



شرق

- ۱- چند مورد از موارد نام برده می‌تواند جمله زیر را به درستی تکمیل نماید؟ (با تغییر)
به‌طور معمول، ناقل‌های عصبی
(الف) در مقایسه با هورمون‌ها، مسافت کوتاه‌تری را در خون طی می‌کنند.
(ب) در پاسخ به محرک‌های متفاوتی ساخته و آزاد می‌شوند.
(ج) پاسخ‌های سریع و کوتاه مدتی را سبب می‌شوند.
(د) متنوع می‌باشند و در هماهنگ کردن فعالیت‌های بدن نقش دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۲- در مورد هر جانوری که سطح مبادله اکسیژن و دی‌اکسید کربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست می‌باشد؟ (با تغییر)
① بعضی از درشت مولکول‌های موجود در بدن، در فضای خارج سلولی تجزیه می‌شوند.
② کارآیی دستگاه گردش خون در تبادل گازهای تنفسی افزایش یافته است.
③ فشار تراوش در ابتدای مویرگ‌ها بیشتر از فشار اسمزی است.
④ اسکلت خارجی باعث محدودیت حرکت می‌شود.

- ۳- در یک فرد سالم و بالغ، هورمونی که در تنظیم آب بدن نقش دارد و با اثر بر روی باعث افزایش می‌شود،
① غده‌ای برون‌ریز - تولید ماده ترش‌چی آن غده - قطعاً از بخش پیشین غده‌ای به اندازه نخود، در مغز ترشح می‌شود.
② یاخته‌های کلیه - بازجذب آب به بدن - به‌طور حتم در یاخته‌های بخش قشری فوق کلیه تولید شده است.
③ یاخته‌های بدن - مصرف گلوکز - به‌طور حتم سبب تحریک مستقیم گیرنده‌های اسمزی در هیپوتالاموس می‌گردد.
④ یاخته‌های کبد - تجزیه گلیکوژن - از یاخته‌های جزایر لانگرهانس پانکراس به ماده میان‌یاخته‌ای ترشح می‌شود.

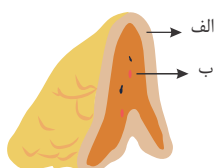
- ۴- در یک فرد، بخش عمده تنه استخوان زرد زبرین از بافتی تشکیل شده است که، (با تغییر)
① حفرات متعدد آن، مملو از مغز قرمز است.
② فضاهای بین‌یاخته‌ای اندک و رشته‌های کلاژن فراوان دارد.
③ در ماده‌ی زمینه‌ای خود دارای مجاری متعددی است.
④ یاخته‌های آن به صورت پراکنده و نامنظم در کنار یکدیگر قرار دارند.

- ۵- در فرد مبتلا به دیابت نوع یک،
① تعداد گیرنده‌های انسولینی در کبد کاهش چشم‌گیری می‌یابد.
② دفع اوره از طریق کلیه‌ها افزایش می‌یابد.
③ بر ذخیره گلوکز سلول‌های عضلانی، افزوده می‌شود.
④ هیدرولیز تری‌گلیسیریدهای ذخیره در سلول‌ها کاهش می‌یابد.

- ۶- هر هورمونی که گلوکز را در خوناب افزایش می‌دهد، قطعاً (با تغییر)
① از غده‌ای در بالای تیموس ترشح می‌شود.
② از غده‌ای در زیر معده به خون وارد می‌شود.
③ توسط غدد هیپوفیزی تنظیم می‌شود.
④ در نهایت فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز را بیشتر می‌سازد.

- ۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟
(در غده شکل مقابل، بخش ب بخش الف)

- ① همانند - توسط کپسول پیوندی احاطه‌کننده کلیه‌ها محافظت می‌شود.
② برخلاف - ممکن نیست تحت تأثیر مستقیم هورمون‌های LH و FSH هیپوفیزی قرار بگیرد.
③ همانند - با ترشح نوعی هورمون، از طریق افزایش حجم خون، فشارخون را افزایش می‌دهد.
④ برخلاف - با ترشح نوعی پیک شیمیایی، می‌تواند ظرفیت حیاتی شش‌ها را افزایش دهد.





۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که در آنها بیشتر از سایر تارهاست،»

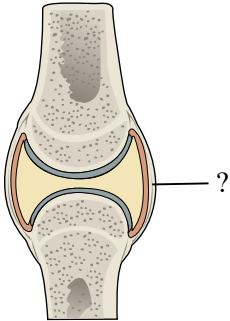
- ۱) فعالیت آنزیم تجزیه کننده ATP سر میوزین - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
- ۲) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - با سرعت تندتری سارکومرهای خود را کوتاه می کنند.
- ۳) مقدار پروتئین ذخیره کننده اکسیژن - در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دو غشایی کمتری دارند.
- ۴) سرعت آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی تخصص یافته - بیشتر انرژی خود را از طریق هوای به دست می آورند.

۹- هر بخشی از استخوان لگن که لزوماً

- ۱) حاوی مغز قرمز استخوان است - دارای تیغه های استخوانی است که به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار دارند.
- ۲) دارای رگ های خونی تغذیه کننده است - به صورت استوانه هایی هم مرکز از یاخته های استخوانی هستند.
- ۳) یاخته های آن کلاژن را به فضای بین یاخته ای خود ترشح می کند - یاخته های خونی را تولید می کند.
- ۴) حاوی نمک های کلسیم، در ماده زمینه ای خود می باشد - حاوی حفره هایی محتوی مغز استخوان است.

۱۰- کدام گزینه، درباره بخش مورد نظر درست است؟

- ۱) همانند غلافی که هر دسته تار ماهیچه ای را احاطه می نماید، تعداد یاخته های بسیار زیادی دارد.
- ۲) همانند بخشی که بافت پوششی روده باریک را پشتیبانی می کند، دارای انعطاف پذیری کمی است.
- ۳) برخلاف بخشی که اندام های درون شکم را از خارج به هم وصل می کند، رشته های کلاژن بیشتری دارد.
- ۴) برخلاف بخشی که یاخته های پوششی معده را به یکدیگر و به بافت زیرین متصل می کند، شبکه ای از رشته های گلیکوپروتئینی دارد.



۱۱- کدام عبارت درست است؟

- ۱) کاهش عمل تراوش در نفرون، سبب کاهش فشار خون می شود.
- ۲) افزایش هورمون آزادکننده، سبب افزایش فشار خون می شود.
- ۳) کاهش هورمون ضد ادراری، سبب افزایش فشار اسمزی ادرار می شود.
- ۴) افزایش هورمون آزادکننده، سبب افزایش ترشح هورمون ضد ادراری می شود.

۱۲- در هر بخش سارکومر که در تصویر میکروسکوپی روشن دیده می شود، قطعاً

- ۱) فقط رشته های نازک اکتین وجود دارد.
- ۲) فقط رشته های میوزین ضخیم وجود دارد.
- ۳) فقط یک نوع رشته های نازک یا رشته های ضخیم وجود دارد.
- ۴) رشته های اکتینی نازک و رشته های میوزین ضخیم با هم وجود دارند.

۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«به طور معمول در انسان سالم و بالغ، بخش پسین غده هیپوفیز

- ۱) محل ساخت و ترشح برخی پیک های شیمیایی دوربرد می باشد.
- ۲) محل قرارگیری جسم یاخته ای و پایانه آکسون یاخته های عصبی هیپوتالاموس است.
- ۳) محل ترشح نوعی هورمون مؤثر بر تولید شیر در غدد شیری زنان می باشد.
- ۴) موادی را ترشح می کند که به ماده زمینه ای بافت پیوندی خون وارد می شوند.

۱۴- چند جمله در مورد اندام دارای سخت ترین نوع بافت پیوندی درست می باشد؟

- الف) بخشی از آن در تولید یاخته های موثر در هدایت گازهای تنفسی می تواند نقش داشته باشد.
- ب) در انتقال امواج مکانیکی از گوش بیرونی به گوش درونی نقش دارد.
- ج) در ذخیره سازی نوعی ماده معدنی جهت انجام واکنش های ضروری بدن نقش دارد.
- د) در هر قطعه آن، بیش از یک نوع بافت اصلی مهره داران دیده می شود.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

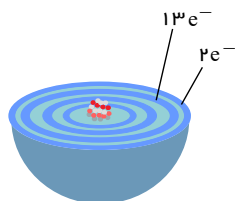
۴ ۱



- ۱۵ - کدام گزینه می‌تواند جمله زیر را به درستی تکمیل کند؟ (با تغییر)
 برای ساخته شدن ماهیچه‌های دو سر بازوی انسان،
 الف) به حضور بیش از یک نوع بافت اصلی نیاز می‌باشد.
 ب) مجموعه‌ای از تارها در یک غشا پلاسمایی قرار می‌گیرند.
 ج) فقط به حضور تارهای ماهیچه‌ای تند نیاز می‌باشد.
 د) شبکه آندوپلاسمی اطراف هر تارچه را احاطه می‌کند.

- ۱ الف - ب ۲ الف - د ۳ ج - ب ۴ ج - د

۱۶ - اگر دایره‌های تیره‌رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟
 آ) عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.



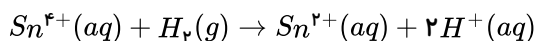
ب) برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.

پ) بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.

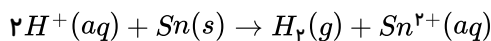
ت) سه زیرلایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.

- ۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

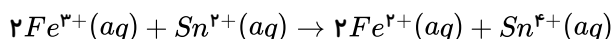
۱۷ - با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور خودبه‌خودی در جهت رفت پیش می‌روند، کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



① $Fe^{3+} < Sn^{2+} < H^+ < Sn^{4+}$



② $Fe^{3+} < Sn^{4+} < H^+ < Sn^{2+}$



③ $Fe^{3+} > Sn^{2+} > H^+ > Sn^{4+}$

④ $Fe^{3+} > Sn^{4+} > H^+ > Sn^{2+}$

۱۸ - اگر به ۲۵ میلی‌لیتر محلول ۰٫۰۲ مولار هیدروکلریک اسید، ۲۵ میلی‌لیتر محلول با غلظت ۳۴ گرم بر لیتر نقره نیترات اضافه شود، pH محلول حاصل کدام است و محلول به دست آمده با چند میلی‌گرم سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود؟

(واکنش به طور کامل انجام می‌شود و رسوب خصلت اسیدی ندارد: $NaOH = 40g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ① ۴۰، ۰٫۳ ۲ ② ۴۰، ۰٫۲ ۳ ③ ۲۰، ۰٫۳ ۴ ④ ۲۰، ۰٫۲

۱۹ - چند میلی‌گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $pH = 5$ لازم است؟ (واکنش موازنه شود).

($Na = 23, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱ ① ۲٫۶۵ ۲ ② ۴٫۴۵ ۳ ③ ۵٫۳ ۴ ④ ۱۰٫۶

۲۰ - با توجه به ترکیبات داده شده، اختلاف جبری عدد اکسایش عنصر مشخص شده در کدام دو ترکیب نسبت به سایر گزینه‌ها بیشترین مقدار است؟

H_2SO_4 $HOBr$ NBr_3 $HCOOH$

- ① $NBr_3 - H_2SO_4$ ② $HCOOH - NBr_3$ ③ $HOBr - H_2SO_4$ ④ $H_2SO_4 - HCOOH$

۲۱ - در تبدیل آنیون CN^- به آنیون CNO^- ، عدد اکسایش نیتروژن و عدد اکسایش کربن

- ① تغییر نمی‌کند - دو واحد افزایش می‌یابد ② دو واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند
 ③ تغییر نمی‌کند - یک واحد کاهش می‌یابد ④ یک واحد افزایش می‌یابد - ثابت باقی می‌ماند

۲۲ - کدام عبارت درست است؟

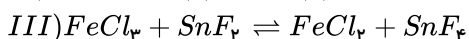
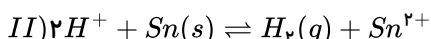
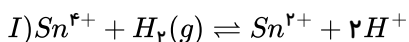
- ① هر مولکول اکسیژن می‌تواند با جذب چهار الکترون کاهش یابد.
 ② عدد اکسایش کربن در فرمالدهید (ساده‌ترین آلدهید) از همه آلدهیدها کمتر و برابر +۱ است.
 ③ در سلول گالوانی $Zn - SHE$ ، الکتروود پلاتین نقش کاتد را ایفا می‌کند و کاهش می‌یابد.
 ④ پتانسیل SHE در دمای $25^\circ C$ برابر صفر است و با افزایش دما افزایش می‌یابد.



۲۳- فرض می‌کنیم در سلول گالوانی ($Zn - H_2$) الکترولیت نیم‌سلول کاتدی شامل ۵ لیتر هیدروکلریک اسید یک مولار باشد. پس از گذشت t ثانیه از شروع کارکرد این سلول، 6.022×10^{23} الکترون در طول انجام واکنش در آن مبادله می‌شود. در این مدت زمان چه مقدار بر جرم الکتروود کاتدی افزوده می‌شود و غلظت الکترولیت کاتدی به چند مولار می‌رسد؟

- ① $0.8M - 2g$ ② ثابت می‌ماند - $0.8M$ ③ $0.4M - 2g$ ④ ثابت می‌ماند - $0.4M$

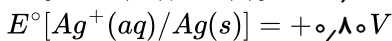
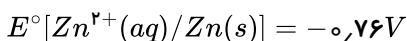
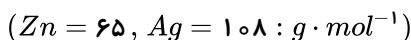
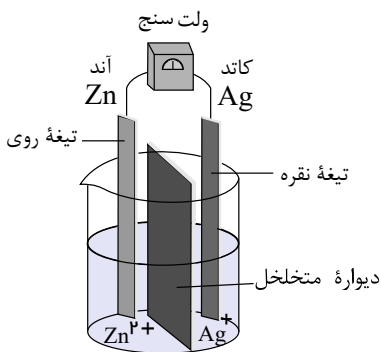
۲۴- با توجه به این که در هر سه واکنش تعادلی I, II و III تعادل در سمت راست است، چه تعداد از جملات زیر درست است؟



- در واکنش I, Sn^{4+} اکسندهی قوی‌تری از H^+ است.
- در واکنش II, Sn^{2+} اکسندهی قوی‌تری از H^+ است.
- در واکنش III, مجموع ضرایب فراورده‌ها پس از موازنه ۳ است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ صفر

۲۵- باتوجه به شکل روبه‌رو و E° الکتروودها، کدام عبارت درست است؟



- ① اگر میله روی، به‌طور مستقیم وارد محلول نقره نیترات شود، $[Ag^+]$ به تدریج، افزایش می‌یابد.
- ② در طی کارکرد سلول، کاتیونها از درون محلول از آند به سمت کاتد جریان می‌یابند.
- ③ با اضافه کردن $ZnSO_4(s)$ به محلول کاتدی، واکنش الکتروشیمیایی در آن بدون نیاز به دیواره متخلخل انجام می‌شود.
- ④ اگر محلول اولیه آندی و کاتدی، حجم و غلظت یکسانی از سولفات فلز مربوطه داشته باشند، مقدار تغییر جرم تیغه کاتدی دو برابر تیغه آندی خواهد بود.

۲۶- شخصی روی سطح افقی، یک صندوق را به سمت غرب هل می‌دهد. در این عمل، نیروهای اصطکاک وارد به شخص و صندوق، به ترتیب، هر یک به کدام جهت است؟

- ① غرب و شرق ② هر دو غرب ③ شرق و غرب ④ هر دو شرق

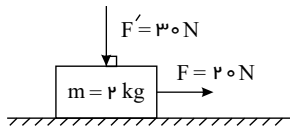
۲۷- در شکل روبه‌رو، بار اول نخ را به آرامی پایین می‌کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می‌دهیم تا یکی از نخ‌ها پاره شود، بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می‌کنیم که نخ را بصورت ضربه ای در یک لحظه به پایین می‌کشیم تا یکی از نخ‌های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟

- ① در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می‌شود.
- ② در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می‌شود.
- ③ در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه
- ④ در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می‌شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه





۲۸- در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهایی مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی 0.5 و 0.3 باشد، تغییر تکانه جسم در مدت 2 ثانیه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



- ① صفر ۹
② ۲۸ ۱۰
③ ۱۰
④ ۲۸

۲۹- نقطه‌ای را بین کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین را 81 برابر جرم کره ماه فرض کنید.)

- ① ۹ ② ۱۰ ③ ۸۰ ④ ۸۱

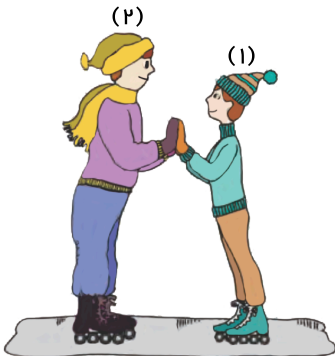
۳۰- اگر تکانه گلوله‌ای در SI از 20 به 22 برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ① ۱۰ ② ۱۲ ③ ۲۱ ④ ۴۲

۳۱- در یک تصادف اتومبیل، سرعت اتومبیل از $54 \frac{km}{h}$ به صفر می‌رسد و زمان این حرکت کندشونده 0.3 s است. در این تصادف، برای اینکه مسافری به جرم 60 kg از پشتی صندلی جدا نشود (به جلو پرت نشود)، بزرگی نیروی متوسطی که کمربند ایمنی باید بر او وارد کند، تقریباً چند نیوتون است؟

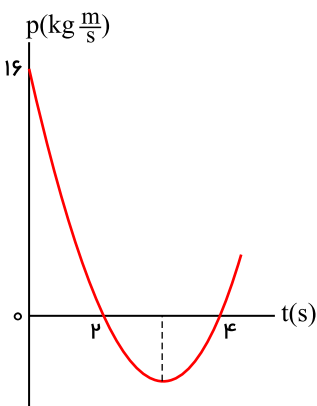
- ① ۳۶۰۰ ② ۳۰۰۰ ③ ۶۰۰۰ ④ ۶۳۰۰

۳۲- دو شخص به جرم‌های m_1 و $m_2 > m_1$ با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی \vec{F} ، شخص دوم را به طرف چپ هل می‌دهد و شخص دوم با نیروی \vec{F}' ، شخص اول را به طرف راست هل می‌دهد. اگر شتاب حرکت دو شخص \vec{a}_1 و \vec{a}_2 باشد، کدام رابطه درست است؟



- ① $a_1 < a_2, \vec{F} = \vec{F}'$
② $\vec{a}_1 = \vec{a}_2, \vec{F} = \vec{F}'$
③ $\vec{a}_1 = -\vec{a}_2, \vec{F} = -\vec{F}'$
④ $a_1 > a_2, \vec{F} = -\vec{F}'$

۳۳- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت سهمی است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ چند نیوتون است؟



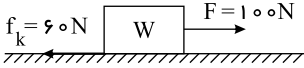
- ① ۲
② ۴
③ ۶
④ ۸

۳۴- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی 1600 کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی در این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ① ۷,۸۴ ② ۷,۸۲۵ ③ ۶,۵۲ ④ ۶,۲۷۲



۳۵- شکل زیر، نیروهای افقی وارد شده به جسمی به وزن W را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



- ① $40\sqrt{2}$ ② 40 ③ 400 ④ $400\sqrt{2}$

۳۶- حد عبارت $\frac{\cos x}{1 - \sin x}$ وقتی $x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^+$ کدام است؟

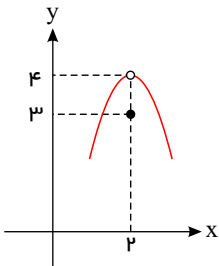
- ① $+\infty$ ② 2 ③ 1 ④ $-\infty$

۳۷- اگر $f(x) = \begin{cases} [x] & ; x > -1 \\ 1 - [x] & ; x \leq -1 \end{cases}$ ، آن گاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} f(x^2 - 1)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ① -1 ② -2 ③ وجود ندارد. ④ صفر

۳۸- نمودار تابع f به صورت مقابل است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} [f(x)] - \left[\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \right]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4



۳۹- در تابع $f(x) = \begin{cases} 3 & ; x \in \mathbb{Z} \\ -2 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2} f(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} f(x) + f(2)$ کدام است؟

- ① -6 ② 3 ③ 9 ④ -3

۴۰- به ازای کدام مجموعه مقادیر x ، بازه $(x+1, 2x-1)$ یک همسایگی عدد ۳ می‌باشد؟

- ① \emptyset ② $\{2\}$ ③ $2 < x < 2.5$ ④ $1.5 < x < 2$

۴۱- تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x^2 + [x] & ; x > 1 \\ ax + [-x] & ; x < 1 \end{cases}$ در $x = 1$ دارای حد است. مقدار a کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ① 1 ② 3 ③ $\frac{3}{2}$ ④ 6

۴۲- اگر $(3b - 2a, 7) \cup (c, 2a + b)$ یک همسایگی محذوف عدد ۴ باشد، آنگاه بازه (a, b) یک همسایگی برای کدام یک از عددهای زیر است؟

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{8}{3}$ ③ $\frac{4}{3}$ ④ $\frac{9}{4}$

۴۳- حاصل $A = \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^+} [\frac{2}{x}] - \lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{3})^-} [\frac{4}{x}]$ کدام است؟

- ① -5 ② 5 ③ -19 ④ 19

۴۴- حاصل حدهای $\lim_{x \rightarrow 0} [3 \sin x]$ و $\lim_{x \rightarrow 0} [\frac{3}{\cos x}]$ به چه ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ① 3 و صفر ② 2 و صفر ③ 3 و حد ندارد. ④ هیچ کدام حد ندارد.

۴۵- مقدار $\lim_{x \rightarrow (-\frac{1}{4})^-} \frac{10x - 5 + [\frac{3}{x^2}]}{16x - [-\frac{2}{x^2}]}$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

- ① $-\infty$ ② صفر ③ $\frac{5}{8}$ ④ $+\infty$