



شرق

۱- در همه گیاهانی که جذب CO_2 محیط در روز صورت می گیرد

- ① تثبیت CO_2 طی یک مرحله صورت می گیرد.
 ② سازگاری جهت جلوگیری از تنفس نوری دیده می شود.
 ③ آنزیم روبیسکو توانایی تسریع دو نوع واکنش متفاوت را دارد.
 ④ ورود CO_2 به یاخته محل چرخه کالوین، به صورت گاز انجام می گیرد.

۲- کروموزوم های کمی ...

- ① ساختار حلقوی دارند و در باکتری ها یافت می شوند.
 ② همگی توسط آنزیم های $EcoRI$ بریده می شوند.
 ③ همانندسازی وابسته به تکثیر سلول دارند.
 ④ همه ژن های آن در کروموزوم اصلی یافت می شود.

۳- در گیاهانی که روزنه ها به طور معمول در هنگام شب باز می شوند، کدام مورد صحیح است؟

- ① برخلاف گیاهان C_3 ، در شرایطی وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می گردد.
 ② همانند گیاهان C_3 ، دو مرحله از تثبیت کربن را در یک زمان مشابه به انجام می رسانند.
 ③ همانند گیاهان C_3 ، فقط در صورت بسته بودن روزنه ها، کربن را تثبیت می کنند.
 ④ برخلاف گیاهان C_3 ، فرآیند تثبیت کربن آن ها، در یک نوع یاخته انجام می گیرد.

۴- در حالت طبیعی ممکن نیست

- ① انتهای چسبنده حاصل از دو آنزیم برش دهنده متفاوت، مشابه هم باشد.
 ② تعداد نوکلئوتیدهای یک انتهای چسبنده از تعداد نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده کمتر باشد.
 ③ جایگاه تشخیص یک آنزیم برش دهنده مورد رونویسی قرار گیرد.
 ④ انتهای چسبنده حاصل از عمل یک آنزیم برش دهنده دارای پیوند هیدروژنی باشد.

۵- کدام گزینه در ارتباط با گیاهانی که تثبیت CO_2 در آنها می تواند به طور طبیعی در دو زمان متفاوت انجام شود، درست است؟

- ① مصرف CO_2 در آنها قطعاً هم زمان با بسته بودن روزنه ها در گیاهان C_3 است.
 ② فعالیت آنزیم روبیسکو در آنها در هنگام روز و در دو نوع یاخته میانبرگ متفاوت است.
 ③ فقط برگ یا ساقه آنها گوشتی و پر آب است و دارای واکوئول هایی با آب فراوان اند.
 ④ هم زمان با مصرف $NADPH$ در آنها، گیاهان C_3 کربن دی اکسید جو را جذب می کنند.

۶- تنفس نوری

- ① همانند تنفس یاخته ای در میتوکندری شروع می شود.
 ② همانند تنفس یاخته ای با مصرف ماده آلی و تولید ATP همراه است.
 ③ در گیاهان C_3 برخلاف گیاهان C_4 به ندرت انجام می گیرد.
 ④ با عملکرد آنزیمی شروع می شود که طی هر نوع واکنش خود، ریبولوزیس فسفات را مصرف می نماید.

۷- کدام عبارت، نادرست است؟

در گیاهان C_4 هنگامی که روزنه ها تقریباً بسته است،

- ① واکنش های چرخه کالوین انجام می گیرد.
 ② واکنش های وابسته به نور فتوسنتز صورت می گیرد.
 ③ تراکم CO_2 در سلول های غلاف آوندی زیاد است.
 ④ تثبیت دی اکسید کربن در یک نوع سلول صورت می گیرد.

۸- کدام عبارت در مورد باکتری ها، نادرست است؟

- ① محل تولید همه آنزیم های آنها سیتوپلاسم است.
 ② فقط بعضی از باکتری های دارای دیواره، کپسول دارند.
 ③ دیواره سخت و ضخیم آنها توسط لیزوزیم تخریب می شود.
 ④ در همه آنها، مولکول های DNA به غشای پلاسمایی متصل اند.



۹- روش تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، مشابه کدام جهش است؟

- ۱) اضافه شدن ۲) جابه‌جایی ۳) مضاعف شدن ۴) جانشینی

۱۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) هر آنزیمی که منجر به شکستن پیوند فسفودی‌استر شود، نوعی آنزیم پلی‌مراز است.
ب) هر آنزیمی که منجر به سنتز پیوند فسفودی‌استر شود، نوعی آنزیم پلی‌مراز است.
ج) هر آنزیمی که موجب شکستن پیوند هیدروژنی شود، در فرایند همانندسازی دخالت دارد.
د) در جایگاه فعال هر آنزیمی، آمینواسید به کار رفته است.

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۱- چند جمله در مورد گیاهان به درستی بیان شده است؟

- الف) در هوای گرم و مرطوب روزنه‌های گیاه برای کاهش تعرق بسته و شرایط برای تنفس نوری فراهم می‌شود.
ب) اگر روزنه‌ها بسته باشند و فتوسنتز ادامه داشته باشد، شرایط برای تنفس نوری فراهم می‌شود.
ج) با افزایش میزان اکسیژن و وارد نشدن CO_2 ، شرایط برای تنفس نوری فراهم می‌شود.
د) رویسکو با فعالیت اکسیژنازی ترکیب ۵ کربنه پایداری ایجاد می‌کند که به دو مولکول ۳ کربنی و ۲ کربنی تجزیه می‌شود.

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد گیاهان C_4 نادرست بیان شده است؟

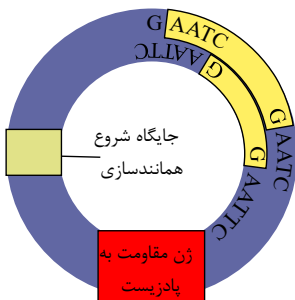
- الف) در این گیاهان با توجه به جدایی مکانی تثبیت اولیه کربن و چرخه کالوین، تنفس نوری رخ نمی‌دهد.
ب) در این گیاهان یاخته‌های میانبرگ کلروپلاست ندارند و چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد.
پ) این گیاهان از مسیری دو مرحله‌ای و دو آنزیم متفاوت برای تثبیت کربن استفاده می‌کنند.
ت) اسید چهار کربنی در میانبرگ‌ها تشکیل شده و به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳- در مورد شکل زیر چند مورد از موارد گفته شده نادرست است؟

- آ) برخلاف تولید پلاسمین، در تولید آمیلاز می‌تواند نقش داشته باشد.
ب) همانند تولید رنابسپاراز ۲، می‌تواند در تولید کوتین به‌طور مستقیم نقش داشته باشد.
پ) میزبان آن می‌تواند برخلاف همزیست در روده بزرگ انسان، جاندار همزیست با ریشه تیره پروانه‌واران باشد.
ت) آنزیم اتصال‌دهنده آن می‌تواند برخلاف آنزیم دفاعی باکتری، پیوند فسفودی‌استر تشکیل دهد.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۱۴- همه سلول‌های

- ۱) رنگیزه‌دار، فتوسنتز کننده‌اند. ۲) فتوسنتز کننده، اندامک غشاءدار دارند.
۳) اندامک‌دار، فتوسنتز کننده‌اند. ۴) فتوسنتز کننده، رنگیزه دارند.

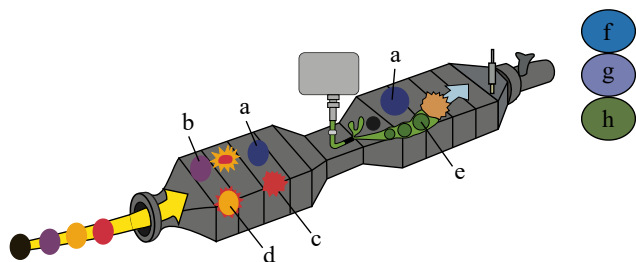
۱۵- در گیاهانی که روزنه‌ها به‌طور معمول، به هنگام شب باز می‌شوند، گیاهان C_4 به انجام می‌رسد.

- ۱) همانند - واکنش‌های چرخه کالوین به هنگام روز ۲) برخلاف - دو مرحله تثبیت کربن (CO_2) در هنگام شب
۳) برخلاف - تثبیت کربن (CO_2) جو در ترکیبی سه کربنی ۴) همانند - دو مرحله تثبیت کربن (CO_2) در یک نوع یاخته



۱۶ - با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست نیست؟

①



مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی است و در این مبدل NH_3 وارد می‌شود تا از میزان NO و NO_2 کاسته شود.

② در این مبدل برخلاف مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی گاز اکسیژن از آگروز خارج نمی‌شود.

③ در این مبدل مانند مبدل خودروهای بنزینی واکنش روبرو انجام می‌شود. $CxHy + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

④ در این مبدل مانند مبدل خودروهای بنزینی میزان NO_2 کاسته می‌شود.

۱۷ - با توجه به شکل داده شده، چند تعداد از مطالب زیر، درست است؟

• تلاش‌های موفق برای انجام این واکنش، به اهدای جایزه نوبل شیمی، ختم شد.

• این واکنش به گونه کامل پیشرفت ندارد و در دمای معین به حالت تعادل می‌رسد.

• اگر ۱٫۵ مول آمونیاک تولید شود، ۴٫۵ مول هیدروژن و ۳ مول نیتروژن مصرف می‌شود.

• با افزایش پیوسته فشار و دما در واکنش گاه، می‌توان بازده درصدی واکنش را افزایش داد.

⑦ ۲

③ ۳

④ ۴

① ۱

۱۸ -

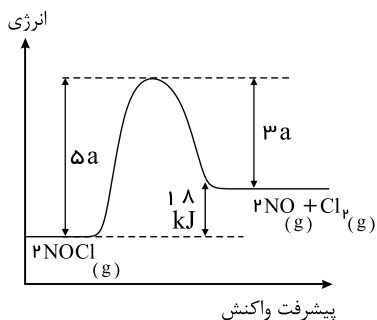
با توجه به نمودار مقابل چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها به میزان ۱۸ کیلوژول پایدارترند.

ب) سرعت واکنش رفت $\frac{3}{5}$ سرعت واکنش برگشت است.

پ) مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده از مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها بیشتر است.

ت) آنتالپی واکنش $2NO(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2NOCl(g)$ برابر ۱۸ کیلوژول است.



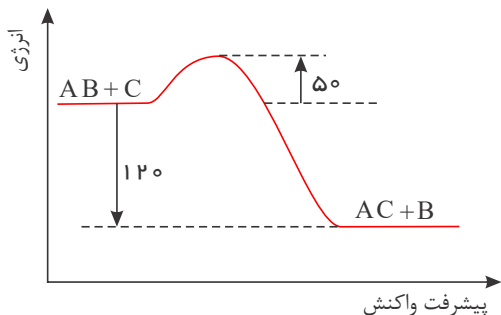
④ ۴ مورد

③ ۳ مورد

⑦ ۲ مورد

① ۱ مورد

۱۹ - ΔH واکنش $AC + B \rightarrow AB + C$ ، کیلوژول و انرژی فعال سازی واکنش $AB + C \rightarrow AC + B$ ، کیلوژول است.



① ۱۷۰، -۱۲۰

② ۵۰، -۱۲۰

③ ۱۷۰، +۱۲۰

④ ۵۰، +۱۲۰

۲۰ - در واکنش تعادلی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ ، $\Delta H < 0$ ، کدام موارد سبب جابه‌جا شدن تعادل در جهت رفت می‌شود؟

پ) به کار بردن کاتالیزگر

ب) افزایش دما

آ) افزایش فشار

ث) وارد کردن اکسیژن اضافی به واکنش گاه

ت) افزایش حجم واکنش گاه

④ ب، پ، ث

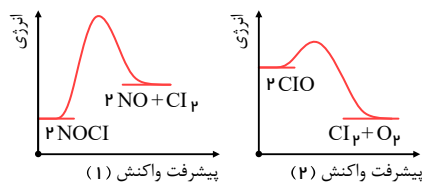
③ ب، پ، ت

⑦ آ، ث

① آ، ب



۲۱- با توجه به شکل روبه‌رو، که به نمودارهای انرژی - پیشرفت واکنش در واکنش‌های تجزیه $NOCl$ و ClO مربوط است، می‌توان دریافت که واکنش گرما تجزیه تر و مقدار انرژی فعال‌سازی آن است.



- ① ۱- گیر $NOCl$ - دشوار - کم‌تر
 ② ۲- ده ClO - آسان - کم‌تر
 ③ ۱- گیر $NOCl$ - آسان - بیش‌تر
 ④ ۲- ده ClO - دشوار - کم‌تر

۲۲- $1,6$ مول گاز SO_2Cl_2 را در یک ظرف دو لیتری سر بسته تا رسیدن به تعادل: $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$ گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، مجموع شمار مول‌های گازی در ظرف واکنش برابر $2,4$ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چند $mol \cdot L^{-1}$ است؟

- ① $3,2$ ② $1,6$ ③ $0,32$ ④ $0,4$

۲۳- کدام گزینه در مورد مبدل‌های کاتالیستی و کاتالیزورها درست است؟

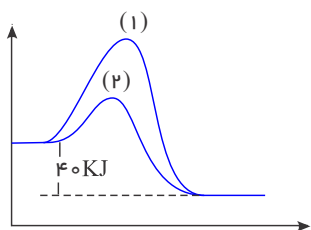
- ① بر روی سطح این قطعهٔ سرامیکی کاتالیزگرهای روییدیم (Rb)، پلاتین (Pt) و پالادیم (Pd) نشانده شده است.
 ② این مبدل‌ها برای مدت طولانی کار می‌کنند و کارایی آن‌ها هرگز کاهش نمی‌یابد.
 ③ این مبدل‌ها باعث می‌شوند حتی در روزهای سرد زمستان آلایندگی از آگزوز خودرو خارج نشود.
 ④ کاتالیزورها باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته و واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام ندهند.

۲۴- هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از ها یابد، واکنش در جهت تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل برسد.

- ① فراورده، کاهش، رفت، آغازی
 ② فراورده، کاهش، برگشت، جدید
 ③ واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید
 ④ واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی

۲۵- با توجه به نمودار و جدول زیر، مقدار x و y و z را بیابید؟ « $x + y = 280$ »

مسیر	رفت E_a	برگشت E_a
۱	x	180
۲	z	y



- ① $z = 100, y = 140, x = 140$
 ② $z = 20, y = 60, x = 220$
 ③ $z = 120, y = 160, x = 120$
 ④ $z = 120, y = 160, x = 140$

۲۶- شدت صوتی $2 \times 10^5 \sqrt{10}$ برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0,3$)

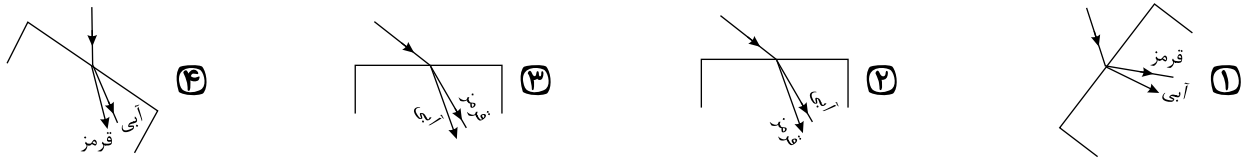
- ① $5,8$ ② $10,3$ ③ 58 ④ 103

۲۷- اگر شدت‌های مربوط به دو تراز شدت صوت $\beta_1 = 56dB$ و $\beta_2 = 94dB$ به ترتیب I_1 و I_2 باشد، نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام می‌تواند باشد؟

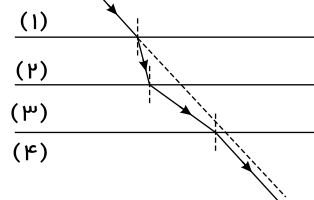
- ① $1,6 \times 10^3$ ② $6,4 \times 10^3$ ③ $2,18 \times 10^3$ ④ $0,4 \times 10^3$



۲۸- در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود، کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



۲۹- در شکل زیر، پرتو نور از محیط (۱) وارد محیط‌های شفاف (۲)، (۳) و (۴) شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط‌ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است.)

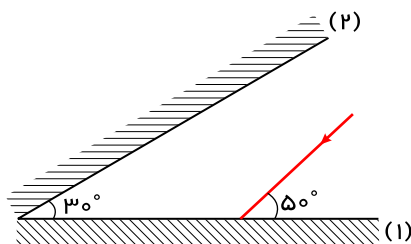


$$\begin{aligned} \text{(۱)} \quad \frac{v_1}{v_3} &= \frac{v_4}{v_2} \\ \text{(۲)} \quad \frac{v_1}{v_2} &= \frac{v_3}{v_4} \\ \text{(۳)} \quad v_2 < v_1 = v_4 < v_3 \\ \text{(۴)} \quad v_3 < v_1 = v_4 < v_2 \end{aligned}$$

۳۰- در فاصله ۱۰۰ متری از یک موتور جت، تراز شدت صوت دریافتی ۱۲۰ دسی‌بل است. تراز شدت صوت در فاصله ۲ کیلومتری از این موتور تقریباً چند دسی‌بل است؟ (فرض کنید صوت حاصل به طور یکسان در همه جهات منتشر می‌شود و میزان جذب صوت در هوا ۸ دسی‌بل بر کیلومتر است.)

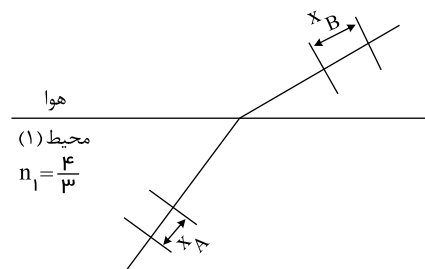
- (۱) ۹۴ (۲) ۷۹ (۳) ۹۰ (۴) ۱۱۰

۳۱- پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه (۱) می‌تابد. در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه (۲) می‌سازد؟



- (۱) ۱۰° (۲) ۴۰° (۳) ۵۰° (۴) ۸۰°

۳۲- مطابق شکل زیر، یک موج الکترومغناطیسی از محیط (۱) با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ وارد هوا شده است. اگر فاصله دو جبهه متوالی موج تابش و شکست به ترتیب x_A و x_B باشد، حاصل $\frac{x_B}{x_A}$ کدام است؟



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

۳۳- دو دوست روی ریلی در فاصله مشخص در نقاط A و B در دو سر ریل ایستاده‌اند. نفر اول در نقطه A ضربه‌ای بر ریل می‌زند، نفر دوم که گوش خود را در نقطه B روی ریل گذاشته است دو صدا را با اختلاف زمانی ۱٫۸s می‌شنود. اگر تندی انتشار صوت در هوا و فلزی که ریل از آن ساخته شده به ترتیب ۳۵۰ و ۳۵۰۰ واحد SI باشند، فاصله AB چند متر است؟

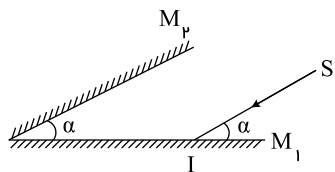
- (۱) ۷۰۰ (۲) ۷۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۲۱۰

۳۴- دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره ۱۰۲۰m است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۲s و صدای پژواک دوم را ۲s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش‌آموز از صخره نزدیک‌تر چند متر است؟

- (۱) ۱۷۰ (۲) ۳۴۰ (۳) ۵۱۰ (۴) ۶۸۰



۳۵- مطابق شکل پرتو SI به آینه افقی M_1 تابیده و در ادامه یکبار به M_2 تابیده و در برخورد دوم به آینه M_1 بر روی خودش باز می‌تابد. α چند درجه است؟



۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۳۶- اگر $f(x) = \frac{4}{5}x - \frac{1}{5}|x|$ و $g(x) = 4x + |x|$ باشند، مشتق تابع $f \circ g$ ، کدام است؟

(۴) مشتق ندارد.

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۳۷- در تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{8}{ax+b} & ; x > 2 \\ -x^3 + 6x & ; x \leq 2 \end{cases}$ اگر $f'(2)$ موجود باشد، a کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸- در تابع با ضابطه $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع وقتی متغیر از عدد ۲ به عدد $2+h$ تغییر کند برابر $\frac{8}{9}$ است، h کدام است؟

۳ (۴)

۲٫۵ (۳)

۲ (۲)

۱٫۵ (۱)

۳۹- در تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 3x & ; x \geq 1 \\ x^2 - 3x + 6 & ; x < 1 \end{cases}$ حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(1) - f(1-h^2)}{h^2}$ چقدر است؟

-۲ (۴)

۴ (۳)

-۱ (۲)

۵ (۱)

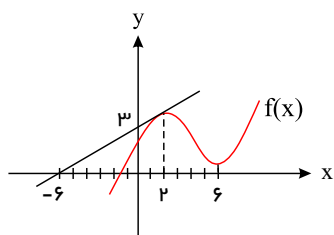
۴۰- اگر $f(x) = \sqrt{x}$ و $g(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} - 6x$ باشد، خط مماس نمودار تابع $g \circ f$ در چند نقطه موازی محور طول‌ها است؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۴۱- با توجه به نمودار تابع f ، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{h}$ کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

۲ (۴)

صفر (۳)

۴۲- تابع $f(x) = \begin{cases} x^3 & ; x \geq -1 \\ |(x-2)(x+3)^2| & ; x < -1 \end{cases}$ در چند نقطه مشتق پذیر نیست؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۴۳- مساحت ناحیه محدود به محورهای مختصات و خط نیم‌مماس چپ تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-1} & ; x \geq 1 \\ -2x^2 + 2 & ; x < 1 \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ کدام است؟

۲ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۴۴- مشتق تابع $f(x) = x \sqrt{\frac{3x+1}{x+2}}$ در نقطه $x = -3$ ، کدام است؟

$\frac{3}{2}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۱)



۴۵- در تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{2x+1} + \frac{1}{x+1}$ ، آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه $[0, 4]$ از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = \frac{3}{2}$ ، چقدر کمتر است؟

۰٫۰۶ (۴)

۰٫۰۵ (۳)

۰٫۰۴ (۲)

۰٫۰۳ (۱)