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی بر اساس سرعت انقباض است.

ب کند - به دلیل میوگلوبین زیاد است.

۲۰ برای پیشگیری از دیابت نوع دو، انجام کارهای زیر، ضروری است:

۱) داشتن رژیم غذایی متوازن: مصرف غذاهای سالم.

۲) جلوگیری از افزایش وزن و تجمع چربی: حفظ وزن مناسب و پیشگیری از چاقی.

۳) ورزش منظم: انجام فعالیت‌های بدنی به‌طور مداوم.

۴) اندازه‌گیری منظم قند خون: کنترل و نظارت مداوم بر سطح قند خون.

۵) به‌روز نگه داشتن دانش فردی دربارهٔ بیماری: آگاهی از آخرین توصیه‌ها و اطلاعات پیشگیری از دیابت.

۲۱ T_۳

۲۲ ملاتونین

۲۳ گلوکاگون - انسولین

۲۴ ترشحات مخاطی، دارای ماده‌ای چسبناک هستند که میکروب‌ها را به دام انداخته و از نفوذ آن‌ها به بخش‌های عمیق‌تر، جلوگیری می‌کنند. این ترشحات، حاوی مواد

ضدمیکروبی هستند که به مقابله با میکروب‌ها کمک می‌کنند.

مژک‌ها با حرکت خود، مخاط و میکروب‌های به‌دام‌افتاده را به سمت حلق هدایت می‌کنند. در آن‌جا، این ترشحات، یا به خارج از بدن دفع می‌شوند، یا با ورود به معده، توسط

اسید معده از بین می‌روند.

۲۵

جوش پوستی: گاهی اوقات، منافذ غدد ترشح‌کننده ماده چرب، مسدود می‌شوند، در نتیجه، این ماده در آن‌ها تجمع می‌یابد. باکتری‌هایی که این محیط برایشان مناسب است، در این غده‌ها رشد می‌کنند و به دلیل تجمع ماده چرب و فعالیت باکتری‌ها، نقطه‌ای متورم، به شکل جوش پوستی ایجاد می‌شود.

شوره سر: یاخته‌های پوست سر، همانند سایر نقاط بدن، در حال ریزش هستند. این ریزش، با سرعت مشخصی رخ می‌دهد؛ اما گاهی سرعت آن افزایش می‌یابد و یاخته‌های مرده، به هم می‌چسبند و به صورت پوسته‌های سفید یا شوره سر ظاهر می‌شوند.

یکی از علل شوره سر، ترشح زیاد ماده چرب، از غدد پوستی است. وقتی این ماده، زیاد ترشح شود، قارچ‌هایی که می‌توانند از مواد چرب، به عنوان غذا استفاده کنند، رشد می‌کنند. برای استفاده از ماده چرب، این قارچ‌ها ماده مخصوصی ترشح می‌کنند که یکی از فراورده‌های آن، آنزیمی است که به پوست سر نفوذ می‌کند و ریزش یاخته‌های سطح پوست را تحریک و تسریع می‌کند.

۲۶

الف

اینترفرون نوع ۲

۲۷

به پادتن متصل می‌شود و آن را رسوب می‌دهد.

شیمی

۲۸

موارد «الف»، «ج» و «د» می‌توانند از ویژگی‌ها باشند.

در گروه هالوژن‌ها تمایل به گرفتن الکترون در جدول دوره‌ای از بالا به پایین کمتر می‌شود. واکنش پذیری و شعاع اتمی عنصرهای دوره سوم از چپ به راست کاهش می‌یابد. واکنش پذیری عناصر گروه اول از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی زیاد می‌شود بنابراین فقط مورد «ب» با نمودار رسم شده مطابقت ندارد.

۲۹

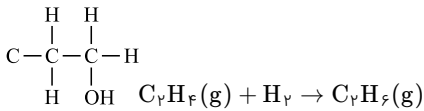
بیشتر - بیشتر - کمتر - کمتر

پاسخ سؤالات ۳۰ تا ۳۱

۳۰

(۱) اتانول

(۲)



۳۱

نمک‌ها، اسید و آب

پاسخ سؤال ۳۲

۳۲

۱- افزون بر تشکیل پیوند اشتراکی یگانه، توانایی تشکیل پیوندهای اشتراکی دوگانه و سه‌گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد.

۲- توانایی تشکیل زنجیرها و حلقه‌های کربنی در اندازه‌های گوناگون را دارد.

۳۳

روش اول:

$$\begin{aligned} ? \text{ g} &= 5/6 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol SrH}_2}{2 \text{ mol H}_2} \\ &\times \frac{90 \text{ g SrH}_2}{1 \text{ mol SrH}_2} \times \frac{100}{45} = 25 \text{ g SrH}_2 \end{aligned}$$

روش دوم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g SrH}_2 &= 5/6 \text{ L H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{1 \text{ mol SrH}_2}{2 \text{ mol H}_2} \\ &\times \frac{90 \text{ g SrH}_2}{1 \text{ mol SrH}_2} = 11/25 \text{ g SrH}_2 \end{aligned}$$

$$\frac{45}{100} = \frac{11/25}{\text{مقدار ناخالص}} \Rightarrow \text{مقدار ناخالص} = 25 \text{ g SrH}_2$$

۳۴

الف

A، زیرا هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، شعاع آن در دوره بزرگ‌تر است و عدد اتمی آن کوچک‌تر است. (یا مقایسه به صورت برعکس نوشته شود).



۰۹۱۷۴۴۴۷۸۵۲
۰۷۱۳۸۲۲۹۵۵۰



alvandedu.com
alvandinst

آموزشگاه کنکور
الوند



برای رسیدن به بهترین خودت
برنامه ریزی کن!



پاسخ سؤال ۳۶

$$\text{بازده عملی} = \frac{\text{بازده نظری}}{\text{بازده نظری}} \text{ یا } ۸۰ = \frac{۵۶۰۰ \text{ L SO}_2}{x \text{ L SO}_2} \times ۱۰۰ \rightarrow x = ۷۰۰۰ \text{ L SO}_2$$

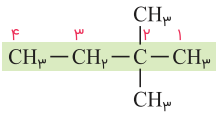
$$۷۰۰۰ \text{ L SO}_2 \times \frac{۱ \text{ mol SO}_2}{۲۲/۴ \text{ L SO}_2} \times \frac{۱ \text{ mol PbS}}{۱ \text{ mol SO}_2} \times \frac{۲۳۹/۲۷ \text{ g PbS}}{۱ \text{ mol PbS}} \rightarrow x = ۷۴/۷۷ \text{ g PbS}$$

$$? \text{ kg Ni} = \frac{۰/۴۷۷ \text{ ton خاکستر}}{۱ \text{ ton}} \times \frac{۱۰۰۰ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۱ \text{ kg گیاه}}{۱۵۹ \text{ g خاکستر}} \times \frac{۳۸ \text{ g Ni}}{\text{kg گیاه}} \times \frac{۱ \text{ kg}}{۱۰۰۰ \text{ g}} = ۱۱۴ \text{ kg Ni}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۹۵ = \frac{۱۱۴}{\text{مقدار ناخالص}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{مقدار ناخالص} = ۱۲۰ \text{ kg}$$

پاسخ سؤال ۳۸

۳۸ (۱) ۲، ۲ دی‌متیل بوتان
(۲) ۵- اتیل ۲، ۳ دی‌متیل هپتان

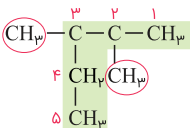


پاسخ سؤال ۳۹

۳۹ ۱- هگزن چون آلکن است و ترکیب سیر نشده، می‌تواند رنگ قرمز برم را بی‌رنگ کند.

۴۰ الف خیر؛ زیرا واکنش‌پذیری P b از M g کمتر است.

۴۱ ۲ و ۳ دی‌متیل پنتان



پاسخ سؤال ۴۲

۴۲ آن را در ظرف حاوی برم مایع قرمز یا بخارات برم قرمز می‌گذاریم و بخارات بی‌رنگ می‌شوند؛ بنابراین چربی سیر نشده است چون Br روی کربن‌های سیر نشده قرار می‌گیرد.

پاسخ سؤالات ۴۳ تا ۴۴

۴۳ ۳ و ۴ و ۷ و ۸- تترا متیل دکان

۴۴ ۴- اتیل - ۴ و ۵- دی‌متیل اوکتان

پاسخ سؤالات ۴۵ تا ۴۶

۴۵ کربن

۴۶ خیر

۴۷ الف

بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های طلا است که با بازتاب پرتوهای خورشیدی خطرناک، از چشم و پوست فضاورد محافظت می‌کند.

۴۸ الف

ظرف حاوی آب برای رسیدن به دمای ۷۵ درجه انرژی گرمایی بیشتری جذب نموده و انرژی گرمایی بیشتری دارد لذا گرمای بیشتری به تخم مرغ منتقل می‌شود.

ب

به جرم ماده، نوع ماده، حالت فیزیکی بستگی دارد.

۴۹ الف

واکنش‌دهنده‌ها در این دو واکنش متفاوت هستند؛ بنابراین محتوای انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده (۱) با محتوای انرژی پتانسیل مواد واکنش‌دهنده (۲) متفاوت است.

ب

واکنش ۲؛ زیرا سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده (۲) پایین‌تر از مواد واکنش‌دهنده (۱) است.

پاسخ سؤال ۵۰

۵۰ جرم

۵۱

$$\text{جرم اتانول} = 120 \text{ mL} \times \frac{0.8 \text{ g}}{1 \text{ mL}} = 96 \text{ g}$$

$$Q = mc\Delta\theta = 96 \times 2/46 \times (40 - 13) = 6376/32 \text{ J} \simeq 6/37 \text{ kJ}$$

۵۲ الف

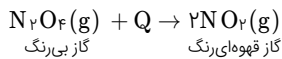
$$Q = mc\Delta\theta = 200 \times 4/18 \times (37 - 60) = -19228$$

$$\Rightarrow \text{مقدار گرمایی که به بدن می‌رسد} = 19228 \text{ J} \times \frac{1 \text{ kJ}}{1000 \text{ J}} = 19/228 \text{ kJ}$$

پاسخ سؤال ۵۳

۵۳

سامانه به رنگ قهوه‌ای درمی‌آید؛ زیرا واکنش گرماگیر تبدیل گاز N_2O_4 به گاز NO_2 انجام می‌شود.



۵۴

ابتدا جرم قطعه طلا را به دست می‌آوریم و سپس چگالی را محاسبه می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} \Rightarrow m = \frac{24/7}{0.128 \times (30 - 25)} \simeq 38/6 \text{ g}$$

$$\text{چگالی} = \frac{m}{V} = \frac{38/6 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 19/3 \text{ g.cm}^{-3}$$

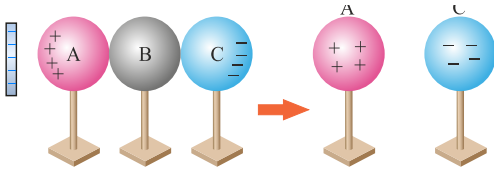
پاسخ سؤال ۵۵

۵۵ دما

فیزیک

۵۶

مطابق شکل زیر، وقتی میله با بار منفی را به کره A نزدیک کنیم، الکترون‌های آزاد به دورترین نقطه یعنی سمت راست کره C منتقل می‌شوند و بار سمت چپ کره A مثبت می‌شود و کره B بدون بار باقی می‌ماند؛ بنابراین با جدا کردن کره B، این کره بدون بار (خنثی) می‌ماند و کره A بار مثبت و کره C بار منفی پیدا می‌کند.



$$F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r^2}$$

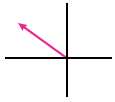
$$\Rightarrow F_{13} = \frac{9 \times 10^9 \times 40 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow F_{13} = 8 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{23} = \frac{9 \times 10^9 \times 30 \times 10^{-9} \times 20 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow F_{23} = 6 \times 10^{-3} \text{ N}$$

$$\vec{F} = (-8 \times 10^{-3} \text{ N})\vec{i} + (6 \times 10^{-3} \text{ N})\vec{j}$$



الف ۵۸

چون بار آونگ‌ها و مخروط همنام هستند آونگ‌ها از مخروط دور می‌شوند.

ب

آونگ (۱)، چون چگالی سطحی بار در نقاط نوک‌تیز بیشتر است.

۵۹

$$E = k \frac{q}{r^2}$$

$$E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^9 \text{ N/C}$$

$$\vec{E}_1 = 5 \times 10^9 \text{ N/C } \vec{i}$$

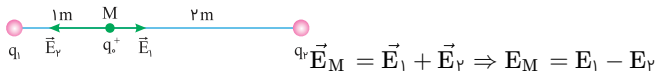
$$\vec{E}_2 = 5 \times 10^9 \text{ N/C } \vec{j}$$

$$\vec{E}_A = 5 \times 10^9 \text{ N/C } \vec{i} + 5 \times 10^9 \text{ N/C } \vec{j}$$

۶۰

دو بردار \vec{E}_1 و \vec{E}_2 یکدیگر را خنثی می‌کنند. پس برآیند میدان‌ها همان \vec{E}_2 است.

$$E_2 = \frac{kq_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6}}{(3 \times 10^{-2})^2} = \frac{9 \times 3 \times 10^3}{9 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^9 \text{ N/C} = E_T$$



$$q_2 \vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E_M = E_1 - E_2$$

$$E_M = kq \left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right) = 9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$E_M = 36 \times 10^3 \left(1 - \frac{1}{4} \right) = 27 \times 10^3 = 2.7 \times 10^4 \text{ N/C}$$

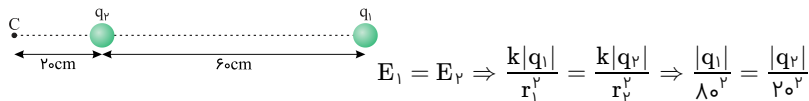
$$q' = -ne = -6 \times 10^{10} \times 1/6 \times 10^{-19} = -9/6 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$\begin{cases} q_2 = q_1 + q' \\ q_2 = \Delta q_1 \end{cases} \Rightarrow \Delta q_1 = q_1 + (-9/6 \times 10^{-9}) \Rightarrow 4q_1 = -9/6 \times 10^{-9}$$

$$\Rightarrow q_1 = -2/4 \times 10^{-9} \text{ C} \Rightarrow q_1 = -2/4 \text{ nC}$$

۶۲ در اثر القاء الکتریکی، سمت چپ کره دارای بار منفی و سمت راست آن دارای بار مثبت میشود و بنابراین آونگ الکتریکی، جذب کره رسانا شده و به سمت آن متمایل می‌شود.

۶۳ چون قرار است، میدان الکتریکی در نقطه C صفر باشد، پس میدان‌های الکتریکی ناشی از q_1 و q_2 در این نقطه باید باهم برابر و در خلاف جهت هم باشند. (متوازن باشند):

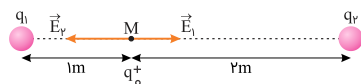


$$\frac{|q_1|}{|q_2|} = \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 16$$

ضمناً چون نقطه C خارج از دوار قرار دارد، پس یعنی، q_1 و q_2 ناهم‌نام هستند:

$$\frac{q_1}{q_2} = -16$$

۶۴ میدان برآیند در نقطه M برابر جمع جبری میدان‌های الکتریکی بارهای q_1 و q_2 در این محل است، بنابراین:



$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow E_M = E_1 - E_2$$

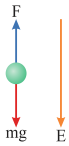
$$E_M = k|q| \left(\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{r_2^2} \right) = 9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

$$E_M = 36 \times 10^3 \left(1 - \frac{1}{4} \right) = 27 \times 10^3 = 2.7 \times 10^4 \text{ N/C}$$

چون ذره معلق است بنابراین نیروی الکتریکی رو به بالا به آن وارد می‌شود که برابر وزن ذره است. بنابراین:

$$F = mg$$

$$Eq = mg \Rightarrow q = \frac{mg}{E} \Rightarrow q = \frac{1 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^5} = 0.2 \times 10^{-7} = 2 \times 10^{-8} \text{ C}$$



از آنجایی که نیروی وارد بر ذره خلاف جهت میدان است بنابراین بار ذره منفی است.

تراکم خطوط میدان نشان‌دهندهٔ بزرگی میدان است؛ یعنی آن بخش از فضا که خطوط به هم نزدیک‌ترند، نیروی بزرگ‌تری بر ذرات وارد می‌شود؛ لذا میدان الکتریکی در نقطهٔ A قوی‌تر است و نیروی بزرگ‌تری بر ذره‌ای با بار +q اعمال می‌شود.

$$E_A > E_B \Rightarrow E_A q > E_B q \Rightarrow F_A > F_B$$

پاسخ سؤال ۶۸

کاهش

الف

ظرفیت خازن تخت از رابطهٔ $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ به دست می‌آید.

$$A = 100 \text{ cm}^2 = 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$d = 0.02 \mu = 0.02 \times 10^{-6} \text{ m} = 2 \times 10^{-8} \text{ m}$$

بنابراین:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} = 4 \times 1/180 \times 10^{-12} \frac{100 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-8}} = 14160 \times 10^{-14} \text{ F}$$

$$\Rightarrow C = 141/6 \times 10^{-6} \text{ F} = 141/6 \mu\text{F}$$

باتوجه به اینکه حداکثر میدان الکتریکی که خازن می‌تواند تحمل نماید؛ داده شده است. پس از رابطهٔ زیر می‌توانیم پتانسیل فروریزش را محاسبه کنیم:

$$V_{\text{فروریزش}} = E_{\text{فروریزش}} \times d$$

$$d = 2 \times 10^{-8} \text{ m} = 2 \times 10^{-5} \times 10^{-3} \text{ m} = 2 \times 10^{-5} \text{ mm}$$

پس:

$$V_{\text{فروریزش}} = 18 \text{ kV/mm} \times 2 \times 10^{-5} \text{ mm} = 36 \times 10^{-5} \text{ kV}$$

$$\Rightarrow V_{\text{فروریزش}} = 36 \times 10^{-2} \text{ V} = 0.36 \text{ V}$$

به کمک رابطه $C = \frac{\kappa A \epsilon_0}{d}$ می‌توان ظرفیت خازن را حساب نمود:

$$C = \frac{\kappa A \epsilon_0}{d} = \frac{2 \times 9 \times 10^{-12} \times 5}{5 \times 10^{-3}} = 18 \times 10^{-9} \text{ F} = 18 \text{ nF}$$

به کمک رابطه ظرفیت خازن بر حسب مشخصات ساختمانی آن می‌توان نوشت:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} = 4/9 \times 1/180 \times 10^{-12} \times \frac{1}{0.5 \times 10^{-3}} = 86/73 \times 10^{-9} \text{ F}$$

با کاهش ۴۰٪ ولتاژ خازن، اختلاف پتانسیل آن ۶۰٪ حالت اول می‌شود یعنی $V_2 = 0.6V_1$. پس:

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{0.6V_1}{V_1}\right)^2 = \frac{36}{100} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{36}{100} \Rightarrow \frac{U_2 - U_1}{U_1} = \frac{36 - 100}{100} = -\frac{64}{100}$$

$$\text{درصد تغییرات انرژی خازن: } \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \frac{-64}{100} \times 100 \Rightarrow \frac{\Delta U}{U_1} = -\%64$$

میدان الکتریکی نیروی وارد بر یکای بار مثبت در هر نقطه است؛ پس:

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = \frac{1/5}{50 \times 10^{-6}} = 3 \times 10^6 \text{ N/C}$$

همچنین میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا که به اختلاف پتانسیل V متصل‌اند و به فاصله d از یکدیگر قرار دارند از رابطه $E = \frac{V}{d}$ به دست می‌آید؛ بنابراین:

$$d = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow 3 \times 10^6 = \frac{V}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow V = 60 \text{ V}$$

وقتی از صفحه A به صفحه B می‌رویم؛ یعنی از صفحه مثبت به طرف صفحه منفی حرکت می‌کنیم درجهت میدان حرکت کرده‌ایم و پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد؛ یعنی

$$V_B - V_A = -100 \text{ V}$$

پس:

$$V_B - V_A = \frac{W}{q} \Rightarrow -100 = \frac{W}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow W = -5 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U = W = -5 \times 10^{-4} \text{ J}$$

کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی صرف افزایش انرژی جنبشی ذره می‌شود؛ لذا:

$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow K_B - K_A = -\Delta U$$

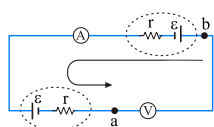
$$\Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 = -(-5 \times 10^{-4})$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} v^2 = 5 \times 10^{-4} \Rightarrow v^2 = \frac{10 \times 10^{-4}}{4 \times 10^{-6}} = 2500$$

$$v = \sqrt{2500} = 50 \text{ m/s}$$

ولت‌سنج ایده‌آل به‌عنوان مقاومت بی‌نهایت، مانع عبور جریان می‌شود؛ بنابراین آمپرسنج ایده‌آل عدد صفر را نشان می‌دهد. برای تعیین عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد مدار را مطابق شکل می‌پیماییم تا اختلاف پتانسیل بین نقاط a و b را بیابیم، داریم:

$$V_b - \varepsilon - \varepsilon = V_a \Rightarrow V_b - V_a = 2\varepsilon$$



$$V_{(+)} - V_{(-)} = 6V$$

چون پایانه مثبت باتری اول به زمین وصل است یعنی پتانسیل الکتریکی آن صفر است. بنابراین داریم:

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 6 \Rightarrow 0 - V_{(-)} = 6V$$

$$\Rightarrow V_{(-)} = -6V \Rightarrow V_1 = -6V$$

و برای باتری دوم هم داریم:

$$V_{(+)} - V_{(-)} = 6 \Rightarrow V_{(+)} - (-10) = 6V$$

$$\Rightarrow V_{(+)} = -4V \Rightarrow V_2 = -4V$$

$$\frac{V_1 + V_2}{V_1} = \frac{-6 - 4}{-6} = \frac{-10}{-6} = \frac{5}{3}$$

ابتدا جریان الکتریکی را بدست می‌آوریم:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{4}{5} = 0.8A$$

با مشخص شدن جریان، براحتی می‌توان تعداد الکترون‌های عبوری را حساب نمود:

$$I = \frac{q}{t} \xrightarrow{q=ne} I = \frac{ne}{t} \Rightarrow n = \frac{I \times t}{e} \Rightarrow n = \frac{0.8 \times 5 \times 60}{1.6 \times 10^{-19}} = 15 \times 10^{20}$$

قانون اهم را برای هر دو مقاومت R_1 و R_2 مقاومت می‌نویسیم و آن‌ها را بر هم تقسیم می‌کنیم. به این ترتیب داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{V_0}{6}}{\frac{V_0}{4}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow R_2 = \frac{2}{3} \times 30 = 20 \Omega$$

ابتدا با استفاده از رابطه جریان، مقدار بار عبوری در آذرخش را حساب می‌کنیم سپس تعداد الکترون‌های عبوری را با استفاده از رابطه $q = ne$ بدست می‌آوریم:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow \Delta q = 100 \times 0.25 = 25C$$

$$\Delta q = ne \Rightarrow 25 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 1.5625 \times 10^{20}$$

پاسخ سؤال ۸۰

نیرو محرکه ۸۰

پاسخ سؤال ۸۱

برخلاف ۸۱

$$\varepsilon = 12V$$

$$\Delta V = IR \Rightarrow 10 = I \times 10 \Rightarrow I = 1A$$

$$\Delta V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 10 = 12 - 1 \times r \Rightarrow r = 2 \Omega$$

پاسخ سؤال ۸۳

مقاومت الکتریکی ۸۳

نکته: مختصات وسط پاره‌خط AB عبارت است از:

$$M\left(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}\right)$$

نکته: اندازه پاره‌خط AB برابر است با:

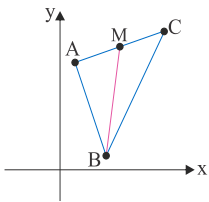
$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

ابتدا مختصات نقطه M وسط پاره‌خط AC را به دست می‌آوریم:

$$M\left(\frac{1+7}{2}, \frac{4+9}{2}\right) \Rightarrow M(4, 6.5)$$

بنابراین اندازه پاره‌خط BM برابر است با:

$$BM = \sqrt{(3-4)^2 + (1-6.5)^2} = \sqrt{30.25}$$



ابتدا مختصات نقطه M وسط پاره‌خط AB را به دست می‌آوریم:

$$A(4, -1), B(0, 5) \Rightarrow x_M = \frac{4+0}{2} = 2, y_M = \frac{-1+5}{2} = 2$$

حاصل ضرب شیب خط گذرا از دو نقطه A و B و شیب عمودمنصف پاره‌خط AB برابر با -1 است، پس:

$$m_{AB} = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} = \frac{-1-5}{4-0} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \text{شیب عمودمنصف: } m' = \frac{2}{3}$$

بنابراین معادله عمودمنصف AB عبارت است از:

$$y - 2 = \frac{2}{3}(x - 2) \Rightarrow 3y - 6 = 2x - 4 \Rightarrow 3y - 2x = 2$$

برای به دست آوردن محل تقاطع این خط با محور طول‌ها، کافی است در معادله $y = 0$ قرار دهیم:

$$y = 0 \Rightarrow -2x = 2 \Rightarrow x = -1$$

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$AH = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

فاصله خط مماس تا مرکز دایره همان شعاع دایره است، پس برای به دست آوردن مساحت ابتدا شعاع دایره را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{|3 \times 1 - 2 \times 3 - 10|}{\sqrt{3^2 + (-2)^2}} = \frac{|3 - 6 - 10|}{\sqrt{13}} = \frac{13}{\sqrt{13}} = \sqrt{13}$$

بنابراین مساحت این دایره برابر است با:

$$S = \pi R^2 = \pi \times (\sqrt{13})^2 = 13\pi$$

نکته: فاصله دو خط موازی $ax + by + c = 0$ و $ax + by + c' = 0$ برابر است با $\frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$.

دو خط $y = 2x + 12$ و $y = 2x - 3$ با هم موازی اند. بنابراین باتوجه به نکته فوق، فاصله دو خط موازی $y - 2x - 12 = 0$ و $y - 2x + 3 = 0$ برابر است با:

$$\frac{|-12 - 3|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{15}{\sqrt{5}} = 3\sqrt{5}$$

$$\frac{x-2}{3x-3} + \frac{6(x-1)}{x-2} = 3 \Rightarrow \frac{(x-2)^2 + (3x-3)(6x-6)}{(3x-3)(x-2)} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - 4x + 4 + 18x^2 - 18x - 18x + 18}{3x^2 - 6x - 3x + 6} = 3$$

$$\Rightarrow 19x^2 - 40x + 22 = 9x^2 - 27x + 18 \Rightarrow 10x^2 - 13x + 4 = 0$$

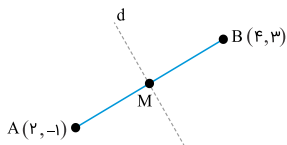
$$\Delta = (-13)^2 - 4(10)(4) = 169 - 160 = 9$$

$$x = \frac{13 \pm \sqrt{9}}{2 \times 10} = \begin{cases} \frac{13+3}{20} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5} \\ \frac{13-3}{20} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{حاصل ضرب ریشه‌ها} = \frac{-\alpha\beta}{(2\alpha+1)} = \alpha\beta \Rightarrow 2\alpha+1 = -1 \Rightarrow \alpha = -1 (*) \\ \text{حاصل جمع ریشه‌ها} = \frac{-2}{(2\alpha+1)} = \alpha + \beta \end{cases}$$

$$\frac{-2}{(2\alpha+1)} = \alpha + \beta \xrightarrow{(*)} \frac{-2}{(2(-1)+1)} = (-1) + \beta \Rightarrow \frac{-2}{-1} = (-1) + \beta \Rightarrow \beta = 3 (**)$$

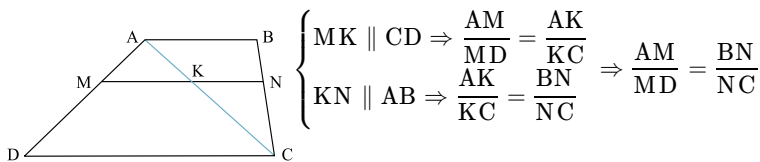
$$\xrightarrow{(*), (**)} \alpha^3 + \beta^3 = (-1)^3 + (3)^3 = 26$$



$$M(3, 1)$$

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

$$y - 1 = -\frac{1}{2}(x - 3)$$



پاسخ سؤال ۹۲

$$\frac{3}{5}$$

$$AB^2 + AC^2 = BC^2 \Rightarrow 7^2 + 6^2 = BC^2 \Rightarrow BC = 10$$

$$AB^2 = BC \times BH \Rightarrow BH = 6/4$$

$$AC^2 = BC \times CH \Rightarrow CH = 3/6$$

$$(1) \text{ محیط} = 7 + 10 + 6 = 21 \text{ cm}$$

$$(2) \text{ محیط} = 35$$

$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = k \Rightarrow \frac{21}{35} = k \Rightarrow k = \frac{3}{5}$$

$$\frac{a}{a'} = k \Rightarrow \frac{7}{a'} = \frac{3}{5} \Rightarrow a' = \frac{35}{3}$$

$$\frac{c}{c'} = k \Rightarrow \frac{6}{c'} = \frac{3}{5} \Rightarrow c' = \frac{20}{3}$$

$$\frac{b}{b'} = k \Rightarrow \frac{10}{b'} = \frac{3}{5} \Rightarrow b' = \frac{50}{3}$$

۹۵ B روی نیمساز A می‌باشد، پس $BH' = BH$.

$$x^2 = 5x + 6 \Rightarrow x^2 - 5x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -1 \text{ ق ق} \\ x = 6 \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} BH = 36 \\ AH = 18 \end{cases} \Rightarrow AB^2 = BH^2 + AH^2$$

$$\Rightarrow AB^2 = (36)^2 + (18)^2 \Rightarrow AB = 18\sqrt{5}$$

$$M \text{ روی عمودمنصف} \Rightarrow AM = BM \Rightarrow 3x + 1 = x + 11$$

$$\Rightarrow 2x = 10 \Rightarrow x = 5$$

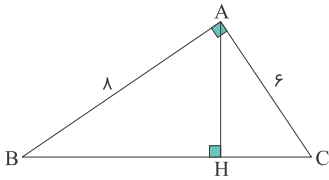
الف $MN \parallel BC$ ، پس مثلث AMN و ABC متشابه‌اند و چون داریم $AM = \frac{1}{3}MB$

$$\frac{AM}{MB} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AM}{AM + MB} = \frac{1}{1+2} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{1}{3}$$

یعنی نسبت تشابه دو مثلث برابر $\frac{1}{3}$ است، بنابراین نسبت ارتفاع‌های دو مثلث نیز با نسبت تشابه برابر است.

$$\frac{AH'}{AH} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AH'}{12} = \frac{1}{3} \Rightarrow AH' = 4$$

$$\frac{S_{\triangle AMN}}{S_{\triangle ABC}} = K^2 \Rightarrow \frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{9}$$



$$\Delta ABC : \hat{A} = 90^\circ \Rightarrow BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC^2 = 64 + 36 = 100 \Rightarrow BC = 10$$

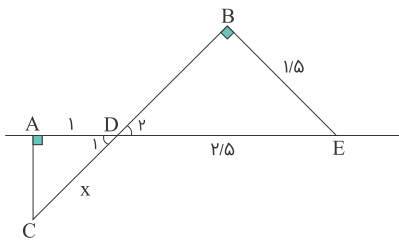
$$\Delta ABC : \hat{A} = 90^\circ \Rightarrow AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow 64 = BH \times 10 \Rightarrow BH = 64/10$$

$$CH = BC - BH = 10 - 64/10 = 36/10$$

$$\Delta ABC : \hat{A} = 90^\circ, \text{ ارتفاع } AH \text{ وارد بر وتر } \Rightarrow AH^2 = BH \times CH \Rightarrow AH^2 = 64/10 \times 36/10$$

$$\Rightarrow AH = \sqrt{64 \times 36 \times \frac{1}{100}} = \frac{8 \times 6}{10} = \frac{48}{10} = 4.8$$

بقیه نقاط را نیز حروف‌گذاری می‌کنیم. خواهیم داشت:



$$\Delta BDE : \hat{B} = 90^\circ \Rightarrow DE^2 = BE^2 + BD^2 \Rightarrow 2/5^2 = 1/5^2 + BD^2$$

$$\Rightarrow BD^2 = 6/25 - 1/25 = 5/25 = 1/5 \Rightarrow BD = 1/5$$

$$\Delta ACD, \Delta DBE : \begin{cases} \hat{A} = \hat{B} = 90^\circ \\ \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \text{ متقابل به رأس} \end{cases} \xrightarrow{\text{نز}} \Delta ACD \sim \Delta DBE \xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} \frac{DC}{DE} = \frac{AD}{BD} = \frac{AC}{BE}$$

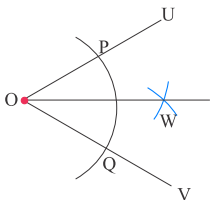
$$\Rightarrow \frac{x}{2/5} = \frac{1}{1/5} \Rightarrow 2x = 2/5 \Rightarrow x = \frac{2/5}{2} \Rightarrow x = 1/5$$

۱- به مرکز O و به شعاع دلخواه کمانی رسم کنید تا نیم‌خط‌های زاویه را در P و Q قطع کند.

۲- دهانهٔ پرگار را کمی بیش از نصف طول پاره‌خط PQ باز کنید.

۳- دو کمان به مرکز P و Q بزنید.

۴- O را به W وصل کنید، نیمساز به دست می‌آید.



اگر نمودار تابع $y = \sqrt{x+3}$ را سه واحد به سمت چپ و یک واحد به سمت پایین انتقال دهیم، به نمودار داده‌شده می‌رسیم. بنابراین نمودار تابع $y = -1 + \sqrt{x+3}$ رسم شده است. حال داریم:

$$-2a = -1 \Rightarrow a = \frac{1}{2}, -3b = 3 \Rightarrow b = -1$$

$$\Rightarrow 2a + b = 1 - 1 = 0$$

پاسخ سؤال ۱۰۲

$$\frac{f}{g} = \{(2, -2)\}$$

$$\left(\frac{\delta}{\mu}, \delta\right) \in f \Rightarrow \delta = \frac{\delta}{\mu}a + \mathcal{F} \Rightarrow a = \frac{\mu}{\delta}$$

$$y = \frac{\mu}{\delta}x + \mathcal{F} \Rightarrow y - \mathcal{F} = \frac{\mu}{\delta}x \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{\delta}{\mu}(x - \mathcal{F})$$

راهحل دوم:

$$f(x) = ax + \mathcal{F} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x - \mathcal{F}}{a}$$

$$\left(\delta, \frac{\delta}{\mu}\right) \in f^{-1} \Rightarrow \frac{\delta}{\mu} = \frac{\delta - \mathcal{F}}{a} \Rightarrow a = \frac{\mu}{\delta}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{\delta}{\mu}(x - \mathcal{F})$$

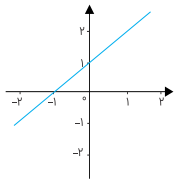
راهحل سوم:

$$(o, \mathcal{F}) \in f \Rightarrow (\mathcal{F}, o) \in f^{-1} \Rightarrow (\mathcal{F}, o), \left(\delta, \frac{\delta}{\mu}\right) \in f^{-1}$$

$$\Rightarrow y - o = \frac{\frac{\delta}{\mu} - o}{\delta - \mathcal{F}}(x - \mathcal{F}) \Rightarrow y = \frac{\delta}{\mu}(x - \mathcal{F})$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{\delta x - \mu o}{\mu}$$

$$f(x) + g(x) = x + 1$$

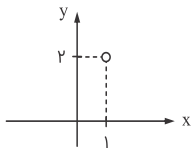


۱۰۵ خیر؛ زیرا دامنه تابعها برابر نیست.

$$D_g = \mathbb{R}, D_f = \mathbb{R} - \{-2\}$$

$$D_{(f+g)} = D_f \cap D_g = (o \leq x \leq 1) \cap (1 \leq x \leq 2) = \{1\}$$

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) = [x] + |x| = [1] + |1| = 2$$



$$f(x) = |x^2 - 5x| \quad g(x) = x + 1$$

$$f(0) = |(0)^2 - 5(0)| = 0$$

$$g(0) = 0 + 1 = 1$$

$$(f + g)(0) = f(0) + g(0) = 0 + 1 = 1$$

$$f(1) = |(1)^2 - 5(1)| = |1 - 5| = |-4| = 4$$

$$g(1) = 1 + 1 = 2$$

$$(f \cdot g)(1) = f(1) \cdot g(1) = 4 \times 2 = 8$$

$$f(3) = |3^2 - 5(3)| = |9 - 15| = |-6| = 6$$

$$g(3) = 3 + 1 = 4$$

$$\left(\frac{g}{f}\right)(3) = \frac{g(3)}{f(3)} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$\begin{cases} f(0) : 2\sqrt{0+1} = 2 \\ f(-4) : 2\sqrt{9} = 6 \end{cases} \Rightarrow \mathbf{R : \{2, 6\}}$$

$$\frac{D}{180} = \frac{\theta}{\pi} \Rightarrow \frac{120}{180} = \frac{\theta}{\pi} \Rightarrow \theta = \frac{2\pi}{3}$$

$$L = \theta \cdot R = \frac{2\pi}{3} \times 24 = 16\pi = 16 \times 3/14 = 50/24$$

$$\widehat{AB} = l = r \cdot \alpha \Rightarrow l = (6400 + 1600) \times \frac{\pi}{2} \Rightarrow l = 4000\pi$$

$$\frac{\pi}{20} \times \frac{180}{\pi} = 9^\circ$$

$$72 \times \frac{\pi}{180} = \frac{2\pi}{5}$$

$$\alpha = 45^\circ \Rightarrow \frac{45}{180} = \frac{\alpha}{\pi} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{4} \text{ رادیان}$$

$$l = \widehat{AB} \Rightarrow l = r \cdot \alpha \Rightarrow l = 20 \times \frac{\pi}{4} = 5\pi$$

زمین شناسی

پیدایش یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، عصرهای یخبندان

$$1 - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}$$

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

میلیون سال $2852 = 4 \times 713 = 4 \times \text{نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن نمونه}$

تشکیل عناصر و توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، نخستین جامدات به صورت ابرهایی از غبار شکل گرفته و به همراه گازهای مختلف در اشکالی بسیار متنوع تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل می‌دهند.

از نظر بررسی تاریخیچه زمین، اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین، پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده

پاسخ سؤال ۱۱۷

$$۱۰۰ \rightarrow ۵۰ \rightarrow ۲۵ \rightarrow ۱۲/۵$$

سال ۱۷۱۹۰ = ۵۷۳۰ × ۳ = نیم عمر × تعداد نیم عمر = سن نمونه

۱۱۹ الف

بزرگ‌تر شده است (یا گسترش یافته است یا وسیع‌تر شده است)

ب

بیشتر شده است

۱۲۰

امکان استفاده از روش‌های بهتر و با کیفیت‌تر طبقه‌بندی و ارزش‌گذاری داده‌ها و کشف روابط پنهان بین داده‌ها را فراهم کرده است.

پاسخ سؤال ۱۲۱

۱۲۱

تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید، همراه با تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری آن

۱۲۲

$$۴۱/۵ \div ۸/۳ = ۵$$

$$۵ - ۱ = ۴$$

۱۲۳

اندازه‌گیری سن منظومه شمسی، بررسی ترکیب منظومه شمسی، تکامل منظومه شمسی، چگونگی تشکیل ماه، بررسی منشأ حیات و ... (۳ مورد کافی است)

۱۲۴

گوهرها، توسط فرایندهای ماگمایی، گرمابی و دگرگونی، اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فزار به وجود می‌آیند.

۱۲۵ الف

$$\text{غلظت کلارک} = \frac{\text{تمرکز عنصر در کانی}}{\text{غلظت کلارک}} = \frac{۲۵}{۰/۲۵} = ۱۰۰$$

پاسخ سؤال ۱۲۶

۱۲۶

ترکیب شیمیایی

پاسخ سؤالات ۱۲۷ تا ۱۲۸

۱۲۷

نام علمی یاقوت کزندوم (اکسید آلومینیم) است.

۱۲۸

عنصر لیتیم، کانی زمرد، کانی مسکوویت.

۱۲۹

کانسنگ‌های ماگمایی، گرمابی و رسوبی

انواع کانسنگ	مثال
ماگمایی	کانسنگ فلزاتی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن
گرمابی	ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، نقره، طلا و...
رسوبی	پلاسرهای طلا، پلاتین و... ذخایر آهن نواری

۱۳۰

مرحله اول: شناسایی مناطق: زمین‌شناسان به بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارش‌ها و مطالعات قبلی و سپس در بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر

معدنی در آن وجود دارد را شناسایی می‌کنند.

مرحله دوم: حفاری و نمونه‌برداری از عمق

مرحله سوم: بررسی‌های آزمایشگاهی

مرحله چهارم: تحلیل داده

پاسخ سؤال ۱۳۱

۱۳۱ خشکی - دریایی کم عمق

پاسخ سؤال ۱۳۲

۱۳۲ مقدار آبی که می‌تواند در آن ذخیره شود.

پاسخ سؤال ۱۳۳

۱۳۳ آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهای خالی لایه‌ای نزدیک به سطح زمین جمع می‌شود و از طریق چاه، چشمه و قنات، قابل بهره‌برداری می‌گردد.

پاسخ سؤال ۱۳۴

۱۳۴ بیشتر

۱۳۵ کمتر شده؛ زیرا پوشش گیاهی جلوی حرکت بیشتر رواناب را می‌گیرد.

۱۳۶ در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ می‌چسبد، به طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پر می‌شود و منطقه تهویه شکل می‌گیرد.

۱۳۷ بر این اساس، حریم کمی و کیفی تعریف می‌شود. حریم کمی، بر اساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است. حریم کیفی چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

پاسخ سؤال ۱۳۸

۱۳۸ افزایش می‌یابد.

پاسخ سؤال ۱۳۹

۱۳۹ تغذیه مصنوعی

پاسخ سؤال ۱۴۰

۱۴۰ شکستگی، هوازگی و انحلال (دو مورد کافی است)

پاسخ سؤال ۱۴۱

۱۴۱ مقدار نمک‌های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی، به طور معمول کم و برای آشامیدن مطلوب است.