



شرق

۱- آنچه که تعیین می‌کند کدام آمینواسید باید در ساختار پروتئین قرار بگیرد است.

- ① حرکت ریبوزوم‌ها به سمت یکی از کدون‌های پایان
 ② تکامل ژن‌های درون مولکول دنا هسته
 ③ توالی چند نوکلئوتیدی در رنای حامل آمینواسید
 ④ توالی سه نوکلئوتیدی در رنای پیک بالغ

۲- کدام گزینه در مورد سلول‌های زنده نوعی دوزیست دارای آبشش، صحیح است؟ (با تغییر)

- ① هر یک از کدون‌ها تعیین‌کننده آمینواسیدی است که در ساختار پلی‌پپتید شرکت می‌کند.
 ② همه RNAهای یاخته توسط یک نوع رنابسپاراز (RNA پلیمراز) رونویسی می‌شوند.
 ③ ژن‌های mRNA ساز همواره به صورت غیر تصادفی رونویسی می‌شوند.
 ④ همه RNAها پس از کوتاه شدن به سیتوپلاسم وارد می‌شوند.

۳- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره فرآیند ساخت رنا از روی ژن به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله همانند مرحله»

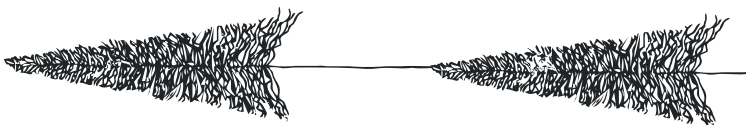
- ① طویل شدن - آغاز، زنجیره‌ای از ریبونوکلئوتیدها ساخته می‌شود.
 ② پایان - طویل شدن، حرکت مولکول دارای جایگاه فعال مشاهده می‌شود.
 ③ آغاز - طویل شدن، شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.
 ④ طویل شدن - آغاز، مقداری از RNA تشکیل شده، از آنزیم رنابسپاراز خارج می‌شود.

۴- کدام نادرست است؟ توالی ATT، (با تغییر)

- ① فقط در DNA دارای مکمل است.
 ② می‌تواند برای ساخت یک پادرمزه، الگو قرار بگیرد.
 ③ ممکن است الگویی برای ساخته شدن یک رمزه باشد.
 ④ در ساختار هیچ رنایی نمی‌تواند وجود داشته باشد.

۵- در ارتباط با شکل مقابل کدام عبارت همواره صحیح می‌باشد؟

- ① دو ژن را نشان می‌دهد که تحت رهبری یک راه‌انداز قرار دارند.
 ② جهت پیشروی رونویسی در دو ژن یکسان نمی‌باشد.
 ③ یک نوع رنابسپاراز در حال فعالیت می‌باشد.
 ④ در دو ژن از دو رشته متفاوت رونویسی صورت نگرفته است.



۶- کدام عبارت، درباره همه آنزیم‌های یاخته یوکاریوتی که دارای پیوند فسفودی‌استر در بین واحدهای سازنده خود می‌باشند، صحیح است؟

- ① قبل از خروج از هسته، ممکن است دچار تغییراتی در ساختار خود شوند.
 ② در پی اتصال نوعی آنزیم رنابسپاراز به بخشی از ژنوم یاخته تولید می‌شوند.
 ③ در اثر رونویسی از دنا خطی موجود در هسته یاخته تولید می‌شود.
 ④ از رونویسی بخشی از مولکول دنا خطی در یاخته تولید می‌شوند.

۷- به‌طور معمول، در مرحله آغاز ترجمه، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ① پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، ابتدا پیوند tRNA آغازگر و اسید آمینه گسسته می‌شود.
 ② tRNA و آمینواسیدهای متصل به آن در جایگاه P قرار می‌گیرند.
 ③ نوکلئوتیدهای قرار گرفته در جایگاه A، بدون مکمل باقی می‌مانند.
 ④ اولین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود.



۸ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« در برخلاف قطعاً »

- ① همانندسازی - رونویسی - تمامی طول یک ژن مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 ② رونویسی - همانندسازی - هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی تازه‌ساخت از قوانین چارگاف تبعیت نمی‌کند.
 ③ ویرایش - پیرایش - آبکافت (هیدرولیز) پیوند فسفودی‌استر قابل مشاهده است.
 ④ پیرایش - ویرایش - مصرف مولکول‌های آب در فضای درون هسته صورت می‌گیرد.

۹ - در مراحل مختلف رونویسی از روی ژن رمزکننده پروتئین‌های غشایی، همواره

- ① در مرحله آغاز، پیوند هیدروژنی بین رشته‌ی الگو و رنا شکسته می‌شود.
 ② در مرحله آغاز، رنابسپاراز ۲ به جایگاه راه‌انداز متصل می‌شود.
 ③ در مرحله طولیل شدن، آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا را می‌شکند.
 ④ در مرحله پایان، رونویسی از توالی نوکلئوتیدی مربوط به توالی پایان انجام می‌گیرد.

۱۰ - کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« توالی‌هایی که به رنابسپاراز اجازه می‌دهند تا رونویسی را از جای صحیح آغاز کند، »

- ① هیچ‌گاه پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته خود را از دست نمی‌دهند.
 ② هیچ‌گاه توسط رنابسپاراز رونویسی نمی‌شوند.
 ③ به رنابسپاراز کمک می‌کنند اولین نوکلئوتید مناسب را برای رونویسی بیابد.
 ④ فاقد هرگونه نوکلئوتید یوراسیل‌دار در ساختار خود هستند.

۱۱ - در انسان، به‌منظور تولید یک پروتئین ترشحي توسط لنفوسیت B، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ① *tRNA* بدون آمینواسید در جایگاه *E* ریبوزوم قرار می‌گیرد.
 ② پیوند بین پلی‌پپتید در حال ساخت و دومین *tRNA* سست می‌شود.
 ③ آمینواسید جایگاه *A* از رنای ناقل (*tRNA*) خود جدا می‌شود.
 ④ *tRNA* حامل سومین آمینواسید به جایگاه *A* ریبوزوم وارد می‌گردد.

۱۲ - نمی‌توان گفت در طی رونویسی یک ژن رمزکننده پلی‌پپتید، در مرحله رونویسی،

- ① آغاز- پیوند اشتراکی و غیراشتراکی، در بین نوکلئوتیدها شکل می‌گیرد.
 ② طولیل شدن- اولین پیوند بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار، تشکیل می‌شود.
 ③ پایان- توالی‌های ویژه در دنا نقش داشته باشد.
 ④ پایان- تشکیل و شکست پیوند هیدروژنی، اتفاق می‌افتد.

۱۳ - اتصال بخش بزرگتر نوعی ساختار بدون غشای مؤثر در پروتئین‌سازی به رمزه (کدون) آغاز زمانی رخ می‌دهد که

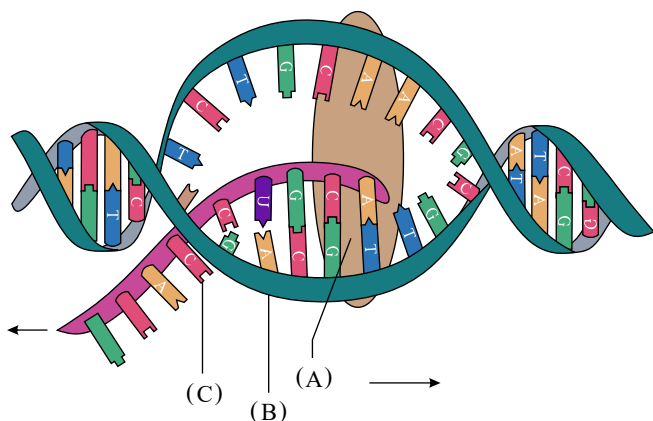
- ① قبل از آن بخش کوچک‌تر رناتن به‌سوی رمزه آغاز هدایت شده باشد.
 ② رمزه مربوط به آمینواسید متیونین در جایگاه *A* قرار گرفته باشد.
 ③ بلافاصله بعد از آن رناتن شروع به حرکت روی رنای پیک می‌کند.
 ④ بلافاصله قبل از آن نوعی پیوند در جایگاه پپتید آبکافت شده باشد.

۱۴ - در همانندسازی رونویسی

- ① همانند - پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته *DNA* توسط هلیکاز تجزیه می‌شوند. ② برخلاف - از الگوی واجد تیمین استفاده می‌شود.
 ③ همانند - هر آنزیم بسپاراز از یک رشته *DNA* به‌عنوان الگو بهره می‌برد. ④ برخلاف - پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برقرار می‌گردد.



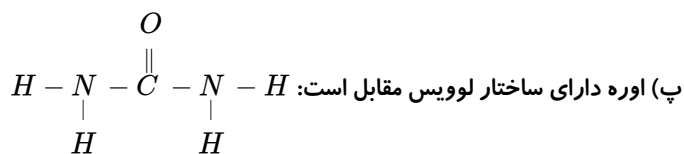
۱۵ - کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟
 «با توجه به شکل مقابل، بخش مشخص شده با حرف»



- ۱ A، با کمک راه‌انداز نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آنجا آغاز کند.
 ۲ B، دارای توالی‌های ویژه می‌باشد که سبب پایان فرآیند رونویسی می‌شود.
 ۳ C، پس از اتمام رونویسی توالی‌های اینترونی خود را از دست می‌دهد.
 ۴ A، در آغاز رونویسی پیوندهای بین بازهای مکمل در بخشی از دنا را می‌شکنند.

۱۶ - کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_4O_2$ بوده و به عنوان ضدیخ کاربرد دارد.
 ب) از میان بنزین، روغن زیتون، وازلین و نمک خوراکی، سه گونه در هگزان محلول هستند.



ت) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در وازلین، نصف تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در روغن زیتون است.

- ۱ آ - ب ۲ پ - ت ۳ ب - ت ۴ آ - پ

۱۷ - چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

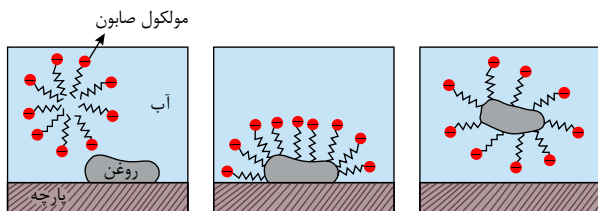
- کلئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.
- در آب دریا و آب‌های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون‌های $Ca^{2+}(aq)$ و $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.
- سوسپانسیون‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت.
- صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
- چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی‌استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

- ۱ ۳ ۲ ۴ ۳ ۱ ۴ ۲



۱۸- کدام گزینه نادرست است؟ ($N = 14, O = 16, C = 12, H = 1 g \cdot mol^{-1}$)

۱) تفاوت جرم مولی استون و ۱- بوتن با تفاوت جرم مولی اوره و اتیلن گلیکول یکسان است.

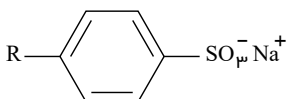


۲) شکل روبه‌رو مراحل پاک‌شدن یک لکه چربی یا روغن را با صابون نشان می‌دهد.

۳) فرمول $CH_3(CH_2)_pCOOK$ مربوط به یک صابون مایع می‌باشد.

۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در اوره و CH_2O یکسان است.

۱۹- با توجه به ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟



۱) اگر بخش R آن سیر شده و دارای ۲۵ اتم هیدروژن باشد، در بخش آب‌گریز آن ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت.

۲) یک پاک‌کننده غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنشی ساده در صنعت به دست می‌آید.

۳) تنها تفاوت آن با پاک‌کننده‌های صابونی در وجود حلقه بنزن است.

۴) قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت با قدرت پاک‌کنندگی ترکیبی با فرمول $RCOONa$ تقریباً یکسان است.

۲۰- در یک پاک‌کننده صابونی جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، درصد جرمی کربن، $\frac{45}{8}$ برابر درصد جرمی اکسیژن است. اگر تعداد اتم‌های

هیدروژن در این پاک‌کننده برابر با تعداد اتم‌های هیدروژن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $RC_6H_4SO_3Na$ باشد، درصد جرمی اتم گوگرد در

این پاک‌کننده غیرصابونی به تقریب کدام است؟ (R را زنجیر هیدروکربنی سیر شده در نظر بگیرید.)

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

۷٫۶ ۴

۱۰٫۲ ۳

۹٫۲ ۲

۸٫۸ ۱

۲۱- صابون حاصل از واکنش ۲٫۸۴ گرم از یک اسید چرب با زنجیر آلکیلی با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش داده و

۰٫۰۵۵ مول رسوب تولید می‌شود. تعداد اتم‌های کربن بخش آلکیل اسید چرب، کدام است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۵ ۴

۱۶ ۳

۱۷ ۲

۱۸ ۱

۲۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ ($Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16, : g \cdot mol^{-1}$)

• صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند، به خوبی کف نمی‌کنند.

• پاک‌کننده‌های غیرصابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند.

• معروف‌ترین صابون سنتی ایران، صابون مراغه است که از جوشاندن پیه گوسفند و $NaOH$ با آب تهیه می‌شود.

• برای از بین بردن جوش‌های صورت صابون گوگرد دار و برای افزایش قدرت ضدعفونی‌کنندگی صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می‌شود.

• به تقریب ۱۰٫۴ درصد جرمی پاک‌کننده صابونی جامدی که ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیره آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است.

۴ مورد ۴

۳ مورد ۳

۲ مورد ۲

۱ مورد ۱

۲۳- کدام گزینه صحیح است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) گرد و غبار هوا برخلاف لکه‌های چربی، جزو آلاینده‌ها به شمار می‌رود.

۲) تعداد مول‌های موجود در یک گرم اتیلن گلیکول، بیشتر از تعداد مول‌های موجود در یک گرم اوره است.

۳) با شستن عسل توسط آب، آب نقش حلال را داشته و مولکول‌های عسل در آب پخش نمی‌شوند.

۴) چربی‌ها، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.



۲۴- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

(آ) لکهٔ عسل به راحتی با آب شسته می‌شود؛ زیرا عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه کربونیل دارند.

(ب) فرمول $CH_3(CH_2)_pCOO^- K^+$ را می‌توان به یک صابون مایع نسبت داد.

(پ) شیر، ژله و سس مایونز مخلوط‌هایی همگن هستند که نور را پخش می‌کنند.

(ت) پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر ایجاد برهم کنش میان ذرات، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

(ث) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های سولفات می‌افزایند.

- ① مورد ۱ ② مورد ۲ ③ مورد ۳ ④ مورد ۴

۲۵- کدام گزینه نادرست است؟

① اتیلن گلیکول همانند اوره توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

② ضد یخ نام تجاری یک الکل دو عاملی سیر شده است.

③ در یک اسید چرب، بخش ناقصی بر بخش قطبی غلبه می‌کند؛ بنابراین یک مولکول آب گریز محسوب می‌شود.

④ روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{110}O_6$ ، در هگزان حل می‌شود.

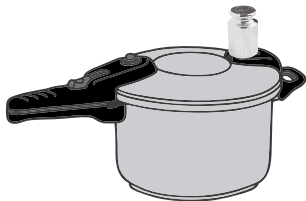
۲۶- یک قطعه فلز به جرم ۹۰ گرم را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه

$1,2\text{ cm}$ بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه 10 cm^2 باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

- ① ۵٫۵ ② ۶ ③ ۷٫۵ ④ ۸

۲۷- مساحت روزنهٔ خروج بخار آب، روی درب یک زودپز 4 mm^2 است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت تا فشار داخل آن 2 atm نگه

داشته شود، چند گرم باید باشد؟ (فشار هوای بیرون 1 atm و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



- ① ۲۰ ② ۴۰ ③ ۶۰ ④ ۸۰

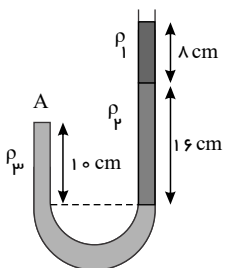
۲۸- ارتفاع مایع درون ظرفی 34 cm و چگالی مایع $0,8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است. اگر فشار در کف ظرف 77 cmHg باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{\text{cm}^3}\right)$$

- ① ۷۶ ② ۷۵ ③ ۷۴ ④ ۷۳

۲۹- به انتهای لوله در نقطهٔ A، از طرف مایع چه فشاری وارد می‌شود؟

$$\left(\rho_1 = 500 \frac{kg}{m^3}, \rho_2 = 1000 \frac{kg}{m^3}, \rho_3 = 2000 \frac{kg}{m^3}, P_0 \simeq 1\text{ atm}, g \simeq 10 \frac{N}{kg}\right)$$



- ① 100000 Pa
② 100400 Pa
③ 101600 Pa
④ 102000 Pa

۳۰- قایقرانی اگر در جهت جریان آب پارو بزند، مسافتی را در مدت ۱۰ ثانیه طی می‌کند. اگر قایقران پارو نزند، همان مسافت را توسط جریان آب در

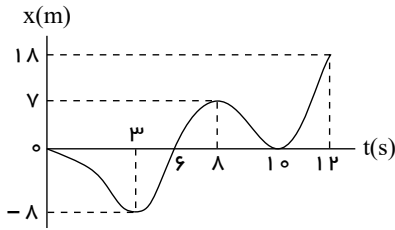
مدت ۶۰ ثانیه طی می‌کند. اگر قایقران در خلاف جریان آب پارو بزند، همان مسافت را در مدت چند ثانیه طی می‌کند؟ (سرعت پارو زدن قایقران و سرعت

جریان آب ثابت بوده و سرعت قایقران از سرعت جریان آب بیشتر است.)

- ① ۱۵ ② ۲۰ ③ ۲۵ ④ ۳۰



۳۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است مطابق شکل زیر است. نسبت مدت زمانی که متحرک در خلاف جهت محور x ها حرکت می کند به مدت زمانی که بردار مکان متحرک در جهت مثبت محور x ها است، کدام است؟



(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{5}{6}$

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) ۱

۳۲- متحرکی در حرکت روی خط راست فاصله بین دو نقطه را با سرعت ثابت $40 m/s$ طی کرده و سپس نیمی از این مسیر را با سرعت ثابت $5 m/s$ بازمی گردد. سرعت متوسط در کل مسیر چند m/s است؟

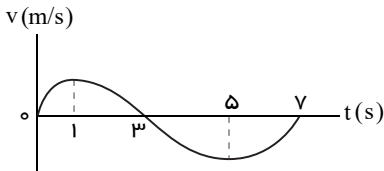
(۴) $\frac{20}{9}$

(۳) ۱۲

(۲) ۸

(۱) ۴

۳۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در مجموع این متحرک تا لحظه $t = 7s$ ، ثانیه حرکت تندشونده داشته و ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می کند. (به ترتیب از راست به چپ)



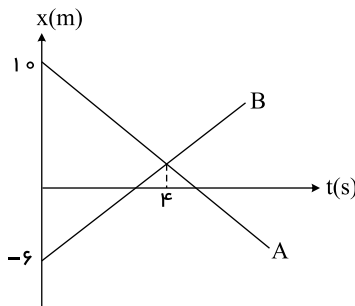
(۱) ۴, ۳

(۲) ۳, ۴

(۳) ۳, ۳

(۴) ۴, ۱

۳۴- نمودار مکان - زمان دو ذره A و B که روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه فاصله دو ذره از یکدیگر برابر 20 متر می شود؟



(۱) ۶

(۲) ۸

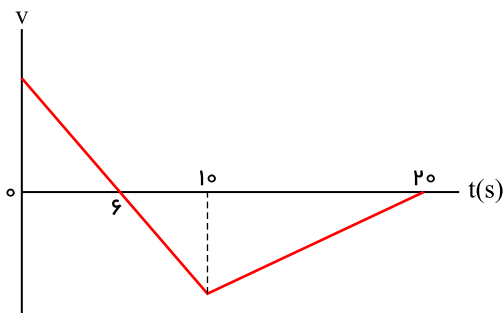
(۳) ۹

(۴) ۱۲

۳۵- نمودار سرعت زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر

کل مسافت طی شده توسط متحرک $138m$ باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا

$t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



(۲) ۴,۲۸

(۱) ۲,۱۶

(۴) ۴,۶

(۳) ۲,۴

۳۶- در تابع خطی $f(x)$ اگر $f(x) + 3f(1-x) = 4$, $f(3x-1) = 2$, $f(5)$ باشد $f(14)$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

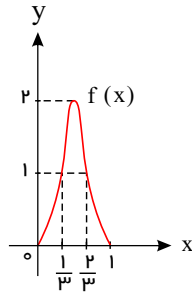
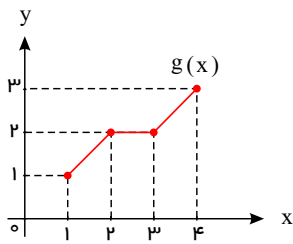
۳۷- اگر f تابعی اکیداً صعودی و $f(1) = 0$ باشد، دامنه تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x-4}{f(3-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۴) بی شمار

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) صفر



۳۸- اگر توابع f و g به شکل زیر باشند، دامنه تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟

① $[0, 1]$

② $[0, \frac{1}{3}]$

③ $[\frac{1}{3}, \frac{2}{3}]$

④ $[\frac{2}{3}, 1]$

۳۹- اگر دو تابع $f(x) = \frac{5}{x-1}$ و $g(x) = \frac{ax+b}{x^2-2cx+1}$ مساوی باشند، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

① ۰

② ۱

③ ۲

④ ۳

۴۰- به ازای کدام مقدار a ، رابطه $\{(2, a^2-1), (a, 5), (2, 3), (3, 4)\}$ یک تابع است؟

① نشدنی

② -۲

③ ۳

④ ۲

۴۱- اگر $f(x) = x + \sqrt{x}$ و $g = \{(1, 2), (5, 4), (6, 5), (2, 3)\}$ و $g(f(a)) = 5$ باشد، عدد a کدام است؟

① ۱

② ۲

③ ۳

④ ۴

۴۲- اگر $f(x) = \frac{x + \frac{1}{x-1}}{x^2 + 4x - k^2}$ و $D_f = \mathbb{R} - \{a, b\}$ باشد، حاصل $\frac{a+b}{k^2}$ کدام است؟

① $\frac{5}{4}$

② $-\frac{5}{3}$

③ $-\frac{4}{5}$

④ $-\frac{3}{4}$

۴۳- رابطه $f = \{(-20, 3), (4, 9), (4, m^2), (8n, 3m), (7, m-1), (7, 2n+1)\}$ یک تابع است. حاصل $\frac{m}{n}$ کدام است؟

① ۶

② $-\frac{6}{5}$

③ $-\frac{5}{6}$

④ $-\frac{1}{6}$

۴۴- اگر $f(x) = \frac{2x+3}{2-x}$ و $g(x) = \frac{1-3x}{x+2}$ باشند، ضابطه تابع $g(f(x))$ کدام است؟

① x

② $-x$

③ $-x-1$

④ $x+1$

۴۵- اگر دو تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-5x+6}{x-2} & x \neq 2 \\ b-3 & x = 2 \end{cases}$ و $g(x) = x+a$ مساوی باشند، حاصل $a \cdot b$ کدام است؟

① -۱۶

② ۸

③ -۶

④ ۶