

۱- در مثلث ABC به شکل مقابل، طول کوتاه ترین ضلع کدام است؟

- (۱) $4(\sqrt{2}-1)$ (۲) $4(\sqrt{3}-1)$
 (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4-2\sqrt{2}$

۲- اگر $\pi < x < \frac{5\pi}{4}$ ، کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) $\cos x < \sin x$ (۲) $\sin x + \cos x < -1$ (۳) $\tan x < \cot x$ (۴) $\cot^2 x < \tan^2 x$

۳- اگر $\frac{1}{\cos x} - \tan x = \frac{1}{3}$ ، آن گاه حاصل $\frac{1}{\sin x} - \cot x$ کدام است؟

- (۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) 1

۴- دوچرخه سواری در یک مسیر دایره ای به قطر ۴۸ متر به اندازه 225° دوران کرده است. این دوچرخه سوار تقریباً چه مسافتی را طی کرده است؟ ($\pi \approx 3/14$)

- (۱) ۹۰ متر (۲) ۹۴ متر (۳) ۹۶ متر (۴) ۹۸ متر

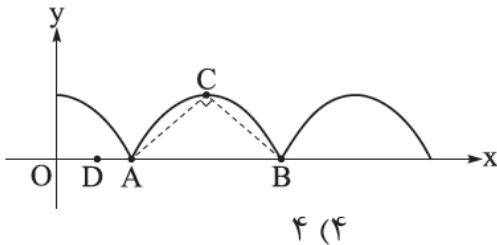
۵- اگر $\frac{a \sin \frac{4\pi}{3} + b \cos \frac{7\pi}{6}}{a \sin \frac{11\pi}{6} + b \cos \frac{\pi}{3}} = \tan \frac{5\pi}{6}$ ، آن گاه حاصل $\frac{b}{a}$ کدام است؟

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

۶- بخشی از نمودار $f(x) = k|\cos x|$ رسم شده است. اگر مثلث ABC قائم الزاویه باشد و $OD = 2DA$ ، آن گاه مقدار تابع $y = \left(\frac{f \circ f}{\pi}\right)^2(x)$ به ازای طول نقطه D کدام است؟

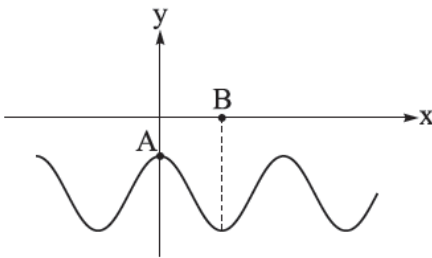
ازای طول نقطه D کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) 8 (۴) 4



۷- مطابق شکل، بخشی از نمودار تابع $y = -3 - 2\cos(\pi + x)$ رسم شده است. شیب پاره خط AB کدام است؟

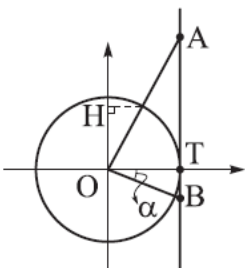
- (۱) $\frac{1}{\pi}$ (۲) $\frac{1}{2\pi}$ (۳) $\frac{2}{\pi}$ (۴) $\frac{3}{3\pi}$



۸- مطابق شکل، دایره مثلثاتی و خط مماس بر آن رسم شده است. به طوری که $AB = 2$

و $OH = \sqrt{0/75}$ ، آن گاه زاویه α کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{15}$ (۲) $\frac{\pi}{18}$ (۳) $\frac{\pi}{12}$ (۴) $\frac{\pi}{9}$



۹- اگر $A = \frac{1}{\sin^2 15^\circ} + \frac{1}{\cos^2 15^\circ}$ و $B = \tan^2 75^\circ + \cot^2 75^\circ$ ، آن گاه حاصل $A - B$ کدام است؟

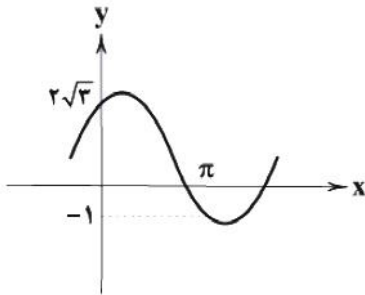
۴ (۴)

-۴ (۳)

۲ (۲)

-۲ (۱)

۱۰- اگر شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = a + b \sin(x - \frac{2\pi}{3})$ باشد، مقدار b کدام است؟



$-\frac{\sqrt{3}}{3} + 2$ (۱)

$\frac{\sqrt{3}}{2} - 2$ (۲)

$-\frac{\sqrt{3}}{2} - 2$ (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{2} + 2$ (۴)

۱۱- در تابع $f(x) = a + b \cos(4x - 1)$ اگر طول ماکزیمم برابر ۲ باشد، طول مینیمم تابع کدام می تواند باشد؟

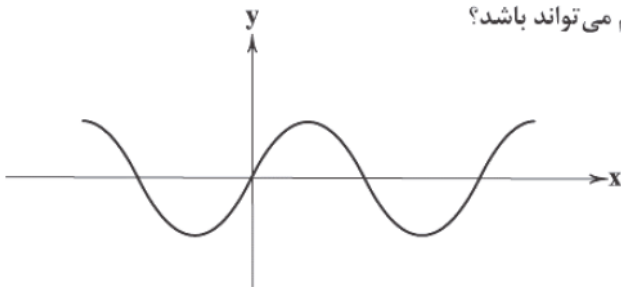
$3 - \frac{\pi}{2}$ (۴)

$2 - \frac{\pi}{4}$ (۳)

-۲ (۲)

۳ (۱)

۱۲- اگر نمودار تابع $f(x) = \frac{1}{4-m} \sin(mx)$ به صورت شکل زیر باشد، m کدام می تواند باشد؟



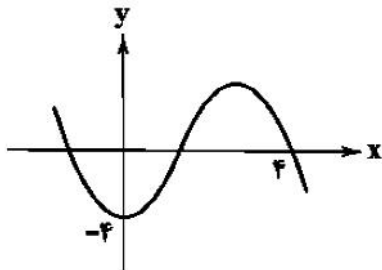
2π (۱)

$\frac{9}{2}$ (۲)

π (۳)

$\frac{3\pi}{2}$ (۴)

۱۳- اگر قسمتی از نمودار تابع $y = m \cos bx$ به صورت شکل زیر باشد، مقدار $\frac{mb}{\pi}$ کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۱)

$\frac{3}{8}$ (۲)

$-\frac{3}{8}$ (۳)

$-\frac{3}{2}$ (۴)

۱۴- در صورتی که $\sin \alpha > \tan \alpha$ و $\cos^2 \alpha < -\sin \alpha \cos \alpha$ باشد، علامت $\sin \alpha \cos \alpha$ و $\cot \alpha \cos \alpha$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۴) منفی - منفی

(۳) منفی - مثبت

(۲) مثبت - منفی

(۱) مثبت - مثبت

۱۵- اگر $f(x) = \tan^2 x + \cot^2 x$ باشد، مقدار $f\left(\frac{\pi}{4}\right)$ کدام است؟

۳۰ - $16\sqrt{3}$ (۴)

۳۰ - $8\sqrt{3}$ (۳)

۳۰ + $16\sqrt{3}$ (۲)

۳۰ + $8\sqrt{3}$ (۱)

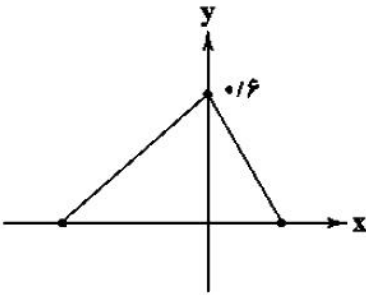
۱۶- اگر نمودار $f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، معادله $2\sin(f(x)) = 1$ چند جواب دارد؟

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۴ بی‌شمار (۴)



۱۷- در صورتی که $\tan \alpha = \frac{12}{5}$ و α در ناحیه سوم باشد، حاصل $\frac{\cos \alpha}{13} + \cos 2\alpha$ کدام است؟

$\frac{114}{169}$ (۴)

$-\frac{114}{169}$ (۳)

$-\frac{124}{169}$ (۲)

$\frac{124}{169}$ (۱)

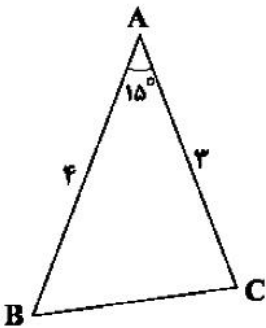
۱۸- اگر مساحت مثلث ABC در شکل زیر برابر S باشد، مقدار $S^2 + 9\sqrt{3}$ چقدر است؟

۲۰ (۱)

۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)



۱۹- معادله $2 + \cos^4 x = 3 + \sqrt[3]{\sin x}$ در بازه $[-\pi, 3\pi]$ چند جواب متفاوت دارد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۲۰- معادله $(2 - \sqrt{3})^{\cos x} + (2 + \sqrt{3})^{\cos x} = 4$ چند جواب متمایز در بازه $[0, 2\pi]$ دارد؟

۴ (۴)

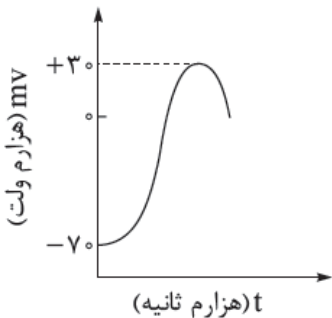
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

زیست شناسی ۲ - ۲۰ سوال - ۲۰ دقیقه:

۲۱- از زمان آغاز پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی رابط تا آخرین لحظه ثبت شده در نمودار زیر، وقوع کدام مورد غیرممکن است؟



(۱) کاهش میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشا همانند خروج پتاسیم از کانال‌های دارای دریچه

(۲) عبور یون‌های سدیم از کانال‌های دریچه‌دار غشا همانند انتقال پتاسیم در پی مصرف ATP

(۳) افزایش مصرف انرژی توسط پمپ غشایی برخلاف بسته‌بودن هم‌زمان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی

و پتاسیمی

(۴) خروج هم‌زمان یون‌های سدیم و پتاسیم از یاخته برخلاف ورود یون‌های پتاسیم به یاخته از طریق

کانال بدون دریچه

۲۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از گیرنده‌های حسی در بخش‌های گوناگون بدن، پراکنده شده‌اند. ویژگی مشترک همه این گیرنده‌ها، کدام یک از موارد زیر است؟

- (الف) هر نوع محرک فقط می‌تواند یکی از آن‌ها را تحریک کند.
(ب) امکان مشاهده آن‌ها در اندام(های) مؤثر در حفظ تعادل بدن وجود ندارد.
(ج) در تشکیل بخشی از عصب انتقال‌دهنده پیام به دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند.
(د) به منظور دریافت اثر محرک، ابتدا باید نفوذپذیری غشای آن‌ها به یون‌ها تغییر نماید.
- (۱) الف - ب - ج - د (۲) ج - د (۳) ب - د (۴) الف - ج

۲۳- در کدام گزینه، هر دو ویژگی را می‌توان به یکی از مراکز اصلی موجود در مغز انسان سالم و بالغ نسبت داد؟

- (۱) در تنظیم میزان نیروی واردشده از طرف خون به دیواره سرخرگ‌ها مؤثر بوده و فشار اسمزی خون را نیز تنظیم می‌کند.
(۲) فعالیت شبکه هادی قلب را تنظیم کرده و پایین‌ترین بخش دستگاه عصبی مرکزی انسان محسوب می‌شود.
(۳) پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه قرار داشته و در تشکیل یکی از دیواره‌های بطن چهارم مغز شرکت می‌کند.
(۴) با سامانه لیمبیک ارتباط داشته و در خارجی‌ترین لایه خود فقط متشکل از رشته‌های عصبی میلین‌دار است.

۲۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در ماهی، پردازش نهایی پیام‌های حسی خروجی از خط جانبی در بزرگ‌ترین بخش مغز جانور صورت می‌گیرد.
(۲) در مگس، آکسون حاصل از گیرنده‌های شیمیایی موجود در پا، بلافاصله پس از خروج از موهای حسی به طناب عصبی می‌پیوندد.
(۳) در زنبور، پیام‌های خروجی از واحدهای بینایی چشم مرکب، پتانسیل الکتریکی هر دو رشته سازنده طناب عصبی را تغییر می‌دهد.
(۴) در جیرجیرک، برخی از گره‌های دریافت‌کننده پیام تولیدی در گیرنده‌های حساس به صدا، به صورت به هم جوش نخورده دیده می‌شوند.

۲۵- در ارتباط با بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) فقط در بعضی از انعکاس‌ها، ناقلین ترشحی از بخش پیکری دستگاه عصبی، پتانسیل یاخته‌های ماهیچه‌ای را تغییر می‌دهند.
(۲) در تمامی انواع انعکاس‌ها، گیرنده‌های حسی پس از تحریک شدن، به ترشح ناقلین عصبی در بخش خاکستری نخاع می‌پردازند.
(۳) فقط در بعضی از انعکاس‌ها، نورون‌هایی با آکسون بلندتر از دندریت(ها)، پیام‌های عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی دور خواهند کرد.
(۴) در تمامی انواع انعکاس‌ها، هر یاخته عصبی فعال و مؤثر در بروز انعکاس، پیام عصبی را سریع و جهشی در طول خود هدایت می‌کند.

۲۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در سطح درونی مخاط موجود در سقف حفره بینی انسان، همه یاخته‌هایی که»

- (الف) فاقد توانایی تولید پیام عصبی هستند، به غشای پایه در تماس با استخوان جمجمه متصل‌اند
(ب) ظاهر استوانه‌ای شکل دارند، نسبت به سایرین، هسته خود را دورتر از غشای پایه قرار داده‌اند
(ج) می‌توانند با مولکول‌های بودار هوای دمی در تماس قرار گیرند، در درک درست مزه غذا نقش مهمی دارند
(د) فاقد ظاهر استوانه‌ای شکل هستند، بخش دورکننده پیام عصبی از هسته آن‌ها نسبت به بخش نزدیک‌کننده پیام به آن، طولی‌تر است
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- کدام گزینه، در ارتباط با درجه‌های در گوش انسان صحیح است که ارتعاشات را مستقیماً از کف استخوان رکابی دریافت می‌کند؟

- (۱) در نزدیکی محل استقرار گیرنده‌های تعادل قرار دارد.
(۲) به باریک‌ترین بخش مجرای حلزون گوش متصل است.
(۳) پایین‌تر از دسته استخوان چکشی قرار گرفته است.
(۴) عملکرد شیپور استاش در ارتعاش صحیح آن بی‌تأثیر است.

- ۲۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، به دنبال اتصال ناقل‌های عصبی به پروتئینی در سطح یاختهٔ پس‌سیناپسی، چند مورد به طور حتم رخ می‌دهد؟
- ابتدا نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم افزایش می‌یابد.
 - ساختار سه‌بعدی کانالی را در نرون پس‌سیناپسی خود تغییر خواهد داد.
 - در نهایت هر ناقل موجود در فضای سیناپسی توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شود.
 - با جابه‌جایی نوعی یون از طریق پروتئین‌های غشا، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی، تغییر می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که میزان همگرایی عدسی چشم در یک فرد نسبت به حالت عادی یابد، به منظور دیدن»

- کاهش - نزدیک‌ترین اجسام قابل رؤیت، اعصاب بخش خودمختار فعالیت می‌کنند
- کاهش - دورترین اجسام قابل رؤیت، عدسی باید در باریک‌ترین وضعیت خود قرار بگیرد
- افزایش - دورترین اجسام قابل رؤیت، باید قطر حلقهٔ اطراف محل استقرار عدسی، کاهش یابد
- افزایش - نزدیک‌ترین اجسام قابل رؤیت، باید فشار وارد شده از عدسی به زجاجیه افزایش یابد

۳۰- کدام مورد، فقط در ارتباط با بعضی از بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گوش درونی انسان، صادق است؟

- بخشی از غشای گیرنده‌های آن، در دو بخش مختلف خود، در مجاورت زوائد رشته‌مانند قرار دارند.
- پیام‌های حسی تولیدشده در آن، به بخشی از مغز منتقل می‌شوند که در تنظیم حرکات فرد نقش دارد.
- مژک‌های گیرنده‌های حسی آن، در تماس با مایع پرکنندهٔ داخل مجرا(های) گوش درونی قرار دارند.
- گیرنده‌های حسی آن، در مجاورت یاخته‌هایی از بافت پوششی قرار دارند که درون مادهٔ ژلاتینی می‌باشند.

۳۱- در ارتباط با دستگاه عصبی ماهی، کدام مورد درست است؟

- نخاع در محل اتصال به مغز، نسبت به عصب بویایی، بسیار ضخیم‌تر است.
- عصب بویایی در محلی جلوتر نسبت به عصب بینایی، به مخ متصل می‌شود.
- مخچه، در حد فاصل بین عقبی‌ترین و بزرگ‌ترین بخش مغز قرار گرفته است.
- عصب بینایی، در مجاورت مخچه به سطح پایینی نوعی لوپ مغزی متصل است.

۳۲- مطابق با مطالب کتاب درسی، انواعی از گیرنده‌های حسی ویژه در انسان، زوائد رشته‌مانندی دارند که این زوائد با دریافت محرک یا اثری

از آن، سبب تولید پتانسیل عمل می‌شوند. کدام مورد ویژگی مشترک این گیرنده‌ها را بیان می‌کند؟

- خمیدگی زوائد رشته‌مانند آن‌ها، برای تحریک شدن این گیرنده‌ها کافی است.
- در مجاورت یاخته‌های پوششی با ظاهر مشابه با خود، قرار دارند.
- پیام عصبی را ابتدا به نورونی از دستگاه عصبی محیطی انتقال می‌دهند.
- پیام عصبی آن‌ها در نهایت، وارد بخشی از مغز می‌شود که با سامانهٔ کناره‌ای ارتباط دارد.

۳۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

صفحه ۶ از ۱۰

«طبق مطلب کتاب درسی، در یک برجستگی زبان انسان، گروهی از یاخته‌های»

- (۱) پوششی سنگفرشی، در مجاورت منفذ جوانه چشایی قرار دارند
- (۲) جوانه چشایی، هسته خود را در مجاورت منفذ چشایی قرار داده‌اند
- (۳) پشتیبان، با انشعابات از رشته عصبی همایه (سیناپس) تشکیل می‌دهند
- (۴) گیرنده چشایی، در خارج از جوانه چشایی قرار دارند

۳۴- در خصوص تشریح مغز گوسفند، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«براساس مطلب کتاب درسی، جلویی‌ترین بخشی که فقط در سطح شکمی مغز قابل مشاهده است،»

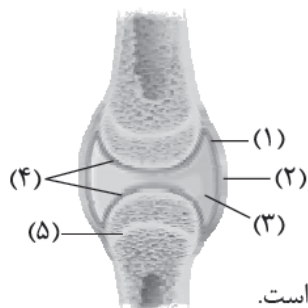
- (۱) واجد برجستگی‌های چهارگانه می‌باشد
- (۲) محل عبور بخشی از پیام‌های حواس ویژه است
- (۳) در جلوی مخچه و در مجاورت بصل‌النخاع قرار گرفته است
- (۴) نورون‌هایی دارد که پیام عصبی را از بخش حلزونی گوش دریافت می‌کنند

۳۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان بالغ، می‌تواند منجر به تراکم بافت استخوانی شود.»

- (۱) مصرف نوشیدنی‌های الکلی برخلاف فعالیت بدنی زیاد - کاهش
- (۲) کمبود ویتامین D و کلسیم غذا همانند مصرف دخانیات - کاهش
- (۳) افزایش وزن همانند مصرف غذاهای حاوی کلسیم و فسفات - افزایش
- (۴) شرایط بی‌وزنی برخلاف افزایش بیش از حد ترشحات غدد پاراتیروئیدی - افزایش

۳۶- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه، صحیح است؟



- (۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۴)، با کاهش سطح اصطکاک، حرکت استخوان‌ها در محل مفصل را تسهیل می‌کند.
- (۲) بخش (۳) همانند بخش (۲)، از بافتی دارای انواع رشته‌های پروتئینی (کشسان و کلاژن) با ضخامت متفاوت تشکیل شده است.
- (۳) بخش (۴) همانند بخش (۲)، در تماس مستقیم با مایع لغزنده و چسبناک درون حفره مفصلی قرار دارد.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۵)، واجد نوعی گیرنده مکانیکی حس پیکری است که به کشیده‌شدن حساس است.

۳۷- در کدام گزینه، نمی‌توان هر دو ویژگی را به یک بافت یکسان از بافت‌های استخوانی سازنده استخوان بازو در انسان بالغ نسبت داد؟

- (۱) با ساختاری دولایه و متشکل از یاخته‌هایی با توانایی ترشح ماده زمینه‌ای در اتصال است و در تصویر رادیوگرافی، روشن‌تر دیده می‌شود.
- (۲) در تماس مستقیم با غضروف مفصلی سر استخوان قرار دارد و می‌تواند یاخته‌هایی را در خارج از سامانه‌های هاورس خود جای دهد.
- (۳) دارای مویرگ‌های خونی در حفرات پراکنده و صفحات و میله‌های استخوانی است و توانایی تولید انواع یاخته‌های خونی را دارد.
- (۴) نسبت به نوع دیگر بافت استخوانی، در قسمت درونی‌تری قرار گرفته است و در مجاورت یاخته‌های نوعی بافت پیوندی غیراستخوانی است.

۳۸- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

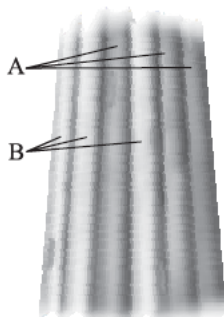
صفحه ۷ از ۱۰

«با توجه به فرایند انقباض تار ماهیچه اسکلتی می توان بیان داشت: پس از آن که پروتئین های، به طور حتم»
 الف) میوزین برای اتصال به اکتین دچار تغییر شکل شدند - یون های کلسیم از کانال های غشای شبکه آندوپلاسمی عبور می کنند
 ب) اکتین به طور غیرفعال به سمت عقب لغزیدند - یون های کلسیم به صورت فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می شوند
 ج) اکتین در مجاورت یون کلسیم قرار گرفتند - وسعت نوارهای دو سوی خط Z برخلاف وسعت نوار دیگر دچار تغییر می شود
 د) میوزین در حضور کلسیم، در مجاورت ATP قرار می گیرند - با حرکت مجدد سرهای میوزین، اکتین ها به سمت میانه سارکومر حرکت می کنند

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۹- شکل زیر، انواع تارهای ماهیچه اسکلتی یک فرد بالغ را نشان می دهد. با توجه به شکل، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«تارهای بیشتری نسبت به تارهای دیگر دارند و این تارها»



(۱) A، مقدار دمای سیتوپلاسمی - آدنوزین تری فسفات مورد نیاز خود را به دو روش متفاوت تولید می کنند
 (۲) B، سرعت آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی - با فعالیت های ورزشی، می توانند به تارهای نوع دیگر تبدیل شوند
 (۳) A، در اطراف خود، گستردگی شبکه های مویرگی - سریعاً انرژی ذخیره شده خود را از دست می دهند و زود خسته می شوند
 (۴) B، سرعت تشکیل پل های اتصالی بین اکتین و میوزین - برای تولید انرژی، تحت اثر هورمون های تیروئیدی هستند

۴۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در بدن انسان نوعی استخوان می تواند علاوه بر این که با استخوان (های) نامنظم مفصل بدهد،»
 (۱) از طریق لبه های دنداندار خود، مفصل ثابت بسازد
 (۲) در بخشی از خود به کپسول مفصلی متصل باشد
 (۳) ضمن اتصال به جناغ، از کلیه محافظت کند
 (۴) در تشکیل مفصل لغزنده شرکت نماید

فیزیک ۱ - ۱۰ سوال - ۱۰ دقیقه:

۴۱- در میان ستون های جدول زیر، ستون دارای کم ترین تعداد کمیت برداری و ستون دارای بیشترین تعداد کمیت فرعی است.

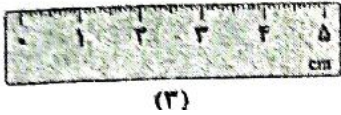
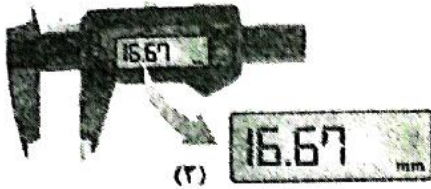
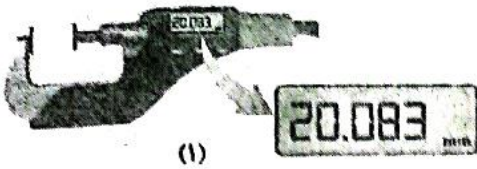
A	B	C	D
طول	دما	سرعت	تندی
شدت جریان الکتریکی	کار	شدت روشنایی	جرم
نیرو	زمان	فشار	شتاب
گرمای ویژه	چگالی	مقدار ماده	انرژی جنبشی

(۱) D - B

(۲) D - C

(۳) A - B

(۴) A - C



۴۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر، در مورد شکل‌های داده‌شده صحیح است؟
 الف) شکل (۱) یک کولیس و شکل (۲) یک ریزسنج را نشان می‌دهد.
 ب) دقت اندازه‌گیری خط‌کش شکل (۳) برابر 10^{-3} دسی‌متر است.
 ج) شکل (۲) از سایر وسایل اندازه‌گیری نشان داده‌شده دقیق‌تر است.

- ۳ (۱)
- ۲ (۲)
- ۱ (۳)
- صفر (۴)

۴۳- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد مدل‌سازی صحیح است؟

الف) پرتوهای نوری که از درخت به دوربین عکاسی می‌رسند را به صورت واگرا مدل‌سازی می‌کنیم.
 ب) در مدل‌سازی سقوط برگ درخت، از نیروی وزن صرف‌نظر می‌کنیم، ولی نیروی مقاومت هوا را در نظر می‌گیریم.
 ج) در سقوط قطره باران از مقاومت هوا چشم‌پوشی می‌کنیم، ولی در سقوط چترباز، نیروی مقاومت هوا را در نظر می‌گیریم.
 د) در مدل‌سازی پرتاب ماهواره به فضا، از تغییرات نیروی وزن با تغییر ارتفاع صرف‌نظر می‌کنیم.

- ۱) فقط «الف»
- ۲) فقط «ج»
- ۳) «الف» و «د»
- ۴) «ب» و «ج»

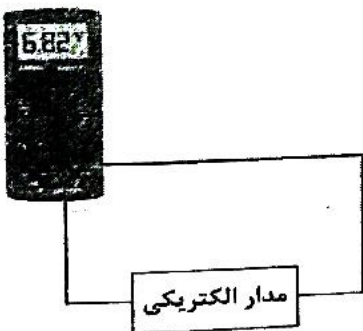
۴۴- چگالی مکیبی توپر به ضلع ۶ سانتی‌متر و جرم 2.7×10^5 سانتی‌گرم، چند گرم بر لیتر است؟

- ۱۰۰۰۰ (۱)
- ۱۲۵۰۰ (۲)
- ۱۰۰۰ (۳)
- ۱۲۵۰ (۴)

۴۵- گره‌ای به شعاع ۲ cm و جرم ۲۰۰g از طلا با چگالی $20 \frac{g}{cm^3}$ و نقره با چگالی $10 \frac{g}{cm^3}$ ساخته‌ایم. به طوری که حجم حفره درون آن ۴ برابر حجم طلا است. چند درصد جرم گره را نقره تشکیل داده است؟ ($\pi=3$)

- ۵۰ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۶۰ (۴)

۴۶- شکل زیر، نتیجه اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی را توسط یک ولت‌سنج دیجیتال نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این ولت‌سنج چند نانولت است؟



- 10^5 (۱)
- 10^6 (۲)
- 10^7 (۳)
- 10^8 (۴)

۴۷- درون ظرفی که از مایع A لبریز است، گلوله‌ای فلزی و توپر می‌اندازیم و ۶۰ گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر همین گلوله را داخل ظرف پر از مایعی که از ترکیب مایع‌های A و B با حجم برابر تشکیل شده بیندازیم، چند گرم مایع بیرون می‌ریزد؟

$$\left(\rho_B = 14 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}\right)$$

- ۲۴۰ (۱) ۱۲۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۴۸- سطح آب یک دریاچه بر اثر تبخیر، به طور متوسط در هر هفته ۰/۵۶۷ cm پایین می‌رود. آهنگ کاهش عمق این دریاچه چند میکرومتر بر دقیقه است؟

- ۱۱/۲۵ (۱) ۱/۱۲۵ (۲) ۵/۶۲۵ (۳) ۰/۵۶۲۵ (۴)

۴۹- اگر تندی حرکت نور در خلأ برابر با $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، هر سال نوری، به صورت نمادگذاری علمی تقریباً چند کیلومتر است؟

- ۹/۵ × ۱۰^{۱۵} (۱) ۹/۵ × ۱۰^{۱۲} (۲) ۴/۵ × ۱۰^{۱۲} (۳) ۴/۵ × ۱۰^{۱۵} (۴)

۵۰- یکای فرعی کمیت انرژی برابر $\frac{\text{kg}^\alpha \text{m}^\beta}{\text{s}^2}$ است. حاصل $\alpha + \beta$ کدام است؟

- ۲ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

شیمی ۲ - ۱۰ سوال - ۱۵ دقیقه:

۵۱- با توجه به جدول زیر، چه تعداد از مطالب داده شده درست هستند؟ (نماد عناصر داده شده، فرضی هستند.)

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره سوم	-	D	W	R	-	X
دوره چهارم	M	-	-	Z	E	Y
دوره پنجم	L	G	-	-	-	-

آ: قدر مطلق بار یون حاصل از عنصر Y، ۲ برابر بار یون حاصل از عنصر D است.

ب: واکنش میان عناصر X و L، شدیدتر از واکنش میان عناصر R و G خواهد بود.

پ: نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در اتم ^{۴۳}M بیشتر از این نسبت در اتم ^{۷۷}Y است.

ت: عنصر Z نسبت به عنصر E خصلت فلزی بیشتر و نسبت به عنصر R خصلت نافلزی کمتری دارد.

ث: عنصر W دارای ۴ الکترون ظرفیتی بوده و از جمله عناصری است که در ساختار همه مواد آلی یافت می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- چه تعداد از مقایسه‌های زیر، درست‌اند؟

- فرآریت: ۳-اتیل هپتان > ۳-اتیل پنتان
- چسبندگی: وازلین < گریس
- شمار اتم‌های H در مولکول: بوتان < ۲-هگزين
- گرانروی: نفت سفید > گازوئیل
- واکنش‌پذیری: پروپان < پروپن

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۵۳- کدام یک از عبارتهای داده شده نادرست است؟

- (۱) از میان دو عنصر فلزی روی و مس، استخراج فلزی با پتانسیل کاهش بیشتر، توسط گیاهان صرفه اقتصادی بیشتری دارد.
- (۲) اولین عنصری که در دسته d جدول تناوبی قرار می‌گیرد، در آرایش الکترونی خود ۶ زیرلایه پر از الکترون دارد.
- (۳) فلزات، جزء منابع تجدیدپذیر طبیعت بوده و طی فرایند خوردگی به سنگ معدن خود تبدیل می‌شوند.
- (۴) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی آن‌ها بیشتر است.

۵۴- نمونه‌هایی به جرم برابر از ۲-بوتین و اتان در اختیار داریم. اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن موجود در ساختار این دو ماده برابر با $10^{24} \times 2/408$ عدد باشد، بر اثر سوختن نمونه اتان، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ($C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۲/۴ (۲) ۳۳/۶ (۳) ۴۴/۸ (۴) ۶۷/۲

۵۵- کدام یک از عبارات‌های داده شده نادرست است؟

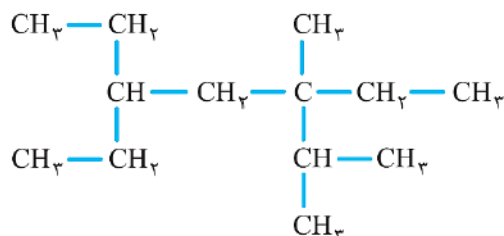
- (۱) ۵ مورد از اتم‌های کربن موجود در هر مولکول ۳-اتیل-۲،۳-دی‌متیل پنتان، به سه اتم H متصل شده‌اند.
 (۲) آلکانی که از آن برای پر کردن فندک استفاده می‌شود، در دما و فشار اتاق به حالت گاز دیده می‌شود.
 (۳) در شرایط یکسان، نقطه جوش یک نمونه گریس، کمتر از نقطه جوش وازلین خواهد بود.
 (۴) ساده‌ترین عضو خانواده آلکان‌های شاخه‌دار، در ساختار خود دارای ۵ اتم کربن است.

۵۶- جرم یک مخلوط ۲۵ گرمی از گازهای ۲-بوتن و متان، پس از واکنش با بخار برم به اندازه ۱۶۰ درصد افزایش پیدا می‌کند. بر اثر سوزاندن گاز متان موجود در مخلوط نهایی، چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید خواهد شد؟

($Br = 80$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۵/۴ (۲) ۳۰/۸ (۳) ۷/۹ (۴) ۲۳/۷

۵۷- ترکیبی با ساختار زیر را در نظر بگیرید:



نام این ترکیب بر اساس قواعد آیوپاک به چه صورت بوده و شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار این ماده، چند برابر شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول دی‌نیترژن مونوکسید است؟

- (۱) ۵،۳-دی‌اتیل-۲،۳-دی‌متیل هپتان | ۱۰ (۲) ۵،۳-دی‌اتیل-۲،۳-دی‌متیل هپتان | ۹
 (۳) ۵،۳-دی‌اتیل-۵،۶-دی‌متیل هپتان | ۱۰ (۴) ۵،۳-دی‌اتیل-۵،۶-دی‌متیل هپتان | ۹

۵۸- کدام یک از عبارات‌های داده شده درست است؟

- (۱) با ورود گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، ترکیبی زرد رنگ و فرار ایجاد می‌شود که محلول در آب است.
 (۲) تعداد اتم H در چهارمین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها، ۲/۴ برابر تعداد اتم C در چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها است.
 (۳) آلکین‌ها واکنش‌پذیری بالایی داشته و از یکی از اعضای خانواده آن‌ها به نام اتیلن در جوش کاربیدی کاربرد دارد.
 (۴) مولکول اوکتان مجموعاً دارای ۲۵ پیوند اشتراکی در ساختار خود بوده و یک نمونه از آن، فرارتر از هگزان است.

۵۹- نوعی هیدروکربن سیرشده، در ساختار مولکولی خود دارای ۴ حلقه کربنی است. اگر شمار اتم‌های هیدروژن در این ماده ۱/۴ برابر شمار اتم‌های کربن باشد، در ساختار هر مولکول از این ماده چند پیوند اشتراکی وجود داشته و برای تولید ۰/۲ مول گاز

کربن دی‌اکسید، چند گرم از این ماده را باید به طور کامل سوزاند؟ ($C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۲/۶۸ - ۲۷ (۲) ۲/۶۸ - ۲۵ (۳) ۲/۷۶ - ۲۷ (۴) ۲/۷۶ - ۲۵

۶۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟ ($C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

- آ: در شرایط یکسان، چگالی یک نمونه از گاز متان، ۳/۵ برابر چگالی یک نمونه خالص از گاز ۲-بوتن است.
 ب: با افزایش درصد یک گاز ناقطبی در هوای معادن زغال‌سنگ، احتمال وقوع انفجار در معادن افزایش پیدا می‌کند.
 پ: همه اکسیدهای تولید شده بر اثر سوختن مقداری زغال سنگ، با انحلال در آب یک محلول اسیدی ایجاد می‌کند.
 ت: نفت خام به رنگ سیاه یا قهوه‌ای متمایل به سبز بوده و در ساختار همه مواد سازنده آن اتم‌های C و H وجود دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴