



شرق

۱- در یک فرد، بخش عمده سر استخوان زند زیرین از بافتی تشکیل شده است که ..... (با تغییر)

- ① حفرات نامنظم آن مملو از مغز زرد می‌باشند.  
 ② در ماده زمینه‌ای خود دارای مجاری متعدد موازی می‌باشند.  
 ③ دارای فضاهای بین‌سلولی اندک و رشته‌های کلاژن فراوان می‌باشد.  
 ④ تیغه‌های استخوانی آن به صورت نامنظم قرار گرفته‌اند.

۲- در تنه استخوان‌های دراز، بافت ..... مستقیماً توسط بافت ..... احاطه شده است. (با تغییر)

- ① استخوانی فشرده - غضروفی  
 ② چربی - استخوانی متراکم  
 ③ استخوانی فشرده - پیوندی  
 ④ پیوندی - غضروفی

۳- در دیابت شیرین .....

- ① pH خون افزایش می‌یابد.  
 ② چربی موجود در سلول‌ها کمتر تجزیه می‌شود.  
 ③ مقدار زیادی آب از طریق کلیه‌ها دفع می‌شود.  
 ④ مقدار بیشتری گلوکز به سلول‌ها وارد می‌شود.

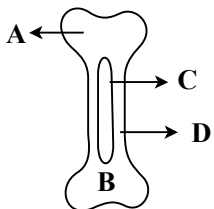
۴- کدام بیان نادرست است؟ (با تغییر)

در ماهیچه دلتایی، هر تارچه .....

- ① در غلافی از بافت پیوندی قرار دارد.  
 ② دارای تعداد توالی سارکومری می‌باشد.  
 ③ متشکل از رشته‌های نازک و ضخیم می‌باشد.  
 ④ درون میان‌یاخته قرار دارد.

۵- نمی‌توان گفت .....

- ① هورمون می‌تواند از یاخته عصبی ترشح شود.  
 ② گاسترین از نوعی غده درون ریز ترشح می‌شود.  
 ③ دستگاه درون ریز به محرک‌های بیرونی هم پاسخ می‌دهد.  
 ④ غده برون ریز با مویرگ خونی ارتباط دارد.



۶- چند مورد در ارتباط با شکل مقابل که مربوط به استخوان زند زیرین یک فرد بالغ است، درست می‌باشد؟ (الف) در بخش A

تیغه‌ها به صورت منظم در کنار یکدیگر قرار دارند.

(ب) بخش B دارای فضای بین‌یاخته‌ای زیاد و رشته‌های کلاژن است.

(ج) قسمت C مملو از مغز زرد است.

(د) در ماده زمینه‌ای یاخته‌های بخش D، مجاری متعدد موازی مشاهده می‌شود.

- ① مورد ۱  
 ② مورد ۲  
 ③ مورد ۳  
 ④ مورد ۴

۷- در انسان، .....

- ① هر ترکیب خارج شده از پایانه آکسون، عمل سریع و عمر کوتاهی دارد.  
 ② با کاهش مقدار کلسیم خون، میزان ترشح غده تیروئید افزایش می‌یابد.  
 ③ هر ترکیبی که از سلول‌های سازنده خود به درون خون وارد می‌شود، هورمون نام دارد.  
 ④ ماهیچه‌های اسکلتی و عضلات اندام‌های داخلی، توسط اعصاب حرکتی متفاوتی تحریک می‌شوند.

۸- کدام عبارت، درباره عضله سه‌سر بازوی انسان صادق است؟ (با تغییر)

- ① در انعکاس عقب کشیدن بازو تحت تأثیر ناقل عصبی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در یاخته‌های آن باز می‌شوند.  
 ② گیرنده‌های حس وضعیت در این ماهیچه یافت نمی‌شوند.  
 ③ توسط بافت پیوندی بسیار مقاوم به استخوان پهن اتصال دارد.  
 ④ انقباض تارهای آن، همواره به صورت آگاهانه انجام می‌گیرد.

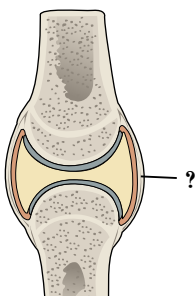


۹ - کدام مورد، فقط دربارهٔ بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان درست است؟

- ۱) انرژی لازم برای انقباض آن‌ها، فقط از سوختن کراتین فسفات به دست می‌آید.
- ۲) برخی از یاخته‌های آن، از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- ۳) تارهایی ویژه برای انجام حرکات استقامتی و تارهایی دیگر برای انجام انقباضات سریع دارند.
- ۴) به دنبال اتصال نوعی ناقل عصبی به گیرندهٔ درون تار، یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌شود.

۱۰ - کدام گزینه دربارهٔ بخش موردنظر صحیح است؟

- ۱) برخلاف بخشی که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.
- ۲) همانند بخشی که هر دسته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌کند، مادهٔ زمینه‌ای اندکی دارد.
- ۳) همانند بخشی که یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای یاخته‌های زیادی است.
- ۴) برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، واجد رشته‌های گلیکوپروتئینی است.



۱۱ - هر مفصل .....

- ۱) توسط کیسولی از جنس بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است.
- ۲) همراه با سطح صیقلی غضروف، به استخوان‌ها امکان می‌دهد که در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشد.
- ۳) دارای حفرهٔ مفصلی است که مایع مفصلی لغزنده آن را پر کرده است.
- ۴) بخشی از استخوان‌بندی انسان را تشکیل می‌دهد.

۱۲ - تا زمانی که ماهیچه در حال انقباض است .....

- ۱) پل اتصالی تشکیل شده بین اکتین و میوزین همیشه برقرار می‌ماند.
- ۲) هیدرولیز  $ADP$  برای تأمین انرژی ادامه می‌یابد.
- ۳) رشته‌های ضمیم به سمت خطوط  $Z$  کشیده می‌شوند.
- ۴) کانال‌های یونی در محل سیناپس ماهیچه و نورون، باز است.

۱۳ - کدام عبارت، در ارتباط با مراحل انقباض در یک یاختهٔ ماهیچهٔ دوزنقه‌ای بدن انسان نادرست است؟

- ۱) به دنبال سست شدن اتصال سر میوزین به اکتین،  $ATP$  به  $ADP$  تجزیه می‌گردد.
- ۲) با چسبیدن یک مولکول  $ATP$  به سر میوزین، اتصال سر میوزین با رشتهٔ اکتین سست می‌شود.
- ۳) به دنبال اتصال یک گروه فسفات به مولکول  $ADP$  موجود در سر میوزین، طول ماهیچه کوتاه می‌شود.
- ۴) در زمانی که سر میوزین، رشتهٔ اکتین را به همراه خود به حرکت در می‌آورد، مولکول  $ADP$  رها گردیده است.

۱۴ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« هر غدهٔ درون‌ریز بدن انسان که نوعی هورمون مترشح از آن ..... به طور قطع ..... »

- ۱) بر روی یاخته‌هایی از استخوان درشت‌نی کودکان گیرنده دارد - در ناحیهٔ گردنی قرار دارد.
- ۲) در افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده نقش دارد - در سمت راست بدن واقع شده است.
- ۳) در افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان نقش دارد - در زیر دیافراگم قرار گرفته است.
- ۴) در تمایز یاخته‌هایی از ایمنی اختصاصی درون خود نقش کلیدی دارد - در شرایطی محل تولید گروهی از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است.

۱۵ - در بافت استخوانی اسفنجی، .....

- ۱) مغز زرد استخوان، لنفوسیت‌ها را می‌سازد.
- ۲) استوانه‌هایی هم مرکز از یاخته‌های استخوانی قرار دارند.
- ۳) رگ‌های خونی از درون مجاری هاورس عبور می‌کنند.
- ۴) حفره‌هایی بین تیغه‌های استخوانی وجود دارد که توسط مغز قرمز استخوان پر شده است.



۱۶- اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از سوخت ارزان تر و کم خطرتری مانند متان استفاده شود؛ برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟

$$(C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1})$$

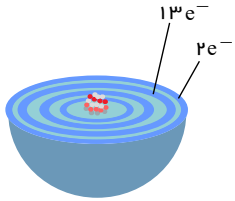
۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۱۷- اگر دایره‌های تیره رنگ 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸- اگر یک نمونه محلول اتانویک اسید و یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید در دمای یکسان، مولاریته برابر داشته باشند،  $pH$  ..... است، زیرا .....

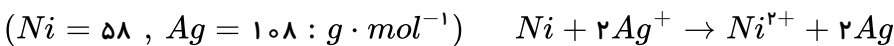
(۲) محلول دومی بزرگ‌تر -  $[H^+ (aq)]$  در آن بیش‌تر است.

(۱) محلول اولی بزرگ‌تر -  $[H^+ (aq)]$  در آن کم‌تر است.

(۴) دو محلول یکسان است - زیرا مولکول هر دو اسید می‌تواند یک پروتون آزاد کند.

(۳) دو محلول یکسان است - زیرا هر دو محلول مولاریته برابر دارند.

۱۹- اگر تیغه‌ای از جنس نیکل درون محلول نقره نیترات قرار گیرد، با مبادله  $3.01 \times 10^{23}$  الکترون بین آن‌ها و با فرض این که تنها ۲۰ درصد از یون‌های نقره بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه چه تغییری خواهد کرد؟



(۲) ۳٫۷ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

(۱) ۱۸٫۴ گرم از جرم تیغه کم می‌شود.

(۴) ۱۸٫۴ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

(۳) ۳٫۷ گرم به جرم تیغه افزوده می‌شود.

۲۰- چند گرم  $HCl$  خالص را در ۴۰۰ میلی‌لیتر آب خالص با دمای ثابت  $25^\circ C$  حل کنیم تا  $pH$  آب خالص  $3.3$  واحد کاهش یابد؟

$$(\log 2 = 0.3)(H = 1, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$$

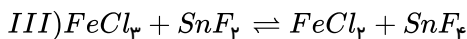
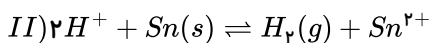
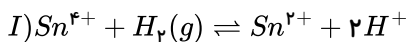
$5.84 \times 10^{-3}$  (۴)

$2.92 \times 10^{-3}$  (۳)

$3.65 \times 10^{-3}$  (۲)

$7.3 \times 10^{-3}$  (۱)

۲۱- 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 فرآورده‌ها پس از موازنه ۳ است.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

• تهیه مواد جدید، بهبود خواص مواد و تأمین انرژی، هر سه در حوزه دانش الکتروشیمی قرار می‌گیرند.

• در پدیده‌هایی مانند تندر و آذرخش، بخشی از انرژی ممکن است به شکل انرژی الکتریکی میان واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها جاری شود.

• واکنش‌های شامل تولید و انتقال الکترون، مبنای تولید انرژی الکتریکی هستند.

• دانش الکتروشیمی توانست به وسیله تولید انرژی الکتریکی، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

۱ (۴)

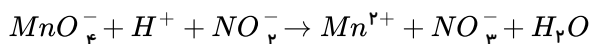
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



۲۳- با توجه به واکنش موازنه نشده‌ی زیر تمام گزینه‌ها درست هستند به جز:



- ① این واکنش از نوع اکسایش و کاهش بوده و تعداد  $e^-$  های مبادله شده در آن برابر ۱۰ می‌باشد.  
 ② در این واکنش یون پرمنگنات نقش اکسنده و یون نیتريت نقش کاهنده را دارد.  
 ③ پس از موازنه مجموع ضرایب فرآورده‌ها ۳ واحد کم‌تر از مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها است.  
 ④ تغییر عدد اکسایش گونه‌ی کاهنده در این واکنش برابر عدد اکسایش کربن گروه عاملی کربوکسیل، در معروفترین کربوکسیلیک اسیدها است.

۲۴- اگر مقدار  $\alpha$  برای اسید  $HA$  برابر ۱۰٪ باشد،  $pH$  محلول چند مولار آن، برابر ۳ است و مقدار  $K_a$  آن با یکای  $mol \cdot L^{-1}$ ، به تقریب کدام است؟

- ①  $1,11 \times 10^{-6}, 9 \times 10^{-3}$     ②  $1,11 \times 10^{-6}, 1 \times 10^{-2}$     ③  $1,11 \times 10^{-4}, 9 \times 10^{-3}$     ④  $1,11 \times 10^{-4}, 1 \times 10^{-2}$

۲۵- با توجه به شکل داده شده، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

الف) اتم  $A$  کاهنده است و تعداد الکترون‌های  $X$  در آن برابر تعداد الکترون‌های آخرین لایه اصلی یک اتم از گروه دوم دوره‌ی عناصر است.

ب) اتم  $B$  اکسنده است و به  $B'$  کاهش یافته است.

پ) کاتیون  $A'$  فرم اکسید شده‌ی اتم  $A$  است و به آرایش الکترونی هشتایی رسیده است و تعداد الکترون‌های  $Y$  برابر ۸ می‌باشد.

ت) تعداد الکترون‌های مبادله شده در این واکنش برابر ۴ می‌باشد.

- ① ۱    ② ۲    ③ ۳    ④ ۴

۲۶- اگر بیشینه تندی نوسانگری  $\sqrt{0,4}$  متر بر ثانیه و دامنه آن  $0,1$  متر باشد، بیشینه شتاب این نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

- ①  $0,04$     ②  $0,40$     ③  $4$     ④  $40$

۲۷- نوسانگر ساده‌ی روی پاره‌خطی به طول ۴ سانتی‌متر نوسان می‌کند و در هر ثانیه یک‌بار طول این پاره‌خط را طی می‌کند. بیشینه سرعت این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

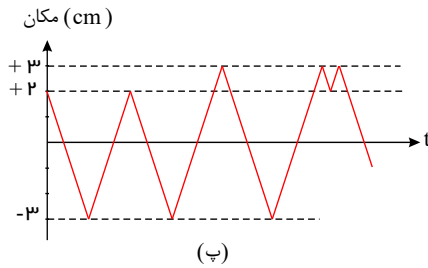
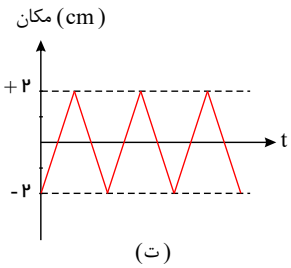
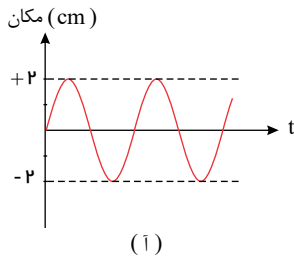
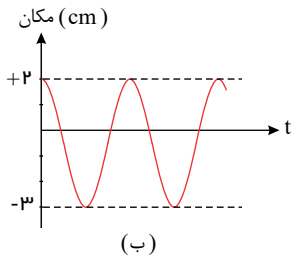
- ①  $0,2\pi$     ②  $0,4\pi$     ③  $2\pi$     ④  $4\pi$

۲۸- شتاب یک نوسانگر ساده به طور مرتب در هر ثانیه ۸ بار صفر می‌شود. دوره‌ی این نوسانگر چند ثانیه است؟

- ① ۴    ② ۸    ③  $\frac{1}{4}$     ④  $\frac{1}{8}$



۲۹- چند مورد از شکل‌های زیر نشان دهنده یک نوسان دوره‌ای نیست؟



- ① صفر
- ② ۱
- ③ ۲
- ④ ۳

۳۰- به وسیله یک فنر افقی به ثابت  $200 \frac{N}{m}$  وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را روی سطح بدون اصطکاک با دامنه ۵ سانتی‌متر به نوسان درآوریم. اندازه شتاب حرکت در فاصله ۳ سانتی‌متری از انتهای مسیر چند واحد SI است؟

- ① ۳
- ② ۲
- ③ ۰٫۲
- ④ ۰٫۳

۳۱- چند مورد از جملات زیر صحیح است؟

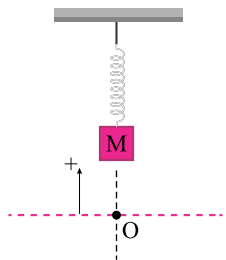
- ۱) حرکت هماهنگ ساده نمونه‌ای مشهور از نوسان دوره‌ای است.
- ۲) ضربان قلب یک شخص می‌تواند یک نوسان دوره‌ای باشد.
- ۳) در چرخه یک نوسان دوره‌ای، دوره نوسان یعنی تعداد چرخه‌های انجام شده در هر ثانیه.
- ۴) در نوسان‌های دوره‌ای، هر چرخه آن در دوره‌ای دیگر تکرار می‌شود.
- ۵) در نمودار الکترو قلب نگاره یک شخص محور عمودی جریان و محور افقی زمان است.

- ① ۴
- ② ۳
- ③ ۲
- ④ ۱

۳۲- در یک حرکت نوسانی ساده، بسامد حرکت  $200 Hz$  است. دوره این حرکت کدام است؟

- ① ۰٫۰۰۵
- ② ۰٫۰۰۲
- ③ ۰٫۰۰۳
- ④ ۰٫۰۰۷

۳۳- شکل مقابل یک لحظه از حرکت جرم متصل به فنری که در راستای قائم نسبت به نقطه تعادل O حرکت می‌کند را نمایش می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟



- ① علامت سرعت الزاماً مثبت است.
- ② نوع حرکت الزاماً کندشونده است.
- ③ این متحرک می‌تواند در نقطه آزاد فنر قرار داشته باشد.
- ④ علامت شتاب می‌تواند مثبت باشد.

۳۴- در حرکت هماهنگ ساده اندازه نیروی بازگرداننده ..... و جهت آن ..... است. نیروی بازگرداننده ..... بردار مکان نوسان گراست.

- ① ثابت، متغیر، در خلاف جهت
- ② ثابت، متغیر، هم جهت
- ③ متغیر، متغیر، خلاف جهت
- ④ متغیر، متغیر، هم جهت



۳۵- ذره‌ای که در حال نوسان هماهنگ ساده با دوره  $T$  است در  $t = 0$  در مکان  $x = +A$  قرار دارد. در چند لحظه از لحظات  $t_1 = 3T$ ،  $t_2 = 7,5T$  و  $t_3 = 9,25T$  و  $t_4 = 12,75T$  متحرک در  $x = 0$  است؟

- ۰ (۱)      ۱ (۲)      ۲ (۳)      ۳ (۴)

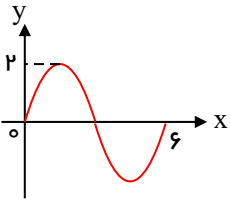
۳۶- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\tan x \tan 3x = 1$  کدام است؟

- $x = \frac{k\pi}{4}$  (۱)       $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$  (۲)       $x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}$  (۳)       $x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{8}$  (۴)

۳۷- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی  $\cos 2x + 2\cos^2 x = 0$  کدام است؟

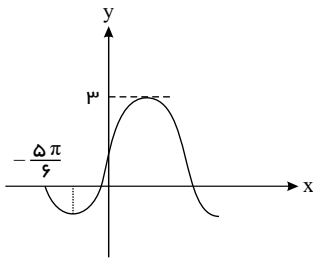
- $x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۱)       $x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3}$  (۲)       $x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$  (۳)       $x = k\pi \pm \frac{\pi}{6}$  (۴)

۳۸- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع  $y = a \sin(b\pi x)$  است.  $a + b$  کدام است؟



- $\frac{4}{3}$  (۱)       $\frac{5}{3}$  (۲)       $\frac{7}{3}$  (۳)       $\frac{8}{3}$  (۴)

۳۹- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع  $y = a + b \cos(\frac{\pi}{2} - x)$  است. مقدار تابع در  $x = \frac{\pi}{6}$  کدام است؟



- ۱,۵ (۱)      ۲ (۲)      ۲,۵ (۳)       $1 + \sqrt{3}$  (۴)

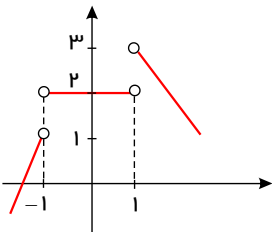
۴۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{3x^2 - 10x - 8}{\sqrt{3} - \sqrt{x} - 1}$  کدام است؟

- ۱۱۲ (۱)      -۹۶ (۲)      -۸۴ (۳)      -۷۲ (۴)

۴۱- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای  $P(x)$  بر  $x - 1$  و  $2x + 1$  به ترتیب ۸ و ۵ است. باقی‌مانده تقسیم  $P(x)$  بر  $2x^2 - x - 1$  کدام است؟

- $-x + 4$  (۱)       $x + 3$  (۲)       $2x + 6$  (۳)       $2x - 3$  (۴)

۴۲- با توجه به شکل مقابل حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) - \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x)$  کدام است؟



- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۴ (۳)      ۵ (۴)

۴۳- در تابع  $f$  با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x^2 + a & ; x < -2 \\ 3x + 4 & ; x > -2 \end{cases}$  مقدار حد چپ در نقطه  $x = -2$ ، عکس مقدار حد راست در این نقطه است.  $a$  کدام است؟

- ۳ (۱)      ۳,۵ (۲)      -۴ (۳)      -۴,۵ (۴)

۴۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x + \sqrt{2x + 8}}{x + 2}$  برابر کدام است؟

- $\frac{3}{2}$  (۱)       $\frac{5}{2}$  (۲)       $\frac{-3}{2}$  (۳)       $\frac{-5}{2}$  (۴)



۴۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x}}{2 - \sqrt{5-x}}$  کدام است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

-۲ (۷)

-۴ (۱)