

تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۱۸



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درسی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۱۰۵	مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه



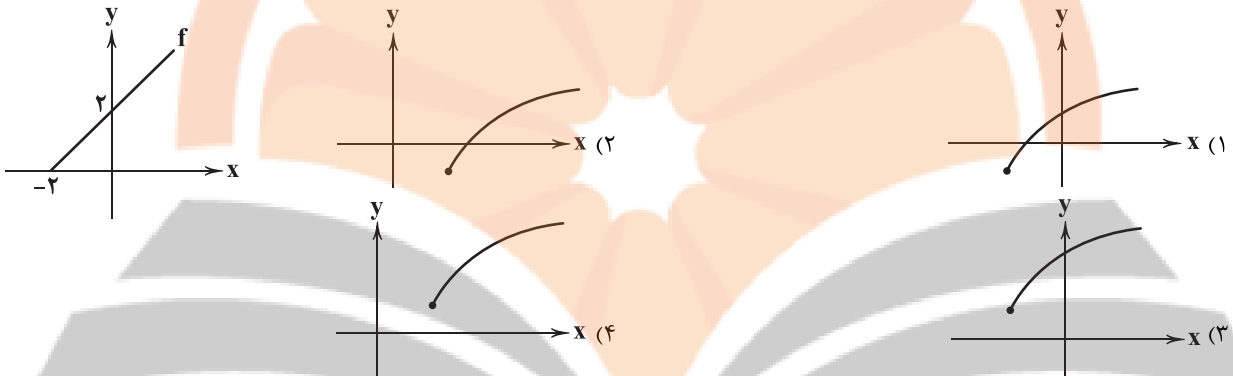
۱- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2 + x + 2}{x^2 + 2ax + b - 1}$ برابر $\mathbb{R} - \{-3\}$ باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

- ۷ (۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۱۶ (۴)

۲- اگر دو تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{2x^2 - 54}{x - 3} & x \neq 3 \\ 9k + 18 & x = 3 \end{cases}$ و $g(x) = ax^2 + bx + c$ با هم مساوی باشند، حاصل $g(k) + b$ کدام است؟

- ۷۴ (۱) ۷۶ (۲) ۸۰ (۳) ۹۶ (۴)

۳- شکل مقابل نمودار تابع f می‌باشد. نمودار تابع $g(x) = 1 + \sqrt{f(x)}$ در کدام گزینه آمده است؟



۴- تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ مفروض است. نمودار تابع f را ۲ واحد به سمت راست و ۱ واحد به سمت پایین منتقل می‌کنیم و تابع جدید را $g(x)$ می‌نامیم. معادله $f(x) + g(x) = -\frac{1}{4}$ چند ریشه دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ فاقد ریشه است.

۵- در شکل زیر، AD نیمساز زاویه A و $\hat{B} = \hat{ACN}$ است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، طول MD کدام است؟



- ۵ (۱)
۵/۵ (۲)
۶ (۳)
۶/۵ (۴)

۶- در شکل زیر چهارضلعی $MNDB$ متوازی‌الاضلاع است. اگر نسبت مساحت دوزنقه $MNCB$ به مساحت مثلث ABC برابر $\frac{16}{25}$ باشد و $AM = 6$ باشد، آن‌گاه طول ضلع AB کدام است؟



- ۹ (۱)
۱۰ (۲)
۱۱ (۳)
۱۲ (۴)

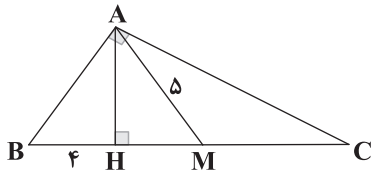
۷- در شکل زیر $AB \parallel CD$ است. با توجه به اندازه‌های روی شکل، حاصل $MD - DC$ چقدر است؟



- $\frac{10}{3}$ (۱)
 $\frac{5}{3}$ (۲)
 $\frac{1}{5}$ (۳)
 $\frac{1}{5}$ (۴)

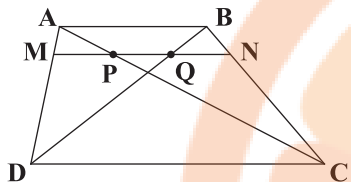


۸- در مثلث شکل زیر، میانه و ارتفاع وارد بر وتر رسم شده‌اند. با توجه به اندازه‌های روی شکل، اگر محیط مثلث AHB برابر $a(\sqrt{3} + \sqrt{5}) + b$ باشد، حاصل ab کدام است؟



- (۱) ۸
- (۲) $8\sqrt{2}$
- (۳) ۴
- (۴) $4\sqrt{2}$

۹- در دوزنقه شکل زیر داریم: $MN \parallel AB$ و $\frac{AM}{MD} = \frac{4}{11}$. اگر $AB = 15$ و $DC = 30$ باشد، طول PQ کدام است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۸

۱۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست هستند؟

(الف) مثلثی با اضلاع ۵ و ۶ و ۱۲ وجود ندارد.

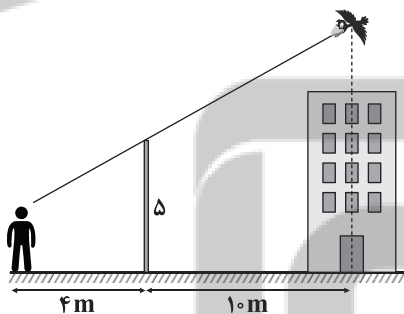
(ب) در برهان خلف، فرض را نادرست در نظر می‌گیریم و به نادرست بودن حکم می‌رسیم.

(ج) اگر یک قضیه و عکس آن هر دو درست باشند، به آن قضیه دوشروطی می‌گوییم.

(د) هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۱- فردی با قد ۱۸۰ سانتی‌متر طبق شکل زیر، از بالای تیر برق ۵ متری که روبه‌روی آن قرار دارد، در حال مشاهده کلاهی بالای یک ساختمان است. اگر این کلاه ۲ متر بالاتر از ساختمان قرار داشته باشد، ارتفاع این ساختمان چند متر است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) $10/8$
- (۳) $11/4$
- (۴) ۱۱

۱۲- در مثلث قائم‌الزاویه به اضلاع قائم ۴ و ۸ واحد، طول نیمساز داخلی زاویه قائمه کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}$
- (۲) $\frac{8\sqrt{2}}{3}$
- (۳) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$
- (۴) $3\sqrt{2}$

۱۳- معادله $\frac{1}{2-\sqrt{4-x}} + \frac{1}{2+\sqrt{4-x}} = \sqrt{x+2}$ چند ریشه دارد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) فاقد ریشه است.

۱۴- مجموع ریشه‌های معادله $x + \frac{2x+5}{x-1} = -5$ کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۶
- (۳) -۶
- (۴) -۴

۱۵- به ازای کدام مقادیر a ، معادله $\frac{a+2}{x+1} = \frac{x}{ax-5+2a} + 1$ ، دارای جواب $x=1$ است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{3}$
- (۳) $-\frac{1}{3}$
- (۴) -۲

۱۶- اگر $x=5$ یکی از صفرهای تابع $f(x)=x^2-kx+k+3$ باشد، در این صورت نمودار تابع f محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۷ (۳) -۴ (۴) -۷

۱۷- هر گاه α و β ریشه‌های معادله $2x^2-x-8=0$ باشد، آن‌گاه ریشه‌های کدام معادله زیر $\frac{\alpha}{2\alpha-1}$ و $\frac{\beta}{2\beta-1}$ است؟

- (۱) $4x^2+4x+1=0$ (۲) $4x^2-4x+1=0$ (۳) $4x^2-4x-1=0$ (۴) $4x^2+4x-1=0$

۱۸- به ازای چند مقدار صحیح m ، معادله $(m-1)x^2-2mx+(m+2)=0$ دارای دو ریشه با علامت مخالف هم است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- نقاط $A(-1, 2)$ ، $B(2, 0)$ و $C(3, 4)$ سه رأس مثلث ABC هستند. ارتفاع AH در این مثلث رسم شده است. مختصات نقطه H کدام است؟

- (۱) $(\frac{9}{7}, -\frac{20}{7})$ (۲) $(\frac{7}{15}, -\frac{3}{5})$ (۳) $(\frac{7}{5}, -\frac{12}{5})$ (۴) $(\frac{43}{17}, \frac{36}{17})$

۲۰- دو ضلع مقابل مربعی بر روی خطوط $2x-4y+a=0$ و $y=ax+3$ قرار دارند. مساحت این مربع کدام است؟

- (۱) $\frac{125}{16}$ (۲) $\frac{529}{80}$ (۳) $\frac{529}{20}$ (۴) $\frac{125}{4}$



DriQ.com

زیست‌شناسی



۲۱- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بیشتر مفصل‌های بدن به درستی بیان شده است؟

- (۱) غضروف مفصلی موجود در سر استخوان‌ها با کپسول مفصلی در تماس و اتصال مستقیم است.
 (۲) بافت پیوندی پوشاننده این مفاصل، دارای نوعی گیرنده حس پیکری مرتبط با مخچه است.
 (۳) به دنبال هر نوع تخریب غضروف موجود در سر استخوان، لزوماً بیماری‌های مفصلی مشاهده می‌شود.
 (۴) حفره مفصلی آن‌ها، واجد نوعی مایع مترشح از بافت پیوندی واقع شده در دو سر این استخوان‌ها است.

۲۲- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«به طور میانگین در مردان و زنان، همواره با افزایش سن، کاهش تراکم توده استخوانی دیده می‌شود.»

- (۱) به طور میانگین، تراکم توده استخوانی در مردان پس از بیست سالگی در هر سنی بیش از زنان است.
 (۲) شدت کاهش تراکم توده استخوانی در زنان همانند مردان، روند یکنواختی را طی می‌کند.
 (۳) میزان کاهش تراکم توده استخوانی در زنان تا سن ۵۰ سالگی، کم‌تر از شدت آن پس از ۵۰ سالگی است.
 (۴) به دنبال کاهش تراکم توده استخوانی، حجم حفرات استخوانی برخلاف تعداد این حفرات، افزایش می‌یابد.

۲۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به دنبال یون کلسیم شبکه آندوپلاسمی تار ماهیچه سه‌سر بازو، مشاهده می‌شود.»

- (۱) ورود - به - نزدیک شدن خطوط Z سارکومر موجود در تارچه‌های عضلانی
 (۲) خروج - از - خم شدن استخوان‌های زند زیرین و زیرین بر روی بازو
 (۳) خروج - از - کاهش طول بخش روشن همانند کاهش طول رشته‌های اکتین موجود در سارکومر
 (۴) ورود - به - ایجاد پتانسیل عمل در نوعی گیرنده حس پیکری در اطراف ماهیچه

۲۴- چند مورد به ترتیب ویژگی‌های تار ماهیچه‌ای تند و کند هم‌اندازه را بیان می‌کند؟

- (الف) فاقد نوعی اندامک دوغشایی با وظیفه تأمین انرژی در یاخته است.
 (ب) به علت وجود بیشتر نوعی ترکیب متشکل از واحدهای آمینواسیدی، تیره‌تر دیده می‌شود.
 (ج) تجزیه نوعی قند شش‌کربنی را بیشتر به صورت بی‌هوازی انجام می‌دهد.
 (د) تعداد دفعات ایجاد پل اتصالی اکتین و میوزین این تار در واحد زمان، بیشتر است.

- (۱) ۳ - ۱ (۲) ۲ - ۲ (۳) ۲ - ۱ (۴) ۴ - صفر

۲۵- کدام گزینه در ارتباط با نوعی جانور که توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش به وسیله گیرنده‌های موجود در چشم خود را دارد، به درستی بیان شده است؟

- (۱) گیرنده‌های موجود در ساختار هر واحد بینایی چشم مرکب توسط مویرگ‌های خونی تغذیه می‌شوند.
- (۲) طناب عصبی آن در سطحی مشابه‌ای از بدن نسبت به طناب عصبی در جانور واجد کانال خط جانبی است.
- (۳) برای انجام حرکات خود، نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای است.
- (۴) اسکلت این جانور با افزایش اندازه بدن به طور نامحدود بزرگ و ضخیم‌تر می‌شود.

۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ارتباط با ساختارهای مغز انسان، می‌توان گفت هر بخشی که را برعهده دارد در بخشی واقع شده است که»

- (۱) تنظیم ترشح اشک و بزاق - بالای - حاوی برجستگی‌های چهارگانه است.
- (۲) پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی - بالای - به عنوان بزرگ‌ترین رابط نیمکره‌های مخ شناخته می‌شود.
- (۳) نوعی تنظیم تنفس - جلوی - توانایی دریافت پیام از گیرنده‌های موجود در شبکه جهت حفظ تعادل را دارد.
- (۴) تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت - پایین - مغز را به بخش بزرگی از دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند.

۲۷- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه عصبی محیطی انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) بخش پیکری همانند بخش خودمختار، می‌تواند فعالیت‌هایی ارادی را انجام دهد.
- (۲) بخش خودمختار برخلاف بخش پیکری، فعالیت‌های خود را می‌تواند به صورت غیرارادی انجام دهد.
- (۳) بخش پیکری برخلاف خودمختار به نوعی می‌تواند در فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر باشد.
- (۴) بخش خودمختار همانند بخش پیکری، می‌تواند موجب فعالیت انقباضی بیش از یک نوع رشته پروتئینی شود.

۲۸- کدام مورد، تنها در ارتباط با گروهی از گیرنده‌های حس ویژه موجود در گوش درونی انسان به درستی بیان شده است؟

- (۱) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن‌ها، به دنبال خم شدن زوائد سیتوپلاسمی موجود بر روی آن اتفاق می‌افتد.
- (۲) بیشتر یاخته‌های موجود در اطراف آن‌ها، فاقد توانایی تولید و هدایت پیام عصبی در طول خود هستند.
- (۳) در سطح پایین‌تری نسبت به مجاری قرار دارند که ارتباط‌دهنده حلق با گوش میانی است.
- (۴) درون برآمدگی‌های مجاری‌ای قرار گرفته‌اند که تعداد آن‌ها در هر گوش، با تعداد سرهای ماهیچه پشت بازو برابری می‌کند.

۲۹- چند مورد با توجه به کانال‌های دریچه‌دار نوعی نورون موجود در قشر مخ، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«کانال دریچه‌داری که دریچه آن به سمت قرار گرفته است،»

- (الف) سیتوپلاسم یاخته - تنها عامل مؤثر در بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش است.
- (ب) مایع بین یاخته‌ای - فقط زمانی که اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا وجود دارد، باز است.
- (ج) مایع بین یاخته‌ای - تنها عاملی است که غلظت یون سدیم درون یاخته را بیش از غلظت این یون در خارج یاخته می‌کند.
- (د) سیتوپلاسم یاخته - فقط زمانی که اختلاف پتانسیل غشا در حال کاهش است، باز می‌باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۰- بخشی از مغز فردی سالم که در نقش دارد.

- (۱) حاوی برجستگی‌های چهارگانه است - آغاز گوارش شیمیایی نوعی پلی‌ساکارید
- (۲) گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند - پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی
- (۳) دارای کرמینه در وسط خود است - بررسی پیام‌های دریافت‌شده از گیرنده‌های موجود در زردپی
- (۴) با ترشحات خود از چشم حفاظت می‌کند - تنظیم مدت زمان دم

۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر گیرنده موجود در انسانی بالغ، به طور حتم»

- (۱) حسی - بینی - تنها به نوعی محرک شیمیایی پاسخ می‌دهد.
- (۲) نوری - شبکیه چشم - در پی برخورد نور، تحریک شده و پیام عصبی تولید می‌کند.
- (۳) مکانیکی - گوش درونی - به دنبال لرزش کوچک‌ترین استخوان بدن، تحریک می‌شود.
- (۴) حسی - پوست - می‌تواند در معرض محرک ثابت قرار بگیرد.

۳۲- در یک فرد سالم، برای مشاهده اجسام یاخته‌های ماهیچه‌های جسم مژگانی می‌یابد.

- (۱) نزدیک، قطر - برخلاف ضخامت تارهای آویزی، افزایش
(۲) دور، قطر - همانند طول تارهای آویزی، کاهش
(۳) نزدیک، طول - برخلاف قطر عدسی، کاهش
(۴) دور، طول - همانند قطر عدسی، افزایش

۳۳- چند مورد با توجه به فعالیت تشریح چشم گاو کتاب زیست‌شناسی (۲)، به درستی بیان شده است؟

(الف) وجود دانه‌های سیاه ملانین از شفافیت مایع زلالیه می‌کاهد.

(ب) بخش باریک‌تر قرنیة چشم راست جانور به سمت بینی آن قرار دارد.

(ج) لایه‌ای که واجد گیرنده‌های نوری است نسبت به لایه میانی چشم، رنگدانه‌های کم‌تری دارد.

(د) بخشی که محل خروج آسه‌های یاخته‌های عصبی از چشم است به سطح پایینی چشم نزدیک‌تر می‌باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۴- چند مورد به ترتیب در رابطه با بافت استخوانی اسفنجی و بافت استخوانی متراکم استخوان ران انسان، به درستی بیان شده است؟

(الف) یاخته‌های آن رشته‌های سیتوپلاسمی طولی دارند که آن‌ها را با یک‌دیگر مرتبط می‌کند.

(ب) یاخته‌های آن ضمن دارا بودن انواعی از آنزیم‌های پروتئینی، موادی را به خون وارد می‌کنند.

(ج) یاخته‌های آن همگی با ایجاد گویچه‌های سفید در محافظت از بدن نقش دارند.

(د) یاخته‌های آن در تماس مستقیم با بافت پیوندی احاطه‌کننده استخوان ران هستند.

- (۱) ۲-۲ (۲) ۳-۲ (۳) ۳-۳ (۴) ۴-۳

۳۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که مقدار رنگدانه قرمز از سایر تارهاست،»

(۱) بیشتر - سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی کم‌تر است.

(۲) کم‌تر - فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده ATP سر میوزین کم‌تر است.

(۳) بیشتر - انباشت مواد اسیدی تحریک‌کننده گیرنده‌های درد، دیده نمی‌شود.

(۴) کم‌تر - فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس هوازی دیده نمی‌شود.

۳۶- کدام گزینه با توجه به انعکاس عقب کشیدن دست از روی جسم داغ، از لحاظ درستی یا نادرستی با عبارت زیر متفاوت است؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست، نورون‌هایی که فقط با یکی از انواع رشته‌های سیتوپلاسمی خود با یاخته عصبی دیگر سیناپس می‌دهند،

تنها بخشی از رشته خارج‌کننده پیام از جسم یاخته را در ماده خاکستری نخاع جای داده‌اند.»

(۱) جسم یاخته‌ای نورون رابط و نورون حرکتی شرکت‌کننده در مسیر انعکاس، در بخش خارجی نخاع قرار ندارد.

(۲) در ریشه شکمی عصب نخاعی انسان، پیام عصبی به صورت جهشی در طول رشته عصبی هدایت می‌شود.

(۳) مصرف مولکول آدنوزین تری فسفات توسط یاخته‌های عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو، دور از انتظار است.

(۴) جسم یاخته‌ای هر یاخته که با نورون حسی سیناپس تشکیل می‌دهد، در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.

۳۷- کدام گزینه در ارتباط با تخریب بافت‌های استخوانی به نادرستی بیان شده است؟

(۱) در پی شکستگی سر استخوان‌های دراز، فقط یاخته‌های موجود در نزدیکی محل شکستگی پس از چند هفته آسیب بهبود می‌بخشند.

(۲) به دنبال حساسیت به مصرف گلوتن، ممکن است در سخت شدن بافت استخوانی اختلال ایجاد شود و میزان تخریب استخوان افزایش یابد.

(۳) مصرف نوشیدنی‌های الکلی و نوشابه‌های گازدار با افزایش تخریب یاخته‌های استخوانی، باعث کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود.

(۴) عمده کاهش تراکم توده استخوانی در استخوان مبتلا به پوکی مربوط به بافت استخوانی متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی است.

۳۸- طبق مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، کدام گزینه درباره ساختار چشم همه جانورانی که دستگاه عصبی آن‌ها، اطلاعات بینایی را یکپارچه

و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند، مناسب نیست؟

(۱) گیرنده‌های موجود در واحدهای بینایی، از طریق رشته‌های عصبی در تشکیل عصب خارج‌کننده پیام از چشم نقش دارند.

(۲) رأس عدسی مخروطی شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرنده نوری قرار دارند.

(۳) قرنیة جلوی‌ترین بخش هر واحد بینایی محسوب شده و در تماس با دومین بخش همگراکننده نور قرار دارد.

(۴) پرتوهای فرابنفش موجب تغییر پتانسیل الکتریکی غشای یاخته‌های گیرنده موجود در آن می‌شوند.

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را در رابطه با اختلالات بدن به درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی بیماری مرتبط با که موجب می‌شود، ممکن است»

- (۱) گوش - مختل شدن ارتعاش استخوان رکابی - ایجاد پیام عصبی در گروهی از گیرنده‌های مژک‌دار مختل شود.
- (۲) لوله گوارش - انسداد مجرای غدد بزاقی - ایجاد پیام عصبی در یاخته‌های کوچک‌تر جوانه‌های چشایی مختل شود.
- (۳) چشم - کاهش حجم زجاجیه - پرتوهای نور اجسام نزدیک در جلوی گیرنده‌های نوری متمرکز شوند.
- (۴) چشم - ناصاف شدن سطح عدسی - همه پرتوهای نور بر روی شبکیه متمرکز شوند.

۴۰- کدام گزینه برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«گیرنده‌های مژک‌دار درون کانال خط جانبی در سفره‌ماهی همه گیرنده‌های مژک‌دار ساختار گوش درونی انسان،»

- (۱) همانند - به صورت کامل درون ماده ژلاتینی قرار دارند.
 - (۲) برخلاف - درون فرورفتگی‌هایی در زیر پوست استقرار می‌یابند.
 - (۳) برخلاف - در مجاورت گروهی از یاخته‌ها با فاصله بین یاخته‌ای اندک یافت می‌شوند.
 - (۴) همانند - به کمک رشته‌های عصبی خود، پیام عصبی را از اندام حسی خارج می‌کنند.
- ۴۱- چند مورد در ارتباط با ساختار اندام حس شنوایی و تعادل بدن انسان، نادرست است؟

- (الف) انتقال پیام عصبی به گوش درونی در پی ارتعاش استخوان‌های گوش میانی صورت می‌گیرد.
- (ب) هر بخش از شاخه شنوایی که شاخه بالاتر عصب گوش را تشکیل می‌دهد، از چند بخش کوچک‌تر تشکیل شده است.
- (ج) مجرای با انتهای حفاظت‌شده با استخوان گیجگاهی در گوش میانی، دارای غددی است که ترشحات آن نقش حفاظتی دارد.
- (د) پرده جداکننده دو بخش از گوش با فشار هوای برابر، پایین‌تر از محل مفصل شدن دو استخوان چکشی و سندانی قرار گرفته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در بدن یک انسان سالم و بالغ، بخش‌های محوری و جانبی اسکلت توسط استخوان‌هایی از اسکلت جانبی به هم اتصال دارند، همه این استخوان‌ها»

- (۱) توسط سطوح دارای بافت پیوندی غضروف به استخوان‌های ستون مهره اتصال دارند.
- (۲) به بخش‌هایی متصل هستند که درون خود، گیرنده‌های مکانیکی حس پیکری دارند.
- (۳) دارای رشته‌های پروتئینی هستند که توسط یاخته‌های آن‌ها ساخته می‌شود.
- (۴) از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده‌اند.

۴۳- چند مورد در ارتباط با چشم انسان به درستی بیان شده است؟

- (الف) در جمجمه یک زن سالم و بالغ، یک استخوان در تشکیل بخشی از حفره استخوانی کاسه هر دو چشم نقش دارد.
- (ب) پردازش نهایی همه پیام‌های حس بینایی چشم راست در قشر خاکستری کوچک‌ترین لوب نیمکره چپ مخ انجام می‌شود.
- (ج) در نوعی بیماری چشم که با افزایش سن بروز پیدا می‌کند، می‌توان گفت دیدن اجسام نزدیک با مشکل مواجه می‌شود.
- (د) در بخش عقبی چشم که ضخامت داخلی‌ترین لایه آن کم‌تر از نواحی مجاور خود است، فقط یک نوع گیرنده نوری یافت می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به اسکلت بدن انسان، برخلاف»

- (۱) در تنه استخوان دراز، قرارگیری یاخته‌ها در بافت اسفنجی - شکل یاخته‌های استخوانی در سامانه هاورس، به صورت نامنظم است.
- (۲) در محل مفصل متحرک - مفصل ثابت، غضروف با سطح صیقلی وجود دارد.
- (۳) در تنه استخوان دراز، هر یاخته بافت استخوانی متراکم - بافت استخوانی اسفنجی، جزو سامانه هاورس است.
- (۴) استخوان ترقوه با ستون مهره - جناغ، مفصل تشکیل می‌دهد.

۴۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در ماهیچه ابتدای مری انسان، اگر سر رشته ضخیم سارکومر با خط Z دچار کاهش فاصله شود، زمانی که سر دو رشته نازک هم‌سطح بیشترین فاصله را از هم دارند»
- (الف) برخلاف - با حرکت رشته ضخیم به سمت رشته نازک و اتصال با آن، ماهیچه منقبض می‌شود.
 (ب) همانند - بدون تغییر طول هر دو رشته ضخیم و نازک، طول بخش تیره سارکومر ثابت می‌ماند.
 (ج) برخلاف - به دنبال اتصال بین رشته ضخیم و نازک، هر بخش روشن در سارکومر دچار کاهش طول می‌شود.
 (د) همانند - همه خط‌های موجود در ساختار سارکومر یاخته، با قسمتی از رشته نازک، تماس برقرار خواهند کرد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



فیزیک

۴۶- دو کره رسانای بارداری A و B با شعاع‌های برابر، در فاصله r از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی هر یک از کره‌های A و B به ترتیب برابر با $q_A = 4\mu C$ و $q_B = -2\mu C$ است. اگر این دو کره را به هم تماس داده و سپس در همان فاصله r از هم قرار دهیم، تعداد بارهای الکتریکی هر کدام از این کره‌های رسانا پس از تماس چند برابر تعداد بارهای الکتریکی کره A قبل از تماس دو کره است؟

(C) $e = 1/6 \times 10^{-19}$ و کره‌ها بر روی پایه عایق قرار دارند.

- (۱) 25×10^{-2} (۲) 4×10^{-3} (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ (۴) 4×10^{-2}

۴۷- پنج کره رسانای هم‌اندازه و مشابه A، B، C، D و E با بارهای الکتریکی $q_A = 3\mu C$ ، $q_B = -8\mu C$ ، $q_C = 14\mu C$ ، $q_D = 2\mu C$ و $q_E = 3\mu C$ روی پایه‌های عایق قرار دارند. هر پنج کره را با هم تماس می‌دهیم، پس از تعادل، بار کره E برابر با $1\mu C$ خواهد شد. بار کره E قبل از تماس چند میکروکولن بوده است؟

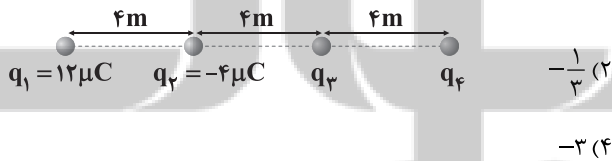
- (۱) ۱۷ (۲) -۱۲ (۳) ۷ (۴) -۱۷

۴۸- دو کره رسانای بارداری مشابه و هم‌اندازه A و B در فاصله r از یکدیگر قرار دارند و کره B دارای بار منفی است. اگر این دو کره را با هم تماس دهیم، پس از تماس، اندازه بار کره B، ۲۵ درصد افزایش یافته و نوع بار آن نیز مثبت می‌شود. چنانچه طی این تماس، تعداد 0.15×10^{15} الکترون به طور خالص

جابه‌جا شده باشند، بار هر یک از دو کره A و B قبل از تماس به ترتیب از راست به چپ، حدوداً چند میکروکولن بوده است؟ (C) $e = 1/6 \times 10^{-19}$

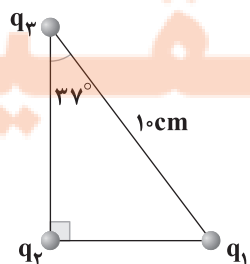
- (۱) $13/3$ و $10/7$ (۲) $37/3$ و $-13/3$ (۳) $37/3$ و $-10/7$ (۴) 24 و $-10/7$

۴۹- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای q_4 از طرف سه بار دیگر برابر صفر است. بار الکتریکی q_3 چند میکروکولن است؟



- (۱) ۳ (۲) $-1/3$ (۳) $1/3$ (۴) -۳

۵۰- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 3\mu C$ ، $q_2 = 2\mu C$ و $q_3 = -4\mu C$ در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 به بار q_3 وارد می‌کند، برابر با F و بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_3 به بار q_2 وارد می‌کند، برابر با F' باشد، برابر کدام گزینه است؟ (C) $\cos 37^\circ = 0.8$ و $\cos 53^\circ = 0.6$



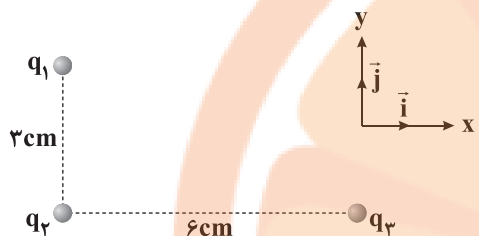
- (۱) $1/5$ (۲) $64/27$ (۳) $4/3$ (۴) 0.75

۵۱- بردار نیروی الکتریکی که بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 بر بار الکتریکی نقطه‌ای q_2 وارد می‌کند، در SI برابر با $\vec{F}_{12} = 5\vec{i} - 10\vec{j}$ است. اگر اندازه بار نقطه‌ای q_1 را ۵۰ درصد کاهش داده و فاصله بین دو بار الکتریکی را ۲۵ درصد افزایش دهیم، بردار نیروی الکتریکی که بار نقطه‌ای q_2 بر بار نقطه‌ای q_1 وارد می‌کند، در SI برابر کدام گزینه است؟

$$(1) \quad 2\vec{i} - 4\vec{j} \quad (2) \quad -2\vec{i} + 4\vec{j} \quad (3) \quad 1/6\vec{i} - 3/2\vec{j} \quad (4) \quad -1/6\vec{i} + 3/2\vec{j}$$

۵۲- سه بار الکتریکی نقطه‌ای، مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = -2\mu\text{C}$ ، $q_2 = 4\mu\text{C}$ و $q_3 = 3\mu\text{C}$ باشند، بردار برابند نیروهای

الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر در SI برابر کدام گزینه است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



$$(1) \quad 24\vec{i} - 18\vec{j}$$

$$(2) \quad 30\vec{i} - 80\vec{j}$$

$$(3) \quad -30\vec{i} + 80\vec{j}$$

$$(4) \quad -24\vec{i} + 18\vec{j}$$

۵۳- دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌اندازه و هم‌نام Q در فاصله r از یک‌دیگر در فضا قرار دارند. اگر ۲۰ درصد از بار یکی برداشته و به دیگری اضافه کنیم و فاصله بین دو بار را ۱۰ درصد کاهش دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار برهم وارد می‌کنند، چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

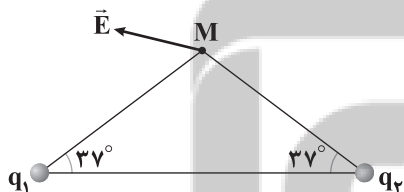
(۱) ۷٪ افزایش (۲) ۱۸/۵٪ کاهش (۳) ۱۸/۵٪ افزایش (۴) ۷٪ کاهش

۵۴- سه ذره باردار $q_1 = 4\mu\text{C}$ ، $q_2 = 1\mu\text{C}$ و $q_3 = 1\mu\text{C}$ در صفحه xOy به ترتیب در مختصات $(1\text{cm}, -6\text{cm})$ ، $(-4\text{cm}, 6\text{cm})$ و (x_3, y_3) ثابت شده‌اند. چنان‌چه برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره باردار فوق صفر باشد، بار q_3 چند میکروکولن است؟

$$(1) \quad -\frac{16}{9} \quad (2) \quad \frac{16}{9} \quad (3) \quad -\frac{1}{9} \quad (4) \quad \frac{1}{9}$$

۵۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای در دو رأس یک مثلث متساوی‌الساقین، مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. بزرگی بردار برابند میدان‌های الکتریکی

حاصل از این دو بار در نقطه M برابر \vec{E} است. کدام گزینه در ارتباط با این دو بار درست است؟



$$(1) \quad q_1 < 0, q_2 > 0, |q_2| > |q_1|$$

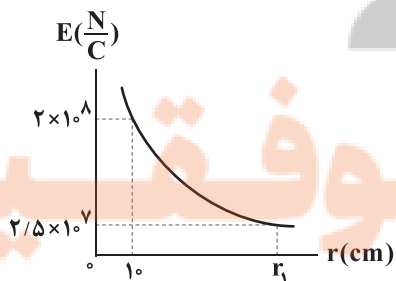
$$(2) \quad q_1 < 0, q_2 > 0, |q_2| < |q_1|$$

$$(3) \quad q_1 < 0, q_2 < 0, |q_2| > |q_1|$$

$$(4) \quad q_1 > 0, q_2 < 0, |q_2| < |q_1|$$

۵۶- نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به

چپ، اندازه بار q چند میکروکولن بوده و r_1 چند سانتی‌متر می‌باشد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



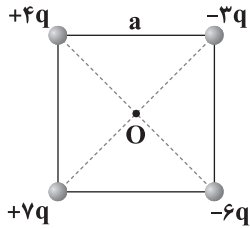
$$(1) \quad 20\sqrt{2} \text{ و } \frac{2000}{9}$$

$$(2) \quad 4\sqrt{5} \text{ و } \frac{20000}{9}$$

$$(3) \quad 20\sqrt{2} \text{ و } \frac{20000}{9}$$

$$(4) \quad 4\sqrt{5} \text{ و } \frac{2000}{9}$$

۵۷- اگر بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار q که در یکی از رأس‌های مربعی به ضلع a قرار دارد، در مرکز این مربع برابر E باشد، بزرگی برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از چهار بار الکتریکی نقطه‌ای که در رأس‌های مربعی به ضلع a ، مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند، در مرکز این مربع چند برابر E است؟



(۱) ۲۰

(۲) $10\sqrt{2}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $5\sqrt{2}$

۵۸- یک ذره باردار که بار الکتریکی آن $1\mu\text{C}$ و جرم آن 1g است، در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = (12\vec{i} - 16\vec{j}) \times 10^5$ (در SI) از حال سکون رها می‌شود. تندی این ذره باردار پس از گذشت 100 میلی ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

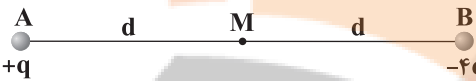
(۴) ۲۰۰۰۰۰

(۳) ۲۰۰۰

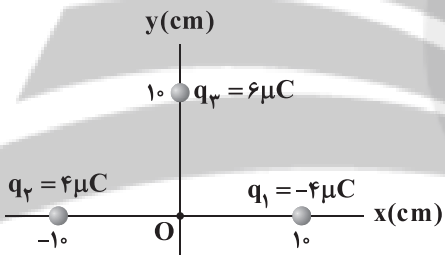
(۲) ۲۰

(۱) ۲۰۰

۵۹- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای $+q$ و $-4q$ در نقاط A و B ثابت شده‌اند و بزرگی برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه M وسط دو بار برابر E است. اگر بار $+q$ را 4 برابر کنیم، اندازه برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه M وسط دو بار، چند برابر E می‌شود؟

(۲) $1/6$ (۱) $1/25$ $+q$ $-4q$ (۴) $0/8$ (۳) $0/625$

۶۰- سه بار الکتریکی نقطه‌ای، مطابق شکل زیر قرار دارند. بردار برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از این سه بار در مبدأ مختصات (نقطه O) در



SI برابر کدام گزینه است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N}\cdot\text{m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) $(-5/4 \times 10^6) \vec{j}$ (۲) $(3/6\vec{i} - 7/2\vec{j}) \times 10^6$ (۳) $(7/2\vec{i} - 5/4\vec{j}) \times 10^6$ (۴) $(-7/2\vec{i} - 5/4\vec{j}) \times 10^6$

۶۱- برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 که در فاصله r از یکدیگر ثابت شده‌اند، در نقطه‌ای روی خط واصل دو بار و در خارج از فاصله بین دو بار و به فاصله r از بار q_1 برابر \vec{E} است. اگر خنثی شود، میدان الکتریکی در همان نقطه $2\vec{E}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه است؟

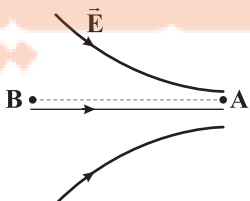
(۴) $-\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۱) $\frac{3}{2}$

۶۲- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به ذره‌ای با بار الکتریکی $0/4\mu\text{C}$ از طرف میدان، نیروی الکتریکی $\vec{F} = 12/6\vec{i} - 16/8\vec{j}$ (در SI) وارد می‌شود. بزرگی این میدان الکتریکی یکنواخت چند نیوتون بر کولن است؟

(۴) $1/05 \times 10^6$ (۳) $7/35 \times 10^6$ (۲) $52/5 \times 10^7$ (۱) $52/5 \times 10^6$

۶۳- کدام گزینه جاهای خالی عبارت زیر را به ترتیب به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به شکل زیر، بار مثبت آزمون را با سرعت ثابت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌کنیم. در طی این جابه‌جایی، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر ذره یافته و انرژی پتانسیل الکتریکی آن می‌یابد.»



(۲) افزایش - کاهش

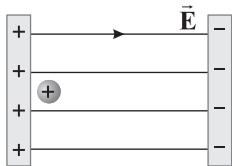
(۱) افزایش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

(۳) کاهش - افزایش

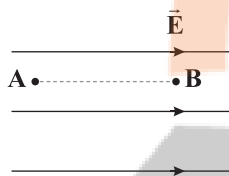


۶۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار مثبت $1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $4 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از مجاورت صفحه مثبت از حال سکون شتاب گرفته و به مجاورت صفحه مقابل می‌رود. اگر فاصله بین دو صفحه برابر با 5 cm باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این جابه‌جایی چند میلی‌ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) $3/2 \times 10^{-11}$ و افزایش
- (۲) $6/4 \times 10^{-11}$ و کاهش
- (۳) $6/4 \times 10^{-11}$ و افزایش
- (۴) $3/2 \times 10^{-11}$ و کاهش

۶۵- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $q = -5 \mu\text{C}$ و به جرم 20 میلی‌گرم در میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به بزرگی $10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از نقطه B رها می‌شود. این ذره در مسیر مستقیم، 4 cm جابه‌جا می‌شود تا به نقطه A برسد. به ترتیب (از راست به چپ) انرژی جنبشی این ذره باردار در نقطه A چند ژول و تندی آن در این نقطه چند کیلومتر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن ذره صرف نظر کنید.)



- (۱) 20 و $\sqrt{2}$
- (۲) 0.2 و $100\sqrt{2}$
- (۳) 0.2 و $0.1\sqrt{2}$
- (۴) 20 و $1000\sqrt{2}$

۶۶- خازن تختی به باتری متصل است. اگر فاصله بین دو صفحه این خازن را 50 درصد افزایش و دی‌الکتریکی با ثابت دو برابر بین صفحات این خازن قرار دهیم، بار ذخیره‌شده در این خازن تقریباً چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 67 و افزایش
- (۲) 33 و افزایش
- (۳) 67 و کاهش
- (۴) 33 و کاهش

۶۷- فاصله بین صفحات خازن تختی برابر با 10 میلی‌متر، مساحت هر یک از صفحات آن 4 سانتی‌متر مربع و بین صفحات آن هوا قرار دارد. اگر

فاصله بین صفحات این خازن، 9 میلی‌متر کاهش یابد، ظرفیت این خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ $(\epsilon_0 = 8/85 \times 10^{-12} \frac{\text{F}}{\text{m}})$

- (۱) $3/186$
- (۲) $0/6$
- (۳) 60
- (۴) $318/6$

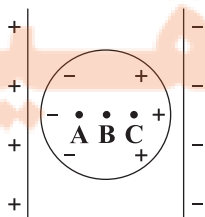
۶۸- ظرفیت خازن تختی برابر با $10 \mu\text{F}$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن 1 V است. اگر $4 \mu\text{C}$ بار الکتریکی را از صفحه منفی این خازن به صفحه مثبت آن انتقال دهیم، انرژی ذخیره‌شده در آن $20 \mu\text{J}$ کاهش می‌یابد. اختلاف پتانسیل الکتریکی V چند ولت است؟

- (۱) $5/2$
- (۲) $2/6$
- (۳) $0/7$
- (۴) $10/4$

۶۹- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره باردار را در نقطه‌ای به پتانسیل الکتریکی $V_1 = -30 \text{ V}$ از حال سکون رها می‌کنیم. اگر این ذره باردار فقط تحت تأثیر میدان الکتریکی به نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $V_2 = 50 \text{ V}$ برسد و انرژی جنبشی آن در این جابه‌جایی، 4 میلی‌ژول افزایش یابد، بار الکتریکی این ذره چند میکروکولن است؟

- (۱) 50
- (۲) $-0/5$
- (۳) $0/5$
- (۴) -50

۷۰- مطابق شکل زیر، یک کره رسانای باردار بین دو صفحه باردار موازی و تخت قرار دارد. مقایسه پتانسیل الکتریکی نقاط A، B و C در کدام



گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $V_A = V_B < V_C$
- (۲) $V_A = V_B = V_C$
- (۳) $V_A > V_B > V_C$
- (۴) $V_C > V_B > V_A$



۷۱- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) برای هیچ گونه شیمیایی نمی‌توان آرایش الکترونی شامل $3d^9$ در نظر گرفت.

(ب) آرایش الکترونی $[Ar]3d^1$ را می‌توان به کاتیون آخرین فلز واسطه دوره چهارم نسبت داد.

(پ) اگر هم‌زمان با واکنش معینی، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام شود، بازده آن واکنش معین کم‌تر از ۱۰۰٪ خواهد بود.

(ت) از بین فلزها، مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی، فقط یک مورد جزو منابع تجدیدناپذیرند.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «ب»، «پ» (۳) «پ»، «ت» (۴) «آ»، «ت»

۷۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) تنها فلز قلیایی با نماد تک‌حرفی، از عنصرهای اصلی سازنده کودهای شیمیایی است.

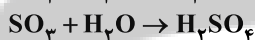
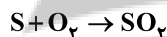
(۲) تنها عنصر مایع دوره چهارم جدول در آخرین زیرلایه اتم خود دارای ۵ الکترون است.

(۳) تفاوت عدد اتمی فعال‌ترین نافلز جدول و آخرین عنصر واسطه دوره پنجم برابر با عدد اتمی نخستین عنصر واسطه دوره پنجم است.

(۴) کاتیون‌های تک‌اتمی فلزهای دسته p همانند فلزهای دسته s، به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

۷۳- با توجه به واکنش‌های متوالی زیر می‌توان از گوگرد، سولفوریک اسید تولید کرد. برای تهیه ۲ لیتر محلول ۶ مولار سولفوریک اسید به چند

گرم گوگرد با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ (بازده مرحله اول ۸۰٪ بوده و بازده هر مرحله، ۷۵٪ بازده مرحله قبل است). ($S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)



۴۴۴۴ (۴)

۳۳۳۳ (۳)

۲۲۲۲ (۲)

۱۱۱۱ (۱)

۷۴- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با عنصری که رسانایی الکتریکی بالایی دارد اما فاقد رسانایی گرمایی است، نادرست است؟

(۱) در اثر ضربه خرد می‌شود.

(۲) دارای چند آلوتروپ (دگرشکل) است.

(۳) در ساختار مولکول‌هایی مانند چربی‌ها، پروتئین‌ها و آنزیم‌ها وجود دارد.

(۴) در صورتی که با هیدروژن ترکیب شود، شمار اتم‌های آن کم‌تر از شمار اتم‌های هیدروژن خواهد بود.

۷۵- چند درصد از عنصرهای جدول جزو عنصرهای اصلی هستند؟

۶۶/۱۰ (۴)

۵۹/۷۸ (۳)

۴۲/۳۷ (۲)

۴۰/۶۷ (۱)

۷۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) چهار آلکان نخست در دما و فشار اتاق، به حالت گاز هستند.

(۲) خاصیت چسبندگی وازلین بیشتر از گریس است.

(۳) با توجه به غیر سمی بودن آلکان‌ها مانند بنزین، وارد شدن بخارهای آن‌ها به شش‌ها هرگز موجب مرگ نمی‌شود.

(۴) برای پر کردن فنک می‌توان از آلکانی استفاده کرد که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن آن برابر ۲/۵ است.

۷۷- از سوختن کامل مخلوطی از دو هیدروکربن هپتان و ۳- اتیل اوکتان به جرم ۹۱ گرم مقدار ۱۲۷/۸ گرم آب تولید می‌شود. درصد جرمی هپتان

در مخلوط کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۲۲ (۴)

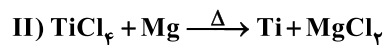
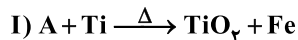
۱۲ (۳)

۷۸ (۲)

۸۳ (۱)



۷۸- چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده در ارتباط با واکنشهای زیر درست است؟ (هر دو واکنش به طور طبیعی انجام می‌شوند و هر واحد از A شامل ۵ یون است.)



• A به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.

• اگر در واکنش (I) به جای Ti از فلز آلومینیم استفاده شود، واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود.

• در واکنش فلز منیزیم با ترکیب A، فراورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.

• اگر در واکنش (II) به جای Mg از فلز پتاسیم استفاده شود، مجموع ضرایب اجزای واکنش، ۲ واحد افزایش می‌یابد.

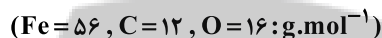
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- از تخمیر بی‌هوازی $6/25$ تن گلوکز با خلوص ۷۲٪، مقدار ۹۲۰ کیلوگرم سوخت سبز به دست آمده است. بازده واکنش چند درصد بوده است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)



(۱) ۳۰ (۲) ۸۰ (۳) ۶۰ (۴) ۴۰

۸۰- نمونه‌ای به جرم ۴۰ گرم آهن (III) اکسید ناخالص با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر پس از پایان واکنش، جرم نمونه به $32/8$ گرم کاهش یابد، درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)



(۱) ۶۰ (۲) ۶۶/۷ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

۸۱- کدام ویژگی آلکان‌ها موجب شده تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد؟

(۱) ناقطبی بودن (۲) واکنش‌پذیری کم (۳) سیرشده بودن (۴) ساختار خطی (زنجیری)

۸۲- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با عنصرهای دوره سوم جدول درست است؟

• عدد اتمی ۷۵٪ عنصرهای این دوره برابر با شماره گروه آن‌ها در جدول تناوبی است.

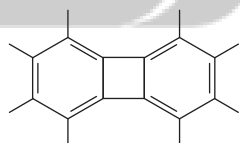
• ۷۵٪ عنصرهای این دوره در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

• ۵۰٪ عنصرهای این دوره، جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهند.

• ۵۰٪ عنصرهای جامد این دوره در اثر ضربه خرد می‌شوند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۳- تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در مولکول هیدروکربنی با ساختار زیر کدام است؟



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۶

۸۴- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود به عنوان سوخت در خودروها استفاده می‌شود.

(ب) روزانه بیش از ۸۰ میلیون لیتر نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

(پ) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

(ت) کم‌تر از ۱۰ درصد نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، مواد منفجره، پلاستیک، رنگ، لاستیک و ... به کار می‌رود.

(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «پ»، «ت»

۹۴- در واکنش سوختن کامل یک مول از آلکانی، a مول اکسیژن مصرف می‌شود. شمار مول‌های فراورده‌های تولیدشده در این واکنش کدام است؟

$$\frac{5a-4}{4} \text{ (۴)} \quad \frac{5a+4}{4} \text{ (۳)} \quad \frac{4a-1}{3} \text{ (۲)} \quad \frac{4a+1}{3} \text{ (۱)}$$

۹۵- هر مولکول از آلکان A دارای ۲۸ جفت الکترون پیوندی است. مجموع شمار اتم‌های هر مولکول این آلکان کدام است؟

$$۳۲ \text{ (۴)} \quad ۲۹ \text{ (۳)} \quad ۲۶ \text{ (۲)} \quad ۲۳ \text{ (۱)}$$



زمین‌شناسی

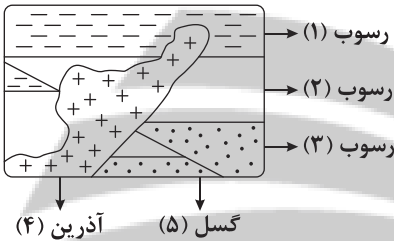
۹۶- در ابتدای فصل پاییز

- (۱) خورشید از سمت جنوب به نیمکره جنوبی می‌تابد.
 (۲) سایه‌ها در نیمکره شمالی به سمت شمال تشکیل می‌شود.
 (۳) خورشید بر مدار $۲۳/۵$ درجه شمالی عمود می‌تابد.
 (۴) زمین در حالت حضیض خورشیدی قرار دارد.

۹۷- کدام رویداد زیر در دوران مزوزوئیک صورت نگرفته است؟

- (۱) پیدایش نخستین گیاه آونددار
 (۲) انقراض دایناسورها
 (۳) پیدایش نخستین پرنده
 (۴) پیدایش نخستین دایناسور

۹۸- با توجه به شکل ترتیب شماره‌های خواسته‌شده از قدیم به جدید به ترتیب چگونه است؟



$$(۱) \text{ (۳)} \leftarrow (۲) \leftarrow (۱) \leftarrow (۵) \leftarrow (۴)$$

$$(۲) \text{ (۴)} \leftarrow (۳) \leftarrow (۲) \leftarrow (۵) \leftarrow (۱)$$

$$(۳) \text{ (۳)} \leftarrow (۲) \leftarrow (۵) \leftarrow (۴) \leftarrow (۱)$$

$$(۴) \text{ (۳)} \leftarrow (۵) \leftarrow (۲) \leftarrow (۱) \leftarrow (۴)$$

۹۹- در جدول غلظت کلارک عناصر در پوسته جامد زمین، عنصر آهن با درصد براساس جرم در رتبه قرار می‌گیرد.

$$(۱) \text{ ۸ - سوم} \quad (۲) \text{ ۸ - چهارم} \quad (۳) \text{ ۵/۸ - سوم} \quad (۴) \text{ ۵/۸ - چهارم}$$

۱۰۰- در تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی کدام عامل نقش اصلی را دارد؟

- (۱) کاهش دما
 (۲) وجود آب و مواد فزّار
 (۳) چگالی نسبتاً بالای عناصر
 (۴) عمق ماگما

۱۰۱- معدن طلای زرشوران تحت سلیمان تکاب در دسته کانسنگ‌های قرار دارد.

- (۱) گرمابی
 (۲) ماگمایی
 (۳) رسوبی
 (۴) دگرگونی

۱۰۲- کدام کانی زیر معرف کوارتز بنفش است؟

- (۱) کریزوبریل
 (۲) آمتیست
 (۳) تورکوایز
 (۴) آپال

۱۰۳- با افزایش پوشش گیاهی، افزایش و کاهش می‌یابد.

- (۱) میزان نفوذ آب به درون زمین - میزان رواناب
 (۲) میزان رواناب - میزان برگاب
 (۳) میزان رواناب - میزان نفوذ آب به درون زمین
 (۴) میزان برگاب - میزان نفوذ آب به درون زمین

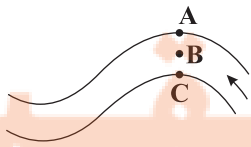
۱۰۴- در رود زیر در کدام نقاط به ترتیب سرعت آب و عمل رسوب‌گذاری بیشتر است؟

$$B - A \text{ (۱)}$$

$$C - B \text{ (۲)}$$

$$A - B \text{ (۳)}$$

$$C - A \text{ (۴)}$$



۱۰۵- چاه آرتزین در آبخوان نوع تشکیل می‌شود و آب در آن تا بالا می‌آید.

- (۱) آزاد - سطح زمین
 (۲) تحت فشار - بالاتر از سطح زمین
 (۳) آزاد - بالاتر از سطح زمین
 (۴) تحت فشار - سطح زمین

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۲

جمعه ۱۴۰۱/۰۹/۱۸



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد سؤال: ۱۰۵

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۴۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	محمدرضا میرجلیلی	مریم ولی‌عابدینی - مینا مقدسی مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - آراد فلاح مهدی گوهری - امیرحسین هاشمی رضا عبدالهی - علی مغربی	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	کامبیز افضل‌فر	مروارید شاه‌حسینی
شیمی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	ایمان زارعی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام
۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



سایت کنکور

دارمستیر موفقیت

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تاپیی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقضی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن **۰۲۱-۶۴۲۰** تماس حاصل نموده و

مراتب را اطلاع دهید.



📞 در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.

تلاش در مسیر موفقیت

ریاضیات

حال به حل معادله خواسته شده می پردازیم:

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

$$\Rightarrow \frac{2x-2}{x^2-2x} = \frac{3}{4} \Rightarrow 8x-8 = 3x^2-6x$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 14x + 8 = 0 \xrightarrow{\Delta=100} x = \frac{14 \pm 10}{2 \times 3}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=4 \\ x=\frac{2}{3} \end{cases}$$

هر دو ریشه قابل قبول هستند.

۴ ۵ مثلثهای ADC و AMB متشابه هستند، زیرا:

$$\begin{cases} AD \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \\ \hat{A} \hat{C} \hat{N} = \hat{B} \hat{C} \hat{A} \end{cases} \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{AB}{AC} = \frac{MB}{DC}$$

$$\Rightarrow \frac{AM}{6} = \frac{25}{12} \Rightarrow AM = 12/5 \Rightarrow MD = 12/5 - 6 = 6/5$$

۲ ۶

$$\frac{S_{MNCB}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{S_{\Delta ABC} - S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{16}{25}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{9}{25}$$

از طرفی مثلثهای AMN و ABC متشابه هستند (MN || BC)، پس داریم:

$$\frac{S_{\Delta AMN}}{S_{\Delta ABC}} = k^2 = \left(\frac{AM}{AB}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{AM}{AB}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{3}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{AB} = \frac{3}{5} \Rightarrow AB = 10$$

۲ ۷ با توجه به فرض تست، داریم:

$$AB \parallel CD \Rightarrow \begin{cases} \hat{B} = \hat{C} \\ \hat{A} = \hat{D} \end{cases} \Rightarrow \Delta AMB \sim \Delta DMC$$

$$\xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} \frac{AM}{DM} = \frac{MB}{MC} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{3}{DM} = \frac{4/5}{7/5} = \frac{2}{DC}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} DM = \frac{7/5 \times 3}{4/5} = 5 \\ DC = \frac{2 \times 7/5}{4/5} = \frac{7}{2} \end{cases} \Rightarrow MD - DC = 5 - \frac{7}{2} = \frac{3}{2}$$

۲ ۸ در مثلث قائم الزویه، میانه وارد بر وتر، نصف وتر است، پس داریم:

$$BC = 2AM = 10$$

از طرفی داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow AB^2 = 4 \times 10 \Rightarrow AB = 2\sqrt{10}$$

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow AH^2 = 4 \times 6 \Rightarrow AH = 2\sqrt{6}$$

$$AHB \text{ محیط مثلث } = 2\sqrt{6} + 2\sqrt{10} + 4 = 2\sqrt{2}(\sqrt{3} + \sqrt{5}) + 4$$

$$\Rightarrow a = 2\sqrt{2}, b = 4 \Rightarrow ab = 8\sqrt{2}$$

۳ ۱ می دانیم که دامنه توابع گویا به صورت {ریشه های مخرج} - IR است. پس با توجه به فرض تست، x = -3 باید تنها ریشه مخرج باشد. از

طرفی مخرج تابع گویا داده شده یک تابع درجه دو است، پس نتیجه می گیریم که x = -3 باید ریشه مضاعف مخرج باشد یعنی:

$$x^2 + 2ax + b - 1 = 0 \xrightarrow{\text{حل معادله}} x_1 = x_2 = -3$$

با توجه به رابطه بین ریشه ها در معادله درجه دو داریم:

$$\begin{cases} S = x_1 + x_2 \Rightarrow \frac{-2a}{1} = (-3) + (-3) \Rightarrow 2a = 6 \Rightarrow a = 3 \\ P = x_1 x_2 \Rightarrow \frac{b-1}{1} = (-3)(-3) \Rightarrow b-1 = 9 \Rightarrow b = 10 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + b = 13$$

۳ ۲ در تابع f(x)، با شرط x ≠ 3، ضابطه تابع را به صورت زیر

ساده می کنیم:

$$\frac{2x^2 - 54}{x-3} = \frac{2(x^2 - 27)}{x-3} = \frac{2(x-3)(x^2 + 3x + 9)}{x-3} = 2x^2 + 6x + 18$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 6x + 18 & x \neq 3 \\ 9k + 18 & x = 3 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{فرض تست}} f(x) = g(x) \Rightarrow 2x^2 + 6x + 18 = ax^2 + bx + c$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 6 \\ c = 18 \end{cases}$$

با توجه به تساوی f و g، داریم:

$$f(3) = g(3) \Rightarrow 9k + 18 = 2(3)^2 + 6 \times 3 + 18$$

$$\Rightarrow 9k = 36 \Rightarrow k = 4$$

$$\Rightarrow g(k) = g(4) = 2(4)^2 + 6 \times 4 + 18 = 32 + 24 + 18 = 74$$

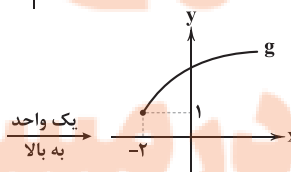
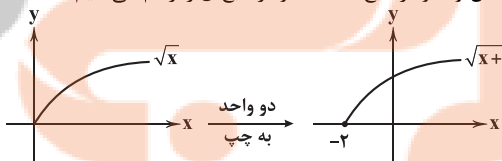
$$\Rightarrow g(k) + b = 74 + 6 = 80$$

۳ ۳ ابتدا ضابطه تابع f را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} (0, 2) \\ (-2, 0) \end{cases} \xrightarrow{\text{شیب خط}} m = \frac{0-2}{-2-0} = 1 \xrightarrow{\text{معادله}} y - 0 = 1(x + 2)$$

$$\Rightarrow y = f(x) = x + 2 \Rightarrow g(x) = 1 + \sqrt{x+2}$$

حال به کمک انتقال و نمودار تابع sqrt(x)، نمودار تابع g را رسم می کنیم:



۲ ۴

$$f(x) = \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{واحد به راست}} \frac{2}{x \rightarrow x-2} \Rightarrow y_1 = \frac{1}{x-2}$$

$$\xrightarrow{\text{یک واحد به پایین}} y_2 = \frac{1}{x-2} - 1 \Rightarrow g(x) = \frac{1}{x-2} - 1$$

۱۳

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

$$\Rightarrow \frac{4}{x} = \sqrt{x+2} \xrightarrow{\text{توان دو}} \frac{16}{x^2} = x+2 \Rightarrow x^3 + 2x^2 - 16 = 0$$

$$\Rightarrow (x^3 - 8) + (2x^2 - 8) = 0$$

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

$$\Rightarrow (x-2)(x^2 + 2x + 4 + 2x + 4) = 0 \Rightarrow (x-2)(x^2 + 4x + 8) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x-2=0 \Rightarrow x=2 \\ x^2 + 4x + 8 = 0 \xrightarrow{\Delta < 0} \text{ریشه ندارد} \end{cases}$$

۱۴

$$x + 5 + \frac{2x+5}{x-1} = 0 \xrightarrow{\times(x-1)} (x+5)(x-1) + 2x+5 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x - 5 + 2x + 5 = 0 \Rightarrow x^2 + 6x = 0$$

$$\Rightarrow x(x+6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-6 \end{cases}$$

مجموع ریشه‌ها $= 0 + (-6) = -6$

۱۵

ریشه معادله، در معادله صدق می‌کند، لذا داریم:

$$1 + \frac{1}{a-5+2a} = \frac{a+2}{2} \Rightarrow 1 + \frac{1}{3a-5} = \frac{a}{2} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3a-5} = \frac{a}{2} \Rightarrow 2 = 3a^2 - 5a \Rightarrow 3a^2 - 5a - 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta=49} a = \frac{5 \pm 7}{2 \times 3} \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ a=-\frac{1}{3} \end{cases}$$

۱۶

با توجه به فرض تست، $f(5) = 0$ است، پس داریم:

$$f(5) = 25 - 5k + k + 3 = 0 \Rightarrow 4k = 28 \Rightarrow k = 7$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 7x + 10 \xrightarrow{\text{محل تلاقی با محور } y} f(0) = 10$$

۱۷

$$2x^2 - x - 8 = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{1}{2} \\ P = \alpha\beta = -4 \end{cases}$$

اگر معادله خواسته شده را به صورت $x^2 - S'x + P' = 0$ در نظر بگیریم، داریم:

$$S' = x_1 + x_2 = \frac{\alpha}{2\beta-1} + \frac{\beta}{2\alpha-1} = \frac{\alpha(2\alpha-1) + \beta(2\beta-1)}{(2\beta-1)(2\alpha-1)}$$

$$= \frac{2(\alpha^2 + \beta^2) - (\alpha + \beta)}{4\alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 1} = \frac{2(\frac{1}{4} - 2(-4)) - \frac{1}{2}}{4(-4) - 2(\frac{1}{2}) + 1}$$

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

$$P' = x_1 x_2 = \left(\frac{\alpha}{2\beta-1}\right)\left(\frac{\beta}{2\alpha-1}\right) = \frac{\alpha\beta}{4\alpha\beta - 2(\alpha + \beta) + 1} = \frac{-4}{-16} = \frac{1}{4}$$

معادله جدید $\rightarrow x^2 - (-1)x + \frac{1}{4} = 0 \xrightarrow{\times 4} 4x^2 + 4x + 1 = 0$

۱۸

شرط آنکه معادله درجه دو، دارای دو ریشه با علامت‌های مخالف هم باشد، کافی است $\frac{c}{a} < 0$ باشد، لذا داریم:

$$\frac{c}{a} = \frac{m+2}{m-1} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -2 < m < 1 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} \{-1, 0\}$$

۹ با توجه به فرض $\frac{AM}{MD} = \frac{4}{11}$ داریم:

$$\begin{cases} AM = 4k \\ MD = 11k \end{cases}$$

حال با توجه به قضیه تالس در مثلث ADC داریم:

$$MP \parallel DC \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{MP}{DC} \Rightarrow \frac{4k}{15k} = \frac{MP}{30} \Rightarrow MP = 8$$

در مثلث DAB داریم:

$$MQ \parallel AB \Rightarrow \frac{DM}{DA} = \frac{MQ}{AB} \Rightarrow \frac{11k}{15k} = \frac{MQ}{15} \Rightarrow MQ = 11$$

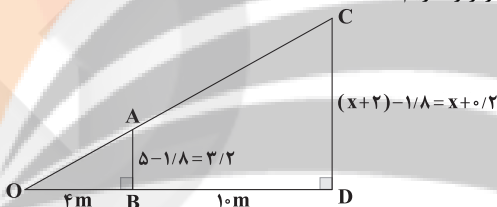
$$\Rightarrow PQ = MQ - MP = 11 - 8 = 3$$

۱۰ بررسی موارد:

(الف) در هر مثلث، هر ضلع از مجموع دو ضلع دیگر کوچک‌تر است، $(5+6) > 12$ نادرست است) پس چنین مثلثی وجود ندارد. ✓
 (ب) در برهان خلف، حکم را نادرست فرض می‌کنیم و به نادرستی فرض مسئله می‌رسیم. ✗
 (ج) تعریف قضیه دوشروطی است. ✓
 (د) ویژگی مهم نیمساز پس فقط مورد «ب» نادرست است.

۱۱

اگر ارتفاع ساختمان را x در نظر بگیریم، با توجه به اندازه‌های داده شده، شکل زیر را داریم:



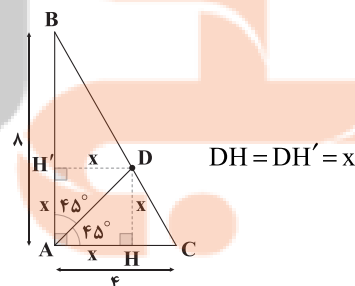
با توجه به قضیه تالس داریم:

$$\frac{OB}{OD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{4}{14} = \frac{3/2}{x+0/2} \Rightarrow \frac{1}{14} = \frac{0/8}{x+0/2}$$

$$\Rightarrow x + 0/2 = 11/2 \Rightarrow x = 11m$$

۱۲

شکل زیر را در نظر بگیرید. نقطه D روی نیمساز زاویه A است، پس:



از طرفی مثلث‌های ADH' و ADH متساوی‌الساقین و قائم‌الزاویه هستند،
 $AH = AH' = x$ یعنی:
 $AD = \sqrt{2}AH = \sqrt{2}x$ (*) پس در مثلث ADH داریم:
 با توجه به قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$DH \parallel AB \Rightarrow \frac{CH}{CA} = \frac{DH}{AB} \Rightarrow \frac{4-x}{4} = \frac{x}{4}$$

$$\Rightarrow 4 - 2x = x \Rightarrow 3x = 4 \Rightarrow x = \frac{4}{3} \xrightarrow{\text{در (*)}} AD = \frac{4}{3}\sqrt{2}$$

عبارت صورت سؤال عبارت نادرستی است، چرا که در مردان و زنان، تا قبل از سن ۲۰ سالگی افزایش تراکم توده استخوانی دیده می‌شود و پس از آن تراکم توده استخوانی کاهش می‌یابد. با توجه به فعالیت ۲ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که شدت کاهش تراکم استخوانی در زنان در قبل از ۵۰ سالگی و پس از آن روند یکنواختی را طی نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق فعالیت ۲ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این جمله کاملاً درست است.

(۳) مطابق فعالیت ۲ صفحه ۴۲ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در زنان تا قبل از ۵۰ سالگی، تراکم استخوان با شیب کم‌تری نسبت به پس از ۵۰ سالگی، کاهش می‌یابد. (۴) با کاهش تراکم توده استخوانی، اثرات پوکی استخوان مشاهده می‌شود که در طی آن، حجم حفرات افزایش یافته، در حالی که تعداد این حفرات کاهش می‌یابد.

(۲۳) به هنگام انقباض ماهیچه، یون کلسیم با انتشار از شبکه آندوپلاسمی خارج می‌شود و به هنگام توقف انقباض، یون کلسیم با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی وارد می‌شود. هم در انقباض و هم در استراحت، به علت مشاهده تغییر طول در ماهیچه، می‌توان تحریک گیرنده حس وضعیت را مشاهده کرد (به دنبال تحریک گیرنده‌ها، پتانسیل عمل در آن‌ها ایجاد می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به هنگام توقف انقباض ماهیچه، خطوط Z سارکومر از یک‌دیگر فاصله می‌گیرند. (۲) با انقباض ماهیچه سه‌سر بازو (پشت بازو)، استخوان‌های ساعد در امتداد بازو قرار می‌گیرند، نه این‌که بر روی آن خم شوند.

(۳) دقت کنید که طول رشته‌های اکتین و میوزین همواره ثابت است و کوتاه نمی‌شوند.

(۲۴) موارد «ج» و «د» ویژگی تار ماهیچه‌ای تند و مورد «ب» ویژگی تار ماهیچه‌ای کند را بیان می‌کند.

بررسی موارد:

(الف) حتی در تار ماهیچه‌ای تند نیز میتوکندری (نوعی اندامک دوغشایی) دیده می‌شود، اما مقدار آن از میتوکندری‌های موجود در تار کند کم‌تر است، بنابراین این مورد برای هیچ‌یک از تارهای ماهیچه‌ای صدق نمی‌کند.

(ب) تارهای ماهیچه‌ای کند، به علت داشتن میوگلوبین بیشتر نسبت به تارهای ماهیچه‌ای تند، تیره‌تر دیده می‌شوند (میوگلوبین نوعی پروتئین است، بنابراین متشکل از آمینواسیدهاست).

(ج) تجزیه گلوکز (قند شش‌کربنی) در تارهای ماهیچه‌ای تند، بیشتر به صورت بی‌هوازی صورت می‌گیرد.

(د) تارهای ماهیچه‌ای تند، انقباضات سریع‌تری دارند و در نتیجه، اتصالات اکتین و میوزین نیز در این تارها، سریع‌تر رخ می‌دهد.

(۲۵) حشرات دارای چشم مرکب هستند و در میان آن‌ها، گیرنده‌های نوری موجود در چشم زنبور، توانایی دریافت پرتوهای فیرانفش را نیز دارا است. دقت کنید که همه جانوران، برای انجام حرکت نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

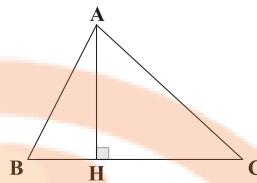
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حشرات مویرگ‌های خونی وجود ندارند. (۲) طناب عصبی حشرات در سطح شکمی قرار گرفته است. دقت کنید که ماهی مهره‌دار بوده و دارای کانال خط جانبی است و طناب عصبی در مهره‌داران، در سطح پشتی آن‌ها واقع شده است.

(۴) در حشرات به علت داشتن اسکلت خارجی، این اسکلت تا حدی با افزایش اندازه جانور ضخیم‌تر می‌شود و از حدی بزرگ‌تر نمی‌شود، زیرا برای حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند.

۱۹) شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل، H

نقطه تلاقی خطوط گذرنده بر AH و BC است. بنابراین کافی است نقطه تلاقی این دو خط را بیابیم:



$$\begin{cases} B(2, 0) \\ C(3, 4) \end{cases} \Rightarrow m_{BC} = \frac{4-0}{3-2} = 4 \xrightarrow{AH \perp BC} m_{AH} = -\frac{1}{4}$$

معادله AH:

$$y - 3 = -\frac{1}{4}(x + 1) \Rightarrow y = -\frac{1}{4}x + \frac{11}{4} \quad (1)$$

معادله BC:

$$y - 0 = 4(x - 2) \Rightarrow y = 4x - 8 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی (۱) و (۲)}} 4x - 8 = -\frac{1}{4}x + \frac{11}{4} \Rightarrow 4x + \frac{1}{4}x = 8 + \frac{11}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{17}{4}x = \frac{43}{4} \Rightarrow x = \frac{43}{17} \xrightarrow{\text{در (۲)}} y = 4 \times \frac{43}{17} - 8 = \frac{36}{17}$$

$$\Rightarrow H\left(\frac{43}{17}, \frac{36}{17}\right)$$

۲۰) دو ضلع مقابل مربع با هم موازی هستند، پس:

$$\begin{cases} y = ax + 3 \Rightarrow m_1 = a \\ 2x - 4y + a = 0 \Rightarrow m_2 = \frac{1}{4} \end{cases} \xrightarrow{\text{شرط توازی}} a = \frac{1}{4}$$

با جایگذاری a در دو خط داریم:

$$y = \frac{1}{4}x + 3 \xrightarrow{\times 2} x - 2y + 6 = 0$$

$$2x - 4y + \frac{1}{4} = 0 \xrightarrow{+2} x - 2y + \frac{1}{4} = 0$$

فاصله این دو خط موازی برابر طول ضلع مربع است، پس داریم:

$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \frac{|6 - \frac{1}{4}|}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} = \frac{\frac{23}{4}}{\sqrt{5}}$$

$$S = d^2 = \frac{529}{80}$$

زیست‌شناسی

۲۱) بیشتر مفاصل بدن از نوع متحرک هستند که استخوان‌ها در آن توسط کپسول مفصلی که نوعی بافت پیوندی رشته‌ای است، احاطه شده است. توجه کنید که کپسول مفصلی دارای گیرنده حس وضعیت نیز می‌باشد که به مخرجه پیام ارسال می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل ۷ صفحه ۴۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که کپسول مفصلی و غضروف مفصلی با یک‌دیگر در تماس نیستند.

(۳) دقت کنید که بیماری مفصلی در صورتی ایجاد می‌گردد که سرعت تخریب غضروف مفصلی از سرعت ترمیم آن بیشتر باشد.

(۴) مایع مفصلی موجود در حفره مفصلی مفاصل متحرک، از پرده سازنده مایع مفصلی ترشح می‌شود، نه از غضروف (نوعی بافت پیوندی) موجود در دو سر این استخوان‌ها.

۲۶

۳

پل مغزی و بصل‌النخاع، دو مرکز تنظیم تنفس در مغز هستند که در ساقه مغز واقع شده‌اند. تمامی اجزای ساقه مغز در جلوی مخچه قرار دارند که جهت حفظ تعادل از گیرنده‌های نوری چشم، حس وضعیت و تعادلی گوش پیام دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پل مغزی در تنظیم ترشح اشک و بزاق نقش دارد. پل مغزی پایین‌تر (نه بالاتر) از مغز میانی واقع شده است که حاوی برجستگی‌های چهارگانه است.
(۲) تالاموس‌ها، پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی را برعهده دارند دقت کنید که رابط پینه‌ای و سه‌گوش رابط‌های نیمکره‌های مخ به حساب می‌آیند که از میان آن‌ها، رابط پینه‌ای بزرگ‌تر است و در بالای تالاموس‌ها نیز قرار دارد.
(۴) هیپوکامپ وظیفه ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت را برعهده دارد. هیپوکامپ در بالای نخاع قرار گرفته است (نخاع، مغز را به ۳۱ جفت از ۴۳ جفت عصب دستگاه عصبی محیطی متصل و مرتبط می‌کند).

۲۷

۴

بخش خودمختار همانند بخش پیکری، می‌توانند موجب انقباض در ماهیچه‌ها گردد. دقت کنید که در تمامی انواع ماهیچه‌ها پروتئین‌های اکتین و میوزین در ایجاد انقباض نقش ایفا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه کنید که فعالیت بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، تماماً به صورت غیرارادی انجام می‌گیرد.
(۲) علاوه بر بخش خودمختار، برخی دیگر از فعالیت‌های غیرارادی بدن مانند انعکاس‌ها، می‌توانند توسط بخش پیکری صورت بگیرد.
(۳) دقت کنید که بخش پیکری در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارد و بخش خودمختار در خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی، بنابراین می‌توان گفت که هر دو بخش به نوعی می‌توانند در فعالیت این ماهیچه‌ها مؤثر باشند.
(۴) در گوش درونی انسان، گیرنده‌های ویژه شنوایی و تعادلی قرار گرفته‌اند. گیرنده‌های تعادلی درون برجستگی‌های مجاری نیم‌دایره قرار گرفته‌اند که تعداد این مجاری در هر گوش سه عدد است. ماهیچه پشت بازوی انسان نیز به ماهیچه سه‌سر شناخته می‌شود.

۲۸

۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیرنده‌های شنوایی همانند تعادلی، تحریک و ایجاد پتانسیل عمل در آن‌ها به دنبال خم شدن مزک‌هایشان اتفاق می‌افتد.
(۲) این مورد برای هر دو نوع گیرنده صادق است. بیشتر یاخته‌های اطراف آن‌ها از نوع پوششی هستند که فاقد توانایی تولید و هدایت پیام عصبی در طول خود می‌باشند.
(۳) هر دو گیرنده موجود در گوش درونی انسان، نسبت به شیپوراستاش که حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند، در سطح بالاتری قرار دارند.

۲۹

۱

هیچ‌کدام از موارد برای تکمیل عبارت سؤال مناسب نیست. دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت مایع بین یاخته‌ای و دریچه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سمت سیتوپلاسم یاخته قرار گرفته است.

بررسی موارد:

(الف) علاوه بر این کانال‌ها، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم نیز در بازگشت پتانسیل غشا به حالت آرامش نقش دارد.
(ب) دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در زمانی که اختلاف پتانسیل بین دو غشا صفر است (اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا وجود ندارد) نیز می‌تواند باز باشد.
(ج) در هیچ زمانی غلظت یون سدیم درون یاخته بیشتر از غلظت این یون در مایع بین یاخته‌ای نمی‌شود.
(د) در زمانی که پتانسیل غشا از صفر به -70 میلی‌ولت می‌رسد، یعنی اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد نیز، دریچه کانال‌های پتاسیمی باز است.

۳۰

۳

مخچه شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آن‌هاست. مخچه در بررسی پیام‌های دریافت‌شده از گیرنده‌های حس وضعیت و گیرنده‌های تعادلی گوش نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند، ولی پل مغزی با تنظیم ترشح بزاق در آغاز شیمیایی پلی‌ساکارید نشاسته نقش دارد.
(۲) هیپوتالاموس، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند، اما تالاموس‌ها محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی است.
(۴) پل مغزی با تأثیر بر مرکز اصلی تنفس در تنظیم مدت زمان دم نقش دارند، اما خود اشک را ترشح نمی‌کند و در تنظیم ترشح اشک نقش دارد.

۳۱

۴

همه گیرنده‌های حسی موجود در پوست می‌توانند در معرض محرک ثابت قرار گیرند؛ حال ممکن است سازش یابند یا ممکن است مانند گیرنده‌های درد سازش‌پذیر نباشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس‌های پیکری از جمله گیرنده درد موجود در بینی می‌توانند به محرک‌های فیزیکی پاسخ دهند.
(۲) گیرنده‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند، بنابراین ممکن است نور با شدت کم به این یاخته‌ها برخورد کنند، اما آن‌ها را تحریک نکند.
(۳) گیرنده‌های تعادلی به دنبال لرزش استخوان‌های کوچک گوش میانی تحریک نمی‌شوند.

۳۲

۳

برای مشاهده اجسام نزدیک، ماهیچه‌های جسم مزگانی منقبض و عدسی ضخیم می‌شود (قطر آن افزایش می‌یابد). در هنگام انقباض ماهیچه‌ها قطر یاخته‌های آن‌ها افزایش و طول آن‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در زمان مشاهده اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مزگانی منقبض می‌شوند. در این هنگام، میزان کشیدگی تارهای آویزی کاهش می‌یابد، بنابراین ضخامت آن‌ها نیز افزایش می‌یابد.
(۲) در هنگام مشاهده اجسام دور، با به استراحت درآمدن ماهیچه‌های جسم مزگانی، قطر یاخته‌های آن‌ها کاهش می‌یابد و تارهای آویزی کشیده می‌شوند (طول تارهای آویزی افزایش می‌یابد).
(۴) در هنگام مشاهده اجسام دور، با به استراحت درآمدن ماهیچه‌های جسم مزگانی، طول یاخته‌های آن‌ها افزایش می‌یابد و عدسی باریک‌تر می‌شود (قطر آن کاهش می‌یابد).

۳۳

۳

موارد «الف»، «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مطابق متن فعالیت ۴ صفحه‌های ۲۷ و ۲۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مایع زلالیه به طور کامل شفاف نیست، زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند.
(ب) قرنیه به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی قرار دارد.
(ج) لایه میانی به دلیل داشتن رنگ‌دانه‌های مختلف نسبت به لایه داخلی (شبکیه) و لایه بیرونی، تیره‌تر دیده می‌شود.
(د) مطابق شکل ۱ فعالیت ۴ صفحه ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۲)، عصب بینایی که محل خروج رشته‌های عصبی از چشم است به سطح پایینی چشم نزدیک‌تر می‌باشد.

۳۴ ۲ موارد «الف» و «ب»

در ارتباط با هر دو بافت استخوانی و مورد «د» تنها در ارتباط با بافت استخوانی متراکم صادق است.

بررسی موارد:

(الف) هر دو بافت استخوانی از یاخته‌هایی تشکیل شده‌اند که رشته‌های سیتوپلاسمی طولی دارند که آن‌ها را با یکدیگر مرتبط می‌کند.

(ب) همه یاخته‌های زنده و هسته‌دار، دارای انواع مختلفی از آنزیم‌های پروتئینی هستند. یاخته‌های استخوانی همانند سایر یاخته‌های زنده انسان می‌توانند موادی مانند کربن دی‌اکسید را به خون وارد کنند.

(ج) یاخته‌های خود بافت استخوانی اسفنجی یاخته‌های خونی نمی‌سازند، بلکه یاخته‌های مغز قرمز موجود در این بافت، ساخت یاخته‌های خونی را برعهده دارند.

(د) مطابق شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌های بافت استخوانی متراکم در تماس مستقیم با بافت پیوندی احاطه‌کننده استخوان ران هستند.

۳۵ ۱ در ماهیچه‌های تند

مقدار رنگ‌دانه قرمز کم‌تری نسبت به ماهیچه‌های کند وجود دارد. در تارهای ماهیچه‌ای کند، سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی (شبکه آندوپلاسمی) کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در تارهای ماهیچه‌های تند، فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده ATP سر میوزین بیشتر است، چون این تارها سریع انرژی را مصرف می‌کنند و زود خسته می‌شوند.

(۳) در هر دو نوع تارهای ماهیچه اسکلتی، تنفس بی‌هوازی صورت می‌گیرد که در اثر آن لاکتیک اسید تولید می‌شود. انباشت شدن لاکتیک اسید باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود که احتمال وقوع آن در تار تند بیشتر است.

(۴) تارهای ماهیچه‌های تند بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند، بنابراین در آن‌ها تنفس هوازی نیز صورت می‌گیرد.

۳۶ ۳ عبارت سؤال درست است،

یاخته‌های عصبی حرکتی عضله دوسر و سه‌سر بازو هر کدام فقط از طریق یکی از انواع رشته‌های سیتوپلاسمی خود (پایانه آکسون برای یاخته‌های حسی و دندریت برای یاخته‌های حرکتی) با سایر یاخته‌های عصبی (رابط) ارتباط همایه‌ای (سیناپسی) دارند و بخشی از آکسون همه یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی در ماده خاکستری نخاع دیده می‌شود (طبق شکل ۲۰ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)). تمام یاخته‌های زنده بدن انسان برای حفظ سازمان حیاتی خود به مصرف ATP نیاز دارند، پس نوروں حرکتی ماهیچه سه‌سر بازو نه برای ایجاد پیام عصبی بلکه برای زنده ماندن و برقراری پتانسیل آرامش، مصرف ATP برای آن‌ها در حالت استراحت دور از انتظار نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جسم یاخته‌ای نوروں رابط و نوروں حرکتی شرکت‌کننده در مسیر انعکاس، هر دو در بخش خاکستری نخاع قرار دارند که بخش خاکستری نخاع برخلاف بخش خاکستری مغز در بخش داخلی (نه خارجی) نخاع قرار دارد.

(۲) از آن جایی که انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ باید همانند سایر انعکاس‌ها پاسخی سریع باشد، پس نیاز به حضور رشته‌های عصبی دارای میلین و هدایت جهشی پیام عصبی است، لذا هم در ریشه پشتی (بخش حسی) و هم در ریشه‌های شکمی (بخش حرکتی)، رشته عصبی باید میلین‌دار باشند.

(۴) در انعکاس عقب کشیدن دست، نوروں‌های رابط نوروں با نوروں حسی سیناپس تشکیل می‌دهند که طبق شکل ۲۰ صفحه ۱۶ کتاب زیست‌شناسی (۲)، جسم یاخته‌ای نوروں‌های رابط در بخش خاکستری نخاع قرار گرفته‌اند.

۳۷ ۳ نوشیدنی الکل‌دار، کاهش تراکم استخوان را از طریق کاهش

میزان رسوب کلسیم در استخوان انجام می‌دهد (نه از طریق افزایش تخریب استخوانی). مصرف نوشابه گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با توجه به صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) «در این حالت، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند.»

(۲) به دنبال حساسیت به مصرف گلوتن (بیماری سلیاک) و از بین رفتن پرزها و ریزپرزه‌های روده باریک، جذب مواد غذایی از جمله ویتامین D و یون کلسیم کاهش می‌یابد. در نتیجه ویتامین D و کلسیم کم‌تر جذب می‌شود و کمبود آن‌ها باعث پوکی استخوان می‌شود.

(۴) با توجه به شکل ۵ صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در استخوان مبتلا به پوکی استخوان، عمده کاهش تراکم استخوان مربوط به بافت استخوان اسفنجی (متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی) است و بافت استخوانی فشرده نسبت به استخوان سالم تغییر چندانی ندارد.

۳۸ ۴ چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود در این جانوران، دستگاه

عصبی اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند، اما پرتوهای فرابنفش فقط در برخی از حشرات درک می‌شوند، بنابراین فقط در برخی از حشرات، فعالیت الکتریکی گیرنده‌های بینایی را تغییر می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رشته‌های عصبی خروجی از گیرنده بینایی در چشم حشرات در تشکیل عصب خارج‌کننده پیام از چشم نقش دارند.

(۲) با توجه به شکل ۱۸ صفحه ۳۴ کتاب زیست‌شناسی (۲).

(۳) قرنیه در یک واحد بینایی در جلویی‌ترین قسمت واقع شده است و با عدسی (دومین بخش همگراکننده نور) اتصال دارد.

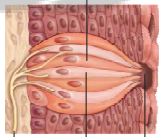
۳۹ ۱ در صورت مختل شدن ارتعاشات استخوان‌های گوش میانی، دریچه

بیضی مرتعش نمی‌شود و در نتیجه آن مایع درون بخش حلزونی گوش هم نمی‌لرزد، بنابراین توسط گیرنده‌های مزک‌دار شنوایی حلزون پیام عصبی تولید نمی‌شود، اما گیرنده‌های تعادلی مجاری نیم‌دایره به فعالیت طبیعی خود ادامه می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) انسداد مجرای غدد بزاقی باعث می‌شود که ذره‌های غذا در بزاق حل نشوند. یاخته‌های گیرنده چشایی زمانی توسط غذا تحریک می‌شوند که مولکول‌ها در بزاق حل شده باشند، ولی با توجه به شکل، یاخته‌های کوچک جوانه‌های چشایی، گیرنده نیستند که بخواهند تحریک شوند.

یاخته پشته‌باز



منفذ
گیرنده چشایی
جوانه چشایی
رشته عصبی

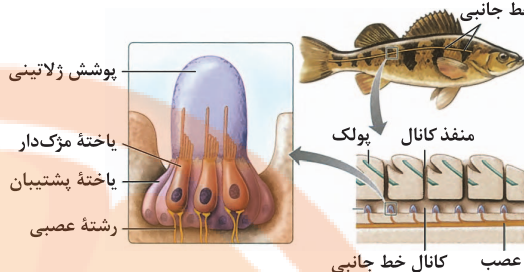
(۳) کاهش حجم زجاجیه باعث کاهش حجم کره چشم می‌شود و بیماری دوربینی ایجاد می‌شود. در این بیماری، پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه یا گیرنده‌های نوری متمرکز می‌شوند (نه در جلو).

(۴) در صورتی که سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، بیماری آستیگماتیسم ایجاد می‌شود که در آن پرتوهای نور به صورت نامنظم به هم می‌رسند و به صورت پراکنده روی شبکیه قرار می‌گیرند و در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند.

۴۰

۲

خط جانبی، کانالی در زیر پوست جانور است و با توجه به شکل، گیرنده‌های مژک‌دار در خط جانبی درون فرورفتگی‌هایی قرار گرفته‌اند، اما گیرنده‌های شنوایی و تعادلی در انسان، بر روی برجستگی‌هایی قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انسان، گیرنده‌های شنوایی درون حلزونی در تماس با ماده ژلاتینی هستند، اما به صورت کامل درون این ماده قرار ندارند.
(۳) هر سه نوع گیرنده در مجاورت یاخته‌هایی با فاصله بین یاخته‌های اندک (یاخته‌های بافت پوششی) قرار دارند.
(۴) هر سه نوع گیرنده فاقد آکسون و دندربیت هستند و رشته عصبی ندارند. این گیرنده‌ها پیام عصبی را به نورون‌های حسی منتقل می‌کنند و سپس به مغز ارسال می‌شوند.

۴۱

۳

موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) پیام عصبی به گوش درونی منتقل نمی‌شود؛ دقت کنید که پیام عصبی در گوش درونی و توسط گیرنده‌های مژک‌دار گوش درونی تولید می‌شود. ارتعاش و امواج صوتی به درون گوش درونی انتقال داده می‌شود و از اثرات آن‌ها، پیام عصبی تولید می‌شود.
(ب) شاخه بالاتر عصب گوش مربوط به شاخه تعادلی عصب گوش است، نه شاخه شنوایی. شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش، از مجموعه رشته عصبی خارج شده از سه مجرای مختلف و دهلیز تشکیل شده است.
(ج) منظور از مجرای با انتهای حفاظت‌شده با استخوان گیجگاهی، مجرای شنوایی است. دقت کنید که مجرای شنوایی بخشی از گوش بیرونی است و بخش انتهایی آن با استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.
نکته: لاله گوش، امواج صوتی را جمع‌آوری و مجرای شنوایی، آن‌ها را به بخش میانی منتقل می‌کند. موهای کرک‌مانند درون مجرا و موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند، نقش حفاظتی دارند.

(د) پرده صماخ، گوش بیرونی را از میانی جدا می‌کند. بخشی به نام شیپوراستناش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه شیپوراستناش به گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار هوا در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد؛ بنابراین منظور بخش اول این گزینه، پرده صماخ است. طبق شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مشاهده می‌شود که محل مفصل شدن دو استخوان چکشی و سندانی بالاتر از پرده صماخ قرار گرفته است.

۴۲

۱

منظور صورت سؤال، استخوان‌های ترقوه و نیم‌لگن هستند که در اتصال اسکلت محوری و جانبی در بدن نقش دارند.

دقت کنید: استخوان ترقوه به ستون مهره‌ها متصل نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) علاوه بر گیرنده حس درد، گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها نیز قرار دارند.
(۳) بافت استخوانی یکی از انواع بافت پیوندی است و بافت پیوندی در ماده زمینه‌ای خود دارای رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن است که این رشته‌ها توسط یاخته‌های این بافت ساخته و ترشح می‌شوند.
(۴) هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.

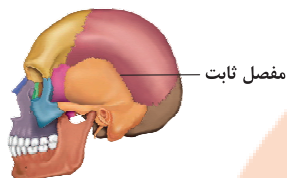
۴۳

۳

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مطابق شکل ۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۲) و شکل زیر، استخوان احاطه‌کننده لوب پیشانی در تشکیل بخش فوقانی حفره استخوانی کاسه هر دو چشم نقش دارد. با توجه به شکل ۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، استخوان پیشانی یک عدد است.



(ب) دقت کنید بخشی از پیام‌های حسی هر چشم، در محل کیاسمای بینایی به نیمکره مخ مقابل می‌رود و همین باعث می‌شود هر دو نیمکره مخ در پردازش پیام‌های حسی هر دو چشم نقش داشته باشد (نه فقط نیمکره مخالف). پردازش پیام‌های حس بینایی در قشر لوب پس‌سری مخ صورت می‌گیرد و لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب در مخ انسان است.

(ج) در پیرچشمی که با افزایش سن بروز می‌کند، به علت کاهش انعطاف‌پذیری عدسی، ممکن است فرد در دیدن اشیای نزدیک یا دور و یا هر دو با مشکل مواجه شود.

(د) همان‌طور که در شکل ۵ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید، ضخامت لکه زرد کم‌تر از نواحی مجاور است. لکه زرد در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد و در این بخش پرتوهای نوری متمرکز می‌شوند. لکه زرد در دقت و تیزیابی اهمیت دارد، زیرا گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌ترند. این یعنی در لکه زرد هم گیرنده مخروطی و هم استوانه‌ای وجود دارد.

۴۴

۲

بررسی گزینه‌ها:

(۱) یاخته‌های استخوانی دارای شکلی نامنظم هستند. در بافت استخوانی فشرده، یاخته‌ها به صورت منظم در سامانه‌های هاورس قرار دارند؛ ولی در بافت استخوانی اسفنجی، به صورت نامنظم قرار گرفته‌اند.

(۲) در محل مفصل‌های ثابت برخلاف متحرک، سطح استخوان‌ها با بافت غضروفی پوشیده نشده است.

(۳) طبق شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، یاخته‌هایی از بافت متراکم در اطراف سامانه هاورس قرار دارند که به صورت سامانه هاورس در کنار هم قرار نگرفته‌اند.

(۴) استخوان ترقوه با جناغ در جلوی بدن مفصل تشکیل می‌دهد؛ ولی با ستون مهره در پشت، مفصلی تشکیل نمی‌دهد.

۴۵

۲

موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. در هنگام انقباض، سر رشته میوزین به خط Z نزدیک می‌شود و در هنگام استراحت سر دو رشته اکتین هم‌ردیف بیشترین فاصله را دارند.

بررسی موارد:

(الف) رشته میوزین حرکت نمی‌کند و جابه‌جا خواهد شد، بلکه سر آن به سمت اکتین نزدیک شده و به اکتین متصل می‌شود و اکتین را به حرکت درمی‌آورد.

(ب) طول هر دو رشته همانند طول نوار تیره در هر دو حالت ثابت می‌ماند.

(ج) با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در حالت استراحت، سه بخش روشن در سارکومر دیده می‌شود که طول هر سه بخش به هنگام انقباض کاهش می‌یابد.

(د) با توجه به شکل ۱۳ قسمت (ب) صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سه خط تیره در سارکومر دیده می‌شود. مطابق با شکل ۱۵ صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، به هنگام انقباض، رشته‌های اکتین در وسط سارکومر از هم فاصله دارند و به خط تیره میانی متصل نیستند.

فیزیک

۴۶ | ۱

تعداد بارهای الکتریکی کره A قبل از تماس برابر است با:

$$q_A = n_A e \Rightarrow n_A = \frac{q_A}{e} = \frac{4 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\Rightarrow n_A = \frac{4}{1.6} \times 10^{13}$$

بار هر یک از کره‌ها بعد از تماس برابر است با:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow q'_A = q'_B = \frac{4 - 2}{2} = 1 \mu C$$

تعداد بارهای الکتریکی کره A بعد از تماس برابر است با:

$$q'_A = n'_A e \Rightarrow n'_A = \frac{q'_A}{e} = \frac{1 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = \frac{1}{1.6} \times 10^{13}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{n'_A}{n_A} = \frac{\frac{1}{1.6} \times 10^{13}}{\frac{4}{1.6} \times 10^{13}} = \frac{1}{4} = 0.25 \Rightarrow \frac{n'_A}{n_A} = 25 \times 10^{-2}$$

۴۷ | ۴

با توجه به اصل پایستگی بارهای الکتریکی، مقدار بار کل

مجموعه قبل و پس از تماس باید با هم برابر باشند. هم‌چنین مشابهت کره‌های رسانا عامل برابر بودن بار هر یک از کره‌ها پس از تماس است. یعنی پس از تماس، بار هر یک از کره‌ها برابر با $-1 \mu C$ است، در نتیجه داریم:

$$q_A + q_B + q_C + q_D + q_E = 5q'_E \Rightarrow 3 + (-1) + 14 + 3 + q_E = 5(-1) \\ \Rightarrow 12 + q_E = -5 \Rightarrow q_E = -17 \mu C$$

۴۸ | ۳

در طی تماس، تعداد 0.15×10^{15} الکترون بین دو کره جابه‌جا

شده است، پس مقدار بار جابه‌جاشده بین دو کره برابر است با:

$$q = ne = (0.15 \times 10^{15}) \times (1.6 \times 10^{-19})$$

$$\Rightarrow q = (15 \times 10^{13}) \times (16 \times 10^{-20}) = 24 \times 10^{-7}$$

$$\Rightarrow q = 24 \times 10^{-6} C = 24 \mu C$$

بار کره B پس از تماس، ۲۵ درصد افزایش یافته است، بنابراین:

$$|q'_B| = |q_B| + \frac{25}{100} |q_B| \Rightarrow |q'_B| = \frac{5}{4} |q_B|$$

نوع بار کره B پس از تماس تغییر کرده است، بنابراین: (*)

$$q'_B = -\frac{5}{4} q_B \quad (*)$$

$$q'_B = q_B + q \Rightarrow -\frac{5}{4} q_B = q_B + 24 \Rightarrow -\frac{9}{4} q_B = 24 \\ \Rightarrow q_B = -\frac{24}{9} = -\frac{32}{3} \Rightarrow q_B = -10.7 \mu C$$

در نتیجه داریم:

$$\frac{(*)}{-} \rightarrow q'_B = \left(-\frac{5}{4}\right) \times \left(-\frac{32}{3}\right) = \frac{40}{3} \Rightarrow q'_B = 13.3 \mu C$$

با توجه به این‌که دو کره مشابه و هم‌اندازه هستند، پس از تماس دو کره رسانا، اندازه بارهای کره‌ها با هم برابر هستند، بنابراین:

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} \Rightarrow 13.3 = \frac{q_A - 10.7}{2} \Rightarrow q_A - 10.7 = 26.6 \\ \Rightarrow q_A = 37.3 \mu C$$

۴۹ | ۲

برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_4 از طرف سه بار دیگر برابر صفر است، بنابراین:

$$\vec{F}_t = \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} \xrightarrow{F_t=0} \vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} + \vec{F}_{34} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{34} = -(\vec{F}_{14} + \vec{F}_{24})$$

با استفاده از قانون کولن بزرگی هر کدام از نیروهای \vec{F}_{14} و \vec{F}_{24} را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} F_{14} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} = \frac{k \times 12 \times |q_4|}{144} = \frac{1}{12} k |q_4| \\ F_{24} = k \frac{|q_2||q_4|}{r_{24}^2} = \frac{k \times 4 \times |q_4|}{64} = \frac{1}{16} k |q_4| \end{cases}$$

 q_4 و q_1 ناهمنام هستند، بنابراین جهت بردار نیروهای حاصل از این دو ذره بر بار q_4 در خلاف جهت هم هستند، بنابراین:

$$\vec{F}_{14} + \vec{F}_{24} = |F_{14} - F_{24}| = \left| \frac{1}{12} k |q_4| - \frac{1}{16} k |q_4| \right| = \frac{1}{48} k |q_4|$$

پاسخ فوق یعنی بردار برایند نیروهای وارد بر بار q_4 از طرف دو بار q_1 و q_2 هم‌جهت با نیروی \vec{F}_{34} است. با توجه به این‌که برایند نیروهای وارد بر بار q_4 صفر است، بنابراین هم‌اندازه با برایند نیروهای \vec{F}_{14} و \vec{F}_{24} است ونیروی \vec{F}_{34} باید خلاف جهت بردار برایند نیروهای \vec{F}_{14} و \vec{F}_{24} باشد، پسالزاماً $q_4 < 0$ (منفی) خواهد بود.

$$F_{34} = \frac{1}{48} k |q_4| \Rightarrow k \frac{|q_3||q_4|}{r_{34}^2} = \frac{1}{48} k |q_4| \Rightarrow \frac{|q_3|}{16} = \frac{1}{48}$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{16}{48} = \frac{1}{3} \Rightarrow q_3 = -\frac{1}{3} \mu C$$

فاصله بین دو بار q_1 و q_2 برابر است با:

$$\sin 37^\circ = \frac{r_{21}}{r_1} \Rightarrow r_{21} = 0.6 \times 10 = 6 \text{ cm}$$

فاصله بین دو بار q_2 و q_3 برابر است با:

$$\sin 53^\circ = \frac{r_{32}}{r_2} \Rightarrow r_{32} = 0.8 \times 10 = 8 \text{ cm}$$

با توجه به قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{k \frac{|q_3||q_2|}{r_{32}^2}}{k \frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2}} = \frac{|q_3|}{|q_1|} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9} = \frac{12}{12} = \frac{3}{4} = 0.75$$

بار ثانویه q_1 برابر است با:

$$q'_1 = q_1 - 0.5 q_1 = q_1 - \frac{1}{2} q_1 \Rightarrow q'_1 = \frac{1}{2} q_1$$

فاصله بین دو بار در حالت ثانویه برابر است با:

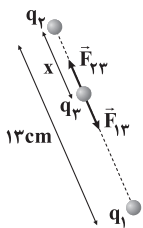
$$r' = r + 0.25r = r + \frac{1}{4}r \Rightarrow r' = \frac{5}{4}r$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\begin{cases} F'_{12} = \frac{k|q'_1||q'_2|}{r'^2} \\ F_{12} = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F'_{12}}{F_{12}} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$



طبق فرض سؤال، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر است و با توجه به این که دو بار q_1 و q_2 همنام هستند، بنابراین بار q_3 بین دو بار q_1 و q_2 و نزدیک به بار کوچکتر (q_2) قرار دارد. هم چنین علامت بار q_3 باید منفی باشد و اندازه آن کوچکتر از بار q_2 خواهد بود.



برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر صفر است، بنابراین:

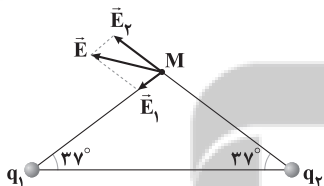
$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_3||q_1|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_3||q_2|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{(r_{21}-x)^2} = \frac{|q_2|}{x^2} \Rightarrow \frac{4}{(r_{21}-x)^2} = \frac{1}{x^2} \text{ جذر} \rightarrow \frac{2}{r_{21}-x} = \frac{1}{x}$$

$\Rightarrow r_{21} - x = 2x \Rightarrow r_{21} = 3x \Rightarrow x = \frac{r_{21}}{3} = \frac{13}{3} \text{ cm}$
برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر صفر است، بنابراین:

$$F_{12} = F_{23} \Rightarrow \frac{|q_1|}{(13)^2} = \frac{|q_3|}{(\frac{13}{3})^2} \Rightarrow |q_3| = \frac{1}{9} \mu\text{C} \Rightarrow q_3 = -\frac{1}{9} \mu\text{C}$$

۵۵ ۱ بردار \vec{E} را تجزیه می‌کنیم. با توجه به شکل زیر باید بار q_1 منفی ($q_1 < 0$) و بار q_2 مثبت ($q_2 > 0$) باشد.



هم چنین با توجه به رابطه $E = \frac{k|q|}{r^2}$ و طول بردارهای \vec{E}_1 و \vec{E}_2 مشخص می‌شود که اندازه بار q_2 از اندازه بار q_1 بزرگتر است.

۵۶ ۱ با استفاده از رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \text{ ثابت: } q \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{20 \times 10^7}{2/5 \times 10^7} = \left(\frac{r_1}{1}\right)^2 \Rightarrow 8 = \left(\frac{r_1}{1}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم از طرفین}} \sqrt{8} = \frac{r_1}{1} \Rightarrow r_1 = 10 \times (\sqrt{2}) = 20\sqrt{2} \text{ cm}$$

بنابراین:

$$E_2 = k \frac{|q|}{r_2^2} \Rightarrow |q| = \frac{E_2 r_2^2}{k} = \frac{2 \times 10^8 \times (10^{-2})^2}{9 \times 10^9} = \frac{2}{9} \times 10^{-3} \text{ C}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{2}{9} \times 10^{-3} \times 10^6 = \frac{2}{9} \times 10^3 = \frac{2000}{9} \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow \frac{F'_{12}}{F_{12}} = \frac{\frac{1}{r} |q_1|}{|q_1|} \times \frac{|q_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{\frac{5}{4}r}\right)^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{16}{25}$$

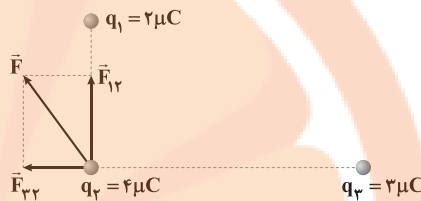
$$\Rightarrow \frac{F'_{12}}{F_{12}} = \frac{8}{25} \Rightarrow \vec{F}'_{12} = \frac{8}{25} \vec{F}_{12} = \frac{8}{25} (\delta\vec{i} - 10\vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{F}'_{12} = 1/6\vec{i} - 3/2\vec{j} \text{ (N)}$$

مطابق قانون سوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}'_{21} = -\vec{F}'_{12} = -(1/6\vec{i} - 3/2\vec{j}) \Rightarrow \vec{F}'_{21} = -1/6\vec{i} + 3/2\vec{j} \text{ (N)}$$

۵۲ ۳ ابتدا نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر را رسم می‌کنیم:



$$F_{23} = k \frac{|q_3||q_2|}{r_{23}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{3^2 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{23} = 30 \text{ N}$$

$$F_{13} = k \frac{|q_3||q_1|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow F_{13} = 80 \text{ N}$$

بنابراین بردار برابند نیروهای وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر برابر است با:

$$\vec{F} = -F_{23}\vec{i} + F_{13}\vec{j} = -30\vec{i} + 80\vec{j} \text{ (N)}$$

۵۳ ۳ بارها در حالت ثانویه برابر هستند با:

$$q'_1 = Q - 20\%Q = \frac{4}{5}Q \quad q'_2 = Q + 20\%Q = \frac{6}{5}Q$$

فاصله بین دو بار در حالت ثانویه برابر است با:

$$r' = r - 10\%r = \frac{9}{10}r$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{4}{5} \times \frac{6}{5} \times \left(\frac{10}{9}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{24}{25} \times \frac{100}{81} = \frac{24}{81} \times 4 = \frac{8}{27} \times 4 = \frac{32}{27}$$

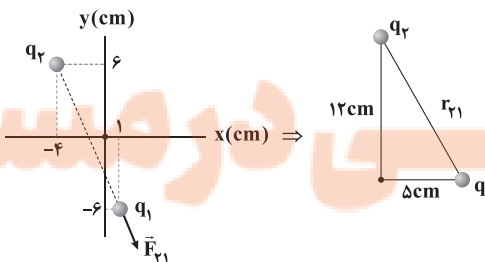
درصد تغییرات بزرگی نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد می‌کنند، برابر است با:

$$\frac{\Delta F}{F} \times 100 = \frac{F' - F}{F} \times 100 \Rightarrow \frac{32F - F}{27F} \times 100 = \frac{31}{27} \times 100 \approx 114.8\%$$

پس بزرگی نیروی الکتریکی بین دو بار ۱۱۴/۸ درصد افزایش یافته است.

دقت کنید: کسر $\frac{5}{27}$ کوچکتر از ۲۰ درصد است و چون علامت ΔF مثبت است، می‌توان بدون محاسبه دقیق، گزینه صحیح را تشخیص داد.

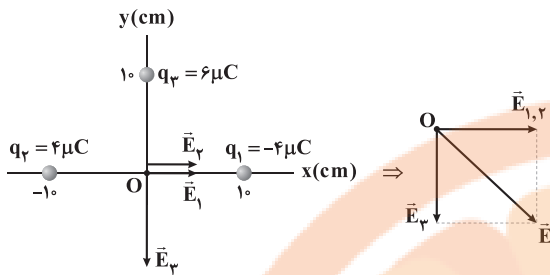
۵۴ ۳ ابتدا شکل و نحوه قرارگیری بارها در صفحه را رسم می‌کنیم:



$$r_{21} = \sqrt{5^2 + 12^2} \xrightarrow{\text{مثلث متلاسی}} r_{21} = 13 \text{ cm}$$

$$(\Delta n)^2 + (12n)^2 = (13n)^2$$

۶۰ ۳ میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها را در نقطه O رسم کنید:



بزرگی میدان الکتریکی حاصل از هر بار را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(1 \times 10^{-2})^2} = 36 \times 10^5 \frac{N}{C} \\ E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{(1 \times 10^{-2})^2} = 36 \times 10^5 \frac{N}{C} \end{cases}$$

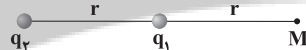
$$\Rightarrow E_{1,2} = 36 \times 10^5 + 36 \times 10^5 = 72 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{(1 \times 10^{-2})^2} = 54 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E} = E_x \vec{i} + E_y \vec{j} \Rightarrow \vec{E} = E_{1,2} \vec{i} - E_3 \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{E} = (72 \vec{i} - 54 \vec{j}) \times 10^5 \left(\frac{N}{C} \right)$$

۶۱ ۴ فرض می‌کنیم نقطه M، نقطه مورد نظر است، بنابراین:



$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \text{ (قبل از خنثی شدن } q_1) \\ \vec{E}' = -2\vec{E} \Rightarrow \vec{E}_2 = -2\vec{E} \text{ (پس از خنثی شدن } q_1) \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \vec{E} = \vec{E}_1 - 2\vec{E} \Rightarrow \vec{E}_1 = 3\vec{E}$$

بنابراین:

$$\begin{cases} E_1 = 3E \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow E_1 = \frac{3}{2} E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \left(\frac{3}{2} \right) \times \left(k \frac{|q_2|}{r_2^2} \right) \\ E_2 = 2E \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{r^2} = \left(\frac{3}{2} \right) \times \left(\frac{|q_2|}{4r^2} \right) \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{3}{8}$$

میدان‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 در خلاف جهت هم هستند، بنابراین بارهای q_1 و q_2 ناهمنام هستند، بنابراین:

$$\frac{q_1}{q_2} = -\frac{3}{8}$$

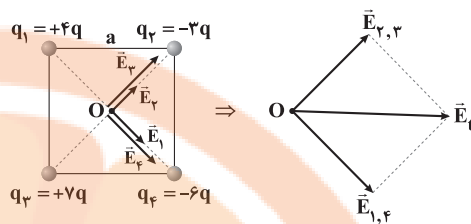
۶۲ ۱ ابتدا اندازه نیروی \vec{F} را به دست می‌آوریم:

$$F = \sqrt{(12/6)^2 + (-16/8)^2} = \sqrt{(3 \times 4/2)^2 + (4 \times 4/2)^2} \\ \Rightarrow F = 5 \times 4/2 \Rightarrow F = 21N$$

بنابراین:

$$E = \frac{F}{|q|} = \frac{21}{4 \times 10^{-7}} = \frac{21}{4} \times 10^7 = 5.25 \times 10^7 = 52.5 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

۵۷ ۲ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در مرکز مربع برابر با E است، پس بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار +4q در مرکز مربع برابر با 4E است، در نتیجه میدان‌های حاصل از چهار بار در مرکز مربع به شکل زیر هستند:



$$\begin{cases} E_1 = 4E \\ E_2 = 2E \\ E_3 = 7E \\ E_4 = 6E \end{cases}$$

برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از چهار بار در نقطه O برابر است با:

$$\begin{cases} E_{2,3} = E_2 + E_3 = 2E + 7E = 9E \\ E_{1,4} = E_1 + E_4 = 4E + 6E = 10E \end{cases}$$

$$\Rightarrow E_t = \sqrt{(9E)^2 + (10E)^2} = \sqrt{(9)^2 + (10)^2} E = 13E$$

$$\Rightarrow E_t = 13E$$

۵۸ ۱ اندازه میدان الکتریکی برابر است با:

$$E = \sqrt{(12 \times 10^5)^2 + (16 \times 10^5)^2} \\ \xrightarrow{\text{مثلث طلایی}} E = 20 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

اندازه نیرویی که میدان الکتریکی بر ذره باردار وارد می‌کند، برابر است با:

$$E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow F = E|q| = (20 \times 10^5) \times (1 \times 10^{-6}) = 2N$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون، اندازه شتاب حرکت ذره را به دست می‌آوریم:

$$F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{2}{1 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^3 \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v - v_0}{\Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^3 = \frac{v - 0}{100 \times 10^{-3}} \Rightarrow v = 200 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

۵۹ ۲ چون فاصله ذره‌های باردار تا نقطه M وسط خط واصل دو بار، یکسان است، پس داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{\text{ثابت: } r} E \propto |q|$$

بنابراین هر چه اندازه بار الکتریکی بزرگ‌تر باشد، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن نیز بزرگ‌تر است.

بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی در حالت اول برابر است با:

$$\vec{M} \xrightarrow{\vec{E}} 4\vec{E} \Rightarrow E_t = 5E$$

بار +q، چهار برابر می‌شود، یعنی بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن 4E خواهد بود، بنابراین بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه M در حالت دوم برابر است با:

$$\vec{M} \xrightarrow{4\vec{E}} 4\vec{E} \Rightarrow E_t = 8E$$

$$\frac{E_{t_2}}{E_{t_1}} = \frac{8E}{5E} = \frac{8}{5} = 1.6$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

ظرفیت خازن در حالت ثانویه برابر است با:

$$C_p = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_p} = \frac{1 \times 8 / 85 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow C_p = 354 \times 10^{-14} \text{ F} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Delta C = C_p - C_1 = (354 \times 10^{-14}) - (35 / 4 \times 10^{-14})$$

$$\Rightarrow \Delta C = 318 / 6 \times 10^{-14} = 3 / 186 \times 10^{-12} \text{ F} = 3 / 186 \text{ pF}$$

روش دوم:

$$\frac{C_p}{C_1} = \frac{d_1}{d_p} = \frac{10}{(10-9)}$$

$$\Rightarrow \frac{C_p}{C_1} = 10 \Rightarrow C_p = 10 C_1$$

$$\Delta C = C_p - C_1 = 9 C_1 \Rightarrow \Delta C = 9 C_1 = 9 (\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_1})$$

$$\Rightarrow \Delta C = 9 \times \left(\frac{1 \times 8 / 85 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4}}{10 \times 10^{-3}} \right)$$

$$\Rightarrow \Delta C = 318 / 6 \times 10^{-14} = 3 / 186 \times 10^{-12} \text{ F} = 3 / 186 \text{ pF}$$

۶۸ ۱ با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \Delta U = \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} \Rightarrow -20 = \frac{(Q_1 - 4)^2}{2 \times 10} - \frac{Q_1^2}{2 \times 10}$$

$$\Rightarrow -20 \times 20 = (Q_1 - 4)^2 - Q_1^2 \Rightarrow -400 = Q_1^2 + 16 - 8Q_1 - Q_1^2$$

$$\Rightarrow -8Q_1 = -416 \Rightarrow Q_1 = 52 \mu\text{C}$$

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q_1}{C} = \frac{52}{10} = 5.2 \text{ V} \quad \text{با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:}$$

۶۹ ۴ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه برابر است با:

$$\Delta V = V_p - V_1 = 50 - (-30) = 80 \text{ V}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \quad \frac{\Delta U_E = -\Delta K}{q} \Rightarrow \frac{-\Delta K}{q} \Rightarrow 80 = \frac{-4 \times 10^{-3}}{q} \quad \text{بنابراین:}$$

$$\Rightarrow q = \frac{-4 \times 10^{-3}}{80}$$

$$\Rightarrow q = -\frac{1}{2} \times 10^{-4} = -0.5 \times 10^{-4} = -50 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q = -50 \mu\text{C}$$

۷۰ ۲ پتانسیل الکتریکی تمام نقاط جسم رسانا با هم برابر هستند،

زیرا میدان الکتریکی درون کره رسانای باردار، صفر است.

شیمی

۷۱ ۲ بررسی عبارتهای نادرست:

(۱) آرایش الکترونی یون Cu^{2+} به صورت $[\text{Ar}]3d^9$ است.

(۲) فلزها، مواد معدنی و سوخت‌های فسیلی، هر سه جزو منابع تجدیدناپذیرند.

۷۲ ۴ بررسی گزینه‌ها:

(۱) پتاسیم (K) از عنصرهای اصلی سازنده کودهای شیمیایی است.

(۲) تنها عنصر مایع دوره چهارم جدول (Br) در آخرین زیرلایه اتم

خود ($4p^5$) دارای ۵ الکترون است.

(۳) تفاوت عدد اتمی فعال‌ترین نافلز جدول دوره‌ای (F) و آخرین عنصر

واسطه دوره پنجم (48 Cd) برابر با عدد اتمی نخستین عنصر واسطه دوره

پنجم (۳۹ Y) است.

(۴) کاتیون‌های فلزهای دسته p مانند Sn و Pb به آرایش گاز نجیب

نمی‌رسند.

۶۳ ۳ هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی در یک ناحیه بیشتر باشد،

اندازه میدان الکتریکی در آن ناحیه بزرگ‌تر است، یعنی بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A از بزرگی میدان الکتریکی در نقطه B بزرگ‌تر است، پس داریم:

$$E_A > E_B \xrightarrow{F=E|q|} F_A > F_B$$

با حرکت از نقطه A به سمت نقطه B، اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره

باردار کاهش می‌یابد. از طرفی بار مثبت به صورت خودبه‌خودی همواره در

جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کند. اما در این شکل، بار مثبت در خلاف

جهت میدان الکتریکی در حال حرکت است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی

آن افزایش می‌یابد.

۶۴ ۴ با استفاده از رابطه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -(4 \times 10^6) \times (1/6 \times 10^{-19}) \times (5 \times 10^{-2}) \times 1$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -32 \times 10^{-15} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -3/2 \times 10^{-14} \times 10^3 = -3/2 \times 10^{-11} \text{ mJ}$$

علامت منفی، نشان‌دهنده کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی است.

۶۵ ۳ کار میدان الکتریکی بر روی ذره برابر است با:

$$W_E = E|q|d \cos \theta = 10^6 \times 5 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-2} \times (+1) = 0.2 \text{ J}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$\Delta K = W_E = K_A - K_B = 0.2$$

$$\xrightarrow{K_B=0} K_A = 0.2 \text{ J}$$

با توجه به رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K_A = \frac{1}{2} m v_A^2 \Rightarrow v_A^2 = \frac{2K_A}{m} = \frac{2 \times 0.2 \times 10^{-1}}{20 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^4$$

$$\Rightarrow v_A = \sqrt{2 \times 10^4} = 100 \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \times 10^{-3} \rightarrow v_A = 0.1 \sqrt{2} \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

۶۶ ۲ با توجه به رابطه ظرفیت خازن داریم:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_p}{C_1} = \frac{\kappa_p}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_p} = \frac{2 \kappa_1}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_1 + \frac{1}{2} d_1}$$

$$\Rightarrow \frac{C_p}{C_1} = 2 \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3}$$

خازن به باتری متصل است، در نتیجه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن،

ثابت است، بنابراین:

$$C = \frac{Q}{V} \quad \text{ثابت: } V \rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_p}{C_1} = \frac{4}{3}$$

بنابراین درصد تغییرات بار ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$\frac{\Delta Q}{Q_1} \times 100 = \frac{Q_2 - Q_1}{Q_1} \times 100 = \frac{4}{3} \frac{Q_1 - Q_1}{Q_1} \times 100 = 33.3\%$$

پس بار ذخیره شده در خازن تقریباً ۳۳ درصد افزایش می‌یابد.

۶۷ ۱ روش اول: ظرفیت خازن در حالت اول برابر است با:

$$C_1 = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d_1} = \frac{1 \times 8 / 85 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4}}{10 \times 10^{-3}} = 35 / 4 \times 10^{-14} \text{ F}$$

۷۳ از آن جاکه در هر سمت هر کدام از واکنش‌های داده شده، فقط در یک ماده، گوگرد وجود دارد، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$S \sim H_2SO_4$$

$$\frac{\text{جرم مولی گوگرد} \times \text{ضریب}}{\text{غلظت مولی} \times \text{حجم سولفوریک اسید (L)}} = \frac{P}{100} \times \frac{R_1}{100} \times \frac{R_2}{100} \times \frac{R_3}{100}$$

$$\frac{32 \times 100}{100 \times 100 \times 100} = \frac{x \text{ g S} \times (\frac{100}{100}) \times (\frac{100}{100}) \times (\frac{75}{100} \times \frac{100}{100}) \times (\frac{75}{100} \times \frac{75}{100} \times \frac{100}{100})}{1 \times 32}$$

$$\Rightarrow x = 2222 \text{ g S}$$

۷۴ عنصر مورد نظر کربن (گرافیت) است و در هیدروکربن‌هایی مانند C_2H_4 و C_2H_2 ، شمار اتم‌های آن کم‌تر از شمار اتم‌های هیدروژن نیست.

۷۵ از ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای، عنصرهای دسته S شامل ۱۴ عنصر و عنصرهای دسته p شامل ۳۶ عنصر، جزو عنصرهای اصلی هستند.

$$\text{درصد عنصرهای اصلی} = \frac{(36+14)}{118} \times 100 = 42.37\%$$

۷۶ اگر میزان بخارهای بنزین وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود. زیرا اگر بخارهای بنزین وارد شش‌ها شود از انتقال گازهای تنفسی در شش‌ها جلوگیری می‌کند و نفس کشیدن دشوار می‌شود.

۷۷ جرم هپتان (C_7H_{16}) و ۳-اتیل اوکتان ($C_{10}H_{22}$) در مخلوط (برحسب گرم) را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$a + b = 91$$

• از سوختن کامل هر مول هپتان و هر مول ۳-اتیل اوکتان به ترتیب ۸ و ۱۱ مول H_2O تولید می‌شود.

$$\left(\left[\frac{a}{100} \times 8 \right] + \left[\frac{b}{142} \times 11 \right] \right) \times 18 = 127/8$$

$$\frac{8a}{25} + \frac{11b}{142} = 7/1 \Rightarrow \frac{284a + 275b}{3550} = 7/1$$

$$\Rightarrow 284a + 275b = 25205 \Rightarrow 284a + 275(91-a) = 25205$$

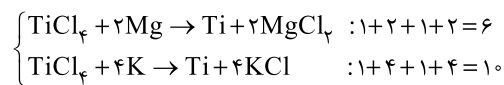
$$\Rightarrow 9a = 25205 - 25025 \Rightarrow 9a = 180 \Rightarrow a = 20 \text{ g } C_7H_{16}$$

$$\%C_7H_{16} = \frac{20 \text{ g}}{91 \text{ g}} \times 100 \approx 22\%$$

۷۸ به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

بررسی عبارات‌ها:

• همان Fe_2O_3 بوده و به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.
 • اگر در واکنش (I) به جای Ti از Al استفاده شود با واکنش ترمیت سروکار داریم که به طور طبیعی انجام می‌شود.
 • از واکنش‌های (I) و (II) می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌پذیری Mg بیشتر از Fe بوده بنابراین در واکنش $Mg + Fe_2O_3 \rightarrow MgO + Fe$ ، فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش دهنده‌ها هستند.



۷۹ سوخت سبز همان اتانول (C_2H_5OH) است.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

$$\frac{6250 \text{ kg } C_6H_{12}O_6 \times \frac{72}{100} \times \frac{R}{100}}{1 \times 180} = \frac{92 \text{ kg } C_2H_5OH}{2 \times 46}$$

$$\Rightarrow \%R = 40\%$$

۸۰

$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$
 با تبدیل Fe_2O_3 به Fe، اتم‌های اکسیژن از آهن (III) اکسید خارج شده و جرم نمونه اولیه کاهش می‌یابد. به‌ازای مصرف یک مول آهن (III) اکسید (Fe_2O_3 ، ۱۶۰g)، ۳ مول اتم اکسیژن معادل ۴۸g از آن خارج شده و جرم نمونه به ۱۱۲g می‌رسد.

$$24 \text{ g} = \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{48 \text{ g جرم کاهش}} \times \text{کاهش جرم (40-22/8)g}$$

$$\%Fe_2O_3 \text{ در درصد خلوص} = \frac{24 \text{ g}}{40 \text{ g}} \times 100 = 60\%$$

۸۱

آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول‌اند. این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آن‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قراردادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

۸۲

هر چهار عبارت پیشنهادشده در ارتباط با عنصرهای دوره سوم جدول درست هستند.

بررسی عبارات‌ها:

- دوره سوم شامل ۸ عنصر بوده و عدد اتمی ۶ عنصر آن (از Al تا Ar) برابر با شماره گروه آن‌ها است.
- عنصر نخست این دوره در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- عنصر نخست این دوره جریان برق و گرما را از خود عبور می‌دهند.
- از ۶ عنصر جامد این دوره، سه عنصر Si، P، S در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۸۳

فرمول مولکولی هیدروکربن داده شده به صورت C_7H_{14} بوده و تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن مولکول آن برابر با ۴ است.

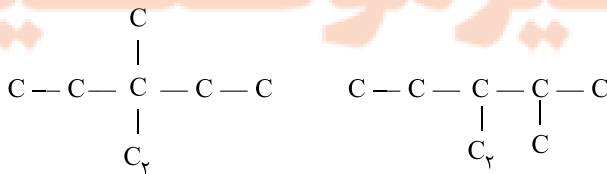
۸۴

بررسی عبارات‌های نادرست:

(آ) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه شامل خودروها، کشتی‌ها، هواپیماها و ... مصرف می‌شود.
 (ب) روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود.

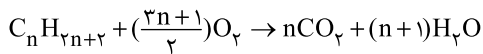
۸۵

برای آلکانی با فرمول C_8H_{18} ، تنها دو ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که دارای هر دو شاخه متیل و اتیل باشد:





۹۴ ۱ معادله واکنش سوختن کامل آلکانی با فرمول C_nH_{2n+2} به صورت زیر است:



مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{3n+1}{2} = a \Rightarrow n = \frac{2a-1}{3}$$

$$n + n + 1 = 2n + 1 = 2\left(\frac{2a-1}{3}\right) + 1$$

$$= \frac{4a+1}{3}$$

۹۵ ۳ هر مولکول از آلکانی با فرمول C_nH_{2n+2} دارای $3n + 1$ جفت الکترون پیوندی است.

$$3n + 1 = 28 \Rightarrow n = 9$$

$$n + 2n + 2 = 3n + 2 = 29$$

زمین‌شناسی

۹۶ ۲ طبق شکل ۶-۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی خورشید در اول پاییز بر استوا عمود می‌تابد. در نتیجه سایه‌ها در نیمکره شمالی به سمت شمال تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) خورشید در ابتدای پاییز از سمت شمال به نیمکره جنوبی می‌تابد.

(۳) خورشید بر مدار $23/5$ درجه شمالی در اول تابستان عمود می‌تابد.

(۴) زمین در اول دی ماه (اول زمستان) در حالت حسیض خورشیدی قرار دارد.

۹۷ ۱ پیدایش نخستین گیاه آونددار در دوران پالئوزوئیک و در دوره سیلورین صورت گرفته است.

۹۸ ۱ در ابتدا لایه رسوب (۳) و سپس لایه رسوب (۲) و بعد از آن لایه رسوب (۱) تشکیل شده‌اند و در ۳ لایه توسط گسل (۵) جابه‌جا شده‌اند و در نهایت آذرین (۴) در منطقه نفوذ کرده و روی همه را می‌پوشاند.

۹۹ ۴ طبق جدول ۲-۲ صفحه ۲۶ کتاب درسی، عنصر آهن با درصد $5/8$ براساس جرم در رتبه چهارم قرار دارد.

۱۰۰ ۳ عناصری مانند کروم و نیکل و ... به علت چگالی نسبتاً بالایی که دارند با سرد شدن ماگما، در بخش زیرین آن ته‌نشین شده و کانسنگ‌های ماگمایی را می‌سازند.

۱۰۱ ۳ معدن طلای زرشوران تخت سلیمان تکاب در دسته کانسنگ‌های رسوبی قرار دارد.

۱۰۲ ۲ نام دیگر کوارتز بنفش، گوهر آمتیست است.

۱۰۳ ۱ هر چه پوشش گیاهی و گیاهاک (هوموس) افزایش یابد، آب بیشتری در زمین نفوذ کرده و از میزان رواناب کاسته می‌شود.

۱۰۴ ۴ در رود دارای انحناء در دیواره مقعر (نقطه A) حداکثر سرعت آب و عمل فرسایش و در دیواره محدب (نقطه C) حداقل سرعت آب و عمل رسوب‌گذاری صورت می‌گیرد.

۱۰۵ ۲ در آبخوان تحت فشار اگر سطح پیژومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، در صورت حفر چاه آب خود به خود از دهانه چاه فوران می‌کند (آب بالاتر از سطح زمین بیرون می‌ریزد) که به آن چاه آرتزین می‌گویند.

۸۶ ۲ فقط واکنش d از نظر انجام شدن، فرمول و حالت فیزیکی مواد درست نوشته شده است.

بررسی واکنش‌هاک نادرست:

(a) آهن (III) هیدروکسید در آب نامحلول است.

(b) فرمول نیترات فلز روی به صورت $Zn(NO_3)_2$ است.

(c) کربن با سدیم اکسید واکنش نمی‌دهد، زیرا واکنش‌پذیری آن کم‌تر از سدیم است.

۸۷ ۳ بررسی عبارت‌ها:

(آ) دومین عنصر گروه ۱۵ جدول P، ۱۵ بوده که همانند دومین فلز گروه اول (Na)، متعلق به دوره سوم جدول است. در یک دوره از جدول از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(ب) F و همان هالوژن دوره دوم است که در دمای $-200^\circ C$ به سرعت با H_2 واکنش می‌دهد.

(پ) Zn همانند Zn تنها یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.

(ت) Ge برخلاف Sn در اثر ضربه خرد می‌شود.

۸۸ ۲ در هر کدام از گزینه‌ها، تفاوت شمار اتم‌های کربن آلکان‌ها برابر با ۲ اتم است.

با توجه به این‌که با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش آلکان‌ها افزایش می‌یابد، اما تفاوت نقطه جوش آلکان‌های متوالی کم می‌شود، باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که میانگین شمار اتم‌های کربن آن بیشتر است.

میانگین شمار اتم‌های کربن در گزینه‌های اول تا چهارم به ترتیب ۸، ۹، ۲ و ۳ اتم است.

۸۹ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

• هر بشکه نفت خام هم‌راز با ۱۵۹ لیتر است.

• هیدروکربن‌های مختلف، ساختارهای متفاوتی دارند و به همین علت، رفتار آن‌ها نیز متفاوت است.

۹۰ ۳ با توجه به جرم مولی اتم‌های کربن و هیدروژن و فرمول مولکولی آلکان‌ها (C_nH_{2n+2}) ، جرم مولی آلکان‌ها (برحسب $g \cdot mol^{-1}$) برابر با $14n + 2$ است. با مساوی قرار دادن هر کدام از اعداد ۴۴، ۱۰۰ و ۱۹۸ با $14n + 2$ ، برای n یک عدد صحیح به دست می‌آید. در صورتی که برای ۱۳۲، این‌گونه نیست.

۹۱ ۱ هر چهار مورد نادرست نام‌گذاری شده‌اند.

نام درست ترکیب‌های مورد نظر به ترتیب به صورت زیر است:

• ۳- متیل هپتان

• ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان

• ۲، ۳، ۴- تری متیل اوکتان

• ۲، ۶- دی متیل اوکتان

۹۲ ۴ هر چهار عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با مس درست هستند. در مورد عبارت آخر باید گفت که Cu جزو فلزهای واسطه (دسته d) بوده و آرایش الکترونی اتم آن به صورت زیر است:



۹۳ ۳ با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها، تنها فراریت آن‌ها کاهش می‌یابد.