بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

https://konkur.info

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۱/۱۰/۰۲

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۵	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
					از	تا	
۱	ریاضیات	ریاضی ۳	۱۵	اجباری	۱	۱۵	۴۰ دقیقه
		ریاضی ۲	۱۰		۱۶	۲۵	
۲	زیست‌شناسی	زیست‌شناسی ۳	۲۰	اجباری	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه
		زیست‌شناسی ۲	۲۰		۴۶	۶۵	

https://konkur.info

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

ریاضیات

ریاضی (۳)

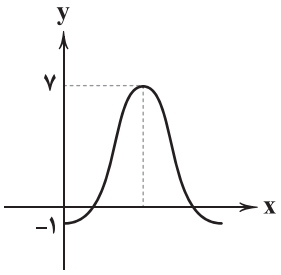
۱- اگر بیشترین مقدار تابع $f(x)=\sqrt{۳a+۱}+a\sin(\frac{ax}{a+۱})$ برابر ۳ باشد، دوره تناوب کدام است؟

۱) ۴π ۲) ۲π ۳) π ۴) ۳π

۲- اگر دوره تناوب تابع $f(x)=(\tan ۲x+\cot ۲x)^{-۱}\cos ۴x$ برابر $a\pi$ باشد، دوره تناوب $g(x)=\cos^۲ ax$ کدام است؟

۱) ۳π ۲) ۴π ۳) ۶π ۴) ۵π

۳- شکل زیر قسمتی از تابع $f(x)=a+b\sin(\frac{۳\pi}{۲}-cx)$ است. حاصل $ab+b$ کدام است؟



۱) ۱۴
۲) ۱۵
۳) ۱۶
۴) ۱۷

۴- اگر $\frac{\pi}{۴}<x<\frac{۳\pi}{۴}$ و $\tan x=۱-m$ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $\mathbb{R}-(۰,۲)$ ۲) $[۰,۲]$ ۳) $(۰,۲)$ ۴) $\mathbb{R}-[۰,۲]$

۵- یکی از دسته جواب‌های معادله $\cos x-\sin(\frac{\pi}{۲}-x)\cos^۲(\frac{۷\pi}{۲}+x)=\frac{۱}{۸}$ کدام است؟

۱) $۲k\pi+\frac{\pi}{۴}$ ۲) $۲k\pi-\frac{\pi}{۳}$ ۳) $k\pi-\frac{\pi}{۳}$ ۴) $k\pi+\frac{\pi}{۳}$

۶- معادله $۳\sin^۲ x-۵\sin x=۲$ در بازه $[-\pi,۳\pi]$ چند جواب دارد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۳

۷- در صورتی‌که $\frac{\sin x}{\sin x+\cos x}=۵$ باشد، حاصل $\sqrt{\frac{۱-\cos ۲x}{۱+\cos ۲x}}$ چقدر است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

۸- حاصل $\lim\limits_{x\to ۱^+}\frac{[x]}{-۵-۶x+۱۱x^۲}$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) صفر ۲) $+\infty$ ۳) $-\infty$ ۴) -۱

محل انجام محاسبات

۹- در صورتی‌که $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{[-x]+|a|}{\sin \pi x}=+\infty$ باشد، حدود a کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) $a>2$
۲) $a<-2$
۳) $-2<a<2$
۴) $a\in\mathbb{R}$

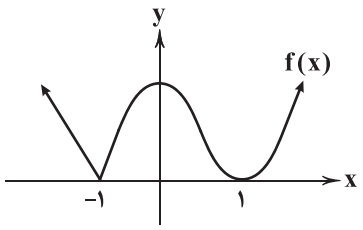
۱۰- اگر $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-x}{ax^3-3x^2+3x-a}=+\infty$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۱
۲) -1
۳) صفر
۴) ۲

۱۱- مقدار $\lim\limits_{x\to 4}\frac{\sin x}{|x-4|}$ و $\lim\limits_{x\to 2}\frac{[-x^2]}{(x-2)^2}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) $+\infty$ و $+\infty$
۲) $-\infty$ و $-\infty$
۳) $+\infty$ و $-\infty$
۴) $-\infty$ و $+\infty$

۱۲- اگر نمودار $f(x)$ به صورت زیر باشد، کدام حد زیر درست محاسبه شده است؟



۱) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{1-2x}{f(x)}=+\infty$
۲) $\lim\limits_{x\to -1}\frac{5-6x}{f(x)}=-\infty$
۳) $\lim\limits_{x\to 1^+}\frac{x-1}{f(x)}=+\infty$
۴) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{|x|}{f(x)}=-\infty$

۱۳- حد تابع $f(x)=\frac{x}{1-\sin x}$ در $x=\frac{\pi}{2}$ و حد تابع $g(x)=\frac{1-x}{|\cos x|}$ در $x=\frac{3\pi}{2}$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱) $+\infty$ و $+\infty$
۲) $-\infty$ و $-\infty$
۳) $-\infty$ و $+\infty$
۴) $+\infty$ و $-\infty$

۱۴- در صورتی‌که $\lim\limits_{x\to 4}([x]+[-x]+x)=a$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to a}\frac{x^3+x^2-36}{\sqrt{x+1}-2}$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) ۱۰۲
۲) ۷۲
۳) ۱۳۰
۴) ۱۳۲

۱۵- اگر باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر x^2-3x+2 برابر $2x+3$ باشد، باقی‌مانده تقسیم $P(x)$ بر $x-1$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۵
۳) ۳
۴) ۶

محل انجام محاسبات

ریاضی (۲)

۱۶- حاصل $\lim\limits_{x\to ۲^+}\frac{f(x)-۲[-x]}{f(x)+|x+۲|}=۵$ است، $\lim\limits_{x\to ۲^+}(۲f(x)+۱)$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) -۷ ۲) ۷ ۳) -۶ ۴) ۶

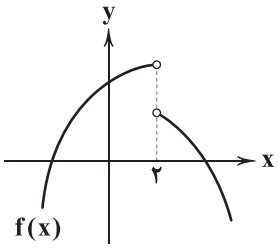
۱۷- مقدار $\lim\limits_{x\to ۲^+}\frac{۲x^۲-۳x-۲}{x^۲-[x^۲]}$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) $\frac{۵}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۵}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۸- در صورتی‌که $f(x)=۳x+\sqrt{x^۲+۸}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to -۱}\frac{f(x)}{x+۱}$ کدام است؟

۱) -۳ ۲) ۳ ۳) $\frac{۸}{۳}$ ۴) $\frac{۹}{۸}$

۱۹- اگر $f(x)$ به صورت زیر باشد، کدام تابع زیر در $x=۲$ پیوسته است؟



۱) $(x+۲)f(x)$

۲) $(۴-x^۲)f(x)$

۳) $[x]f(x)$

۴) $([x]+[-x])f(x)$

۲۰- مقدار $\lim\limits_{x\to \pi}\frac{[-x]+۵+\cos x}{[x]-۲+\cos^۳ x}$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

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

۲۱- اگر $\lim\limits_{x\to ۱}\frac{\sqrt{x}-۱}{ax+b}=۴$ باشد، مقدار $\lim\limits_{x\to ۱^+}[۶۴abx]$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) -۱ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) -۴

۲۲- تابع $f(x)=\frac{x+۱}{ax^۳+bx^۲-۱}$ در $x=۱$ و $x=۲$ ناپیوسته است. مقدار a کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۵}$ ۲) $\frac{۵}{۳}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $-\frac{۳}{۴}$

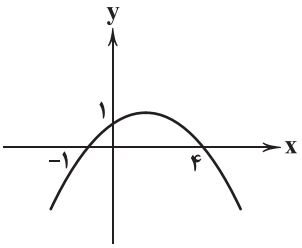
۲۳- مقدار $\lim\limits_{x\to \frac{\pi}{۶}^+}[\frac{-۳}{\sin x}]$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) -۷ ۲) -۶ ۳) -۸ ۴) ۸

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۲۴- نمودار تابع f به صورت سهمی در شکل زیر داده شده است. حاصل $\lim_{x\to -1}\frac{f(x)}{x^3+1}$ کدام است؟



۱) $-\frac{۷}{۱۲}$

۲) $\frac{۵}{۱۲}$

۳) $\frac{۷}{۱۲}$

۴) $-\frac{۵}{۱۲}$

۲۵- اگر $\lim_{x\to ۲^+}([x]-f(x))=۴$ و $\lim_{x\to ۲^+}(f(x)g(x))=۱۴$ باشد، حاصل $\lim_{x\to ۲^+}\sqrt[۳]{f(x)+g(x)+۱}$ کدام است؟([ ] نماد جزءصحیح است.)

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) -۳

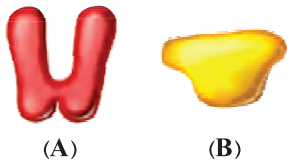
محل انجام محاسبات

DriQ.com

زیست‌شناسی

زیست‌شناسی (۳)

۲۶- کدام گزینه با توجه به شکل‌های زیر، برای تکمیل عبارت، نامناسب است؟


(A)

(B)

«در باکتری اشرشیاکلای، پروتئین ..... »

۱) (B) به بخشی از مولکول دورشته‌ای دنا متصل می‌شود که توسط رنابسپاراز مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

۲) (A) به نوعی مولکول دی‌ساکاریدی نسبت به توالی خاصی از دنا (DNA) تمایل بیشتری دارد.

۳) (B) می‌تواند به دنبال قرار دادن قند مالتوز در جایگاه فعال خود، سبب اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز شود.

۴) (A) به توالی از مولکول دنا متصل می‌شود که در فاصله‌ای دور از جایگاه پایان رونویسی قرار گرفته است.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول در تنظیم ..... رونویسی در باکتری اشرشیاکلای، بلافاصله ..... »

۱) مثبت ـ پس از اتصال رنابسپاراز به توالی راه‌انداز، ساخت رنای پیک مربوط به آنزیم‌های سنترکنندهٔ مالتوز آغاز می‌شود.

۲) منفی ـ پس از تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین مهارکننده، آنزیم ویژهٔ رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شود.

۳) مثبت ـ پیش از اتصال پروتئین فعال‌کننده به جایگاه خود، مالتوز به جایگاه فعال این پروتئین می‌پیوندد.

۴) منفی ـ پیش از انجام رونویسی از توالی دئوکسی ریبونوکلئوتیدی، نوعی قند به پروتئین مهارکننده متصل می‌شود.

۲۸- از درون کیسهٔ گردهٔ نوعی گل میمونی که یاخته‌های دیوارهٔ پرچم آن دارای ژنوتیپ RW برای رنگ گلبرگ هستند، دانه‌های گرده‌ای رها می‌شوند و بر روی کلالهٔ گل میمونی دیگری می‌نشینند که رنگ گلبرگ‌هایش مشابه رنگ گلبرگ‌های گیاه خرزهره است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر به ترتیب فنوتیپ رویان و ژنوتیپ آندوسپرم گل میمونی حاصل از آمیزش این دو گیاه را بیان می‌کند؟

۱) سفید ـ RRW ۲) صورتی ـ RRW ۳) قرمز ـ RRR ۴) صورتی ـ RWW

۲۹- اگر هر جایگاه در جمعیت حداقل با دو نوع الل کنترل شود، چند مورد با توجه به انواع صفات مختلف در جانداران صحیح است؟

الف) رخ‌نمودهای یکسان به طور حتم متأثر از ژن‌نمودهای یکسان هستند.

ب) تعداد ژن‌نمودها به طور حتم از تعداد الل(دگره)ها بیشتر است.

ج) صفات تک‌جایگاهی می‌توانند رخ‌نمود گسسته داشته باشند.

د) یاخته‌هایی با ژن‌نمود یکسان به طور حتم رخ‌نمود یکسان دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰- در نوعی ناهنجاری ساختاری که .....، به طور حتم .....

۱) محل برخی از جایگاه‌های ژنی یک فام‌تن دستخوش تغییر می‌شود ـ ژن به صورت وارونه در سایر قسمت‌های فام‌تن قرار می‌گیرد.

۲) محل قرارگیری سانترومر فام‌تن(ها) با تغییر مواجه می‌شود ـ با مصرف مولکول‌های آب میان نوکلئوتیدها، نوعی پیوند اشتراکی ایجاد می‌گردد.

۳) تحت تأثیر آن طول دو فام‌تن دچار تغییر می‌شود ـ مقدار مادهٔ وراثتی موجود در یاخته تغییری نمی‌کند.

۴) در پی آن کاهش محتوای ژنی یاخته مشاهده می‌شود ـ مرگ یاخته‌های هسته‌دار صورت می‌گیرد.

https://konkur.info

۳۱- کدام گزینه در ارتباط با جهش در مادهٔ وراثتی، به درستی بیان شده است؟

۱) پرتو فرابنفش با تشکیل یک پیوند بین دو تیمین مجاور هم باعث ایجاد اختلال در همانندسازی می‌گردد.

۲) سدیم نیتریت موجود در دود سیگار می‌تواند جهشی ایجاد کند که به سرطان منجر می‌شود.

۳) جهش ممکن است ضمن تغییر نوکلئوتیدهای دنا، در محصولات ژن‌ها تغییر ایجاد نکند.

۴) جهش موجود در محتوای ژنتیکی گامت‌ها همواره در نسل بعد مشاهده می‌شود.

۳۲- کدام گزینه با توجه به ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با افزوده شدن قند مالتوز به محیط کشت باکتری مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، ..... »

۱) نوعی بسپار پروتئینی به شناسایی توالی راه‌انداز مربوط به ژن سازندهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز توسط آنزیم رنابسپاراز کمک می‌کند.

۲) ترکیبی که به عنوان محرک آنزیم بسپارازی شناسایی می‌شود، در ساختار خود، واجد انواعی از پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی است.

۳) با اتصال مولکول قندی به جایگاه اتصال پروتئین فعال‌کننده در دنا، آنزیم رنابسپاراز، عمل رونویسی از روی ژن‌ها را آغاز می‌کند.

۴) با اتصال رنابسپاراز به توالی راه‌انداز، پیوندهای هیدروژنی میان دو رشتهٔ دنا در محل جایگاه اتصال فعال‌کننده شکسته می‌شود.

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«جهش ..... همانند جهش ..... »

۱) دگرمعنا ـ بی‌معنا، تنها منجر به تغییر نوکلئوتیدهای یکی از رشته‌های دنا می‌شود.

۲) خاموش ـ بی‌معنا، نمی‌تواند منجر به تغییر توالی آمینواسیدی پلی‌پپتید حاصل شود.

۳) حذف ـ دگرمعنا، منجر به تغییر توالی نوکلئوتید محصول حاصل از رونویسی می‌شود.

۴) حذف ـ خاموش، می‌تواند منجر به تغییر چارچوب خواندن ژن در فرایند رونویسی شود.

۳۴- با قرار گرفتن دانهٔ گردهٔ گل میمونی صورتی (RW) بر روی کلالهٔ گل میمونی قرمز (RR)، در دانه‌ها کدام رخ‌نمود برای ساقهٔ رویانی و کدام ژن‌نمود برای آندوسپرم قابل انتظار نیست؟

۱) قرمز ـ RRR ۲) صورتی ـ RRW ۳) قرمز ـ RRW ۴) سفید ـ RWW

۳۵- کدام گزینه با توجه به عبارت‌های زیر صحیح است؟

۱) در ناهنجاری‌های بزرگ همواره تغییر ساختار کروموزوم‌ها و شکستن پیوندهای فسفو دی‌استر دیده می‌شود.

۲) تمام ناهنجاری‌های ساختاری می‌توانند در کروموزوم‌های جنسی مردان دیده شوند.

۳) در تمام ناهنجاری‌های ساختاری، شکست پیوند فسفو دی‌استر دیده می‌شود.

۴) جهش در توالی اپراتور همواره باعث تغییر ساختار محصول حاصل از رونویسی می‌شود.

۳۶- در ارتباط با جهش‌های کوچک، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) هر نوع جهش جانشینی در ژن، در سه دستهٔ جهش خاموش، جهش بی‌معنا و جهش دگرمعنا دسته‌بندی می‌شود.

ب) اگر جهشی غیرخاموش در ژن رنای پیک رخ دهد، قطعاً بر ساختار رنای موجود در سیتوپلاسم تأثیر خواهد گذاشت.

ج) هیچ‌یک از جهش‌های جانشینی موجب تغییر چارچوب نمی‌شوند.

د) جهش حذف و اضافه قطعاً منجر به تغییر طول دنا می‌شود، اما ممکن است طول رنا را تغییر ندهد.

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۲

۳۷- در ارتباط با صفت رنگ دانه با سه جایگاه ژنی در ذرت، کدام گزینه درست است؟

۱) تعداد ژنوتیپ‌هایی که در همهٔ جایگاه‌های ژنی خالص هستند برابر با تعداد دگره‌های کنترل‌کنندهٔ صفت هموفیلی در زنان است.

۲) در این صفت ژنوتیپ‌های خالص در هر سه جایگاه ژنی بیشترین فراوانی را نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر دارند.

۳) این صفت نوعی صفت پیوسته نامیده می‌شود، زیرا تنوع ژنوتیپ‌هایش به صورت پیوسته است.

۴) همهٔ ژنوتیپ‌هایی که در یک جایگاه معین، دو دگرهٔ یکسان داشته باشند، فنوتیپ‌های یکسان دارند.

۳۸- در جمعیت جانوری دیپلوئید برای رنگ چشم، سه دگرهٔ سیاه، سفید و قهوه‌ای بر روی کروموزوم‌های غیرجنسی وجود دارند و دگرهٔ سیاه و سفید هر دو بر روی دگرهٔ قهوه‌ای، بارز هستند و دگره‌های A و B رابطهٔ بارزیت ناقص دارند. در صورت آمیزش هر جانوری که دگرهٔ سیاه دارد با هر جانوری که چشم خاکستری دارد، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) جانوری با ژنوتیپ ناخالص که رنگ چشم خاکستری دارد.

۲) جانوری با ژنوتیپ ناخالص که رنگ چشم سیاه دارد.

۳) جانوری با ژنوتیپ خالص که رنگ چشم سیاه دارد.

۴) جانوری با ژنوتیپ خالص که رنگ چشم سفید دارد.

۳۹- چند مورد در ارتباط با گروه‌های خونی انسان، صحیح نیست؟

الف) افرادی که دارای گروه خونی A می‌باشند، همواره به تعداد یکسانی کربوهیدرات A را در غشای گلبول قرمز خود قرار می‌دهند.

ب) در صورت نبود الل A و B در کروموزوم‌های گلبول قرمز مستقر در خون، فنوتیپ گروه خونی شخص به صورت O خواهد بود.

ج) در صورت وجود هر دو الل A و B بر کروموزوم‌های شمارهٔ ۹، حالتی حد واسط در فنوتیپ شخص دیده خواهد شد.

د) پدر و مادری با گروه خونی A و B می‌توانند فرزندانی با هر چهار گروه خونی مربوط به ABO داشته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- در ارتباط با انواع وراثت صفات دواللی انسان، می‌توان گفت (در) رابطهٔ .....

۱) هم‌توانی در گروه‌های خونی، تعداد الل بیشتری روی کروموزوم‌های شمارهٔ ۹ نسبت به هر فنوتیپ دیگر در این گروه خونی وجود دارد.

۲) بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی، حضور هم‌زمان اثر دگره‌ها مشاهده خواهد شد.

۳) بارزیت ناقص همانند هم‌توانی در صفات مستقر بر کروموزوم‌های جنسی مردان وجود ندارد.

۴) بارز و نهفتگی برخلاف بارزیت ناقص، پیش از ارائهٔ قوانین مندل، پذیرفته شده بود.

۴۱- اگر باکتری اشرشیاکلای در محیط فاقد گلوکز و حاوی قند مالتوز قرار بگیرد، .....

۱) مالتوز با اتصال خود به فعال‌کننده، سبب باز شدن مسیر رنابسپاراز شده و رونویسی آغاز می‌شود.

۲) همانند تنظیم منفی، رونویسی از سه ژن سنتزکنندهٔ نوعی قند انجام می‌شود.

۳) اتصال مالتوز به فعال‌کننده برای اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز الزامی است.

۴) اتصال مالتوز به فعال‌کننده با تغییر شکل آن سبب اتصالش به جایگاه اتصال فعال‌کننده می‌شود.

۴۲- اگر ژن‌نمود مربوط به صفت گروه‌های خونی در پدری به صورت BODd باشد، کدام رخ‌نمود گروه خونی در فرزند اول می‌تواند تنوع ژن‌نمودی بیشتری را در مادر ممکن سازد؟

۱) دختری با گروه خونی AB^+ ۲) پسری با گروه خونی A^- ۳) دختری با گروه خونی O^- ۴) پسری با گروه خونی B^+

https://konkur.info

۴۳- کدام گزینه با توجه به موارد زیر به درستی بیان شده است؟

«در رابطهٔ ..... همانند رابطهٔ ..... »

الف) بارز و نهفتگی ــ بارزیت ناقص، تعداد رخ‌نمود مختلف هر صفت با تعداد ژن‌نمودهای آن برابر است.

ب) هم‌توانی ــ بارزیت ناقص، افراد ناخالص هر دو حالت خالص را به صورت همزمان بروز می‌دهند.

ج) هم‌توانی ــ بارز و نهفتگی، بیش از یک حالت صفت می‌توانند همزمان با هم بروز پیدا کنند.

د) بارزیت ناقص ــ هم‌توانی، در افراد ناخالص از روی هر دو الل رونویسی صورت می‌گیرد.

۱) مورد «الف» همانند مورد «ج» نادرست است.
۲) مورد «ب» برخلاف مورد «الف» درست است.
۳) مورد «ج» همانند مورد «د» درست است.
۴) مورد «د» برخلاف مورد «ب» نادرست است.

۴۴- در خانواده‌ای، پدر فاقد پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز خود بوده و به یک نوع بیماری ژنتیکی مبتلا می‌باشد. مادر خانواده نیز سالم بوده و از نظر گروه خونی ABO فاقد دگرهٔ مشترک با پدر خانواده است. در این خانواده، دختر اول فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ بوده و ژنوتیپ ناخالص برای گروه خونی Rh دارد. پسر اول خانواده نیز ژنوتیپ خالص برای Rh داشته و پس از تولد قادر به مصرف شیرهای دارای آمینواسید فنیل‌آلانین نمی‌باشد. با توجه به توصیفات، چند مورد در ارتباط با فرزند سوم این خانواده قابل انتظار است؟

الف) تولد پسری که همانند مادر خود قادر به تغییر در آمینواسید فنیل‌آلانین بوده و ژنوتیپ گروه خونی ABO مشترک با یکی از والدین خود را ندارد.

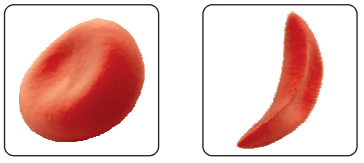
ب) تولد دختری که همانند پدر خود قادر به تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ فنیل‌آلانین بوده و در غشای گویچه‌های قرمز نابالغ دارای دگرهٔ تولیدکنندهٔ پروتئین D می‌باشد.

ج) تولد دختری که برخلاف مادر خود دارای ژنوتیپ خالص برای هموفیلی بوده و واجد دگره‌های متفاوتی در محلی بالاتر از سانترومر در فام‌تن‌های شمارهٔ یک می‌باشد.

د) تولد پسری که برخلاف پدر خود دارای اختلال در فرایند تشکیل لخته بوده و فاقد هر نوع مولکول زیستی مرتبط با گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز بالغ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۵- با توجه به شکل‌های زیر که دو نوع گویچهٔ قرمز را نشان می‌دهد، کدام گزینه در نوع نابالغ آن‌ها به درستی بیان شده است؟


(۱)

(۲)

۱) در گویچهٔ قرمز (۲) نسبت به گویچهٔ قرمز (۱)، رشتهٔ ریبونوکلئوتیدی ساخته‌شده از روی ژن نوعی پروتئین هموگلوبین دارای حلقه‌های آلی کم‌تری می‌باشد.

۲) در گویچهٔ قرمز (۱) برخلاف گویچهٔ قرمز (۲) در دومین نوکلئوتید رمز ششمین آمینواسید یکی از انواع زنجیره‌های هموگلوبین، باز آلی A قرار گرفته است.

۳) در گویچهٔ قرمز (۱) نسبت به گویچهٔ قرمز (۲)، تعداد حلقه‌های آلی مربوط به یکی از انواع زنجیره‌های هموگلوبین در ساختار رشتهٔ الگوی ژن بیشتر می‌باشد.

۴) در گویچهٔ قرمز (۲) نسبت به گویچهٔ قرمز (۱)، قرارگیری آمینواسید گلوتامیک اسید به جای والین سبب تغییر در ساختار نیمی از پروتئین‌های هموگلوبین می‌شود.

https://konkur.info

زیست‌شناسی (۲)

۴۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک انسان سالم و بالغ، هنگامی که وضعیت کرهٔ چشم به صورت زیر بوده و تارهای آویزی کشیدگی دارند، به طور حتم ..... »

۱) مصرف گروهی از نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته و پرانرژی درون یاخته‌های ماهیچه‌ای لایهٔ میانی چشم افزایش می‌یابد.

۲) گروهی از عضلات صاف سوراخ موجود در وسط عنبیهٔ چشم، منقبض شده و قطر آن را تغییر می‌دهند.

۳) بخش اعظم پیام‌های بینایی، توسط یاخته‌های مخروطی‌شکل لایهٔ درونی چشم تولید می‌شوند.

۴) به دنبال استراحت عضلات مژگانی چشم، تصویر اشیای دور بر روی شبکیه قرار می‌گیرند.

۴۷- در فرایند انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد با جسم داغ، هر یاختهٔ عصبی که تنها در مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس می‌دهد، .....

۱) واجد کوچک‌ترین جسم یاخته‌ای و هسته در بین سایر انواع یاخته‌های عصبی می‌باشد.

۲) واجد آکسون‌ها و دندریت‌هایی می‌باشد که همگی از بخش یکسانی از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.

۳) دارای دندریت‌هایی است که توسط یاخته‌های پشتیبانی که در محیط اطراف آن‌ها وجود دارند، عایق‌بندی می‌شوند.

۴) ممکن نیست به هنگام انعکاس، سیناپسی غیرفعال تشکیل دهند.

۴۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با بخش‌های مختلف مغز یک انسان سالم و بالغ، به درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با هر بخشی از مغز انسان که .....، می‌توان بیان کرد که ..... »

۱) در پردازش و تقویت اولیهٔ اطلاعات ارسال‌شده از اغلب گیرنده‌های حسی بدن نقش دارد ـ در سطح بالاتر نسبت به غده‌ای قرار دارد که در لبهٔ پایین بطن سوم قرار دارد.

۲) واجد یاخته‌هایی به منظور تنظیم و کنترل فرایندهای بلع و تنفس می‌باشد ـ با اثر بر روی مرکز تنفسی واقع در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.

۳) نقش مهمی را در آغاز انقباض عضلهٔ دیافراگم ایفا می‌کند ـ در تنظیم فعالیت برخی از یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، نقش دارد.

۴) در کنترل احساساتی مانند خشم و لذت نقش مهمی دارد ـ توسط بخشی از خود، پیام‌های عصبی فرستاده‌شده از سقف حفرهٔ بینی را پردازش می‌کند.

۴۹- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در یک انسان سالم و بالغ، ..... برخلاف ..... در ..... نقش دارد.»

الف) بصل‌النخاع ـ لیمبیک ـ تنظیم ماهیچه‌های تنفسی

ب) قشر مخ ـ تالاموس ـ پردازش اولیهٔ اطلاعات ورودی به دستگاه عصبی مرکزی

ج) مخچه ـ مغز میانی ـ فعالیت‌های حرکتی

د) هیپوتالاموس ـ بصل‌النخاع ـ تعداد ضربان قلب و برون‌ده قلبی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۰- در انواع سیناپس‌های موجود در بدن انسان سالم، حتماً .....

۱) ناقل عصبی ترشح‌شده تجزیه شده و از این طریق از فضای سیناپسی جمع‌آوری می‌شود.

۲) ناقل عصبی ترشح‌شده، پتانسیل غشای نوعی یاختهٔ عصبی را تغییر می‌دهد.

۳) اتصال یاختهٔ پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی سبب رهایی ناقل عصبی می‌شود.

۴) همراه رهایی ناقل عصبی با صرف انرژی زیستی، وسعت غشای نوعی یاختهٔ عصبی بیشتر می‌شود.

https://konkur.info

۵۱- در ارتباط با گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ بو در انسان، کدام گزینه درست است؟

۱) تعداد یاخته‌های گیرندهٔ بو در سقف بینی، بیشتر از دیگر یاخته‌های اطراف است.

۲) یاختهٔ گیرنده، یاختهٔ عصبی مژکداری است که در سراسر بافت پوششی بینی یافت می‌شود.

۳) آکسون یاختهٔ گیرنده با عبور از منافذ بین استخوانی، اولین سیناپس خود را در تالاموس برقرار می‌کند.

۴) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ بویایی در سقف بینی در یک ردیف قرار نمی‌گیرند.

۵۲- در چشم یک انسان سالم، .....

۱) هر گروه از ماهیچه‌های بخش رنگین چشم تحت تأثیر نورون‌های سمپاتیک و پاراسمپاتیک قرار می‌گیرند.

۲) مشیمیه و صلبیه نسبت به شبکیه گسترش بیشتری در کرهٔ چشم دارند.

۳) تنگ شدن و گشاد شدن مردمک به دنبال فعالیت ماهیچه‌های مژگانی سبب تنظیم نور ورودی به چشم می‌شود.

۴) هر بخش پرده‌مانند در لایهٔ خارجی چشم توسط زلالیه تغذیه می‌شود.

۵۳- کدام گزینه در رابطه با گیرنده‌های حسی در بدن انسان درست نیست؟

۱) گیرنده‌های موجود در دیوارهٔ سیاهرگ‌ها، پیام خود را به هیپوتالاموس ارسال می‌کنند.

۲) گیرنده‌های موجود در عضلات و مفاصل، فعالیت خود را تنها به زمان حرکت محدود نمی‌کنند.

۳) هر گیرنده‌ای، اگر مدتی در معرض یک محرک ثابت باشد، پیام عصبی کم‌تری ارسال می‌کند و یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کند.

۴) گیرندهٔ موجود در لایهٔ چربی زیر پوست، دارای پوشش پیوندی می‌باشد.

۵۴- چند مورد در ارتباط با گوش انسان و گیرنده‌های موجود در آن درست است؟

الف) تولید پتانسیل عمل در بخش حلزونی و نیم‌دایره‌ای در نتیجهٔ خم شدن مژک یاخته‌های گیرندهٔ مکانیکی مژکدار است.

ب) مادهٔ ژلاتینی در بخش حلزونی برخلاف بخش نیم‌دایره‌ای نمی‌تواند به طور کامل مژک یاخته‌های گیرنده را بپوشاند.

ج) تولید پیام در مجاری نیم‌دایره‌ای به لرزش صحیح پردهٔ صماخ و استخوانچه‌های گوش میانی وابسته است.

د) یاخته‌های گیرنده در مجاری نیم‌دایره‌ای و حلزونی تنها در کف مجرا قرار می‌گیرند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۵- در ارتباط با گیرنده‌های مختلف در جانوران، می‌توان گفت .....

۱) جانوری که در موی پای خود گیرنده‌های شیمیایی دارد، مغزی متشکل از چند گره به هم جوش‌خورده دارد.

۲) گیرنده‌های نوری در چشم مرکب توانایی ایجاد تصویر موزائیکی از اجسام اطراف خود دارند.

۳) گیرنده‌های موجود در چشم مار زنگی قادر به شناسایی شکار از طریق پرتوهای فروسرخ هستند.

۴) گیرنده‌های شنوایی در پای جیرجیرک همانند گیرنده‌های شنوایی انسان نمی‌توانند به طور مستقیم توسط لرزش پردهٔ صماخ تحریک شوند.

۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در بخشی از منحنی پتانسیل عمل، در رشتهٔ دندریت یک نورون حسی که ..... »

۱) نفوذپذیری غشای یاخته به یون سدیم، بیشتر از یون پتاسیم است، یون‌های پتاسیم با مصرف انرژی زیستی در حال ورود به سیتوپلاسم هستند.

۲) انتشار تسهیل‌شدهٔ یون سدیم از طریق پروتئین‌های کانالی، غیرممکن می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی شروع به باز شدن می‌کنند.

۳) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد، دریچه‌های تمامی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته می‌شوند.

۴) کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، جهت شیب غلظت یون پتاسیم به منظور عبور از عرض غشا دچار تغییر می‌شود.

https://konkur.info

۵۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هنگام بررسی بخش‌های خارجی و درونی مغز گوسفند، در فاصلهٔ بین ..... قرار گرفته است.»

۱) بطن چهارم و اجسام مخطط، اپی‌فیز پایین‌تر از رابط سه‌گوش

۲) کرمینه و بطن‌های جانبی، رابط سه‌گوش بالاتر از اجسام مخطط

۳) کرمینه و پل مغزی، مغز میانی بالاتر از بصل‌النخاع

۴) نخاع و لوب بویایی، کیاسمای بینایی پایین‌تر از مغز میانی

۵۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار نورونی که ..... ، می‌توان ..... را مشاهده کرد.»

۱) در اطراف هیچ‌کدام از رشته‌های خود، یاخته‌های پشتیبان پیچیده‌شده به دور رشته را ندارد ـ به طور قطع آکسون (آسه) کوتاه و تعداد زیادی دندریت (دارینه) منشعب

۲) ارتباط ویژه‌ای با دندریت (دارینه) و جسم یاخته‌ای نورون رابط برقرار می‌کند ـ نقطهٔ مشترک اتصال دندریت و آکسون (آسه) به جسم یاخته‌ای

۳) پیام را به سوی دستگاه تفسیرکنندهٔ اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن می‌آورد ـ بخش‌هایی برجسته در انتهای طویل‌ترین رشته

۴) در مادهٔ خاکستری نخاع، پیام عصبی را از یاختهٔ دیگر دریافت می‌کند ـ آکسون (آسه) دارای پوشش غیرپیوسته

۵۹- کدام گزینه با توجه به انواع گیرنده‌های حسی مطرح‌شده در فصل دوم کتاب زیست‌شناسی (۲)، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در ارتباط با گیرنده‌های حسی قرارگرفته در .....، می‌توان گفت ..... »

۱) سوراخی در حد فاصل دهان و چشم مار زنگی ـ پرتوهای فروسرخ بازتابیده‌شده از پیکر طعمه را دریافت کرده و پیام عصبی تولید می‌کنند.

۲) واحد بینایی جانور دارای طناب عصبی شکمی ـ رشته‌های عصبی متصل به گیرندهٔ نوری، مستقیماً باعث موزائیکی شدن تصویر حاصل از فعالیت گیرنده‌ها می‌شوند.

۳) کانالی زیرپوستی در دو طرف بدن ماهی ـ نسبت به یاخته‌های مجاور، هستهٔ خود را در فاصلهٔ دورتری تا عصب قرارگرفته در زیر کانال خط جانبی قرار می‌دهند.

۴) عقب محفظه‌های هوا در پای جیرجیرک ـ به دنبال باز شدن کانال‌های دریچه‌دار در غشای گیرنده، پیام عصبی تولیدشده از گره تنظیم‌کنندهٔ فعالیت محل بازجذب آب در لولهٔ گوارش عبور می‌کند.

۶۰- کدام گزینه در رابطه با قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی که در عملکرد صحیح گیرنده‌های چشایی نقش دارد، به نادرستی بیان نشده است؟

۱) در سطح بالاتری نسبت به قسمت اصلی از مغز که در تنظیم میزان قند خون دارای نقش است، قرار دارد.

۲) در مجاورت قسمتی از مغز می‌باشد که اطلاعات جمع‌آوری‌شده از گیرنده‌های بینایی شبکیه مستقیماً به آن وارد می‌شوند.

۳) بر عملکرد قسمتی از مغز که در برخی پاسخ‌های غیرارادی و سریع ماهیچه‌ها نقش دارد، اثر می‌گذارد.

۴) عملکردی مخالف با قسمتی از مغز دارد که در زیر محل ورودی اغلب پیام‌های حسی قرار دارد.

۶۱- چند مورد دربارهٔ بخشی از مغز انسان که بیشترین حجم را شامل می‌شود به طور صحیحی عنوان شده است؟

الف) در محل اتصال دو نیمکرهٔ آن، می‌توان قسمتی از یاخته‌های عصبی را که محل انجام سوخت‌وساز می‌باشد، مشاهده نمود.

ب) تمام شیارهای کم‌عمق در سطح داخلی نیمکره‌ها، عمود بر رابط پینه‌ای قرار گرفته‌اند.

ج) قسمتی از آن که در مجاورت لوب چپ مخچه می‌باشد، شامل دو شیار عمیق است.

د) لوبی از هر نیمکره که از نمای بالایی مشاهده نمی‌شود، می‌تواند محل پردازش اطلاعاتی باشد که تحت تأثیر برجستگی‌های چهارگانه نیز قرار می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

https://konkur.info

۶۲- کدام گزینه دربارهٔ تمام قسمت‌هایی از بدن انسان که محل قرارگیری نوعی گیرندهٔ مکانیکی حساس به کشش می‌باشند به درستی بیان شده است؟

۱) از نوعی بافت با مادهٔ زمینه‌ای و یاخته‌های اندک ساخته شده‌اند.

۲) در اتصال مستقیم با نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای حاوی کلسیم می‌باشند.

۳) یاخته‌های آن جهت فعالیت صحیح به نوعی مولکول زیستی جهت تولید انرژی نیاز دارند.

۴) تمام یاخته‌های عصبی مرتبط با آن‌ها نسبت به سکون و حرکت حساس می‌باشند.

۶۳- چند مورد دربارهٔ ساختار کرهٔ چشم به نادرستی بیان نشده است؟

الف) لایه‌ای که نازک‌ترین قسمت آن در نزدیکی نقطهٔ کور قرار دارد، امتداد آن در عصب بینایی دیده می‌شود.

ب) بیشترین میزان شکست نور در جزئی اتفاق می‌افتد که با ضخیم‌ترین قسمت لایهٔ میانی در ارتباط می‌باشد.

ج) لایه‌ای که محل اتصال ماهیچه‌هایی با یاخته‌های چندهسته‌ای می‌باشد در قسمت جلویی خود در تحریک گیرنده‌های نوری نقش دارد.

د) لایه‌ای که در برش عرضی کرهٔ چشم به صورت رنگدانه‌دار دیده می‌شود در عمل تطابق نقش مهمی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

«نوعی بیماری چشم که در آن .....، لزوماً ..... »

۱) پرتوهای نور به طور نامنظم در شبکیه به هم می‌رسند ـ به دنبال افزایش سن در افراد رخ می‌دهد.

۲) پرتوهای نور در جلوی داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم متمرکز می‌شوند ـ مشکل در اندازه کرهٔ چشم فرد می‌باشد.

۳) به علت عدم یکنواختی سطح قرنیه یا عدسی رخ می‌دهد ـ موجب عدم دیدن اشیا توسط فرد خواهد شد.

۴) پرتوهای نور در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند ـ اصلاح آن با عینکی با ویژگی مشابه عدسی چشم انجام می‌شود.

۶۵- کدام گزینه در ارتباط با اعصاب نخاعی انسان، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر یاختهٔ عصبی که ..... یافت می‌شود، می‌تواند ..... »

۱) پایانهٔ آکسونی آن در مادهٔ خاکستری نخاع ـ به طور حتم واجد هدایت جهشی در یکی از رشته‌های خود باشد.

۲) جسم یاخته‌ای آن در مادهٔ خاکستری نخاع ـ پیام عصبی را به وسیلهٔ آکسون خود از ریشهٔ شکمی نخاع خارج کند.

۳) جسم یاخته‌ای آن در خارج از نخاع ـ در ریشه‌ای از نخاع دیده شود که در طول خود نوعی برجستگی دارد.

۴) رشتهٔ آن در عصب نخاعی ـ حاوی رشته‌های عصبی باشد که همگی از یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای خارج شده‌اند.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۱/۱۰/۰۲

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۶۰	مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
					از	تا	
۱	فیزیک	فیزیک ۳	۱۵	اجباری	۶۶	۸۰	۳۰ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	زوج کتاب	۸۱	۹۰	
		فیزیک ۲	۱۰		۹۱	۱۰۰	
۲	شیمی	شیمی ۳	۱۵	اجباری	۱۰۱	۱۱۵	۲۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	زوج کتاب	۱۱۶	۱۲۵	
		شیمی ۲	۱۰		۱۲۶	۱۳۵	
۳	زمین‌شناسی		۱۰	اجباری	۱۳۶	۱۴۵	۱۰ دقیقه

https://konkur.info

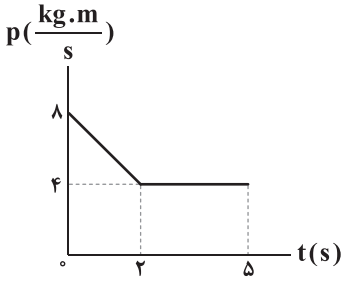
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فیزیک

۶۶- چتربازی به جرم ۵۰kg در لحظهٔ $t=0$ از هلی‌کوپتری ساکن، بدون سرعت اولیه به بیرون می‌پرد و پس از ۴۵ متر سقوط، چتر خود را باز می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در برابر چتر و چترباز، ثابت و اندازهٔ آن برابر با ۱۰۰۰N باشد، در کدام لحظه برحسب ثانیه، اندازهٔ سرعت چترباز به $10\frac{m}{s}$ می‌رسد؟ ($g=10\frac{N}{kg}$ و نیروی مقاومت هوا قبل از باز شدن چتر، ناچیز است.)

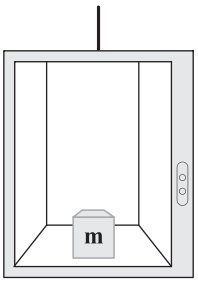
۱) ۲ ۲) ۵ ۳) ۷ ۴) ۹

۶۷- نمودار تکانه ـ زمان جسمی به جرم ۴kg، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ سرعت متوسط این جسم در ۵ ثانیهٔ اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟



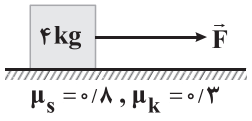
۱) ۰/۸
۲) ۱
۳) ۱/۲
۴) ۱/۴

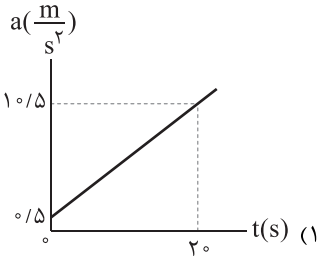
۶۸- روی کف آسانسوری که با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ به صورت تندشونده به سمت بالا حرکت می‌کند، جسمی به جرم m را با سرعت افقی $0/6\frac{m}{s}$ مماس بر سطح آسانسور پرتاب می‌کنیم. این جسم پس از پیمودن چند سانتی‌متر بر روی سطح افقی متوقف می‌شود؟ ($g=10\frac{N}{kg}$ و ضریب اصطکاک جسم با کف آسانسور برابر با ۰/۲ است.)

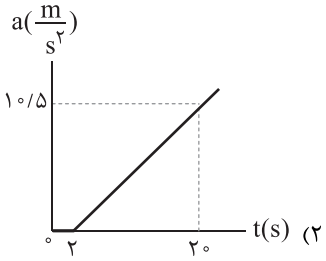


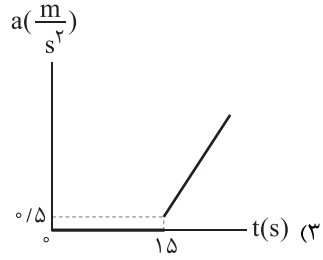
۱) ۷/۵ ۲) ۱۱/۲۵ ۳) ۱۵ ۴) ۴۵

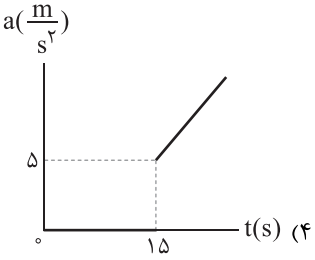
۶۹- مطابق شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}$ به جسم ساکنی وارد می‌شود. اگر معادلهٔ این نیرو برحسب زمان در SI به صورت $F=2t+2$ باشد، نمودار شتاب ـ زمان این جسم در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

۷۰- جرم سیارهٔ A، ۶۹ درصد بیشتر از جرم سیارهٔ B بوده و فاصلهٔ مرکز دو سیاره از یک‌دیگر برابر با $۴۶۰۰۰km$ است. اگر ماهواره‌ای بین این دو سیاره در حال تعادل قرار داشته باشد، اختلاف فاصلهٔ این ماهواره از مراکز دو سیاره چند کیلومتر است؟

۱) ۲۰۰۰ ۲) ۲۶۰۰۰ ۳) ۲۰۰۰۰ ۴) ۶۰۰۰

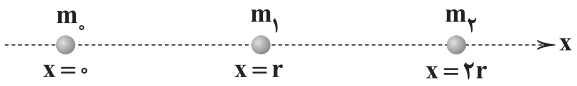
۷۱- در شرایط خلأ، توپی به جرم $۴۰۰g$ از ارتفاع ۴۰ متری یک تودهٔ شن با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌شود. اگر مدت‌زمان حرکت گلوله در شن تا توقف کامل برابر با $۰/۲s$ باشد، اندازهٔ نیروی متوسطی که از طرف تودهٔ شن به توپ وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۶۰ ۲) ۶۴ ۳) ۶۰ ۴) ۱۶

۷۲- به دو جسم ساکن A و B که جرم آن‌ها به ترتیب m و $۳m$ است، نیروی خالصی به بزرگی F وارد می‌شود. بعد از گذشت ۵ ثانیه، انرژی جنبشی جسم A چند برابر انرژی جنبشی جسم B است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۳ ۴) $\frac{۱}{۵}$

۷۳- مطابق شکل زیر، سه ذره در امتداد محور x قرار دارند و اندازهٔ نیروی گرانش خالص وارد بر جرم $m_۰$ برابر F است. اگر جرم $m_۱$ را حذف کنیم، اندازهٔ نیروی گرانشی خالص وارد بر جرم $m_۰$ برابر $\frac{۱}{۳}F$ می‌شود. نسبت $\frac{m_۲}{m_۱}$ برابر کدام گزینه است؟

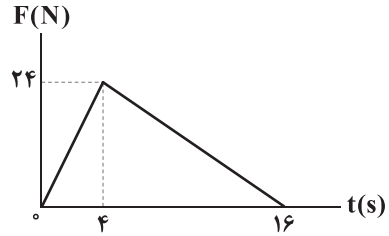


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) $\frac{۱}{۲}$

۷۴- دو کرهٔ کوچک A و B که جرم کرهٔ A، ۴ برابر جرم کرهٔ B است، به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که فاصلهٔ مرکز آن‌ها از هم برابر ۹ متر می‌باشد. ذره‌ای به جرم m در چه فاصله‌ای از مرکز کرهٔ A قرار بگیرد که نیروهای گرانش وارد بر آن از طرف کره‌های A و B هم‌اندازه باشد؟

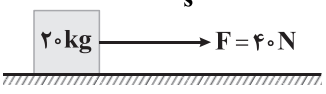
۱) ۲/۲۵ ۲) ۶/۷۵ ۳) ۳ ۴) ۶

۷۵- به جسم ساکنی به جرم $۲kg$ که روی سطح افقی و دارای اصطکاکی قرار دارد، نیروی افقی F وارد می‌شود. نمودار تغییرات اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح به ترتیب ۰/۶ و ۰/۴ باشد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه این جسم متوقف می‌شود؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۱۰/۵
۲) ۱۶
۳) ۲۴/۵
۴) ۳۰

۷۶- مطابق شکل زیر، جعبه‌ای به جرم $۲۰kg$ بر روی سطح افقی قرار دارد و در آستانهٔ لغزیدن است. اگر $۳۰kg$ به محتویات جعبه اضافه کنیم و اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ را دو برابر کنیم و دوباره جسم را از حالت سکون بکشیم، اندازهٔ نیروی اصطکاک چند برابر می‌شود؟ $(\mu_k=۰/۱, g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

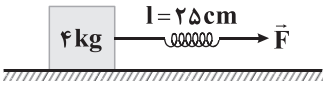


۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۱/۲۵

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۷۷- مطابق شکل زیر، فنری با طول عادی $L=۲۰cm$ و ثابت فنر $k=۲۰۰\frac{N}{m}$ تحت تأثیر نیروی $\vec{F}$ قرار گرفته و طول آن به $L'=۲۵cm$ می‌رسد، ولی جسم هم‌چنان در حال سکون است. اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ را چند درصد افزایش دهیم تا جسم در آستانهٔ حرکت قرار گیرد؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg}, \mu_k=۰/۳, \mu_s=۰/۴)$

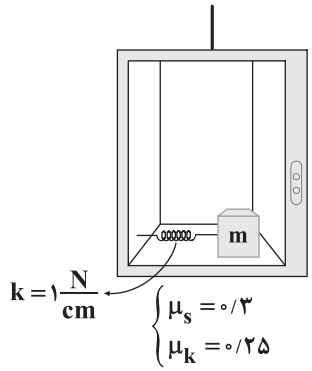


۱) ۱۰۰ ۲) ۲۵
۳) ۸۵ ۴) ۶۰

۷۸- جسمی به جرم $۴kg$ روی یک سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی و ثابت $\vec{F}$ از زمان $t=۰$ بر آن وارد می‌شود، معادلهٔ سرعت جسم برحسب زمان در SI به صورت $v=۴t+۶$ است. اگر $۶s$ پس از اعمال نیروی $\vec{F}$، نیرو قطع شده و جسم $۱۲s$ پس از قطع شدن نیرو متوقف شود، اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟

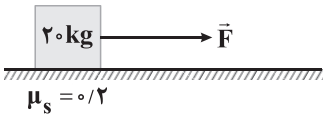
۱) ۲۲ ۲) ۲۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۷۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $۲kg$ در کف آسانسوری ساکن، به فنری افقی که به دیوارهٔ آسانسور متصل است، بسته شده است. فنر نسبت به حالت عادی‌اش $۴/۸cm$ کشیده شده و جسم متصل به آن ساکن است. آسانسور با شتاب چند متر بر مربع ثانیه و در کدام جهت شروع به حرکت کند تا جسم در آستانهٔ لغزش قرار گیرد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۲ ـ بالا
۲) ۲ ـ پایین
۳) ۴ ـ بالا
۴) ۴ ـ پایین

۸۰- مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم $۲۰kg$ که روی سطح افقی قرار دارد، نیروی متغیر با زمان به صورت $F=t^۲+۳t+۱۲$ برحسب یکاهای SI وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح برابر $۰/۲$ باشد، از چه لحظه‌ای برحسب ثانیه جسم شروع به حرکت خواهد کرد؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۲ ۲) ۳
۳) ۴ ۴) ۵

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شمارهٔ ۸۱ تا ۹۰) و زوج درس۲ (فیزیک (۲)، شمارهٔ ۹۱ تا ۱۰۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

فیزیک ۱ (سؤالات ۸۱ تا ۹۰) — زوج درس ۱

۸۱- درون مکعبی فلزی به ضلع $۱۰cm$، حفره‌ای کروی‌شکل به شعاع $۵cm$ وجود دارد. اگر حفره را به طور کامل با روغن به چگالی $۰/۸\frac{g}{cm^۳}$ پر کنیم، جرم مجموعه نسبت به حالتی که حفره خالی است، ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. چگالی این فلز چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $(\pi\simeq ۳)$

۱) ۱۰۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۶۰۰۰

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

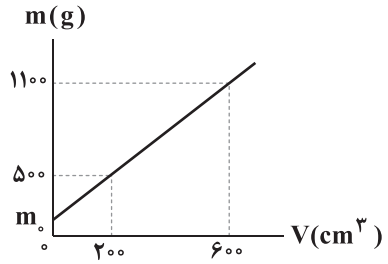
۸۲- اگر یک ظرف توخالی به جرم ۲۰۰g را پر از مایعی به چگالی $۱/۶ \frac{g}{cm^۳}$ کنیم، جرم مجموعه برابر با ۶۰۰ گرم می‌شود. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $\rho_۲$ نماییم، جرم مجموعه برابر با ۳۰۰ گرم می‌شود. $\rho_۲$ چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۹ ۴) ۱/۵

۸۳- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به صورت $x=\frac{\alpha}{t^۲}+\beta t^۳+۶$ می‌باشد که در این رابطه x دارای یکای متر و t دارای یکای ثانیه است. یکای α و β در SI به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟

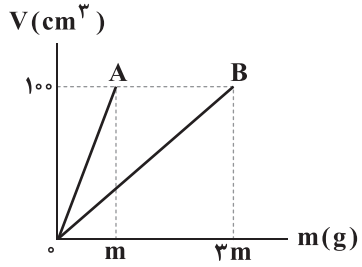
۱) $\frac{m}{s^۳}$ ـ $m.s^۲$ ۲) $m.s$ ـ $\frac{m}{s^۳}$ ۳) $m.s^۲$ ـ $m.s^۳$ ۴) $\frac{m}{s}$ ـ $m.s^۳$

۸۴- در ظرفی به جرم $m_۰$ به تدریج مایع A را می‌ریزیم و نمودار جرم کل مجموعه برحسب حجم مایع A، مطابق شکل زیر است. چگالی مایع A چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



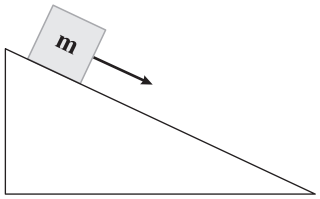
۱) ۱
۲) ۲/۵
۳) ۱/۲۵
۴) ۱/۵

۸۵- نمودار حجم برحسب جرم دو مادهٔ A و B، مطابق شکل زیر است. از این دو ماده آلیاژی تهیه کرده‌ایم که ۶۰ درصد جرم آن از مادهٔ A و بقیهٔ آن از مادهٔ B است. چگالی این آلیاژ چند برابر چگالی مادهٔ A است؟



۱) $\frac{۹}{۴}$
۲) $\frac{۱۵}{۱۱}$
۳) $\frac{۱۱}{۵}$
۴) $\frac{۱۳}{۹}$

۸۶- مطابق شکل زیر، جسم کوچکی از حال سکون روی سطح شیب‌داری رها می‌شود. در مدل‌سازی این حرکت، چه تعداد از عبارت‌های زیر مهم و تعیین‌کننده است؟



الف) زاویهٔ سطح شیب‌دار
ب) نیروی اصطکاک جسم با سطح
ج) نیروی مقاومت هوا
د) تغییر نیروی وزن در اثر تغییر ارتفاع
ه) دمای جسم و سطح شیب‌دار

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد یکاهای طول، جرم و زمان درست هستند؟

الف) یک متر برابر با مسافتی است که نور در مدت‌زمان ثابت و معینی در خلأ طی می‌کند.

ب) سال نوری از یکاهای زمان است.

ج) یکای نجومی برابر میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید است.

د) یکای جرم به صورت جرم استوانه‌ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین ـ ایریدیوم تعریف شده است.

ه) یکای زمان، ثانیه (s) به صورت $\frac{۱}{۳۶۴۰۰}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شود.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۸۸- استخر پر از آبی به ابعاد ۱۸m، ۸m و ۹۴/۵m متر داریم. می‌خواهیم جهت عملیات بازسازی، آب داخل استخر را توسط پمپی به طور کامل تخلیه کنیم. چند روز طول می‌کشد تا پمپ با آهنگ ثابت $۵۰۰۰ \frac{\text{گالن}}{\text{min}}$ آب استخر را به بیرون پمپاژ نماید؟ (حجم هر گالن، ۳/۷۸ لیتر است.)

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۹- پیشوند داده‌شده در کدام گزینه می‌تواند در مربع قرار گیرد؟

$$۱\frac{\text{ng.ms}^۲}{\text{Tm}^۳} = ۱۰^{-۷۲}\frac{\square\,\text{g.ks}^۲}{\text{cm}^۳}$$

۱) μ ۲) n ۳) G ۴) M

۹۰- ۲۰ درصد از جرم یک آلیاژ را فلزی با چگالی $\rho_۱$ و مابقی جرم آن را فلزی با چگالی $\rho_۲$ تشکیل داده است. چگالی این آلیاژ برابر کدام گزینه است؟

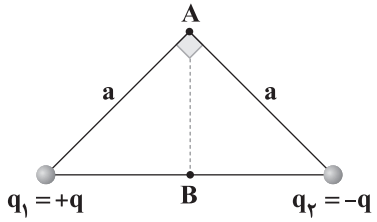
۱) $۰/۲\rho_۱ + ۰/۸\rho_۲$ ۲) $۰/۸\rho_۱ + ۰/۲\rho_۲$ ۳) $\frac{\rho_۱\rho_۲}{۰/۲\rho_۱ + ۰/۸\rho_۲}$ ۴) $\frac{\rho_۱\rho_۲}{۰/۸\rho_۱ + ۰/۲\rho_۲}$

فیزیک ۲ (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰) — زوج درس ۲

۹۱- کره‌ای رسانا دارای بار الکتریکی مثبت است. ۵×۱۰^{۱۳} الکترون به این کره می‌دهیم و بار آن منفی و اندازهٔ بار آن، $\frac{۲}{۳}$ اندازهٔ بار اولیه می‌شود. با اتصال این کره به کره‌ای مشابه که دارای بار ۱۹/۲μC است. چند میکروکولن بار از یکی به دیگری منتقل می‌شود؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C)$

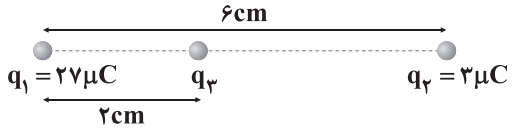
۱) ۸ ۲) ۱۱/۲ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۱۲/۲

۹۲- مطابق شکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار $q_۱$ و $q_۲$ در رأس A برابر E است. اندازهٔ برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در وسط وتر مثلث قائم‌الزاویه، یعنی نقطهٔ B، چند برابر E خواهد شد؟



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

۹۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ بر روی یک خط قرار دارند. بار $q_۳$ را چند سانتی‌متر و به کدام جهت حرکت دهیم تا بار $q_۳$ به حال تعادل برسد؟

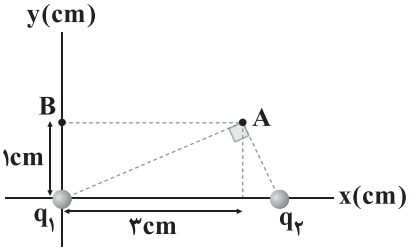


۱) ۱/۵ ـ به سمت بار $q_۱$
۲) ۲/۵ ـ به سمت بار $q_۲$
۳) ۱/۵ ـ به سمت بار $q_۲$
۴) ۲/۵ ـ به سمت بار $q_۱$

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۹۴- اگر بردارهای میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطهٔ A در SI برابر با $\vec{E}_A = -۴۰۰\vec{i} - ۱۰۰\vec{j}$ و در نقطهٔ B برابر $\vec{E}_B = \alpha\vec{i} + \beta\vec{j}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟



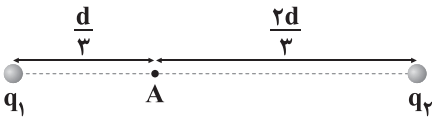
۱) $\beta > ۰ , \alpha > ۰$

۲) $\beta < ۰ , \alpha > ۰$

۳) $\beta > ۰ , \alpha < ۰$

۴) $\beta < ۰ , \alpha < ۰$

۹۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصلهٔ d از هم قرار دارند و میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $\vec{E}$ است. اگر بار q_1 خنثی شود، میدان در همان نقطه $\frac{\vec{E}}{۴}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه است؟



۱) $-\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $-\frac{۴}{۳}$

۹۶- مطابق شکل زیر، سه جسم کوچک x، y و z به ترتیب از جنس A، C و P روی یک خط قرار دارند. اگر جسم‌های x و y را به ترتیب با جسم‌هایی از جنس B و M مالش دهیم، آن‌گاه جسم z را باید با چه ماده‌ای مالش دهیم تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن مطابق شکل زیر باشد؟

تریبوالکتریک
انتهای مثبت سری
A
B
C
D
M
N
P
R
انتهای منفی سری

۱) D

۲) M

۳) N

۴) R

۹۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصلهٔ d از هم قرار دارند. میدان الکتریکی خالص حاصل از این دو بار در وسط فاصلهٔ آن‌ها برابر $\vec{E}$ است. اگر بار q_2 را قرینه نماییم، میدان کل در همان نقطه برابر $-\frac{\vec{E}}{۳}$ می‌شود. $\frac{q_1}{q_2}$ برابر کدام گزینه است؟

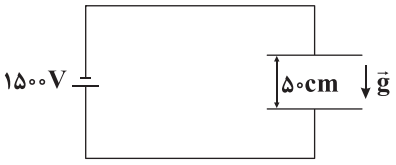
۱) ۲

۲) $-\frac{۱}{۲}$

۳) -۲

۴) $\frac{۱}{۲}$

۹۸- در شکل زیر، ذره‌ای با جرم ۶g و بار $-۳۰\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه از مجاورت صفحهٔ پایینی به طرف بالا پرتاب می‌شود. ذره پس از طی مسافت ۲۰cm، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی اولیهٔ ذره چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و از نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید.)



۱) ۱۰

۲) $۲\sqrt{۱۰}$

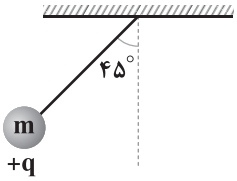
۳) $\sqrt{۱۰}$

۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۹۹- مطابق شکل زیر، یک آونگ الکتریکی باردار در میدان الکتریکی یکنواخت و افقی به بزرگی E در حال تعادل است. اندازهٔ میدان الکتریکی چند درصد تغییر کند تا زاویهٔ نخ با راستای قائم برابر با 53° شود؟ $(\tan 53^\circ = \frac{4}{3})$



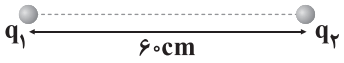
۱) ۳۳

۲) ۲۳

۳) ۳۰

۴) ۴۰

۱۰۰- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 به فاصلهٔ $60cm$ از یک‌دیگر قرار دارند و اندازهٔ بار q_1، ۹ برابر اندازهٔ بار q_2 است. اگر جای دو بار را با هم عوض کنیم، محل صفر شدن برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار، حداکثر چند سانتی‌متر می‌تواند تغییر کند؟



۱) ۳۰

۲) ۱۵۰

۳) ۹۰

۴) ۱۲۰

شیمی

۱۰۱- ترتیب $Sn^{2+} < H^+ < Sn^{4+} < Fe^{3+}$ را می‌توان به قدرت اکسندگی این کاتیون‌ها نسبت داد. با توجه به آن چه تعداد از واکنش‌های زیر به طور خود به خودی انجام پذیرند؟

a) $H^+(aq) + Sn(s) \rightarrow H_2(g) + Sn^{2+}(aq)$

b) $Fe^{2+}(aq) + Sn^{4+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq)$

c) $Sn^{4+}(aq) + H_2(g) \rightarrow Sn^{2+}(aq) + H^+(aq)$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با استخراج منیزیم از آب دریا درست است؟

- در این فرایند از یک ترکیب یونی دارای هیدروکسید و جوهرنمک استفاده می‌شود.
- در سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید، چگالی الکترولیت کم‌تر از فراوردهٔ کاتدی سلول است.
- قبل از ذوب کردن ترکیب یونی که وارد سلول الکترولیتی می‌شود باید آن را خشک کرد.
- در یکی از مراحل این فرایند، منیزیم هیدروکسید تولید می‌شود که نامحلول در آب بوده که پس از تشکیل باید آن را از صافی عبور داد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول گالوانی استاندارد منیزیم ـ نقره درست است؟ $(Mg = 24 , Ag = 108 : g.mol^{-1})$

- در هر بازه زمانی معین، تغییر جرم تیغهٔ کاتدی، ۴/۵ برابر تغییر جرم تیغه آندی است.
- غلظت آنیون‌ها در محلول نیم سلول نقره تغییر نمی‌کند.
- شماری از کاتیون‌ها از طریق دیواره متخلخل از الکترولیت مربوط به فلز واکنش‌پذیرتر به الکترولیت دیگر مهاجرت می‌کنند.
- با گذشت زمان پتانسیل کاهشی مربوط به نیم‌سلول نقره کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۰۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول‌های الکترولیتی درست است؟

• در این سلول‌ها دو الکترود درون یک الکترولیت قرار دارند.

• هنگامی که به این سلول‌ها ولتاژ معینی اعمال می‌شود یون‌ها به سوی الکترود با بار هم‌نام حرکت می‌کنند.

• در این سلول‌ها با اعمال یک ولتاژ بیرونی و عبور جریان الکتریکی از مدار بیرونی می‌توان یک واکنش شیمیایی را در خلاف جهت طبیعی پیش راند.

• الکترولیت این سلول‌ها یک محلول یونی یا یک ترکیب یونی مذاب است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۱۰۵- تفاوت مجموع ضرایب اجزای دو واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟

$$a)\ CuS + NO_3^- + H^+ \rightarrow Cu^{2+} + NO_2 + S + H_2O$$

$$b)\ H_2O + O_2^{2-} \rightarrow O_2 + OH^-$$

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۶

۱۰۶- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر عدد اکسایش اکسیژن برابر با ۲− است؟

• اوره • اتیلن گلیکول • پتاسیم کربنات • HOF • BaO_2 • $HCOO^-$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۱۰۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سلول سوختی متان ـ اکسیژن درست است؟ (نیم‌واکنش کاتدی این سلول مشابه نیم‌واکنش سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن با غشای مبادله کنندهٔ هیدرونیوم است.)

• تغییر عدد اکسایش یک مول کاهنده، دو برابر تغییر عدد اکسایش یک مول اکسنده است.

• در نیم‌واکنش آندی، نسبت ضریب مولی CO_2 به ضریب مولی آب برابر $\frac{1}{4}$ است.

• یون‌های هیدرونیوم از سمت الکترود حاوی سوخت به سمت الکترود دیگر حرکت می‌کنند.

• تغییرات آنتالپی واکنش کلی این سلول برابر با تغییرات آنتالپی واکنش سوختن متان است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۸- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

• سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

• در سلول‌های سوختی پیوسته سوخت در شرایط کنترل شده، مصرف و جریان الکتریکی برقرار می‌شود.

• یکی از چالش‌هایی که در کاربرد سلول‌های سوختی هیدروژن ـ اکسیژن وجود دارد، تأمین سوخت آن‌ها است.

• برای تأمین انرژی الکتریکی می‌توان از واکنش‌های اکسایش ـ کاهش در سلول‌های گالوانی مانند باتری‌ها و سلول‌های سوختی بهره برد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب نادرست است؟

• این فرایند در یک سلول الکترولیتی انجام شده و دمای سلول به تقریب برابر با نقطهٔ ذوب سدیم کلرید است.

• به ازای مبادله هر مول الکترون، یک مول فلز سدیم در قطب منفی سلول تولید می‌شود.

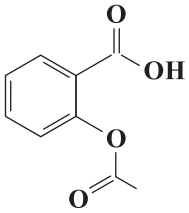
• فراورده‌های واکنش کلی سلول، سطح انرژی بالاتری در مقایسه با واکنش‌دهنده دارند.

• یون‌های $Cl^-(aq)$ به سمت آند سلول حرکت کرده و در آن‌جا اکسایش می‌یابند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۱۰- در ترکیب زیر چند نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف وجود دارد؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۱۱۱- در برقکافت آب، گاز تولید شده در ..... سلول در مقایسه با گاز دیگر، انحلال‌پذیری بیشتر در آب داشته و با گذشت زمان، pH محیط اطراف .....، ..... می‌یابد.

۱) آند، قطب مثبت، کاهش ۲) قطب مثبت، آند، افزایش ۳) کاتد، قطب منفی، کاهش ۴) قطب منفی، کاتد، افزایش

۱۱۲- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) فساد مواد خوراکی نمونه‌ای از یک فرایند اکسایش ـ کاهش است.

۲) ظروف نقره‌ای در اثر انجام واکنش اکسایش ـ کاهش کدر شده و می‌تواند در اثر انجام یک واکنش اکسایش ـ کاهش دیگر جلا یابد.

۳) آهن پرمصرف‌ترین فلز در جهان بوده و سالانه حدود ۲۰ درصد از آهن تولیدی برای جایگزینی قطعه‌های خورده شده مصرف می‌شود.

۴) پلاتین جزو فلزهای نجیب بوده و فقط در محیط‌های اسیدی اکسایش می‌یابد.

۱۱۳- چه تعداد از روابط زیر در ارتباط با نیم‌واکنش‌های داده شده درست است؟

$I)\ O_2(g)+2H_2O(l)+4e^- \rightarrow 4OH^-(aq) \quad E^\circ = a$

$II)\ O_2(g)+4H^+(aq)+4e^- \rightarrow 2H_2O(l) \quad E^\circ = b$

$III)\ Fe^{2+}(aq)+2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^\circ = c$

$IV)\ Au^{3+}(aq)+3e^- \rightarrow Au(s) \quad E^\circ = d$

• $a, b > 0$ • $a > b$ • $d > 0 > c$ • $d > b$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۴- در سلول گالوانی نقره ـ طلا پس از گذشت مدت زمان معینی، ۶۰ درصد از جرم تیغهٔ آندی کم و $\frac{4}{9}$ مول بر جرم تیغهٔ کاتدی افزوده شده است. اگر جرم اولیهٔ تیغه‌ها با هم برابر باشد، مجموع جرم تیغه‌ها پس از این مدت چند گرم خواهد بود؟ $(Ag=108, Au=197: g.mol^{-1})$

۱) ۲۷۹/۵۵ ۲) ۳۱۱/۵۵ ۳) ۳۸۴/۵۵ ۴) ۴۲۳/۵۵

۱۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با جدولی که به سری الکتروشیمیایی معروف است، درست است؟

• در هر نیم‌واکنش، گونه کاهنده در سمت راست و گونهٔ اکسنده در سمت چپ نوشته می‌شود.

• در این جدول E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتری از H^+ دارند، منفی است.

• داده‌های جدول در دمای $0^\circ C$، فشار $1atm$ و غلظت یک مولار برای محلول الکترولیت‌ها اندازه‌گیری شده است.

• اگر فلز A موقعیت بالاتری نسبت به فلز B داشته باشد، می‌توان محلول کاتیون B را در ظرفی از جنس فلز A نگه‌داری کرد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شمارهٔ ۱۱۶ تا ۱۲۵) و زوج درس۲ (شیمی (۲)، شمارهٔ ۱۲۶ تا ۱۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

شیمی (۱) (سؤالات ۱۱۶ تا ۱۲۵) — زوج درس ۱

۱۱۶- مقایسه میان انرژی رنگ‌های مورد نظر به کدام صورت درست است؟

a) شعلهٔ نمک مس (II) کلرید

b) نور حاصل از بخار سدیم در لامپ‌های خیابان‌ها

c) نور لامپ نئون در تابلوهای تبلیغاتی

۱) $a < c < b$ ۲) $a < b < c$ ۳) $b < c < a$ ۴) $c < b < a$

۱۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در بین هشت عنصر فراوان سیارهٔ مشتری، تمامی عنصرها در دما و فشار اتاق گازی شکل هستند.
- سه عنصر فراوان سیارهٔ زمین، جزو فلزها هستند.
- روند تشکیل عنصرها در ستاره‌ها به این صورت بوده است که هر کدام از عنصرهای فلزی که چگالی بالا دارند از یک نافلز تشکیل شده‌اند.
- انرژی آزادشده در واکنش‌های هسته‌ای آن‌قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۸- در نمونه‌ای از آسپرین ($C_9H_8O_4$) به جرم m گرم، شمار اتم‌های کربن به تقریب برابر با $6m^2 \times 10^{22}$ است. m کدام است؟

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

۱) ۰/۲ ۲) ۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۵

۱۱۹- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) مجموع جرم یک پروتون و یک نوترون بیشتر از جرم ۳۰۰۰ الکترون است.

۲) جرم اتمی میانگین هر عنصر همان جرم نشان داده‌شده در جدول دوره‌ای عنصرها است.

۳) تفاوت جرم نوترون و پروتون کم‌تر از ۰/۰۰۱amu است.

۴) جرم اتمی پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، بیشتر از $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن ـ۱۲ است.

۱۲۰- در نمونه‌ای از تنگستن به جرم ۰/۵ گرم چه تعداد اتم ^{186}W وجود دارد؟ (درصد فراوانی ^{186}W برابر ۶/۲۵ درصد است.)

$(W=184\ g.mol^{-1})$

۱) $1/02 \times 10^{20}$ ۲) $1/02 \times 10^{19}$ ۳) $9/76 \times 10^{19}$ ۴) $9/76 \times 10^{18}$

۱۲۱- آلیاژی به جرم ۵۰/۹ گرم از فلزهای آلومینیم و روی تشکیل شده است. اگر مجموع شمار اتم‌ها در این آلیاژ برابر $5/418 \times 10^{23}$ باشد، نسبت مولی Al به Zn و نسبت جرمی Zn به Al به ترتیب کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.) $(Al=27, Zn=65 : g.mol^{-1})$

۱) ۶/۹۴ , ۰/۲۸۵ ۲) ۸/۴۲ , ۰/۲۸۵ ۳) ۸/۴۲ , ۰/۲۲۲ ۴) ۶/۹۴ , ۰/۲۲۲

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۲۲- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با جرم‌های m، m+۲، m+۳ و m+۴ در مقیاس amu بوده که فراوانی ایزوتوپ دوم به ترتیب ۱۵، ۳۰ و ۹۰ برابر ایزوتوپ‌های اول، سوم و چهارم است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر A برابر ۵۵/۹۳amu باشد، m کدام است؟

۱) ۵۴ ۲) ۵۵ ۳) ۵۶ ۴) ۵۷

۱۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن همانند لیتیم، دو ایزوتوپ پایدار وجود دارد.
- برای تشخیص سلول‌های سرطانی می‌توان از گلوکز نشان‌دار استفاده کرد که به جای گلوکز معمولی در توده‌های سرطانی تجمع می‌کنند.
- پس از مهبانگ، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شد که گذشت زمان و افزایش دما، موجب ایجاد سحابی‌ها از این گازها شده است.
- از بین عنصرهای شناخته شده، ۲۶ درصد آن‌ها ساختگی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- طول موج پرتوهای X بلندتر از پرتوهای گاما است.
- دمای حاصل از سوختن کامل گاز شهری کم‌تر از شعلهٔ شمع است.
- بخش بیرونی یا بالایی رنگین‌کمان، بنفش و بخش درونی یا پایینی آن، سرخ است.
- نور خورشید با عبور از قطره‌های آب در هوا، گستره‌ای پیوسته شامل ۷ طول موج از رنگ‌های گوناگون ایجاد می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۵- یک مول از رادیوایزوتوپ‌های X و Y با نیم‌عمرهای ۶۰ دقیقه و ۴۵ دقیقه در دسترس است. اگر پس از گذشت ۳ ساعت، جرم باقی‌مانده رادیوایزوتوپ X، دو برابر جرم تجزیه شده رادیوایزوتوپ Y باشد، جرم مولی X، چند برابر جرم مولی Y است؟

۱) ۷ ۲) ۳/۵ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۱۵

شیمی (۲) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵) — زوج درس ۲

۱۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای درست است؟ (از عنصر دورهٔ هفتم چشم‌پوشی کنید.)

- تمامی این عنصرها در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- تمامی این عنصرها جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
- شمار عنصرهایی که در اثر ضربه خرد می‌شوند بیشتر از عنصرهای چکش‌خوار است.
- شمار عنصرهایی که یون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند بیشتر از عنصرهایی است که فقط پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

- نیمی از عنصرهای این دوره جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.
- حداقل دو عنصر از عنصرهای این دوره به حالت آزاد در طبیعت وجود دارند.
- شمار عنصرهای با نماد تک‌حرفی در این دوره، نصف شمار عنصرهایی است که سطح صیقلی دارند.
- به جز دو عنصر انتهایی دوره، سایر عنصرها در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۲۸- از تخمیر بی‌هوازی ۱۲/۵ تن گلوکز با خلوص ۶۰٪، مقدار ۱۱۵۰ کیلوگرم سوخت سبز به دست آمده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1})$

کربن دی‌اکسید + اتانول ← گلوکز

۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۱۲۹- عنصرهای A و X به ترتیب سومین و چهارمین فلز واسطه جدول دوره‌ای هستند. نسبت شمار الکترون‌های با $l=2$ به شمار الکترون‌های با $l=1$ در کاتیون پایدار A با بیشترین بار الکتریکی، چند برابر نسبت شمار الکترون‌های با $l=2$ به شمار الکترون‌های با $l=0$ در کاتیون پایدار X با کم‌ترین بار الکتریکی است؟

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

۱۳۰- نمونه‌ای به جرم ۷۰ گرم آهن (III) اکسید ناخالص با مقدار کافی کربن به طور کامل واکنش می‌دهد. اگر پس از پایان واکنش جرم نمونه به ۵۳/۲ گرم کاهش یابد، درصد خلوص آهن (III) اکسید کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.)

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

$Fe_2O_3(s)+C(s) \rightarrow Fe(s)+CO_2(g)$ [موازنه شود]

۱) ۶۰ ۲) ۶۶/۷ ۳) ۷۰ ۴) ۸۰

۱۳۱- از واکنش‌های متوالی زیر از نیتروژن می‌توان نیتریک اسید تولید کرد. برای تهیهٔ ۴ لیتر محلول ۲ مولار نیتریک اسید به تقریب به چند لیتر نیتروژن نیاز است؟ (بازده مرحلهٔ اول ۷۵٪ بوده و بازده هر مرحله، نصف بازده مرحلهٔ قبل است. حجم مولی گازها را در شرایط آزمایش ۵۰ لیتر بر مول در نظر بگیرید.)

$N_2+O_2 \rightarrow NO$

$NO+O_2 \rightarrow NO_2$ (هر سه واکنش موازنه شوند.)

$NO_2+H_2O \rightarrow HNO_3+NO$

۱) ۸۱۰۰ ۲) ۱۹۰۰ ۳) ۳۲۰۰ ۴) ۵۷۰۰

۱۳۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلز روی درست است؟

- تنها یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.
- جزو فلزهای واسطه بوده و در آرایش الکترونی اتم آن، تمام زیرلایه‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است.
- روش گیاه پالایی برای استخراج این فلز مقرون به صرفه است.
- فلز روی در مقایسه با فلزی که عدد اتمی آن یک واحد کم‌تر است، واکنش‌پذیری کم‌تری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۳- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ) هالوژن متعلق به دورهٔ سوم جدول در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

ب) بیش از نیمی از عنصرهای دورهٔ دوم جدول در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

پ) در دورهٔ سوم جدول شعاع اتمی فلزی که در ساخت لوازم آشپزخانه به کار می‌رود بیشتر از فلزی است که به آسانی با چاقو بریده می‌شود.

ت) اولین عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم برخلاف سومین عنصر واسطهٔ این دوره، تنها یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهد.

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

محل انجام محاسبات

https://konkur.info

۱۳۴- تفاوت شمار عنصرهای اصلی و عنصرهای واسطه در پنج دورهٔ نخست جدول تناوبی کدام است؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۶ ۳) ۱۴ ۴) ۱۲

۱۳۵- چه تعداد از عبارت‌های پیشنهادشده در ارتباط با واکنش‌های زیر درست است؟ (واکنش‌ها به طور طبیعی انجام می‌شوند و در ترکیب یونی A، شمار کاتیون‌ها کم‌تر از شمار آنیون‌هاست.)

I) $A + K \xrightarrow{\Delta} K_2O + Fe$

II) $ZnCl_2 + Mg \xrightarrow{\Delta} MgCl_2 + Zn$

III) $TiO_2 + Zn \xrightarrow{\Delta} Ti + ZnO$

- **اگر در واکنش (III) به جای Zn از سدیم استفاده شود ، مجموع ضرایب اجزای واکنش ۴ واحد افزایش می‌یابد.**
- **اگر در واکنش (I) به جای K از فلز آلومینیم استفاده شود، باز هم واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود.**
- **ترکیب A به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود.**
- **از واکنش فلز منیزیم با ترکیب $TiCl_4$ می‌توان فلز تیتانیم به دست آورد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

زمین‌شناسی

۱۳۶- هدف از حفر گمانه کدام است؟

۱) نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه

۲) خارج کردن آب‌های زیرزمینی در حین ساخت سازه

۳) تعیین حجم ماده معدنی در اعماق زمین

۴) تزریق سیمان جهت مقاوم‌سازی پی‌سازه

۱۳۷- تنش عبارت است از نیرویی که .....

۱) از خارج به سنگ‌ها وارد می‌شود.

۲) موجب بریدن سنگ می‌گردد.

۳) در داخل سنگ بر واحد سطح وارد می‌شود.

۴) در داخل سنگ وجود دارد و همیشه کم‌تر از نیروی خارجی است.

۱۳۸- شکل زیر کدام رفتار سنگ‌ها را در برابر تنش نشان می‌دهد؟

۱) پلاستیک

۲) کش‌سان

۳) شکننده

۴) الاستیک

۱۳۹- کدام سنگ‌های دگرگونی و رسوبی در برابر تنش مقاوم‌اند؟ (به ترتیب)

۱) گابرو ـ ماسه سنگ

۲) کوارتزیت ـ ماسه سنگ

۳) هورنفلس ـ گابرو

۴) گابرو ـ کوارتزیت

۱۴۰- در کدام سنگ‌ها، حفره‌های انحلالی سریع‌تر از دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شود؟

۱) شیل

۲) سنگ آهک

۳) سنگ کربناتی

۴) سنگ گچ

۱۴۱- اگر امتداد لایه‌ای شمال شرقی ـ جنوب غربی باشد، شیب آن در چه جهتی خواهد بود؟

۱) شمال غربی یا جنوب شرقی

۲) شمال شرقی یا جنوب غربی

۳) شمال یا جنوب

۴) شرق یا غرب

https://konkur.info

۱۴۲- تونل نسبت به مغار، فضای زیرزمینی ..... است که برای ..... به کار می‌رود.

۱) کوچک‌تری ـ ایستگاه مترو
۲) بزرگ‌تری ـ ایستگاه مترو
۳) کوچک‌تری ـ استخراج مواد معدنی
۴) بزرگ‌تری ـ استخراج مواد معدنی

۱۴۳- به فرورفتگی‌های طبیعی یا مصنوعی در سطح زمین که جهت قرار دادن لوله‌های نفت به کار می‌رود، ..... گفته می‌شود.

۱) گابیون
۲) ترانشه
۳) مغزه
۴) مغار

۱۴۴- علت استفاده از رس در ساخت سدهای خاکی چیست؟

۱) مقرون به صرفه می‌باشد.
۲) استحکام زیادی دارد.
۳) مانع عبور آب از بدنهٔ سد می‌شود.
۴) زهکشی خوبی دارد.

۱۴۵- در روسازی جاده‌های آسفالته از کدام مواد استفاده می‌شود؟

۱) شن و ماسه جهت انجام زهکشی آب
۲) سیلت و ماسه و قیر
۳) قلوه سنگ و شن
۴) ماسه و شن و قیر

https://konkur.info

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۳

جمعه ۱۴۰۱/۱۰/۰۲

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۲۵	مدت پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	ریاضی ۳	۱۵	۱	۱۵	۴۰ دقیقه
		ریاضی ۲	۱۰	۱۶	۲۵	
۲	زیست‌شناسی	زیست‌شناسی ۳	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه
		زیست‌شناسی ۲	۲۰	۴۶	۶۵	
۳	فیزیک	فیزیک ۳	۱۵	۶۶	۸۰	۳۰ دقیقه
		فیزیک ۱	۱۰	۸۱	۹۰	
		فیزیک ۲	۱۰	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی	شیمی ۳	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۲۵ دقیقه
		شیمی ۱	۱۰	۱۱۶	۱۲۵	
		شیمی ۲	۱۰	۱۲۶	۱۳۵	
۵	زمین‌شناسی		۱۰	۱۳۶	۱۴۵	۱۰ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون برای تمام اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

https://konkur.info

ریاضیات

۱ ۱

$\sqrt{۳a+۱}+|a|=۳ \Rightarrow \sqrt{۳a+۱}=۳-|a|$

$\xrightarrow{a>۰} \sqrt{۳a+۱}=۳-a \Rightarrow ۳a+۱=۹-۶a+a^۲$

$\Rightarrow a^۲-۹a+۸=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=۱ \text{ ق} \\ a=۸ \text{ غ ق ق} \end{cases}$

$a=۱ \Rightarrow f(x)=۲+\sin\frac{x}{۲} \Rightarrow T=۴\pi$

۲ ۲

$f(x)=(\frac{۲}{\sin ۴x})^{-۱}\cos ۴x=\frac{۱}{۲}\sin ۴x\cos ۴x=\frac{۱}{۴}\sin ۸x$

$\Rightarrow T=\frac{۲\pi}{۸}=\frac{\pi}{۴}=a\pi \Rightarrow a=\frac{۱}{۴}$

$g(x)=\cos^۲\frac{x}{۴}=\frac{۱}{۲}(۱+\cos\frac{x}{۲}) \Rightarrow T_g=\frac{۲\pi}{\frac{۱}{۲}}=۴\pi$

۳ ۳

$f(x)=a+b\sin(\frac{۳\pi}{۲}-cx)=a-b\cos(cx)$

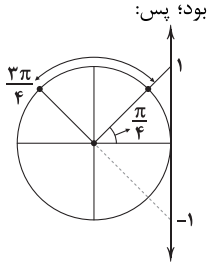
$\begin{cases} \text{Max } f(x)=a+|b|=۷ \\ \text{Min } f(x)=a-|b|=-۱ \end{cases} \Rightarrow a=۳\,,\,|b|=۴$

$f(۰)=-۱ \Rightarrow a-b=-۱ \Rightarrow ۳-b=-۱ \Rightarrow b=۴$

$\Rightarrow ab+b=۳\times۴+۴=۱۶$

۴ ۴

با توجه به دایره مثلثاتی و محور تانژانت اگر x از $\frac{\pi}{۴}$ تا $\frac{۳\pi}{۴}$ تغییر کند آن‌گاه $\tan x>۱$ یا $\tan x<-۱$ خواهد بود؛ پس:



$\begin{cases} ۱-m>۱ \Rightarrow m<۰ \\ ۱-m<-۱ \Rightarrow m>۲ \end{cases} \Rightarrow m\in\mathbb{R}-[۰\,,۲]$

۲ ۵

$\cos x-\cos x\sin^۲ x=\frac{۱}{۸} \Rightarrow \cos x(۱-\sin^۲ x)=\frac{۱}{۸}$

$\Rightarrow \cos x\cos^۲ x=\frac{۱}{۸} \Rightarrow \cos^۳ x=\frac{۱}{۸} \Rightarrow \cos x=\frac{۱}{۲}=\cos\frac{\pi}{۳}$

$\Rightarrow x=۲k\pi\pm\frac{\pi}{۳}$

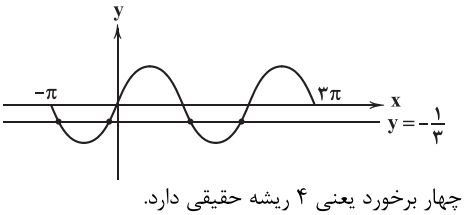
۲ ۶

معادله را تجزیه می‌کنیم:

$۳\sin^۲ x-۵\sin x-۲=۰ \Rightarrow (۳\sin x+۱)(\sin x-۲)=۰$

$\Rightarrow \begin{cases} \sin x=۲ \text{ (فاقد جواب حقیقی)} \\ \sin x=-\frac{۱}{۳} \end{cases}$

برای یافتن تعداد جواب‌های معادله $\sin x=-\frac{۱}{۳}$، نمودار دو تابع $y=\sin x$ و $y=-\frac{۱}{۳}$ را رسم می‌کنیم.



ملاحظه می‌کنید که چهار برخورد یعنی ۴ ریشه حقیقی دارد.

۳ ۷

$\frac{\sin x}{\sin x+\cos x}=۵ \Rightarrow ۵\sin x+۵\cos x=\sin x$

$\Rightarrow ۴\sin x=-۵\cos x \Rightarrow \tan x=-\frac{۵}{۴}$

$\sqrt{\frac{۱-\cos ۲x}{۱+\cos ۲x}}=\sqrt{\frac{۲\sin^۲ x}{۲\cos^۲ x}}=\sqrt{\tan^۲ x}=|\tan x|=\frac{۵}{۴}$

۲ ۸

$\lim_{x\to۱^+}\frac{[x]}{۱۱x^۲-۶x-۵}=\lim_{x\to۱^+}\frac{[۱^+]}{(x-۱)(۱۱x+۵)}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty$

۳ ۹

$\lim_{x\to۱^+}\frac{[-x]+|a|}{\sin\pi x}=\frac{-۲+|a|}{۰^-}=+\infty \Rightarrow |a|-۲<۰ \Rightarrow |a|<۲$

$\Rightarrow -۲<a<۲$

۱ ۱۰

$\lim_{x\to۱}\frac{x(x-۱)}{ax^۳-۳x^۲+۳x-a}=+\infty$

حد صورت کسر و مخرج کسر صفر می‌شود، ضمناً مخرج باید به فرم $(x-۱)^۳$ یا مضربی از آن تبدیل شود.

$(x-۱)^۳=x^۳-۳x^۲+۳x-۱ \Rightarrow a=۱$

۲ ۱۱

$\lim_{x\to۴}\frac{\sin x}{|x-۴|}=\frac{\sin ۴}{۰^+}=-\infty$

$\lim_{x\to۲}\frac{[-x^۲]}{(x-۲)^۲}=-\infty$

۳ ۱۲

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\lim_{x\to۱}\frac{۱-۲x}{f(x)}=\frac{-۱}{۰^+}=-\infty$

۲) $\lim_{x\to-۱}\frac{۵-۶x}{f(x)}=\frac{۱۱}{۰^+}=+\infty$

۳) $\lim_{x\to۱^+}\frac{x-۱}{f(x)}=\lim_{x\to۱^+}\frac{۱}{(x-۱)g(x)}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty$

دقت کنید که تابع $f(x)$ در $x=۱$ صفر مضاعف (یا مرتبه زوج) دارد و در همسایگی $x=۱$ مخرج کسر مثبت است.

۴) $\lim_{x\to۱}\frac{|x|}{f(x)}=\frac{۱}{۰^+}=+\infty$

۴ ۱۳

$\lim_{x\to\frac{\pi}{۲}}\frac{x}{۱-\sin x}=\frac{\frac{\pi}{۲}}{۱-۱^-}=\frac{\frac{\pi}{۲}}{۰^+}=+\infty$

$\lim_{x\to\frac{۳\pi}{۲}}\frac{۱-x}{|\cos x|}=\frac{۱-\frac{۳\pi}{۲}}{۰^+}=-\infty$

۴ ۱۴

$\lim_{x\to۴}([x]+[-x]+x)=-۱+۴=۳ \Rightarrow a=۳$

$\lim_{x\to۳}\frac{x^۳+x^۲-۳۶}{\sqrt{x+۱}-۲}=\lim_{x\to۳}\frac{(x-۳)(x^۲+۴x+۱۲)(\sqrt{x+۱}+۲)}{(\sqrt{x+۱}-۲)(\sqrt{x+۱}+۲)}$

$=\lim_{x\to۳}(x^۲+۴x+۱۲)(\sqrt{x+۱}+۲)=(۹+۱۲+۱۲)(۲+۲)$

$=۳۳\times۴=۱۳۲$

۲ ۱۵

$P(x)=(x^۲-۳x+۲)q(x)+۲x+۳$

$P(۱)=۲(۱)+۳=۵$

https://konkur.info

۱۶ ۳

$$\frac{\lim\limits_{x\to ۲^+} f(x)-۲[-(۲^+)]}{\lim\limits_{x\to ۲^+} f(x)+۴}=۵ \xrightarrow{\lim\limits_{x\to ۲^+} f(x)=L}$$

$$\frac{L-۲(-۳)}{L+۴}=۵ \Rightarrow ۵L+۲۰=L+۶ \Rightarrow ۴L=-۱۴$$

$$\Rightarrow L=-\frac{۷}{۲} \Rightarrow ۲L+۱=-۶$$

۱۷ ۱

$$\lim_{x\to ۲^+} \frac{۲x^۲-۳x-۲}{x^۲-۴}=\lim_{x\to ۲^+} \frac{(x-۲)(۲x+۱)}{(x-۲)(x+۲)}=\lim_{x\to ۲} \frac{۲x+۱}{x+۲}=\frac{۵}{۴}$$

۱۸ ۳

$$\lim_{x\to -۱} \frac{(۳x+\sqrt{x^۲+۸})(۳x-\sqrt{x^۲+۸})}{(x+۱)(۳x-\sqrt{x^۲+۸})}=\lim_{x\to -۱} \frac{۸(x^۲-۱)}{(x+۱)(-۳-۳)}$$

$$=\lim_{x\to -۱} \frac{۸(x+۱)(x-۱)}{-۶(x+۱)}=\lim_{x\to -۱} \frac{۸(x-۱)}{-۶}=\frac{۸}{۳}$$

۱۹ ۲ تابع $f(x)$ در $x=۲$ حد ندارد و ناپیوسته است اما حد چپ و راست دارد. بنابراین برای آن‌که تابع $g(x)f(x)$ پیوسته باشد باید تابع g هم پیوسته باشد و هم این‌که حد آن در $x=۲$ صفر شود. پس $g(x)$ را $x^۲-۴$ انتخاب می‌کنیم.

۲۰ ۴

$$\lim_{x\to \pi} \frac{[-x]+۵+\cos x}{[x]-۲+\cos^۳ x}=\lim_{x\to \pi} \frac{۱+\cos x}{۱+\cos^۳ x}$$

$$=\lim_{x\to \pi} \frac{۱+\cos x}{(۱+\cos x)(۱-\cos x+\cos^۲ x)}=\frac{۱}{۳}$$

۲۱ ۲ حد موردنظر $\frac{۰}{۰}$ است پس:

$$\lim_{x\to ۱}(ax+b)=۰ \Rightarrow b=-a$$

$$\lim_{x\to ۱} \frac{\sqrt{x}-۱}{ax-a}=۴ \Rightarrow \lim_{x\to ۱} \frac{(\sqrt{x}-۱)(\sqrt{x}+۱)}{a(x-۱)(\sqrt{x}+۱)}=\lim_{x\to ۱} \frac{۱}{a(\sqrt{x}+۱)}=۴$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲a}=۴ \Rightarrow a=\frac{۱}{۸} \Rightarrow b=-\frac{۱}{۸}$$

$$\lim_{x\to ۱^+}[۶۴abx]=\lim_{x\to ۱^+}[-x]=-۲$$

۲۲ ۴ $x=۱$ و $x=۲$ ریشه‌های مخرج‌اند.

$$-۴\begin{cases} ۸a+۴b-۱=۰ \\ a+b-۱=۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۸a+۴b=۱ \\ -۴a-۴b=-۴ \end{cases} \Rightarrow ۴a=-۳ \Rightarrow a=-\frac{۳}{۴}$$

۲۳ ۲

$$\lim_{x\to \frac{\pi}{۶}^+}[\frac{-۳}{\sin x}]=[\frac{-۳}{(\frac{۱}{۲})^+}]=[-\frac{۳}{(\frac{۱}{۲})^+}]=[-(۶^-)]=[(-۶)^+]=-۶$$

۲۴ ۲ معادله سهمی موردنظر به صورت $f(x)=a(x+۱)(x-۴)$ خواهد بود که $f(۰)=۱$ است.

$$f(۰)=a(۰+۱)(۰-۴)=۱ \Rightarrow a=-\frac{۱}{۴}$$

بنابراین حد به صورت زیر خواهد بود.

$$\lim_{x\to -۱} \frac{-\frac{۱}{۴}(x+۱)(x-۴)}{(x+۱)(x^۲-x+۱)}=\lim_{x\to -۱} \frac{-\frac{۱}{۴}(x-۴)}{x^۲-x+۱}=\frac{\frac{۵}{۴}}{۳}=\frac{۵}{۱۲}$$

۲۵ ۱

$$\lim_{x\to ۲^+}([x]-f(x))=۲-\lim_{x\to ۲^+} f(x)=۴ \Rightarrow \lim_{x\to ۲^+} f(x)=-۲$$

$$\lim_{x\to ۲^+}(f(x)g(x))=۱۴ \xrightarrow{\lim\limits_{x\to ۲^+} f(x)=-۲} \lim_{x\to ۲^+} g(x)=-۷$$

$$\lim_{x\to ۲^+} \sqrt[۳]{f(x)+g(x)+۱}=\sqrt[۳]{-۲-۷+۱}=\sqrt[۳]{-۸}=-۲$$

زیست‌شناسی

۲۶ ۳ با توجه به شکل‌های سؤال، (A) ← پروتئین مهارکننده است که به اپراتور متصل می‌شود و (B) ← پروتئین فعال‌کننده است که به جایگاه ویژهٔ خود در دنا متصل می‌شود. پروتئین فعال‌کننده نوعی پروتئین غیرآنزیمی است، بنابراین در ساختار خود جایگاه فعال ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جایگاه اتصال فعال‌کننده توسط رنابسپاراز مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

۲) پروتئین مهارکننده به لاکتوز که نوعی دی‌ساکارید است نسبت به توالی اپراتور که توالی خاصی از دنا است، تمایل بیشتری دارد. چون در صورتی‌که لاکتوز به آن متصل شود از روی اپراتور برداشته می‌شود.

۴) پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود. اپراتور در فاصله‌ای دور از جایگاه پایان رونویسی قرار دارد. جایگاه پایان رونویسی در انتهای ژن سوم مربوط به تجزیهٔ لاکتوز قرار دارد.

۲۷ ۴ ابتدا لاکتوز به پروتئین مهارکننده متصل شده و باعث تغییر شکل آن و جدایی آن از اپراتور می‌شود، سپس رنابسپاراز می‌تواند رونویسی را انجام دهد.

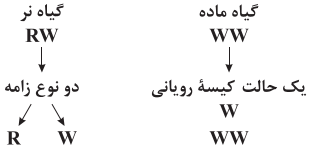
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در باکتری اشرشیاکلای، آنزیم‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز ساخته می‌شود. در این باکتری‌ها، مالتوز سنتز نمی‌شود.

۲) رنابسپاراز پیش از تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین مهارکننده و جدایی آن از اپراتور به راه‌انداز متصل شده است.

۳) پروتئین فعال‌کننده نوعی پروتئین غیرآنزیمی است، بنابراین در ساختار خود جایگاه فعال ندارد.

۲۸ ۴ گیاه نر دارای ژنوتیپ RW و گیاه ماده دارای ژنوتیپ WW است. رنگ گلبرگ گیاه خرزهره، سفید است.



ژنوتیپ و فنوتیپ‌های احتمالی: WW (سفید) رویان، WWW آندوسپرم — RW (صورتی) رویان، RWW آندوسپرم

۲۹ ۲ با در نظر گرفتن حداقل دو نوع الل برای هر جایگاه ژنی، موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) گروه خونی A می‌تواند متأثر از ژن‌نمودهای AO و AA باشد.

ب) تعداد ژن‌نمودها به طور حتم از تعداد الل(دگره)ها بیشتر است، مثلاً در ارتباط با صفت رنگ گل میمونی، دو دگرهٔ R و W وجود دارد، اما سه نوع ژنوتیپ قابل تصور است.

ج) صفات تک‌جایگاهی می‌توانند رخ‌نمود گسسته داشته باشند.

د) در صورتی‌که صفت تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گیرد ممکن است یاخته‌هایی با ژن‌نمود یکسان، رخ‌نمود متفاوتی داشته باشند، مثل رنگ گل ادریسی در خاک‌هایی با pH متفاوت.

https://konkur.info

۳۰ **۳** در جهش مضاعف‌شدگی و برخی از جهش‌های جابه‌جایی، طول دو فام‌تن تغییر می‌کند. در هیچ‌یک از این جهش‌های ساختاری، مقدار مادهٔ وراثتی موجود در یاخته تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جهش واژگونی و برخی از جهش‌های جابه‌جایی، محل بعضی از جایگاه‌های ژنی یک فام‌تن تغییر می‌کند. در جهش واژگونی قسمتی از فام‌تن در همان جای خود به صورت معکوس قرار می‌گیرد. در جهش جابه‌جایی، قطعه یا قطعاتی از یک کروموزوم می‌تواند با کروموزوم همتا (مضاعف شدن) یا غیرهمتا تبادل شود.

۲) در جهش واژگونی و جهش‌های جابه‌جایی، ممکن است محل قرارگیری سانترومر فام‌تن(ها) با تغییر مواجه شود. تشکیل پیوند فسفو دی‌استر در این جهش‌ها با آزادسازی مولکول‌های آب همراه است.

۴) در جهش ساختاری حذف، محتوای ژنی یاخته کاهش می‌یابد. این جهش غالباً (نه حتماً) باعث مرگ می‌شود.

۳۱ **۳** جهش ممکن است از نوع خاموش باشد و یا در توالی بین ژنی و یا توالی‌های تنظیمی صورت گیرد که در این صورت سبب تغییر محصولات ژن‌ها نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۵ صفحهٔ ۵۲ کتاب زیست‌شناسی (۳)، پرتو فرابنفش باعث تشکیل دو پیوند میان دو تیمین مجاور هم شده و دوپار تیمین را ایجاد می‌کند.

۲) بنزوپیرن (نه سدیم نیتریت) موجود در دود سیگار می‌تواند جهشی ایجاد کند که به سرطان منجر می‌شود.

۴) در صورتی‌که جهش در دنای سیتوپلاسمی گامت نر باشد، در ژنگان نسل بعد رؤیت نمی‌شود.

۳۲ **۲** در بیان ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز، پروتئین فعال‌کننده به عنوان محرک آنزیم رنابسپاراز شناخته می‌شود. در ساختار پروتئین‌های فعال‌کننده، انواعی از پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که پروتئین فعال‌کننده به آنزیم رنابسپاراز برای شناسایی توالی راه‌انداز ژن‌های (نه ژن) مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز کمک می‌کند.

۳) دقت کنید که هیچ‌گاه مولکول قندی به جایگاه اتصال فعال‌کننده، متصل نمی‌شود.

۴) همان‌طور که می‌دانید، جایگاه اتصال فعال‌کننده در خارج از توالی ژن‌ها قرار دارد و در طی رونویسی، پیوندهای هیدروژنی موجود در بین رشته‌های دنای آن شکسته نمی‌شود.

۳۳ **۳** همهٔ جهش‌های کوچک، منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدی رناهای حاصل از رونویسی می‌شوند؛ بنابراین جهش حذف همانند دگرمعنا منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدی رنای حاصل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ جهش‌های کوچک جانشینی، موجب تغییر نوکلئوتیدهای هر دو رشتهٔ مولکول دنا می‌شوند؛ زیرا تغییر یک نوکلئوتید از یک رشتهٔ دنا، طبق رابطهٔ مکملی، موجب تغییر نوکلئوتید رشتهٔ دیگر می‌شود.

۲) جهش خاموش تأثیری بر روی توالی آمینواسیدی پلی‌پپتید حاصل ندارد، زیرا در جهش خاموش، رمزهٔ مربوط به یک آمینواسید به رمزهٔ دیگری از همان آمینواسید تبدیل می‌شود، ولی در جهش بی‌معنا، رمزهٔ یکی از آمینواسیدها به رمزهٔ پایان تبدیل می‌شود و موجب کاهش طول پلی‌پپتید حاصل می‌شود.

۴) دقت کنید در جهش کوچک حذف به علت حذف یک یا چند نوکلئوتید، برخلاف جهش خاموش که نوعی جهش جانشینی است، ممکن است چارچوب خواندن ژن در طی فرایند رونویسی تغییر کند، اما در جهش‌های جانشینی، چنین اتفاقی رخ نمی‌دهد.

۳۴ **۴** در اثر آمیزش این دو گیاه، حالات قابل انتظار برای ژنوتیپ ساقهٔ رویانی، RR و RW است و بنابراین رخ‌نمود قابل انتظار نیز، قرمز و صورتی خواهد بود، هم‌چنین ژنوتیپ‌های ممکن برای ذخیرهٔ غذایی دانه (آندوسپرم) نیز، RRW و RRR است؛ بنابراین تنها گزینهٔ (۴)، قابل انتظار نیست.

۳۵ **۳** در تمام ناهنجاری‌های ساختاری، شکست پیوند فسفو دی‌استر دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ناهنجاری‌های عددی، تغییری در ساختار کروموزوم ایجاد نمی‌شود.

۲) مضاعف‌شدگی نیاز به وجود دو کروموزوم همتا دارد و از آن‌جایی که کروموزوم‌های جنسی مردان همتا نیستند، پس در این کروموزوم‌ها نمی‌توانند اتفاق بیفتد.

۴) جهش در توالی تنظیمی، مقدار محصول حاصل از رونویسی را تغییر می‌دهد، نه ساختار آن را.

۳۶ **۴** موارد «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) صرفاً جهش‌های جانشینی در ژن رنای پیک در سه دستهٔ خاموش، بی‌معنا و دگرمعنا قرار می‌گیرند. جهش‌های جانشینی در ژن رنای ناقل و رنای رناتنی در این سه دسته قرار نمی‌گیرند.

ب) ممکن است این جهش در توالی اینترون رخ داده باشد. رنای موجود در سیتوپلاسم، رنای بالغی است که توالی رونوشت اینترون از آن حذف شده است.

ج) جهش‌های تغییر چارچوب جهش‌های حذف و اضافه هستند.

د) طول رنا در صورتی‌که جهش در توالی‌های بین ژنی و بخش‌های اینترون ژن رخ داده باشد، تغییر نخواهد کرد.

۳۷ **۱** با توجه به جدول ژنوتیپ‌ها، دو عدد ژنوتیپ وجود دارد که در تمام جایگاه‌های ژنی خالص می‌باشد (دو آستانهٔ نمودار). در زنان، صفت هموفیلی تحت کنترل دو عدد دگره قرار دارد.

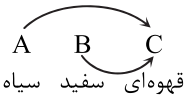
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در این جمعیت افرادی که در یک، دو و یا هر سه صفت ناخالص هستند، مطابق با شکل ۹ صفحهٔ ۴۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، فراوانی بیشتری دارند.

۳) دلیل نام‌گذاری این صفت تحت عنوان صفت پیوسته، به خاطر پیوسته بودن تنوع فنوتیپ‌هاست، نه ژنوتیپ‌ها.

۴) مثلاً ممکن است دو ژنوتیپ AABBCc و AABbCc داشته باشیم. در این دو ژنوتیپ، الل‌های جایگاه ژنی مربوط به دگرهٔ A یکسان است، اما فنوتیپ متفاوت خواهد بود.

۳۸ **۲** دگره‌های بیان‌شده را به صورت زیر در نظر بگیرید. دقت کنید رابطهٔ بین دگرهٔ A و B از نوع بارزیت ناقص می‌باشد.



ژنوتیپ‌ها: AA BB CC / AB BC / AC

با توجه به موارد گفته‌شده، امکان ایجاد جانور AC (ژنوتیپ ناخالص با چشم سیاه) وجود ندارد.

جانورانی که چشم خاکستری دارند.		جانورانی که دگرهٔ سیاه دارند.
AA		
AB	×	AB
AC		

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) امکان ایجاد جانور AB وجود دارد.

۳) امکان ایجاد جانور AA (ژنوتیپ خالص با رنگ چشم سیاه) وجود دارد.

۴) امکان ایجاد جانور BB (ژنوتیپ خالص با رنگ چشم سفید) وجود دارد.

https://konkur.info

۳۹ **۳** موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) افرادی که ژنوتیپ AA دارند در مقایسه با افرادی که ژنوتیپ Aa دارند، دو ژن بیان‌شونده برای ساخت آنزیم اضافه‌کنندهٔ کربوهیدرات A دارند، بنابراین تعداد کربوهیدرات‌های موجود در غشای گویچه‌های قرمز این افراد متفاوت است.

ب) گلبول قرمز مستقر در خون، هسته و کروموزوم ندارد.

ج) در صورت وجود هر دو الل A و B، حالت هم‌توان یعنی بروز هم‌زمان دگره‌ها رخ خواهد داد. حالت حد واسط مربوط به بارزیت ناقص است.

د) اگر این پدر و مادر هر دو ژنوتیپ ناخالص داشته باشند، می‌توانند فرزندانی با هر چهار گروه خونی داشته باشند.

۴۰ **۳** مردان از هر کروموزوم جنسی فقط یک عدد دارند (کروموزوم‌های جنسی آن‌ها همتا ندارند) و صفات بارزیت ناقص و هم‌توانی نیاز به دو کروموزوم همتا و دو الل دارند، بنابراین این روابط در صفات مستقر بر کروموزوم‌های جنسی مردان مشاهده نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروه خونی هم‌توان با ژنوتیپ AB، تعداد الل یکسانی با هر نوع گروه خونی دیگر در گروه‌های خونی ABO یعنی دو دگره در هر ژنوتیپ دارد.

۲) حضور همزمان اثر دگره‌ها مربوط به هم‌توانی است، نه بارزیت ناقص.

۴) پیش از ارائهٔ قوانین مندل، از آن‌جا که مردم فکر می‌کردند صفات فرزندان آمیخته‌ای از صفات والدین است، رابطهٔ بارزیت ناقص پذیرفته شده بود.

۴۱ **۳** طبق شکل ۱۷ صفحهٔ ۳۵ کتاب زیست‌شناسی (۳) این گزینه صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیان این عبارت که «باعث باز شدن راه رنابسپاراز می‌شود» در تنظیم مثبت صحیح نیست، زیرا چیزی بر سر راه رنابسپاراز وجود ندارد.

۲) این ژن‌ها، ژن‌های تجزیه‌کنندهٔ آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ قند می‌باشند، نه ژن‌های سنتزکنندهٔ قند.

۴) طبق شکل ۱۷ صفحهٔ ۳۵ کتاب زیست‌شناسی (۳)، برای اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصالش، تغییر شکلی در آن صورت نگرفته است.

۴۲ **۴** الف) با توجه به گروه خونی Dd در پدر:

۱ـ به منظور ایجاد شدن گروه خونی منفی (dd) در فرزند، دو نوع ژنوتیپ را در مادر محتمل می‌سازد: Dd ـ dd

۲ـ مثبت شدن گروه خونی فرزند (DD و Dd) نیز سه نوع ژنوتیپ را در مادر محتمل می‌سازد: DD ـ Dd ـ dd

ب) با توجه به گروه خونی BO در پدر:

۱ـ به منظور ایجاد گروه خونی AB در فرزندان، سه نوع ژنوتیپ برای مادر قابل انتظار خواهد بود: AB ـ AO ـ AA

۲ـ ایجاد گروه خونی O در فرزندان نیز سه نوع ژنوتیپ را برای مادر محتمل می‌کند: AO ـ BO ـ OO

۳ـ ایجاد گروه خونی B در فرزندان، پنج نوع ژنوتیپ برای مادر قابل انتظار خواهد بود: OO ـ AO ـ BO ـ AB ـ BB

۴ـ ایجاد گروه خونی A در فرزندان، سه نوع ژنوتیپ برای مادر قابل انتظار خواهد بود: AA ـ AO ـ AB

بنابراین با توجه به موارد مطرح‌شده، ایجاد گروه‌های خونی A^-، O^-، B^+ و AB^+ در فرزندان به ترتیب می‌تواند همراه با ۱۵، ۶، ۶، ۹ نوع ژنوتیپ در مادر همراه باشد.

۴۳ **۱** فقط مورد «د» درست است و موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) در رابطهٔ بارز و نهفتگی، تعداد رخ‌نمودها کم‌تر از ژن‌نمودها است، ولی در رابطهٔ بارزیت ناقص، افراد ناخالص رخ‌نمودی متفاوت با حالت‌های خالص بروز می‌دهند.

ب) در رابطهٔ هم‌توانی، فرد ناخالص هر دو حالت خالص را به صورت همزمان بروز می‌دهد، ولی در رابطهٔ بارزیت ناقص فرد ناخالص مخلوطی از دو حالت خالص را به صورت حد واسط بروز می‌دهد.

ج) در رابطهٔ هم‌توانی برخلاف بارز و نهفتگی، بیش از یک حالت صفت می‌توانند همزمان با هم بروز پیدا کنند.

د) در افراد ناخالص در رابطهٔ بارزیت ناقص و هم‌توانی، هر دو نوع الل مورد استفاده قرار می‌گیرد، یعنی از روی آن رونویسی شده، سپس از mRNA حاصل پروتئین‌سازی صورت می‌گیرد.

۴۴ **۲** موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) در این خانواده، مادر از نظر بیماری فنیل‌کتونوریا سالم بوده و با توجه به این‌که پسر خانواده مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوریا می‌باشد، متوجه می‌شویم ژنوتیپ مادر Aa بوده و در ژنوتیپ پدر برای این بیماری نیز حداقل یک دگرهٔ بیماری یعنی a مشاهده می‌شود، بنابراین فرزند سوم می‌تواند از نظر فنیل‌کتونوریا بیمار یا سالم باشد. از نظر گروه خونی نیز با توجه به این‌که پدر و مادر هیچ دگرهٔ مشترکی با یک‌دیگر نخواهند داشت، متوجه می‌شویم امکان این‌که فرزند با یکی از والدین ژنوتیپ مشترکی در گروه خونی ABO داشته باشد، نیز وجود ندارد. پدر و مادر از نظر گروه خونی با توجه به این‌که هیچ دگرهٔ مشترکی ندارند، یکی از جفت گروه خونی‌های زیر خواهد بود:

(AA ، BB) یا (AA ، OO) یا (BB ، OO) یا (AB ، OO) یا (AO ، BB) یا (AA ، BO)

ب) در صورتی‌که دختر دگرهٔ سالم را از مادر خود دریافت کند، بدون توجه به ژنوتیپ پدر برای بیماری فنیل‌کتونوریا، قادر به تجزیهٔ آمینواسید فنیل‌آلانین خواهد بود. با توجه به این‌که دربارهٔ ژنوتیپ پدر برای فنیل‌کتونوریا اطلاعاتی در صورت سؤال موجود نیست، به سراغ بخش دوم این مورد می‌رویم: دقت داشته باشید که دگرهٔ تولیدکنندهٔ پروتئین در ژن قرار دارد و بر غشای گویچهٔ قرمز هیچ نوع دگره‌ای وجود نخواهد داشت.

ج) با توجه به این‌که مادر از نظر هموفیلی سالم است و دختر اول از نظر هموفیلی بیمار است، متوجه می‌شویم پدر این خانواده نیز هموفیل و مادر ناقل بیماری هموفیلی و ناخالص است. در صورت سؤال نیز ذکر شده پدر به یک بیماری ژنتیکی مبتلا بوده که این بیماری همان هموفیلی می‌باشد. در صورتی‌که دختر این خانواده بیمار هموفیل باشد، از نظر این بیماری برخلاف مادر خود ژنوتیپ خالص خواهد داشت. از نظر گروه خونی Rh نیز پدر فاقد پروتئین D بوده و دگرهٔ dd دارد و با توجه به این‌که دختر خانواده ژنوتیپ ناخالص برای پروتئین D داشته و پسر این خانواده ژنوتیپ خالص برای این صفت دارد، متوجه می‌شویم که ژنوتیپ مادر برای این صفت، Dd می‌باشد. چون دختر خانواده ژنوتیپ Dd دارد و پسر خانواده نیز ژنوتیپ خالص دارد و باید ژنوتیپ dd را برای او در نظر داشته باشیم. با توجه به این توصیفات، فرزند سوم خانواده امکان داشتن دگره‌های متفاوت یعنی ژنوتیپ Dd برای گروه خونی Rh خواهد بود. دگره‌های مربوط به گروه خونی Rh در کروموزوم شمارهٔ یک و در محلی بالاتر از سانترومر این کروموزوم خواهد بود.

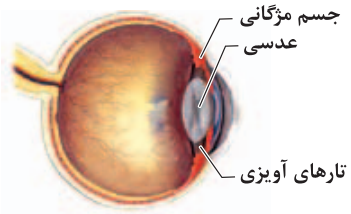
د) دقت داشته باشید که پدر این خانواده همان‌گونه که در توضیحات مورد «ج» گفته شد، مبتلا به بیماری هموفیلی می‌باشد و بنابراین فرزند سوم این خانواده اگر پسر مبتلا به هموفیلی شود همانند پدر خواهد بود، نه برخلاف آن! هم‌چنین این‌که پسر فاقد مولکول‌های زیستی مربوط به گروه خونی (پروتئین و کربوهیدرات) باشد امکان‌پذیر نیست، زیرا با توجه به این‌که پدر و مادر دگرهٔ مشترکی ندارند، امکان وجود گروه خونی O در فرزندان دور از انتظار است.

۴۵ **۱** با توجه به شکل‌های سؤال، گویچهٔ قرمز شمارهٔ (۲) ← گویچه‌ای داسی‌شکل و جهش‌یافته و گویچهٔ قرمز شمارهٔ (۱) ← نوعی گویچهٔ طبیعی و سالم است. در گویچهٔ داسی‌شکل در رشتهٔ رنای ساخته‌شده از روی ژن، باز آلی یوراسیل در مقابل نوکلئوتید تغییریافته قرار می‌گیرد که جایگزین باز آلی آدنین شده است. آدنین، نوعی باز آلی پورین و دوحلقه‌ای است؛ یوراسیل نوعی باز پیریمیدین و تک‌حلقه‌ای می‌باشد، در نتیجه تعداد بازهای آلی دوحلقه‌ای در رشتهٔ رنای ساخته‌شده از روی ژن جهش‌یافته در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، کم‌تر از حالت طبیعی است.

https://konkur.info

بررسی سایر گزینه‌ها:
۲) در افراد سالم در دومین نوکلئوتید رمز مربوط به ششمین آمینواسید، باز آلی تیمین قرار دارد. به این نکته دقت داشته باشید در دومین نوکلئوتید مربوط به رمزهٔ ششمین آمینواسید در رنای پیک، باز آلی آدنین قرار دارد.
۳) با قرارگیری نوکلئوتید آدنین‌دار به جای نوکلئوتید تیمین‌دار در رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتا، می‌توان گفت تعداد حلقه‌های آلی این رشته در حالت جهش‌یافته نسبت به حالت طبیعی بیشتر می‌شود؛ زیرا یک نوکلئوتید دارای باز آلی دوحلقه‌ای به جای یک نوکلئوتید دارای باز آلی تک‌حلقه‌ای قرار گرفته است.
۴) دقت داشته باشید که در حالت جهش‌یافته، آمینواسید والین به جای گلوتامیک اسید جایگزین می‌شود.

۴۶ **۴** در هنگام مشاهدهٔ اجسام دور، تارهای آویزی کشیدگی دارند و وضعیت کرهٔ چشم، به صورت شکل زیر می‌باشد. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با استراحت این ماهیچه‌ها (ماهیچه‌های جسم مژگانی)، عدسی باریک‌تر می‌شود. به این ترتیب، تصویر اشیای دور در این حالت روی شبکیه تشکیل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) دقت کنید که در هنگام مشاهدهٔ اجسام دور، ماهیچه‌های جسم مژگانی (ماهیچه‌های موجود در لایهٔ میانی چشم)، در حالت استراحت می‌باشند؛ بنابراین مصرف گروهی از نوکلئوتیدهای پرانرژی و سه‌فسفاته (مانند ATP)، افزایش نمی‌یابد.
۲) مردمک، سوراخ موجود در وسط عنبیه می‌باشد. عنبیه دارای دو گروه عضلات صاف می‌باشد. این عضلات در هنگام کم یا زیاد شدن نور محیط، قطر مردمک را تغییر می‌دهند، ولی در تطابق نقشی ندارند.
۳) در هنگامی که نور محیط زیاد باشد؛ یاخته‌های مخروطی شبکیهٔ چشم، بیشترین نقش را در تولید پیام‌های عصبی دارند، بنابراین در هنگام مشاهدهٔ اجسام دور، الزاماً یاخته‌های مخروطی بیشترین نقش را در تولید پیام‌های عصبی ندارند.

۴۷ **۴** نورون حسی و نورون‌های رابط، یاخته‌های عصبی می‌باشند که همگی تنها در مادهٔ خاکستری نخاع سیناپس می‌دهند. این یاخته‌های عصبی به هنگام انعکاس در محل سیناپس، ناقل عصبی (تحریک‌کننده و یا بازدارنده) ترشح نموده و یاختهٔ پس‌سیناپسی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، بنابراین سیناپس‌های فعال تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) با توجه به شکل ۳ صفحهٔ ۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، فقط نورون‌های حسی، واجد کوچک‌ترین جسم یاخته‌ای و هسته در بین سایر انواع یاخته‌های عصبی می‌باشند.
۲) فقط آکسون و دندریت نورون حسی، هر دو از یک بخش از جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
۳) دقت کنید که فقط آکسون و دندریت نورون حسی، الزاماً دارای غلاف میلین است. نورون‌های رابط کوتاه تماماً در مادهٔ خاکستری قرار گرفته و فاقد غلاف میلین و گره رانویه هستند. البته توجه کنید طبق کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر سه نوع نورون می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.

۴۸ **۳** بصل‌النخاع با ارسال پیام عصبی به دیافراگم، فرایند دم را آغاز می‌کند. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. بصل‌النخاع برای کنترل ضربان قلب باید بر شبکهٔ هادی اثر بگذارد که گره سینوسی ــ دهلیزی آن در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) تالاموس‌ها در پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی رسیده از اغلب گیرنده‌های حسی نقش دارند، هم‌چنین اپی‌فیز نیز در لبهٔ پایین بطن سوم قرار دارد. اپی‌فیز در مقایسه با تالاموس‌ها در سطح بالاتری قرار گرفته است.
۲) بصل‌النخاع در کنترل فرایندهایی مانند بلع و تنفس نقش دارد. دقت کنید که پل مغزی (نه خود بصل‌النخاع)، می‌تواند با اثرگذاری بر روی بصل‌النخاع دم را خاتمه دهد.
۴) بخشی از مغز که در کنترل احساساتی مانند خشم و لذت نقش دارد، دستگاه لیمبیک است. این بخش با پیاز بویایی در ارتباط است، اما پردازش پیام‌های ارسال‌شده از پیام‌های بویایی توسط قشر خاکستری مخ پردازش می‌شود.

۴۹ **۳** موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی موارد:
الف) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، بصل‌النخاع در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های تنفسی نقش دارد. لیمبیک در این فرایندها نقشی ایفا نمی‌کند.
ب) قشر مخ مسئول پردازش نهایی و تالاموس مسئول پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی است.
ج) مخچه و مغز میانی هر دو در تنظیم فعالیت‌های حرکتی نقش دارند.
د) بصل‌النخاع همانند هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب و برون‌ده قلبی می‌تواند مؤثر باشد.

۵۰ **۴** ناقل عصبی طی فرایند اگزوسیتوز آزاد می‌شود. طی این فرایند، وسعت غشای یاختهٔ پیش‌سیناپسی بیشتر خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) ناقل عصبی ممکن است به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برگردانده شود و لزوماً تجزیه نشود.
۲) ممکن است یاختهٔ پس‌سیناپسی، یاختهٔ عصبی نباشد (مثلاً یاختهٔ ماهیچه‌ای باشد).
۳) در سیناپس، دو یاخته با هم اتصال مستقیمی ندارند و بین آن‌ها فاصله وجود دارد.

۵۱ **۴** طبق شکل ۱۲ صفحهٔ ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، جسم یاخته‌ای یاخته‌های گیرندهٔ بویایی در یک ردیف نیستند، در نتیجه هستهٔ آن‌ها نیز در یک ردیف نمی‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) تعداد و تراکم یاخته‌های گیرندهٔ بویایی در سقف بینی نسبت به سایر یاخته‌ها کم‌تر است.
۲) یاختهٔ گیرنده تنها در سقف بینی وجود دارد و در سراسر بافت پوششی بینی یافت نمی‌شود.
۳) نورون‌های بویایی اولین سیناپس خود را در پیاز بویایی برقرار می‌کنند، نه تالاموس.

۵۲ **۲** طبق شکل ۴ صفحهٔ ۲۳ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این گزینه صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) هر گروه از ماهیچه‌های بخش رنگین چشم تحت تأثیر نورون‌های سمپاتیک و یا (نه و) پاراسمپاتیک قرار می‌گیرند، مثلاً ماهیچه‌های شعاعی تحت تأثیر پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های حلقوی تحت تأثیر سمپاتیک قرار نمی‌گیرند.
۳) تنگ و گشاد شدن مردمک به دنبال فعالیت ماهیچه‌های عنبیه صورت می‌گیرد، نه ماهیچه‌های مژگانی.
۴) صلبیه توسط زلالیه تغذیه نمی‌شود.

۵۳ **۳** گیرنده درد سازش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) گیرنده‌های دمایی در دیوارهٔ سیاهرگ‌های بزرگ مستقر هستند و می‌توانند پیام خود را به هیپوتالاموس (مرکز تنظیم دما) بفرستند.
۲) گیرنده‌های حس وضعیت در عضلات و مفاصل در هنگام سکون و حرکت پیام ارسال می‌کنند.
۴) گیرنده‌های موجود در چربی زیر پوست مطابق شکل ۲ صفحهٔ ۲۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، همان گیرنده‌های فشاری هستند که پوشش پیوندی دارند.

https://konkur.info

۵۴ ۲ موارد «الف»، «ب» و «د» درست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) این مورد متن کتاب زیست‌شناسی (۲) است و از شکل‌های ۱۰ و ۱۱ صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) نیز قابل برداشت است.

ب) این مورد نیز طبق شکل‌های ۱۰ و ۱۱ صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) درست است. مادهٔ ژلاتینی در بخش حلزونی برخلاف بخش نیم‌دایره‌ای مژک‌ها را به طور کامل نمی‌پوشاند.

ج) پردهٔ صماخ، گوش میانی و گوش بیرونی در تولید پیام شنوایی مؤثرند، نه پیام تعادل.

د) طبق شکل‌های ۱۰ و ۱۱ صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) این مورد نیز صحیح است و این گیرنده‌ها تنها در کف مجاری یافت می‌شوند.

۵۵ ۱ مگس به عنوان نوعی حشره، مغز حاوی گره‌های به هم جوش‌خورده دارد، هم‌چنین در موی پای خود گیرنده‌های شیمیایی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ایجاد تصویر موزائیکی در مغز جانور اتفاق می‌افتد، نه در گیرنده‌ها.

۳) گیرنده‌های فروسرخ مار زنگی در سوراخ‌های زیر چشم جانور قرار دارند، نه در چشم او.

۴) گیرنده‌های شنوایی پای جیرجیرک مستقیماً توسط لرزش پردهٔ صماخ تحریک می‌شوند.

۵۶ ۱ در بخش صعودی منحنی، نفوذپذیری یک نقطهٔ غشای نورون به یون سدیم، بیشتر از یون پتاسیم است. دقت داشته باشید یون پتاسیم همواره به کمک پمپ سدیم ـ پتاسیم و با مصرف ATP می‌تواند به درون سیتوپلاسم یاخته وارد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت داشته باشید به دلیل وجود کانال‌های پروتئینی نشتی، انتشار یون‌های سدیم در عرض غشای نورون هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود. کانال‌های نشتی، باعث انتشار تسهیل‌شدهٔ یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی می‌شوند.

۳) در قله منحنی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون به ۳۰+ میلی‌ولت می‌رسد. توجه داشته باشید در این بخش، دریچه‌های کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند و قرار است که باز شوند. در این زمان، کانال‌های سدیمی هستند که دریچه‌های خود را می‌بندند.

۴) در انتهای بخش نزولی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند. دقت کنید همواره جهت شیب غلظت یون پتاسیم از داخل یاخته به سمت خارج یاخته است و هیچ‌گاه تغییر نمی‌کند.

۵۷ ۱ رابط سه‌گوش و اپی‌فیز، بین بطن چهارم و اجسام مخطط قرار دارند. اپی‌فیز، پایین‌تر از رابط سه‌گوش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رابط سه‌گوش، پایین‌تر از اجسام مخطط قرار دارد، نه بالاتر از آن‌ها.

۳) مغز میانی، بالاتر از بصل‌النخاع است، اما باید دقت داشته باشید که مغز میانی بین کرمینه و پل مغزی قرار ندارند.

۴) کیاسمای بینایی و مغز میانی، بین نخاع و لوب بویایی قرار گرفته‌اند، اما کیاسمای بینایی، بالاتر از مغز میانی است.

۵۸ ۲ یاخته‌های عصبی با یک‌دیگر ارتباط ویژه‌ای به نام سیناپس (همایه) برقرار می‌کنند. یاختهٔ عصبی حسی، نوعی یاختهٔ عصبی است که می‌تواند با دندریت و جسم یاخته‌ای نورون رابط سیناپس برقرار کند. در یاختهٔ عصبی حسی، آکسون و دندریت در یک نقطهٔ مشترک به جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یاختهٔ عصبی رابط، آکسون کوتاه و تعداد زیادی دندریت منشعب وجود دارد، اما هر سه نوع نورون می‌توانند بدون میلین باشند.

۳) آکسون نورون‌های حسی، پیام‌ها را به مراکز عصبی (دستگاه تفسیرکنندهٔ پیام‌های حسی دریافتی از محیط و درون بدن) می‌آورند و منظور از بخش‌های برجسته در انتهای یک رشتهٔ عصبی، پایانهٔ آکسون است. در نورون حسی، طویل‌ترین رشته، دندریت است، نه آکسون.

۴) بسیاری از یاخته‌های عصبی، غلاف میلین دارند. غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از نورون‌ها را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گره رانویه می‌نامند. هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند بدون میلین باشند؛ مثلاً یاخته‌های عصبی رابط کوتاه مانند نورون‌های رابط انعکاس عقب کشیدن دست، در آکسون و دندریت خود میلین ندارند.

۵۹ ۳ گیرندهٔ مکانیکی در کانال خط جانبی در زیر پوست بدن ماهی قرار گرفته است. این گیرنده نسبت به یاخته‌های پشتیبان اطراف خود، هستهٔ خود را در فاصلهٔ دورتری تا عصب قرارگرفته در زیر کانال خط جانبی قرار داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرندهٔ حساس به پرتو فروسرخ در سوراخی در زیر چشم مار زنگی قرار گرفته است. این گیرنده‌ها پرتوی تابیده‌شده (نه بازتابیده) از پیکر طعمه را دریافت کرده و پیام عصبی تولید می‌کنند.

۲) دقت داشته باشید که در چشم مرکب در حشرات (جانورانی با طناب عصبی شکمی) هر واحد بینایی بخشی از میدان دید را تشکیل داده و پیام‌های عصبی انتقال داده‌شده توسط رشته‌های عصبی به چند گره به هم جوش‌خورده پس از پردازش در مغز جانور، تصویری موزائیکی را ایجاد می‌کند و رشته‌های عصبی تنها پیام عصبی را انتقال می‌دهند و هر واحد بینایی بخشی از تصویر را ایجاد می‌کند و مجموع این تصاویر، تصویری موزائیکی را تشکیل می‌دهند.

۴) دقت داشته باشید که در پاهای جلویی جیرجیرک بر روی هر پا یک محفظهٔ هوا (نه محفظه‌های هوا) وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است. در عقب یا پشت پردهٔ صماخ، نه در عقب محفظهٔ هوا، گیرندهٔ حساس به امواج صوتی وجود دارد که پیام عصبی را به گره عصبی منتقل می‌کند. محل بازجذب آب در حشرات، روده بوده و این اندام در بخش‌های عقبی بدن جانور قرار دارد، در حالی‌که گیرنده‌های حساس به ارتعاشات صوتی روی پاهای جلویی بدن جانور قرار دارند؛ بنابراین پیام عصبی این گیرنده‌ها به گره عصبی تنظیم‌کنندهٔ فعالیت روده منتقل نمی‌شود.

۶۰ ۳ منظور از صورت سؤال، پل مغزی می‌باشد که از طریق ترشح بزاق و حل شدن مواد در آن در عملکرد گیرنده‌های چشایی دارای نقش است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) هیپوتالاموس مرکز گرسنگی می‌باشد و در تنظیم میزان قند خون از طریق احساس گرسنگی و سیری نقش دارد، اما دقت کنید که هیپوتالاموس جزو قسمت‌های اصلی مغز نمی‌باشد. به علاوه این‌که پل مغزی در سطح پایین‌تری نسبت به هیپوتالاموس قرار دارد.

۲) پیام‌های حسی عصب بینایی پس از عبور از کیاسمای بینایی به صورت مستقیم به تالاموس‌ها وارد می‌شوند که در مجاورت پل مغزی قرار ندارند.

۳) پل مغزی با اثر مهاری بر روی بصل‌النخاع که مرکز انعکاس (پاسخ‌های غیرارادی و سریع ماهیچه‌ها) عطسه، سرفه و بلع می‌باشد در تنظیم طول مدت دم نقش دارد.

۴) محل ورود اغلب اطلاعات حسی، تالاموس می‌باشد و هیپوتالاموس در زیر آن قرار دارد. پل مغزی و هیپوتالاموس عملکردی مخالف یک‌دیگر ندارند.

۶۱ ۱ فقط مورد «د» درست است. در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد.

بررسی موارد:

الف) منظور جسم یاخته‌ای نورون است. رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش شامل رشته‌های عصبی می‌باشند و در آن‌ها جسم یاخته‌ای نورون یافت نمی‌شود.

ب) برخی از شیارها در سطح داخلی نیمکره‌های مخ عمود بر رابط پینه‌ای نمی‌باشند.

https://konkur.info

ج) هر نیمکرهٔ مخ از طریق لوب پس‌سری و لوب گیجگاهی با هر نیمکرهٔ مخچه مجاورت دارد، پس هر نیمکرهٔ مخچه، فقط با یک شیار عمیق نیمکرهٔ مخ مجاور است که بین لوب گیجگاهی و پس‌سری قرار دارد.
د) لوب گیجگاهی از نمای بالایی مشاهده نمی‌شود. این لوب محل پردازش اطلاعات شنوایی است. برجستگی‌های چهارگانه در شنوایی نقش دارند.

۶۲ ۳ گیرنده‌های فشار خون در دیوارهٔ برخی سرخرگ‌ها و نیز گیرنده‌های حس وضعیت، نسبت به کشش حساس می‌باشند، گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل‌ها قرار دارند. تمام یاخته‌های زنده برای انجام فعالیت‌های خود به انرژی و ATP نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) منظور بافت پیوندی متراکم است. کپسول مفصلی و زردپی نوعی بافت پیوندی متراکم هستند، اما این گزینه در رابطه با ماهیچهٔ اسکلتی صدق نمی‌کند.
۲) کپسول مفصلی و زردپی در اتصال مستقیم با استخوان می‌باشند، اما ماهیچهٔ اسکلتی از طریق زردپی به استخوان متصل می‌شود. دیوارهٔ سرخرگ‌های دارای گیرندهٔ فشار نیز ارتباطی با استخوان‌ها ندارند.
۴) نورون‌هایی که جهت انقباض با ماهیچه‌های اسکلتی و ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ سرخرگ‌ها سیناپس برقرار می‌کنند نسبت به سکون و حرکت حساس نمی‌باشند.

۶۳ ۴ همهٔ موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:
الف) لکهٔ زرد نازک‌ترین قسمت شبکیه می‌باشد که در نزدیکی نقطهٔ کور قرار دارد. پیام‌های عصبی گیرنده‌های نوری لکهٔ زرد از طریق عصب بینایی به مراکز عصبی می‌رود.
ب) عدسی بیشترین میزان شکست نور را دارد و از طریق تارهای آویزی با جسم مژگانی (ضخیم‌ترین قسمت لایهٔ میانی چشم) ارتباط دارد.
ج) صلبیه محل اتصال ماهیچه‌های اسکلتی (ماهیچه‌هایی با یاخته‌های چندهسته‌ای) خارج چشمی است. صلبیه در جلوی کرهٔ چشم، قرنیه را می‌سازد که در شکست نور و رسیدن پرتوهای نور به شبکیه نقش دارد.
د) مشیمیه لایهٔ رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی می‌باشد که ماهیچه‌های جسم مژگانی آن در عمل تطابق نقش دارند.

۶۴ ۴ در بیماری دوربینی، پرتوهای نور در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند. اصلاح این بیماری نیز با عینک همگرا صورت می‌گیرد. ویژگی عدسی چشم نیز همگرایی آن می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) در بیماری آستیگماتیسم پرتوهای نور به طور نامنظم به یک‌دیگر می‌رسند و بر روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند. دقت کنید که بیماری پیرچشمی با افزایش سن می‌تواند در فرد رخ دهد.
۲) پرتوهای نور در بیماری نزدیک‌بینی، در جلوی شبکیه (داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم) متمرکز می‌شوند. در بیماری‌های نزدیک‌بینی و دوربینی، یا مشکل از اندازه کرهٔ چشم می‌باشد و یا مشکل از تغییر همگرایی عدسی چشم است.
۳) قسمت اول گزینه ویژگی بیماری آستیگماتیسم را بیان می‌کند. توجه کنید که در این بیماری، تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود، نه این‌که اصلاً تصویری تشکیل نشود.

۶۵ ۳ یاختهٔ عصبی حسی، جسم یاخته‌ای‌اش در خارج از نخاع و درون ریشهٔ پشتی قرار دارد. مطابق شکل ۱۹ صفحهٔ ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، ریشهٔ پشتی نخاع حاوی نوعی برجستگی در طول خود می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) نورون‌های حسی و رابط می‌توانند پایانهٔ آکسونی قرارگرفته در مادهٔ خاکستری نخاع داشته باشند. طبق کتاب زیست‌شناسی (۲)، هر نوع نورون، می‌تواند میلین‌دار یا بدون میلین باشد.
۲) منظور قسمت اول، یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی می‌باشد. تنها یاختهٔ عصبی حرکتی، آکسون خود را از ریشهٔ شکمی نخاع خارج می‌کند.
۴) دندریت نورون حسی و آکسون نورون حرکتی درون عصب قرار دارد. خروج دندریت و آکسون از یک نقطه فقط مربوط به نورون حسی است.

فیزیک

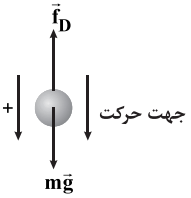
۶۶ ۲ چون از نیروی مقاومت هوا قبل از باز شدن چتر صرف‌نظر شده است، پس در این مدت حرکت چترباز به صورت شتاب‌دار ثابت با شتاب $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ بوده است، پس اندازهٔ سرعت چترباز پس از پیمودن $۴۵m$ برابر است با:

$$v^۲-v_۰^۲=۲g\Delta y\Rightarrow v_۱^۲-۰=۲\times۱۰\times۴۵\Rightarrow v_۱^۲=۹۰۰\Rightarrow v_۱=۳۰\frac{m}{s}$$

حال لحظه‌ای که در آن چترباز به این سرعت می‌رسد را به دست می‌آوریم:

$$v=gt+v_۰\xrightarrow{v_۰=۰}v_۱=۱۰t_۱\Rightarrow ۳۰=۱۰t_۱\Rightarrow t_۱=۳s$$

پس از باز شدن چتر، نیروی مقاومت $۱۰۰۰N$ به چترباز وارد می‌شود، پس با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:



$$mg-f_D=ma\Rightarrow ۵۰\times۱۰-۱۰۰۰=۵۰a\Rightarrow a=-۱۰\frac{m}{s^۲}$$

حال لحظه‌ای که اندازهٔ سرعت چترباز به $۱۰\frac{m}{s}$ می‌رسد را به دست می‌آوریم، پس داریم:

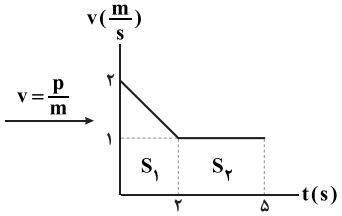
$$v_۲=at_۲+v_۱\Rightarrow ۱۰=-۱۰t_۲+۳۰\Rightarrow t_۲=۲s$$

پس از لحظهٔ شروع حرکت چترباز تا لحظهٔ رسیدن به سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ داریم:

$$t_T=t_۱+t_۲=۳+۲=۵s$$

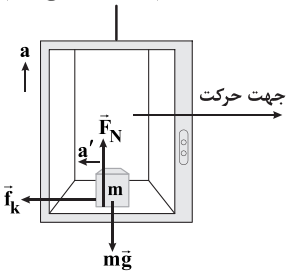
دقت کنید: علاوه‌بر لحظهٔ $t=۵s$، در لحظهٔ $t=۱s$ هم سرعت چترباز به $۱۰\frac{m}{s}$ می‌رسد که البته در گزینه‌ها وجود ندارد.

۶۷ ۳ سطح محصور بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان برابر جابه‌جایی متحرک است، بنابراین ابتدا با تقسیم تکانه بر جرم، نمودار سرعت ـ زمان را به دست می‌آوریم و سپس با کمک این نمودار می‌توان نوشت:



$$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{S_۱+S_۲}{\Delta t}=\frac{(\frac{۲+۱}{۲}\times۲)+(۱\times۳)}{۵}\Rightarrow v_{av}=\frac{۶}{۵}=۱/۲\frac{m}{s}$$

۶۸ ۱ ابتدا اندازهٔ نیروی عمودی تکیه‌گاه وارد بر جسم را به دست می‌آوریم:



$$F_N=m(g+a)=m(۱۰+۲)=۱۲m$$

https://konkur.info

اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N = ۰/۲ \times ۱۲m = ۲/۴m$$

این نیروی اصطکاک یک شتاب منفی در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌کند (a')، بنابراین با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$F_{net_x} = ma' \Rightarrow -۲/۴m = ma' \Rightarrow a' = -۲/۴ \frac{m}{s^۲}$$

با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a'\Delta x \Rightarrow ۰ - (۰/۶)^۲ = ۲ \times (-۲/۴) \times \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{۰/۳۶}{۴/۸} = ۰/۰۷۵m = ۷/۵cm$$

۶۹ ۴ تا زمانی که بزرگی نیرو به $f_{s,max}$ برسد، جسم، ساکن است و شتابی ندارد، بنابراین اندازهٔ نیروی عمودی سطح وارد بر جسم برابر است با:

$$F_{net_y} = ۰ \Rightarrow F_N - mg = ۰ \Rightarrow F_N = mg = ۴۰N$$

پس اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی بیشینهٔ وارد بر جسم برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = ۰/۸ \times ۴۰ = ۳۲N$$

در نتیجه داریم:

$$F = ۲t + ۲ = ۳۲ \Rightarrow t = ۱۵s$$

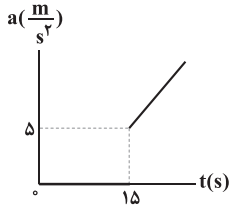
از لحظهٔ $t = ۱۵s$ جسم شروع به حرکت می‌کند و در همان لحظهٔ شروع، اصطکاک ایستایی تبدیل به جنبشی شده، بنابراین اندازهٔ نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر گلوله برابر است با:

$$f_k = \mu_k F_N = ۰/۳ \times ۴۰ = ۱۲N$$

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

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_{t=۱۵} - f_k = ma \Rightarrow ۳۲ - ۱۲ = ۴a \Rightarrow a = ۵ \frac{m}{s^۲}$$

بنابراین در بازهٔ زمانی $۰ < t < ۱۵s$، شتاب، صفر است، در لحظهٔ $t = ۱۵s$، شتاب برابر با $۵ \frac{m}{s^۲}$ است و پس از آن به تدریج افزایش می‌یابد.

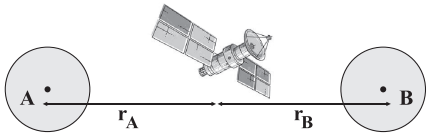


۷۰ ۴ چون ماهواره در حال تعادل است، اندازهٔ نیروهای گرانشی وارد بر آن از طرف سیاره‌های A و B با هم برابر است و داریم:

$$F_A = F_B \Rightarrow G\frac{mM_A}{r_A^۲} = G\frac{mM_B}{r_B^۲}$$

$$\xrightarrow{M_A = ۱/۶۹M_B} \frac{۱/۶۹M_B}{r_A^۲} = \frac{M_B}{r_B^۲} \Rightarrow r_A = ۱/۳r_B \qquad (۱)$$

از طرفی مطابق شکل زیر داریم:



$$r_A + r_B = ۴۶۰۰۰km$$

$$\xrightarrow{(۱)} ۱/۳r_B + r_B = ۴۶۰۰۰ \Rightarrow ۲/۳r_B = ۴۶۰۰۰$$

$$\Rightarrow r_B = ۲۰۰۰۰km$$

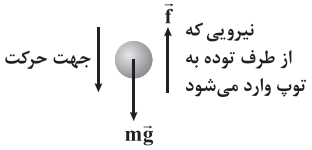
بنابراین:

$$r_A = ۱/۳r_B = ۱/۳ \times ۲۰۰۰۰ \Rightarrow r_A = ۲۶۰۰۰km$$

اختلاف فاصلهٔ این ماهواره از مراکز دو سیاره برابر است با:

$$|r_A - r_B| = ۲۶۰۰۰ - ۲۰۰۰۰ = ۶۰۰۰km$$

۷۱ ۲ سرعت توپ را در لحظهٔ برخورد با تودهٔ شن به دست می‌آوریم. سپس با توجه به مدت‌زمان حرکت توپ در تودهٔ شن و معلوم بودن تغییر سرعت آن، اندازهٔ نیرویی که از طرف شن به آن وارد می‌شود را محاسبه می‌کنیم.



$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲g\Delta y \Rightarrow v^۲ - ۱۰۰ = ۲ \times ۱۰ \times ۴۰ \Rightarrow v = ۳۰ \frac{m}{s}$$

اندازهٔ نیروی متوسط وارد بر توپ برابر است با:

$$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \Rightarrow -f + mg = \frac{m(v_۲ - v_۱)}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow -f + ۰/۴ \times ۱۰ = \frac{۰/۴ \times (۰ - ۳۰)}{۰/۲} \Rightarrow -f + ۴ = -۶۰ \Rightarrow f = ۶۴N$$

۷۲ ۳ مقایسهٔ تکانهٔ جسم‌ها پس از گذشت ۵ ثانیه برابر است با:

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} \xrightarrow{p_۰ = ۰} F = \frac{p}{\Delta t} \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{p_A}{p_B} \times \frac{\Delta t_B}{\Delta t_A}$$

$$\xrightarrow[\Delta t_A = \Delta t_B]{F_A = F_B} p_A = p_B$$

مقایسهٔ انرژی جنبشی دو جسم برابر است با:

$$K = \frac{p^۲}{۲m} \Rightarrow \frac{K_A}{K_B} = (\frac{p_A}{p_B})^۲ \times \frac{m_B}{m_A} = ۱ \times \frac{۳m}{m} = ۳$$

۷۳ ۲ در حالت اول بدیهی است که نیروی گرانش وارد بر جرم $m_۰$ از طرف دو جرم دیگر، جاذبه است، یعنی:

$$F = F_۱ + F_۲ \quad (۱) \qquad \rightarrow \vec{F}_۱ \quad \rightarrow \vec{F}_۲$$

در حالت دوم که $m_۱$ را حذف می‌کنیم، فقط نیروی گرانش $\vec{F}_۲$ را داریم، بنابراین:

$$F_۲ = \frac{۱}{۳}F \quad (۲) \qquad \rightarrow \vec{F}_۲$$

حال داریم:

$$F = F_۱ + F_۲ \xrightarrow{F_۲ = \frac{۱}{۳}F} F = F_۱ + \frac{۱}{۳}F \Rightarrow F_۱ = \frac{۲}{۳}F \quad (۳)$$

در نهایت داریم:

$$F = G\frac{mm'}{r^۲} \Rightarrow \frac{F_۲}{F_۱} = \frac{m_۲}{m_۱} \times (\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۳}F}{\frac{۲}{۳}F} = \frac{m_۲}{m_۱} \times (\frac{r}{۲r})^۲$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{m_۲}{m_۱} \times (\frac{r}{۲r})^۲ \Rightarrow \frac{m_۲}{m_۱} = ۲$$

۷۴ ۴ جسم در تعادل است و داریم:

$$F_A = F_B$$

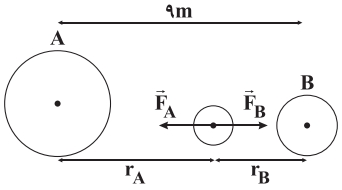
$$\Rightarrow G\frac{m_A m}{r_A^۲} = G\frac{m_B m}{r_B^۲} \Rightarrow \frac{۴m_B}{r_A^۲} = \frac{m_B}{r_B^۲} \Rightarrow r_A = ۲r_B \qquad (۱)$$

از طرفی داریم:

$$r_A + r_B = ۹ \xrightarrow{(۱)} ۲r_B + r_B = ۹ \Rightarrow ۳r_B = ۹ \Rightarrow r_B = ۳m$$

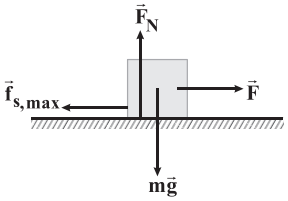
بنابراین:

$$r_A + ۳ = ۹ \Rightarrow r_A = ۶m$$



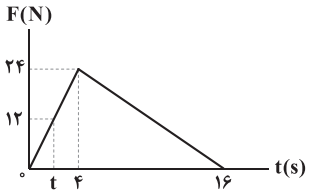
https://konkur.info

۷۵ **۳** اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح را به دست می‌آوریم:



$$f_{s,max}=\mu_s F_N=\mu_s mg$$
$$=۰/۶\times۲\times۱۰=۱۲N$$

لحظه‌ای که نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه با نیروی $\vec{F}$ هم‌اندازه می‌شود و جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد، برابر است با:



$$\frac{۲۴}{۴}=\frac{۱۲}{t}\Rightarrow t=۲s$$

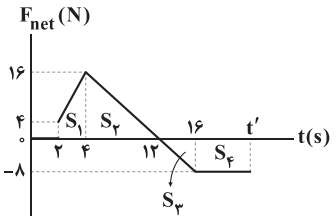
در ۲ ثانیهٔ اول، نیروی F از $f_{s,max}$ کوچک‌تر بوده، بنابراین در این مدت‌زمان، جسم ساکن است، سپس در لحظهٔ $t=۲s$، $F=f_{s,max}$ می‌شود و جسم در آستانهٔ حرکت قرار می‌گیرد.

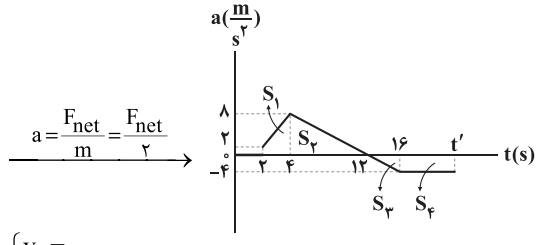
پس از لحظهٔ $t=۲s$ که جسم شروع به حرکت کرد، نیروی اصطکاک وارد بر جسم از نوع اصطکاک جنبشی است.

پس در بازهٔ زمانی $۲s\le t\le ۱۶s$ نیروی خالص وارد بر جسم برابر است با:

$$F_{net}=F-f_k\Rightarrow F_{net}=F-\mu_k F_N=F-\mu_k mg$$
$$\Rightarrow F_{net}=F-۰/۴\times۲\times۱۰\Rightarrow F_{net}=F-۸$$

اکنون نمودار نیروی خالص وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. پس از لحظهٔ $t=۱۶s$ در راستای افقی، تنها نیروی اصطکاک جنبشی تا لحظهٔ توقف در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود.



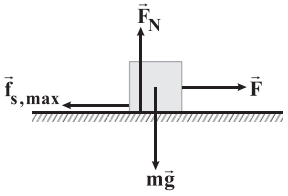


$$\begin{cases}v_۰=۰\\ v=۰\end{cases}\Rightarrow\Delta v=۰\Rightarrow S_۱+S_۲=S_۳+S_۴$$
$$\Rightarrow(\frac{۲+۸}{۲})\times۲+\frac{۸\times۸}{۲}=\frac{۴\times۴}{۲}+(t'-۱۶)\times۴$$
$$\Rightarrow ۱۰+۳۲=۸+۴t'-۶۴\Rightarrow ۴t'=۹۸\Rightarrow t'=۲۴/۵s$$

۷۶ **۱** با توجه به این‌که در حالت اول، جسم در آستانهٔ لغزیدن است، ضریب اصطکاک ایستایی را می‌یابیم.

$$\begin{cases}F_N=mg\\ f_{s,max}=\mu_s F_N\\ f_{s,max}=F\end{cases}$$

$$\Rightarrow f_{s,max}=\mu_s\times mg\Rightarrow \mu_s\times۲۰\times۱۰=۴۰\Rightarrow\mu_s=\frac{۱}{۵}$$



در حالتی‌که $۳۰kg$ به محتویات جعبه اضافه شده و اندازهٔ نیروی $\vec{F}$ نیز دو برابر شده باید بررسی کنیم که آیا جسم ساکن می‌ماند یا حرکت می‌کند.

$$m'=۲۰+۳۰=۵۰kg$$
$$F'=۲\times F=۲\times۴۰=۸۰N$$

اندازهٔ نیروی اصطکاک ایستایی بیشینهٔ بین جسم و سطح در حالت دوم برابر است با:

$$f'_{s,max}=\mu_s\times m'g=\frac{۱}{۵}\times۵۰\times۱۰=۱۰۰N$$

چون $f'_{s,max}>F'$ است، جسم ساکن می‌ماند و اندازهٔ نیروی اصطکاک برابر با همان $F'=۸۰N$ خواهد بود.

$$\frac{f_۲}{f_۱}=\frac{F'}{F}=\frac{۸۰}{۴۰}=۲$$

۷۷ **۴** در ابتدا جسم ساکن است، پس داریم:

$$F_۱=kx=۲۰۰\times(۰/۲۵-۰/۲)=۲۰۰\times\frac{۵}{۱۰۰}=۱۰N$$
$$f_{s,max}=\mu_s F_N=\mu_s mg=۰/۴\times۴\times۱۰=۱۶N$$

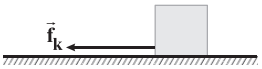
برای آن‌که جسم در آستانهٔ حرکت قرار گیرد، باید نیروی $F_۲=f_{s,max}=۱۶N$ به آن وارد شود، پس داریم:

$$\text{درصد تغییرات } F=\frac{F_۲-F_۱}{F_۱}\times۱۰۰=\frac{۱۶-۱۰}{۱۰}\times۱۰۰=٪۶۰$$

۷۸ **۲** با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ زمان می‌توان سرعت جسم را در لحظهٔ قطع نیرو به دست آورد.

$$v=۴t+۶=۴\times۶+۶=۳۰\frac{m}{s}$$

هنگامی که نیروی $\vec{F}$ قطع می‌شود، تنها نیروی مؤثر وارد بر جسم، نیروی اصطکاک جنبشی است، بنابراین:



$$v=a't+v_۰\Rightarrow ۰=a'\times۱۲+۳۰\Rightarrow a'=-۲/۵\frac{m}{s^۲}$$

با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

$$-f_k=ma'\Rightarrow -f_k=۴\times(-۲/۵)\Rightarrow f_k=۱۰N$$

با توجه به معادلهٔ سرعت ــ زمان داده‌شده در سؤال، جسم در ۶ ثانیهٔ اول حرکتش دارای شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ می‌باشد، بنابراین در ۶ ثانیهٔ اول حرکت داریم:

$$F_{net}=ma\Rightarrow F-f_k=ma\Rightarrow F=۱۰+۴\times۴=۲۶N$$

۷۹ **۲** در ابتدا باید ببینیم که اندازهٔ نیروی فنر چند نیوتون است، بنابراین:

$$F_{فنر}=kx=۱\times۴/۸=۴/۸N$$

حال برای آن‌که جسم در آستانهٔ حرکت قرار بگیرد، باید نیروی فنر با بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی برابر باشد، در نتیجه داریم:

$$f_{s,max}=F_{فنر}\Rightarrow\mu_s F_N=F_{فنر}\Rightarrow ۰/۳\times F_N=۴/۸\Rightarrow F_N=۱۶N$$

با توجه به این‌که $F_N=۱۶N<mg=۲۰N$ است، جهت شتاب آسانسور به طرف پایین است و اندازهٔ این شتاب به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$F_{net}=ma\Rightarrow mg-F_N=ma\Rightarrow F_N=m(g-a)$$
$$\Rightarrow ۱۶=۲\times(۱۰-a)\Rightarrow a=۲\frac{m}{s^۲}$$

https://konkur.info

۸۰ **۳** شرط شروع حرکت برابر است با:

$$F > f_{s,max}$$

$$\Rightarrow t^2 + 3t + 12 > \mu_s mg = 0/2 \times 20 \times 10 = 40$$

$$\Rightarrow t^2 + 3t - 28 > 0 \Rightarrow \underbrace{(t+7)}_{\text{مثبت}}(t-4) > 0 \Rightarrow t - 4 > 0 \Rightarrow t > 4s$$

یعنی از لحظهٔ $t = 4s$ به بعد جسم شروع به حرکت خواهد کرد.

۸۱ **۳** وقتی حفره را با روغن پر می‌کنیم، جرم مجموعه به اندازهٔ جرم روغن اضافه‌شده، تغییر می‌کند که این معادل ۲۰ درصد جرم اولیهٔ مکعب فلزی است. از طرفی چون حفره با روغن پر شده است، پس حجم روغن با حجم حفره برابر است.

$$V_{\text{روغن}} = V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3}\pi R^3 \simeq \frac{4}{3} \times 3 \times 5^3 = 500 cm^3$$

بنابراین حجم فلز به کاررفته در مکعب برابر است با:

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{حفره}} = 10^3 - 500 = 500 cm^3$$

طبق اطلاعات سؤال داریم:

$$m_{\text{روغن}} = \frac{20}{100} m_{\text{فلز}} \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}} = \frac{1}{5} \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}}$$

$$\Rightarrow 0/8 \times 500 = \frac{1}{5} \rho_{\text{فلز}} \times 500 \Rightarrow \rho_{\text{فلز}} = 4 \frac{g}{cm^3} = 4000 \frac{kg}{m^3}$$

۸۲ **۱** در حالت اول داریم:

$$m_{\text{مایع}_1} + m_{\text{ظرف}} = 600 g \Rightarrow \rho_{\text{مایع}_1} \times V_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 600$$

$$\Rightarrow 1/6 V_{\text{ظرف}} + 200 = 600 \Rightarrow V_{\text{ظرف}} = 250 cm^3$$

در حالت دوم داریم:

$$m_{\text{مایع}_2} + m_{\text{ظرف}} = 300 \Rightarrow \rho_2 \times V_{\text{ظرف}} + m_{\text{ظرف}} = 300$$

$$\Rightarrow \rho_2 \times 250 + 200 = 300 \Rightarrow \rho_2 \times 250 = 100 \Rightarrow \rho_2 = \frac{100}{250} = 0/4 \frac{g}{cm^3}$$

۸۳ **۱** با توجه به سازگاری یکاها در یک معادلهٔ فیزیکی، باید یکای دو طرف معادله با یک‌دیگر سازگاری داشته باشد، چون یکای سمت چپ x برحسب m می‌باشد، پس باید واحد هر یک از جمله‌های سمت راست نیز متر باشد، بنابراین:

$$\begin{cases} m = \frac{[\alpha]}{s^2} \Rightarrow [\alpha] = m.s^2 \\ m = [\beta].s^3 \Rightarrow [\beta] = \frac{m}{s^3} \end{cases}$$

۸۴ **۴** با توجه به نمودار، برای مایع A داریم:

$$\begin{cases} m_A = 500 - m_0 \\ V_A = 200 cm^3 \end{cases} \qquad \begin{cases} m'_A = 1100 - m_0 \\ V'_A = 600 cm^3 \end{cases}$$

با توجه به ثابت بودن چگالی مایع و طبق رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{m_A}{V_A} = \frac{m'_A}{V'_A} \Rightarrow \frac{500 - m_0}{200} = \frac{1100 - m_0}{600} \Rightarrow 1500 - 3m_0 = 1100 - m_0$$

$$\Rightarrow 2m_0 = 400 \Rightarrow m_0 = 200 g$$

حال داریم:

$$\begin{cases} m_A = 500 - m_0 = 500 - 200 = 300 g \\ V_A = 200 cm^3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{300}{200} = 1/5 \frac{g}{cm^3}$$

دقت کنید: با توجه به نمودار، هنگامی که حجم مایع A را از $200 cm^3$ به $600 cm^3$ می‌رسانیم، جرم مجموعه از $500 g$ به $1100 g$ رسیده است، پس می‌توان گفت که جرم $600 - 200 = 400 cm^3$ از مایع A برابر $1100 - 500 = 600 g$ است و چگالی مایع A برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{600}{400} = 1/5 \frac{g}{cm^3}$$

۸۵ **۲** با توجه به شیب نمودار حجم برحسب جرم، چگالی مادهٔ B سه برابر چگالی مادهٔ A است، بنابراین اگر چگالی A برابر ρ_A باشد، چگالی B برابر با $\rho_B = 3\rho_A$ می‌باشد.

دقت کنید: در این نمودار شیب خط برابر $\frac{1}{\rho}$ است.

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m}{\frac{\frac{3}{5}m}{\rho_A} + \frac{\frac{2}{5}m}{3\rho_A}} = \frac{m}{\frac{(\frac{9}{5} + \frac{2}{5})m}{3\rho_A}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{3\rho_A m}{\frac{11}{5}m} = \frac{15}{11}\rho_A$$

۸۶ **۲** عبارت‌های «الف» و «ب» تعیین‌کننده و عبارت‌های «ج»، «د» و «ه» تعیین‌کننده و تأثیرگذار نیستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) هر چه زاویهٔ سطح بیشتر باشد، مدت‌زمان حرکت، کم‌تر است و جسم با شتاب بیشتری حرکت می‌کند.

ب) هر چه نیروی اصطکاک بیشتر باشد، جسم با شتاب کم‌تری حرکت می‌کند.

ج) چون جسم کوچک و تندی حرکت جسم کم است، مقاومت هوا تأثیر مهمی بر حرکت جسم ندارد.

د) چون میزان جابه‌جایی جسم کم است، تغییر نیروی وزن در اثر کاهش ارتفاع جسم ناچیز است.

ه) تغییر دمای جسم و سطح می‌تواند باعث تغییر جزئی در ابعاد جسم و ضریب اصطکاک شود که قابل توجه نیست.

۸۷ **۳** عبارت‌های «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) سال نوری مسافتی است که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید و از یکاهای طول است.

ه) یک ثانیه به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی است که البته باید دقت کنید که این تعریف یکای ثانیه، مربوط به زمان گذشته بوده است و امروزه یکای ثانیه بر اساس دقت بسیار زیاد ساعت‌های اتمی تعریف می‌شود.

۸۸ **۱** حجم آب داخل استخر برابر است با:

$$V = 94/5 \times 8 \times 18 = 13608 m^3$$

$$5000 \frac{\text{گالن}}{min} \times \frac{3/78 L}{\text{گالن}1} \times \frac{1 m^3}{10^3 L} \times \frac{60 min}{1 h} \times \frac{24 h}{1 day} = 27216 \frac{m^3}{day}$$

$$\begin{cases} 1 day \Rightarrow 27216 m^3 \\ x\, day \Rightarrow 13608 m^3 \end{cases} \Rightarrow x = 0/5 day$$

https://konkur.info

۸۹ **۳** ابتدا به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای $\frac{ng.ms^2}{Tm^3}$ را به $\frac{ng.ks^2}{cm^3}$ تبدیل می‌نماییم.

$$\frac{1ng.ms^2}{Tm^3}=\frac{1ng.ms^2}{Tm^3}\times(\frac{10^{-3}s}{1ms})^2\times(\frac{1ks}{10^3s})^2\times(\frac{1Tm}{10^{12}m})^3\times(\frac{10^{-2}m}{1cm})^3$$

$$=10^{-6}\times10^{-6}\times10^{-36}\times10^{-6}\frac{ng.ks^2}{cm^3}=10^{-54}\frac{ng.ks^2}{cm^3}$$

حال به سراغ صورت سؤال می‌رویم:

$$10^{-54}\frac{ng.ks^2}{cm^3}=10^{-72}\frac{\square g.ks^2}{cm^3}\Rightarrow \square g=10^{-54}\times10^{72}ng$$

$$\Rightarrow \square g=10^{18}\times10^{-9}g\Rightarrow \square g=10^9 g\Rightarrow \square\equiv G$$

۹۰ **۴** اگر فرض کنیم جرم کل آلیاژ برابر m باشد، جرم فلز با چگالی ρ_1 برابر $0/2m$ و جرم فلز با چگالی ρ_2 برابر $0/8m$ است و می‌توان نوشت:

$$\rho_{آلیاژ}=\frac{m_1+m_2}{V_1+V_2}=\frac{m}{\frac{0/2m}{\rho_1}+\frac{0/8m}{\rho_2}}=\frac{\frac{m}{1}}{\frac{\rho_1\rho_2}{0/8m\rho_1+0/2m\rho_2}}$$

$$\Rightarrow \rho_{آلیاژ}=\frac{\rho_1\rho_2}{0/2\rho_2+0/8\rho_1}=\frac{\rho_1\rho_2}{0/8\rho_1+0/2\rho_2}$$

۹۱ **۲** ابتدا مقدار بار منفی که جسم به دلیل گرفتن 5×10^{13} الکترون به دست می‌آورد را محاسبه می‌کنیم:

$$q=-ne=-5\times10^{13}\times1/6\times10^{-19}=-8\times10^{-6}C=-8\mu C$$

وقتی این کره با بار اولیهٔ q، $8\mu C$ بار منفی را می‌گیرد، بار آن منفی می‌شود و اندازهٔ بار منفی آن $\frac{2}{3}$ اندازهٔ بار اولیه‌اش می‌شود، بنابراین:

$$q-8=-\frac{2}{3}q\Rightarrow\frac{5}{3}q=8\Rightarrow q=4/8\mu C$$

بنابراین بار نهایی کره برابر است با: $-\frac{2}{3}\times4/8=-3/2\mu C$ = بار نهایی کره

بار نهایی این کره با اتصال این کره به کرهٔ رسانای مشابه با بار $19/2\mu C$ برابر می‌شود با:

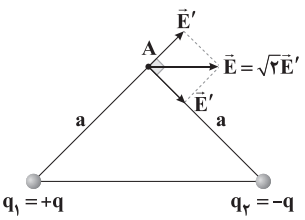
$$q_1'=q_2'=\frac{q_1+q_2}{2}=\frac{-3/2+19/2}{2}=8\mu C$$

مقدار باری که از یک کره به دیگری منتقل می‌شود، برابر است با:

$$|q_2-q_2'|=19/2-8=11/2\mu C$$

در واقع $11/2\mu C$ بار منفی از کره با بار $-3/2\mu C$ به کره با بار $19/2\mu C$ منتقل شده است.

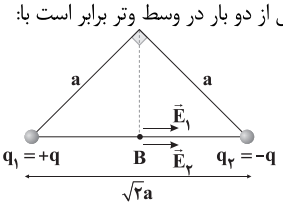
۹۲ **۴** اگر میدان الکتریکی هر یک از بارها در نقطهٔ A را E' بنامیم، آن‌گاه:



$$\begin{cases}|q_1|=|q_2|\\ r_1=r_2=a\end{cases}\Rightarrow E_1=E_2=E'=\frac{k|q|}{a^2}$$

پس اندازهٔ برایند میدان‌ها در نقطهٔ A برابر است با: $E=\sqrt{2}E'$

حال بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در وسط وتر برابر است با:

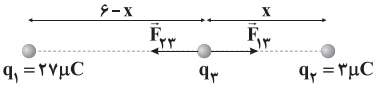


$$\begin{cases}|q_1|=|q_2|\\ r_1=r_2=\frac{\sqrt{2}}{2}a\end{cases}\Rightarrow E_1=E_2=\frac{k|q|}{(\frac{\sqrt{2}}{2}a)^2}=\frac{2k|q|}{a^2}=2E'$$

بنابراین: $E_B=E_1+E_2=2E'+2E'=4E'$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با: $\frac{E_B}{E_A}=\frac{4E'}{\sqrt{2}E'}=\frac{4}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=2\sqrt{2}$

۹۳ **۲** اگر دو بار همنام داشته باشیم، باید بار سوم را داخل فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر قرار دهیم تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار سوم از طرف دو بار دیگر، صفر شود، پس داریم:

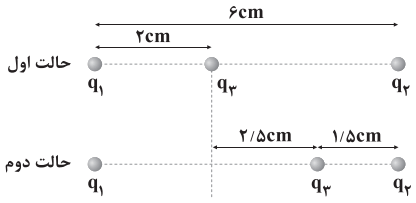


$$F_{13}=F_{23}\Rightarrow\frac{k|q_1||q_3|}{r_{13}^2}=\frac{k|q_2||q_3|}{r_{23}^2}$$

$$\Rightarrow\frac{27}{(6-x)^2}=\frac{3}{x^2}\Rightarrow\frac{9}{(6-x)^2}=\frac{1}{x^2}\xrightarrow{\text{جذر}}\frac{3}{6-x}=\frac{1}{x}$$

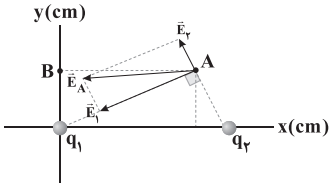
$$\Rightarrow 3x=6-x\Rightarrow 4x=6\Rightarrow x=1/5cm$$

بنابراین:



بار q_3 را باید $2/5cm$ به سمت بار q_2 حرکت دهیم.

۹۴ **۴** با توجه به جهت میدان در نقطهٔ A می‌فهمیم:

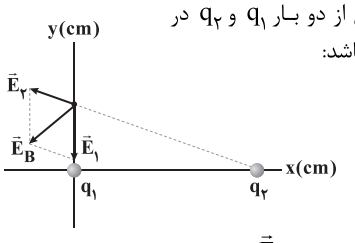


چون فاصلهٔ بار q_1 تا نقطهٔ A بیشتر از فاصلهٔ بار q_2 تا نقطهٔ A است، ولی $E_1>E_2$، بنابراین، $|q_1|>|q_2|$ و از طرفی با توجه به جهت میدان در نقطهٔ A می‌فهمیم: $q_1<0, q_2>0$

فاصلهٔ نقطهٔ B تا بار q_1 کم‌تر از فاصلهٔ نقطهٔ B تا بار q_2 است و از طرفی داریم:

$$\begin{cases}|q_1|>|q_2|\\ q_1<0, q_2>0\end{cases}$$

بنابراین میدان الکتریکی حاصل از دو بار q_1 و q_2 در نقطهٔ B می‌تواند به شکل مقابل باشد:



همان‌طور که می‌بینید، هر دو مؤلفهٔ بردار $\vec{E}_B$ منفی هستند.

https://konkur.info

۹۵ **۱** میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A، برایند میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 و میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در نقطهٔ A است، در نتیجه:

$$\vec{E}=\vec{E}_1+\vec{E}_2 \quad (I)$$

پس از حذف بار q_1، میدان $\vec{E}_1$ حذف و $\vec{E}$ به $\frac{\vec{E}}{4}$ تبدیل می‌شود، پس داریم:

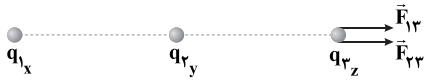
$$\frac{\vec{E}}{4}=\vec{E}_2 \xrightarrow{(I)} \vec{E}=\vec{E}_1+\frac{\vec{E}}{4} \Rightarrow \vec{E}_1=\frac{3}{4}\vec{E} \qquad (II)$$

از طرفی $E_1=\frac{3}{4}\vec{E}$ و $E_2=\frac{\vec{E}}{4}$، پس هر دو هم‌جهت با $\vec{E}$ هستند. چون بردارهای میدان در وسط فاصلهٔ بین دو بار، هم‌جهت هستند، بنابراین نتیجه می‌گیریم که بارها ناهمنام هستند (چون یکی جاذبه و یکی دافعه است).

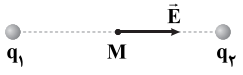
$$\vec{E}_1=3\vec{E}_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(\frac{d}{3})^2}=\frac{3k|q_2|}{(\frac{2d}{3})^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{\frac{d^2}{9}}=\frac{3|q_2|}{\frac{4d^2}{9}}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|}=\frac{3}{4} \xrightarrow{\text{بارها ناهمنام هستند}} \frac{q_1}{q_2}=-\frac{3}{4}$$

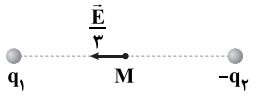
۹۶ **۴** با توجه به این که در سری تریبوالکتریک، A بالاتر از B و C بالاتر از M قرار دارد، بار جسم‌های x و y پس از مالش، مثبت است و برای آن‌که نیروی الکتریکی خالص وارد بر جسم z به سمت راست باشد، علامت بار این جسم هم باید مثبت باشد. برای آن‌که جسم z که از جنس P است، دارای بار مثبت شود، باید آن را با ماده‌ای مالش دهیم که در سری تریبوالکتریک پایین‌تر از P باشد که با توجه به سری داده‌شده، تنها R پایین‌تر از P قرار دارد.



۹۷ **۲** در ابتدا یک شکل ساده از سؤال رسم می‌کنیم و با فرض این‌که میدان برایند در حالت اول، به سمت راست باشد، داریم:



میدان برایند در حالت دوم برابر است با:



بنابراین:

$$\begin{cases} E=E_1+E_2 & (1) \\ -\frac{E}{3}=E_1-E_2 & (2) \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع (۱) و (۲)}} 2E_1=\frac{2E}{3} \Rightarrow E_1=\frac{E}{3}$$

بنابراین: $E_2=\frac{2E}{3}$

در نتیجه داریم: $E_2=2E_1$

$$\Rightarrow \frac{k|q_2|}{r^2}=\frac{2k|q_1|}{r^2} \Rightarrow |q_2|=2|q_1| \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|}=\frac{1}{2}$$

چون اندازهٔ میدان برایند پس از قرینه کردن یکی از بارها کاهش یافته، پس میدان بارها در ابتدا هم‌جهت بوده و در نتیجه علامت بارها مخالف هم است.

$$\frac{q_1}{q_2}=-\frac{1}{2}$$

۹۸ **۳** نیروهای وارد بر ذره مطابق شکل زیر هستند.

کار تک‌تک نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$W_{mg}=mgd\cos\theta \xrightarrow[m=6\times10^{-3}\,kg\,,\,d=2\times10^{-1}\,m]{\theta=180^\circ\,,\,g=10\,\frac{m}{s^2}}$$

$$W_{mg}=6\times10^{-3}\times10\times2\times10^{-1}\times(-1)=-12\times10^{-3}\,J$$

$$W_E=|q|Ed\cos\theta \xrightarrow[E=\frac{|\Delta V|}{d'}=\frac{1500}{5\times10^{-1}}=3000\frac{N}{C}]{d=2\times10^{-1}\,m\,,\,q=-30\times10^{-6}\,C\,,\,\theta=180^\circ}$$

$$\Rightarrow W_E=30\times10^{-6}\times3000\times2\times10^{-1}\times(-1)=-18\times10^{-3}\,J$$

در نهایت با استفاده از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، تندی اولیه را به دست می‌آوریم.

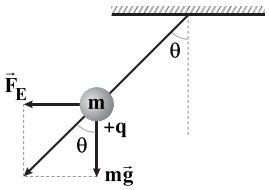
توجه کنید: زمانی که ذره تغییر جهت می‌دهد، سرعتش صفر است.

$$W_t=W_{mg}+W_E=\Delta K$$

$$\Rightarrow -12\times10^{-3}-18\times10^{-3}=\frac{1}{2}\times6\times10^{-3}\times(0-v^2)$$

$$\Rightarrow v^2=10 \Rightarrow v=\sqrt{10}\,\frac{m}{s}$$

۹۹ **۱** در حالت تعادل باید نیروهای وارد بر گلوله متوازن باشند، بنابراین داریم:



$$\tan\theta=\frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}}=\frac{E|q|}{mg}$$

$$\Rightarrow E=\frac{mg\tan\theta}{|q|}$$

تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برابر است با:

$$\Delta E=E_2-E_1=\frac{mg\tan\theta_2}{|q|}-\frac{mg\tan\theta_1}{|q|}$$

$$\Rightarrow \Delta E=\frac{mg}{|q|}(\tan53^\circ-\tan45^\circ)=\frac{mg}{|q|}(\frac{4}{3}-1) \Rightarrow \Delta E=\frac{1}{3}\frac{mg}{|q|}$$

بنابراین:

$$\frac{\Delta E}{E_1}\times100=\frac{\frac{1}{3}\frac{mg}{|q|}}{\frac{mg}{|q|}}=\frac{1}{3}\times100\simeq\%33$$

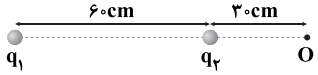
۱۰۰ **۴** می‌دانیم اگر بارها همنام باشند، محل صفر شدن میدان برایند بین فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر است و اگر بارها ناهمنام باشند، این محل خارج از فاصلهٔ دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر است. چون این سؤال حداکثر تغییر محل صفر شدن میدان را خواسته، بنابراین فرض می‌کنیم بارها ناهمنام هستند تا محل صفر شدن بار خارج از فاصلهٔ دو بار باشد و با عوض شدن جای بارها، محل این نقطه جابه‌جایی زیادی داشته باشد.

$$\text{شرط صفر شدن میدان برایند} \Rightarrow E_1=E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{(60+x)^2}=\frac{k|q_2|}{x_2^2}$$

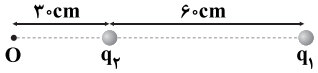
$$\xrightarrow{|q_1|=9|q_2|} \frac{9}{(60+x)^2}=\frac{1}{x^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{3}{60+x}=\frac{1}{x} \Rightarrow x=30\,cm$$

حال اگر محل بارها را عوض کنیم، محل نقطهٔ O، 30cm به آن طرف بار دیگر منتقل می‌شود که داریم:

حالت اول:



حالت دوم:



$$\Rightarrow \text{جابه‌جایی محل صفر شدن میدان} = 30+60+30=120\,cm$$

https://konkur.info

شیمی

۱۰۱ ۳ واکنش‌های a و c به طور خودبه‌خودی انجام پذیرند.

بررسی واکنش‌ها:

a) H^+ اکسنده‌تر از Sn^{2+} بوده، در نتیجه H^+ به H_2 کاهش یافته و Sn بر اثر اکسایش به Sn^{2+} تبدیل می‌شود.

b) از آن‌جا که Fe^{3+} اکسنده‌تر از Sn^{4+} است، واکنش برگشت به طور خودبه‌خودی انجام پذیر است.

c) Sn^{4+} اکسنده‌تر از H^+ بوده، در نتیجه Sn^{4+} به Sn^{2+} کاهش یافته و H_2 بر اثر اکسایش به H^+ تبدیل می‌شود.

۱۰۲ ۲ به‌جز عبارت دوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در سلول الکترولیتی برقکافت منیزیم کلرید، چگالی الکترولیت ($MgCl_2(l)$) بیشتر از فراوردهٔ کاتدی سلول ($Mg(l)$) است.

۱۰۳ ۲ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

در سلول گالوانی $Mg-Ag$، نیم‌سلول‌های منیزیم و نقره به ترتیب نیم‌سلول‌های آندی و کاتدی هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• معادلهٔ واکنش کلی سلول به صورت زیر است:

$$Mg(s)+2Ag^+(aq)\rightarrow Mg^{2+}(aq)+2Ag(s)$$

در هر بازه زمانی معین، تغییر جرم تیغه کاتدی یعنی نقره، ۹ برابر تغییر جرم تیغه آندی یعنی منیزیم است:

$$\frac{2\times108}{24}=9$$

• آنیون‌ها از محلول نیم‌سلول نقره (کاتد) به محلول نیم‌سلول منیزیم مهاجرت می‌کنند.

۱۰۴ ۱ عبارت‌های اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• هنگامی که به سلول‌های الکترولیتی ولتاژ معینی اعمال می‌شود، یون‌ها به سوی الکترود با بار **ناهم‌نام** حرکت می‌کنند.

• در سلول‌های الکترولیتی با اعمال یک ولتاژ بیرونی و عبور جریان الکتریکی از **درون محلول الکترولیت** می‌توان یک واکنش شیمیایی را در خلاف جهت طبیعی پیش راند.

۱۰۵ ۳ معادلهٔ موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:

$$a)\ CuS+2NO_3^-+4H^+\rightarrow Cu^{2+}+2NO_2+S+2H_2O$$

مجموع ضرایب: $1+2+4+1+2+1+2=13$

$$b)\ 2H_2O+2O_2^{2-}\rightarrow O_2+4OH^-$$

مجموع ضرایب: $2+2+1+4=9$

تفاوت دو عدد ۱۳ و ۹ برابر با ۴ است.

۱۰۶ ۲ به‌جز HOF (عدد اکسایش اکسیژن: صفر) و BaO_2 (عدد اکسایش اکسیژن: -1) در چهار ترکیب دیگر، عدد اکسایش اکسیژن برابر -2 است.

۱۰۷ ۳ به جز عبارت دوم سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• در سلول سوختی متان ـ اکسیژن، CH_4 و O_2 به ترتیب کاهنده و اکسنده هستند:

$$\underset{-4}{CH_4}\rightarrow\underset{+4}{CO_2}\qquad\qquad \underset{0}{O_2}\rightarrow\underset{-2}{H_2O}$$

هر چند تغییر عدد اکسایش C و O به ترتیب ۸ و ۲ درجه است، اما به ازای یک مول O_2، عدد اکسایش اکسیژن ۴ درجه تغییر می‌کند.

• در نیم‌واکنش آندی، نسبت ضریب مولی CO_2 به H_2O برابر با $\frac{1}{2}$ است:

$$CH_4+2H_2O\rightarrow CO_2+8H^++8e^-$$

• یون‌های هیدرونیوم (H^+) که کاتیون هستند به سمت الکترود کاتدی (O_2) حرکت می‌کنند. سوخت در این‌جا CH_4 است.

• از آن‌جا که واکنش کلی سلول سوختی متان ـ اکسیژن همان واکنش سوختن متان است، ΔH آن‌ها با هم برابر است.

۱۰۸ ۱ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۱۰۹ ۲ عبارت‌های اول و آخر نادرست هستند.

• برقکافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی انجام می‌شود، اما به دلیل استفاده از کلسیم کلرید به عنوان کمک ذوب، دمای سلول پایین‌تر از نقطهٔ ذوب NaCl است.

• در کاتد سلول (قطب منفی) فلز سدیم تولید می‌شود.

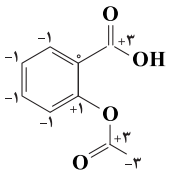
$$Na^+(l)+e^-\rightarrow Na(l)$$

• این واکنش یعنی تجزیهٔ NaCl به فلز سدیم و گاز کلر یک واکنش غیر خودبه‌خودی است. در چنین واکنش‌هایی، سطح انرژی فراورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

• در این سلول یون $Cl^-(l)$ وجود دارد، نه یون $Cl^-(aq)$!!

۱۱۰ ۳ در زیر تمامی اتم‌های کربن با عدد اکسایش آن‌ها آورده شده است:

$-3, -1, 0, +1, +3$



۱۱۱ ۱ • در برقکافت آب، گازهای O_2 (در آند، قطب مثبت) و H_2 (در کاتد، قطب منفی) تولید می‌شود.

• انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب در مقایسه با گاز H_2 بیشتر است (با فرض شرایط یکسان.)

• با انجام نیم واکنش‌های زیر، pH محیط اطراف نیم‌سلول آندی (قطب مثبت) کاهش و pH محیط اطراف نیم‌سلول کاتدی (قطب منفی) افزایش می‌یابد:

آند سلول: $2H_2O\rightarrow O_2+4H^++4e^-$

کاتد سلول: $2e^-+2H_2O\rightarrow H_2+2OH^-$

۱۱۲ ۴ پلاتین حتی در محیط‌های اسیدی نیز اکسایش نمی‌یابد.

۱۱۳ ۳ به‌جز رابطهٔ دوم ($a>b$) بقیه روابط درست هستند.

• پتانسیل کاهشی اکسیژن در هر دو محیط اسیدی و خنثی، مثبت است ($a, b>0$) اما در محیط اسیدی مثبت‌تر است ($b>a$).

• پتانسیل کاهشی اغلب فلزها مانند آهن منفی بوده ($c<0$).

اما برخی از فلزها مانند طلا، پتانسیل کاهشی مثبت دارند ($d>0$).

• با توجه به این‌که طلا در محیط اسیدی نیز اکسایش نمی‌یابد باید $d>b$ باشد.

۱۱۴ ۴ معادلهٔ واکنش کلی سلول به صورت زیر است:

$$3Ag(s)+Au^{3+}(aq)\rightarrow 3Ag^+(aq)+Au(s)$$

جرم اولیهٔ تیغه‌ها را m گرم در نظر می‌گیریم:

$3Ag$	~	Au
↓		↓
کاهش جرم آند		افزایش جرم کاتد

https://konkur.info

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{۰/۶m\ g\ Ag}{۳\times۱۰۸}=\frac{\frac{۴}{۹}mol\,Au}{۱}\Rightarrow m=۲۴۰g$$

$$\text{مجموع جرم تیغه‌ها}=(۲۴۰-(۰/۶\times۲۴۰))+(۲۴۰+(\frac{۴}{۹}\times۱۹۷))$$

$$=(۲۴۰-۱۴۴)+(۲۴۰+۸۷/۵۵)=۴۲۳/۵۵g$$

۱۱۵ **۳** عبارت اول و آخر درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در سری الکتروشیمیایی E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتر از $H_۲$ دارند، منفی است.

• داده‌های جدول در دمای $۲۵^\circ C$ اندازه‌گیری شده است.

۱۱۶ **۴** هر چه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، انرژی آن بیشتر است. a ، b و c به ترتیب رنگ‌های سبز، زرد و سرخ هستند.

سبز < زرد < سرخ :طول موج سرخ < زرد < سبز :انرژی

(a) (b) (c) (c) (b) (a)

۱۱۷ **۱** فقط عبارت آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• در بین ۸ عنصر فراوان سیارهٔ مشتری، دو عنصر C و S در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

• در بین سه عنصر فراوان سیارهٔ زمین (Si , O , Fe) فقط Fe جزو فلزها است.

• روند تشکیل عنصرها در ستاره‌ها به این صورت بوده است که عنصرهای سنگین (با جرم اتمی زیاد) از عنصرهای سبک (با جرم اتمی کم) پدید آمده‌اند.

۱۱۸ **۳**

$$?atom\ C=mg\ C_۹H_۸O_۴\times\frac{۱mol\ C_۹H_۸O_۴}{۱۸۰g\ C_۹H_۸O_۴}$$

$$\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ molecule}{۱mol\ C_۹H_۸O_۴}\times\frac{۹\ atom\ C}{۱molecule\ C_۹H_۸O_۴}=۰/۳m\times۱۰^{۲۳}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$۰/۳m\times۱۰^{۲۳}=۰/۶m^۲\times۱۰^{۲۳}\Rightarrow m=۰/۵g$$

۱۱۹ **۳** تفاوت جرم نوترون (۱/۰۰۸۷amu) و جرم پروتون (۱/۰۰۷۳amu) بیشتر از ۰/۰۰۱amu است.

۱۲۰ **۱**

$$?atom\ ^{۱۸۶}W=۰/۵g\ W\times\frac{۱mol\ W}{۱۸۴g\ W}\times\frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}atom\ W}{۱mol\ W}$$

$$\times\frac{۶/۲۵atom\ ^{۱۸۶}W}{۱۰۰atom\ W}=۱/۰۲\times۱۰^{۲۰}atom\ ^{۱۸۶}W$$

۱۲۱ **۲** شمار مول‌های Al و Zn در آلیاژ را به ترتیب با a و b نشان می‌دهیم:

$$۲۷a+۶۵b=۵۰/۹\ (I)$$

$$۵/۴۱۸\times۱۰^{۲۳}atom\times\frac{۱mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}atom}=۰/۹mol$$

$$\Rightarrow a+b=۰/۹\ (II)$$

از حل هم‌زمان معادله‌های (I) و (II)، مقادیر a و b به دست می‌آید:

$$a=۰/۲\ ,\ b=۰/۷$$

$$\frac{\text{شمار مول‌های Al}}{\text{شمار مول‌های Zn}}=\frac{a}{b}=\frac{۰/۲}{۰/۷}=۰/۲۸۵$$

$$\frac{\text{جرم Zn}}{\text{جرم Al}}=\frac{۰/۷\times۶۵}{۰/۲\times۲۷}=۸/۴۲$$

۱۲۲ **۱** مطابق داده‌های سؤال برای فراوانی ایزوتوپ‌های اول تا آخر می‌توان نوشت:

$$۶f+۹۰f+۳f+f=۱۰۰\Rightarrow f=۱$$

* فراوانی ایزوتوپ چهارم را f در نظر گرفتیم.

$$\bar{A}=M_۱+\frac{F_۲}{۱۰۰}(M_۲-M_۱)+\frac{F_۳}{۱۰۰}(M_۳-M_۱)+\frac{F_۴}{۱۰۰}(M_۴-M_۱)$$

$$۵۵/۹۳=m+\frac{۹۰}{۱۰۰}(۲)+\frac{۳}{۱۰۰}(۳)+\frac{۱}{۱۰۰}(۴)\Rightarrow m=۵۴$$

۱۲۳ **۱** فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• توده‌های سرطانی هر دو نوع گلوکز معمولی و گلوکز نشان‌دار را جذب می‌کند.

• سحابی‌ها با کاهش دما از گازهای هیدروژن و هلیم، ایجاد شده‌اند.

• از بین ۱۱۸ عنصر شناخته شده، **۲۶ عنصر** ساختگی بوده و ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند.

۱۲۴ **۱** فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• دمای حاصل از سوختن کامل گاز شهری که با شعلهٔ آبی‌رنگ می‌سوزد، بیشتر از شعلهٔ زردرنگ شمع است.

• بخش بیرونی یا بالایی رنگین‌کمان، سرخ و بخش درونی یا پایینی آن، بنفش است.

• نور خورشید با عبور از قطره‌های آب در هوا، گستره‌ای پیوسته شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون ایجاد می‌کند.

۱۲۵ **۴**

$$n=\frac{\Delta t(\text{زمان کل فرایند})}{T(\text{نیمه عمر})}\ ,\ ۲^n=\frac{\text{مقدار اولیه}}{\text{مقدار باقی‌مانده}}$$

جرم مولی X و Y را به ترتیب a و b در نظر می‌گیریم:

$$X:n=\frac{۳\times۶۰min}{۶۰min}=۳\ ,\ ۲^۳=\frac{a}{\text{مقدار باقی‌مانده X}}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار باقی‌مانده X}=\frac{a}{۸}$$

$$Y:n=\frac{۳\times۶۰min}{۴۵min}=۴\ ,\ ۲^۴=\frac{b}{\text{مقدار باقی‌مانده Y}}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار باقی مانده Y}=\frac{b}{۱۶}\Rightarrow \text{مقدار تجزیه شده b}=b-\frac{b}{۱۶}=\frac{۱۵b}{۱۶}$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{a}{۸}=\frac{۲(۱۵b)}{۱۶}\Rightarrow\frac{a}{b}=۱۵$$

۱۲۶ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای سه عنصر نخست (Ge , Si , C) فقط پیوند کووالانسی تشکیل داده و دو عنصر دیگر (Pb , Sn) یون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند.

۱۲۷ **۴** هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

• چهار عنصر نخست دوره (Si , Al , Mg , Na) جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.

• دو عنصر S و Ar به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.

• دو عنصر با نماد تک حرفی (P , S) در این دوره وجود دارد. چهار عنصر نخست این دوره، سطح صیقلی دارند.

• به‌جز Cl و Ar، سایر عنصرهای این دوره (S , P , Si , Al , Mg , Na) در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

https://konkur.info

۱۲۸ ۱

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

$$\frac{12500kg\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{60}{100} \times \frac{R}{100}}{1 \times 180} = \frac{1150kg\ C_2H_5OH}{2 \times 46} \Rightarrow \%R = \%30$$

۱۲۹ ۳ سومین و چهارمین فلز واسطه جدول دوره‌ای به ترتیب $_{23}V$ و $_{24}Cr$ هستند که هر دو کاتیون‌های M^{2+} و M^{3+} تشکیل می‌دهند.

$$_{23}V:[Ar]3d^3\,4s^2 \Rightarrow {}_{23}V^{3+}:[Ar]3d^2$$

شمار الکترون‌های با $l=2$ برابر با $(3d^2)$ و شمار الکترون‌های با $l=1$ برابر با $12(2p^6, 3p^6)$ است. بنابراین نسبت مورد نظر برابر با $\frac{1}{6}$ است.

$$_{24}Cr:[Ar]3d^5\,4s^1 \Rightarrow {}_{24}Cr^{2+}:[Ar]3d^4$$

شمار الکترون‌های با $l=2$ برابر با ۴ $(3d^4)$ و شمار الکترون‌های با $l=0$ برابر با ۶ $(1s^2, 2s^2, 3s^2)$ است. بنابراین نسبت مورد نظر برابر با $\frac{2}{3}$ است.

نسبت دو عدد به دست آمده برابر است با:

$$\frac{\frac{1}{6}}{\frac{2}{3}} = \frac{1}{4}$$

۱۳۰ ۴

$$2Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 4Fe + 3CO_2$$

با تبدیل Fe_2O_3 به Fe، اتم‌های اکسیژن از آهن (III) اکسید خارج شده و جرم نمونهٔ اولیه کاهش می‌یابد. به‌ازای مصرف یک مول آهن (III) اکسید ($160g\ Fe_2O_3$)، ۳ مول اتم اکسیژن معادل $48g$ از آن خارج شده و جرم نمونه به $112g$ می‌رسد.

$$(70-53/2)g\ \text{کاهش جرم} \times \frac{160g\ Fe_2O_3}{\text{کاهش جرم } 48g} = 56g$$

$$\text{درصد خلوص } Fe_2O_3 = \frac{56g}{70g} \times 100 = \%80$$

۱۳۱ ۴ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$
$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$
$$3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO$$

اگر ضرایب واکنش‌های اول و دوم را در عدد ۳ و ضرایب واکنش آخر را در ۲ ضرب کنیم، می‌توان تناسب زیر را نتیجه گرفت:

$$3N_2 \sim 6NO \sim 6NO_2 \sim 4HNO_3$$

$$\frac{\text{مولاریته} \times \text{لیتر اسید}}{\text{ضریب اسید}} = \frac{\text{لیتر نیتروژن} \times \frac{R_1}{100} \times \frac{R_2}{100} \times \frac{R_3}{100}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب نیتروژن}}$$

$$\Rightarrow \frac{x\,L\ N_2 \times (\frac{75}{100}) \times (\frac{75}{100} \times \frac{1}{2}) \times (\frac{75}{100} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2})}{3 \times 50}$$

$$= \frac{4L \times 2M}{4} \Rightarrow x \simeq 5700L\ N_2$$

۱۳۲ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- روش گیاه‌پالایی برای استخراج فلز روی مقرون به صرفه **نیست**.
- فلز $_{30}Zn$ در مقایسه با $_{29}Cu$ واکنش‌پذیری **بیشتری** دارد.

۱۳۳ ۲ **بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) دقیقاً نیمی از عنصرهای دورهٔ دوم جدول یعنی ۴ عنصر نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و نئون در دما و فشار اتاق گازی شکل هستند.

پ) در دورهٔ سوم جدول شعاع اتمی فلزی که در ساخت لوازم آشپزخانه به کار می‌رود ($_{13}Al$) کم‌تر از شعاع اتمی فلزی است که به آسانی با چاقو بریده می‌شود ($_{11}Na$). فراموش نکنید که در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

۱۳۴ ۳ • شمار عنصرها در پنج دورهٔ نخست جدول برابر با عدد اتمی پنجمین گاز نجیب ($_{54}Xe$) یعنی برابر با ۵۴ است.

• از این ۵۴ عنصر، ۲۰ عنصر جزو دستهٔ d (عنصرهای واسطه) بوده که در دوره‌های چهارم و پنجم جدول قرار دارند و ۳۴ عنصر دیگر، اصلی هستند.

$$34-20=14$$

۱۳۵ ۳ به‌جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

$TiO_2 + 2Zn \rightarrow Ti + 2ZnO$؛ مجموع ضرایب $= 1+2+1+2=6$

$TiO_2 + 4Na \rightarrow Ti + 2Na_2O$؛ مجموع ضرایب $= 1+4+1+2=8$

همان‌طور که می‌بینید مجموع ضرایب اجزای واکنش ۲ واحد افزایش می‌یابد.

• ترکیب A همان Fe_2O_3 است که به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود و اگر در واکنش (I) به جای K از Al استفاده شود، همان واکنش ترمیت است که به طور طبیعی انجام می‌شود.

• از واکنش‌های (II) و (III) می‌توان نتیجه گرفت که واکنش‌پذیری Mg از Ti بیشتر بوده و در نتیجه از واکنش Mg با $TiCl_4$ می‌توان Ti به دست آورد.

زمین‌شناسی

۱۳۶ ۱ در مطالعات آغازین یک پروژه، به **منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه**، گمانه یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود.

۱۳۷ ۳ هرگاه سنگ، تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در **داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود** که تنش نامیده می‌شود.

۱۳۸ ۱ مطابق شکل ۳ـ۴ (الف) در صفحهٔ ۶۲ کتاب درسی، شکل رفتار پلاستیک سنگ‌ها را در برابر تنش نشان می‌دهد، که پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیهٔ خود بر نمی‌گردند.

۱۳۹ ۲ سنگ‌های دگرگونی هورنفلس و **کوارتزیت** و سنگ رسوبی **ماسه سنگ** در برابر تنش مقاوم‌اند و استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند.

۱۴۰ ۴ انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (**سنگ گچ** و سنگ نمک)، بیش از سنگ‌های آهکی است و بنابراین حفره‌ها و غارهای انحلالی در این سنگ‌ها، سریع‌تر از دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شود.

۱۴۱ ۱ طبق شکل «با هم بیندیشید صفحهٔ ۶۴ کتاب درسی» امتداد لایه و جهت شیب لایه عمود بر هم هستند در نتیجه **شمال غرب یا جنوب شرق** می‌تواند جهت شیب لایه باشد.

۱۴۲ ۳ تونل‌ها نسبت به مغارها فضای زیرزمینی **کوچک‌تری** هستند و به منظور حمل‌ونقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا **استخراج موادمعدنی** مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱۴۳ ۲ **ترانشه** به فرورفتگی‌های طبیعی یا مصنوعی در سطح زمین می‌گویند که طویل و عمیق است و برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده‌سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و ... احداث می‌شود.

۱۴۴ ۳ هستهٔ سدهای خاکی را از رس می‌سازند، زیرا نفوذپذیری کمی داشته و یا نفوذناپذیر است و **مانع عبور آب از بدنهٔ سد می‌شود.**

۱۴۵ ۴ در روسازی جاده‌های آسفالته (رویه و آستر) از مخلوط **شن و ماسه و قیر** استفاده می‌شود.

https://konkur.info

بروزترین و برترین
سایت کنکوری کشور
WWW.KONKUR.INFO

https://konkur.info