www.alirezaafshar.org

نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۴۰

نام آزمون: تجربی نظام جدید ۱ آذر

زمان برگزاری: ۱۵۰ دقیقه

مرکز مشاوره تحصیلی دکتر
علیرضا افشار

۱ کدام گزینه، معمولاً از نظر تشکیل لایه های آب دار بسیار مناسب است؟

۱) رس و شیل ۲) شیل و شیست ۳) کوارتزیت و رس ۴) شن و ماسه

۲ کدام رسوبات یا سنگ ها از نظر تشکیل آبخوان که سفره ی آب زیرزمینی نیز نامیده می شود، بسیار مناسب اند؟

۱) ماسه، شن و ریگ ۲) سنگ آهک، رس و شن
۳) رس، ماسه سنگ و سنگ های آذرین ۴) سنگ های دگرگون شده، رس و ماسه سنگ

۳ خاک‌ها دارای کدام ویژگی باشند، «رواناب» را افزایش می‌دهند؟

۱) تراکم زیاد ۲) جانداران فراوان ۳) رس کم ۴) گیاخاک فراوان

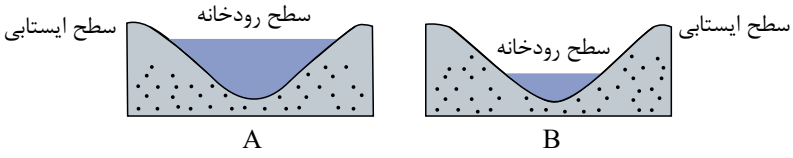
۴ کدام یک آبخوان مناسبی را برای استفاده انسان تشکیل نمی دهد؟

۱) ماسه سنگ هوازده ۲) سنگ های آذرین ۳) سنگ های دگرگونی ۴) سنگ های کربناتی

۵ با بررسی نمونه آبی در یک رودخانه، مشخص شده که آب این رودخانه ۵۰ میلی گرم در لیتر کلسیم و ۳۵ میلی گرم در لیتر منیزیم دارد. سختی کل آب چقدر است؟

۱) ۸۵ ۲) ۲۹۲٫۵ ۳) ۲۳۲ ۴) ۲۶۸٫۵

۶ باتوجه به شکل B, A در سؤال قبل سطح پرانرژی به ترتیب در ..... و ..... می‌باشند.

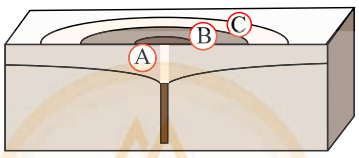


۱) سطح ایستابی – سطح رودخانه
۲) سطح رودخانه – سطح ایستابی
۳) سطح رودخانه – ایستابی
۴) سطح تراز – سطح پیزومتریک

۷ TH سختی کل آب برحسب میلی‌گرم در لیتر برابر با کدام فرمول زیر است؟

۱) $۲٫۵mg^{۲+} + ۴٫۱ca^{۲+}$ ۲) $۲٫۵ca^{+۲} + ۴٫۱Mg^{+۲}$ ۳) $۵٫۲ca^{+۲} + ۱٫۴Mg^{+۲}$ ۴) $۵٫۲Mg^{+۲} + ۱٫۴Ca^{+۲}$

۸ شکل روبه‌رو ..... می‌باشد و C, B, A به ترتیب ..... و ..... و ..... می‌باشند.



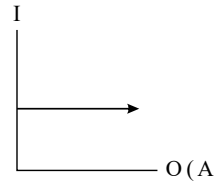
۱) پهنه‌های حفاظتی – داخلی، میانی، بیرونی
۲) پهنه‌های حفاظتی – میانی، داخلی، بیرونی
۳) چاه جذبی – داخلی، میانی، بیرونی
۴) چاه جذبی – میانی، داخلی، بیرونی

۹ کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

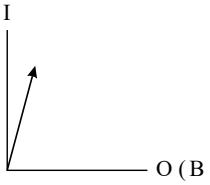
۱) تراز آب در یک آبخوان تحت فشار، سطح پیزومتریک است.
۲) اندازه ذرات خاک و ضخامت حاشیه مویینه رابطهٔ مستقیم با یکدیگر دارند.
۳) بیشترین تعداد قنات در حوضهٔ آبریز فلات مرکزی ایران حفر شده است.
۴) رودهای مناطق مرطوب از نوع دائمی هستند.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

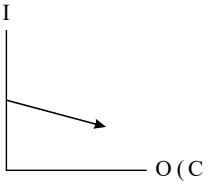
۱۰ نمودار بیلان آب در چهار منطقهٔ مختلف نشان داده شده‌است. در منطقهٔ ..... امکان فرونشست زمین کمتر و در منطقهٔ ..... امکان فرونشست زمین بیشتر از سایر مناطق است. (در هر نمودار خط افقی میزان بهره‌برداری $(OUTPUT)$ و خط عمود میزان تغذیهٔ آبخوان $(INPUT)$ می‌باشد.) (جاهای خالی را به ترتیب از راست به چپ پر کنید).

۱) 

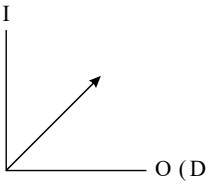
$C-B$

۲) 

$A-B$

۳) 

$C-D$

۴) 

$B-C$

۱۱ اگر $\sin x-\cos x=\frac{۱}{۲}$ آن‌گاه $۲\sin x\cos x$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{\sqrt{۲}}$

۱۲ حاصل $\frac{۱}{\sin x}-\cot x$ برابر کدام می باشد؟

۱) $\cot\frac{x}{۲}$ ۲) $\tan\frac{x}{۲}$ ۳) $-\tan\frac{x}{۲}$ ۴) $-\cot\frac{x}{۲}$

۱۳ اگر $\frac{\sin x+۲\cos x}{\sin x-۳\cos x}=۲$ باشد حاصل $\frac{۱}{\sin x\cos x}$ کدام است؟

۱) $\frac{۶۵}{۸}$ ۲) $-\frac{۶۵}{۸}$ ۳) $\frac{۱۷}{۴}$ ۴) $-\frac{۱۷}{۴}$

۱۴ اگر شیب خط $(۳\sin\theta)x+(۵\cos\theta)y-۱۱\tan\theta=۰$ برابر ۳ باشد، حاصل $A=\frac{-۲\sin\theta+۷\cos\theta}{۵\cos\theta+۴\sin\theta}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۲۵}$ ۲) $\frac{۳}{۲۵}$ ۳) $\frac{-۱۷}{۱۵}$ ۴) $\frac{۱۷}{۱۵}$

۱۵ عبارت $\left(\sqrt{\frac{۱}{\cos x}+\tan x}+\sqrt{\frac{۱}{\cos x}-\tan x}\right)^{۲}$ با کدام گزینه برابر است؟

۱) $۱+\frac{۱}{\cos x}$ ۲) $۱+\frac{۱}{\sin x}$ ۳) $۲+\frac{۲}{\cos x}$ ۴) $۲+\frac{۲}{\sin x}$

۱۶ اگر $\tan(۱۵^\circ)=۲-\sqrt{۳}$ باشد مقدار $B=\frac{۳\sin ۳۷۵^\circ+۲\sin ۱۰۵^\circ}{\cos ۱۶۵^\circ}$ چقدر است؟

۱) $۳\sqrt{۳}+۸$ ۲) $۳\sqrt{۳}-۸$ ۳) $-۳\sqrt{۳}-۸$ ۴) $-۳\sqrt{۳}+۸$

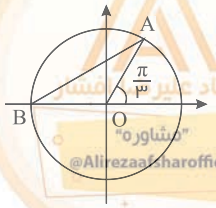
۱۷ ساده شده عبارت $\frac{۱}{\sin(\frac{۳\pi}{۲}-\alpha)}+\frac{\sin(۵\pi-\alpha)}{\sin(۶۳۰^\circ-\alpha)}\times\tan(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)$ کدام است؟

۱) $\frac{\cos\alpha+۱}{\cos\alpha}$ ۲) $\frac{\sin^۲\alpha}{\sin^۲\alpha+\cos\alpha+۱}$ ۳) $\frac{\sin^۲\alpha}{\sin^۲\alpha-(\cos\alpha+۱)}$ ۴) $\frac{\cos^۲\alpha+\cos\alpha}{\sin^۲\alpha}$

۱۸ حاصل عبارت $A=\tan ۲۰^\circ+\tan ۴۰^\circ+\tan ۶۰^\circ+\cdots+\tan ۱۸۰^\circ$ کدام است؟

۱) صفر ۲) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}+۲\sqrt{۳}+۱$ ۳) -۱ ۴) ۱

۱۹ اگر A نقطهٔ متناظر با زاویهٔ $\frac{\pi}{۳}$ روی دایرهٔ مثلثاتی باشد، نسبت طول کمان AB به طول پاره‌خط AB کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}\pi$ ۲) $۲\frac{\sqrt{۳}}{۳}\pi$
۳) $\frac{۲\sqrt{۳}\pi}{۹}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۹}\pi$

@Alirezaafsharofficial

۲۰) مجموع جواب‌های معادلهٔ $\frac{۸\sin^۲ x}{۱+\tan^۲ x}+۳\cos ۲x=۰$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{۵\pi}{۲}$ ۲) ۶π ۳) ۲π ۴) ۴π

۲۱) چندمین جمله از دنباله‌ی حسابی $۳,۸,۱۳,\cdots$ برابر ۱۴۳ است؟

۱) ۲۶ ۲) ۲۷ ۳) ۲۸ ۴) ۲۹

۲۲) نمودار تابع $y=-۳x^۲+۴x-۳$ از کدام نواحی می‌گذرد؟

۱) اول و سوم ۲) دوم و چهارم ۳) اول و دوم ۴) سوم و چهارم

۲۳) در معادله‌ی درجه‌ی دوم $x^۲-۲x-۴=۰$ اگر β,α ریشه‌های معادله باشند، حاصل $(\alpha^۲-۴)^۲+۴\beta^۲$ چقدر است؟

۱) ۴۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

۲۴) اگر $A=۲\sqrt{۵۰}+۴\sqrt{۷۵}-۵\sqrt{۴۸}-۳\sqrt{۸}$ باشد، $A^۲$ برابر کدام است؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۰ ۳) ۳۲ ۴) ۳۶

۲۵) اگر $x^۲+x,\frac{x^۲}{۲}+x+۱,x^۲+۲x$ به ترتیب سه جملهٔ اول یک دنبالهٔ حسابی نزولی باشد، در این صورت جملهٔ نوزدهم کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) -۱۲ ۳) ۱۸ ۴) -۶

۲۶) اگر $x+۲y=۴$ باشد، مقدار $x^۳+۸y^۳+۲۴xy$ کدام است؟

۱) ۱۶ ۲) ۳۶ ۳) ۶۴ ۴) ۷۲

۲۷) اگر $\sqrt[۳]{x+۱}-\sqrt[۳]{x-۲}=۱$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۲۸) اگر $A=[a,\frac{a+b}{۲}+۳]$ و $B=[\frac{a+b}{۲}-۲,b+۲a)$ دو بازه‌ی جدا از هم باشند که اجتماع آن‌ها یک بازه‌ی بسته باشد، متمم $A\cup B$ شامل چند عدد صحیح نیست؟ (مجموعه‌ی مرجع را R در نظر بگیرید.)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) بی‌شمار

۲۹) در یک دنبالهٔ هندسی با جملات افزایشی، اگر جملهٔ سوم و سه برابر جملهٔ ششم و جملهٔ نهم به ترتیب، سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ حسابی باشند، نسبت جملهٔ نهم به جملهٔ سوم دنبالهٔ هندسی چه‌قدر است؟

۱) $۳+\sqrt{۸}$ ۲) $۳-\sqrt{۸}$ ۳) $۱۷-۱۲\sqrt{۲}$ ۴) $۱۷+۱۲\sqrt{۲}$

۳۰) اگر ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $x(x-۴)=۶$، α و β باشد، حاصل عبارت $\frac{\alpha}{\alpha^۲-۶}+\frac{\beta}{\beta^۲-۶}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) صفر

۳۱) کدام یک از موارد زیر از نظر علم ژن‌شناسی، صفت در نظرگرفته می‌شود؟

۱) چاقی که در اثر پرخوری به‌وجود می‌آید.
۲) دایمر تیمین که در دنای سلول‌های پوست ایجاد می‌شود.
۳) بیماری داسی شکلی که در یک فرد وجود دارد.
۴) بیماری واگیرداری که اعضای خانواده را مبتلا کرده است.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۳۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد گروه خونی Rh به‌درستی بیان شده است؟

الف) اگر پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز وجود داشته باشد، گروه خونی مثبت است.

ب) در صورت منفی بودن گروه خونی، ژنی در مورد پروتئین D در دنا وجود ندارد.

پ) دو ژن‌نمود می‌توان برای رخ‌نمود گروه خونی Rh مثبت متصور شد.

ت) در صورتی که رخ‌نمود گروه خونی منفی باشد، می‌توان ژن‌نمود آن را با قاطعیت حدس زد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۳ اگر صفتی تک جایگاهی در انسان، ۶ دگره داشته باشد، چند نوع ژنوتیپ خالص در جمعیت مورد انتظار است؟

۱) ۶ ۲) ۱۵ ۳) ۲۱ ۴) ۳۶

۳۴ در صفتی که دگره‌های آن رابطهٔ ..... دارند، می‌توان انتظار داشت .....

۱) بارزونهفتگی - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص نباشد.

۲) هم‌توان - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص باشد.

۳) بارزیت ناقص - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص باشد.

۴) بارزیت ناقص - ژنوتیپ بعضی افراد از فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص نباشد.

۳۵ از آمیزش $RW \times RW$ به‌ترتیب چند نوع فنوتیپ و چند نوع ژنوتیپ به وجود می‌آید؟

۱) ۲ - ۳ ۲) ۳ - ۳ ۳) ۳ - ۴ ۴) ۲ - ۴

۳۶ چند مورد از موارد زیر در رابطه با کم خونی داسی‌شکل صحیح است؟ در این بیماری .....

الف) تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار کم شده است.

ب) بسیاری از یاخته‌های خونی به‌صورت داسی‌شکل درمی‌آیند.

ج) در فرد بیمار حتماً نوعی جهش ژنی رخ داده است.

۱) صفر مورد ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد

۳۷ در بدن مرد هموفیل مبتلا به فنیل کتونوریا که گروه خونی AB دارد کدام گامت نمی‌تواند وجود داشته باشد؟

۱) $x^h I^A c$ ۲) $yI^B c$ ۳) $x^h I^B c$ ۴) $yI^A C$

۳۸ اگر یک گیاه میمونی گل قرمز را با گیاه میمونی گل سفید آمیزش دهند کدام گزینه را در نسل اول می‌توان انتظار داشت؟

۱) $\frac{3}{4}$ گل قرمز و $\frac{1}{4}$ گل سفید ۲) $\frac{3}{4}$ گل سفید و $\frac{1}{4}$ گل قرمز ۳) همگی گل قرمز ۴) همگی گل صورتی

۳۹ مرد بالغی مبتلا به بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی B^+، که از نظر هر دو نوع صفت گروه خونی ناخالص می‌باشد مفروض است. اگر یک یاخته اسپرماتویست اولیه این فرد در مرحلهٔ متافاز ۱ قرار داشته باشد، حداکثر چند الل از نظر این صفات بر روی فام‌تن‌های این یاخته قرار دارد؟

۱) ۹ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۱۰

۴۰ به طور معمول در جمعیت بالغ انسانی، در یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دولاد، ممکن نیست تعداد انواع ..... یک صفت ..... باشد.

۱) الل‌های - در هر یاخته، بیشتر از ۲ الل باشد.

۲) ژنوتیپ - با تعداد الل‌های مربوط به آن صفت در هر یاخته، برابر

۳) رخ‌نمودهای - کم‌تر از تعداد دگره‌های مربوط به آن صفت در هر یاخته

۴) فنوتیپ - از تعداد ژن‌نمودهای مربوط به آن صفت بیشتر

۴۱ در خانواده‌ای، نوعی بیماری فقط از مادر به فرزندان منتقل می‌شود و از پدر بیمار به فرزندان منتقل نمی‌شود. کدام عبارت می‌تواند در مورد این بیماری صحیح باشد؟

۱) این بیماری مربوط به نوعی صفت وابسته به جنس بارز است.

۲) این بیماری مربوط به دنای سیتوپلاسمی می‌باشد.

۳) این بیماری مربوط به صفات وابسته روی فام‌تن ۲۱ است.

۴) این بیماری مربوط به نوعی صفت مستقل از جنس نهفته است.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۴۲ فردی سالم و بالغ در ارتباط با گروه خونی با ژن‌نمود $AODd$، .....

۱) می‌تواند دارای نورونی طبیعی فاقد دگره D باشد.

۲) نمی‌تواند دارای یاخته‌ای پیکری طبیعی حاوی ۲ نسخه از دگره A باشد.

۳) می‌تواند دارای یاختهٔ پادتن‌ساز طبیعی حاوی ۲ نسخه از هر یک از دگره‌های $AODd$ باشد.

۴) نمی‌تواند دارای گرده‌ای طبیعی حاوی یک نسخه از هر یک از دگره‌های $AODd$ باشد.

۴۳ کدام عبارت دربارهٔ هر فرد سالمی که در غشای گویچه‌های قرمز خود دارای پروتئین است، صحیح است؟

۱) قطعاً ژن مربوط به تولید پروتئین D، رونویسی می‌شود.

۲) حداقل یکی از والدین دارای گروه خونی مثبت است.

۳) بخشی از فام‌تن شمارهٔ یک به ژن‌های Rh اختصاص دارد.

۴) در هر یاختهٔ خود، دارای دو دگره برای گروه خونی Rh است.

۴۴ فرض می‌کنیم که ظاهر شدن دندان‌های آسیاب، مربوط به نوعی صفت اتوزومی غالب است. اگر زن و مردی بتوانند به‌طور معمول صاحب فرزندانی شوند که بعضی از آنها در ارتباط با این صفت، ژنوتیپی متفاوت با هر دو والد داشته باشند و هم‌چنین در هر زایمان یک فرزند متولد شود، با توجه به توضیحات بالا، کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱) قطعاً هر فرزند دارای دندان‌های آسیاب، ژنوتیپ خالص دارد.

۲) قطعاً در بین فرزندان این خانواده، از نظر صفت دندان‌های آسیاب سه نوع فنوتیپ مختلف مشاهده می‌شود.

۳) تعداد انواع ژنوتیپ‌ها در بین فرزندان، دو برابر انواع ژنوتیپ والدین است.

۴) بعضی از یاخته‌های بدن فرزندان بالغ می‌توانند دارای بیش از دو الل برای این صفت باشند.

۴۵ اگر جهش .....، آن‌گاه به‌طور قطع .....

۱) باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود – عملکرد آنزیم تغییر می‌کند.

۲) در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد – احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

۳) در یک ژن رخ دهد و عملکرد آنزیم محصول ژن تغییر کند – محصول رونویسی از ژن نوعی $mRNA$ است.

۴) در راه‌انداز باکتری اشرشیاکلای رخ دهد – جهش بر توالی پروتئین محصول ژن اثر نخواهد داشت.

۴۶ در خانواده‌ای، پسری فقط مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^+ و دختری فقط مبتلا به زالی (نوعی صفت مستقل از جنس و نهفته) با گروه خونی A^- متولد شده است. کدام گزینه در ارتباط با والدین این خانواده می‌تواند درست باشد؟

۱) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^+ و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A^+

۲) پدر مبتلا به زالی با گروه خونی AB^- و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^-

۳) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^+ و مادر سالم با گروه خونی B^-

۴) پدر سالم با گروه خونی B^- و مادر سالم با گروه خونی A^+

۴۷ در رابطه با ژنوم هسته‌ای انسان سالم و در شرایط طبیعی، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

«در صفات .....، به طور معمول ..... »

۱) مستقل از جنس – هنگام تشکیل زیگوت، هر والد برای هر صفت تک جایگاهی، تنها یک الل را به نسل بعد منتقل می‌کند.

۲) مستقل از جنس – فرزند دختر، برای هر صفت تک جایگاهی به تعداد مساوی از پدر و مادر الل دریافت می‌کند.

۳) وابسته به X – همانند صفات مستقل از جنس، صفات می‌توانند تک جایگاهی یا چند جایگاهی باشند.

۴) وابسته به X – هر فرزند دختر برخلاف هر فرزند پسر، ۲ نوع الل از والدین خود به ارث می‌برند.

۴۸ با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ‌نمود (فنوتیپ)های دو آستانهٔ طیف که قرمز و سفید هستند به‌ترتیب ژن‌نمود (ژنوتیپ)های $AABBCC$ و $aabbcc$ را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن‌نمود (ژنوتیپ)های $AAbbcc$ و $aaBBCC$ به‌وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

۱) $aaBbCC$ ۲) $AABBCc$ ۳) $AaBBCc$ ۴) $AABbCC$

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۴۹ بدون ایجاد هرگونه تغییر در اصل دنا، کدام عبارت دربارهٔ گروه خونی Rh در خون افراد مختلف به درستی بیان شده است؟

۱) پروتئینی که وجود آن در سطح خارجی غشا تعیین کنندهٔ نوع گروه خونی است، ساختار چهارمی از پروتئین‌ها را داراست.

۲) ساخته‌شدن پروتئین هر گویچهٔ موجود در خون که حاوی پروتئین D در سطح خود است، در مغز استخوان انجام شده است.

۳) هر یاخته‌ای که رونویسی از ژن آن را در بدن صورت می‌دهد، دو جایگاه ژنی برای این صفت را در هسته خود دارد.

۴) دگره (آلل)های مختلفی از آن را می‌توان در فامینک (کروماتید)های یک کروموزوم مضاعف شده مشاهده کرد.

۵۰ صفت رنگ پوست در نوعی روباه صحرایی صفتی با چهار جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این چهار جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک G، H، M و N استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود. دگره‌های بارز، رنگ تیره و دگره‌های نهفته رنگ روشن را به وجود می‌آورند. با توجه به اطلاعات داده شده از آمیزش میان کدام دو روباه، تولد روباهی با رنگی شبیه به حداقل یک والد ممکن نیست؟

۱) $MmhhGGnn - MMHHggNn$

۲) $MMHhggNn - mmhhggnn$

۳) $MmhhGgnn - mmHHGGNn$

۴) $MMHHGGNN - MmHhGgNn$

۵۱ کدام، از ترشحات غده‌ی برون‌ریز محسوب می‌شود؟

۱) لیزوزیم ۲) سکرتین ۳) کورتیزول ۴) اکسی‌توسین

۵۲ زیست‌شناسی شاخه‌ای از .....

۱) علوم زیستی است که به بررسی علمی جانوران می‌پردازد.

۲) علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

۳) علوم زیستی است که به بررسی فرایندهای زیستی می‌پردازد.

۴) علوم تجربی است که به بررسی علمی جانوران و عملکرد طبیعی آنها می‌پردازد.

۵۳ عوامل زنده‌ای که بر زندگی گیاهان مؤثر هستند، .....

۱) فقط درگروه باکتری‌ها قرار دارند. ۲) نمی‌توانند در گروه حشرات باشند. ۳) نمی‌توانند از ویروس‌ها باشند. ۴) رطوبت و نور نیز می‌تواند باشد.

۵۴ کدام گزینه جزء راه‌های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان نیست؟

۱) شناخت بیش‌تر گیاهان، زیرا غذای انسان به طور مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید.

۲) انتقال ژن‌های مطلوب از جانداران دیگر به گیاهان زراعی و بهبود ویژگی‌های آن‌ها.

۳) شناخت تأثیر عواملی مانند دما، رطوبت، نور و .... که بر روی کیفیت رشد گیاهان تولید شده مؤثرند.

۴) شناخت راه‌های نابودی و مقابله با تمامی اجتماع‌های پیچیدهٔ میکروبی که در خاک وجود دارند.

۵۵ کدام مورد عبارت را به نادرستی کامل می‌کند؟ (با تغییر)

«بخشی از صفاق در دیواره‌ی لوله‌ی گوارشی .....»

۱) تنها لایه‌ای از دیوارهٔ لولهٔ گوارش است که حاوی بافت چربی است.

۲) همانند لایهٔ ماهیچه‌ای درابتدای مری فاقد یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط است.

۳) برخلاف لایهٔ زیرمخاطی می تواند درسطح خود دارای لایه ای از بافت پوششی باشد.

۴) درساختار خود حاوی رگ‌های خونی است.

۵۶ کدام عبارت صحیح است؟ (با تغییر)

۱) در گویچه‌ی قرمز آنزیمی وجود دارد که مونواکسیدکربن را با آب ترکیب و کربنیک اسید ایجاد می‌کند.

۲) ۲۳ درصد اکسیژن خون توسط هموگلوبین حمل می‌شود.

۳) غلظت اکسیژن اطراف هموگلوبین دراتصال یا جدا شدن اکسیژن به هموگلوبین تعیین کننده است.

۴) گویچهٔ قرمز سهم کمتری درحمل دی اکسیدکربن نسبت به خوناب دارد.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۵۷ هر جانداری که .....

۱) تنها از طریق انتشار، گازهای تنفسی را بین یاخته‌ها و محیط مبادله می‌کند، تک یاخته‌ای است.

۲) ساز و کار تهویه‌ای از نوع پمپ فشار مثبت دارد، مهره‌دار است.

۳) تبادلات گازی را از طریق پوست انجام می‌دهد، مهره‌دار است.

۴) جهت جریان هوا درون شش‌های آن یک طرفه است، در مرحله‌ی دم بیش‌تر هوای دمیده شده را به شش‌ها وارد می‌کند.

۵۸ شکل روبه رو در ارتباط با نوعی از یاخته‌های خونی است که .....

۱) در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده است.

۲) برخلاف مونوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشا می‌گیرد.

۳) همانند یاخته‌های حاصل از تقسیم یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی، دارای میان‌یاخته‌ای دانه دار است.

۴) با داشتن پروتئین‌های انقباضی در جلوگیری از خونریزی نقش اساسی دارد.

۵۹ کدام یک صحیح نیست؟

۱) کمی بعد از ورود کیموس به دوازدهه، صفرا به دوازدهه می‌ریزد.

۲) صفرا در ورود چربی‌ها به محیط داخلی نقش مهمی دارد.

۳) بیلی‌روبین در کبد تولید می‌شود.

۴) صفرا از طریق مجاری صفراوی به کیسه صفرا وارد و در آن‌جا ذخیره می‌شود.

۶۰ چند گزینه صحیح است؟

الف) بخشی از کلسترول مجاور سرهای آبدوست فسفولیپیدها قرار می‌گیرد.

ب) کربوهیدرات‌ها به پروتئین‌های سراسری متصل نمی‌شوند.

ج) فرایند انتشار مولکول‌ها نمی‌تواند از لابلای دم‌های آب‌گریز فسفولیپیدها صورت گیرد.

د) در غشای سلول‌های جانوری کلسترول فاقد زنجیره غیر حلقوی است.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۶۱ کدام یک غدد شاخکی دارد؟

۱) ملخ ۲) خرچنگ ۳) عنکبوت ۴) مگس

۶۲ در مورد پلاسمودسم کدام گزینه نمی‌تواند درست باشد؟

۱) کانال‌های درون یاخته‌ای است که دو یاخته را به هم مرتبط می‌کند.

۲) مواد مغذی و ترکیبات دیگرمی‌توانند از راه پلاسمودسم‌ها از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر بروند.

۳) در لان‌ها، پلاسمودسم‌ها نسبت به دیگر جاهای دیواره، فراوان‌ترند.

۴) دو یاختهٔ گیاهی، به طور کامل از یکدیگر جدا نیستند.

۶۳ محیط زندگی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان ..... .

۱) به‌طور دائم در حال تبادل با ماده‌ی زمینه‌ای نوعی بافت پیوندی است.

۲) توسط ساختاری فاقد کربوهیدرات از محیط درون یاخته جدا شده‌است.

۳) دارای ساختارهایی به نام راکیزه است.

۴) شبیه خوناب بوده و جزو محیط داخلی یاخته‌ها می‌باشد.

۶۴ کدام گزینه درست است؟

۱) در گذرندگی درون سلول باکتری، مولکول‌های آب در اثر اختلاف غلظت جابه‌جا می‌شوند.

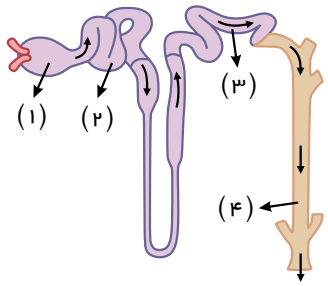
۲) منظور از انتشار تسهیل شده، ورود مواد از خارج سلول به سیتوپلاسم به کمک برخی پروتئین‌های غشاء است.

۳) فشار لازم برای توقف کامل فرایند اسمز، گذرندگی نام دارد که در سلول‌های زنده بدون صرف انرژی ایجاد می‌شود.

۴) سرعت حرکت مولکول‌ها در فرایند گذرندگی همانند انتشار ساده و تسهیل شده به اختلاف غلظت آن بستگی دارد .

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۶۵ در شکل روبه‌رو، بخش شمارهٔ ..... بخش شمارهٔ.....



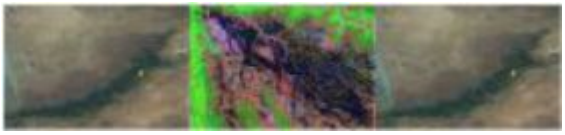
۱) ۱، برخلاف – ۲، از یک لایهٔ بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است.

۲) ۲، همانند – ۳، می‌تواند محل بازجذب مواد از گردیزه باشد.

۳) ۳، همانند – ۴، جزء ساختار گردیزه محسوب می‌شود.

۴) ۱، برخلاف – ۴، در بازجذب مواد به خون دخالت دارد.

۶۶ کدام گزینه دربارهٔ شکل مقابل صحیح است؟ (شکل‌ها مربوط به تصاویر ماهواره‌ای جنگل گلستان است.)



۱) به علت تأمین منبع سوخت‌های زیستی ایجاد شده است.

۲) می‌تواند نشان دهندهٔ افزایش کیفیت زندگی انسان در طول زمان باشد.

۳) کمترین تنوع زیستی و بیشترین فرسایش خاک مربوط به شکل سمت چپ است.

۴) این فرآیند برخلاف خشک شدن دریاچهٔ ارومیه، می‌تواند ناشی از بی‌توجهی، به قوانین طبیعت باشد.

۶۷ چند مورد جملهٔ داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان ..... »

الف) ویتامین مؤثر در فرآیند انعقاد خون، درصورت رسوب کلسترول در مجرای خروج صفرا به میزان بیشتری دفع می‌گردد.

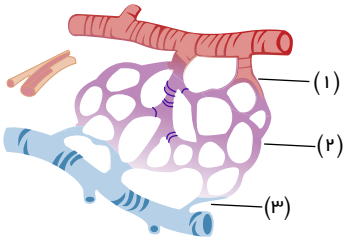
ب) تمام آهن مورد نیاز برای تولید گلبول قرمز در مغزاستخوان، صرف ساخت مولکول‌های جذب کنندهٔ یون هیدروژن خون می‌گردد.

ج) یون مؤثر در فرآیند انعقاد خون، با ورود به مایعات بدن می‌تواند موجبات افزایش جریان خون درون رگ‌ها را فراهم نماید.

د) تمام ویتامین B موردنیاز برای تولید گلبول قرمز در مغزاستخوان، با آسیب رسیدن به سلول‌های کناری معده، از بین می‌رود.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۸ کدام مورد دربارهٔ شکل مقابل به درستی بیان نشده است؟



۱) فشار اسمزی در ۱ برابر ۲ است.

۲) فشار تراوشی در ۲ کمتر از ۱ است.

۳) سلول‌های قسمت ۱ و ۲ از یک نوع است

۴) فشار تراوشی در ۱ برابر ۳ است.

۶۹ ترکیباتی که در دو اندامک با غشای شبیه به غشای یاخته‌ای قرار دارند و نقش مثبتی در پیشگیری از سرطان دارند، ..... .

۱) قطعا در کنار ترکیبات نگه‌دارندهٔ یون‌های مثبت در خاک، قرار می‌گیرند.

۲) در صورت وجود داشتن همگی، در یک گیاه مشخص، گیاه به رنگ همهٔ آن‌ها دیده می‌شود.

۳) در صورت مشاهده شدن در یاخته‌ای با دو بخش اول از دیواره به صورت نازک، نور به صورت مستقیم به آن برخورد می‌کند.

۴) نمی‌تواند در یاخته‌های با دیواره نخستین ضخیم همانند یاخته‌هایی که به صورت مرده نقش خود را ایفا می‌کنند، دیده نشود.

۷۰ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هم‌زمان با باریک‌تر شدن نایژک‌ها، میزان غضروف نیز کاهش می‌یابد.

۲) در لایهٔ مخاطی دیوارهٔ نای، رگ‌های خونی و اعصاب وجود دارند.

۳) سطح داخلی نای همانند سطح داخلی مری، دارای سطح ناصاف است.

۴) دیوارهٔ پشتی نای همانند دیوارهٔ جلویی آن، در لایهٔ میانی خود، سلول ماهیچه‌ای دارد.

۷۱ پروانه‌های بالغ مونارک .....

۱) برخلاف زنبورعسل دارای اسکلت خارجی از جنس کیتین در بستری پروتئینی می‌باشند.

۲) مسیر مهاجرت خود را از طریق تعیین جایگاه خورشید به صورت شبانه روزی پیدا می‌کنند.

۳) دارای گردش خون باز، قلب دریچه دار در سطح پشتی و شبکهٔ گستردهٔ مویرگی می‌باشند.

۴) همانند ملخ‌ها دارای لولهٔ گوارشی می‌باشند و برخلاف کرم‌های خاکی دارای معده نیزهستند.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

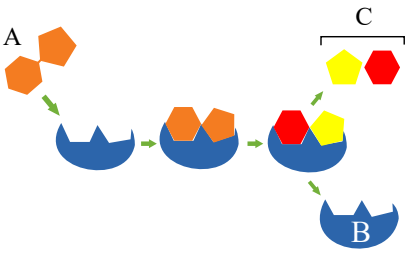
۷۲ در ملخ ..... گاو .....

۱) همانند - توانایی تولید آنزیم سلولاز توسط لولهٔ گوارشی وجود دارد.
۲) برخلاف - در روده جذب مواد انجام نمی‌شود.
۳) همانند - جذب مواد مغذی فقط در بخش‌هایی از روده انجام می‌شود.
۴) برخلاف - گوارش شیمیایی قبل از معده پایان می‌یابد.

۷۳ در کرم‌خاکی .....

۱) گوارش شیمیایی غذا از سنگدان آغاز می‌شود.
۲) معده نقش اصلی در جذب مواد غذایی را بر عهده دارد.
۳) همولنف اطراف روده، سرشار از مواد مغذی است.
۴) چینه‌دان نسبت به سنگدان حجیم‌تر است.

۷۴ کدام، در مورد شکل مقابل نادرست است؟



۱) از تجزیهٔ A و B همواره فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار به‌وجود می‌آید.
۲) B در دستگاه گوارش انسان ممکن است از غدد گوارشی ترشح شود.
۳) A ممکن نیست حاصل فعالیت آمیلاز بزاق باشد.
۴) C می‌تواند از راه هم‌انتقالی وارد سلول می‌شود.

۷۵ چند مورد از موارد زیر ترکیب شیمیایی پلی‌ساکاریدی دارند؟

الف) مادهٔ ترشح شده از ساختار انگشتانه مانند رأس ریشه
ب) مولکول‌های غیر رشته‌ای موجود در زمینهٔ دیوارهٔ نخستین
ج) ماده‌ای که مانند چسب، دو یاختهٔ گیاهی را در کنار هم نگه می‌دارد.
د) ترکیبی که در دیسه‌های بخش‌های خوراکی سیب‌زمینی ذخیره می‌شود.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

۷۶ در دستگاه گوارش ملخ ..... مانند ..... جذب عمدهٔ آب را برعهده دارد.

۱) معده - شیردان در اسب ۲) معده - شیردان در گوسفند ۳) راست روده - هزارلا در اسب ۴) راست‌روده - هزارلا در گاو

۷۷ کدام گزینه در مورد نزدیک‌ترین بنداره به دیافراگم صحیح است؟

۱) به دنبال باز شدن آن، کیموس وارد بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش می‌گردد.
۲) در فاصلهٔ زمانی بین بلع‌ها بسته است و از ورود هوا به مری جلوگیری می‌کند.
۳) در ابتدای بخشی از لولهٔ گوارش قرار گرفته است که یاخته‌های ماهیچه‌ای در دیوارهٔ آن در سه جهت مختلف قرار گرفته‌اند.
۴) برخلاف مجرای صفرا، در نیمهٔ چپ بدن واقع شده است.

۷۸ چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌نماید؟

«در عضلات به منظور تولید ATP، به دنبال مصرف ..... ، نوعی مادهٔ کربن‌دار غیر نوکلئوتیدی تولید می‌شود که قطعاً.....»

الف) گلوکز- برای تولید نوعی مادهٔ نیتروژن‌دار در کبد مصرف می‌شود.
ب) کراتین فسفات- با عبور از دیواره‌های کپسول بومن، به گردیزه وارد می‌شود.
ج) گلوکز- می‌تواند منجر به تولید یونی شود که به پروتئین آهن‌دار گویچه‌های قرمز متصل می‌شود.
د) کراتین فسفات- پس از تولید در کلیه، برای ورود به ادرار از غشای پایهٔ یاخته‌های پوششی عبور می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

در کلیه‌های انسان، کلافک .....

۱) در یکی از دو بخش درونی کلیه، قرار دارند.
۲) محتوی آمینواسیدها و گلوکز می‌باشند.
۳) متشکل از مویرگ‌های سرخرگی و سیاهرگی می‌باشند.
۴) محتویات خود را به یک سمت نفرون وارد می‌کنند.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۸۰ چند مورد جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

دریچهٔ ..... برخلاف دریچهٔ ....، ساختاری مشابه با ..... دارد.

الف) تنظیم کنندهٔ خون در رگ یک لایه - نگه‌دارندهٔ خون در پشت خود - ضخیم‌ترین لایه در سرخرگ‌های کوچک

ب) مسدود کنندهٔ خروج کیموس - وارد کنندهٔ خون تیره به بطن - لایهٔ سه قسمتی در دیوارهٔ معده

ج) یکطرفه کنندهٔ خون به صورت جفت - مانع کاهش حجم ضربه‌ای - بافت دیوارهٔ مویرگ

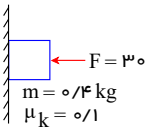
د) باز شونده با انقباض میوکارد چپ - مدخل اندام تجمع لنفوسیت‌ها - نازک‌ترین لایهٔ رگ با حفرهٔ وسیع

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

۸۱ وزنه‌ای به‌وسیلهٔ یک طناب از سقف آویزان است و آسانسور با حرکت تندشونده بالا می‌رود. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، واکنش نیروهای وارد بر وزنه بر کدام جسم وارد می‌شود؟

۱) زمین و طناب ۲) سقف آسانسور و زمین ۳) سقف آسانسور و طناب زمین ۴) موتور آسانسور و زمین

۸۲ در شکل مقابل جسمی به جرم $۰/۴kg$ با نیروی افقی F به دیواری فشار داده می شود. شتاب لغزش جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) ۰ ۲) ۱
۳) ۲/۵ ۴) g

۸۳ جسمی به جرم $۲kg$ تنها تحت تأثیر سه نیرو به اندازه‌های $F_۱ = ۲۰N$ ، $F_۲ = ۱۵N$ و $F_۳ = ۱۰N$ قرار دارد و ساکن است. اگر جهت نیروی $\vec{F}_۳$ برعکس شود، اندازه‌ی شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه می‌شود؟

۱) ۱۰ ۲) ۷/۵ ۳) ۵ ۴) جسم هم‌چنان ساکن می‌ماند.

۸۴ جسمی به جرم m را با سرعت اولیهٔ $۲۰\ m/s$ روی یک سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۴ پرتاب می‌کنیم. جسم پس از پیمودن چه مسافتی برحسب متر، متوقف می‌شود؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) ۲۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۵۰

۸۵ جسمی به جرم $۲kg$ که روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار دارد، تحت تأثیر سه نیروی افقی $F_۱ = ۸N$ ،$F_۲ = ۵N$ و $F_۳ = ۱۲N$ به حالت تعادل قرار دارد. اگر اندازهٔ دو نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ بدون تغییر جهت به $\frac{۲}{۳}$ مقدار اولیه کاهش یابد، چند ثانیه پس از این طول می‌کشد تا تندی جسم از صفر به $۸\ m/s$ برسد؟

۱) ۱۰ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

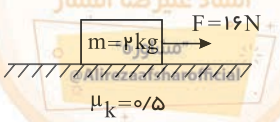
۸۶ شخصی درون آسانسور در حال حرکتی قرار دارد. در کدام یک از گزینه‌های زیر اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر شخص بزرگ‌تر از اندازهٔ نیروی وزن شخص است؟

۱) جهت شتاب آسانسور به سمت پایین و جهت حرکت آسانسور به سمت بالا باشد. ۲) جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت پایین باشد.
۳) آسانسور با سرعت ثابت به سمت بالا در حال حرکت باشد. ۴) جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت بالا باشد.

۸۷ اندازهٔ نیروی خالص وارد بر اتومبیلی به جرم $۱۰۰۰kg$ برابر با $۵۰۰۰N$ و در راستای افقی است. اگر اتومبیل از حال سکون روی سطح افقی شروع به حرکت کند، چند ثانیه طول می‌کشد تا مسافت $۴۰m$ را طی کند؟

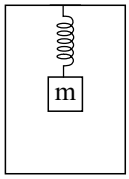
۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۱۶ ۴) ۲/۵

۸۸ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۲kg$ از حال سکون توسط نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطحی افقی شروع به حرکت می‌کند. اگر دو ثانیه بعد از شروع حرکت نیروی $\vec{F}$ قطع شود، بزرگی تکانهٔ جسم در لحظهٔ $t = ۳s$ (سه ثانیه بعد از شروع حرکت) چند واحد SI است؟ $(g = ۱۰N/kg)$



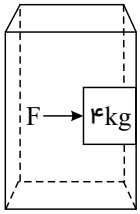
۱) صفر ۲) ۲
۳) ۱۲ ۴) ۱۸

۸۹ در شکل زیر مجموعهٔ وزنه - فنر از سقف آسانسور ساکن آویزان است و طول فنر در این حالت برابر با L است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2m/s^2$ به سمت بالا شروع به حرکت کند، طول فنر برابر با L' و اگر با شتاب ثابت $2m/s^2$ به سمت پایین شروع به حرکت کند طول فنر برابر با L'' می‌شود. کدام گزینه در مورد مقایسه طول فنر در این سه حالت صحیح است؟



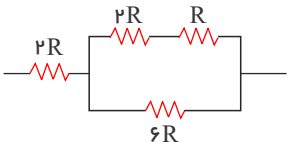
۱) $L'' < L < L'$
۲) $L < L'' < L'$
۳) $L' < L'' < L$
۴) $L' < L < L''$

۹۰ آسانسوری که در حال حرکت به سمت پایین است، با شتابی به بزرگی $2/5m/s^2$ در حال توقف است. شخصی درون این آسانسور، جسمی به جرم $4kg$ را با نیروی افقی $F = 120N$ به دیوارهٔ قائم آسانسور می‌فشارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی دیوارهٔ آسانسور با جسم برابر ۰/۵ باشد و در مدت حرکت آسانسور، جسم روی دیوارهٔ نلغزد، نیروی برآیندی که جسم به دیوارهٔ آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10m/s^2$)



۱) ۵۰
۲) $30\sqrt{17}$
۳) ۱۳۰
۴) $60\sqrt{5}$

۹۱ در شکل مقابل انرژی مصرفی در مقاومت R در مدت زمان معین چه کسری از انرژی مصرفی کل مدار است؟

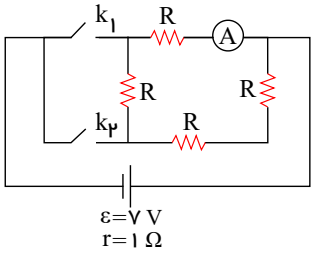


۱) $\frac{9}{2}$
۲) $\frac{2}{9}$
۳) $\frac{1}{3}$
۴) $\frac{1}{9}$

۹۲ سیمی به طول $20cm$ و جریان $100A$ در میدان مغناطیسی به شدت $10^{-3}T$ چنان قرار گرفته که نیروی وارد به آن $10^{-2}N$ می‌شود. زاویه راستای سیم و میدان چقدر است؟

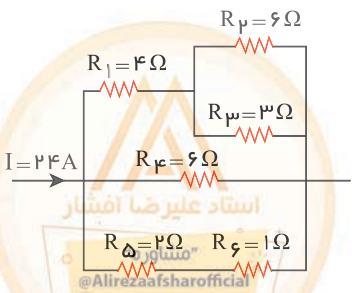
۱) ۳۰
۲) ۶۰
۳) ۴۵
۴) صفر

۹۳ در مدار زیر در صورتی که کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز باشد، آمپرسنج، $\frac{3}{4}A$ را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته شوند آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



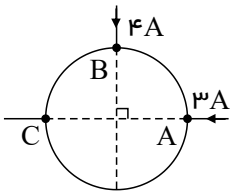
۱) $\frac{28}{19}$
۲) $\frac{21}{19}$
۳) $\frac{7}{19}$
۴) $\frac{14}{19}$

۹۴ در شکل مقابل، جریان الکتریکی عبوری از مقاومتی که در آن کم‌ترین توان مصرف می‌شود، چند آمپر است؟



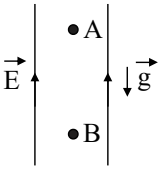
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۱۲

۹۵ شکل زیر یک حلقه‌ی فلزی با سطح مقطع یکنواخت را نشان می‌دهد. جریان الکتریکی در شاخه‌ی پایینی AC چند آمپر است؟



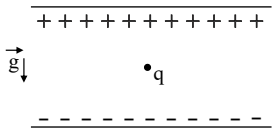
۱) ۲٫۵
۲) ۱٫۵
۳) ۷
۴) ۳٫۵

۹۶ مطابق شکل مقابل، بار الکتریکی نقطه ای $q > 0$ به جرم $20mg$ را در یک میدان الکتریکی یکنواخت قائم از نقطه ی A رها می‌کنیم و بار سرعت $3\frac{m}{s}$ از نقطه ی B عبور می‌کند. اگر طی این جابه جایی، کار نیروی وزن $\frac{1}{5}$ کار نیروی الکتریکی باشد، کار نیروی الکتریکی چند میکروژول است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر شود.)



۱) ۷۵
۲) ۱۱۲٫۵
۳) ۴۵
۴) ۶۰

۹۷ مطابق شکل زیر، در فضای بین دو صفحهٔ رسانای موازی و باردار مقابل هم، با بارهای هم‌اندازه و غیر هم‌نام ذرهٔ بارداری در حال تعادل قرار دارد. اگر فاصلهٔ بین صفحات را اندکی کم کنیم، ذرهٔ باردار چگونه حرکت می‌کند؟ (صفحات به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل شده‌اند.)



۱) حرکت نمی‌کند.
۲) به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳) به سمت پایین حرکت می‌کند.
۴) به سمت بیرون پرتاب می‌شود.

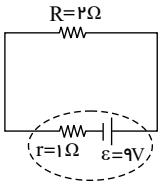
۹۸ مساحت هر یک از صفحه‌های خازن تختی، $1m^2$ و فاصلهٔ بین دو صفحهٔ آن از هم، $0/5mm$ است. با عایقی با ثابت دی‌الکتریک ۵، فضای بین دو صفحه را به‌طور کامل پُر کرده و خازن را به اختلاف پتانسیل الکتریکی $200V$ وصل می‌کنیم. چند میلی‌ژول انرژی الکتریکی در خازن ذخیره می‌شود؟ $(\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\frac{F}{m})$

۱) ۰٫۹
۲) ۱۸
۳) ۹
۴) ۱٫۸

۹۹ دو سر خازن تختی با دی‌الکتریک هوا به اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت متصل است و در آن $1/8J$ انرژی الکتریکی ذخیره شده است. اگر در این حالت فضای بین صفحات خازن را به‌طور کامل با عایقی با ثابت دی‌الکتریک $\kappa = 2$ پُر کنیم، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند میلی‌کولن می‌شود؟

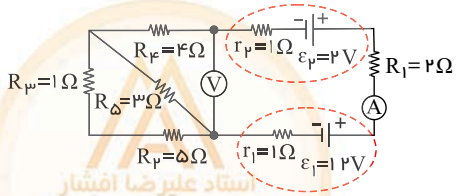
۱) ۳۶
۲) ۷۲
۳) ۳۶۰
۴) ۷۲۰

۱۰۰ در مدار زیر توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



۱) ۶
۲) ۹
۳) ۱۸
۴) ۲۷

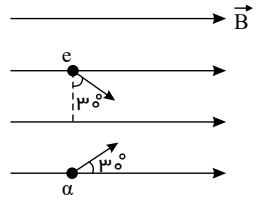
۱۰۱ در مدار شکل زیر، آمپرسنج و ولت‌سنج ایده‌آل هستند. اگر آمپرسنج را به محل ولت‌سنج و ولت‌سنج را به محل آمپرسنج منتقل کنیم به ترتیب اعدادی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند چه تغییری می‌کنند؟



۱) ۱ آمپر کاهش و ۴ ولت کاهش
۲) ۱ آمپر کاهش و ۴ ولت افزایش
۳) ۲ آمپر کاهش و ۴ ولت کاهش
۴) ۲ آمپر افزایش و ۴ ولت افزایش

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۰۲ مطابق شکل زیر یک ذرهٔ آلفا و یک الکترون در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حال حرکت هستند. چنانچه اندازهٔ سرعت دو ذره برابر باشد، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ آلفا چند برابر اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون است؟ (اندازهٔ بار الکتریکی ذرهٔ آلفا، دو برابر اندازهٔ بار الکتریکی الکترون است.)



۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۱
۳) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$ ۴) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۱۰۳ سیمی به طول L و سطح مقطع A دارای مقاومت R است. اگر سیم را n بار از وسط تا کنیم، مقاومت آن چند R می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{n^۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲^n}$ ۳) $\frac{۱}{۲^{۲n}}$ ۴) $\frac{۱}{n^{۲n}}$

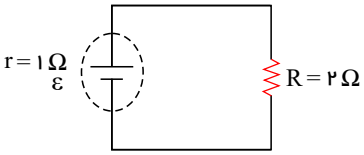
۱۰۴ یک سیم افقی حامل جریان، درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حال تعادل قرار دارد. اگر این میدان به صورت افقی و رو به شمال باشد، در این صورت جریان عبوری از این سیم الزاماً در چه جهتی باشد تا نیروی وزن آن را خنثی کند؟

۱) شرق ۲) غرب ۳) جنوب ۴) جنوب غربی

۱۰۵ اگر دو بار الکتریکی غیرهم‌نام q و $-q$ در فاصلهٔ d از هم نیروی جاذبهٔ الکتریکی ۳۰ نیوتون و دو بار هم‌نام Q و Q در فاصلهٔ d از هم نیروی دافعهٔ الکتریکی ۴۰ نیوتون را به هم وارد کنند، دو بار $(Q+q)$ و $(Q-q)$ در فاصلهٔ d چند نیوتون نیرو به هم وارد می‌کنند؟ ($q > ۰$ و Q)

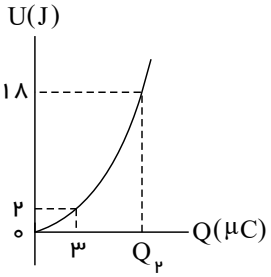
۱) ۷۰ ۲) ۵۰ ۳) ۳۵ ۴) ۱۰

۱۰۶ اگر باتری مدار شکل زیر، هنگام عبور $۷۰۰\mu C$ بار الکتریکی از آن، به‌اندازهٔ $۲/۱mJ$ روی آن کار انجام دهد تا آن را در مدار به حرکت درآورد، جریان عبوری از مقاومت ۲ اهمی چند آمپر است؟



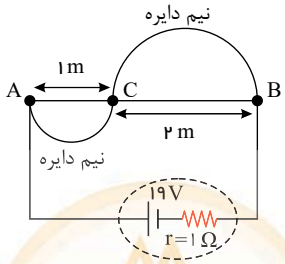
۱) ۴ ۲) ۳
۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۷ نمودار تغییرات انرژی الکتریکی ذخیره شده در یک خازن برحسب بار ذخیره‌شده در آن مطابق شکل زیر است. $Q_۲$ چند کولن است؟



۱) ۲۷
۲) ۲۷×۱۰^{-۶}
۳) ۹
۴) ۹×۱۰^{-۶}

۱۰۸ مطابق شکل زیر، یک سیم فلزی یکنواخت را که هر متر آن ۱۰Ω مقاومت دارد، بین دو نقطهٔ A و B بسته و به مولدی متصل می‌کنیم. گرمای تولیدشده در این سیم در مدت ۱۰ دقیقه چند کیلوژول است؟($\pi = ۳$ و سیم‌های رابط فاقد مقاومت هستند.)



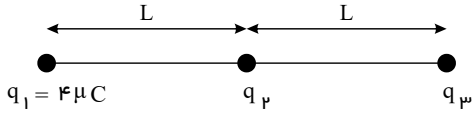
۱) ۱۰۸
۲) ۱۰٫۸
۳) ۵۴
۴) ۵٫۴

۱۰۹ ۳ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = -۳۰\mu C$ و $q_۲ = ۲۰\mu C$ و نیز $q_۳$ بر یک خط قرار داند به‌طوری‌که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بارهای $q_۱$ و $q_۲$ صفر است. در این صورت برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۳$ از طرف بارهای $q_۱$ و $q_۲$ چگونه است؟

۱) صفر است. ۲) مخالف صفر است.
۳) فقط بستگی به مقدار و علامت بار $q_۳$ دارد. ۴) بستگی به مکان بار $q_۳$ و نیز مقدار و علامت بار $q_۳$ دارد.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۱۰ در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 هم‌اندازهٔ نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_3 وارد می‌کند. q_2 چند میکروکولن است؟



۱) ۸ ۲) ۲ ۳) −۲ ۴) −۸

۱۱۱ مولکول اتیلن گلیکول و مولکول اگزالیک اسید در کدام مورد با هم تفاوت دارند؟

۱) شمار اتم‌های کربن ۲) عدد اکسایش اتم‌های کربن
۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی ۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم اکسیژن

۱۱۲ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزوییک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر در ترکیب داده شده، برابر است؟

۱) S در پتاسیم سولفید ۲) C در فرمالدهید ۳) N در نیتریک اسید ۴) Cl در پتاسیم کلرات

۱۱۳ کدام واکنش از نوع اکسایش- کاهش است و پس از موازنه، نسبت مولی بزرگ‌تری، در آن مشاهده می‌شود؟

۱) $SO_2(g)+KMnO_4(aq)+H_2O(l)\rightarrow K_2SO_4(aq)+MnSO_4(aq)+H_2SO_4(aq)$
۲) $Al_2O_3(aq)+HF(aq)+NaOH(aq)\rightarrow Na_3AlF_6(s)+H_2O(l)$
۳) $P_4(s)+KClO_3(s\rightarrow P_4O_{10}(s)+KCl(s)$
۴) $NH_3(g)+O_2(g)\rightarrow NO(g)+H_2O(g)$

۱۱۴ جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن کدام دو ترکیب برابر صفر است؟

۱) آسپرین – استیک اسید ۲) گلیسرین – اتیلن گلیکول ۳) اتانول – گلوکز ۴) متیل استات – سدیم بنزوات

۱۱۵ در واکنش $MnO_2(s)+4HBr(aq)\rightarrow Br_2(l)+2H_2O(l)+MnBr_2(aq)$ نسبت میزان اکسایش گونه‌ها به میزان کاهش گونه‌ها کدام است؟

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

۱۱۶ جمع جبری کوچک‌ترین عدد اکسایش و بزرگ‌ترین عدد اکسایش اتم مرکزی در یون‌های داده شده کدام است؟

الف) MnO_4^{2-}
ب) $AlCl_4^-$
پ) $S_2O_3^{2-}$
ت) $Cr_2O_7^{2-}$

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۲

۱۱۷ چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

الف- شعاع گونهٔ اکسنده طی انجام واکنش اکسایش – کاهش، افزایش می‌یابد.
ب- همهٔ فلزها در واکنش با گاز اکسیژن، اکسایش می‌یابند.
پ- با اتصال فلزها در شرایط مناسب به یکدیگر می‌توان از انرژی ذخیره شده در آن‌ها استفاده کرد.
ت- گونه‌ای خنثی که در یک واکنش به کاتیون تبدیل می‌شود، اکسایش یافته و کاهنده است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۸ اگر در واکنش تیغهٔ آلومینیمی در محلول مس II سولفات فقط ۵۰٪ فلز مس تولید شده روی تیغه بنشیند، در اثر مبادله ۰٫۰۶ مول الکترون، تغییر جرم تیغهٔ فلزی کدام است؟ $(Al=27, Cu=64)$

۱) +۰٫۴۲ ۲) −۰٫۴۲ ۳) ۲٫۴۶ ۴) −۲٫۴۶

۱۱۹ در واکنش $2Al(s)+Fe_2O_3(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+2Fe(l)$ فلز Al، ..... و Fe^{3+} ..... است. زیرا ..... الکترون گرفته و ..... الکترون از دست داده است و این واکنش در مجموع از نوع اکسایش – کاهش .....

۱) کاهنده – اکسنده – Fe^{3+} – Al – است.
۲) اکسنده – کاهنده – Fe^{3+} – Al – نیست.
۳) کاهنده – اکسنده – Fe^{3+} – Al – نیست.
۴) اکسنده – کاهنده – Fe^{3+} – Al – است.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۲۰ نسبت اختلاف عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترکیب داده شده به عدد اکسایش اکسیژن در OCl_2 کدام است؟

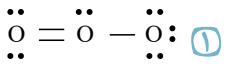
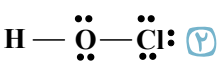
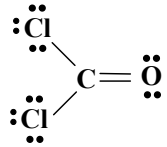
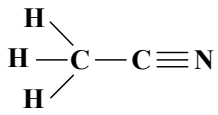
$$NH_2 - CH_2 - COOH$$

۱) -2 ۲) $+2$ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) $-\frac{5}{2}$

۱۲۱ در ۰٫۰۰۹ میلی‌گرم آب، $3/01 \times 10^n$ عدد مولکول آب وجود دارد. n کدام عدد است؟ $(H_2O = 18 : g \cdot mol^{-1})$

۱) ۱۷ ۲) ۱۹ ۳) ۲۰ ۴) ۲۱

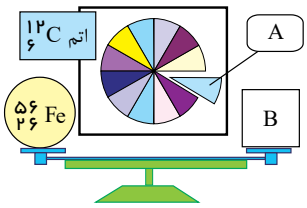
۱۲۲ مدل الکترون – نقطه‌ای برای نمونه‌های زیر درست است به جز ..... (المپیاد شیمی – ۱۳۷۲)

۱)  ۲)  ۳)  ۴) 

۱۲۳ اگر انرژی لازم برای ذوب کردن ۳۶۰ تن آهن را از طریق واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیم تأمین کنیم، چند میلی‌گرم ماده باید به انرژی تبدیل گردد؟ (فرض کنید برای ذوب شدن یک گرم آهن، ۲۵۰ ژول انرژی لازم است.)

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۱ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۰

۱۲۴ باتوجه به شکل زیر، قسمت A برابر با ..... است و به جای قسمت B، می‌توان ..... عدد از قسمت A را قرار داد؟ (جرم پروتون و نوترون $1amu$ فرض شود.)



۱) $30 - \frac{1}{12}\,{}^{12}C$ ۲) $56 - \frac{1}{12}\,{}^{12}C$
۳) $30 - \frac{1}{6}\,{}^{12}C$ ۴) $56 - \frac{1}{6}\,{}^{12}C$

۱۲۵ در کدام معادله شیمیایی قانون پایستگی جرم رعایت نشده است؟

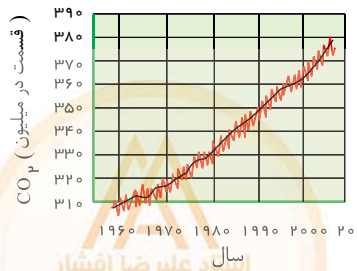
۱) $P_4O_{10} + 6H_2O \rightarrow 4H_3PO_4$ ۲) $2LiOH + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3 + 2H_2O$
۳) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ ۴) $H_2SO_4 + NaOH \rightarrow NaHSO_4 + H_2O$

۱۲۶ باتوجه به آرایش (I) و (II) که مربوط به ساختار لوویس پیشنهادی برای مولکول کربن دی‌اکسید هستند، کدام گزینه درست است؟

$$I) \ : O \equiv C - \ddot{\underset{\ddot{}}{O}} :$$
$$II) \ : \ddot{O} = C = \ddot{O} :$$

۱) هر دو ساختار، ساختار لوویس درست برای مولکول کربن دی‌اکسید را نشان می‌دهند.
۲) ساختار (I) به دلیل داشتن پیوند سه‌گانه بر ساختار (II) که پیوند دوگانه دارد مقدم است.
۳) در ساختار (II) برخلاف (I)، مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت برابر مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی است.
۴) در ساختار لوویس صحیح مولکول کربن دی‌اکسید، تعداد الکترون‌های پیوندی هر دو اتم اکسیژن با هم برابر است.

۱۲۷ باتوجه به نمودار روبرو که مربوط به تغییرات مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره در سده‌ی اخیر است چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟



آ) مقدار کربن دی‌اکسید اضافه شده به هواکره با جابه‌جایی در هواکره می‌تواند شهرهایی در فواصل دور را نیز آلوده کند.

ب) در سده‌ی اخیر مقدار میانگین کربن دی‌اکسید در هواکره به طور کلی رو به افزایش بوده است.

پ) روند تغییرات گاز کربن دی‌اکسید در این نمودار سبب شده است که سطح آب دریاها در طی این سال ها کاهش یافته است.

ت) روند تغییرات میانگین دمای کره‌ی زمین برخلاف روند تغییرات مقدار گاز کربن دی‌اکسید در این نمودار است.

ث) روند تغییرات میانگین گاز کربن دی‌اکسید تأثیری بر سرعت کاهش میانگین مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۱۲۸ چه تعداد از موارد زیر صحیح نیست؟

الف) توده‌های سرطانی یاخته‌هایی با توانایی رشد سریع و غیرعادی هستند.

ب) در گلوکز نشان‌دار، اتم غیر پرتوزا دیده نمی‌شود.

ج) یکی از کاربردهای موارد پرتوزا، تولید انرژی الکتریکی است.

د) دود سیگار و قلیان حاوی مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۹ اگر اختلاف تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{۱۱۲}X^{۲+}$ برابر ۱۸ باشد، کدام گزینه دربارهٔ آن نادرست است؟

۱) عنصری از دورهٔ پنجم در جدول دوره‌ای که دارای ۶۴ نوترون و ۴۸ پروتون است.

۲) با اتم جیوه ^{۲۰۰}Hg (که تعداد نوترون‌ها در آن ۱٫۵ برابر پروتون‌هاست.) هم‌گروه است.

۳) یون $X^{۲+}$ به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود رسیده است.

۴) اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های عنصر آن برابر عدد اتمی عنصری از تناوب سوم و گروه ۱۶ است.

۱۳۰ نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها در چه تعداد از موارد زیر با یکدیگر برابر است؟

«آهن (II) اکسید، منیزیم اکسید، کروم (II) کلرید، منیزیم نیترید، مس (I) اکسید»

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۱ همهٔ موارد زیر صحیح‌اند، به‌جز .....

۱) قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب کاهش حجم آن‌ها می‌شود.

۲) برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد.

۳) شکل و حجم یک نمونه جامد برخلاف نمونهٔ گازی به شکل ظرف بستگی ندارد.

۴) حجم یک نمونه گاز در دمای $۲۵^{\circ}C$ و فشار ۱ اتمسفر برابر با ۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر است.

۱۳۲ اگر جرم‌های برابری از اتانول و متانول $(CH_۳OH)$ در اکسیژن کافی بسوزند، حجم $CO_۲$ حاصل از سوختن متانول چند برابر اتانول است؟

(هر دو واکنش در دما و فشار یکسان انجام می‌شوند و $C = ۱۲ , H = ۱ , O = ۱۶ : g \cdot mol^{-۱}$)

۱) ۰٫۲۳ ۲) ۰٫۷۲ ۳) ۱٫۲ ۴) ۱٫۴۳

۱۳۳ کدام مقایسه در مورد a، b، c و d درست است؟

نمک	تعداد یون‌های تشکیل‌دهندهٔ هر واحد نمک
سدیم فسفات	a
کلسیم نیترات	b
آلومینیم سولفات	c
نقره نیترات	d

۱) $a > c > b > d$ ۲) $c > a > b > d$ ۳) $a > c > d > b$ ۴) $c > a > d > b$

۱۳۴ اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون تک‌اتمی $^{۷۹}X^{۳-}$ برابر ۱۰ باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم آن ..... الکترون جای دارد و عدد اتمی عنصر X، برابر ..... است.

۱) ۳، ۳۱ ۲) ۳، ۳۳ ۳) ۵، ۳۱ ۴) ۵، ۳۳

۱۳۵ با توجه به ساختار لوویس یون‌های زیر، در کدام گزینه تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر دو گونه مشابه یکدیگر است؟

۱) $CO_۳^{۲-}$، $NO_۳^-$ ۲) $PO_۴^{۳-}$، $CO_۳^{۲-}$ ۳) $CO_۳^{۲-}$، $SO_۴^{۲-}$ ۴) $PO_۴^{۳-}$، $NO_۳^-$

استاد علیرضا افشار
@Alirezaafsharofficial

۱۳۶ کدام یک از موارد زیر درست است؟

۱) مطالعهٔ کیهان به ویژه سامانهٔ خورشیدی، کمک شایانی به فهم چگونگی پیدایش عنصرها می‌کند.

۲) تنها با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازندهٔ برخی سیاره‌ها می‌توان فهمید عنصرها چگونه تشکیل شده‌اند.

۳) فراوان‌ترین عنصر در سیارهٔ مشتری همانند زمین آهن است.

۴) فراوان‌ترین عنصر موجود در مشتری، باسدیم در یک گروه جدول دوره‌ای است.

۱۳۷ کدام گزینه نادرست است؟

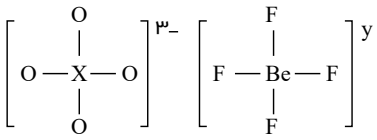
۱) گوگرد جامدی زرد رنگ است که در واکنش با فلز نقره به نقره سولفید تبدیل می‌شود.

۲) جرم میخ زنگ‌زده از جرم میخ آهنی بدون زنگ بیشتر است و این اثباتی بر قانون پایستگی جرم است.

۳) همهٔ واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند؛ یعنی تعداد مول‌های واکنش دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.

۴) کاتالیزگر واکنش سوختن گاز هیدروژن و تولید آب، فلز پلاتین (Pt) است.

۱۳۸ اگر در ساختار یون‌های زیر همه اتم‌ها از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی کنند، شمارهٔ گروه X و بار y به ترتیب کدام است؟



۱) $-۲-۱۴$

۲) $۰-۱۵$

۳) $-۲-۱۵$

۴) $۰-۱۴$

۱۳۹ در میان موارد زیر چند عبارت درست هستند؟

الف) در گونه‌های $CH_۲O$ و HCN تعداد الکترون‌های پیوندی برابر است.

ب) در گونه‌های $COF_۲$ و $SO_۳$، تعداد پیوندهای دوگانه برابر است.

پ) نسبت جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در $SOCl_۲$ بیشتر از همین نسبت در مولکول $NOF_۳$ است.

۱) ۲ مورد

۲) ۱ مورد

۳) صفر مورد

۴) ۳ مورد

۱۴۰ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، اختلاف طول موج کدام دو نوار رنگی کمتر از سایرین است؟

۱) قرمز و سبز

۲) سبز و آبی

۳) سبز و بنفش

۴) آبی و بنفش

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

پاسخ‌نامه تشریحی

۱ ۱ ۲ ۳ **۴** میزان تخلخل و نفوذپذیری در شن و ماسه بسیار زیاد است ولی سه گزینه ی دیگر نفوذناپذیر هستند.

سخت

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ رسوبات سخت نشده، مثل ماسه، شن و ریگ معمولاً از نظر تشکیل آبخوان بسیار مناسب هستند.

سخت

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ تراکم زیاد مانع از ورود آب به خاک می‌شود و بیشتر آب در روی سطح زمین جاری می‌شود.

متوسط

۴ ۱ ۲ ۳ **۴** آب موجود در سنگ‌های کربناتی معمولا از نوع آب های سخت است یعنی یون های کلسیم و منیزیم بالایی دارد. به همین علت استفاده از آن ها در صنعت دارای محدودیت‌هایی است و آبخوان مناسبی برای استفاده انسان نیست.

متوسط

۵ ۱ ۲ ۳ **۴** سختی کل $= \mathrm{TH}$

$$\mathrm{TH} = ۲٫۵Ca^{۲+} + ۴٫۱Mg^{۲+} \rightarrow (۲٫۵ \times ۵۰) + (۴٫۱ \times ۳۵) \Rightarrow \mathrm{TH} = ۲۶۸٫۵$$

سخت

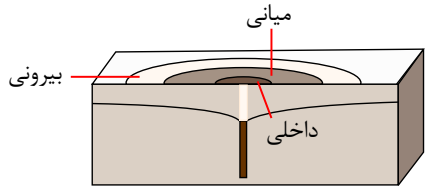
۶ ۱ **۲** ۳ ۴ سطح پرفشار سطحی است که بالاتر قرار گرفته است. در شکل A سطح رودخانه و در شکل B سطح ایستابی فشار بیش‌تری دارد.

متوسط

۷ ۱ **۲** ۳ ۴ فرمول محاسبهٔ سختی آب $TH = ۲٫۵Ca^{۲+} + ۴٫۱Mg^{+۲}$ می‌باشد.

آسان

۸ **۱** ۲ ۳ ۴ شکل مقابل پهنه‌های حفاظتی می‌باشد و C, B, A به ترتیب داخلی، میانی و بیرونی می‌باشد.



آسان

۹ ۱ **۲** ۳ ۴ ضخامت حاشیه مویینه یعنی میزان بالا آمدن آب در حاشیهٔ مویینه، هر چقدر اندازهٔ منافذ کوچک‌تر باشد، فشار مویینه بیشتر است، پس (میزان ارتفاعی که آب بالا می‌آید) بیشتر خواهد بود.

سخت

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱** در نمودار B و D در ازای بهره‌برداری و برداشت، تغذیهٔ آبخوان هم صورت گرفته‌است که البته در نمودار B میزان تغذیه از بهره‌برداری بیشتر است.

در نمودار A میزان تغذیه با افزایش بهره‌برداری ثابت است و در نمودار C با افزایش بهره‌برداری تغذیه هم کاهش یافته‌است (مثل سال‌های خشکسالی اخیر که میزان برداشت افزایش یافته ولی نزولات جوی به‌شدت کاهش یافته‌است).

بنابراین امکان فرونشست زمین در منطقهٔ C بیشترین و در منطقهٔ B کمترین است.

سخت

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱** هرگاه مجموع یا تفاضل سینوس و کسینوس را داشتید و حاصل‌ضرب سینوس و کسینوس را خواستید دو طرف را به توان ۲ برسانید.

$$\sin x - \cos x = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \underbrace{\sin^۲ x + \cos^۲ x}_{۱} - ۲\sin x \cos x = \frac{۱}{۴} \Rightarrow ۲\sin x \cos x = \frac{۳}{۴}$$

آسان

۱۲ ۱ **۲** ۳ ۴ **۱** می‌دانیم: $\sin u = ۲\sin\frac{u}{۲}\cos\frac{u}{۲}$, $۱ - \cos u = ۲\sin^۲\frac{u}{۲}$

$$\frac{۱}{\sin x} - \cot x = \frac{۱}{\sin x} - \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{۱ - \cos x}{\sin x} = \frac{۲\sin^۲\frac{x}{۲}}{\sin x} = \frac{۲\sin^۲\frac{x}{۲}}{۲\sin\frac{x}{۲}\cos\frac{x}{۲}} = \tan\frac{x}{۲}$$

آسان

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱** می‌دانیم: $\sin a \cos a = \frac{۱}{۲}\sin ۲a$, $\tan a + \cot a = \frac{۲}{\sin ۲a}$

صورت و مخرج را بر $\cos x$ تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{\tan x + ۲}{\tan x - ۳} = ۲ \Rightarrow \tan x + ۲ = ۲\tan x - ۶ \Rightarrow \tan x = ۸$$

$$\frac{۱}{\sin x \cos x} = \frac{۱}{\frac{۱}{۲}\sin ۲x} = \frac{۲}{\sin ۲x} = \tan x + \cot x = ۸ + \frac{۱}{۸} = \frac{۶۵}{۸}$$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

متوسط

۱۴ در معادلهٔ خط $Ax+By+C=0$ شیب خط برابر است با: $m=-\frac{A}{B}$

پس: $m=\frac{-3\sin\theta}{5\cos\theta}=3\rightarrow\frac{-3}{5}\tan\theta=3\rightarrow\tan\theta=-5$

با تقسیم صورت و مخرج کسر A بر $\cos\theta$ داریم:

$$A=\frac{\frac{-2\sin\theta}{\cos\theta}+\frac{7\cos\theta}{\cos\theta}}{\frac{5\cos\theta}{\cos\theta}+\frac{4\sin\theta}{\cos\theta}}=\frac{-2\tan\theta+7}{5+4\tan\theta}\xrightarrow{\tan\theta=-5}A=\frac{-2(-5)+7}{5+4(-5)}=\frac{17}{-15}=-\frac{17}{15}$$

سخت

۱۵

می‌دانیم $1+\tan^2\alpha=\frac{1}{\cos^2\alpha}$ است.

$$\left(\sqrt{\frac{1}{\cos x}+\tan x}+\sqrt{\frac{1}{\cos x}-\tan x}\right)^2$$

$$=\frac{1}{\cos x}+\tan x+\frac{1}{\cos x}-\tan x+2\sqrt{(\frac{1}{\cos x}+\tan x)(\frac{1}{\cos x}-\tan x)}$$

$$=\frac{2}{\cos x}+2\sqrt{\frac{1}{\cos^2 x}-\frac{\tan x}{\cos x}+\frac{\tan x}{\cos x}-\tan^2 x}=\frac{2}{\cos x}+2\sqrt{1+\tan^2 x-\tan^2 x}=\frac{2}{\cos x}+2$$

سخت

۱۶ ابتدا اجزای عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\sin 375^\circ=\sin(360^\circ+15^\circ)=\sin 15^\circ\quad,\quad\sin(105^\circ)=\sin(90^\circ+15^\circ)=\cos 15^\circ$$
$$\cos 165^\circ=\cos(180^\circ-15^\circ)=-\cos 15^\circ$$

بنابراین:

$$B=\frac{3\sin 15^\circ+2\cos 15^\circ}{-\cos 15^\circ}=\frac{\frac{3\sin 15^\circ}{\cos 15^\circ}+\frac{2\cos 15^\circ}{\cos 15^\circ}}{\frac{-\cos 15^\circ}{\cos 15^\circ}}=\frac{3\tan 15^\circ+2}{-1}$$
$$=-3\tan 15^\circ-2=-3(2-\sqrt{3})-2=3\sqrt{3}-8$$

سخت

۱۷ ابتدا هر یک از اجزای عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\sin(\frac{3\pi}{2}-\alpha)=-\cos\alpha\quad,\quad\sin(5\pi-\alpha)=\sin(\pi-\alpha)=\sin\alpha$$
$$\sin(630^\circ-\alpha)=\sin(360^\circ+270^\circ-\alpha)=\sin(270^\circ-\alpha)=-\cos\alpha$$
$$,\quad\tan(\frac{3\pi}{2}+\alpha)=-\cot\alpha$$

با جایگذاری عبارات فوق در صورت سوال داریم:

$$\frac{1}{-\cos\alpha}+\frac{\sin\alpha}{-\cos\alpha}\times(-\cot\alpha)=\frac{-1}{\cos\alpha}+(-\tan\alpha)(-\cot\alpha)$$
$$=1-\frac{1}{\cos\alpha}=\frac{\cos\alpha-1}{\cos\alpha}\times\frac{\cos\alpha+1}{\cos\alpha+1}=\frac{\cos^2\alpha-1}{\cos^2\alpha+\cos\alpha}=\frac{-\sin^2\alpha}{\cos\alpha+(1-\sin^2\alpha)}$$
$$=\frac{\sin^2\alpha}{\sin^2\alpha-\cos\alpha-1}$$

سخت

۱۸ می‌دانیم که $\tan 180^\circ=0$ است.

$$A=\tan 20^\circ+\tan 40^\circ+\tan 60^\circ+\tan 80^\circ+\tan 100^\circ+\tan 120^\circ+\tan 140^\circ+\tan 160^\circ+\cancel{\tan 180^\circ}$$

$$\rightarrow A=\tan 20^\circ+\tan 40^\circ+\tan 60^\circ+\tan 80^\circ+\tan(180^\circ-80^\circ)+\tan(180^\circ-60^\circ)$$

$$+\tan(180^\circ-40^\circ)+\tan(180^\circ-20^\circ)$$

$$\rightarrow A=\tan 20^\circ+\tan 40^\circ+\tan 60^\circ+\tan 80^\circ-\tan 80^\circ-\tan 60^\circ-\tan 40^\circ-\tan 20^\circ=0$$

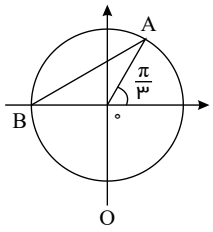
استاد علیرضا افشار
@Alirezaafsharofficial

متوسط

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ مختصات نقطهٔ $A=(\cos\frac{\pi}{۳},\sin\frac{\pi}{۳})=(\frac{۱}{۲},\frac{\sqrt{۳}}{۲})$ است و $B(-۱,۰)$ می‌شود. پس:

$$AB=\sqrt{(\frac{۱}{۲}-(-۱))^۲+(\frac{\sqrt{۳}}{۲}-۰)^۲}=\sqrt{\frac{۹}{۴}+\frac{۳}{۴}}=\sqrt{\frac{۱۲}{۴}}=\sqrt{۳}$$

طول کمان AB هم برابر زاویهٔ $A\hat{O}B$ است و $\pi-\frac{\pi}{۳}=\frac{۲\pi}{۳}$ می‌شود. پس:



$$\frac{\frac{۲\pi}{۳}}{\sqrt{۳}}=\frac{۲\pi}{۳\sqrt{۳}}=\frac{۲\sqrt{۳}\pi}{۹}$$

متوسط

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم $۱+\tan^۲x=\frac{۱}{\cos^۲x}$ و $\sin a\cos a=\frac{۱}{۲}\sin ۲a$ است.

$$\frac{۸\sin^۲x}{۱+\tan^۲x}+۳\cos ۲x=۰\rightarrow\frac{۸\sin^۲x}{\frac{۱}{\cos^۲x}}+۳\cos ۲x=۰\rightarrow ۸\sin^۲x\cos^۲x+۳\cos ۲x=۰$$

$$\rightarrow ۸(\sin x\cos x)^۲+۳\cos ۲x=۰\rightarrow ۸(\frac{۱}{۲}\sin ۲x)^۲+۳\cos ۲x=۰$$

$$\rightarrow ۲\sin^۲ ۲x+۳\cos ۲x=۰\rightarrow ۲(۱-\cos^۲ ۲x)+۳\cos ۲x=۰$$

$$\rightarrow ۲\cos^۲ ۲x-۳\cos ۲x-۲=۰\xrightarrow{\cos ۲x=A}۲A^۲-۳A-۲=۰\rightarrow\Delta=b^۲-۴ac=۹+۱۶=۲۵$$

$$\begin{cases}\cos ۲x=\frac{۳+۵}{۴}=۲ \text{ غ‌ق‌ق}\\ \cos ۲x=\frac{۳-۵}{۴}=-\frac{۱}{۲}=\cos\frac{۲\pi}{۳}\xrightarrow{\cos x=\cos\alpha\rightarrow x=۲k\pi\pm\alpha}۲x=۲k\pi\pm\frac{۲\pi}{۳}\rightarrow x=k\pi\pm\frac{\pi}{۳}\end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{به } k \text{ عدد می‌دهیم.}}\frac{\pi}{۳},\frac{۲\pi}{۳},\frac{۴\pi}{۳},\frac{۵\pi}{۳}\xrightarrow{\text{مجموع}}\frac{۱۲\pi}{۳}=۴\pi$$

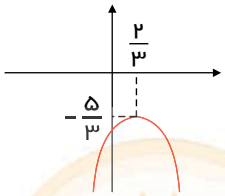
سخت

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ در دنبالهٔ حسابی با جملهٔ اول $a_۱$ و قدر نسبت d، جملهٔ mام از رابطهٔ $a_n=a_۱+(n-۱)d$ بدست می‌آید.

$$\begin{cases}a_۱=۳\\ a_n=۱۴۳\\ d=۵\end{cases}\Rightarrow a_n=a_۱+(n-۱)d\Rightarrow ۱۴۳=۳+(n-۱)۵\Rightarrow ۱۴۳=۳+۵n-۵\Rightarrow ۵n=۱۴۵\Rightarrow n=۲۹$$

آسان

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ چون Δ منفی است $(۱۶-۳۶=-۲۰)$ سهمی محور x را قطع نمی کند و چون ضریب $x^۲$ منفی است دارای Max است پس حتماً از ناحیه‌ی سوم و چهارم می گذرد.



متوسط

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم که $\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=۲$ و $\alpha\beta=\frac{c}{a}=-۴$ است.

α ریشه‌ی معادله است پس در معادله، صدق می‌کند.

$$\alpha\xrightarrow{\text{صدق}}\alpha^۲-۲\alpha-۴=۰\Rightarrow\alpha^۲-۴=۲\alpha$$

$$(\alpha^۲-۴)^۲+۴\beta^۲=(۲\alpha)^۲+۴\beta^۲=۴(\alpha^۲+\beta^۲)=۴((\alpha+\beta)^۲-۲\alpha\beta)=۴(۴+۸)=۴۸$$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharoffdial

سخت

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا تک تک رادیکال‌ها را ساده می‌کنیم.

$$\sqrt{۵۰}=\sqrt{۵^۲\times ۲}=۵\sqrt{۲}\ ,\ \sqrt{۷۵}=\sqrt{۳\times ۵^۲}=۵\sqrt{۳}$$

$$\sqrt{۴۸}=\sqrt{۲^۴\times ۳}=۲^۲\sqrt{۳}=۴\sqrt{۳}\ ,\ \sqrt{۸}=\sqrt{۲^۳}=\sqrt{۲^۲\times ۲}=۲\sqrt{۲}$$

$$A=۲\sqrt{۵۰}+۴\sqrt{۷۵}-۵\sqrt{۴۸}-۳\sqrt{۸}\to A=۲(۵\sqrt{۲})+۴(۵\sqrt{۳})-۵(۴\sqrt{۳})-۳(۲\sqrt{۲})$$

$$\to A=۱۰\sqrt{۲}+۲۰\sqrt{۳}-۲۰\sqrt{۳}-۶\sqrt{۲}\to A=۴\sqrt{۲}\to A^۲=(۴\sqrt{۲})^۲=۱۶\times ۲=۳۲$$

آسان

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر a,b,c سه جملهٔ متوالی یک دنبالهٔ حسابی باشند آنگاه $b=\frac{a+c}{۲}$ است.

در این دنبالهٔ حسابی داریم:

$$\frac{(x^۲+۲x)+(x^۲+x)}{۲}=\frac{x^۲}{۲}+x+۱$$

$$\Rightarrow ۲x^۲+۳x=x^۲+۲x+۲\Rightarrow x^۲+x-۲=۰\Rightarrow x_۱=-۲, x_۲=۱$$

$$x=-۲\xrightarrow{\text{دنباله}}۰,۱,۲\Rightarrow d=۱\ \text{غ ق ق}$$

$$x=۱\xrightarrow{\text{دنباله}}۳,\frac{۵}{۲},۲\Rightarrow d=-\frac{۱}{۲}\ \text{ق ق}$$

$$a_n=a_۱+(n-۱)\cdot d\Rightarrow a_{۱۹}=a_۱+۱۸d\Rightarrow a_{۱۹}=۳+۱۸(-\frac{۱}{۲})=۳-۹=-۶$$

متوسط

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم: $\boxed{(a+b)^۳=a^۳+۳a^۲b+۳ab^۲+b^۳}$

$$x+۲y=۴\xrightarrow{\text{طرفین به توان ۳}}(x+۲y)^۳=۴^۳$$

$$x^۳+\underbrace{۶x^۲y+۱۲xy^۲}+۸y^۳=۶۴\Rightarrow x^۳+۸y^۳+۶xy(x+۲y)=۶۴$$

$$\Rightarrow x^۳+۸y^۳+۶xy(۴)=۶۴\Rightarrow x^۳+۸y^۳+۲۴xy=۶۴$$

سخت

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم $(a-b)(a^۲+b^۲+$ است.

$$\sqrt[۳]{x+۱}-\sqrt[۳]{x-۲}=۱\Rightarrow\frac{۱}{\sqrt[۳]{x+۱}-\sqrt[۳]{x-۲}}=۱$$

$$\xrightarrow{\text{گویا می‌کنیم}}\frac{\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}+\sqrt[۳]{(x-۲)^۲}+\sqrt[۳]{(x+۱)(x-۲)}}{(\sqrt[۳]{x+۱}-\sqrt[۳]{x-۲})(\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}+\sqrt[۳]{(x-۲)^۲}+\sqrt[۳]{(x+۱)(x-۲)})}=۱$$

$$\Rightarrow\frac{\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}+\sqrt[۳]{(x-۲)^۲}+\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}}{x+۱-(x-۲)}=۱$$

$$\Rightarrow\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}+\sqrt[۳]{(x-۱)^۲}+\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}=۳\quad\star$$

از طرفی: $\sqrt[۳]{x+۱}-\sqrt[۳]{x-۲}=۱\xrightarrow{\text{توان ۲}}\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}+\sqrt[۳]{(x-۲)^۲}-۲\sqrt[۳]{(x+۱)(x-۲)}=۱$

$$\Rightarrow\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}+\sqrt[۳]{(x-۲)^۲}=۱+۲\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}\quad\star\star$$

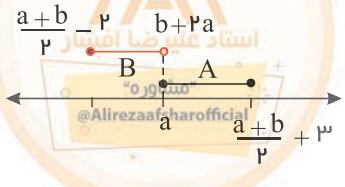
در رابطهٔ $\star$ به‌جای $\sqrt[۳]{(x+۱)^۲}+\sqrt[۳]{(x-۱)^۲}$ مساویش را از رابطهٔ $\star\star$ قرار می‌دهیم.

پس: $۱+۲\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}+\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}=۳$

$$\Rightarrow ۳\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}=۲\Rightarrow\sqrt[۳]{x^۲-x-۲}=\frac{۲}{۳}$$

سخت

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ برای آنکه اجتماع دو بازه، یک بازه‌ی بسته باشد، باید روی محور چنین آرایشی را ببینیم:



(دقت کنید که $\frac{a+b}{۲}+۳>\frac{a+b}{۲}-۲$ است. پس بازه‌ی B باید قبل از بازه‌ی A قرار گیرد)

داریم:

استاد علیرضا افشار
"ستوره"
@Alirezaafsharofficial

$$b+۲a=a\Rightarrow a+b=۰\Rightarrow \begin{cases} A=[a,۳] \\ B=[-۲,a) \end{cases} \Rightarrow A\cup B=[-۲,۳]$$
$$\xrightarrow{\text{متمم}} (A\cup B)'=R-(A\cup B)=R-[-۲,۳]$$

پس اعداد $-۲,-۱,۰,۱,۲,۳$ در آن وجود ندارد.

متوسط

۲۹ ۱ ۲ ۳ **۴** اگر a و b و c جملات متوالی یک دنبالهٔ حسابی باشند، در این صورت $a+c=۲b$ است و جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ اول $a_۱$ و قدر نسبت q به صورت $a_n=a_۱q^{n-۱}$ است.

$$a_۳\ ,\ ۳a_۶\ ,\ a_۹ \xrightarrow{\text{دنبالهٔ حسابی}} a_۳+a_۹=۶a_۶\to a_۱q^۲+a_۱q^۸=۶a_۱q^۵$$
$$\to a_۱q^۸-۶a_۱q^۵+a_۱q^۲=۰ \xrightarrow{\div a_۱q^۲} q^۶-۶q^۳+۱=۰$$
$$\xrightarrow{q^۳=t} t^۲-۶t+۱=۰ \xrightarrow{\Delta=b^۲-۴ac} \Delta=۳۶-۴=۳۲\to \begin{cases} t_۱=\dfrac{۶+۴\sqrt{۲}}{۲}=۳+۲\sqrt{۲} \\ t_۲=\dfrac{۶-۴\sqrt{۲}}{۲}=۳-۲\sqrt{۲} \end{cases}$$

چون جملات دنباله، افزایشی است پس فقط $t_۱=q^۳=۳+۲\sqrt{۲}$ قابل قبول است.

پس: $\dfrac{a_۹}{a_۳}=\dfrac{a_۱q^۸}{a_۱q^۲}=q^۶=(q^۳)^۲=(۳+۲\sqrt{۲})^۲=۹+۸+۱۲\sqrt{۲}=۱۷+۱۲\sqrt{۲}$

سخت

۳۰ ۱ ۲ **۳** ۴ از آن‌جایی که α و β ریشه‌های معادله هستند، در معادله صدق می‌کنند؛ داریم:

$$\begin{cases} \alpha^۲-۴\alpha-۶=۰\to \alpha^۲-۶=۴\alpha \\ \beta^۲-۴\beta-۶=۰\to \beta^۲-۶=۴\beta \end{cases}$$
پس: $\dfrac{\alpha}{\alpha^۲-۶}+\dfrac{\beta}{\beta^۲-۶}=\dfrac{\alpha}{۴\alpha}+\dfrac{\beta}{۴\beta}=\dfrac{۱}{۴}+\dfrac{۱}{۴}=\dfrac{۱}{۲}$

سخت

۳۱ ۱ ۲ **۳** ۴ از نظر علم ژن‌شناسی، ویژگی‌های ارثی جانداران را صفت می‌نامند.

از گزینه‌های مطرح شده، فقط گزینهٔ ۳ یک ویژگی است که به ارث می‌رسد، پس صفت در نظر گرفته می‌شود.

آسان

۳۲ ۱ **۲** ۳ ۴ الف) صحیح است.

ب) نادرست، ژن در مورد پروتئین D وجود دارد، ولی این ژن نمی‌تواند پروتئین D را بسازد.

پ) صحیح است. اگر رخ‌نمود مثبت باشد، ژن نمود می تواند DD یا Dd باشد.

ت) صحیح است. اگر رخ‌نمود منفی بشد ، ژن‌نمود حتماً dd است.

متوسط

۳۳ **۱** ۲ ۳ ۴ تعداد ژنوتیپ‌های خالص برابر با تعداد دگره‌هاست.

آسان

۳۴ **۱** ۲ ۳ ۴ در صفت‌هایی که رابطهٔ دگره‌های آن، بارزیت ناقص و یا هم‌توان باشد، ژنوتیپ همهٔ افراد از روی فنوتیپ آن‌ها قابل تشخیص است.

فقط در رابطهٔ بارزو نهفتگی ژنوتیپ بعضی افراد را نمی‌توان بر اساس فنوتیپ آن‌ها تعیین کرد.

متوسط

۳۵ ۱ **۲** ۳ ۴ با توجه به مربع پانت داریم:

	R	W
R	RR	RW
W	RW	WW

$RW\leftarrow$ صورتی

$RR\leftarrow$ قرمز

$WW\leftarrow$ سفید

۳ نوع ژنوتیپ و ۳ نوع فنوتیپ به وجود می‌آمد.

آسان

۳۶ ۱ **۲** ۳ ۴ تنها مورد ب صحیح است.

الف) در افراد بیمار تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا تغییر کرده است (نه کم شده)

ب) بیش‌تر یاخته‌های خونی از نوع یاخته‌های قرمزاند که در این بیماری داسی‌شکل می‌شوند؛ ولی یاخته‌های سفید خون داسی‌شکل نمی‌شوند.

ج) این بیماری ارثی است و می‌تواند به فرد به ارث رسیده است نه این که فقط از طریق جهش در خود فرد به‌وجود آمده باشد.

سخت

۳۷ ۱ ۲ ۳ **۴** ژنوتیپ صحیح مرد هموفیل مبتلا به فنیل کتونوریا با گروه خونی AB به صورت $YI^AI^Bx^hycc$ است. به این ترتیب هیچ یک از گامت‌ها نمی‌توانند الل C داشته باشند.

آسان

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۳۸) ۱ ۲ ۳ **۴**

$P: \quad RR \times WW$

$F_1: \quad RW$ همگي صورتي

آسان

۳۹) ۱ ۲ ۳ **۴**

$Bo \Rightarrow$ گروه خونی B و ناخالص $\Rightarrow$ کروموزوم شمارهٔ ۹

$Dd \Rightarrow$ گروه خونی مثبت و ناخالص $\Rightarrow$ کروموزوم شمارهٔ ۱

$X^{hy} \Rightarrow$ مرد مبتلا به هموفیلی $\Rightarrow$ روی کروموزم جنسی X

در متافاز ۱ تقسیم میوز در رابطه با این صفات ۶ کروموزم ۲ کروماتیدی در اسپرماتوسیت اولیه وجود دارد.

دو کروموزوم شمارهٔ ۱ هر کروموزوم ۲ کروماتید دارد روی کروماتیدهای یکی از کروموزوم‌ها D ورودی دیگری d قرار دارد.

$DDdd =$ ۴ الل

دو کروموزوم شمارهٔ ۹ هر کروموزوم ۲ کروماتید روی کروماتیدهای یکی از کروموزوم‌های I^B و دیگری i وجود دارد.

$I^B I^B ii =$ ۴ الل

با توجه به اینکه هموفیلی یک بیماری وابسته به X است در نتیجه در خون این بیماری در این مرحله ۲ الل وجود دارد.

در مجموع ۱۰ الل برروی فام‌تن‌های این یاخته وجود دارد برای این صفات گزینهٔ شمارهٔ ۴ پاسخ سؤال می‌باشد.

سخت

۴۰) ۱ ۲ **۳** ۴ گزینهٔ ۱) صفات چندجایگاهی می‌تواند بیش از ۲ الل داشته باشد.

گزینهٔ ۲) صفات وابسته به X در مردان امکان برابر بودن ژنوتیپ با الل را فراهم می‌کند.

گزینهٔ ۴) در صفات تحت تأثیر محیط می‌تواند تعداد ژن‌نمود از رخ‌نمود کمتر باشد.

پاسخ سؤال گزینهٔ ۳ می‌باشد، تعداد فنوتیپ در کمترین حالت با تعداد انواع الل (ژنوتیپ) برابر است.

سخت

۴۱) ۱ **۲** ۳ ۴ در زمان آمیزش اسپرم با تخمک فقط دنا هسته اسپرم وارد تخمک می‌شود و دناسیتوپلاسمی اسپرم وارد تخمک نشده با توجه به این که سوال عبارت کلمه فقط از مادر را آورده، دنا سیتوپلاسمی تخمک به نسل بعد منتقل می‌شود و دنا سیتوپلاسمی پدر به فرزندان انتقال داده نمی‌شود این بیماری مربوط به دنا سیتوپلاسمی می‌باشد.

سخت

۴۲) ۱ ۲ ۳ **۴** همهٔ یاخته‌های پیکری ما دارای محتوای ژنی مشابه هستند تفاوت سلول‌ها در بیان شدن یا نشدن ژن‌ها می‌باشد.

گزینهٔ «۱»: نورون می‌تواند دارای دِگره D باشد.

گزینهٔ «۲»: سلول‌های ماهیچه‌ای اغلب ۲ هسته‌ای هستند می‌توانند دارای ۲ نسخه ژنی از هر ژنی باشند و حتی ماهیچه‌های اسکلتی که دارای چندین هسته هستند و می‌توانند چندین نسخه از یک ژن داشته باشند.

گزینهٔ «۳»: یاخته پادتن‌ساز حاوی یک نسخه از هر یک از دگره‌ها می‌باشد.

گزینهٔ «۴»: پاسخ سوال می‌باشد چون گِرده فاقد هسته، ژن و اساساً ساختار یاخته‌ای است.

سخت

۴۳) ۱ ۲ **۳** ۴ همهٔ افراد، در غشای همهٔ یاخته‌های زنده و سالم خود دارای پروتئین هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: افراد با گروه خونی Rh منفی و یا مثبت ناخالص، دارای ژنی هستند که نمی‌تواند پروتئین D را بسازد. (نادرست)

گزینهٔ «۲»: ممکن است هر نوع گروه خونی را داشته باشد. (نادرست)

گزینهٔ «۳»: در همهٔ افراد سالم، ژن‌های Rh بخشی از فام‌تن شمارهٔ یک را به خود اختصاص داده‌اند. (درست)

گزینهٔ «۴»: در گویچه‌های قرمز بالغ خون که فاقد هسته و دنا هستند، دگره‌ای برای گروه خونی Rh وجود ندارد. (نادرست)

متوسط

۴۴) ۱ ۲ ۳ **۴** یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی دارای چندین هسته هستند؛ در نتیجه بیش از ۲ دگره برای این صفت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در اتوزومی عالب افرادی که دارای دگره غالب هستند در آن ها صفت بروز می کند در این حالت افاد ناخالص نیز می توانند دارای دندان آسیاب باشند.

گزینهٔ «۲»: در این افراد سه نوع ژنوتیپ و دو نوع فنوتیب دیده می شود.

گزینهٔ «۳»: چون فرزندانی متفاوت از والدین وجود دارد پس والدین در این صفت ناخالص می باشند و در فرزندان سه نوع ژنوتیپ دیده می شود.

سخت

۴۵) ۱ ۲ ۳ **۴** اگر جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی (در پروکاریوت‌ها: راه‌انداز، محل اتصال فعال کننده - در یوکاریوت‌ها: راه‌انداز و افزاینده) رخ دهد، بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت؛ بلکه بر مقدار و سرعت رونویسی اثر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در این حالت احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است، نه به‌طور قطع.

گزینهٔ «۲»: اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد (یعنی یک شرط گذاشته و به‌طور قطع نیست) احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

گزینهٔ «۳»: فقط در مورد آنزیم‌های پروتئینی صادق است و مثلاً در مورد نقش آنزیمی رنا صادق نیست.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

متوسط

۴۶ ۱ ۲ ۳ **۴** در صورتی که پدر و مادر خانواده هر دو دارای ژن نمود ناخالص برای بیماری زالی باشند، می‌توانند فرزندی بیمار از نظر زالی داشته باشند. از طرفی مادری که دارای ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای صفت هموفیلی باشد، می‌تواند در عین حال که خودش سالم است، پسری مبتلا به هموفیلی داشته باشد. در ارتباط با گروه خونی آن‌ها هم اگر ژن‌نمود (ژنوتیپ) پدر را $I^B idd$ و ژن‌نمود (ژنوتیپ) مادر را $I^A IDd$ فرض کنیم. هر دو نوع گروه خونی فرزندان می‌تواند ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از آن‌جایی که هم پدر و هم مادر مبتلا به هموفیلی هستند، امکان تولد دختری فقط مبتلا به زالی وجود ندارد. چرا که همهٔ فرزندان آن‌ها مبتلا به هموفیلی خواهند بود.

گزینهٔ «۲»: از نظر گروه خونی، از آمیزش دو نفر با گروه خونی Rh منفی، امکان تولد فرزندی با Rh مثبت وجود ندارد.

گزینهٔ «۳»: از نظر گروه خونی، ژن‌نمود (ژنوتیپ) پدر می‌تواند $iiDd$ و یا $iiDD$ باشد. همچنین ژن‌نمود (ژنوتیپ) مادر می‌تواند $I^B idd$ و یا $I^B I^B dd$ باشد که در هیچ‌یک از این حالات فرزندی با گروه خونی AB نمی‌تواند متولد شود.

متوسط

۴۷ ۱ ۲ ۳ **۴** فرزند دختر در اغلب یاخته‌های پیکری هسته‌دار ۲ عدد کروموزوم x دارد؛ ولی ممکن است در بعضی صفات وابسته به x، ۲ الی که از پدر و مادر دریافت می‌کند، ۲ الل مشابه باشند، یعنی یک نوع الل دریافت کند.

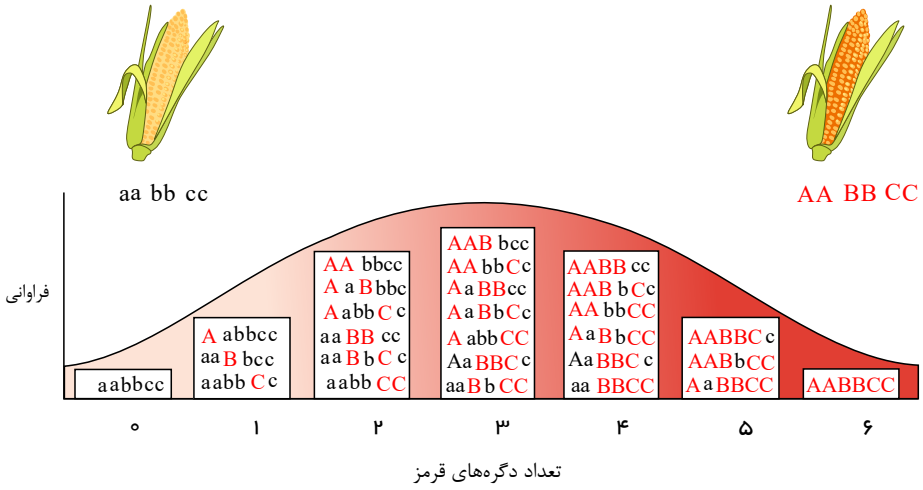
صفات وابسته به x، تنها برروی کروموزوم x هستند و تنها از طریق کروموزوم x به ارث می‌رسند، اما توجه داشته باشید صفات وابسته به x می‌توانند تک‌جایگاهی یا چندجایگاهی باشند.

در صفات مستقل از جنس در شرایط عادی، هر فرد دیپلوئید برای صفات تک‌جایگاهی از هر والد خود تنها یک الل دریافت می‌کند.

فرزند دختر در مورد تمام صفات چه وابسته به x و چه مستقل از جنس از هر والد، یک الل برای صفات تک‌جایگاهی دریافت می‌کند.

متوسط

۴۸ **۱** ۲ ۳ ۴ از آمیزش دو ذرت با ژنوتیپ $AABBCC$ و $aabbcc$، ذرت‌هایی با ژنوتیپ $AaBbCc$ به‌وجود می‌آید و تعداد دگره‌های بارز نشان دهندهٔ رنگ قرمز است و طبق نمودار زیر، رخ‌نمود ذرت‌های حاصل بیشترین شباهت را از نظر رنگ با گزینه ۱ دارند.



متوسط

۴۹ ۱ ۲ **۳** ۴ رونویسی از ژن پروتئین D فقط در گویچه‌های قرمز نابالغ موجود در مغز استخوان صورت می‌گیرد؛ این یاخته‌ها هستهٔ دیپلوئیدی را در خود جای داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) صفت گروه خونی Rh، صفتی تک‌ژنی است که توسط دو نوع دگره کنترل می‌شود. برای فهم بهتر فردی را در نظر بگیرید که گروه خونی مثبت داشته و به صورت ناخالص است؛ در این فرد تنها یک نسخهٔ ژنی از پروتئین D روی یکی از کروموزوم‌های شمارهٔ یک منجر به ساخت این پروتئین می شود. این پروتئین از روی یک ژن ساخته شده؛ درنتیجه تک رشته‌ای است و فاقد ساختار چهارم پروتئین‌ها می‌باشد.

گزینهٔ ۲) در دوران جنینی فردی که گروه خونی مثبت دارد، این پروتئین‌ها می‌توانند در کبد و طحال که محل تولید گویچه‌های قرمز جدید هستند نیز ساخته شوند.

گزینهٔ ۴) فامینک‌های خواهری کروموزوم مضاعف شده کاملاً مشابه یکدیگر بوده و آلل‌های قرار گرفته روی آنها یکسان است.

با توجه به صورت سوال باید از درنظر گرفتن کراسینگ‌اور صرف‌نظر کرد.

سخت

۵۰ ۱ ۲ **۳** ۴ برای سنجش میزان رنگ در این نوع از ژن نمودها باید به شمارش دگره‌های بارز بپردازیم.

والدین این نوع آمیزش به ترتیب صفر و چهار دگره بارز دارند؛ ژنوتیپ‌های حاصل از آمیزش می‌توانند حداقل یک و حداکثر سه دگرهٔ بارز داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) والدین به ترتیب پنج و سه دگرهٔ بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود $MMHhGgNn$ و پنج دگرهٔ بارز وجود دارد.

گزینهٔ ۳) والدین به ترتیب پنج و دو دگرهٔ بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود $mmHhGgnn$ و دو دگرهٔ بارز وجود دارد.

گزینهٔ ۴) والدین به ترتیب چهار و هشت دگرهٔ بارز دارند؛ امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود $MmHhGgNn$ و چهار دگرهٔ بارز وجود دارد.

سخت

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ **۱** لیزوزیم از غدد بزاق اشک و عرق (که برون‌ریز هستند) ترشح می‌شود.

آسان

۵۲ ۱ **۲** ۳ ۴ زیست شناسی شاخه‌ای از، علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

متوسط

۵۳ ۱ ۲ **۳** ۴ انواع باکتری‌ها، قارچ‌ها و حشرات از عوامل زنده‌ی مؤثر بر زندگی گیاهان می‌توانند باشند.

آسان

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

گزینهٔ (۱): در گویچه‌های قرمز آنزیم کربنیک انیدراز، CO_2 را با H_2O ترکیب می کند نه مونوکسیدکربن را.

گزینهٔ (۲): ۹۷٪ اکسیژن خون توسط هموگلوبین حمل می‌شود.

گزینهٔ (۴): ۲۳٪ کربن دی اکسید توسط گویچه های قرمز و ۷٪ آن توسط خوناب حمل می‌شود.

متوسط

۵۷ ۴ ۳ **۲** ۱ مهره‌داران دو نوع ساز و کارمتفاوت در تهویه دارند پمپ فشار مثبت و ساز و کار فشار منفی.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در بین جاندارانی که از طریق انتشار، گازهای تنفسی را بین یاخته و محیط مبادله می‌کنند هم جانداران تک‌یاخته دیده می‌شوند (مانند پارامسی) و هم جانداران پریاخته (مانند کرم‌های پهن، هیدر آب شیرین)

گزینهٔ ۳) در کرم خاکی، تنفس پوستی وجود دارد ولی کرم خاکی بی‌مهره است.

گزینهٔ ۴) جهت جریان هوا درون شش‌ها در پرندگان یک‌طرفه است، در مرحله‌ی دم بیش‌تر هوای دمیده‌شده به کیسه‌های هوادار عقبی می‌رود.

سخت

۵۸ **۱** ۲ ۳ ۴ شکل مربوط به نوعی یاختهٔ خونی سفید به نام نوتروفیل است که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): مونوسیت‌ها هم از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشا می‌گیرند.

گزینهٔ (۳): لفوسیت‌ها که از تقسیم یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند، میان یاختهٔ بدون دانه دارند.

گزینهٔ (۴): مربوط به خصوصیات گرده‌ها می‌باشد.

متوسط

۵۹ **۴** ۳ ۲ ۱ صفرا از طریق مجاری صفراوی کبد به یک مجرای مشترک وارد و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود.

متوسط

۶۰ **۱** ۲ ۳ ۴

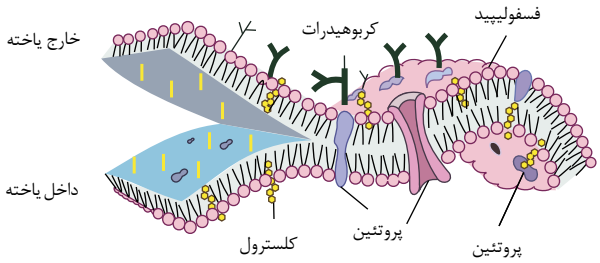
فقط مورد (الف) درست است.

الف) باتوجه به شکل، نشان داده شده‌است که بخشی از کلسترول مجاور دم‌های آبدوست قرار می گیرد.

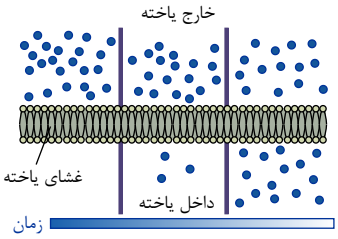
ب) باتوجه به شکل، نشان داده شده‌است که به پروتئین‌های سراسری و سطحی غشاء می‌تواند قند متصل شود.

ج) انتشار از عرض غشا و بدون کانال پروتئینی است. در نتیجه طا انتشار مواد ازساختارهای موجود در غشا، می‌گذردند.

ج)



د) در گزینه (الف) توضیح داده شده‌است.



متوسط

۶۱ **۲** ۳ ۴ ۱ برخی از سخت‌پوستان مثل میگوها و خرچنگ‌ها غدد شاخکی دارند.

آسان

۶۲ **۱** ۲ ۳ ۴ پلاسمودسم‌ها کانال‌های میان یاخته‌ای هستند که از یک یاخته به یاختهٔ دیگر کشیده شده‌اند.

سایر جمله‌ها درست و عیناً جمله‌های کتاب در مورد پلاسمودسم هستند.

سخت

۶۳ **۱** ۲ ۳ ۴ محیط زندگی یاخته‌های بدن انسان از جمله یاخته‌های ماهیچه‌ای، مایع بین یاخته‌ای است. این مایع در حال تبادل دائم مواد مختلف با خون است که نوعی بافت پیوندی است. مادهٔ زمینه‌ای خون، خوناب است.

متوسط

۶۴ **۴** ۳ ۲ ۱ در تمام روش‌های انتشار و همچنین اسمز، هر چقدر تفاوت غلظت دو طرف غشاء یاخته بیشتر باشد سرعت حرکت مواد بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها :

گزینهٔ (۱): منظور از اسمز، انتشار مولکول‌های آب از غشاهایی با تراوایی نسبی است. درون سلول باکتری چون اندامک وجود ندارد، غشایی هم وجود ندارد و به کار بردن واژهٔ اسمز برای انتقال مولکول درون باکتری درست نیست .

گزینهٔ (۲): در انتشار تسهیل شده مواد در جهت شیب غلظت به سلول وارد و یا از آن خارج می‌شوند. (نه فقط وارد)

گزینهٔ (۳): فشار لازم برای توقف کامل فرایند اسمز را فشار اسمزی می‌نامند. ایجاد فشار اسمزی لزوما بدون صرف انرژی نیست و ممکن است پمپ‌ها به روش انتقال فعال در ایجاد آن نقش

"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

داشته باشند.

سخت

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ بخش‌های نشان داده شده با شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب مربوط به کپسول بومن، لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک، لولهٔ پیچ خورده دور و مجرای جمع کننده می‌باشند. باز جذب مواد از لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کپسول بومن دارای یک دیوارهٔ خارجی و یک دیوارهٔ داخلی است که دیوارهٔ خارجی از جنس بافت سنگفرشی ساده و دیوارهٔ داخلی دارای نوع خاصی از یاخته‌های بافت پوششی به نام پودوسیت می‌باشد.

گزینهٔ «۳»: مجرای جمع کنندهٔ جزء گردیزه نمی‌باشد. گردیزه از کپسول بومن، لوله‌های پیچ خوردهٔ نزدیک و دور و لوله هنله تشکیل می‌شود.

گزینهٔ «۴»: کپسول بومن محل تراوش مواد است (نه بازجذب)

سخت

۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ شکل، مربوط به جنگل‌زدایی در جنگل گلستان می‌باشد. بیشترین میزان جنگل‌زدایی مربوط به شکل سمت چپ است. بنابراین، کمترین خدمات بوم‌سازگان، بیشترین شدت فرسایش خاک و کمترین تنوع زیستی، مربوط به شکل سمت چپ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هدف از جنگل‌زدایی استفاده از چوب یا زمین جنگل است، (نه تأمین منبع سوخت‌های زیستی!)

گزینهٔ «۲»: جنگل‌زدایی باعث کاهش میزان تولیدکنندگی بوم‌سازگان می‌شود، بنابراین، نمی‌تواند باعث افزایش کیفیت زندگی انسان شود.

گزینهٔ «۴»: یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب دیدهٔ ایران، دریاچهٔ ارومیه است که به تازگی کوشش‌هایی برای ترمیم و بازسازی آن در حال اجراست. خشکسالی، حفر بی‌حساب چاه‌های کشاورزی در اطراف آن، بی‌توجهی به قوانین طبیعت، احداث بزرگراه روی دریاچه، استفادهٔ غیر علمی‌از آب‌های رودخانه‌هایی که به‌این دریاچه می‌ریزند و سدسازی در مسیر این رودها، از عوامل خشکی دریاچهٔ ارومیه هستند.

آسان

۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ موارد (الف) و (ب) صحیح هستند.

بررسی گزینه‌ها:

الف) ویتامین مؤثر در فرآیند انعقاد خون، ویتامین K است که به نوعی ویتامین محلول در چربی است و برای جذب شدن کامل و صحیح خود به چربی‌های گوارش یافته احتیاج دارد. بنابراین در صورت اختلال در ترشح و عملکرد صفرا (مثلا به علت انسداد مجرای صفرا توسط کلسترول)، چربی‌ها به درستی گوارش پیدا نمی‌کنند و به همراه ویتامین‌های محلول در چربی به میزان بسیار زیادی دفع می‌شوند.

ب) تمام آهن‌های وارد شده به مغزاستخوان، برای ساخت هموگلوبین به‌کار می‌رود. همان‌طور که میدانید هموگلوبین مولکولی است که با جذب یون‌های هیدروژن در خون از اسیدی شدن خوناب جلوگیری می‌کند.

ج) ورود کلسیم به درون مایعات بدن موجب تنگی رگ‌ها و کاهش میزان خون درون آن‌ها می‌شود.

د) ویتامین B_{12} و فولیک‌اسید که نوعی ویتامین از خانوادهٔ B است، برای ساخت گلبول قرمز مورد نیاز هستند. در معدهٔ انسان سلول‌های کناری با تولید فاکتور داخلی معده از ویتامین B_{12} در برابرآنزیم‌ها محافظت می‌کند و در صورت آسیب دیدن این سلول‌ها و از بین رفتن ویتامین B_{12} فرد دچار کم‌خونی شدید می‌شود.

سخت

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در ابتدای مویرگ (سمت سرخرگی) میزان فشار تراوشی بر میزان فشار اسمزی غلبه دارد. (فشار تراوشی $>$ فشار اسمزی – در شکل با شمارهٔ ۱ مشخص شده) – هرچه به سمت انتهای مویرگ می‌رویم به تدریج از فشار تراوشی کاسته می‌شود که تقریباً در اواسط مویرگ در نقطه‌ای فشار اسمزی و تراوشی با هم برابر می‌شوند. (فشار تراوشی $=$ فشار اسمزی – در شکل با شمارهٔ ۳ مشخص شده)

بعد از این نقطه فشار تراوشی کاهش پیدا کرده و کمتر از فشار اسمزی می‌شود. (فشار تراوشی $>$ فشار اسمزی در شکل با شمارهٔ ۲ مشخص شده) مویرگ ها از یک لایه بافت سنگفرشی ساده تشکیل شده اند.

– نکته: فشار اسمزی در تمام طول مویرگ ثابت است و تغییر نمی‌کند.

متوسط

۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ در بافت اسکلوانشیم لزوماً رنگیزه نداریم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

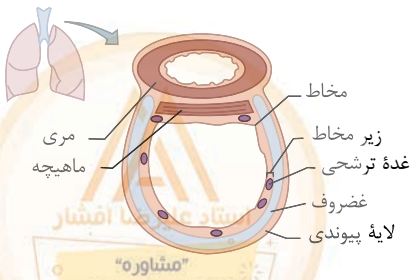
گزینهٔ ۱ – این ویژگی فقط در کریچه مشاهده می‌شود.

گزینهٔ ۲ – گیاه به رنگ، رنگیزهٔ غالب‌تر دیده می‌شود.

گزینهٔ ۳ – در مورد یاخته‌های پارانشیم، نور لزوما مستقیم برخورد نمی‌کنند

سخت

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ مخاط مری ناصاف است؛ شکل روبرو ناصاف بودن سطح داخلی نای(مخاط) را نیز نشان می‌دهد.



"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

★ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم‌زمان با باریک‌تر شدن نایژه‌ها (نه نایژک‌ها)...

۲) لایهٔ زیر مخاطی (نه لایهٔ مخاطی)...

۴) دیوارهٔ پشتی نای دارای ماهیچه می‌باشد و دیوارهٔ جلویی آن غضروف دارد.

سخت

۷۱ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌ها:

۱) این دو جانور هردو از حشرات محسوب می‌شوند و دارای اسکلت خارجی هستند

۲) مسیر مهاجرت پروانه‌های مونارک از طریق تعیین جایگاه خورشید صورت می‌گیرد. بنابراین مهاجرت این جانوران فقط در روز انجام می‌شود.

۳) حشرات فاقد شبکهٔ گستردهٔ مویرگی هستند (یا به عبارتی فاقد مویرگ هستند) اما قلب دریچه‌دار در سطح پشتی و گردش خون باز دارند.

۴) کرم خاکی فاقد معده می‌باشد ولی حشرات دارای این بخش از لولهٔ گوارشی هستند.

سخت

۷۲ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اغلب جانوران از جمله گاو و ملخ توانایی تولید آنزیم سلولاز را ندارد.

گزینهٔ (۲): در ملخ در روده جذب آب و یون‌ها انجام می‌شود.

گزینهٔ (۳): جذب مواد غذایی در معدهٔ ملخ انجام می‌شود.

گزینهٔ (۴): در ملخ گوارش شیمیایی در کیسه‌های معده، پایان میابد و در معده جذب انجام می‌شود.

نکته: معده، آنزیم‌های گوارشی را تولید کرده ولی به قسمت قبلی لولهٔ گوارش ملخ یعنی پیش معده منتقل می‌کند.

سخت

۷۳ ۱ ۲ ۳ **۴** بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): سنگدان محل انجام گوارش مکانیکی است.

گزینهٔ (۲): کرم‌خاکی فاقد معده می‌باشد.

گزینهٔ (۳): کرم‌خاکی دارای گردش خون بسته می‌باشد، بنابراین فاقد همولنف است.

گزینهٔ (۴): چینه‌دان در کرم‌خاکی از سنگدان حجیم‌تر است.

متوسط

۷۴ **۱** ۲ ۳ ۴ A پیش‌ماده و B آنزیم و C محصول می‌باشد.

B آنزیم است و همواره نیتروژن دارد ولی A که پیش‌ماده می‌باشد، ممکن است در ساختمان خود نیتروژن نداشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۲) B آنزیم است که ممکن است از یاخته ترشح شود.

گزینهٔ ۳) آمیلاز نشاسته را به بخش‌های ۲ واحدی (دی‌ساکارید) تبدیل می‌کند. دقت کنید که در شکل A یکی از واحدها پنج ضلعی و دیگری شش‌ضلعی است پس نمی‌تواند دی‌ساکارید باشد.

گزینهٔ ۴) C ممکن است دو آمینواسید حاصل از تجزیهٔ یک دی‌پپتیدی باشد که در این صورت بیشتر به روش هم انتقالی وارد یاخته می‌شود.

سخت

۷۵ **۱** ۲ ۳ ۴ پوشینه یا همان کپسول باکتری‌ها، از جنس پلی‌ساکارید است.

بررسی گزینه‌ها:

مورد الف) ساختار انگشتانه مانند رأس ریشه، کلاهک نام دارد که با ترشح پلی‌ساکاریدی سبب لزج شدن سطح آن و نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود.

مورد ب) در دیواره نخستین سلولز در زمینه‌ای از پروتئین‌ها و سایر پلی‌ساکاریدهای غیر رشته‌ای است.

مورد ج) پکتین (از جنس پلی‌ساکارید) در تیغه میانی مانند چسب عمل می‌کند و سبب چسبیدن دو سلول به هم می‌شود.

مورد د) در دیسه‌های بخش‌های خوراکی سیب‌زمینی، نشاسته ذخیره می‌شود که نوعی پلی‌ساکارید است.

آسان

۷۶ ۱ ۲ ۳ **۴** نقش راست‌رودهٔ ملخ مثل هزارلای نشخوارکنندگان، جذب آب است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱) در شیردان وجود ندارد و جذب آب در ملخ در راست‌روده انجام می‌شود.

گزینهٔ ۲) شیردان گوسفند نقشی در جذب آب ندارد بلکه جذب آب در گوسفند در هزارلا انجام می‌شود.

گزینهٔ ۳) در اسب هزارلا وجود ندارد چون نشخوارکننده نیست.

سخت

۷۷ ۱ ۲ ۳ **۴** با توجه به شکل‌های پایین نزدیک‌ترین بندواره به دیافراگم، بندارهٔ انتهایی مری است.

بررسی گزینه‌ها:

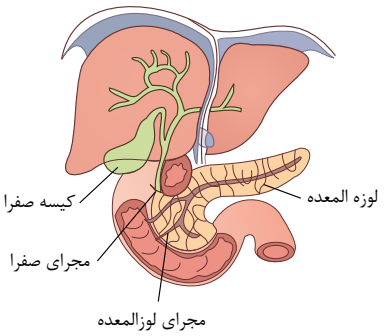
گزینهٔ «۱»: پس از آمیخته شدن غذا با شیرهٔ معده، کیموس تولید می‌گردد.

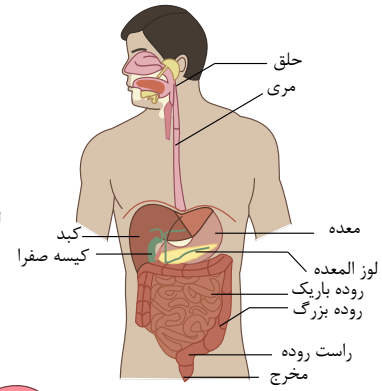
گزینهٔ «۲»: ویژگی بندارهٔ ابتدای مری است.

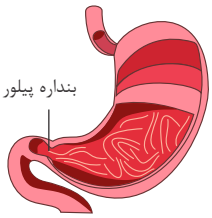
گزینهٔ «۳»: این بندواره، در انتهای مری واقع شده است (نه ابتدای معده.)

گزینهٔ «۴»: با توجه به شکل های زیر صحیح می‌باشد.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial







سخت

۷۸ ۱ ۲ **۳** ۴ تنها مورد «ج» صحیح است.

مورد الف) در عضلات، از تجزیه گلوکز در تنفس هوازی، دی‌اکسیدکربن و در تنفس بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید می‌شود. دی‌اکسیدکربن است که برای تولید اوره استفاده می‌شود، نه لاکتیک اسید!

مورد ب) کراتینین در صورت تراوش، برای ورود به ادرار باید از دیواره داخلی کپسول بومن عبور کند نه دیواره‌ها!

مورد ج) هم لاکتیک‌اسید و هم دی‌اکسیدکربن، می‌توانند باعث تولید یون هیدروژن و اسیدی شدن خون شوند که این یون به هموگلوبین متصل می‌شود.

مورد د) کراتینین از کراتین فسفات در یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید می‌شود؛ در واقع کراتینین در کلیه تولید نمی‌شود.

سخت

۷۹ ۱ ۲ **۳** ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- کلافک درون کپسول، بومن درون کلیه دیده می‌شود.

۲- کلافک ماهیت مویرگی دارد و درون آن خون وجود دارد تقریباً همهٔ مواد به نسبت خاص در خون یافت می‌شوند.

۳- انشعابات سرخرگی کلافک‌ها در کپسول بومن می سازند.

۴- در نتیجه فشار خون مواد از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می شوند.

متوسط

۸۰ ۱ ۲ **۳** ۴ موارد (الف) و (ب) صحیح است.

بندارهٔ مویرگی برخلاف دریچه‌های قلبی ساختاری مشابه با لایهٔ ماهیچه‌ای در سرخرگ‌های کوچک دارد. هردو بافت ماهیچه‌ای هستند.

بررسی موارد:

گزینهٔ (۲): بندارهٔ پیلور ساختاری مشابه با لایهٔ ماهیچه‌ای معده دارد و هردو ماهیچه‌ای هستند. اما دریچه‌های قلبی ساختاری پوششی و پیوندی دارند.

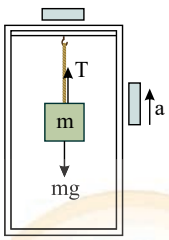
گزینهٔ (۳): دریچه‌های لانه کبوتری می‌توانند خون را یکطرفه کنند و به‌صورت جفت کار می‌کنند. یعنی دریچهٔ بالایی باز و پایینی بسته است. این دریچه از لایهٔ درونی سیاهرگ منشأ می‌گیرد همانند دریچهٔ قلب که هردو بافت پوششی دارند.

گزینهٔ (۴): دریچهٔ سینی بافت پوششی و پیوندی دارد. دریچهٔ دوم دریچهٔ گره‌های لنفی است. اما نکته این است که دریچهٔ سینی با تفاوت فشار باز می‌شود نه با انقباض میوکارد.

سخت

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴

به وزنه دو نیروی کشش نخ از طرف طناب و وزن از طرف زمین وارد می‌شود پس واکنش نیروهای وارد بر جسم به طناب و زمین وارد می‌شود.

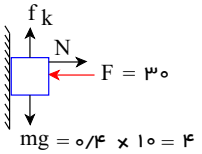


استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

متوسط

۸۲ ۱ ۲ **۳** ۴

$$f_k = \mu F_N = \mu F = ۰/۱ \times ۳۰ = ۳$$
$$mg - f_k = ma$$
$$۴ - ۳ = ۰/۴a \Rightarrow a = ۲/۵ m/s^۲$$



متوسط

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴ از آن جا که جسم ساکن است بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن برابر با صفر است.

$$\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=0\Rightarrow \vec{F}_1+\vec{F}_2=-\vec{F}_3 (1)$$

با عکس شدن جهت نیروی $\vec{F}_3$ ، برآیند نیروهای وارد بر جسم برابر می‌شود با:

$$\vec{F}_{net}=\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3' \xrightarrow{\vec{F}_3'=\vec{F}_2} \vec{F}_{net}=\vec{F}_1+\vec{F}_2-\vec{F}_3$$
$$\xrightarrow{(1)} \vec{F}_{net}=-2\vec{F}_3\Rightarrow \left|\vec{F}_{net}\right|=2\times 10=20N$$

مطابق قانون دوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}_{net}=m\vec{a}\Rightarrow \left|\vec{F}_{net}\right|=m\left|\vec{a}\right|=\frac{20}{2}=10\frac{m}{s^2}$$

سخت

۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ پس از پرتاب تنها نیروی مؤثر وارد بر جسم نیروی اصطکاک جنبشی است. در این صورت داریم:

$$a=\frac{F_{net}}{m}=-\frac{f_k}{m}=\frac{-\mu_k mg}{m}=-\mu_k g\Rightarrow a=-0/4\times 10=-4\,m/s^2$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ سرعت – جابه‌جایی می‌توان نوشت:

$$v^2-v_0^2=2a\Delta x\Rightarrow 0-400=2\times(-4)\times\Delta x\Rightarrow \Delta x=50\,m$$

متوسط

۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ چون جسم در حال تعادل است، بنابراین برایند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.

$$\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=0\Rightarrow \vec{F}_1+\vec{F}_2=-\vec{F}_3 \xrightarrow[\vec{F}_2'=\frac{2}{3}\vec{F}_2]{\vec{F}_1'=\frac{2}{3}\vec{F}_1} \vec{F}_1'+\vec{F}_2'+\vec{F}_3=\frac{2}{3}\vec{F}_1+\frac{2}{3}\vec{F}_2+\vec{F}_3$$

$$=\frac{2}{3}(\vec{F}_1+\vec{F}_2)+\vec{F}_3 \xrightarrow{\vec{F}_1+\vec{F}_2=-\vec{F}_3} \vec{F}_{net}=-\frac{2}{3}\vec{F}_3+\vec{F}_3=\frac{1}{3}\vec{F}_3$$

$$F_{net}=ma \xrightarrow{|\vec{F}_{net}|=\frac{1}{3}|\vec{F}_3|} \frac{1}{3}\times 12=2\times a\Rightarrow a=2m/s^2$$
$$v=at+v_0\Rightarrow 8=2t+0\Rightarrow t=4s$$

سخت

۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به رابطهٔ اندازهٔ نیروی عمودی سطح $N=m(g+a)$، با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت بالا در صورتی که جهت شتاب به سمت بالا باشد، نیروی عمودی سطح بزرگ‌تر از وزن جسم و اگر جهت شتاب به سمت پایین باشد، نیروی عمودی سطح بزرگ‌تر از وزن جسم و اگر جهت شتاب به سمت پایین باشد، نیروی عمودی سطح کوچک‌تر از وزن جسم است.

آسان

۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ابتدا با توجه به قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت اتومبیل را محاسبه می‌کنیم.

$$a=\frac{F_{net}}{m}=\frac{5000}{1000}=5m/s^2$$
$$\left.\begin{matrix} v_0=0 \\ \Delta x=40m \end{matrix}\right\} \Delta x=\frac{1}{2}at^2\Rightarrow 40=2/5t^2\Rightarrow t^2=16\Rightarrow t=4s$$

آسان

۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ در ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم در حضور نیروی $\vec{F}$ را می‌یابیم.

$$a=\frac{F_{net}}{m}\Rightarrow a=\frac{F-f_k}{m}=\frac{F-\mu_k mg}{m}=\frac{16-0/5\times 2\times 10}{2}\Rightarrow a=3m/s^2$$

حال سرعت جسم را در لحظهٔ قطع نیروی $\vec{F}$ محاسبه می‌کنیم:

$$v=at+v_0=3\times 2+0\Rightarrow v=6m/s$$

بعد از قطع نیروی $\vec{F}$ جسم با شتاب a' حرکت می‌کند که برابر است با:

$$\vec{a}'=\frac{\vec{F}'_{net}}{m}\rightarrow a'=\frac{-f_k}{m}\Rightarrow a=\frac{-\mu_k mg}{m}\Rightarrow a'=-\mu_k g=-0/5\times 10\Rightarrow a'=-5m/s^2$$

و برای پیدا کردن سرعت جسم در لحظهٔ $t=3s$ (یعنی یک ثانیه بعد از قطع نیروی $\vec{F}$)، داریم:

$$v'=at+v=-5\times 1+6\Rightarrow v'=1m/s$$

بنابراین در این لحظه داریم:

$$p=mv'=2\times 1\Rightarrow p=2kg\cdot m/s$$

سخت

۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ نیروی وارد بر فنر را در هر سه حالت به‌دست می‌آوریم:

$$F_k=mg=k\Delta x\Rightarrow \Delta x=\frac{mg}{k} \quad (1)$$
$$F_k'=m(g+a)=k\Delta x'\Rightarrow \Delta x'=\frac{m(g+a)}{k} \quad (2)$$

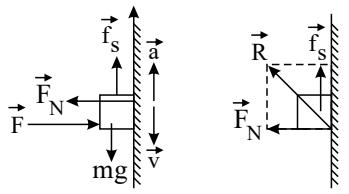
استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

$$F_k'' = m(g-a) = k\Delta x'' \Rightarrow \Delta x'' = \frac{m(g-a)}{k} \quad (۳)$$
$$(۱) \text{ و } (۲) \text{ و } (۳) \Rightarrow \Delta x'' < \Delta x < \Delta x' \Rightarrow L'' < L < L'$$

سخت

۹۰ ۱ ۲ **۳** ۴

جسم روی دیواره نمی‌لغزد؛ پس اصطکاک از نوع ایستایی است. (دقت کنید چون در صورت سؤال اشاره‌ای نکرده که جسم در آستانهٔ حرکت قرار دارد، پس نیروی اصطکاک ایستایی، f_s است نه $f_{s\,max}$)



$F_N = F = ۱۲۰N$: برایند نیروها در راستای x

چون آسانسور در حال حرکت به سمت پایین می‌باشد، جهت v به سمت پایین است. از طرفی چون در حال متوقف شدن است، پس حرکتش کندشونده است؛ یعنی جهت a و v برخلاف یکدیگر بوده و در نتیجه جهت a به سمت بالا است:

$f_s - mg = ma$: برایند نیروها در راستای y
$f_s = m(g+a) = ۴(۱۰ + ۲/۵) = ۵۰N$

نیروی برایندی که دیوارهٔ آسانسور به جسم وارد می‌کند را واکنش سطح می‌نامیم و با R نشان داده و برابر است با:

$$R = \sqrt{(F_N)^۲ + (f_s)^۲} = \sqrt{(۱۲۰)^۲ + (۵۰)^۲} = ۱۳۰N$$

دقت کنید که در صورت سؤال راجع به نیرویی که جسم به دیوارهٔ آسانسور وارد می‌کند، پرسیده است که در واقع عکس‌العمل R است که طبق قانون سوم نیوتون، هم‌اندازه با R می‌باشد.

سخت

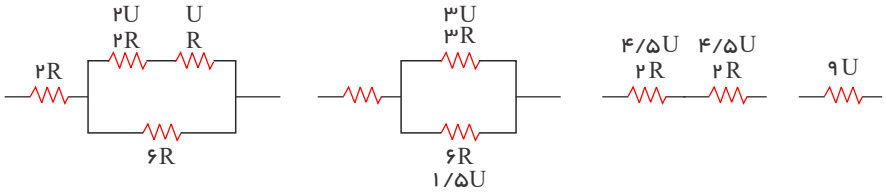
۹۱ ۱ ۲ ۳ **۴**

روش اول:

$$\left.\begin{array}{l}(۱)\ I = I_۱ + I_۲ \\ (۲)\ V_۱ = V_۲ \Rightarrow ۳RI_۱ = ۶RI_۲ \Rightarrow I_۱ = ۲I_۲\end{array}\right\} \Rightarrow I = ۲I_۲ + I_۲ \Rightarrow \left\{\begin{array}{l}I_۲ = \frac{I}{۳} \\ I_۱ = \frac{۲I}{۳}\end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{l}U_R = RI_۱^۲t \Rightarrow U_R = R\times(\frac{۲I}{۳})^۲t = R\frac{۴I^۲}{۹}t \\ U_T = R_T I_T^۲ t \\ R_T = ۴R\end{array}\right\} \Rightarrow U_T = ۴RI^۲t \Rightarrow \frac{U_R}{U_T} = \frac{R\frac{۴I^۲}{۹}t}{۴RI^۲t} = \frac{۱}{۹}$$

روش دوم:



$$\frac{U_R}{U_T} = \frac{U}{۹U} = \frac{۱}{۹}$$

متوسط

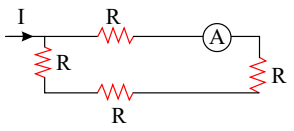
۹۲ **۱** ۲ ۳ ۴

$$F = BIL\sin\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۲} = ۱۰^{-۳}\times ۱۰۰ \times ۰/۲\sin\alpha \Rightarrow \sin\alpha = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \alpha = ۳۰$$

آسان

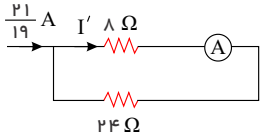
۹۳ ۱ ۲ ۳ **۴**

اگر $K_۱$ بسته و $K_۲$ باز باشد، شکل مدار به‌صورت زیر بوده و مقاومت معادل برابر است با:



$$V = V_۱ \Rightarrow \frac{۳}{۴}IR = \frac{۳}{۴}R \Rightarrow \frac{۳}{۴}I = \frac{۳}{۴} \Rightarrow I = ۱A$$
$$R_T = \frac{R\times ۳R}{R+۳R} = \frac{۳}{۴}R \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{R_T + r}$$
$$\Rightarrow ۱ = \frac{۷}{\frac{۳}{۴}R + ۱} \Rightarrow R = ۸\Omega$$

در حالت دوم با بسته شدن کلید $K_۲$، مقاومت R در سمت چپ اتصال کوتاه می‌شود و جریان کل عبارت است از:

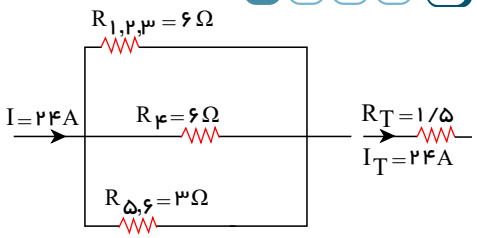


$$R_T = \frac{۱۶\times ۸}{۱۶\times ۸} = \frac{۱۶}{۳}\Omega \Rightarrow I_{\text{کل}} = \frac{۷}{\frac{۱۶}{۳}+۱} = \frac{۲۱}{۱۹}A$$
$$I' = \frac{۲}{۳}I_{\text{کل}} = \frac{۲}{۳}\times\frac{۲۱}{۱۹} = \frac{۱۴}{۱۹}A$$

سخت

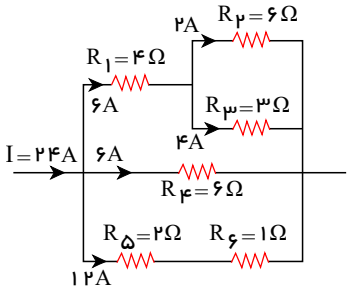
استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴



$$\begin{cases} V_{۱,۲,۳} = V_۴ = V_{۵,۶} = V_T = R_T I_T = ۳۶V \\ V_{۱,۲,۳} = R_{۱,۲,۳} I_{۱,۲,۳} \Rightarrow ۳۶ = ۶ I_{۱,۲,۳} \Rightarrow I_{۱,۲,۳} = ۶A \\ V_۴ = R_۴ I_۴ \Rightarrow ۳۶ = ۶ I_۴ \Rightarrow I_۴ = ۶A \\ V_{۵,۶} = R_{۵,۶} I_{۵,۶} \Rightarrow ۳۶ = ۳ I_{۵,۶} \Rightarrow I_{۵,۶} = ۱۲A \end{cases}$$

اکنون به کمک رابطه‌ی $P = RI^۲$ می‌توانیم توان مصرفی در هریک از مقاومت‌ها را حساب کنیم که با مقایسه‌ی توان مصرفی مقاومت‌ها مشخص می‌شود که مقاومت $R_۲$ کمترین میزان مصرف انرژی الکتریکی را دارد.



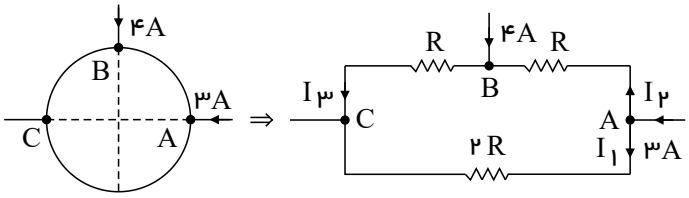
$$\begin{cases} P_{R_۱} = ۴ \times (۶)^۲ = ۴ \times ۳۶W \\ P_{R_۲} = ۴ \times (۲)^۲ = ۶ \times ۴W \\ P_{R_۳} = ۳ \times (۴)^۲ = ۳ \times ۱۶W \\ P_{R_۴} = ۶ \times (۶)^۲ = ۶ \times ۳۶W \\ P_{R_۵} = ۲ \times (۱۲)^۲ = ۲ \times ۱۴۴W \end{cases}$$

جریان عبوری از مقاومت $R_۲$ برابر ۲ آمپر است.

متوسط

۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴

می‌دانیم که مقاومت یک رسانا طبق رابطه‌ی $R = \rho \frac{L}{A}$ متناسب با طول رساناست.



$$L_{AC} = ۲L_{AB} = ۲L_{BC} \Rightarrow R_{AC} = ۲R_{AB} = ۲R_{BC}$$

از قاعدهٔ انشعاب برای گره‌های A و C می‌توان نوشت:

گرهٔ A: $I_۱ + I_۲ = ۳A$ (۱)

گرهٔ C: $I_۱ + I_۳ = ۷A$ (۲)

با استفاده از قانون ولتاژها برای کل حلقه داریم:

$$V_A - ۲RI_۱ + RI_۳ + RI_۲ = V_A \Rightarrow ۲I_۱ - I_۲ - I_۳ = ۰ \quad (۳)$$

اکنون با استفاده از رابطه‌های (۱)، (۲) و (۳) داریم:

$$\begin{cases} I_۱ + I_۲ = ۳ \\ I_۱ + I_۳ = ۷ \\ ۲I_۱ - I_۲ - I_۳ = ۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_۱ + I_۳ = ۷ \\ ۳I_۱ - I_۳ = ۳ \end{cases} \Rightarrow ۴I_۱ = ۱۰ \Rightarrow I_۱ = ۲/۵A$$

سخت

۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴ با استفاده از قضیه‌ی کار و انرژی (سال دهم)، می‌توان نوشت :

مجموع کارهای انجام شده = تغییرات انرژی جنبشی

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{۱}{۲} m v_B^۲ - \frac{۱}{۲} m v_A^۲ = W_E + W_{mg} \Rightarrow \frac{۱}{۲} m (v_B^۲ - v_A)^۲ = W_E + W_{mg}$$

با توجه به جهت میدان الکتریکی و علامت بار، کار نیروی الکتریکی طی جابه‌جایی از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B مثبت است(چرا؟؟)، داریم :

$$\frac{۱}{۲} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۶} \times (۳^۲ - ۰) = W_E + \frac{۱}{۵} W_E$$

$$\Rightarrow \frac{۶}{۵} W_E = ۹۰ \times ۱۰^{-۶} \Rightarrow W_E = ۷۵ \times ۱۰^{-۶} = ۷۵ \mu J$$

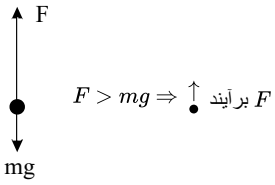
راستی چرا کار میدان مثبت بود؟ چون نیروی میدان بر بار منفی خلاف جهت میدان (پس رو به پایین) و جابه‌جایی هم رو به پایین بنابراین کار مثبت.

سخت

۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴ می‌دانیم شرط تعادل صفر بودن نیروی برآیند است، در این سؤال به ذرهٔ باردار دو نیروی وزن (mg) و نیروی الکتریکی $(F = Eq)$ خلاف جهت هم وارد می‌شود. و اندازهٔ این دو نیرو برای ایجاد تعادل با هم برابر است.

استاد علیرضا افشار
@Alirezaafsharofficial

حال اگر فاصلهٔ دو صفحه کم شود، طبق رابطهٔ $\Delta V = Ed \rightarrow E = \frac{\Delta V}{d}$، از آنجا که اختلاف پتانسیل (ΔV) ثابت است با کاهش d، مقدار Eزیاد می‌شود. در نتیجه نیروی $F = Eq$ افزایش می‌یابد بنابراین دیگر نیروی وزن نیروی Fرا خنثی نکرده و برآیند نیروها رو به بالاست:



در این صورت بار به سمت بالا حرکت می‌کند.

متوسط

۹۸ ۱ ۲ ۳ **۴** ابتدا ظرفیت خازن را به‌دست می‌آوریم.

$$C = \kappa\varepsilon_{\circ}\frac{A}{d} \xrightarrow[d=۵\times۱۰^{-۴}m\,,\,\varepsilon_{\circ}=۹\times۱۰^{-۱۲}\frac{F}{m}]{\kappa=۵\,,\,A=۱m^{۲}} C = ۵\times۹\times۱۰^{-۱۲}\times\frac{۱}{۵\times۱۰^{-۴}} \Rightarrow C = ۹\times۱۰^{-۸}F$$

اکنون با استفاده از رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}CV^{۲}$، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن را حساب می‌کنیم.

$$U = \frac{۱}{۲}CV^{۲} \xrightarrow[V=۲۰۰V]{C=۹\times۱۰^{-۸}F} U = \frac{۱}{۲}\times۹\times۱۰^{-۸}\times۴\times۱۰^{۴}$$

$$\Rightarrow U = ۱۸\times۱۰^{-۴}J \Rightarrow U = ۱٫۸\times۱۰^{-۳}J \xrightarrow{۱۰^{-۳}J=۱mJ} U = ۱٫۸mJ$$

متوسط

۹۹ **۱** ۲ ۳ ۴ چون دو سر خازن به یک اختلاف پتانسیل ثابت وصل است (V ثابت) طبق رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}CV^{۲}$ داریم: $U \propto C \Rightarrow \frac{U_{۲}}{U_{۱}} = \frac{C_{۲}}{C_{۱}}$

از طرفی هم طبق رابطهٔ $C = \frac{\varepsilon_{\circ}\kappa A}{d}$، با گذاشتن دی‌الکتریک با ضریب $\kappa = ۲$ ظرفیت خازن دو برابر می‌شود، پس $C_{۲} = ۲C_{۱}$ در نتیجه:

$$\frac{U_{۲}}{U_{۱}} = \frac{C_{۲}}{C_{۱}} \rightarrow \frac{U_{۲}}{۱٫۸} = \frac{۲C_{۱}}{C_{۱}} \rightarrow U_{۲} = ۳٫۶J$$

هم طبق رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}qV$ می‌توانیم بار خازن را محاسبه کنیم:

$$U = \frac{۱}{۲}qV \rightarrow ۳٫۶ = \frac{۱}{۲}\times q\times۲۰۰ \Rightarrow q = ۰٫۰۳۶C = ۳۶mC$$

متوسط

۱۰۰ ۱ ۲ **۳** ۴ ابتدا جریان مدار را به‌دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۹}{۲+۱} = ۳A$$

توان مصرفی مقاومت برابر است با:

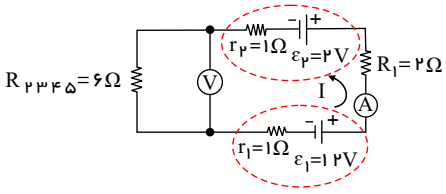
$$P = RI^{۲} = ۲\times۹ = ۱۸W$$

آسان

۱۰۱ ۱ **۲** ۳ ۴

$$R_{۲۳} = ۵+۱ = ۶\Omega \qquad R_{۲۳۵} = \frac{۶\times۳}{۶+۳} = ۲\Omega \qquad R_{۲۳۴۵} = ۲+۴ = ۶\Omega$$

حالت اول:



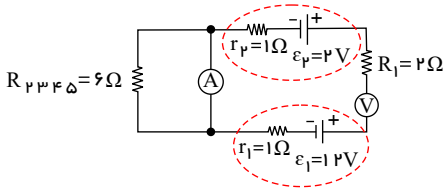
آمپرسنج در حالت اول: $I_{۱} = \frac{\varepsilon_{۱}-\varepsilon_{۲}}{R_{eq}+r_{۱}+r_{۲}} = \frac{۱۲-۲}{۲+۶+۱+۱} = ۱A$

ولت‌سنج در حالت اول: $V_{۱} = R_{۲۳۴۵}I_{۱} = ۶\times۱ \Rightarrow V_{۱} = ۶V$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharoffice

حالت دوم:

چون ولت‌سنج با اجزاء مدار متوالی بسته شده است و مقاومتش زیاد است، جریان را صفر می‌کند و عددی که نشان می‌دهد برابر اختلاف نیروی محرکه‌ها است.



$$I_۲ = ۰$$

$$V_۲ = \varepsilon_۱ - \varepsilon_۲ = ۱۲ - ۲ = ۱۰ \Rightarrow V_۲ = ۱۰V$$

تغییر عدد آمپرسنج $\Delta I = I_۲ - I_۱ = ۰ - ۱ = -۱A$

تغییر عدد ولت‌سنج $\Delta V = V_۲ - V_۱ = ۱۰ - ۶ = ۴V$

سخت

۱۰۲ ۱ ۲ **۳** ۴ بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک با اندازهٔ بار (q)، اندازهٔ سرعت (v) و بزرگی میدان مغناطیسی (B) و زاویهٔ (θ) بین $\vec{B}$ و $\vec{v}$ برابر است با:

$$F = |q|\, vB \sin\theta$$

$$\begin{cases} F_\alpha = |q_\alpha|\, vB \sin ۳۰^\circ \\ F_e = |q_e|\, vB \sin ۶۰^\circ \end{cases} \xrightarrow{q_\alpha = ۲q_e} \frac{F_\alpha}{F_e} = \frac{|۲q_e| \times v \times B \times \sin ۳۰^\circ}{|q_e| \times v \times B \times \sin ۶۰^\circ} \Rightarrow \frac{F_\alpha}{F_e} = \frac{۲\sqrt{۳}}{۳}$$

متوسط

۱۰۳ ۱ ۲ **۳** ۴ با هر بار تا کردن سیم طول آن $\frac{۱}{۲}$ برابر حالت قبل و سطح مقطع آن ۲ برابر حالت قبل می‌شود.

پس با n بار تا کردن داریم:

$$A_۲ = ۲^n A_۱ \quad , \quad L_۲ = \frac{۱}{۲^n} L_۱$$

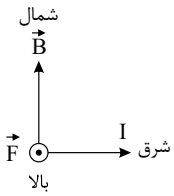
در نتیجه طبق رابطهٔ $R = \rho \frac{L}{A}$ داریم:

$$\frac{R_۲}{R_۱} = \frac{\rho_۲}{\rho_۱} \times \frac{L_۲}{L_۱} \times \frac{A_۱}{A_۲} \xrightarrow{\rho \text{ ثابت}} \frac{R_۲}{R_۱} = \frac{\frac{۱}{۲^n} L_۱}{L_۱} \times \frac{A_۱}{۲^n A_۱} = \frac{۱}{۲^n} \times \frac{۱}{۲^n} = \frac{۱}{۲^{۲n}}$$

سخت

۱۰۴ **۱** ۲ ۳ ۴

برای این که سیم در حالت تعادل قرار بگیرد باید نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت بالا باشد تا نیروی وزن را خنثی کند. باتوجه به قاعدهٔ دست راست، جهت جریان باید به سمت شرق باشد. (اگر جهت رو به پایین را درون‌سو در صفحه بگیریم، جهت رو به بالا به صورت یک بردار برون‌سو در صفحه می‌باشد.)



آسان

۱۰۵ ۱ ۲ ۳ **۴** ابتدا رابطهٔ کولن را برای هر حالت می‌نویسیم:

$$F = \frac{kqq}{d^۲} = ۳۰ \qquad F = \frac{kQQ}{d^۲} = ۴۰$$

$$F = \frac{k(Q-q)(Q+q)}{d^۲} = \frac{kQ^۲ - q^۲}{d^۲} = \frac{kQ^۲}{d^۲} - \frac{kq^۲}{d^۲} = ۴۰ - ۳۰ = ۱۰\ (N)$$

متوسط

۱۰۶ ۱ ۲ ۳ **۴**

$$\mathcal{E} = \frac{\Delta W}{\Delta q} = \frac{۲/۱ \times ۱۰^{-۳}}{۷۰۰ \times ۱۰^{-۶}} = ۳V$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{۳}{۲ + ۱} = ۱A$$

آسان

۱۰۷ ۱ ۲ ۳ **۴** ظرفیت خازن به ویژگی‌های فیزیکی خازن وابسته است. بنابراین ثابت است. درنتیجه با استفاده از رابطهٔ انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن داریم:

$$U = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{Q_۲^۲}{Q_۱^۲} \Rightarrow \frac{۱۸}{۲} = \frac{Q_۲^۲}{(۳)^۲} \Rightarrow Q_۲ = ۹\mu C \Rightarrow Q_۲ = ۹ \times ۱۰^{-۶} C$$

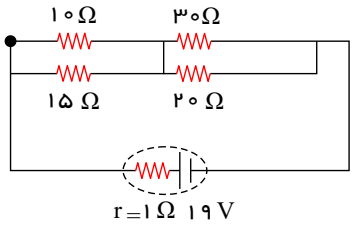
آسان

۱۰۸ ۱ **۲** ۳ ۴

AC مقاومت سیم نیم‌دایره : $\pi r = ۳ \times ۰/۵ = ۱/۵m \xrightarrow{\times ۱۰} ۱۵\Omega$

CB مقاومت سیم نیم‌دایره : $\pi r = ۳ \times ۱ = ۳m \xrightarrow{\times ۱۰} ۳۰\Omega$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial



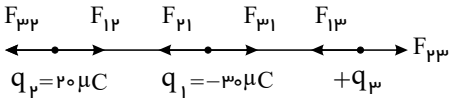
$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{۱۹}{۱ + ۱۸} = ۱A$$

$$U = R_{eq} I^{۲} t = ۱۸ \times ۱^{۲} \times ۱۰ \times ۶۰ = ۱۰۸۰۰J = ۱۰٫۸kJ$$

سخت

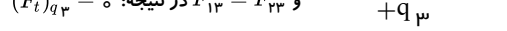
۱۰۹ — ۱ ۲ ۳ ۴

نیروهای وارد بر هر بار مشخص می‌کنیم . به بار $q_۳$ نگاه کنید. بدیهی است که $\vec{F}_{۱۳}$ باید خلاف جهت $\vec{F}_{۳۱}$ باشد و $\vec{F}_{۲۴}$ هم خلاف جهت $\vec{F}_{۳۲}$. با این شرط که:



$$\begin{cases} \vec{F}_{۲۳} = -\vec{F}_{۳۲} \\ \vec{F}_{۱۳} = -\vec{F}_{۳۱} \end{cases}$$

از نظر مقدار: $\begin{cases} F_{۲۳} = F_{۱۲} \\ F_{۲۱} = F_{۳۱} \\ F_{۲۱} = F_{۱۲} \end{cases}$ در نتیجه: $F_{۳۲} = F_{۳۱}$ و در نتیجه $F_{۲۳} = F_{۱۳}$

بنابراین:  و $F_{۱۳} = F_{۲۳}$ در نتیجه: $(\vec{F_t})_{q_۳} = \vec{۰}$

سخت

۱۱۰ — ۱ ۲ ۳ ۴

$$F_{۱۳} = \frac{q_۱ q_۳}{۴L^{۲}} \rightarrow \frac{q_۲ q_۳}{L^{۲}} - \frac{q_۱ q_۳}{۴L^{۲}} = \frac{q_۱ q_۲}{۴L^{۲}}$$

$$\frac{q_۲ \cancel{q_۳}}{L^{۲}} = ۲\frac{q_۱ \cancel{q_۳}}{۴L^{۲}} \rightarrow q_۲ = \frac{q_۱}{۲} = \frac{۴\mu C}{۲} = ۲\mu C$$

اما $q_۲ > ۰$ است بنابراین $q_۲ = -۲\mu C$.

سخت

۱۱۱ — ۱ ۲ ۳ ۴

اتیلن گلیکول : $CH_۲ - CH_۲$ (OH, OH)

$C_۲H_۶O_۲ \rightarrow ۲C + ۶(+۱) + ۲(-۲) = ۰ \rightarrow C = -۱$: اتیلن گلیکول

اگزالیک اسید : $HO - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - OH$

$H_۲C_۲O_۴ \rightarrow ۲(+۱) + ۲C + ۴(-۲) = ۰ \rightarrow C = +۳$: اگزالیک اسید

سخت

۱۱۲ — ۱ ۲ ۳ ۴

بنزوییک اسید $\Rightarrow C_۷H_۶O_۲$

$۷C + ۶(+۱) + ۲(-۲) = ۰ \rightarrow ۷x = -۲$

لازم به ذکر است جمع جبری اعداد اکسایش کربن همان $۷x$ است.

$K_۲S$: $۲(+۱) + S = ۰ \rightarrow S = -۲$

سخت

۱۱۳ — ۱ ۲ ۳ ۴

واکنش گزینه ۲ از نوع اکسایش- کاهش نیست (حذف گزینه ۲). از میان واکنش‌های دیگر گزینه‌ها که همگی از نوع اکسایش- کاهش هستند و در زیر آمده اند. پس از موازنه، بزرگ‌ترین نسبت مولی در واکنش گزینه ۱ مشاهده می‌شود:

$$۵SO_۲(g) + ۲KMnO_۴(aq) + ۲H_۲O(l) \rightarrow K_۲SO_۴(aq) + ۲MnSO_۴(aq) + ۲H_۲SO_۴(aq) \rightarrow \frac{SO_۲}{K_۲SO_۴} = ۵$$

$$۳P_۴(s) + ۱۰KClO_۳(s) \rightarrow ۳P_۴O_{۱۰}(s) + ۱۰KCl(s) \rightarrow \frac{KCl}{P_۴} = \frac{۱۰}{۳} = ۳٫۳۳$$

$$۴NH_۳(g) + ۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g) + ۶H_۲O(g) \rightarrow \frac{H_۲O}{NO} = \frac{۶}{۴} = ۱٫۵$$

سخت

۱۱۴ — ۱ ۲ ۳ ۴

$$\left.\begin{array}{l} \text{آسپرین } C_۹H_۸O_۴ \Rightarrow ۹x + ۸ - ۸ = ۰ \\ \text{استیک اسید } C_۲H_۴O_۲ \Rightarrow ۲x' + ۴ - ۴ = ۰ \end{array}\right\} \Rightarrow ۹x + ۲x' = ۰$$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

$$\left.\begin{array}{l}\text{گلیسرین } C_۳H_۸O_۳ \Rightarrow ۳y + ۸ - ۶ = ۰ \Rightarrow ۳y = -۲ \\ \text{اتیلن گلیکول } C_۲H_۶O_۲ \Rightarrow ۲y' + ۶ - ۴ = ۰ \Rightarrow ۲y' = -۲\end{array}\right\} \Rightarrow ۳y + ۲y' \neq ۰$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{اتانول } C_۲H_۶O \Rightarrow ۲z + ۶ - ۲ = ۰ \Rightarrow ۲z = -۴ \\ \text{گلوکز } C_۶H_{۱۲}O_۶ \Rightarrow ۶z' + ۱۲ - ۱۲ = ۰ \Rightarrow ۶z' = ۰\end{array}\right\} \Rightarrow ۲z + ۶z \neq ۰$$

$$\left.\begin{array}{l}\text{متیل استات } C_۳H_۶O_۲ \Rightarrow ۳t + ۶ - ۴ = ۰ \Rightarrow ۳t = -۲ \\ \text{سدیم بنزوات } NaC_۷H_۵O_۲ \Rightarrow ۷t' + ۵ - ۴ + ۱ = ۰ \Rightarrow ۷t' = -۲\end{array}\right\} \Rightarrow ۳t + ۷t' \neq ۰$$

سخت

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ **۴**

اکسایش: اتم Br از -۱ به صفر در $Br_۲$ در نتیجه ۱ درجه اکسایش ← کاهنده

اتم Mn از $+۴$ به $+۲$ در $MnBr_۲$ در نتیجه ۲ درجه کاهش ← اکسنده

نسبت میزان اکسایش به کاهش برابر است با $\frac{۱}{۲}$

اتم‌های اکسیژن و هیدروژن و ۲ اتم از ۴ اتم Br تغییر عدد اکسایش ندارند.

متوسط

۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴

به کمک اتم‌های متصل به اتم مرکزی که عدد اکسایش معلوم دارند می‌توان عدد اکسایش اتم مرکزی را تعیین کرد. در تمام این ترکیبات اکسیژن عدد اکسایش -۲ و کلر عدد اکسایش -۱ دارد:

$\underline{Mn}O_۴^{۲-}: x + (-۸) = -۲ \Rightarrow x = +۶$

$\underline{Al}Cl_۴^{-}: x + (-۴) = -۱ \Rightarrow x = +۳$

$\underline{S_۲}O_۳^{۲-}: ۲x + (-۶) = -۲ \Rightarrow ۲x = +۴ \Rightarrow x = +۲$

$Cr_۲O_۷^{۲-}: ۲x + (-۱۴) = -۲ \Rightarrow ۲x = ۱۲ \Rightarrow x = +۶$

$۶ + ۲ = ۸$: جمع جبری

متوسط

۱۱۷ ۱ **۲** ۳ ۴

تنها عبارت «ب» نادرست است.

اکسیژن نافلزی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد و آن‌ها را به اکسید فلز تبدیل می‌کند، در حالی‌که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد. پس فلزهایی مثل طلا و پلاتین اکسایش پیدا نمی‌کنند.

آسان

۱۱۸ **۱** ۲ ۳ ۴

$$۲Al(s) + ۳CuSO_۴(aq) \rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳(aq) + ۳Cu(s) \sim ۶e$$

مقدار گرم کاهش یافتهٔ تیغه $۰/۰۶mol\,e \times \frac{۲molAl}{۶mol\,e} \times \frac{۲۷gAl}{۱molAl} = ۰/۵۴gAl$

مقدار گرم افزایش یافته $۰/۰۶mol\,e \times \frac{۳molCu}{۶mol\,e} \times \frac{۶۴g}{۱molCu} \times \frac{۵۰gCu}{۱۰۰gCu} = ۰/۹۶g$

$۰/۹۶ - ۰/۵۴ = ۰/۴۲g$

سخت

۱۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴

با توجه به معادلهٔ واکنش:

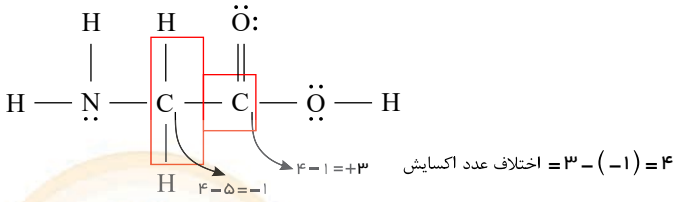
$$\overset{۰}{۲Al}(s) + \overset{+۳}{Fe_۲O_۳}(s) \rightarrow \overset{+۳}{Al_۲O_۳}(s) + \overset{۰}{۲Fe}(l)$$

عدد اکسایش:

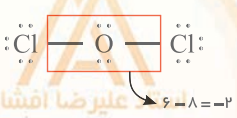
فلز Al سه الکترون از دست داده و سه درجه اکسایش یافته، پس Al کاهنده است و $Fe^{۳+}$ سه الکترون گرفته و سه درجه کاهش یافته، پس $Fe^{۳+}$ اکسنده است. این واکنش از نوع اکسایش - کاهش است. زیرا با مبادلهٔ الکترون همراه است.

آسان

۱۲۰ **۱** ۲ ۳ ۴



اختلاف عدد اکسایش $= ۳ - (-۱) = ۴$



$\frac{۴}{-۲} = -۲$

متوسط

۱۲۱ **۱** ۲ ۳ ۴

روش اول:

$$H_۲O \text{ مولکول} = ۰٫۰۰۹mgH_۲O \times \frac{۱g}{۱۰۰۰mg} \times \frac{۱molH_۲O}{۱۸gH_۲O} \times \frac{۶٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}}{۱molH_۲O} = ۳٫۰۱ \times ۱۰^{۱۷}$$

روش دوم:

$$\frac{۰٫۰۰۹ \times ۱۰^{-۳}g}{۱۸g\,H_۲O} = \frac{۳٫۰۱ \times ۱۰^{n} \text{ مولکول}}{۴٫۰۲ \times ۱۰^{۲۳}} \Rightarrow n = ۱۷$$

سخت

۱۲۲ ۱ ۲ ۳ **۴** در مدل الکترون ـ نقطه‌ای رسم شده برای مولکول $CH_۳CN$ ، اتم نیتروژن اوکتت نبوده و باید یک جفت الکترون ناپیوندی داشته باشد.

آسان

۱۲۳ ۱ **۲** ۳ ۴ باتوجه به تبدیل واحدها برای جرم برحسب گرم خواهیم داشت:

$$۳۶۰Ton \times \frac{۱۰۰۰kg}{۱Ton} \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg} \times \frac{۲۵۰J}{۱g} = ۹ \times ۱۰^{۱۰}J$$

$$E = mc^۲ \Rightarrow ۹ \times ۱۰^{۱۰} = m(۳ \times ۱۰^{۸})^۲ \Rightarrow m = ۱۰^{-۶}kg$$

$$= ۱۰^{-۶}kg \times \frac{۱۰۰۰g}{۱kg} \times \frac{۱۰۰۰mg}{۱g} = ۱mg$$

سخت

۱۲۴ ۱ **۲** ۳ ۴ این شکل در کتاب درسی الگویی برای تعریف واحد جرم اتمی (amu) می‌باشد و $\frac{۱}{۱۲} = ۱(amu)$ جرم کربن -۱۲ است. لذا گزینه‌های ۳ و ۴ نادرست هستند.

$A = \frac{۱}{۱۲}$ جرم ^{۱۲}C و B معادل جرم اتمی آهن است، پس در ترازو به جای قسمت B می‌توان از ۵۶ قسمت A استفاده کرد.

متوسط

۱۲۵ ۱ **۲** ۳ ۴ در گزینه‌ی (۲) قانون پایستگی جرم رعایت نشده است زیرا تعداد اتم‌های هر عنصر در دو سمت معادله‌ی واکنش باید برابر باشد ولی تعداد اتم‌های H و O در دو سوی معادله برابر نیستند.

سخت

۱۲۶ ۱ ۲ ۳ **۴** در رسم ساختار لوویس، نمایش پیوند دوگانه بر پیوند سه‌گانه تقدم دارد و ساختار لوویس درست این مولکول ساختار (II) است پس رد گزینه‌های ۱ و ۲.

در هر دو ساختار مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی، مجموع الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت است:

$$CO_۲ = ۴ + ۲ \times ۶ = ۱۶$$

پس گزینه‌ی (۳) نیز نادرست است.

سخت

۱۲۷ ۱ **۲** ۳ ۴ موارد (آ) و (ب) درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) سطح آب دریاها رو به افزایش است.

ت) تغییرات دمای کره‌ی زمین و مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید همسو و رو به افزایش است.

ث) افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید باعث افزایش دمای کره‌ی زمین شده و این موضوع سرعت کاهش مساحت برف در نیمکره‌ی شمالی را افزایش داده است.

متوسط

۱۲۸ ۱ ۲ ۳ **۴** فقط عبارت «ب» نادرست است. زیرا در گلوکز نشاندار، یک یا تعدادی از اتم‌ها پرتوزا هستند. و بقیه اتم‌ها غیر پرتوزا خواهند بود.

آسان

۱۲۹ ۱ ۲ **۳** ۴

$$^{۱۱۲}X^{۲+} \begin{cases} p + n = ۱۱۲ \\ p - e = ۲ \\ n - e = ۱۸ \end{cases} \Rightarrow p = ۴۸ \ , \ n = ۶۴$$

یون $_{۴۸}X^{۲+}$ با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد.

متوسط

۱۳۰ ۱ **۲** ۳ ۴ فقط در FeO و MgO نسبت تعداد کاتیون به آنیون برابر است. $\frac{۱}{۱} = ۱$

متوسط

۱۳۱ ۱ ۲ ۳ **۴** حجم یک نمونه گاز در دمای $۰^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر برابر با $۲۲٫۴L$ یا $۲۲۴۰۰mL$ است. (شرایط STP)

آسان

۱۳۲ ۱ **۲** ۳ ۴ ابتدا معادلهٔ واکنش‌های موازنه شدهٔ سوختن این دو ماده را می‌نویسیم:

$$C_۲H_۵OH + ۳O_۲ \rightarrow ۲CO_۲ + ۳H_۲O$$
$$۲CH_۳OH + ۳O_۲ \rightarrow ۲CO_۲ + ۴H_۲O$$

اگر جرم‌های اولیهٔ این دو ماده را برابر با x در نظر بگیریم، مقدار مول $CO_۲$ در هر واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{سوختن اتانول}: ?mol\,CO_۲ = xg\,C_۲H_۵OH \times \frac{۱mol\,C_۲H_۵OH}{۴۶g\,C_۲H_۵OH} \times \frac{۲mol\,CO_۲}{۱mol\,C_۲H_۵OH} = \frac{x}{۲۳}mol\,CO_۲$$

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

سوختن متانول : $?mol\,CO_2 = x g\,CH_3OH \times \frac{1 mol\,CH_3OH}{32 g\,CH_3OH} \times \frac{2 mol\,CO_2}{2 mol\,CH_3OH} = \frac{x}{32} mol\,CO_2$

$$\frac{\text{حجم } CO_2 \text{ حاصل از سوختن متانول}}{\text{حجم } CO_2 \text{ حاصل از سوختن اتانول}} = \frac{\frac{x}{32}}{\frac{x}{23}} = \frac{23}{32} = 0/72$$

سخت

۱۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴

$$Na_3PO_4(s) \rightarrow 3Na^+(aq) + PO_4^{3-}(aq) \Rightarrow a = 4$$

$$Ca(NO_3)_2(s) \rightarrow Ca^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) \Rightarrow b = 3$$

$$Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3SO_4^{2-}(aq) \Rightarrow c = 5$$

$$AgNO_3(s) \rightarrow Ag^+(aq) + NO_3^-(aq) \Rightarrow d = 2$$

سخت

۱۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴

$$Z = \frac{\text{عدد جرمی} - \text{اختلاف الکترون با نوترون} + (\text{بار با علامت})}{2}$$

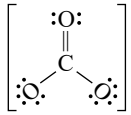
$$^{79}X^{3-} : Z = \frac{79 - 10 + (-3)}{2} \Rightarrow Z = 33$$

$$_{33}X : [_{18}Ar]\,3d^{10}/4s^2 \quad , \quad \frac{4p^3}{\text{آخرین زیرلایهٔ } 3e^- \text{دارد}}$$

متوسط

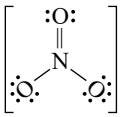
۱۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴

CO_3^{2-} :



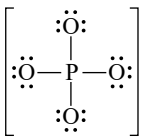
جفت الکترون پیوندی = ۴
جفت‌الکترون ناپیوندی = ۸

NO_3^- :



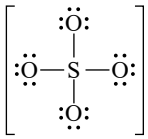
جفت الکترون پیوندی = ۴
جفت‌الکترون ناپیوندی = ۸

PO_4^{3-}



جفت الکترون پیوندی = ۴
جفت‌الکترون ناپیوندی = ۱۲

SO_4^{2-}



جفت الکترون پیوندی = ۴
جفت‌الکترون ناپیوندی = ۱۲

در CO_3^{2-} و NO_3^- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مشابه است.

سخت

۱۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴

با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازندهٔ برخی سیاره های سامانهٔ خورشیدی و مقایسهٔ آن با عنصرهای سازندهٔ خورشید می توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

فراوان ترین عنصر در سیارهٔ مشتری هیدروژن است در حالی که آهن فراوان ترین عنصر زمین است. هیدروژن در یک گروه تنها قرار دارد و در گروه فلزات قلیایی نیست.

آسان

۱۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴

همهٔ واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند. ممکن است تعداد مول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها لزوماً برابر نباشد؛ اما جرم واکنش دهنده‌ها با فرآورده‌ها و همچنین تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف معادلهٔ واکنش با هم برابرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: گوگرد جامدی زرد رنگ است و در واکنش با فلز نقره تشکیل نقرهٔ سولفید می‌دهد.

گزینهٔ«۲»: جرم میخ زنگ‌زده (Fe_2O_3) از میخ آهنی بدون زنگ (Fe) بیشتر است؛ زیرا برای اکسید شدن مقداری اکسیژن جذب کرده است.

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

گزینه«۴»: واکنش سوختن گاز هیدروژن و تبدیل شدن آن به آب در حضور کاتالیزگر پلاتین (Pt) انجام می‌شود.

آسان

۱۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ بار الکتریکی ذره = مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها

گروه ۱۵ $[x+۴(۶)]-[۳۲]=-۳ \Rightarrow x=۵$

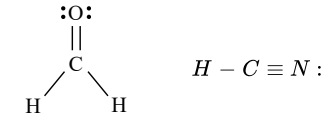
$[۲+۴(۷)]-[۳۲]=-۲$

متوسط

۱۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی موارد:

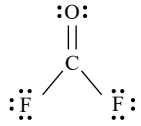
مورد «الف»:

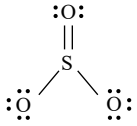
تعداد الکترون‌های پیوندی در هر دو گونه ۸ تاست.



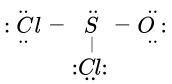
مورد «ب»:

تعداد پیوندهای دوگانه در هر دو مولکول ۱ است.

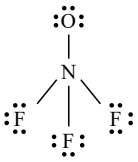




مورد «پ»:



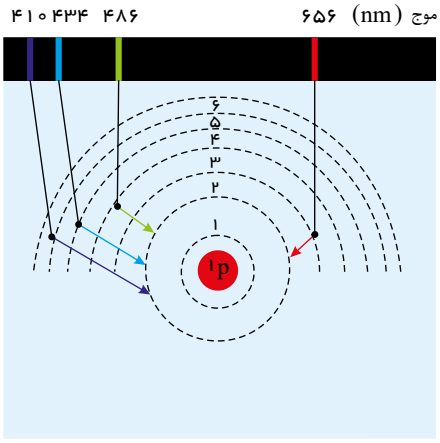
$\Rightarrow \frac{۱۰}{۳}=۳٫۳۳$



$\frac{۱۲}{۴}=۳$

سخت

۱۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴



متوسط

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial

پاسخ‌نامه کلیدی

۱	۴	۳	۲	۱
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۴	۳	۲	۱
۵	۴	۳	۲	۱
۶	۲	۳	۴	۱
۷	۲	۳	۴	۱
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۲	۳	۴	۱
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۲	۳	۴	۱
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۳	۴	۲	۱
۱۵	۳	۴	۲	۱
۱۶	۲	۳	۴	۱
۱۷	۳	۴	۲	۱
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۳	۴	۲	۱
۲۰	۴	۳	۲	۱
۲۱	۴	۳	۲	۱
۲۲	۴	۳	۲	۱
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۳	۴	۲	۱
۲۵	۴	۳	۲	۱
۲۶	۳	۴	۲	۱
۲۷	۴	۳	۲	۱
۲۸	۲	۳	۴	۱
۲۹	۴	۳	۲	۱
۳۰	۳	۴	۲	۱
۳۱	۳	۴	۲	۱
۳۲	۲	۳	۴	۱
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۲	۱	۳	۴

۳۶	۲	۱	۳	۴
۳۷	۴	۱	۲	۳
۳۸	۴	۱	۲	۳
۳۹	۴	۱	۲	۳
۴۰	۳	۱	۲	۴
۴۱	۲	۱	۳	۴
۴۲	۴	۱	۲	۳
۴۳	۳	۱	۲	۴
۴۴	۴	۱	۲	۳
۴۵	۴	۱	۲	۳
۴۶	۴	۱	۲	۳
۴۷	۴	۱	۲	۳
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۳	۱	۲	۴
۵۰	۲	۱	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۲	۱	۳	۴
۵۳	۳	۱	۲	۴
۵۴	۴	۱	۲	۳
۵۵	۲	۱	۳	۴
۵۶	۳	۱	۲	۴
۵۷	۲	۱	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۴	۱	۲	۳
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۲	۱	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۴	۱	۲	۳
۶۵	۲	۱	۳	۴
۶۶	۳	۱	۲	۴
۶۷	۳	۱	۲	۴
۶۸	۴	۱	۲	۳
۶۹	۴	۱	۲	۳
۷۰	۳	۱	۲	۴

۷۱	۴	۳	۲	۱
۷۲	۴	۳	۲	۱
۷۳	۴	۳	۲	۱
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۴	۳	۲	۱
۷۷	۴	۳	۲	۱
۷۸	۳	۴	۲	۱
۷۹	۳	۴	۲	۱
۸۰	۲	۳	۴	۱
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۳	۴	۲	۱
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۴	۳	۲	۱
۸۵	۳	۴	۲	۱
۸۶	۴	۳	۲	۱
۸۷	۲	۳	۴	۱
۸۸	۲	۳	۴	۱
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۳	۴	۲	۱
۹۱	۴	۳	۲	۱
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۴	۳	۲	۱
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۲	۳	۴	۱
۹۸	۴	۳	۲	۱
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۳	۴	۲	۱
۱۰۱	۲	۳	۴	۱
۱۰۲	۳	۴	۲	۱
۱۰۳	۳	۴	۲	۱
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۴	۳	۲	۱

۱۰۶	۴	۳	۲	۱
۱۰۷	۴	۳	۲	۱
۱۰۸	۲	۳	۴	۱
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۳	۴	۲	۱
۱۱۱	۲	۳	۴	۱
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۴	۳	۲	۱
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۲	۳	۴	۱
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۴	۳	۲	۱
۱۲۳	۲	۳	۴	۱
۱۲۴	۲	۳	۴	۱
۱۲۵	۲	۳	۴	۱
۱۲۶	۴	۳	۲	۱
۱۲۷	۲	۳	۴	۱
۱۲۸	۴	۳	۲	۱
۱۲۹	۳	۴	۲	۱
۱۳۰	۲	۳	۴	۱
۱۳۱	۴	۳	۲	۱
۱۳۲	۲	۳	۴	۱
۱۳۳	۲	۳	۴	۱
۱۳۴	۲	۳	۴	۱
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۳	۴	۲	۱
۱۳۷	۳	۴	۲	۱
۱۳۸	۳	۴	۲	۱
۱۳۹	۴	۳	۲	۱
۱۴۰	۴	۳	۲	۱

استاد علیرضا افشار
"مشاوره"
@Alirezaafsharofficial