



شرق

۱- هر نوکلئوتیدی که با نوکلئوتید دارای باز آلی گوانین پیوند برقرار کرده است،
 ۱) فاقد باز آلی یوراسیل است.
 ۲) در ساختار دناى حلقوی یک گروه فسفات دارد.
 ۳) حاوی قند پنج کربنهٔ دئوکسی ریبوز است.
 ۴) دارای باز آلی نیتروژن دار تک حلقه‌ای می‌باشد.

۲- کدام گزینه در ارتباط با یاختهٔ زندهٔ سنگفرشی چندلایه پوست در انسان، عبارت زیر را صرف نظر از فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«نخستین مرحله از فرایند همانندسازی در این یاخته شامل بوده و آخرین مرحله از این فرایند شامل می‌باشد.» (باتغییر)

- ۱) جدا شدن پروتئین‌های هیستون و باز شدن پیچ و تاب دنا - برقراری پیوند فسفو دی‌استر
 ۲) ساخته شدن نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات - حرکت دنباسپاراز بر روی هر دو رشتهٔ مولکول دنا
 ۳) قرارگیری هر دو رشتهٔ مولکول دنا در جایگاه فعال آنزیم هلیکاز - اتصال نوکلئوتید تک فسفات به ادامه رشته در حال ساخت
 ۴) شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی و باز شدن دو رشتهٔ دنا - تشکیل پیوند بین بازهای آلی

۳- اگر به هنگام همانندسازی مولکول *DNA* نوکلئوتیدهای مورد استفاده رادیواکتیو باشد، نسبت و نحوهٔ توزیع زنجیرهٔ رادیواکتیو در مولکول‌های حاصل چگونه خواهد بود؟

- ۱) نیمی از یکی از دو زنجیره
 ۲) نیمی از دو زنجیرهٔ هر مولکول
 ۳) یک زنجیرهٔ هر مولکول به طور کامل
 ۴) دو زنجیرهٔ هر مولکول به طور کامل

۴- در یکی از آزمایش‌های ایوری، از سانتریفیوژ استفاده شد. کدام گزینه در ارتباط با این آزمایش، عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- ۱) به عصاره حاصل، پروتئاز افزوده و به محیط کشت باکتری‌های زندهٔ بدون کپسول اضافه کرد و مشاهده کرد انتقال صفت صورت گرفت.
 ۲) در لایه‌های موجود در لولهٔ سانتریفیوژ شده، مولکول‌هایی وجود دارد که می‌توانند موجب کپسول‌دار شدن باکتری زندهٔ بدون کپسول شوند.
 ۳) به دنبال تزریق یکی از لایه‌های تشکیل شده در لولهٔ سانتریفیوژ شده به موش، موش بیمار شد.
 ۴) در بیشتر از یک لایه از لایه‌های موجود در لولهٔ سانتریفیوژ شده، مولکولی واجد فسفات یافت می‌شود.

۵- در *DNA*ی باکتری‌ها، مقدار پیوندهای است.

- ۱) قند - فسفات، چهار برابر بازهای پیریمیدینی
 ۲) فسفودی‌استر، برابر با قندهای ریبوز
 ۳) قند - فسفات، کم‌تر از بازهای آلی
 ۴) فسفودی‌استر، بیش‌تر از مقدار پیوندهای هیدروژنی

۶- در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت نمی‌توان گفت

- ۱) باکتری‌های پوشینه‌دار برخلاف باکتری‌های فاقد پوشینه توانایی مقابله با سیستم ایمنی میزبان را دارند.
 ۲) باکتری‌های فاقد پوشینه، بخشی از انرژی دریافتی برای انجام فعالیت‌های زیستی خود را به صورت گرما از دست می‌دهند.
 ۳) همهٔ انواع باکتری‌های زنده از جمله دارای پوشینه و فاقد پوشینه، نسبت به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
 ۴) باکتری‌هایی که سبب کشته شدن موش‌ها شدند، لزوماً از تقسیم یاخته‌های پوشینه‌دار ایجاد می‌شوند.

۷- اگر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در یک مولکول *DNA*، با تعداد پیوندهای قند - باز برابر باشد، در این مولکول

- ۱) هر دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی موجود در آن دارای قطبیت هستند.
 ۲) تعداد پیوندهای قند - فسفات دو برابر تعداد گروه‌های فسفات است.
 ۳) تعداد پیوندهای قند - فسفات برابر تعداد قندهای پنج کربنی است.
 ۴) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر دو عدد از تعداد نوکلئوتیدها کمتر است.



۸- آنزیم دنابسپاراز آنزیم هلیکاز (باتغییر)

- ۱) همانند - فاقد توانایی تشکیل پیوند فسفو دی استر می باشد.
- ۲) همانند - دارای توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی می باشد.
- ۳) برخلاف - نمی تواند به دنبال فعالیت نوکلئازی خود موجب تشکیل پیوند هیدروژنی شود.
- ۴) برخلاف - می تواند از طریق فعالیت پلیمرازی خود موجب تشکیل پیوند فسفو دی استر شود.

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در یاخته های بدن انسان، برخی از مولکول هایی که»

- ۱) به متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار و عملکرد تعلق دارند، پیوند هیدروژنی دارند.
- ۲) در جایگاه فعال کاتالیزورهای زیستی قرار می گیرند، پیش ماده آن محسوب نمی شوند.
- ۳) از تک پاره های آمینواسیدی ساخته شده اند، در ساختار سوم خود، دارای تاخوردگی بیشتر الگوهایی از پیوند هیدروژنی هستند.
- ۴) دارای جایگاه فعال اند، در نتیجه تشکیل پیوند پپتیدی ایجاد می شوند.

۱۰- مزلسون و استال ایوری

- ۱) همانند - دنا را استخراج کردند.
- ۲) همانند - دنا را استخراج نکردند.
- ۳) برخلاف - دنا را استخراج کردند.
- ۴) برخلاف - دنا را استخراج نکردند.

۱۱- کدام گزینه نمی تواند از مهم ترین عوامل موثر در همانندسازی دنا باشد؟

- ۱) وجود نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات در یاخته
- ۲) وجود دو رشته پلی نوکلئوتیدی به عنوان الگو
- ۳) وجود آنزیمی برای باز کردن دو رشته از هم
- ۴) وجود مولکولی که دستورالعمل های دنا را اجرا کند

۱۲- کدام دو باز آلی را در یک مولکول DNA و یا RNA نمی توان با هم یافت؟

- ۱) تیمین و آدنین
- ۲) یوراسیل و سیتوزین
- ۳) تیمین و یوراسیل
- ۴) یوراسیل و گوانین

۱۳- پیوند پپتیدی یک پیوند اشتراکی است که بین دو اتم و تشکیل می شود.

- ۱) کربن - کربن
- ۲) هیدروژن - کربن
- ۳) کربن - نیتروژن
- ۴) هیدروژن - اکسیژن گروه OH

۱۴- کدام مطلب در مورد عوامل و مراحل همانندسازی صحیح است؟

- ۱) در جایگاه آغاز همانندسازی آنزیم هلیکاز ابتدا دو رشته دنا را از هم فاصله می دهد، سپس هیستون ها از آن جدا می شوند.
- ۲) پس از جدا شدن پروتئین های اطراف دنا، دو رشته الگو از هم باز می شوند.
- ۳) تنها آنزیمی که در ساخته شدن یک رشته دنا در مقابل رشته الگو نقش دارد، دنابسپاراز است.
- ۴) هر دوراهی همانندسازی از دو ساختار Y مانند تشکیل شده است.

۱۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

« در سطح از سطوح ساختاری پروتئین ها، به طور حتم»

- ۱) سوم - فقط تشکیل نوعی پیوند یونی موجب شکل گیری این ساختار خواهد شد.
- ۲) اول - تغییر یک آمینواسید موجب تغییر در عملکرد پروتئین نهایی خواهد شد.
- ۳) دوم - بین همه بخش های زنجیره پلی پپتیدی، الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی برقرار می شود.
- ۴) چهارم - بیش از یک زنجیره تاخورده و دارای شکل خاص، در شکل گیری پروتئین، نقش کلیدی دارد.

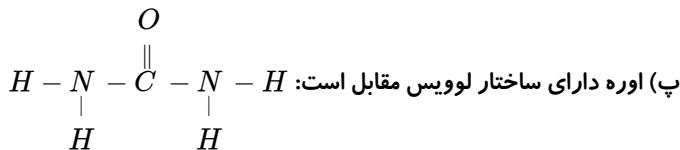
۱۶- برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، افزودن کدام ماده بهتر است؟

- ۱) سدیم کلرید
- ۲) کلسیم فسفات
- ۳) سدیم فسفات
- ۴) منیزیم نیترات



۱۷ - 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.

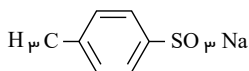


(ت) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در وازلین، نصف تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در روغن زیتون است.

- ① آ - ب ② پ - ت ③ ب - ت ④ آ - پ

۱۸ - کدام عبارت دربارهٔ پاک‌کننده‌ها درست است؟

- ① صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.
 ② در کلویید چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سرقطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است.
 ③ در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه CO_2^- گروه SO_3^- قرار گرفته است.
 ④ در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.



۱۹ - آیا ترکیب زیر را به عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌کنید و دلیل آن، کدام است؟

- ① آری، زیرا، بهتر از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می‌شود.
 ② خیر، زیرا، انحلال‌پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب کمتر است.
 ③ آری، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبهٔ بیشتری با لکهٔ چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.
 ④ خیر، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبهٔ کمتری با لکهٔ چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

۲۰ - چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- کلویید، 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 کلوییدها 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.

- ① ۳ ② ۴ ③ ۱ ④ ۲

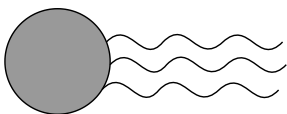
۲۱ - فرمول مولکولی یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیرشدهٔ آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟

- ① $C_{14}H_{29}SO_3Na$ ② $C_{14}H_{29}SO_4Na$ ③ $C_{20}H_{33}SO_4Na$ ④ $C_{20}H_{33}SO_3Na$

۲۲ - در یک کارخانهٔ صابون‌سازی اگر روزانه ۲,۸۷۵ کیلوگرم عنصر فلزی در ساختار صابون‌های جامدی که در آنها تعداد اتم‌های کربن زنجیرهٔ هیدروکربنی برابر ۱۵ است به کار رود و جرم هر قالب صابون ۶۹٫۵ گرم باشد، ماهانه (۳۰ روز) چند قالب صابون تولید می‌شود؟

$$(O = 16, H = 1, C = 12, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1})$$

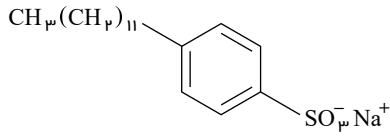
- ① ۵۰۰ ② ۱۵۰۰ ③ ۵۰۰۰ ④ ۱۵۰۰۰



۲۳ - چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟

- (الف) به یک استر مربوط است.
 (ب) به یک اسید چرب سه‌ظرفیتی مربوط است.
 (پ) در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.
 (ت) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴



۲۴- با توجه به ساختار مقابل چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) این ساختار مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی است.

(ب) بخش ناقطبی این پاک‌کننده فقط زنجیر هیدروکربنی یا $CH_3(CH_2)_{11}$ است.

(پ) فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{18}H_{29}SO_3^- Na^+$ است.

(ت) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن برابر ۶ جفت است.

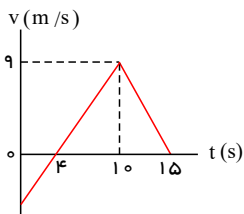
- ۰ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۲۵- چند مورد از ویژگی‌های داده‌شده در جدول زیر نادرست بیان شده‌اند؟

نوع مخلوط	ویژگی	سوسپانسیون	محلول	کلوئید
		نور را پخش می‌کند	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند
همگن / ناهمگن	همگن	ناهمگن	همگن	ناهمگن
پایداری	ناپایدار	پایدار	پایدار	ناپایدار
مثال	شربت معده	رنگ	سس مایونز	

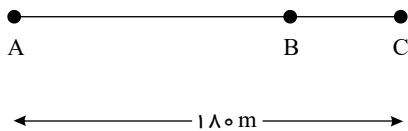
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۲ (۴)

۲۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 15s$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- ۰٫۴ (۱) ۰٫۶ (۲) ۰٫۸ (۳) ۱ (۴)

۲۷- دو متحرک همزمان از نقطه‌های A و C با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه B از کنار هم می‌گذرند و در ادامه، $16s$ طول می‌کشد تا متحرک اول از B به C برسد و $25s$ طول می‌کشد تا دومی از B به A برسد. بزرگی سرعت متحرک اول چند متر بر ثانیه است؟

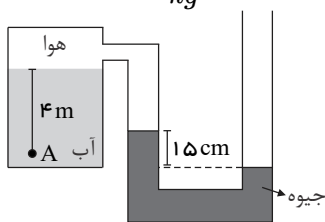


- ۳ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۲۸- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. اگر بردار سرعت متوسط متحرک در SI بین لحظات $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ برابر $-6\vec{i}$ و در بازه‌ی زمانی $t_3 = 4s$ تا $t_4 = 8s$ برابر با $18\vec{i}$ باشد، بردار سرعت متوسط این متحرک بین لحظات $t_1 = 2s$ تا $t_3 = 8s$ در SI کدام است؟

- $10\vec{i}$ (۱) $14\vec{i}$ (۲) $12\vec{i}$ (۳) $-10\vec{i}$ (۴)

۲۹- فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ ، چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ ، فشار هوای بیرون $10^5 Pa$ و $10 \frac{N}{kg} = g$ است.)



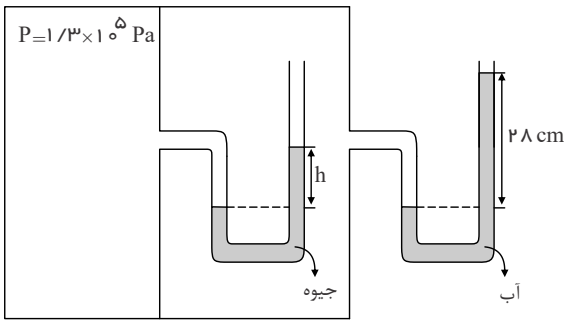
- ۷۹٫۶ (۱) ۱۱۹٫۶ (۲) ۶۸٫۴ (۳) ۱۲۰٫۴ (۴)

۳۰- با چند آجر کوچک مکعب مستطیل شکل به ابعاد: $40cm$ ، $5dm$ و $300mm$ می‌توان حجم استخری به ابعاد 40 هکتومتر، 40 دکامتر و 10^{-6} مگامتر را به طور کامل پر نمود؟

- 8×10^4 (۱) 8×10^5 (۲) 8×10^6 (۳) 8×10^7 (۴)



۳۱- در شکل زیر، اگر فشار هوا $10^5 Pa$ و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب 1000 و 13600 باشد، h چند سانتی متر است؟

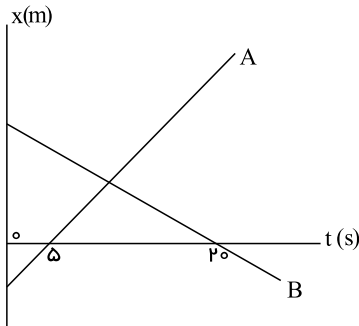


- ۲۲ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۱۸ (۳)
- ۱۵ (۴)

۳۲- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = 2t^2 + 4t - 8$ است. در فاصله زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ مسافتی که متحرک طی می کند، چند برابر اندازه جابه جایی آن است؟

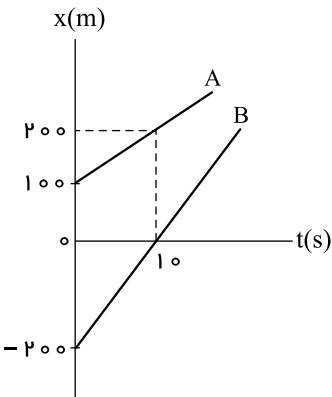
- ۲ (۴)
- ۱٫۶ (۳)
- ۱٫۵ (۲)
- ۱ (۱)

۳۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 0$ فاصله دو متحرک 150 متر باشد و تندی متحرک A ، 2 برابر تندی متحرک B باشد، فاصله دو متحرک در لحظه $t = 20s$ چند متر است؟



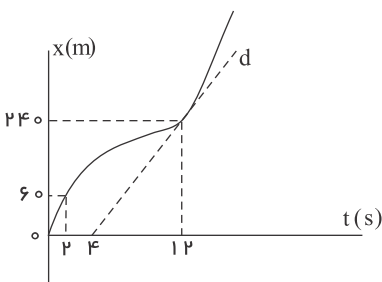
- ۵۰ (۱)
- ۱۰۰ (۲)
- ۱۵۰ (۳)
- ۲۰۰ (۴)

۳۴- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم، کمتر یا مساوی 20 متر است؟



- ۸ (۱)
- ۶ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

۳۵- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = 12s$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 14s$ باشد، سرعت متوسط 2 ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط 2 ثانیه هفتم است؟ (خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = 12s$ است.)



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

- $\frac{1}{3}$ (۱)
- $\frac{3}{5}$ (۳)



۳۶- اگر رابطه $f = \{(2, a), (a, a^2 - 2), (a, 3a - 4), (a^3 - 6, b)\}$ یک تابع باشد، حاصل $a^2 - b^2$ کدام می‌تواند باشد؟

- ۴ ① ۳ ② ۲ ③ ۰ ④

۳۷- دامنه تابع گویای $f(x) = \frac{x^2 + 3 + \frac{1}{x}}{x^2 + 6x + k}$ به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{a, b\}$ است. مقدار $|k + a + b|$ کدام است؟

- ۴ ① ۶ ② ۹ ③ ۱۲ ④

۳۸- اگر $f(x) = \sqrt{3 - x}$ و $g(x) = \log_2(x^2 + 2x)$ باشند، دامنه تعریف تابع $f \circ g$ کدام است؟

- ① $[-4, 2]$ ② $[-2, 0]$ ③ $[-4, -1] \cup (1, 2]$ ④ $[-4, -2] \cup (0, 2]$

۳۹- در کدام یک از معادلات زیر، y تابعی از x است؟

- ① $\sqrt{x^2} + \sqrt{y^2} = 1$ ② $y^2 + x^2 = -1$ ③ $|y| + x^2 + 1 = 2x$ ④ $y = \begin{cases} x + 2 & x \geq 0 \\ x - 1 & x \leq 0 \end{cases}$

۴۰- 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؟

- ① صفر ② ۲ ③ ۳ ④ بی‌شمار

۴۱- اگر رابطه $f = \{(3, m^3 - m), (-3m, m), (1, -2), (3, 0), (2m, 2), (m, 3)\}$ تابع باشد؛ چند مقدار برای m موجود است؟

- ① ۳ ② ۲ ③ ۱ ④ صفر

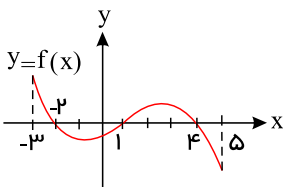
۴۲- اگر $f(x) = x^3 - 3x$ باشد دامنه تابع $h(x) = \sqrt{x - f(x)}$ کدام است؟

- ① $(-\infty, -2] \cup [0, 2]$ ② $[-2, 0] \cup [2, +\infty)$ ③ $(-\infty, -2]$ ④ $[0, 2]$

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

- ① $x - 1$ ② $x + 1$ ③ x ④ $2x$

۴۴- شکل مقابل نمودار تابع $y = f(x)$ است. دامنه تعریف تابع $\sqrt{xf(x)}$ کدام است؟



- ① $[-2, 0] \cup [1, 4]$ ② $[-2, 4]$ ③ $[-3, -2] \cup [4, 5]$ ④ $[-2, 1] \cup [4, 5]$

۴۵- اگر $g(x) = 2x + 1$ و $(f \circ g)(x) = 8x^2 + 6x + 5$ باشند، تابع $f(x)$ برابر کدام است؟

- ① $2x^2 + 3x + 1$ ② $2x^2 - 2x + 3$ ③ $2x^2 - x + 4$ ④ $2x^2 + x + 3$