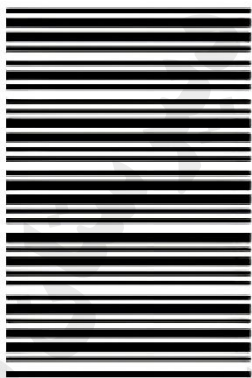


کد آزمون

104

T

T 104



صبح شنبه

۱۴۰۴/۰۶/۱۵

میلاد رسول اکرم (ص) و

امام صادق (ع) مبارک باد

آزمون شماره ۴ – آزمون های دوره تابستانی – پایه دوازدهم

رشته علوم تجربی

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست	۲۰	۱	۲۰	۲۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۰	۲۱	۴۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۴۱	۶۰	۲۰ دقیقه
۴	ریاضی	۲۰	۶۱	۸۰	۴۰ دقیقه
۵	مجموع	۸۰	۱	۸۰	۱۱۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

این آزمون نمره منفی دارد

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)



۱- با توجه به نظریات ویلکینز و فرانکلین در زمینه شناسایی ساختار مولکول‌های DNA در فصل ۱ زیست‌شناسی ۳، کدام مورد درست بیان شده است؟

۱) دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی در مولکول دنا توسط نوعی پیوند در کنار یکدیگر به دور محوری فرضی پیچیده شده‌اند.

۲) با استفاده از پرتوی ایکس، به این نتیجه رسیدند که هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، حالت مارپیچی دارد.

۳) هر مولکول دنا لزوماً واجد بیش از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی در داخل یاخته است.

۴) در عرض یک مولکول دنا در هر پله، دو حلقه وجود دارد.

۲- با توجه به مراحل آزمایش‌های گریفیت، چند مورد وجه اشتراک مرحله‌ای از آزمایش گریفیت که در پایان آنها موش‌ها زنده ماندند را به درستی بیان می‌کند؟

الف: در مرحله قبل از آن، باکتری‌های زنده به جانور تزریق می‌شوند.

ب: نتیجه نهایی مرحله قبل و بعد از آن بر روی موش‌ها، با هم متفاوت است.

ج: در مرحله بعد از آن، حرارت را از پوشینه‌ای با ضخامت کمتر از $200nm$ عبور می‌دهند.

د: در مرحله نهایی، از نوعی باکتری مشابه با باکتری به کار رفته در این مراحل استفاده شد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- کدام یک از موارد زیر درباره نوکلئوتیدی که در ساختار نوعی نوکلئیک‌اسید به کار رفته، قطعاً صحیح است؟

۱) با تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر در ساخت نوعی مولکول اطلاعاتی نقش دارد.

۲) از طریق باز آلی خود، توانایی ایجاد سه پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید مقابل را دارد.

۳) نمی‌تواند انرژی مورد نیاز هیچ فرایند انرژی‌خواهی را مستقیماً در یاخته تأمین کند.

۴) از طریق گروه فسفات خود در پیوند فسفودی‌استر شرکت کرده است.

۴- کدام مورد، درست است؟

۱) در دنا ی حلقوی، حلقه پنج‌ضلعی در بعضی از قندها به گروه هیدروکسیل آزاد انتهایی متصل می‌شود.

۲) هر حلقه شش‌ضلعی موجود در رشته پلی‌نوکلئوتیدی، با حلقه‌ای پنج‌ضلعی در اتصال است.

۳) در دنا ی خطی، حلقه‌های شش‌ضلعی با واکنش سنتز آب‌دهی به یکدیگر متصل می‌شوند.

۴) هر گروه فسفات موجود در دنا ی حلقوی، به دو قند پنج‌کربنی و باز آلی متصل می‌شود.

۵- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«براساس آزمایش‌های چارگاف می‌توان گفت برابر است.»

الف) در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی تعداد بازهای آلی سیتوزین با گوانین

ب) تعداد نوکلئوتیدهای آدنین‌دار درون هسته با تعداد نوکلئوتیدهای تیمین‌دار آن

ج) تعداد قندهای متصل به سیتوزین با تعداد قندهای متصل به گوانین در هر نوکلئیک‌اسید

د) در هر دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید تعداد باز آلی دوحلقه‌ای آدنین با تعداد باز آلی تک‌حلقه‌ای تیمین

۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۶- چند مورد، در ارتباط با آزمایشاتی که ایوری و همکارانش به منظور شناخت ماده وراثتی انجام دادند، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

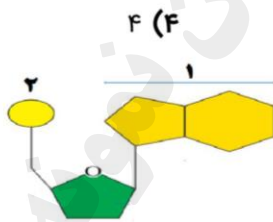
«ایوری و همکارانش در آزمایشی(هایی) که»

(الف) پس از مورد قبول قرار نگرفتن نتایج آن توسط عده‌ای از دانشمندان انجام دادند، برای نخستین بار نتیجه گرفتند که پروتئین ماده وراثتی نیست.

(ب) بدون استفاده از آنزیم‌های تخریب‌کننده انجام پذیرفت، در اکثر انواع محیط‌های کشت با اضافه کردن محتویات به دست آمده، انتقال صفات رخ داد.

(ج) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در محیط کشت دیده می‌شدند، از دستگاهی که براساس چگالی مولکول‌ها را از یکدیگر تفکیک می‌کند استفاده کردند.

(د) در آن پروتئین‌ها تخریب شدند، نتیجه گرفته شد که عامل اصلی انتقال صفات، مولکولی با چهار نوع واحد تکرار شونده است.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

« با توجه به شکل مقابل، همه نوکلئیک اسیدهایی که در.....از واحدهای تکرارشونده ی خود، بخش.....قادر به شرکت در نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید.....»

- ۱) گروهی- ۱- نیست، لزوماً دارای دو انتهای متفاوت نیست.
- ۲) گروهی- ۲- نیست، رشته‌هایی با جهت‌گیری ناهمسو نسبت به هم دارند.
- ۳) هریک- ۱- است، دارای تعداد یکسانی از بازهای پورینی و پیریمیدینی هستند.
- ۴) هریک- ۲- است، تعداد پیوندهای قند-فسفات در آن‌ها دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی استر است.

۸- کدام گزینه درباره همه نوکلئوتیدهایی درست است که در ساختار ماده وراثتی عامل بیماری سینه پهلو بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند؟

- ۱) حداکثر دارای دو حلقه آلی در ساختار خود می‌باشند.
- ۲) می‌توانند به همراه پروتئین‌ها در ساختار رناتن شرکت کنند.
- ۳) حاوی تعداد برابری قند و باز آلی نیتروزن‌دار در ساختار خود هستند.
- ۴) توسط نوعی پیوند اشتراکی به یک یا دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

۹- کدام گزینه درباره مدل واتسون و کریک صحیح نیست؟

- ۱) مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایشات چارگاف را تایید می‌کند.
- ۲) پله‌های این نردبان از بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل شده است.
- ۳) در نرده‌های نردبان پیوندهایی دیده می‌شود که بین مولکول‌های قند ۵ کربنه و گروه‌های فسفات تشکیل می‌شود.
- ۴) قرارگیری جفت بازهای مکمل در مقابل هم، باعث تغییر قطر دو رشته در کنار هم می‌شود.



۱۰- در آزمایشات ایوری و همکارانش آزمایشات گریفیت

- ۱) همانند - ماهیت ماده وراثتی در باکتری‌های عامل مولد سینه پهلوی مشخص شد.
 - ۲) برخلاف - باکتری‌های بدون پوشینه در محیط دارای عصاره بدون پروتئین باکتری پوشینه‌دار کشته شده، کشت داده می‌شدند.
 - ۳) همانند - مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده و باکتری‌های بدون پوشینه به موش‌ها تزریق کردند.
 - ۴) برخلاف - ماهیت ماده وراثتی و نحوه انتقال آن در بین باکتری‌ها کشف شد.
- ۱۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به‌طور نامناسب کامل می‌نماید؟ «با توجه به مطالعات و آزمایش‌های انجام شده توسط می‌توان بیان داشت که

- ۱) ایوری و همکاران - ماده وراثتی در مواجهه با آنزیم پروتئاز توانایی انتقال صفات به باکتری بدون پوشینه را دارد.
- ۲) چارگاف در دنای طبیعی - نسبت مجموع آدنین و تیمین به مجموع گوانین و سیتوزین تقریباً برابر با یک است.
- ۳) ویلکینز و فرانکلین - مولکول دنا ساختار مارپیچی دارد و قطعاً دارای بیش از یک رشته است.
- ۴) واتسون و کریک - ساختار مولکول دنا همانند نردبانی است که به دور محور فرضی پیچیده شده است.

۱۲- کدام گزینه درباره همه نوکلئوتیدهایی درست است که در ساختار ماده وراثتی عامل بیماری سینه پهلوی بیشترین تعداد پیوندهای هیدروژنی را تشکیل می‌دهند؟

- ۱) حداکثر دارای دو حلقه آلی در ساختار خود می‌باشند.
- ۲) می‌توانند به همراه پروتئین‌ها در ساختار رناتن شرکت کنند.
- ۳) حاوی تعداد برابری قند و باز آلی نیترोजن‌دار در ساختار خود هستند.
- ۴) توسط نوعی پیوند اشتراکی به یک یا دو نوکلئوتید دیگر متصل هستند.

۱۳- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «دانشمندی که به دنبال آزمایشات خود به برای اولین بار پی‌برد،»

- ۱) ابعاد مولکول‌های دنا - مارپیچی و دورشته‌ای بودن مولکول دنا را به‌طور قطع تشخیص داد.
- ۲) ماهیت ماده وراثتی - از عامل بیماری سینه‌پهلوی در آزمایشات خود استفاده می‌کرد.
- ۳) برابری بازهای آلی آدنین با تیمین در ساختار دنا - دلیل این برابری نوکلئوتیدها را نیز شرح داد.
- ۴) امکان انتقال ماده وراثتی از یاخته‌ای به یاخته دیگر - چگونگی انتقال آن را نیز توضیح داد.

۱۴- براساس یافته‌های آزمایش‌های چارگاف، چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) مقدار ۴ نوع باز آلی که از مولکول(های) دنای هر جاندار بدست می‌آید، باهم برابر است.
- ب) مقدار بازهای آلی پورینی با مقدار بازهای آلی پیریمیدینی در هر رشته دنا برابر می‌باشد.
- ج) در یک مولکول دنا، مجموع تعداد بازهای آلی آدنین و سیتوزین برابر مجموع تعداد بازهای آلی گوانین و تیمین می‌باشد.
- د) تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پیریمیدینی دو برابر تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی آدنین‌دار می‌باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

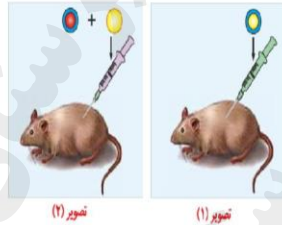
(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۱۵- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «هر باکتری استرپتوکوکوس نومونیا،»

- ۱) به طور حتم، توانایی ایجاد بیماری سینه‌پهلو در موش‌های سالم را دارد.
- ۲) تقریباً کروی شکل است و اندازه‌ای کمتر از ۲۰۰ نانومتر (nm) دارد.
- ۳) درون سیتوپلاسم خود، قطعاً دارای نوکلئیک اسیدهای خطی است.
- ۴) می‌تواند وضع درونی یاخته‌های خود را در محدوده‌ای ثابت نگه دارد.



۱۶- کدام عبارت در مقایسه دو تصویر مقابل که مربوط به آزمایش گریفیت است، نادرست است؟

- ۱) در هر دو آزمایش حمله نوعی باکتری موجب آسیب به شش‌ها و مرگ موش خواهد شد.
- ۲) در هر دو آزمایش، نخستین خط دفاعی بدن در برابر عامل بیماری‌زا مؤثر نیست.
- ۳) در تصویر ۲ برخلاف تصویر ۱ عامل انتقال صفات یافت می‌شود.
- ۴) برای انجام آزمایش تصویر ۲ برخلاف تصویر ۱ از گرما استفاده شده است.

۱۷- کدام عبارت در مورد آزمایشات ایوری و همکارانش صحیح است؟

- ۱) پس از سانتریفیوژ مخلوط مورد نظر آن‌ها، انتقال صفت فقط در لایه‌ای رخ داد که دارای نوکلئوتید یوراسیل‌دار بود.
- ۲) ایوری و همکارانش ابتدا عصاره‌ای را تهیه کردند که در صورت تزریق به موش‌ها باعث مرگ آن‌ها می‌شد.
- ۳) توانایی انتقال ماده وراثتی بین یاخته‌ها قبل از این آزمایشات، توسط گریفیت مشخص شده بود.
- ۴) ایوری و همکارانش در آخرین آزمایش، عصاره باکتری‌های کپسول‌دار را استخراج و تمامی پروتئین‌های آن را تخریب کردند.

۱۸- بر اساس بررسی‌های امکان وجود دارد.

- ۱) چارگاف - برابر بودن مقادیر باز آدنین با تیمین در هر نوع اسید نوکلئیک
- ۲) گریفیت - مشاهده مرگ موش‌ها در اثر تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده به تنهایی
- ۳) واتسون و کریک - توجیه قوانین جفت شدن بازها در دئوکسی ریبونوکلئیک اسید
- ۴) چارگاف - محاسبه مقادیر بازهای آلی در ماده وراثتی موجود در عامل بیماری سلول



۱۹- کدام عبارت درباره شکل مقابل صحیح است؟

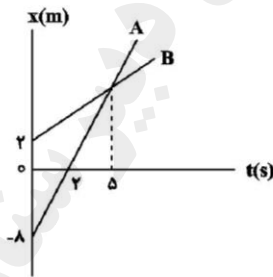
- ۱) با توجه به شکل مقابل، تعداد رشته‌های مولکول دنا به طور دقیق تعیین شد.
- ۲) متوجه شدند که دنا حالت مارپیچی دارد و تک رشته‌ای است.
- ۳) با توجه به تصاویر تهیه شده، متوجه شدند که بین نوکلئوتیدهای دنا، تنها پیوند هیدروژنی یافت می‌شود.
- ۴) این تصویر حاصل کار دو دانشمند به نام‌های ویلکینز و فرانکلین است.

۲۰- کدام گزینه درباره مدل واتسون و کریک صحیح نیست؟

- ۱) در هر پله از نردبان پیچ‌خورده دنا، سه حلقه حاوی کربن و نیتروژن وجود دارد.
- ۲) میزان پایداری مولکول دنا به نوع و ترکیب بازهای آلی نیتروژن‌دار ارتباطی ندارد.
- ۳) پیوندهای مستحکم کننده پله‌های نردبان، انرژی پیوند کمتری از ستون‌های نردبان دارند.
- ۴) قرارگیری بازهای آلی طبق قانون چارگاف، در یکسان بودن قطر مولکول دنا در سرتاسر این مولکول نقش دارد.



- ۲۱- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B به صورت زیر است. در لحظه‌ای که متحرک A از مبدأ مکان می‌گذرد، متحرک B در چند متری مبدأ مکان است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۸
(۳) ۲
(۴) ۶

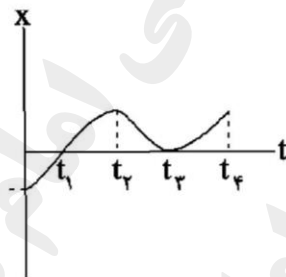
- ۲۲- توپی از ارتفاع ۴۰ متری سطح زمین رها می‌شود و هر بار که به زمین می‌خورد، $\frac{1}{4}$ ارتفاع قبلی خود را بالا می‌رود. نسبت اندازه جابه‌جایی به مسافت طی شده توسط توپ از لحظه رها شدن تا لحظه‌ای که برای سومین بار به زمین برخورد می‌کند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$
(۲) ۱
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{8}{13}$

- ۲۳- متحرکی فاصله مستقیم بین دو نقطه را بدون تغییر جهت طی می‌کند. اگر این متحرک $\frac{4}{5}$ اولیه کل مسیر را با سرعت متوسط ۷ و بقیه مسیر را با سرعت متوسط $\frac{1}{4}v$ بپیماید، سرعت متوسط متحرک در کل مسیر چند برابر v است؟

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

- ۲۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در مورد این حرکت صحیح است؟



- (۱) در بازه زمانی صفر تا t_4 ، دو بار جهت بردار مکان عوض می‌شود.
(۲) در بازه زمانی صفر تا t_4 ، سه بار جهت حرکت عوض می‌شود.
(۳) شتاب متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_3 منفی است.
(۴) سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا t_2 صفر است.

- ۲۵- متحرکی با سرعت ثابت روی محور xها حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = -5m$ و $x_2 = 13m$ عبور می‌کند. این متحرک در لحظه $t = 4s$ در چه فاصله‌ای برحسب متر از مبدأ حرکت قرار دارد؟

- (۱) ۹
(۲) ۴
(۳) ۲۴
(۴) ۱۴

محل انجام محاسبات



۲۶- بر روی دو ریل موازی و مستقیم، دو قطار با طول‌های $L_A = 210m$ و $L_B = 240m$ و تندی‌های ثابت $v_A = 14m/s$ و $v_B = 16m/s$ در حال حرکت به سمت هم هستند. زمانی که دو قطار به یکدیگر می‌رسند، لوکوموتیوران قطار A، چند ثانیه قطار B را در کنار خود می‌بیند؟

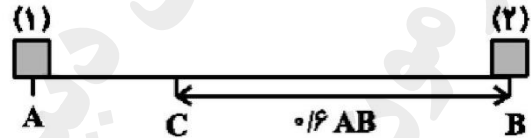
۱۴ (۲)

۱۵ (۱)

۷ (۴)

۸ (۳)

۲۷- مطابق شکل زیر، دو متحرک (۱) و (۲) که با سرعت‌های ثابتی روی مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، هم‌زمان از نقاط A و B می‌گذرند و در نقطه C از کنار هم عبور می‌کنند. اگر متحرک (۲) در مدت زمان $20s$ از نقطه C به نقطه A برسد، چند ثانیه طول می‌کشد تا متحرک (۱) از نقطه C به نقطه B برسد؟



۳۰ (۱)

۱۵ (۲)

۴۵ (۳)

۷۵ (۴)

۲۸- قطاری به طول $196m$ با سرعت ثابت $88 \frac{km}{h}$ از روی پل مستقیمی عبور می‌کند. از لحظه‌ای که قطار در آستانه ورود به پل است تا لحظه‌ای که به طور کامل از روی پل عبور می‌کند، در مجموع چند ثانیه قطار به طور کامل روی پل قرار ندارد؟ (طول پل از طول قطار بزرگ‌تر است.)

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۲۸ (۱)

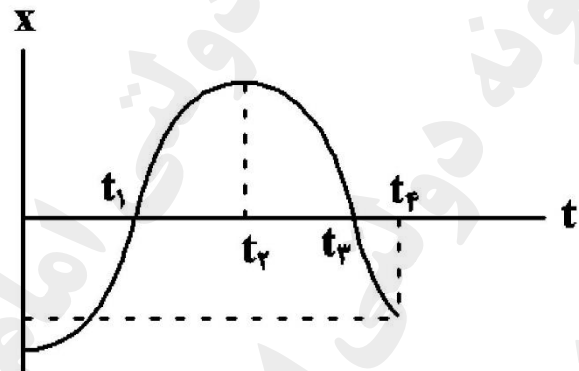
۲۹- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از جملات زیر، در مورد حرکت این متحرک از لحظه صفر تا t_f صحیح است؟

الف) بردار مکان متحرک، دو بار تغییر جهت می‌دهد.

ب) بردار سرعت متوسط متحرک، در جهت محور X است.

پ) جهت حرکت متحرک، دو بار تغییر می‌کند.

ت) در لحظه t_f ، متحرک بیشترین فاصله را از مبدأ حرکت دارد.



(۱) پ و ت

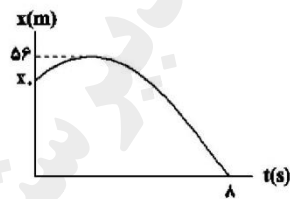
(۲) الف و پ

(۳) الف و ب

(۴) الف و ب و پ



۳۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در ۸ ثانیه اول حرکت برابر با $4/5 \frac{m}{s}$ باشد، تندى متوسط متحرک در این بازه زمانی چند متر بر ثانیه است؟



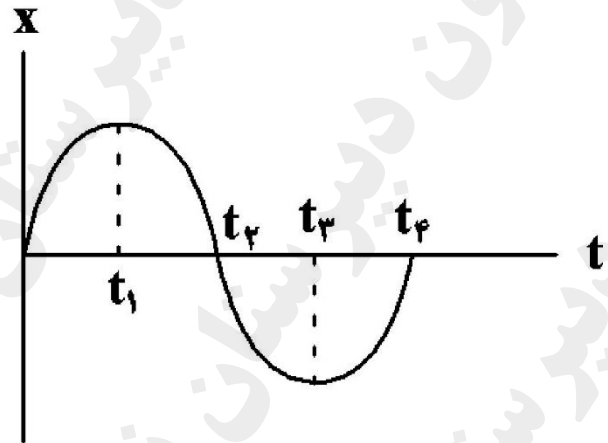
(۱) $8/5$

(۲) $9/5$

(۳) $4/5$

(۴) 9

۳۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خطی راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی مشخص شده، سرعت متوسط متحرک منفی است و تندى آن مرتباً در حال افزایش است؟



(۱) t_1 تا t_2

(۲) t_1 تا t_3

(۳) t_2 تا t_3

(۴) t_3 تا t_4

۳۲- شتاب متوسط متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در دو ثانیه اول حرکت به صورت $\vec{a}_{av} = 1/5 (m/s^2) \vec{i}$ و در سه ثانیه بعد از آن به صورت $\vec{a}_{av} = -5/3 (m/s^2) \vec{i}$ است. شتاب متوسط متحرک در این پنج ثانیه بر حسب متر بر مجذور ثانیه کدام است؟

(۴) $2/6 \vec{i}$

(۳) $-2/6 \vec{i}$

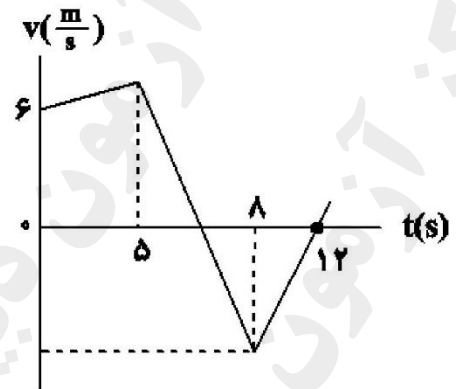
(۲) $0/4 \vec{i}$

(۱) $-0/4 \vec{i}$

محل انجام محاسبات



۳۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که برای سومین بار تندی‌اش $\frac{1}{3}$ تندی اولیه می‌شود، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



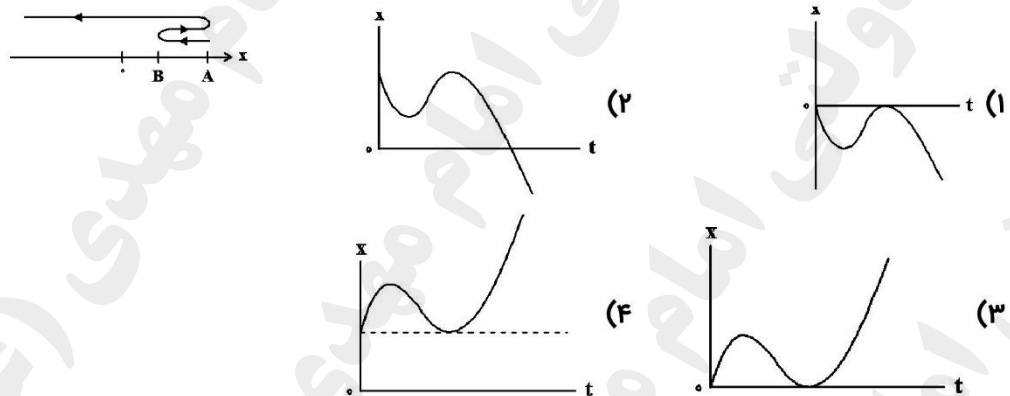
- (۱) $\frac{11}{9}$
(۲) $\frac{9}{11}$
(۳) $\frac{3}{11}$
(۴) $\frac{11}{3}$

۳۴- کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟

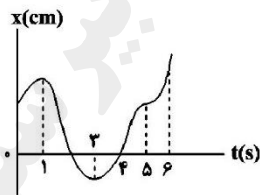
- (الف) در حرکت بر روی یک خط راست و بدون تغییر جهت، همواره مسافت پیموده شده با اندازه جابه‌جایی برابر است.
(ب) عقربه تندی‌سنج، تندی متوسط خودرو را نشان می‌دهد و هیچ‌گونه اطلاعی در خصوص جهت حرکت خودرو به ما گزارش نمی‌کند.
(پ) متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، هرگاه در جهت مثبت محور x حرکت کند، دارای بردار مکان مثبت است.
(ت) متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، هرگاه به مبدأ مکان نزدیک شود، می‌تواند دارای بردار مکان مثبت یا منفی باشد.

(۱) الف و ت (۲) الف، ب و ت (۳) فقط ت (۴) الف، ب و پ

۳۵- با توجه به الگوی حرکتی زیر، کدامیک از گزینه‌ها می‌تواند نمودار مکان - زمان حرکت این متحرک را به درستی نشان دهد؟



۳۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار در ۶ ثانیه اول حرکت، به ترتیب از راست به چپ، متحرک چند بار تغییر جهت داده، چند بار متوقف شده و بردار جابه‌جایی این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 4s$ در جهت محور X یا در خلاف جهت آن است؟



- (۱) ۲، ۲، در جهت
(۲) ۲، ۳، در جهت
(۳) ۳، ۳، خلاف جهت
(۴) ۲، ۳، خلاف جهت

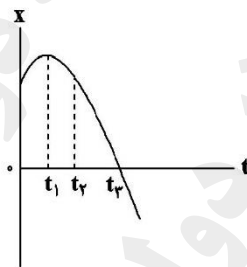
۳۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 بیش‌تر از سرعت متوسط آن در بازه زمانی صفر تا t_2 است.

ب) بردار مکان متحرک در لحظه t_1 تغییر جهت می‌دهد.

پ) سرعت متحرک در بازه زمانی صفر تا t_3 همواره در خلاف جهت محور X است.

ت) متحرک در لحظه t_3 تغییر جهت می‌دهد.



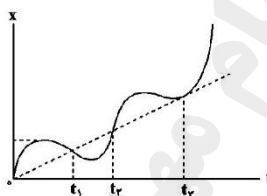
- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۳۸- با توجه به نمودار مکان - زمان زیر، چند مورد صحیح است؟

الف) این متحرک هیچ‌گاه متوقف نشده است.

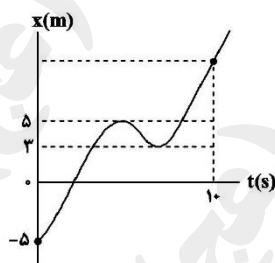
ب) تندى متحرک در لحظه t_3 برابر تندى متوسط آن در بازه زمانی t_1 تا t_2 است.

پ) در بازه زمانی صفر تا t_3 ، مجموع مسافتی که متحرک در جهت محور X طی کرده از مجموع مسافتی که در خلاف جهت محور X طی کرده است، بیشتر است.



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

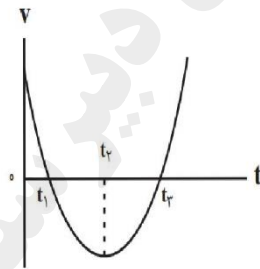
۳۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در ده ثانیه اول حرکت، تندى متوسط متحرک چند متر بر ثانیه بیشتر از اندازه سرعت متوسط آن است؟



- (۱) ۱/۴
(۲) ۵/۰
(۳) ۴/۰
(۴) ۵/۱



۴۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. حرکت آن در بازه زمانی t_1 تا t_3 چگونه است؟



- (۱) ابتدا کندشونده، سپس تندشونده
(۲) ابتدا تندشونده، سپس کندشونده
(۳) تماماً تندشونده
(۴) تماماً کندشونده

۴۱- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت $X_3(PO_4)_2$ باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به ترتیب از راست به چپ کدام اند و این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

- (۱) $X_2(NO_3)_3$, XSO_4 , ۸
(۲) X_2N_3 , XS , ۸
(۳) $X(NO_3)_2$, $X(SO_4)_2$, ۲
(۴) X_3N_2 , XS , ۲

۴۲- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.
ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب‌کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.
پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.
ت: محققان دریافتند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.

۴۳- اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نیترات با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کدام است؟

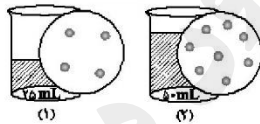
- (۱) ۱۰/۷۵ (۲) ۱۰/۲۵ (۳) ۱۱/۵ (۴) ۱۱/۲۵

۴۴- کدام مورد همواره درست است؟

- (۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.
(۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد.
(۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.
(۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

۴۵- در جدول زیر، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف و نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ستون از ردیف برابر $\frac{2}{3}$ است.

ردیف	ستون ۱	ستون ۲
۱	سدیم هیدروژن کربنات	آلومینیم سولفات
۲	اسکاندیم اکسید	منیزیم سولفات
۳	آلومینیم فسفید	پتاسیم نیترات
۴	باریم فسفات	لیتیم سولفید



۴۶- اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده هم‌ارز ۱/۰ مول باشد، کدام مطلب، درست است؟

- (۱) غلظت مولی دو محلول با هم برابر است.
- (۲) غلظت مولی محلول ۱، برابر ۴ مول بر لیتر است.
- (۳) غلظت مولی محلول ۲، بیشتر از غلظت مولی محلول ۱ است.
- (۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.

۴۷- نام کدام ترکیب، درست بیان شده است؟

- (۱) Na_2O ، دی‌سدیم اکسید
- (۲) BaH_2 ، باریم هیدروکسید
- (۳) $SnCl_4$ ، قلع (IV) کلرید
- (۴) $Zn(NO_3)_2$ ، روی (II) نیترات

۴۸- در کدام یک از ترکیب‌های زیر، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون در مقایسه با سه ترکیب، دیگر بیشتر است و در کدام یک، نسبت جرم مولی آنیون به جرم مولی کاتیون، به تقریب برابر ۳/۵ است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

($O = 16, Mg = 24, Al = 27, P = 31, S = 32, Ca = 40, Sc = 45 : g, mol^{-1}$)

- (۱) $AlPO_4, ScPO_4$
- (۲) $CaSO_4, MgSO_4$
- (۳) $AlPO_4, MgSO_4$
- (۴) $CaSO_4, ScPO_4$

۴۹- اگر درصد جرمی محلول کلسیم برمید برابر ۴۸ درصد باشد، برای تهیه ۱۶۰g از این محلول به چند مول از این ماده نیاز است؟

($Ca = 40, Br = 80 : g, mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۱۹۲
- (۲) ۰/۳۸۴
- (۳) ۰/۷۶۸
- (۴) ۰/۰۹۶

۵۰- شکل رسم شده مربوط به واکنش میان محلول‌های نقره نیترات و سدیم کلرید است. رسوب تشکیل شده چه ترکیبی است و چه رنگی دارد؟



- (۱) سدیم نیترات - سفید
- (۲) نقره کلرید - زرد
- (۳) سدیم نیترات - زرد
- (۴) نقره کلرید - سفید

محل انجام محاسبات

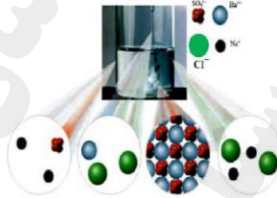


۵۱- با توجه به شکل، پاسخ پرسش‌های داده شده در کدام گزینه، به ترتیب از راست به چپ، به درستی آمده است؟

(آ) نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در رسوب ایجاد شده، کدام است؟

(ب) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کدام است؟

(پ) چنانچه مجموع شمار مول یون‌های محلول در ابتدای واکنش ۹ مول باشد، در پایان واکنش کامل آن‌ها، چند مول آنیون در محلول وجود دارد؟



(۱) ۱، صفر، ۶

(۲) ۱/۵، ۱، ۳

(۳) ۱، ۱، ۳

(۴) ۱/۵، صفر، ۶

۵۲- کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، بیشترین جرم کاتیون تک‌اتمی، بیشترین جرم آنیون چنداتمی و بیشترین جرم آنیون تک‌اتمی را در آب دریاها به درستی نشان می‌دهد؟

(۲) Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+}

(۱) Cl^- , SO_4^{2-} , Na^+

(۴) Br^- , CO_3^{2-} , Mg^{2+}

(۳) Br^- , CO_3^{2-} , Na^+

۵۳- به ۲۰۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی a، آب مقطر افزوده و حجم محلول را به ۲ لیتر رسانده‌ایم. اگر غلظت مولی یون سدیم در محلول پایانی برابر ۰/۲۵ مول بر لیتر باشد، مقدار a کدام است؟
($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$: $g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۱۲/۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۵۴- ۳۰۰ mL محلولی از سود به غلظت ۴/۵ مولار و درصد جرمی ۴۵ درصد موجود است. این محلول حاوی چند گرم آب است؟

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

(۲) ۸۸

(۱) ۵۵

(۴) ۷۷

(۳) ۶۶

۵۵- جمع جبری بارهای الکتریکی یون‌های هیدروکسید، کربنات، فسفات و شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی این یون‌ها کدام است؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۵۶- کدام موارد از مطالب زیر، ندارد است؟

(آ) ppm، جرم ماده حل‌شونده بر حسب گرم را در 10^6 گرم محلول بیان می‌کند.

(ب) درصد جرمی یک محلول 10^{-4} برابر غلظت ppm آن می‌باشد.

(پ) درصد جرمی را با نماد نشان می‌دهند که بیانگر جرم حل‌شونده بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم محلول است.

(ت) برای بیان مواردی مانند مقدار آلاینده‌های هوا و نیز غلظت محلول‌های بسیار غلیظ، از کمیت قسمت در میلیون استفاده می‌شود.

(۴) فقط ت

(۳) پ، ت

(۲) ب، ت

(۱) آ، ب، پ



۵۷- غلظت مولی گلوکز در خون فردی برابر با $5/25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است، دستگاه گلوکومتر قند خون این فرد را با چه عددی نشان می‌دهد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۹۰ (۲) ۸۵ (۳) ۱۱۰ (۴) ۹۴/۵

۵۸- غلظت یون سدیم در یک نمونه آب دریا برابر 10600 ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر $1/05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ باشد، غلظت تقریبی یون سدیم در آن، چند مولار است؟ ($Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۲۳ (۲) ۰/۳۶ (۳) ۰/۴۸ (۴) ۰/۶۵

۵۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود زیرا نزدیک به ۷۵٪ حجم آن را آب تشکیل می‌دهد.
(۲) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش‌های آن درشت مولکول‌ها نقشی ندارند.
(۳) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ متری می‌پوشاند.
(۴) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است که اغلب مزه‌ای شور دارد.

۶۰- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، بجز

- (۱) یکی از منابع تهیه فلز منیزیم، آب دریا می‌باشد.
(۲) با افزودن مقداری ماده حل‌شونده به یک محلول در حجم ثابت، غلظت محلول کاهش می‌یابد.
(۳) میزان انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب به نوع نمک و دما وابسته است.
(۴) انحلال‌پذیری باریوم سولفات، نقره کلرید و کلسیم فسفات در دمای 25°C در صد گرم آب کمتر از ۰/۱ گرم است.

۶۱- ۱۰ عضو از اعضای مجموعه $A = \{10, 11, 12, \dots, 100\}$ را انتخاب می‌کنیم به‌طوری که این اعداد تشکیل دنباله حسابی بدهند. در چند حالت قدرنسبت دنباله بزرگ‌تر از ۸ است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۶۲- حاصل جمع دو جمله اول یک دنباله هندسی با جمله عمومی a_n ، برابر 32 و مجموع 4 جمله اول آن 96 می‌باشد. حاصل $\frac{a_1 + a_3}{a_5}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1+\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1+\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\frac{3}{8}$

۶۳- اگر ریشه چهارم مثبت $\left(\frac{1}{\sqrt[3]{2}}\right)^{x+3}$ برابر با ریشه سوم $(81)^{1-2x}$ باشد، آنگاه مقدار x برابر با کدام است؟

- (۱) $\frac{23}{16}$ (۲) $\frac{37}{18}$ (۳) $\frac{21}{17}$ (۴) $\frac{43}{23}$

۶۴- اگر رابطه‌های $\frac{\sqrt[3]{a+1}}{\sqrt[3]{2b-1}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ و $a + \frac{1}{a} = 3$ برقرار باشند، حاصل عبارت $\frac{a^2}{(2b-1)^3}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{64^2}$ (۲) $\frac{1}{40^2}$ (۳) $\frac{1}{36^2}$ (۴) $\frac{1}{25^2}$

۶۵- اگر $a = \sqrt[4]{3+2\sqrt{2}}$ باشد، حاصل $(a + \frac{1}{a} + 1)^2 (a + \frac{1}{a} - 1)^2$ کدام است؟

- (۱) $4 + 9\sqrt{2}$ (۲) $5 + 4\sqrt{2}$ (۳) $9 + 5\sqrt{2}$ (۴) $9 + 4\sqrt{2}$

۶۶- مساحت سطح محدود بین نمودارهای $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x + 1} + 2$ و $g(x) = k$ برابر ۹ واحد مربع است. مقدار k کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۳



۶۷- جواب‌های معادله $x^2 - (5m+2)x + 6m^2 + 5m + 1 = 0$ در بازه $(2, 7)$ قرار دارند. مجموعه مقادیر ممکن برای m کدام است؟

- (۱) $(2, 3)$ (۲) $(\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$ (۳) $(\frac{1}{3}, 3)$ (۴) $(\frac{1}{2}, 2)$

۶۸- معادله $\sqrt{x^2 - x + \sqrt{x - 6}} - \sqrt{x + 5 - \sqrt{6 - x}} = 2x - 1$ چند جواب دارد؟

- (۱) یک جواب مثبت (۲) یک جواب منفی (۳) دو جواب (۴) فاقد جواب
مختلف‌العلامت

۶۹- اگر مجموعه جواب نامعادله $(\sqrt{2} - 1)^{-x^2 + 3x - 2} < (7 + 5\sqrt{2})^2$ به صورت بازه (a, b) باشد، $b + 2a$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴) صفر

۷۰- به ازای کدام مجموعه‌ی مقادیر m ، از معادله‌ی $x - 2\sqrt{x} + m - 1 = 0$ دو جواب متمایز برای x به دست می‌آید؟

- (۱) $m \geq 1$ (۲) $m < 2$ (۳) $1 \leq m < 2$ (۴) هیچ مقدار m

۷۱- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع $y = ax^2 + 7x - 1$ در آن اکیداً صعودی است، بازه $(-\infty, 7/5)$ باشد، عرض رأس سهمی کدام است؟

- (۱) $-3/45$ (۲) $-4/55$ (۳) $-5/25$ (۴) $-6/35$

۷۲- اگر تابع f اکیداً صعودی و $f(1) = 0$ باشد، آنگاه دامنه $\sqrt{(x^2 - x)f(x)}$ برابر $R - (a, b)$ است. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) -۱ (۴) ۲

۷۳- اگر $f(x) = 4 - \sqrt{x - 3}$ باشد، طول نمودار رسم شده تابع $f(x) = f^{-1}(x) + f^{-1}(of(x))$ برابر کدام گزینه است؟

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

۷۴- اگر $f(x) = 2[x] - x$ و $g(x) = f([x + f(x)])$ باشد، $gof(-\frac{5}{3})$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) -۶ (۴) ۶

۷۵- نقطه $A(3, 1)$ واقع بر منحنی تابع $y = f(2x - 1)$ است. اگر نقاط A' و A'' متناظر نقطه A باشند و به ترتیب واقع بر منحنی توابع $y = f(x)$ و $y = -3f(\frac{1}{x} + 1) + 1$ باشند، آنگاه تابعی که فقط شامل سه نقطه A و A' و A'' باشد، چگونه است؟

- (۱) اکیداً یکنوا (۲) یکنوا
(۳) هم صعودی و هم نزولی (۴) غیریکنوا

۷۶- تابع $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 7$ مفروض است. تابع $g(x) = \sqrt[3]{x}$ با کدام یک از انتقال‌های زیر بر تابع $f^{-1}(x)$ منطبق می‌شود؟

- (۱) یک واحد به سمت چپ و دو واحد به سمت بالا (۲) یک واحد به سمت چپ و دو واحد به سمت پایین
(۳) یک واحد به سمت راست و دو واحد به سمت بالا (۴) یک واحد به سمت راست و دو واحد به سمت پایین



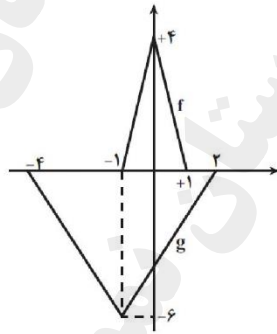
۷۷- اگر $f(x) = \sqrt{2x - x^2}$ و $g(x) = \frac{x+1}{x-2}$ باشد، دامنه تابع $y = fog(x)$ شامل چند عدد صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۸- اگر $f(x)$ یک تابع صعودی اکید با دامنه $[-3, 7]$ و $g(x)$ یک تابع نزولی اکید با دامنه $[-4, 6]$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{(x-1)f(x)g(x)}$ شامل چند عدد صحیح است؟ $(g(-2) = f(4) = 0)$

- (۱) ۱ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۲

۷۹- در شکل زیر، اگر تابع f از روی تابع g ساخته شده باشد، ضابطه تابع f کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{3}g(-\frac{1}{3}(x-1))$
(۲) $\frac{2}{3}g(-\frac{1}{3}x-1)$
(۳) $-\frac{2}{3}g(3(x-1))$
(۴) $-\frac{2}{3}g(3x-1)$

۸۰- تابع $f(x) = mx^2 - nx - k$ در هر بازه، هم صعودی و هم نزولی است. اگر مجموعه زیر، تابع باشد، مقدار $f(\sqrt{5})$ کدام است؟

$$\{(m, n-1), (0, k), (n-1, m^2 + 2m-1), (3k+2, 2k+1)\}$$

- (۱) -۱ (۲) $-\sqrt{5}$ (۳) ۱ (۴) $\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات