

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



آزمون‌های سرانسر گاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

| | |
|---------------------|------------------------|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی: |
| تعداد سؤال: ۸۰ | مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه |

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال | | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|------------|----|--------------|
| | | | از | تا | |
| ۱ | ریاضی ۱ | ۲۰ | ۱ | ۲۰ | ۳۰ دقیقه |
| ۲ | زیست‌شناسی ۱ | ۲۰ | ۲۱ | ۴۰ | ۲۰ دقیقه |
| ۳ | فیزیک ۱ | ۲۰ | ۴۱ | ۶۰ | ۲۵ دقیقه |
| ۴ | شیمی ۱ | ۲۰ | ۶۱ | ۸۰ | ۲۰ دقیقه |



۱- سهمی $y = mx^2 + 2x - m + 1$ محور x ها را قطع نمی‌کند، حدود m کدام است؟

(۱) $m \in \mathbb{R}$ (۲) $[\frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2}]$

(۳) $\mathbb{R} - (\frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2})$ (۴) چنین m ای وجود ندارد.

۲- عبارت $P(x) = \frac{x(x-3)^2}{x^2-x-2}$ به ازای کدام یک از مقادیر زیر مثبت است؟

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

۳- اگر $1 - x < x^2 < \frac{1-x^2}{x}$ باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیحی که به جای x می‌توان قرار داد، کدام است؟

(۱) صفر (۲) -2 (۳) -1 (۴) وجود ندارد.

۴- اگر $A < B$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $A^2 < B^2$ (۲) $\frac{1}{A} > \frac{1}{B}$

(۳) $\frac{A}{A-B} > \frac{B}{A-B}$ (۴) $\frac{A}{B} < \frac{B}{A}$

۵- اگر رابطه $F = \frac{1}{8}C + 32$ بین درجه حرارت برحسب فارنهایت (F) و سانتی‌گراد (C) برقرار باشد، حداقل و حداکثر دمای یک شهر که

بین ۴۱ و ۵۹ درجه فارنهایت باشد، چند درجه سانتی‌گراد می‌باشد؟

(۱) ۲۵، ۱۰ (۲) ۱۵، ۵ (۳) ۲۵، ۵ (۴) ۱۵، ۱۰

۶- به ازای چند مقدار صحیح از a ، عبارت $P(x) = ax^2 - 3ax + 1 + 2a$ همواره نامنفی است؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) صفر

۷- اگر مجموعه جواب نامعادله $\frac{9-x^2}{1-2x} < 0$ برابر با $(b, c) \cup (-\infty, a)$ باشد، حاصل $a - b + c$ کدام است؟

(۱) $-\frac{11}{2}$ (۲) $\frac{11}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{1}{2}$

۸- اگر $|\frac{x}{3} - 2| < \frac{1}{5}$ باشد، بزرگ‌ترین عدد صحیح x کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۷

۹- اگر جواب نامعادله قدرمطلق $|x+a| < 1$ برابر با $(2, b)$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) -1 (۲) ۱ (۳) -5 (۴) ۵



۱۰- اگر $|x+1| - 3 \geq 1$ باشد، فاصله x از عدد $5/5$ حداقل چقدر است؟

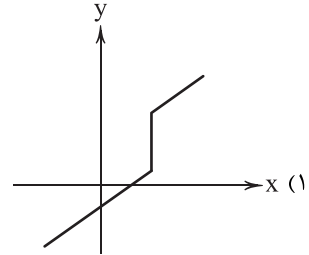
- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۳

۱۱- یک جسم را از بالای تپه‌ای با ارتفاع 20 متر به هوا پرتاب می‌کنیم. اگر ارتفاع جسم از سطح زمین، t ثانیه پس از پرتاب برابر

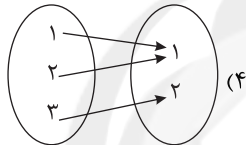
با $y = -10t^2 + 29t + 20$ باشد، در چه فاصله زمانی، جسم بالاتر از 30 متر قرار دارد؟

- (۱) $(0, 8)$ (۲) $(0, 4)$ (۳) $(0, 8)$ (۴) $(0, 4)$

۱۲- کدامیک از روابط زیر یک تابع را نشان نمی‌دهد؟

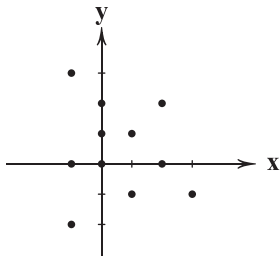


(۲) $f = \{(1, 2), (0, 1), (-1, 1)\}$



| | | | | |
|---|---------------|----------------|---------------|-----------|
| x | $\frac{1}{2}$ | $-\frac{1}{2}$ | 0 | $0/5$ |
| y | 1 | 0 | $\frac{1}{2}$ | 5° |

۱۳- حداقل چندتا از نقاط مربوط به نمودار زیر را حذف کنیم، تا نمودار حاصل مربوط به یک تابع باشد؟

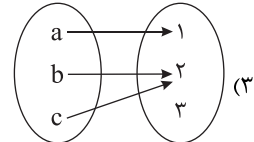
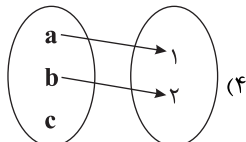
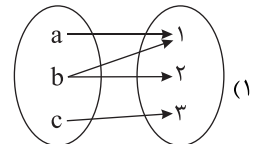
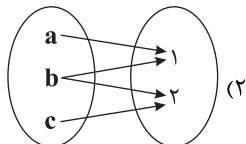


- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۱۴- اگر $f = \{(1, \frac{1}{4}), (0, -a), (1, 1-a), (2a-1, b)\}$ تابع باشد، مقدار b کدام است؟

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

۱۵- کدامیک از نمودارهای پیکانی زیر مربوط به یک تابع است؟



محل انجام محاسبات



۱۶- کدام یک از روابط زیر یک تابع را نشان می‌دهد؟

- (۱) رابطه هر فرد و شماره تلفنش
(۲) رابطه هر فرد و غذای مورد علاقه‌اش
(۳) رابطه هر فرد و خواهران او
(۴) رابطه هر فرد و تاریخ تولدش

۱۷- اگر $A = \{a, b, c\}$ و $B = \{1, 2\}$ باشد، چند تابع از A به B می‌توان نوشت؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- چه تعداد از روابط زیر تابع است؟

- (الف) رابطه‌ای که به هر عدد، مجذور آن را نسبت می‌دهد.
(ب) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه دوم آن را نسبت می‌دهد.
(پ) رابطه‌ای که به هر عدد، ریشه سوم آن را نسبت می‌دهد.
(ت) رابطه‌ای که به هر عدد، معکوس آن را نسبت می‌دهد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- اگر x طول بزرگ‌ترین ضلع از یک شکل به مساحت S باشد، در چه صورت x تابعی از S می‌باشد؟

- (۱) شکل مستطیل باشد.
(۲) شکل لوزی باشد.
(۳) شکل مثلث قائم‌الزاویه باشد.
(۴) شکل مثلث متساوی‌الاضلاع باشد.

۲۰- رابطه از A به B ، تابع است، اگر به‌ازای هر عضو ، یک عضو نسبت داده شده باشد.

- (۱) B - دقیقاً A (۲) A - دقیقاً B
(۳) B - حداکثر A (۴) A - حداکثر B



۲۱- چند مورد، عبارت زیر را در ارتباط با انسان به نادرستی تکمیل می‌کند؟

سایت گنگور

«سرخرگ‌ها سیاهرگ‌ها،»

- (الف) برخلاف - بیشترین حجم خون را در خود جای داده‌اند.
(ب) برخلاف - سبب پیوستگی جریان خون هنگام دیاستول بطن‌ها می‌شوند.
(ج) همانند - سه لایه اصلی در دیواره خود دارند و در برش عرضی، کاملاً گرد دیده می‌شوند.
(د) همانند - در دیواره خود، فقط یک لایه دارای بافت پیوندی دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هنگام فعالیت‌های شدید ورزشی،»

- (۱) هورمون‌های بعضی غدد درون‌ریز، باعث افزایش برون‌ده قلبی می‌شوند.
(۲) افزایش کربن دی‌اکسید در خون، منجر به کاهش جریان خون در بافت‌ها می‌شود.
(۳) تحریک گروهی از گیرنده‌های شیمیایی می‌تواند به حفظ فشار خون سرخرگی کمک کند.
(۴) می‌توان کاهش فواصل زمانی رسیدن متوالی تحریکات الکتریکی به گره دوم شبکه هادی قلب را مشاهده کرد.



۲۳- در ارتباط با بدن انسان، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایرین مشابه نیست؟

- (۱) افزایش تولید ترومبین، نمی‌تواند منجر به افزایش میزان فیبرینوژن در خوناب شود.
 - (۲) کاهش میزان جذب آهن در روده باریک می‌تواند منجر به افزایش فعالیت ترشحی کبد شود.
 - (۳) افزایش فعالیت یاخته‌های درون‌ریز کلیه می‌تواند منجر به کاهش درصد حجمی پلاسماي خون شود.
 - (۴) کاهش تعداد قطعات یاخته‌ای خون، نمی‌تواند در جلوگیری از خونریزی‌های محدود اختلال ایجاد کند.
- ۲۴- کدام گزینه در ارتباط با نمودار نوار قلب در یک فرد سالم و بالغ، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در لحظه‌ای که آغاز می‌شود،»

- (۱) فعالیت گره بزرگ‌تر شبکه هادی قلب - حفرات بالایی قلب منقبض می‌شوند.
- (۲) رسیدن پیام الکتریکی به دیواره بطن‌ها - دهلیزها شروع به انقباض می‌کنند.
- (۳) افزایش طول ماهیچه‌های دیواره دهلیز - بیشترین حجم خون در بطن دیده می‌شود.
- (۴) تحریک گره دهلیزی، بطنی - رسیدن فشار خون بطن‌ها به حداکثر مقدار خود رخ می‌دهد.

۲۵- (در مویزگ‌هایی از بدن انسان که)

- (۱) در آن‌ها ارتباط تنگاتنگی بین یاخته‌های دیواره دیده می‌شود، در اندام تولیدکننده ادرار دیده می‌شوند.
- (۲) عبور مولکول‌های بزرگ را توسط غشای پایه خود محدود می‌کنند، در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند.
- (۳) غشای پایه یکپارچه نیست، در اندام تولیدکننده ترکیباتی مؤثر در هضم چربی‌ها دیده می‌شوند.
- (۴) منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی خود دارند، بافت پوششی دیواره از نوع چندلایه‌ای است.

۲۶- چند مورد در ارتباط با دستگاه لنفی انسان صحیح است؟

- (الف) مواد باقیمانده‌ای که در فضای میان‌بافتی قرار دارند، از طریق دستگاه لنفی به گردش خون بازمی‌گردند.
- (ب) دستگاه لنفی، چربی‌ها را از دیواره روده باریک مستقیماً و بدون عبور از خون به کبد انتقال می‌دهد.
- (ج) مجرای لنفی سمت چپ از راست قطورتر بوده و از پشت قلب عبور می‌کند.
- (د) بالاترین اندام لنفی در بدن انسان لوزه است.

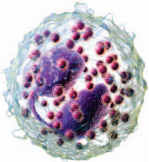
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- در ارتباط با یاخته‌های انسانی که در شکل زیر نشان داده شده است، کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) این یاخته از یاخته بنیادی میلوئیدی به وجود می‌آید.
- (۲) هسته این یاخته، دوقسمتی و دمبلی بوده و سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت دارد.
- (۳) در دوران جنینی این یاخته در اندامی تولید می‌شود که می‌تواند هورمون اریتروپوئیتین ترشح کند.
- (۴) این یاخته بزرگ‌ترین یاخته سفید خونی به حساب می‌آید.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ درست است؟

- (۱) برون‌شامه همانند درون‌شامه، تنها شامل یک لایه بافت پوششی نازک است.
- (۲) پیراشامه برخلاف برون‌شامه، در تشکیل لایه‌های بافتی قلب شرکت می‌کند.
- (۳) درون‌شامه همانند بیشترین یاخته‌های لایه میانی در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند.
- (۴) بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلبی برخلاف همه یاخته‌های درون‌شامه توانایی تحریک خودبه‌خودی دارند.





۲۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نوعی گویچه سفید بدن انسان که شامل سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن است، مشاهده می‌شود.»

(ب) درشت - دو هسته دمبلی شکل

(الف) ریز - هسته‌های چندقسمتی

(د) درشت - نوعی مولکول حامل اطلاعات وراثتی

(ج) ریز - زوائد سیتوپلاسمی طولی

۴ (۴)

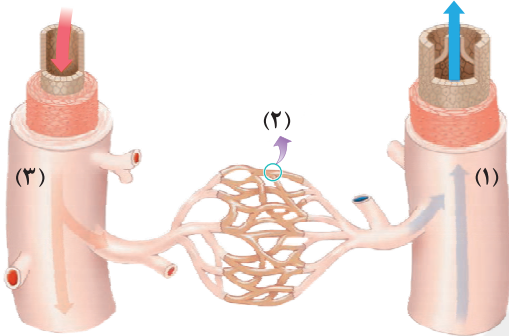
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۰- شکل زیر، بخشی از دستگاه گردش خون در بدن انسان را نشان می‌دهد. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار بخش همانند بخش می‌توان را مشاهده کرد.»



(۱) - (۲) - (۳) - یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای و دوکی شکل

(۲) - (۳) - (۲) - یاخته‌هایی چندهسته‌ای با توانایی انقباض غیرارادی

(۳) - (۱) - (۳) - نوعی بافت پیوندی با رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد

(۴) - (۱) - (۲) - نوعی بنداره ماهیچه‌ای که ورود خون به رگ را تنظیم می‌کند

۳۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«در ساختار بافتی قلب یک انسان سالم و بالغ، لایه‌ای که برخلاف»

(الف) واجد نوعی بافت پیوندی متراکم و رشته‌ای است - سومین لایه از خارج، در ساختار دریچه‌ها شرکت می‌کند.

(ب) در ساختار دریچه‌ها شرکت می‌کند - اولین لایه از خارج، در ساختار خود دارای رشته‌های پروتئینی است.

(ج) بخش اعظم بافت قلب را به خود اختصاص داده است - سومین لایه از داخل، واجد یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی است.

(د) در تماس با مایع حفاظت‌کننده از قلب قرار دارد - اولین لایه از داخل، واجد یاخته‌هایی با توانایی ترشح مولکول‌های پروتئینی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک انسان سالم و بالغ، مشاهده مورد انتظار»

(۱) مصرف زیاد برخی از ویتامین‌های گروه B در اندام لنفی که در پشت معده قرار دارد - می‌باشد.

(۲) افزایش تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان به دنبال خونریزی - می‌باشد.

(۳) آغاز تولید نوعی هورمون مؤثر بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان از کلیه‌ها به دنبال قرارگیری در ارتفاعات - می‌باشد.

(۴) کاهش قدرت سیستم ایمنی بدن در برابر باکتری‌های بیماری‌زا به دنبال کاهش میزان انواعی از پروتئین محلول در خوناب - می‌باشد.

۳۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بخش اعظم ساختار از اجزایی در بخش یاخته‌ای خون تشکیل شده است که»

(۱) لخته - در پی قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگی با منشأ میلوئیدی، در خون ایجاد شده‌اند.

(۲) درپوش - دارای نوعی مولکول زیستی با پنج نوع عنصر می‌باشد.

(۳) لخته - با محصور کردن پروتئینی قرمز رنگ، مانع از افزایش شدید فشار اسمزی خون می‌شوند.

(۴) درپوش - برای ایجاد لخته، با برون‌رانی محتویات پروتئینی خود، منجر به تولید فیبرین می‌شوند.



۳۴- در شرایط طبیعی، چند مورد در ارتباط با اندامی لنفی که محل تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده انسان می‌باشد، صحیح است؟
الف) با ترشح نوعی هورمون در تنظیم بخش یاخته‌ای خون نقش دارد.

- ب) به پرده صفاق متصل بوده و خون واجد اکسیژن خود را به سیاهرگ باب می‌ریزد.
ج) در دوران جنینی توانایی تولید انواعی از یاخته‌های مؤثر در خطوط دفاعی بدن را داشته است.
د) محتویات لنفی آن به مجرایبی وارد می‌شود که پس از عبور از مجاور اندامی لنفی به سیاهرگ زیرترقوه‌ای متصل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خونی را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، چند مورد از مشخصه‌های زیر را دارد؟

- الف) در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.
ب) همه مویرگ‌های آن، مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شوند.
ج) با ساخت لیپاز در گوارش تری‌گلیسریدها نقش دارد.
د) در ذخیره هر نوع ماده حاصل از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز خون، فاقد نقش است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- چند مورد در ارتباط با قلب انسانی بالغ، به درستی بیان شده است؟

- الف) انشعاب کوتاه‌تر سرخرگ ششی در سمتی از بدن مشاهده می‌شود که محل حضور طحال نیز است.
ب) همه دریچه‌های موجود در قلب انسان از بیش از یک قطعه آویخته به وجود آمده‌اند.
ج) تعداد سیاهرگ‌های ورودی به دهلیز راست برابر با تعداد قطعات آویخته بزرگ‌ترین دریچه قلب است.
د) دیواره بطنی که در گردش عمومی خون نقش مهمی دارد، عمدتاً از یاخته‌های پیوندی تشکیل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«در یک چرخه ضربان قلب، مدت زمان با مدت زمان فاصله بین صدای برابر است.»

- ۱) دیاستول دهلیزها - دوم تا اول قلبی در چرخه بعدی
۲) باز بودن دریچه میترال - اول تا دوم قلبی
۳) دیاستول بطنها - اول تا دوم قلبی
۴) بسته بودن دریچه‌های سینی - دوم تا اول قلبی در چرخه بعدی

۳۸- در پیکر انسان، می‌تواند احتمال ایجاد بیماری خیز (ادم) را دهد.

- ۱) کاهش جریان رگ‌های لنفی - کاهش
۲) افزایش دفع نمک و آب از بدن - افزایش
۳) کاهش پروتئین‌های خوناب - افزایش
۴) افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها - کاهش

۳۹- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با انسان به درستی بیان شده است؟

الف) نوعی اندام لنفی که در هنگام جنینی، وظیفه ساخت گلبول‌های قرمز را دارد، در سمتی از بدن قرار گرفته است که کولون واقع شده در آن سمت، حاوی گره‌های لنفی بیشتری در اطراف خود است.

ب) سرخرگ ورودی به طحال، نسبت به سیاهرگ خروجی از آن، به محل دوشاخه شدن نای نزدیک‌تر است.

ج) مجرای لنفی قطورتر با عبور از جلوی قلب و پشت سیاهرگ زیرترقوه‌ای، محتویات خود را به این سیاهرگ تخلیه می‌کند.

د) به هنگام کاهش طول ماهیچه‌های اسکلتی، می‌توان باز شدن تمامی دریچه‌های لانه‌کبوتری موجود در سیاهرگ مجاور این ماهیچه‌ها را مشاهده کرد.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)



۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با دستگاه گردش خون انسان به درستی تکمیل می‌کند؟

«بیشترین حجم خون در زمانی دیده می‌شود که می‌توان را مشاهده کرد.»

(۱) بطن‌ها - بسته شدن هر دریچه متشکل از دو قطعه دستگاه گردش خون انسان

(۲) دهلیزها - شروع ثبت طولانی‌ترین موج چرخه ضربان قلب

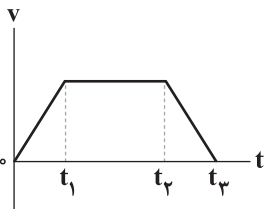
(۳) دهلیزها - ثبت صدای حاصل از باز شدن دریچه‌های واقع در ابتدای نوعی سرخرگ

(۴) بطن‌ها - بازگشت طول ماهیچه‌های موجود در نوعی حفره واجد مسیرهای بین‌گره‌ای به حالت اول



۴۱- نمودار سرعت - زمان جسمی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در ارتباط با کار برابند نیروهای وارد بر این

جسم درست است؟



(۱) در بازه زمانی t_1 تا t_2 مثبت است.

(۲) در بازه زمانی صفر تا t_1 منفی است.

(۳) در بازه زمانی صفر تا t_2 مثبت است.

(۴) در بازه زمانی t_2 تا t_3 مثبت است.

۴۲- گلوله‌ای به جرم 40g با سرعت افقی که بزرگی آن برابر با $300\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 20cm داخل دیوار

متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

(۴) -600

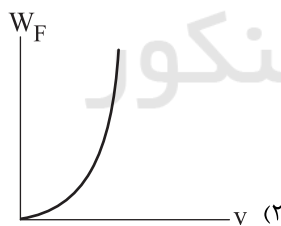
(۳) -6

(۲) -1800

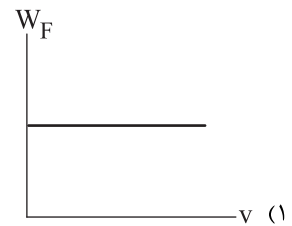
(۱) -18

۴۳- جسمی از حالت سکون تحت تأثیر نیرویی که اندازه و جهت آن ثابت است، به حرکت در می‌آید. اگر نیرو در تمام طول مسیر بر جسم اثر کند و

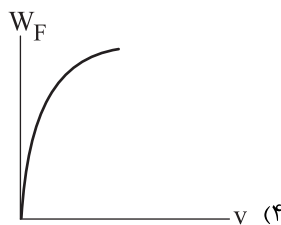
نیروی مقاومی در مقابل حرکت آن وجود نداشته باشد، نمودار داده‌شده در کدام گزینه کار این نیرو بر حسب تندی جسم را به درستی نشان می‌دهد؟



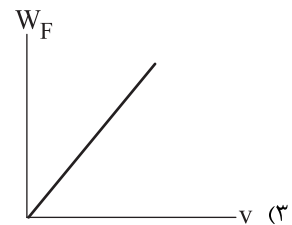
(۲)



(۱)



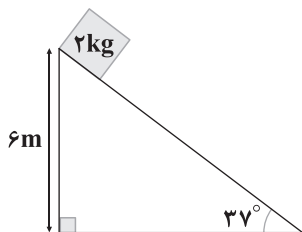
(۴)



(۳)



۴۴- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg از بالاترین نقطه سطح شیب‌دار رها می‌شود. اگر اندازه نیروی اصطکاک این جسم با سطح در طول مسیر حرکتش برابر با 4 N باشد، تندی جسم در لحظه رسیدن به پایین سطح چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



$$4\sqrt{5} \quad (1)$$

$$4\sqrt{10} \quad (2)$$

$$2\sqrt{5} \quad (3)$$

$$2\sqrt{10} \quad (4)$$

۴۵- جسمی به جرم 8 kg با تندی ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی خط راست حرکت می‌کند. نیروی \vec{F} برحسب نیوتون و در کدام جهت باید در راستای حرکت به این جسم وارد شود تا پس از طی مسافت 8 m انرژی جنبشی آن به 1200 J برسد؟

(۱) 10° و در جهت حرکت (۲) 50° و در جهت حرکت (۳) 50° و در خلاف جهت حرکت (۴) 100° و در خلاف جهت حرکت

۴۶- جسمی با سرعت $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت مثبت محور x ها در حال حرکت است و انرژی جنبشی آن 32 J می‌باشد. پس از مدتی سرعت این جسم

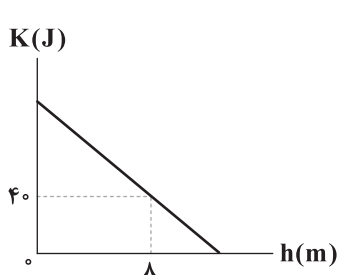
تغییر کرده و در جهت منفی محور x ها به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. کار کل نیروهای وارد بر این جسم در این مدت چند ژول بوده است؟

$$+18 \quad (1) \quad -18 \quad (2) \quad +36 \quad (3) \quad -36 \quad (4)$$

۴۷- شخصی توپی به جرم 100 g را از زمین بر می‌دارد و تا ارتفاع 180 cm بالا می‌برد و بلافاصله آن را با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند. از لحظه برداشتن توپ تا پرتاب آن نسبت کار انجام‌شده توسط شخص بر روی توپ به کار انجام‌شده توسط نیروی گرانشی روی توپ برابر کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از نیروهای مقاوم در برابر توپ صرف‌نظر کنید).

$$2 \quad (1) \quad -2 \quad (2) \quad 1 \quad (3) \quad -1 \quad (4)$$

۴۸- جسمی به جرم m را از ارتفاع 10 متری سطح زمین رها می‌کنیم. اگر نمودار انرژی جنبشی این جسم برحسب فاصله آن از سطح زمین،



مطابق شکل زیر باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

$$5 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۴۹- گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود و پس از طی مسافت Δh ، انرژی جنبشی آن با $\frac{1}{4}$ انرژی پتانسیل گرانشی

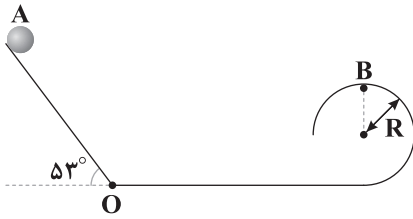
آن در آن نقطه برابر می‌شود. $\frac{\Delta h}{h}$ برابر کدام گزینه است؟ (سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

$$\frac{1}{5} \quad (1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad \frac{3}{4} \quad (3) \quad \frac{4}{5} \quad (4)$$



۵۰- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه A رها شده و در نقطه B تندی آن به $\sqrt{40R}$ می‌رسد. طول OA چند برابر R است؟

($\sin 53^\circ = 0.8$) ، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از اصطکاک گلوله با سطح صرف نظر کنید.)



۴ (۱)

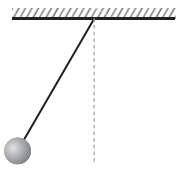
۵ (۲)

۳ (۳)

۶ (۴)

۵۱- آونگی به طول $1/6 m$ در حال نوسان است. وقتی گلوله آونگ از پایین‌ترین نقطه مسیر حرکتش می‌گذرد، تندی آن برابر $4 \frac{m}{s}$ است. زاویه

راستای نخ با خط قائم وقتی گلوله به بالاترین نقطه مسیر می‌رسد، چند درجه است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۴۵ (۱)

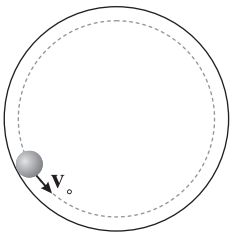
۳۰ (۲)

۶۰ (۳)

۹۰ (۴)

۵۲- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای بر روی یک مسیر دایره‌ای شکل بدون اصطکاک به شعاع 20 cm با تندی اولیه v_0 پرتاب شده است. اگر تندی

گلوله در پایین‌ترین نقطه مسیر حرکتش برابر $4 \frac{m}{s}$ باشد، تندی گلوله در بالاترین نقطه مسیر حرکتش چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

 $\sqrt{2}$ (۱) $2\sqrt{2}$ (۲)

۲ (۳)

۴ (۴)

۵۳- جسمی به جرم 2 kg را با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌کنیم. انرژی مکانیکی این جسم در نصف ارتفاع اوج (بیشترین

ارتفاع از سطح زمین) چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، مقاومت هوا ناچیز است و مبدأ پتانسیل گرانشی را نقطه پرتاب فرض کنید.)

۱۰۰ (۴)

 $50\sqrt{2}$ (۳)

۵۰ (۲)

 $25\sqrt{2}$ (۱)

۵۴- از نقطه‌ای به ارتفاع $14/4 \text{ m}$ از سطح زمین و در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم 3 m بدون تندی اولیه رها می‌شود و سقوط می‌کند. از همان

نقطه گلوله دیگری به جرم m با تندی اولیه v_1 در راستای قائم به سمت زمین پرتاب می‌شود. اگر انرژی جنبشی دو گلوله در هنگام رسیدن

به سطح زمین با یکدیگر برابر باشند، v_1 چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

 $24\sqrt{2}$ (۴)

۲۴ (۳)

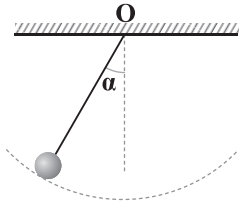
۱۲ (۲)

 $12\sqrt{2}$ (۱)

محل انجام محاسبات



۵۵- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم $m = 2/6 \text{ kg}$ توسط نخ‌ی بدون جرم به طول $L = 60 \text{ cm}$ از نقطه O آویزان است. گلوله را به اندازه $45^\circ < \alpha$ از راستای قائم منحرف و رها می‌کنیم. کار نیروی وزن از این لحظه تا لحظه‌ای که نخ به اندازه 90° می‌چرخد، چند ژول است؟



$$\left(\cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta \right) \text{ می‌دانیم } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \cos \alpha = \frac{5}{13}, \sin \alpha = \frac{12}{13}$$

۸/۴ (۱)

۶ (۲)

۱۴/۴ (۳)

۲۰/۴ (۴)

۵۶- چنانچه کار برایند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) برایند نیروهای وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است. (۲) انرژی جنبشی جسم در آن جابه‌جایی صفر است.
(۳) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جابه‌جایی صفر است. (۴) انرژی جنبشی جسم در طول کل مسیر، ثابت است.

۵۷- شیر آبی به قطر دهانه 2 cm در ارتفاع 75 سانتی‌متر از سطح زمین قرار دارد و آب با تندی $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از آن خارج می‌شود. پهنای باریکه آب در

هنگام برخورد با زمین چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).

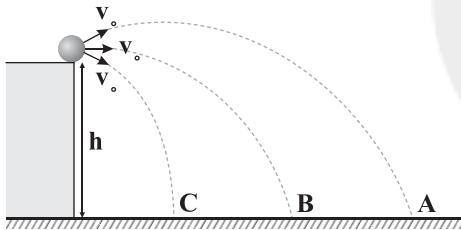
۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

۵۸- مطابق شکل زیر، جسمی با تندی v_0 از ارتفاع h به سه حالت پرتاب می‌شود. در کدام حالت، تندی جسم در لحظه رسیدن به زمین بیشتر خواهد بود؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).



A (۱)

B (۲)

C (۳)

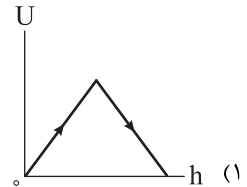
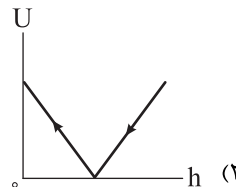
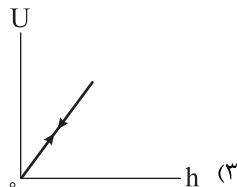
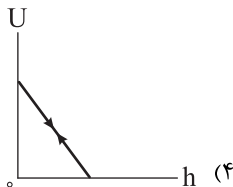
(۴) در هر سه حالت برابر است.

۵۹- جسم A به جرم 10 kg در ارتفاع 15 m و جسم B به جرم 30 kg در ارتفاع 10 m از سطح زمین قرار دارند. سطح مبدأ انرژی پتانسیل

گرانشی را کجا انتخاب کنیم تا انرژی پتانسیل جسم A ، دو برابر انرژی پتانسیل جسم B شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۳ متر بالاتر از سطح زمین (۲) ۳ متر پایین‌تر از سطح زمین (۳) ۹ متر بالاتر از سطح زمین (۴) ۹ متر پایین‌تر از سطح زمین

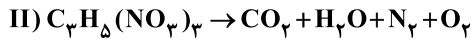
۶۰- گلوله‌ای را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. نمودار انرژی پتانسیل گرانشی گلوله بر حسب ارتفاع از سطح زمین در مسیر رفت و برگشت در کدام گزینه به درستی آمده است؟



محل انجام محاسبات



۶۱- مجموع ضرایب H_2O در واکنش‌های موازنه شده و با ضریب H_2O در واکنش موازنه شده برابر است.



III - IV - I (۴)

II - IV - I (۳)

IV - III - II (۲)

III - IV - II (۱)

۶۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با پرتوهای خورشیدی درست است؟

آ) بخش عمده این پرتوها به وسیله زمین جذب شده و مابقی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

ب) زمین اغلب گرمای جذب‌شده را به شکل تابش پرتوهای غیرمرئی از دست می‌دهد.

پ) هر چقدر مقدار گازهای گلخانه‌ای بیشتر باشد، زمین گرم‌تر می‌شود.

ت) پرتوهای تابیده شده به زمین انرژی بیشتری از پرتوهای بازتابش شده از سطح زمین دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۳- چه تعداد از عبارت‌های داده‌شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«هر چه مقدار در هواکره بیشتر باشد، ، می‌یابد»

آ) بخار آب - دمای هواکره - افزایش

ب) کربن دی‌اکسید - میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد - افزایش

پ) کربن دی‌اکسید - مساحت برف در نیمکره شمالی - کاهش

ت) آلاینده‌ها - درصد اکسیژن در هوایی که تنفس می‌کنیم - کاهش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴- استفاده از گاز هیدروژن به عنوان سوخت، استفاده از سوخت‌های فسیلی به عنوان سوخت، در جهت اهداف توسعه پایدار است.

(۴) برخلاف - نیست

(۳) برخلاف - است

(۲) همانند - نیست

(۱) همانند - است

۶۵- کلسیم سیلیکات پروسکایت، یک ماده معدنی ارزشمند است که هر مول از آن در واکنش با ۶ مول هیدروژن فلئورید منجر به تولید یک مول سیلیسیم تترافلئورید، یک مول کلسیم فلئورید و سه مول آب می‌شود. در ساختار هر واحد سازنده ترکیب پروسکایت، چند اتم وجود دارد؟

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۶۶- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در باتری موبایل و لپ‌تاپ واکنش‌های شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.

(۲) پرتوهای گسیل شده از سطح زمین، طول موج بیشتری نسبت به پرتوهای خورشیدی تابیده شده دارند.

(۳) تنها فرآورده حاصل از سوختن هیدروژن آب است.

(۴) اوزون در تروپوسفر نقش محافظتی دارد.

محل انجام محاسبات



۶۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

(آ) میزان آلاینده‌گی سوخت: زغال سنگ < بنزین

(ب) مقدار گرمای آزاد شده ($\frac{kJ}{g}$): گاز طبیعی < بنزین

(پ) مقدار CO_2 تولید شده به ازای مصرف مقدار معینی برق: انرژی خورشید < گرمای زمین

(ت) مقدار برق تولید شده به ازای تولید مقدار معینی CO_2 : گاز طبیعی < نفت خام

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۸- کدام مطلب در رابطه با فراوان‌ترین عنصر در جهان صحیح است؟

(۱) جزء اصلی سازنده هوای پاک و خشک است و واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

(۲) با دگرشکل‌های مختلف در هواکره یافت می‌شود.

(۳) نرم است و در ساخت مغز مداد به کار می‌رود.

(۴) تولید، حمل و نقل و نگهداری آن بسیار پرهزینه است.

۶۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در دگرشکل‌های مختلف یک عنصر یکسان است؟

● خواص فیزیکی ● واکنش‌پذیری ● شمار اتم‌های سازنده ● شمار پیوندهای اشتراکی

۱ (۱) صفر (۲) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۷۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر دربارهٔ اکسیدهای نیتروژن (NO_2 , NO) درست است؟

● به دلیل واکنش‌پذیری بالای نیتروژن در هواکره یا درون موتور خودروها تولید می‌شوند.

● پدیدهٔ رعد و برق منجر به تولید هر دوی آن‌ها می‌شود.

● در هوای آلوده و در حضور نور خورشید، NO_2 به NO و O_3 تجزیه می‌شود.

● دلیل هوای آلوده قهوه‌ای رنگ کلان شهرها این اکسیدها هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۱- با توجه به جدول زیر که مربوط به دو اتومبیل A (بنزینی) و B (گازی) می‌باشد، با هزینه سوخت مورد نیاز برای پیمودن 100 km مسافت

توسط اتومبیل A، می‌توان چند km مسافت را با اتومبیل B پیمود؟ (بازده هر دو اتومبیل یکسان است.)

| اتومبیل B | اتومبیل A | |
|-----------|-----------|----------------------------------|
| ۵۴ | ۴۸ | انرژی ($\frac{kJ}{g}$) |
| ۵ | ۱۴ | قیمت ($\frac{\text{Rial}}{g}$) |

۱ (۱) ۱۵۳

۲ (۲) ۵۱۳

۳ (۳) ۳۱۵

۴ (۴) ۳۵۱

محل انجام محاسبات



۷۲- چه تعداد از ویژگی‌های زیر بین همه واکنش‌های شیمیایی مشترک است؟

آ) به وجود آمدن مولکول‌های جدید

ب) تغییر در شیوه اتصال اتم‌ها

پ) برابر بودن مجموع جرم واکنش‌دهنده(ها)ی مصرف‌شده و فراورده(ها)ی تولید شده

ت) متفاوت بودن شمار مولکول‌های دو طرف واکنش

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۳- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

آ) رد یا اصطلاحی است که میزان اثرگذاری یک ماده شیمیایی روی کره زمین و هواکره را نشان می‌دهد.

ب) فراورده‌های حاصل از سوختن بنزین و گاز طبیعی یکسان هستند.

پ) گرمای آزاد شده به ازای سوزاندن یک مول هیدروژن بیشتر از سوزاندن یک مول بنزین است.

ت) واکنش‌های شیمیایی می‌توانند بدون ایجاد نور و رسوب و خروج گاز انجام گیرند.

۱ «ب» و «پ» ۲ «آ» و «پ» ۳ «ب» و «ت» ۴ «آ» و «ت»

۷۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• هر واکنش شیمیایی با تولید حداقل یک ماده جدید همراه است.

• در واکنش‌های شیمیایی حالت فیزیکی فراورده(ها) و واکنش‌دهنده(ها) متفاوت است.

• در واکنش‌های تجزیه، جرم مواد فراورده کم‌تر از جرم واکنش‌دهنده(های) مصرفی است.

• نمادهای « Δ » و « $\xrightarrow{1200^{\circ}\text{C}}$ » مربوط به واکنش‌های گرماگیر هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۵- یک میخ آهنی که شامل $2/408 \times 10^{23}$ اتم آهن است در هوای مرطوب زنگ می‌زند. اگر این میخ با $1/806 \times 10^{23}$ مولکول O_2 واکنش دهد

و به اکسیدی با ظرفیت +۳ آهن تبدیل شود، چند مول زنگ آهن تشکیل می‌شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۲ (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴)

۷۶- با تبدیل اکسیژن به اوزون، چه تعداد از تغییرات زیر روی می‌دهد؟

• افزایش نقطه جوش

• افزایش نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی

• افزایش واکنش‌پذیری

• آزاد شدن مقدار انرژی به شکل پرتوهای فرابنفش

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۷۷- چه تعداد از موارد زیر از پیامدهای رعایت توسعه پایدار در تولید کالاهای مختلف است؟

• افزایش قیمت تمام‌شده کالا

• افزایش طول عمر منابع فسیلی

• کاهش ردپای کربن دی‌اکسید

• کاهش مصرف منابع طبیعی

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۱۴۰۱/۱۲/۰۵



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه درسد را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم تجربی

دوره دوم متوسطه

| | |
|---------------------|------------------------|
| نام و نام خانوادگی: | شماره داوطلبی: |
| تعداد سؤال: ۸۰ | مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه |

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | شماره سؤال | | مدت پاسخگویی |
|------|--------------|------------|------------|----|--------------|
| | | | از | تا | |
| ۱ | ریاضی ۱ | ۲۰ | ۱ | ۲۰ | ۳۰ دقیقه |
| ۲ | زیست‌شناسی ۱ | ۲۰ | ۲۱ | ۴۰ | ۲۰ دقیقه |
| ۳ | فیزیک ۱ | ۲۰ | ۴۱ | ۶۰ | ۲۵ دقیقه |
| ۴ | شیمی ۱ | ۲۰ | ۶۱ | ۸۰ | ۲۰ دقیقه |

آزمون‌های سراسر گاج

| دروس | طراحان | ویراستاران علمی |
|------------|---|--|
| ریاضیات | ندا فرهختی | مریم ولی عابدینی - مینا نظری پریا ابریشم‌کار - مینا مقدسی |
| زیست‌شناسی | امیرحسین میرزایی آراد فلاح - محمدرضا عبدالهی علی مغربی - مهدی گوهری | ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا |
| فیزیک | مروارید شاه‌حسینی | سارا دانایی کجانی |
| شیمی | مریم تمدنی - میلاد عزیزی | ایمان زارعی |



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

طراح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجیبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



ریاضیات

۴ ۱ معادله $y = 0$ (تقاطع با محور Xها) فاقد ریشه است:

$y = 0 \Rightarrow mx^2 + 2x - m + 1 = 0$ ریشه ندارد $\Delta < 0$

$2^2 - 4(m)(1-m) < 0 \Rightarrow 4 - 4m + 4m^2 < 0$

$\div 4 \rightarrow m^2 - m + 1 < 0$

در عبارت $m^2 - m + 1$ ، $\Delta < 0$ و $a = 1$ مثبت است. پس عبارت همواره

مثبت است و بنابراین نامعادله $m^2 - m + 1 < 0$ جواب ندارد.

۱ ۲

$P(x) = \frac{x(x-3)^2}{x^2-x-2} > 0$

$$\begin{cases} x = 0 \\ x - 3 = 0 \Rightarrow x = 3 \\ x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = 2 \end{cases} \end{cases}$$

حال جدول تعیین علامت را تشکیل می‌دهیم:

| | | | | | |
|---------------------|----|---|---|---|---|
| | -1 | 0 | 2 | 3 | |
| x | - | | + | | + |
| (x-3) ² | + | + | + | + | + |
| x ² -x-2 | + | - | - | + | + |
| P(x) | - | + | - | + | + |

پس باید $0 < x < -1$ یا $x > 2$ و $x \neq 3$ باشد تا مقدار عبارت را مثبت کند.

فقط $(1-\sqrt{2})$ در بازه‌های مورد نظر قرار دارد، زیرا:

$-1 < 1 - \sqrt{2} < 0$

۴ ۳

$\begin{cases} \frac{1-x^2}{x} < x^2 - x \Rightarrow x^2 - x - \frac{1-x^2}{x} > 0 \Rightarrow \frac{x^3 - x^2 - 1 + x^2}{x} > 0 \\ x^2 - x < 1 \Rightarrow x^2 - x - 1 < 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} \frac{x^3 - 1}{x} > 0 \Rightarrow p(x) = \frac{(x-1)(x^2+x+1)}{x} > 0 \quad (1) \\ x^2 - x - 1 < 0 \quad (2) \end{cases}$

| | | | | |
|---------------------|----|---|---|---|
| | -1 | 0 | 1 | |
| x-1 | - | | - | + |
| x ² -x+1 | + | + | + | + |
| x | - | | + | + |
| P(x) | + | - | + | + |

جدول عبارت (۱):

\Rightarrow جواب (۱) $= (-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$

$x^2 - x - 1 = 0 \Rightarrow \Delta = (-1)^2 - 4(1)(-1) = 5 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$

جدول عبارت (۲):

| | | | |
|---------------|------------------------|------------------------|---|
| | $\frac{1-\sqrt{5}}{2}$ | $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ | |
| $x^2 - x - 1$ | + | | - |

\Rightarrow جواب (۲) $= (\frac{1-\sqrt{5}}{2}, \frac{1+\sqrt{5}}{2})$

اشتراک جواب (۱) و (۲) برابر با $(1, \frac{1+\sqrt{5}}{2}) \cup (\frac{1-\sqrt{5}}{2}, 0)$ است و در این

بازه هیچ عدد صحیحی وجود ندارد.

۳ ۴

$A < B \Rightarrow A - B < 0$

پس با تقسیم طرفین نامساوی بر عبارت منفی $(A - B)$ جهت نامساوی

عوض می‌شود.

$A < B \xrightarrow{\div(A-B) < 0} \frac{A}{A-B} > \frac{B}{A-B}$

بررسی سایر گزینه‌ها:

$A^2 = 4 > B^2 = 1$ در این صورت داریم: $A = -2$ و $B = 1$

$\frac{1}{A} = -\frac{1}{2} < \frac{1}{B} = \frac{1}{2}$ در این صورت داریم: $A = -2$ و $B = 2$

$\frac{A}{B} = -\frac{1}{2} > \frac{B}{A} = -2$ در این صورت داریم: $A = -1$ و $B = 2$

۲ ۵

$41 < F < 59 \xrightarrow{F = \frac{1}{8}C + 32} 41 < \frac{1}{8}C + 32 < 59$

$\xrightarrow{-32} 9 < \frac{1}{8}C < 27 \xrightarrow{\div \frac{1}{8}} \frac{9}{1/8} < C < \frac{27}{1/8}$

$\Rightarrow \frac{9 \cdot 8}{1} < C < \frac{27 \cdot 8}{1} \Rightarrow 72 < C < 216$

برای آن‌که عبارت درجه دوم همواره نامنفی باشد، باید:

$\begin{cases} a > 0 \\ \Delta \leq 0 \Rightarrow (-2a)^2 - 4a(2a+1) \leq 0 \end{cases}$

$\Rightarrow \begin{cases} a > 0 \quad (1) \\ 4a^2 - 8a^2 - 4a \leq 0 \Rightarrow a^2 - 4a \leq 0 \Rightarrow a(a-4) \leq 0 \end{cases}$

| | | | | |
|--------|---|---|---|---|
| | a | 0 | 4 | |
| a(a-4) | + | | - | + |

$\Rightarrow 0 \leq a \leq 4$ (۲)

$(1) \cap (2) \Rightarrow a \in (0, 4] \xrightarrow{a \in \mathbb{Z}} a = 1, 2, 3, 4$

۴ ۷

$\frac{9-x^2}{1-2x} < 0$

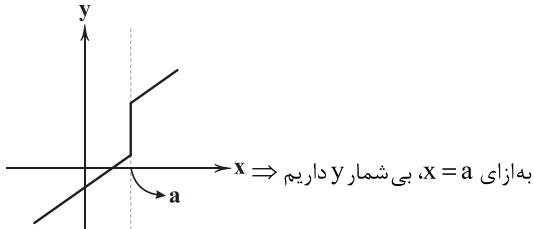
$\begin{cases} 9-x^2 = 0 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3 \\ 1-2x = 0 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \end{cases}$



$$\Delta = 0.9 \times 4/9 = \frac{9 \times 49}{100} \Rightarrow \sqrt{\Delta} = \frac{3 \times 7}{10} = 2.1$$

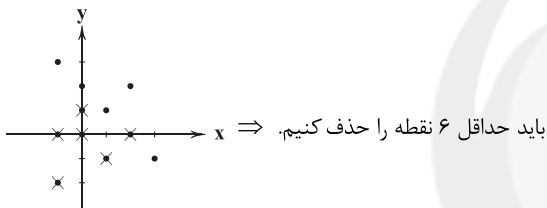
$$\Rightarrow t = \frac{2/9 \pm 2.1}{2(1)} = \begin{cases} \frac{5}{2} = 2.5 \\ \frac{0.8}{2} = 0.4 \end{cases} \Rightarrow 0.4 < t < 2.5$$

۱۲ باید به ازای هر x (مؤلفه اول) یک y (مؤلفه دوم) داشته باشیم. این ویژگی در همه گزینه‌ها برقرار است، به جز گزینه (۱):



به ازای $x=a$ بی شمار y داریم \Rightarrow

۱۳ باید هر خط عمودی، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند. پس به ازای هر خط عمودی باید نقاط اضافی را حذف کنیم.



۱۴ باید حداقل ۶ نقطه را حذف کنیم.

$$(1, \frac{1}{4}), (1, 1-a) \in f \xrightarrow{\text{تابع } f} \frac{1}{4} = 1-a \Rightarrow a = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow f = \{(1, \frac{1}{4}), (0, -\frac{1}{4}), (1, \frac{1}{4}), (0, b)\}$$

$$= \{(1, \frac{1}{4}), (0, -\frac{1}{4}), (0, b)\} \Rightarrow b = -\frac{1}{4}$$

۱۵ باید از هر عضو مجموعه اول، یک پیکان خارج شود. (دقیقاً یک پیکان) پس فقط گزینه (۳) صحیح است.

۱۶ هر فرد یک تاریخ تولد دارد اما می‌تواند بیش از یک شماره تلفن، بیش از یک غذای مورد علاقه یا بیش از یک خواهر داشته باشد.

۱۷

$$f(a) = 1 \text{ یا } 2 \quad f(b) = 1 \text{ یا } 2 \quad f(c) = 1 \text{ یا } 2$$

$$\text{تعداد توابع} = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

برای درک بهتر، این ۸ تابع را می‌نویسیم:

$$f = \{(a, 1), (b, 1), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 1), (b, 1), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 1), (b, 2), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 1), (b, 2), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 2), (b, 1), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 2), (b, 1), (c, 2)\}$$

$$f = \{(a, 2), (b, 2), (c, 1)\} \quad f = \{(a, 2), (b, 2), (c, 2)\}$$

۱۸ رابطه (ب) تابع نیست، چون ریشه‌های دوم هر عدد مثبت مانند a ، 2 تا است: \sqrt{a} و $-\sqrt{a}$ اما بقیه رابطه‌ها تابع هستند.

| | | | |
|---------|----|---------------|---|
| | -۳ | $\frac{1}{3}$ | ۳ |
| $9-x^2$ | - | + | - |
| $1-2x$ | + | + | - |
| کسر | - | + | + |

$$\Rightarrow a = -3 \quad b = \frac{1}{3} \quad c = 3$$

$$\Rightarrow \text{مجموعه جواب} = (-\infty, -3) \cup (\frac{1}{3}, 3)$$

$$\Rightarrow a - b + c = -3 - \frac{1}{3} + 3 = -\frac{1}{3}$$

۱۸ می‌دانیم اگر $|x| < a$ باشد، آن‌گاه $-a < x < a$ است.

$$|\frac{x}{3} - 2| < \frac{1}{5} \Rightarrow -\frac{1}{5} < \frac{x}{3} - 2 < \frac{1}{5}$$

$$\xrightarrow{+2} -\frac{1}{5} + 2 < \frac{x}{3} < \frac{1}{5} + 2 \Rightarrow \frac{9}{5} < \frac{x}{3} < \frac{11}{5}$$

$$\xrightarrow{\times 3} \frac{27}{5} < x < \frac{33}{5} = 6.6 \Rightarrow x \text{ بزرگ‌ترین عدد صحیح } = 6$$

۹

$$-1 < x + a < 1 \xrightarrow{+(-a)} -1 - a < x < 1 - a$$

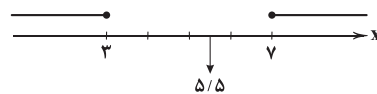
$$\Rightarrow -1 - a = 2 \Rightarrow a = -3 \Rightarrow b = 1 - a = 1 - (-3) = 4$$

$$\Rightarrow a + b = -3 + 4 = 1$$

۱۰ می‌دانیم اگر $|x| \geq a$ باشد، آن‌گاه $x \geq a$ یا $x \leq -a$ است:

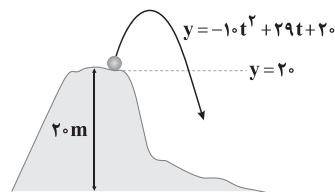
$$|\frac{x+1}{2} - 3| \geq 1 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x+1}{2} - 3 \geq 1 \xrightarrow{+3} \frac{x+1}{2} \geq 4 \\ \text{یا} \\ \frac{x+1}{2} - 3 \leq -1 \xrightarrow{+3} \frac{x+1}{2} \leq 2 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\times 2} \begin{cases} x+1 \geq 8 \Rightarrow x \geq 7 \\ \text{یا} \\ x+1 \leq 4 \Rightarrow x \leq 3 \end{cases}$$



پس کم‌ترین فاصله x از عدد $5/5$ برابر با $1/5 = 7 - 5/5 = 1/5$ است.

۱۱



$$y > 30 \Rightarrow -10t^2 + 294t + 20 > 30 \Rightarrow -10t^2 + 294t - 10 > 0$$

$$\xrightarrow{+(-10)} t^2 - 29.4t + 1 < 0$$

$$\Delta = (-29.4)^2 - 4(1)(1) = (29.4)^2 - 4 = (29.4 - 2)(29.4 + 2)$$



زیست‌شناسی

۲۱) موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند. ۳

بررسی مواد:

الف) سیاهرگ‌ها برخلاف سرخرگ‌ها دارای بیشترین حجم خون هستند.
ب) سرخرگ‌ها موجب حفظ پیوستگی جریان خون در رگ‌ها می‌شود که این اتفاق در زمان دیاستول بطن‌ها یعنی استراحت عمومی و انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.
ج) دقت کنید که سیاهرگ برخلاف سرخرگ، در برش عرضی کاملاً گرد دیده نمی‌شود.
د) در دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، سه لایه وجود دارد که در دو لایه، بافت پیوندی مشاهده می‌شود، لایه خارجی و لایه میانی.

۲۲) افزایش کربن دی‌اکسید در رگ‌ها، منجر به گشاد کردن رگ‌ها

به ویژه سرخرگ‌های کوچک می‌شود، بنابراین جریان خون بیشتری را به سمت بافت مورد نظر هدایت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی هورمون‌ها مانند هورمون‌های غده فوق‌کلیه، موجب افزایش فشار خون، ضربان قلب و برون‌ده قلبی می‌شوند. برون‌ده قلب از حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد ضربان در دقیقه به دست می‌آید، بنابراین با افزایش تعداد ضربان قلب، برون‌ده قلبی نیز افزایش می‌یابد.

تعداد ضربان قلب در دقیقه \times حجم ضربه‌ای = برون‌ده قلب
۳) مطابق با متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، این مورد کاملاً درست است. تحریک گیرنده‌های شیمیایی حساس به کمبود اکسیژن و یا افزایش کربن دی‌اکسید و یون هیدروژن، موجب حفظ فشار سرخرگی در حد طبیعی می‌شوند.

۴) با افزایش تعداد ضربان قلب، زمان هر چرخه ضربان قلب و نیز زمان هر مرحله از یک دوره قلبی کاهش می‌یابد و سرعت تحریکات گره‌های شبکه هادی قلب نیز افزایش می‌یابد، بنابراین فواصل زمانی دو تحریک الکتریکی متوالی در گره دهلیزی - بطنی می‌بایست کاهش یابد.

۲۳) گزینه (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها، عبارت نادرستی را بیان

می‌کند. کاهش تعداد گردها (قطعات یاخته‌ای)، منجر به اختلال در جلوگیری از هدر رفتن خون به دنبال هر نوع خونریزی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترومبین، با اثر بر فیبرینوزن، منجر به تبدیل آن به فیبرین می‌شود، بنابراین افزایش ترومبین باعث کاهش میزان فیبرینوزن خوناب خواهد شد.

۲) به دنبال کاهش جذب آهن و ابتلای فرد به کم‌خونی، ترشح هورمون اریتروپویتین از گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد افزایش می‌یابد.

۳) با افزایش ترشح اریتروپویتین، تولید گویچه‌های قرمز افزایش می‌یابد، بنابراین درصد خوناب نسبت به بخش یاخته‌ای خون کاهش پیدا می‌کند.

۲۴) ماهیچه‌های دیواره دهلیزها حین انقباض دچار کاهش طول

می‌شوند و در انتهای انقباض دهلیزی که ماهیچه‌ها به حالت استراحت می‌روند (دچار افزایش طول می‌شوند)، بیشتر خون آن‌ها به بطن منتقل شده است، بنابراین بطن‌ها دارای بیشترین حجم خون هستند.

۱۹) ۴) می‌دانیم مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع X برابر است با:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} X^2$$

پس به‌ازای هر S ، فقط یک X به دست می‌آید:

$$X = \sqrt{\frac{4}{\sqrt{3}} S}$$

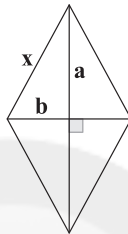
اما در بقیه گزینه‌ها به‌ازای هر S ممکن است X ‌های مختلفی به دست آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

به طور مثال اگر $S = 24$ باشد، داریم:

$$S = 24 \times 1 = 12 \times 2 = 8 \times 3 = 6 \times 4 \Rightarrow X = 24, 12, 8, 6 \quad (1)$$

(۲)



$$S = \frac{2a \times 2b}{2} = 24 \Rightarrow 4ab = 48 \Rightarrow ab = 12$$

$$\begin{cases} a = 12 \\ b = 1 \end{cases} \Rightarrow X = \sqrt{144+1} = \sqrt{145}$$

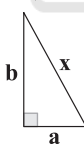
یا

$$\begin{cases} a = 6 \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow X = \sqrt{36+4} = \sqrt{40}$$

یا

$$\begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow X = \sqrt{16+9} = 5$$

$$\frac{a \times b}{2} = 24 \Rightarrow a \times b = 48 \quad (3)$$



$$\begin{cases} a = 12 \\ b = 4 \end{cases} \Rightarrow X = \sqrt{12^2 + 4^2} = \sqrt{160} \quad \text{یا} \quad \begin{cases} a = 8 \\ b = 6 \end{cases} \Rightarrow X = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$$

۲۰) ۲) رابطه A به B زمانی تابع است. اگر به‌ازای هر عضو A ، دقیقاً

یک عضو B نسبت داده شود.



۲) بیرونی‌ترین لایه دیواره قلب، برون‌شامه است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد، بنابراین هر دو جزو لایه‌های بافتی قلب محسوب می‌شوند.

۳) درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلب شرکت می‌کند، ولی باید توجه کنید بیشترین یاخته‌های لایه میانی (یاخته‌های ماهیچه‌ای) در تشکیل ساختار دریچه‌ها شرکت نمی‌کنند چرا که دریچه‌ها ساختار ماهیچه‌ای ندارند.

۲۹ | ۱ تنها مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل کرده است.

نوتروفیل ← سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن ریز

اُتوزینوفیل ← سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت

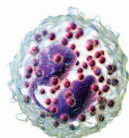
بررسی موارد:

الف) نوتروفیل یک (نه هسته‌های) هسته چندقسمتی دارد.



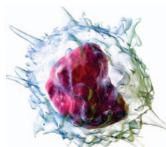
نوتروفیل

ب) اُتوزینوفیل یک (نه دو) هسته دوقسمتی دمبلی‌شکل دارد.



اُتوزینوفیل

ج) مطابق شکل، مونوسیت (نه نوتروفیل) دارای بلندترین زوائد سیتوپلاسمی است، در حالی‌که در سطح نوتروفیل زوائدی به طور واضح مشخص نیست و بسیار ریز هستند.



مونوسیت

د) اُتوزینوفیل با داشتن هسته دارای مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی می‌باشد.

۳۰ | ۳ با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← سپاهرگ، بخش (۲) ← مویرگ و بخش (۳) ← سرخرگ را نشان می‌دهد. در لایه میانی سرخرگ‌ها همانند سپاهرگ‌ها، رشته‌های کشسان (الاستیک) زیادی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دیواره مویرگ‌ها، از یک لایه بافت پوششی سنگفرشی ساده تشکیل شده است و فاقد یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف (یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای و دوکی‌شکل) در دیواره خود است.

۲) در دیواره رگ‌ها، (چه سرخرگ و سپاهرگ و چه مویرگ)، یاخته‌های ماهیچه اسکلتی (یاخته‌های چندهسته‌ای) وجود ندارد.

۴) در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها، بنداره‌ای ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون درون مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فعالیت گره اول در مرحله استراحت عمومی صورت می‌گیرد. در این مرحله، همه حفرات قلبی در حالت استراحت هستند.

۲) زمانی که پیام الکتریکی به دیواره بطن‌ها می‌رسد، دهلیزها در حالت استراحت هستند.

۴) تحریک گره دهلیزی - بطنی در انتهای انقباض دهلیزها صورت می‌گیرد، ولی فشار خون بطن‌ها در اواسط انقباض بطنی به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

۲۵ | ۳ غشای پایه گیریکارچه در مویرگ‌های ناپیوسته دیده می‌شود. این مویرگ‌ها در کبد هستند. کبد اندامی است که در ساخت صفرا مؤثر است. ترکیبات صفرا در هضم چربی‌ها نقش کمکی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ارتباط تنگاتنگ بین یاخته‌ها در مویرگ پیوسته دیده می‌شود. اندام تولیدکننده ادرار، کلیه است. مویرگ‌های کلیه منفذدار هستند.

۲) مویرگ‌های منفذدار عبور مولکول‌های بزرگ را توسط غشای پایه خود محدود می‌کنند. دستگاه عصبی مرکزی، مویرگ پیوسته دارد.

۴) منافذ فراوان در مویرگ‌های منفذدار دیده می‌شود. دقت کنید در تمام انواع مویرگ‌ها، بافت پوششی یک لایه است.

۲۶ | ۲ موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) این مورد متن کتاب زیست‌شناسی (۱) است.

ب) دستگاه لنفی، چربی‌های جذب‌شده از روده را در نزدیک قلب به خون منتقل کرده و سپس چربی‌ها همراه با خون وارد کبد می‌شوند.

ج) مجرای لنفی چپ از راست قطورتر بوده و از پشت قلب می‌گذرد.

د) دقت کنید مغز استخوان نیز نوعی بافت لنفی است و در استخوان‌های جمجمه نیز دیده می‌شود. استخوان‌های جمجمه بالاتر از لوزه‌ها قرار دارند.

۲۷ | ۴ شکل سؤال، اُتوزینوفیل را نشان می‌دهد. بزرگ‌ترین یاخته خونی سفید مطابق شکل ۱۹ صفحه ۶۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، مونوسیت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل ۱۷ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، این یاخته از یاخته بنیادی میلوئیدی تولید می‌شود.

۲) همان‌طور که در زیرنویس شکل ۱۹ صفحه ۶۳ کتاب زیست‌شناسی (۱) نوشته شده است، هسته این یاخته، دوقسمتی و دمبلی بوده و سیتوپلاسم آن دانه‌های درشت روشن دارد.

۳) این یاخته می‌تواند در دوران جنینی در کبد و طحال تولید شود. می‌دانیم کبد، اریتروپویتین ترشح می‌کند.

۲۸ | ۴ توانایی تحریک خودبه‌خودی توسط یاخته‌های شبکه هادی قلب رخ می‌دهد که فقط بعضی از یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خودبه‌خودی قلب اختصاصی کرده است. درون‌شامه شامل یک لایه نازک بافت پوششی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) داخلی‌ترین لایه قلب، درون‌شامه و شامل یک لایه نازک بافت پوششی است در حالی‌که برون‌شامه از بافت پوششی سنگفرشی و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است.



۳۱ ۴ همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) در لایه‌های ماهیچه قلب، برون‌شامه و پیراشامه، بافت پیوندی متراکم یافت می‌شود. سومین لایه از خارج، درون‌شامه است. دقت کنید که درون‌شامه در ساختار دریچه‌های قلب شرکت دارد.

(ب) لایه درون‌شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند. در ساختار این لایه برخلاف پیراشامه و برون‌شامه فقط یک لایه نازک بافت پوششی دیده می‌شود و فاقد رشته‌های پروتئینی می‌باشد.

(ج) لایه ماهیچه‌ای قلب، بخش اعظم بافت قلب را به خود اختصاص داده است. سومین لایه قلب از داخل، لایه برون‌شامه و پیراشامه است. در لایه ماهیچه‌ای قلب برخلاف لایه برون‌شامه و پیراشامه قلب، یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی مشاهده نمی‌شوند.

(د) لایه پیراشامه و برون‌شامه قلب، در تماس با مایع موجود در حفره بین این دو لایه قلب هستند. این دو لایه همانند لایه درون‌شامه قلب، واجد یاخته‌هایی با توانایی ترشح مولکول‌های پروتئینی است. یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای، کلاژن و الاستیک و یاخته‌های بافت پوششی، پروتئین‌های غشای پایه را ترشح می‌کنند.

۳۲ ۲ در جریان خونریزی، بخشی از خون هدررفته و در فرایند تشکیل لخته نیز، گردها و گویچه‌های خون نقش دارند. گردها از قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت‌ها تشکیل می‌شوند. مگاکاریوسیت‌ها نیز از تقسیم شدن یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که گویچه‌های قرمز و بیشتر گویچه‌های سفید را می‌سازند، تولید می‌شوند، بنابراین مشاهده افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی میلوئیدی به دنبال خونریزی، دور از انتظار نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اندام لنفی موجود در پشت معده، طحال است. طحال در دوران جنینی نه در افراد بالغ، گویچه‌های خونی تولید می‌کند و برای تولید آن باید ویتامین فولیک اسید (نوعی ویتامین B) و ویتامین B_{۱۲} را به مقدار زیاد مصرف کند (دقت کنید که یاخته‌های دیگر نیز از ویتامین‌های گروه B استفاده می‌کنند).

(۳) هورمونی که بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان مؤثر است و از کلیه‌ها ترشح می‌شود، هورمون اریتروپویتین است. دقت کنید که این هورمون، همواره تولید و ترشح می‌شود. در زمان قرارگیری در ارتفاعات، ترشح این هورمون، افزایش پیدا می‌کند، نه این‌که آغاز شود.

(۴) در خوناب، انواعی از پروتئین‌های مؤثر در سیستم ایمنی یافت می‌شود، مانند آلبومین و گلوبولین که اولی در حمل آنتی‌بیوتیک‌ها و دومی در دفاع از بدن مؤثر هستند. به دنبال کاهش میزان این پروتئین‌ها در خون، قدرت سیستم دفاعی بدن نیز کاهش پیدا می‌کند.

۳۳ ۳ در خونریزی‌های محدود، در محل آسیب، گردها دور هم جمع شده و به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. برای ایجاد لخته نقش اصلی برعهده بافت‌ها و گردهای آسیب‌دیده است که آنزیم پروترومیناز ترشح می‌کنند، اما باید توجه داشت که مطابق شکل ۲۰ صفحه ۶۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، گویچه‌های قرمز خونی حجم بیشتری نسبت به گردها در لخته ایجاد شده دارند، بنابراین بخش اعظم ساختار درپوش از گردها و بخش اعظم ساختار لخته از گویچه‌های قرمز خونی تشکیل شده است. محصور بودن هموگلوبین در غشای گویچه‌های قرمز مانع از ورود هموگلوبین به خوناب و افزایش فشار اسمزی خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گردها در پی قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگ مگاکاریوسیت ایجاد شده‌اند. همان‌طور که بیان شد بخش اعظم ساختار لخته از گویچه‌های قرمز خونی تشکیل شده است.

(۲) در ساختار گردها به دلیل فقدان هسته، مولکول‌های نوکلئیک اسیدی (دارای پنج نوع عنصر) یافت نمی‌شود.

(۴) گردها با آزاد کردن موادی (نه برون‌رانی) سبب ایجاد ترومبین می‌شوند و سپس ترومبین با اثر بر فیبرینوژن سبب ایجاد فیبرین می‌شود.

۳۴ ۲ منظور صورت سؤال، طحال است. موارد «ب» و «ج» در ارتباط با طحال به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) کبد و کلیه (نه طحال) با ترشح اریتروپویتین در تنظیم بخش یاخته‌های خون نقش دارند.

(ب) طحال درون شکم قرار دارد و به پرده صفاق متصل است. سیاهرگ طحال خون تیره خود را که مقدار کمی اکسیژن دارد به سیاهرگ باب می‌ریزد.

(ج) در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گردها به جز در مغز استخوان، در اندام‌های دیگری مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند.

(د) محتویات لنفی طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود. مجرای لنفی چپ پس از عبور از پشت و مجاور قلب، نه اندامی لنفی به سیاهرگ زیرترقوه‌ای متصل می‌شود. اندام لنفی در قفسه سینه، تیموس است. تیموس در مجاورت مجرای لنفی چپ قرار ندارد، بلکه در جلوی قلب واقع شده است.

۳۵ ۱ اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خونی را می‌سازد و جزئی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، کبد است. فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

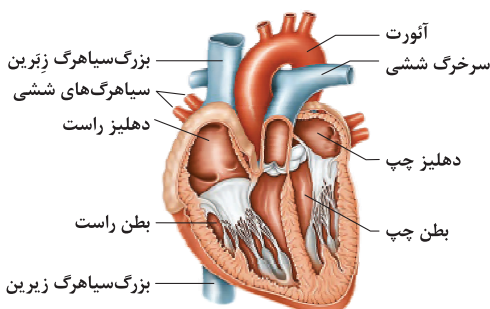
(الف) کبد و کلیه با ترشح هورمون اریتروپویتین، در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارند.

(ب) کبد دارای مویرگ‌های ناپیوسته است، پس در مویرگ‌های ناپیوسته آن، مانعی برای عبور مولکول‌های درشت وجود ندارد.

(ج) کبد توانایی ساخت لیپاز گوارشی ندارد.

(د) کبد برخی از مواد حاصل از تخریب هموگلوبین، یعنی آهن را ذخیره می‌کند.

۳۶ ۲ مطابق شکل، موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.





۴۰ ۴

بیشترین حجم خون دهلیز در انتهای انقباض بطنی و بیشترین حجم خون بطن در ابتدای انقباض بطنی دیده می‌شود. در ابتدای انقباض بطنی، ماهیچه دیواره دهلیز راست (واجد گره و مسیرهای بین‌گرهی) به حالت اول خود برمی‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که دریچه‌های دوقطعه‌ای دستگاه گردش خون علاوه بر میترال، شامل دریچه‌های لانه‌کبوتری نیز هستند که این مورد برای آن‌ها صادق نیست.
- (۲) منظور موج T است، دقت کنید که موج T اندکی پیش از پایان انقباض بطن‌ها و بازگشت آن‌ها به حالت استراحت ثبت می‌شود، نه در پایان انقباض بطن‌ها.
- (۳) در پایان انقباض بطن‌ها، سینی‌ها باز می‌شود، اما توجه کنید که باز شدن دریچه‌ها، صدایی تولید نمی‌کند.

بررسی موارد:

- (الف) انشعاب سمت چپ سرخرگ ششی کوتاه‌تر از انشعاب سمت راست آن است. طحال نیز در سمت چپ بدن مشاهده می‌شود.
 - (ب) همه دریچه‌های قلب از بیش یک قطعه تشکیل شده‌اند، اما قطعات دریچه‌های سینی شکل، آویخته نیستند.
 - (ج) سیاهرگ‌های زیرین، زیرین و سیاهرگ اکلیکی به دهلیز راست وارد می‌شوند. بزرگ‌ترین دریچه قلب انسان، دریچه سه‌لختی است که از سه قطعه آویخته تشکیل شده است.
 - (د) ضخیم‌ترین لایه دیواره قلب از یاخته‌های ماهیچه تشکیل شده است یا به عبارتی بیشترین یاخته‌های بطن چپ همان یاخته‌های ماهیچه قلبی هستند.
- ۳۷ ۴ با توجه به زمان‌های مطرح‌شده در توضیح گزینه، می‌توان دریافت که گزینه (۴) عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) دیاستول دهلیزها ← ۰/۷ ثانیه / فاصله صدای دوم تا اول قلبی دوره ← ۰/۵ ثانیه
- (۲) باز بودن دریچه میترال ← ۰/۵ ثانیه / فاصله صدای اول تا دوم قلبی ← ۰/۳ ثانیه
- (۳) دیاستول بطن‌ها ← ۰/۵ ثانیه / فاصله صدای اول تا دوم قلبی ← ۰/۳ ثانیه
- (۴) بسته بودن دریچه‌های سینی ← ۰/۵ ثانیه / فاصله صدای دوم تا اول قلبی دوره ← ۰/۵ ثانیه

۳۸ ۳

کمبود پروتئین‌های خون می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را کاهش دهد که در این صورت احتمال ایجاد بیماری ادم افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) کار اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند، بنابراین در صورت کاهش جریان رگ‌های لنفی، انباشت مواد در فضای میان‌بافتی و احتمال ایجاد ادم افزایش می‌یابد.
 - (۲) افزایش دفع آب و نمک از بدن با کاهش فشار تراوشی و کاهش نشت مواد به فضای میان‌بافتی می‌تواند احتمال ایجاد ادم را کاهش دهد.
 - (۴) افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها سبب خروج مواد بیشتری از خون به مایع بین‌بافتی شده و احتمال ایجاد ادم را افزایش می‌دهد.
- ۳۹ ۳ موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

بررسی موارد:

- (الف) طحال، نوعی اندام لنفی است که در دوران جنینی در ساخت گلبول‌های قرمز نقش دارد و در سمت چپ بدن واقع شده است. کولون پایین‌رو مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، تراکم گره لنفی بیشتری در اطراف خود دارد.
- (ب) مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، این مورد صحیح است و سرخرگ طحال بالاتر از سیاهرگ آن قرار دارد.
- (ج) مجرای لنفی چپ قطورتر از راست است و از پشت قلب عبور می‌کند، نه از جلوی قلب.
- (د) ماهیچه هنگام انقباض، کاهش طول دارد و به دنبال این اتفاق، دریچه لانه‌کبوتری بالایی در سیاهرگ مجاور باز و دریچه پایینی بسته است.



فیزیک

۴۶ ۱ انرژی جنبشی یک کمیت نرده‌ای است و به جهت حرکت جسم بستگی ندارد و در رابطه انرژی جنبشی منظور از v ، تندى جسم است. انرژی جنبشی اولیه و ثانویه جسم برابر است با:

$$\begin{cases} K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \\ K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \end{cases} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} \Rightarrow \frac{K_2}{32} = \frac{(10)^2}{8^2} \Rightarrow K_2 = 50 \text{ J}$$

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow W_t = 50 - 32 = 18 \text{ J}$$

۴۷ ۲ ابتدا کار نیروی وزن بر روی توپ را به دست می‌آوریم:

$$W_{mg} = mgh \cos 18^\circ$$

$$\Rightarrow W_{mg} = -mgh \Rightarrow W_{mg} = -0.1 \times 10 \times 1/8 = -1/8 \text{ J}$$

بر روی توپ از طرف شخص و نیروی وزن کار انجام می‌شود. با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{شخص}} = K_2 - K_1$$

$$\xrightarrow{K_1=0} -1/8 + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow -1/8 + W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 36 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = 3/6 \text{ J}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{W_{\text{شخص}}}{W_{mg}} = \frac{3/6}{-1/8} = -2$$

۴۸ ۴ اگر سطح زمین را از مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم،

انرژی پتانسیل گرانشی جسم در ارتفاع 10 متری سطح زمین برابر است با:

$$U_1 = mgh_1 = m \times 10 \times 10 = 100 \text{ m}$$

و انرژی جنبشی جسم در این ارتفاع برابر صفر است.

با توجه به نمودار داده شده در سؤال، در ارتفاع 8 متری سطح زمین، انرژی جنبشی جسم برابر با 40 J است و انرژی پتانسیل گرانشی آن برابر است با:

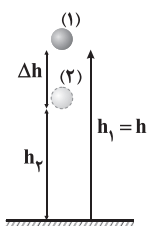
$$U_2 = mgh_2 = m \times 10 \times 8 = 80 \text{ m}$$

با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow 100 \text{ m} = 80 \text{ m} + 40$$

$$\Rightarrow 20 \text{ m} = 40 \Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

۴۹ ۱ با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال و پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2$$

$$\Rightarrow U_1 = U_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow U_1 = \frac{5}{4}U_2$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{5}{4}mgh_2 \Rightarrow h = \frac{5}{4}h_2$$

$$\Rightarrow h = \frac{5}{4}(h - \Delta h) = \frac{5}{4}h - \frac{5}{4}\Delta h \Rightarrow \frac{1}{4}\Delta h = \frac{1}{4}h$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta h}{h} = \frac{1}{5}$$

۴۱ ۳ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی در بازه زمانی که اندازه سرعت جسم یا همان تندى جسم افزایش یابد، کار برابند نیروهای وارد بر جسم، مثبت و در بازه زمانی که تندى جسم کاهش یابد، کار برابند نیروهای وارد بر جسم، منفی است. هم چنین در صورتی که تندى جسم ثابت بماند، کار برابند نیروهای وارد بر جسم برابر صفر است. با توجه به نمودار داده شده در سؤال در بازه زمانی صفر تا t_2 تندى جسم افزایش یافته است، بنابراین کار برابند نیروهای وارد بر جسم در این بازه زمانی مثبت است.

۴۲ ۲ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، کار خالص انجام شده بر روی گلوله برابر با تغییرات انرژی جنبشی گلوله است.

از طرفی تنها نیرویی که روی گلوله کار انجام می‌دهد، نیرویی است که دیوار به گلوله وارد می‌کند، بنابراین:

$$W_F = \Delta K \Rightarrow W_F = K_2 - K_1 \xrightarrow{v_2=0 \Rightarrow K_2=0} W_F = -K_1$$

$$\Rightarrow W_F = -\frac{1}{2}mv_1^2 = -\frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} \times (300)^2 = -1800 \text{ J}$$

۴۳ ۲ با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_F = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} W_F = K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

پس نمودار کار نیرو بر حسب تندى جسم به صورت یک سهمی دارای مینیمم است.

۴۴ ۱ روی این جسم علاوه بر نیروی وزن، نیروی اصطکاک نیز کار انجام می‌دهد، بنابراین:

$$W_{mg} = mgh \cos 0^\circ = +mgh \Rightarrow W_{mg} = 2 \times 10 \times 6 = 120 \text{ J}$$

$$\begin{cases} W_f = fd \cos 18^\circ \\ \sin 37^\circ = \frac{\text{ضلع روبه رو}}{\text{وتر}} \Rightarrow 0.6 = \frac{6}{d} \Rightarrow d = 10 \text{ m} \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_f = 4 \times 10 \times (-1) = -40 \text{ J}$$

بنابراین با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_f = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_f = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow 120 + (-40) = \frac{1}{2} \times 2 \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 80$$

$$\Rightarrow v = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۵ ۱ انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 8 \times (10)^2 = 400 \text{ J}$$

چون انرژی جنبشی جسم از 40 J به 120 J می‌رسد، بنابراین تندى آن افزایش می‌یابد. در نتیجه نیروی \vec{F} را باید در جهت حرکت جسم به آن وارد کرد تا تندى آن را افزایش دهد. حال با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K$$

$$\Rightarrow Fd \cos \theta = K_2 - K_1 \Rightarrow F \times 8 \times \cos 0^\circ = 1200 - 400$$

$$\Rightarrow F \times 8 \times 1 = 800 \Rightarrow F = 100 \text{ N}$$



۴ ۵۳ چون مقاومت هوا ناچیز است، بنابراین انرژی مکانیکی جسم پایسته است، یعنی در تمام نقاط مسیر حرکت جسم، انرژی مکانیکی جسم یکسان است، بنابراین:

$$E = K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2 = 100 \text{ J}$$

۳ ۵۴ با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی برای هر دو گلوله داریم:

$$\begin{cases} \Delta K_1 = -\Delta U_1 \Rightarrow K'_1 = +2mgh \quad (1) \\ \Delta K'_1 = -\Delta U'_1 \Rightarrow K'_1 - \frac{1}{2}mv_1^2 = +mgh \\ \Rightarrow K'_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh \quad (2) \end{cases}$$

$$\frac{K'_1 = K_1}{\Rightarrow} \frac{1}{2}mv_1^2 = 2mgh \Rightarrow v_1^2 = 4gh$$

$$\Rightarrow v_1 = \sqrt{4 \times 10 \times 14 / 4} = 2 \times 12 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱ ۵۵ کار نیروی وزن از رابطه $W = \pm mg\Delta y$ به دست می‌آید که در آن مقدار تغییرات ارتفاع جسم در طی جابه‌جایی آن است. با توجه به چرخش ۹۰ درجه‌ای گلوله، زاویه نخ با امتداد قائم برابر $\beta = 90^\circ - \alpha$ می‌شود، بنابراین:

$$W = +mgL(\cos\beta - \cos\alpha)$$

$$\frac{\cos\beta = \sin\alpha}{\rightarrow} W = 2/6 \times 10 \times 0/6 \times \left(\frac{12}{13} - \frac{5}{13}\right) = 8/4 \text{ J}$$

۳ ۵۶ در صورتی که بر یک جسم هم‌زمان چند نیرو وارد شوند، آن‌گاه به سادگی می‌توان ثابت کرد که کار انجام‌شده توسط براینده نیروها در یک جابه‌جایی معین، برابر مجموع جبری کارهای انجام‌شده توسط تک‌تک نیروها در همان جابه‌جایی است.

بنابراین در صورتی که کار براینده نیروهای وارد بر یک جسم در یک جابه‌جایی برابر صفر باشد، آن‌گاه مجموع کار نیروهای واردشده بر جسم نیز در آن جابه‌جایی برابر صفر است.

۲ ۵۷ فرض کنید جرم معینی از آب با تندی v_1 از شیر خارج و با تندی v_2 به زمین می‌رسد اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_2^2 = v_1^2 + 2gh$$

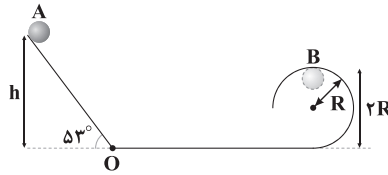
$$\Rightarrow v_2^2 = 1^2 + 2 \times 10 \times 0/75 = 1 + 15 = 16 \Rightarrow v_2 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{\pi r_2^2}{\pi r_1^2} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \sqrt{\frac{v_1}{v_2}}$$

$$\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \sqrt{\frac{v_1}{v_2}} \Rightarrow \frac{d_2}{2} = \sqrt{\frac{1}{16}} \Rightarrow \frac{d_2}{2} = \frac{1}{4} \Rightarrow d_2 = 1 \text{ cm}$$

۲ ۵۰ با توجه به نبود اصطکاک می‌توانیم پایستگی انرژی مکانیکی را برای نقاط A و B بنویسیم:



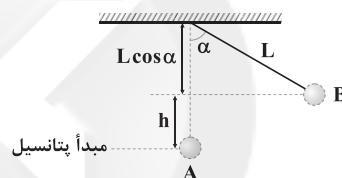
$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B$$

$$\Rightarrow mgh = mg(2R) + \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\frac{v_B = \sqrt{4 \cdot R}}{h = OA \times \sin 53^\circ = 0/8 OA} \rightarrow 10 \times 0/8 OA = 10 \times 2R + \frac{1}{2} \times (\sqrt{4 \cdot R})^2$$

$$\Rightarrow 8 OA = 4 \cdot R \Rightarrow \frac{OA}{R} = \frac{4}{8} = 0/5$$

۳ ۵۱ مطابق شکل زیر، در صورتی که آونگ در نقطه B متوقف شود، به اندازه h در راستای قائم جابه‌جا شده است و با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:



$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B$$

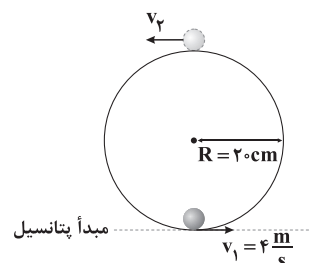
$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_A^2 = mgh \Rightarrow h = \frac{v_A^2}{2g} = \frac{4^2}{2 \times 10} = 0/8 \text{ m}$$

از طرفی با توجه به شکل بالا داریم:

$$L = L \cos\alpha + h \Rightarrow 1/6 = 1/6 \cos\alpha + 0/8$$

$$\Rightarrow 0/8 = 1/6 \cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = \frac{1}{6} \Rightarrow \alpha = 6^\circ$$

۲ ۵۲ می‌توان پایستگی انرژی مکانیکی را برای گلوله در پایین‌ترین و بالاترین نقطه مسیر حرکتش نوشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh + \frac{1}{2}mv_2^2$$

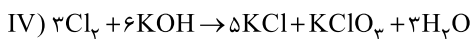
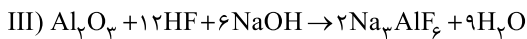
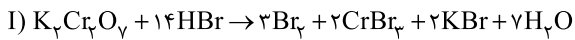
$$\frac{h = 2R = 0/4 \text{ m}}{v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow \frac{1}{2} \times 4^2 = 10 \times 0/4 + \frac{1}{2}v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 8$$

$$\Rightarrow v_2 = 2\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



شیمی

۶۱ ۳ واکنش‌های موازنه شده به صورت زیر است:



۶۲ ۲ فقط عبارت اول نادرست است.

سرنوشت پرتوهای خورشیدی بازتابیده شده به سوی زمین:

۱- جذب به وسیله زمین

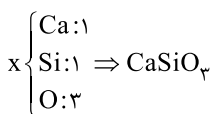
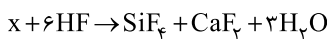
۲- جذب به وسیله هواکره

۳- بازتاب و برگشت به فضا

۶۳ ۴ همه جملات داده شده به درستی عبارت مورد نظر را پُر می‌کنند.

۶۴ ۳

۶۵ ۲ با توجه به اطلاعات سؤال، واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



۶۶ ۴ در تروپوسفر با نقش زبانبار اوزون (سوزش چشم‌ها و آسیب

ریه‌ها) مواجه هستیم. در حالی که در استراتوسفر نقش مفید و محافظتی اوزون

وجود دارد.

۶۷ ۴ همه مقایسه‌های داده شده درست هستند.

۶۸ ۴ فراوان‌ترین عنصر موجود در جهان هیدروژن است.

گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب مربوط به عناصر نیتروژن، اکسیژن و کربن

(گرافیت) هستند.

۶۹ ۱ هیچ‌کدام از ویژگی‌های نامبرده شده جزو ویژگی‌های مشترک

دگرشکل‌های یک عنصر نیستند.

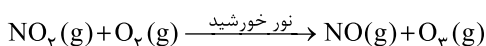
۷۰ ۱ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

عبارت اول: نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

عبارت سوم: در هوای آلوده و در حضور نور خورشید، NO_2 با O_3 واکنش

داده و به NO و O_3 تبدیل می‌شود. (نه این‌که به تنهایی تجزیه شود).



عبارت چهارم: دلیل هوای آلوده قهوه‌ای رنگ کلان شهرها گاز NO_2 است.

۵۸ ۴ اگر سطح زمین را مبدأ پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم با

توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی برای نقطه ابتدایی و نقاط انتهایی تمام حالت‌های A، B و C می‌توان نوشت:

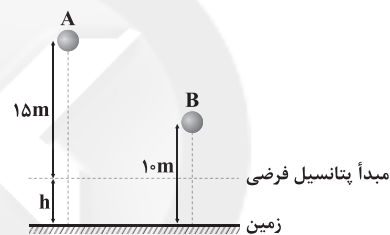
$$\begin{cases} A \text{ حالت } \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow E_1 = \dot{U}_A + K_A \Rightarrow E_1 = K_A \\ B \text{ حالت } \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow E_1 = \dot{U}_B + K_B \Rightarrow E_1 = K_B \\ C \text{ حالت } \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow E_1 = \dot{U}_C + K_C \Rightarrow E_1 = K_C \end{cases}$$

$$\Rightarrow K_A = K_B = K_C$$

پس در تمام حالات انرژی جنبشی جسم در نقاط انتهایی برابر هستند، در نتیجه تندی جسم در انتهای سه مسیر با هم برابر است و به مسیر حرکت ارتباطی ندارد.

۵۹ ۳ اگر سطح مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را در نقطه‌ای به ارتفاع

h از سطح زمین انتخاب کنیم، آنگاه انرژی پتانسیل گرانشی جسم‌های A و B از روابط زیر به دست می‌آیند:



$$U_A = m_A gh_A = 10 \times 10 \times (15 - h) = 100(15 - h)$$

$$U_B = m_B gh_B = 30 \times 10 \times (10 - h) = 300(10 - h)$$

برای آن‌که انرژی پتانسیل گرانشی جسم A، دو برابر انرژی پتانسیل گرانشی جسم B شود، داریم:

$$U_A = 2U_B \Rightarrow 100(15 - h) = 2 \times 300(10 - h)$$

$$\Rightarrow 15 - h = 6(10 - h) \Rightarrow 15 - h = 60 - 6h \Rightarrow 6h - h = 60 - 15$$

$$\Rightarrow 5h = 45 \Rightarrow h = 9m$$

۶۰ ۳ وقتی گلوله‌ای از سطح زمین تا ارتفاع h بالا می‌رود، انرژی

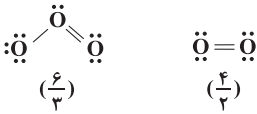
پتانسیل گرانشی آن از صفر تا mgh افزایش می‌یابد و در مسیر برگشت، یعنی

از ارتفاع h تا صفر، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله از mgh به صفر کاهش

می‌یابد، بنابراین نمودار گزینه (۳) درست است.



۷۶ ۲ اوزون نسبت به اکسیژن، نقطه جوش و واکنش پذیری بیشتری دارد. با توجه به ساختار لوویس O_3 و O_2 ، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در هر دو مولکول یکسان (۲) است:



با تبدیل اوزون به اکسیژن مقداری انرژی به شکل تابش فروسرخ آزاد می‌شود. سایر موارد از پیامدهای مطلوب توسعه پایدار هستند.

۷۷ ۲ با رعایت توسعه پایدار، قیمت تمام شده کالاها کاهش می‌یابد.

$$\frac{14}{48} \times 100 = 29.17\% \approx 29\%$$

۷۸ ۱ فقط عبارت «ت» درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ به منطقه مشخصی از استراتوسفر که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد، لایه اوزون می‌گویند.

ب) دگرشکل (آلوتروپ) به هر یک از شکل‌های مولکولی یا بلوری (نه یونی) یک عنصر گفته می‌شود.

پ) از واکنش N_2 و O_2 درون موتور خودرو گاز NO تولید می‌شود. در حالی‌که گاز NO_2 قهوه‌ای رنگ است.

۷۹ ۲ عبارتهای دوم و چهارم درست هستند.

سوخت سبز سوختی است که در ساختار خود افزون بر C و H، O نیز دارد. این بدین معنا نیست که هر ماده‌ای که دارای H، C و O است الزاماً سوخت سبز باشد. (رد عبارت اول)

پلاستیک‌های سبز در مدت زمان نسبتاً کوتاهی (نه به سرعت) در طبیعت تجزیه می‌شوند.

۸۰ ۴ همه عبارتهای داده شده نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت اول: دور تا دور گلخانه‌ها را با لایه‌ای از پلاستیک شفاف (قابلیت عبور نور دارد) می‌پوشانند.

عبارت دوم: با وجود پوشاندن گلخانه‌ها با لایه‌ای پلاستیکی، دمای درون گلخانه در طول شبانه روز تغییرات اندکی دارد.

عبارت سوم: تغییر دمای درون گلخانه‌ها کم‌تر از تغییر دمای بیرون است.

عبارت چهارم: اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین تا $-18^\circ C$ کاهش می‌یافت.

۷۱ ۳ با توجه به جدول داده شده در سؤال برای تأمین هر کیلوژول انرژی از بنزین به $\frac{14}{48}$ ریال پول و برای تأمین هر کیلوژول انرژی از گاز طبیعی به $\frac{5}{54}$ ریال پول نیاز داریم.

با توجه به این‌که برای طی کردن مسافت یکسان توسط هر دو اتومبیل، انرژی یکسانی برحسب kJ لازم است، در نتیجه هزینه مورد نیاز برای پیمودن 100 km توسط اتومبیل A برابر هزینه پیمودن مسافت 315 km توسط اتومبیل B است.

$$\frac{14}{48} \times 100 = 29.17\% \approx 29\%$$

۷۲ ۲ موارد «ب» و «پ» در همه واکنش‌های شیمیایی برقرار است.

بررسی عبارتهای نادرست:

آ) در برخی واکنش‌های شیمیایی ممکن است هیچ مولکولی شرکت نداشته باشد و همه شرکت‌کننده‌ها ترکیب یونی باشند.

ت) در واکنش‌های شیمیایی الزاماً شمار مولکول‌های واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر نیست.

۷۳ ۳ بررسی عبارتهای نادرست:

آ) ردپا اصطلاحی است که میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها را بر روی زمین و هواکره نشان می‌دهد.

پ) گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم هیدروژن بیشتر از گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم بنزین است.

۷۴ ۱ فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارتهای نادرست:

عبارت دوم: در واکنش‌های شیمیایی الزاماً حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها متفاوت نیست.

عبارت سوم: طبق قانون پایستگی جرم، در همه واکنش‌های شیمیایی مجموع جرم فرآورده(های) تولیدی با مجموع جرم واکنش‌دهنده(های) مصرفی برابر است.

عبارت چهارم: نماد « Δ » به معنای گرم کردن واکنش‌دهنده‌هاست و نماد « $\xrightarrow{120^\circ C}$ » به معنای انجام واکنش در دمای $120^\circ C$ است.

۷۵ ۱ واکنش مورد نظر به صورت $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ است.

طبق قانون پایستگی جرم: «جرم زنگ آهن = جرم اکسیژن + جرم میخ آهنی»

$$2/40 \times 10^{23} \text{ Fe}_{\text{اتم}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} = 22/4 \text{ g Fe}$$

$$1/80 \times 10^{23} \text{ O}_{\text{مولکول}} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = 9/6 \text{ g O}_2$$

$$= 9/6 \text{ g O}_2$$

$$\text{جرم زنگ آهن تولیدی} = 22/4 + 9/6 = 32 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 32 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} = 0/2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$