

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۱/۰۷/۲۲



آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

سپایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۵	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از					
۵۰ دقیقه	۱۵	۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	ریاضیات	۱
	۲۵	۱۶		۱۰	ریاضی ۱		
	۳۵	۲۶		۱۰	ریاضی ۲		
۳۰ دقیقه	۵۵	۳۶	اجباری	۲۰	زیست‌شناسی ۳	زیست‌شناسی	۲
	۷۵	۵۶		۲۰	زیست‌شناسی ۱		



ریاضی (۲)

- ۱- اگر $n \in \mathbb{N}$ باشد، در مورد چند جمله‌ای $P(x) = \Delta x^{4-n} - \Delta(x^3 + x^2) + 1$ کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) حداقل درجه ۱ است. (۲) حداکثر درجه ۲ است. (۳) دقیقاً درجه ۳ است. (۴) حداکثر درجه ۳ است.
- ۲- نمودار دو تابع $f(x) = x^3$ و $g(x) = 3 - x^2$ در ناحیه اول در چه محدوده‌ای یک‌دیگر را قطع می‌کنند؟
 (۱) $(\sqrt{3}, 2)$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(1, \sqrt{3})$ (۴) $(2, 3)$
- ۳- نمودار تابع $y = (x+1)^3 - 1$ از کدام نواحی عبور نمی‌کند؟
 (۱) اول و سوم (۲) فقط دوم (۳) فقط چهارم (۴) دوم و چهارم
- ۴- در مورد یکنوایی تابع $f(x) = \begin{cases} x+1 & x \geq -1 \\ 2x+4 & x \leq -2 \end{cases}$ و $g(x) = \begin{cases} x-1 & x < 1 \\ 1+\sqrt{x} & x \geq 1 \end{cases}$ کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) هر دو صعودی (۲) f صعودی اکید، g صعودی (۳) هر دو غیریکنوا (۴) f غیریکنوا و g اکیداً صعودی
- ۵- تابع $y = \sin(x - \frac{\pi}{3})$ در کدام بازه، اکیداً نزولی است؟
 (۱) $[\frac{\pi}{3}, \frac{4\pi}{3}]$ (۲) $[\frac{4\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}]$ (۳) $[\frac{5\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}]$ (۴) $[\frac{11\pi}{6}, \frac{7\pi}{3}]$
- ۶- تابع $f(x) = \begin{cases} -x^3 & x \leq 0 \\ \log x & x > 0 \end{cases}$ در کدام فاصله، نزولی اکید است؟
 (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0]$ (۳) \mathbb{R} (۴) $(-1, +\infty)$
- ۷- در صورتی که تابع $y = \frac{4-m}{m+2} \sqrt{x+1}$ صعودی اکید باشد، بیشترین مقدار صحیح m کدام است؟
 (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴
- ۸- کدام جمله صحیح است؟
 (۱) تابع $y = -x^3 - 4$ روی \mathbb{R} نزولی اکید است.
 (۲) تابع $y = x + |x| + 1$ روی \mathbb{R} صعودی اکید است.
 (۳) تابع $y = -x^2 + 8x$ در بازه $(-8, +\infty)$ نزولی اکید است.
 (۴) تابع $y = -\sqrt{x-1}$ در بازه $[2, +\infty)$ صعودی اکید است.

محل انجام محاسبات



۹- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & x < 0 \\ (a-1)x + 4 & 0 \leq x < 1 \\ b+2 & x \geq 1 \end{cases}$ در بازه $[0, +\infty)$ هم صعودی و هم نزولی است. $a+b$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۱۰- کدام تابع اکیداً صعودی است؟

(۱) $f(x) = \log_{0.5} x$ (۲) $g(x) = (1 - \sqrt{2})\sqrt{x}$ (۳) $h(x) = 1 - x^3$ (۴) $m(x) = \sqrt{x} + \sqrt{2x}$

۱۱- کدام تابع زیر در بازه‌های $[0, +\infty)$ و $(-\infty, 0]$ صعودی اکید، اما روی \mathbb{R} غیریکنوا است؟

(۱) $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & x \geq 0 \\ x & x < 0 \end{cases}$ (۲) $g(x) = \sqrt[3]{x}$ (۳) $h(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & x > 0 \\ -x & x \leq 0 \end{cases}$ (۴) $t(x) = \begin{cases} x & x > 0 \\ x+1 & x \leq 0 \end{cases}$

۱۲- در مورد تابع $f(x) = (m^2 - 4m)2^{-x}$ کدام صحیح است؟

- (۱) به ازای $m = -4$ تابع هم صعودی و هم نزولی است. (۲) برای $m > 4$ تابع اکیداً صعودی است.
(۳) برای هر $m \in \mathbb{R}$ تابع نزولی اکید است. (۴) اگر $0 < m < 4$ باشد، تابع صعودی اکید است.

۱۳- تابع $y = x|x-2|$ در کدام بازه اکیداً نزولی است؟

- (۱) $[1, 2]$ (۲) $[0, 2]$ (۳) $[0, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 2]$

۱۴- تابع $y = 3 + (x-1)^3$ در بازه $(a, 0)$ از ناحیه دوم صعودی اکید است. حداقل مقدار a کدام است؟

- (۱) $-4 - \sqrt[3]{3}$ (۲) $1 - \sqrt[3]{3}$ (۳) $-1 - \sqrt[3]{3}$ (۴) $-\sqrt[3]{3}$

۱۵- تابع $y = \frac{x^2}{12} - \frac{x}{3} + 1$ در کدام بازه غیر یکنوا است؟

- (۱) $(\frac{7}{4}, 2)$ (۲) $(2, \frac{9}{4})$ (۳) $(\frac{7}{4}, \frac{9}{4})$ (۴) $(1, 2)$

ریاضی (۱)

۱۶- عبارت $y = \frac{-x^3 + 2x^2 - x}{x^4 - x^2 + 1}$ در کدام فاصله مثبت است؟

- (۱) $(\frac{5}{4}, \frac{3}{2})$ (۲) $(1, \frac{5}{4})$ (۳) $(0, \frac{1}{4})$ (۴) $(-1, -\frac{1}{2})$

۱۷- رأس سهمی‌های $\begin{cases} y = 3(x-1)^2 + m \\ y = x^2 + mx + n \end{cases}$ بر هم منطبق‌اند. این دو سهمی در چند نقطه مشترکند؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

محل انجام محاسبات



۱۸- نامعادله $|\frac{x-2}{3x-1}| > 1$ در کدام بازه برقرار است؟

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

۱۹- اگر تابع $y = \frac{(m-4)x-m}{x^2+x+2}$ همواره بالای محور x ها قرار گیرد آن‌گاه:

- (۱) $m = 4$ (۲) $m > 4$ (۳) $m < 4$ (۴) $m \in \emptyset$

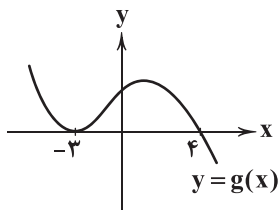
۲۰- با توجه به نمودار $g(x)$ ، عبارت $f(x) = (x+3)g(x)$ در کدام بازه مثبت است؟

(۱) $(-3, 1)$

(۲) $[1, 5)$

(۳) $(-4, 2)$

(۴) $(-\infty, 4)$



۲۱- معادله سهمی که محور x ها را در نقاط به طول ۲- و ۳ قطع کرده و محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۱- قطع کرده باشد، کدام است؟

(۱) $y = \frac{1}{6}(x^2 - x - 6)$ (۲) $y = \frac{1}{6}(-x^2 + x + 6)$

(۳) $y = \frac{1}{4}(x^2 - x - 4)$ (۴) $y = \frac{1}{12}(x^2 + x - 12)$

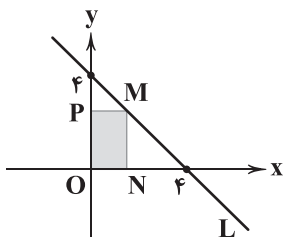
۲۲- مجموع مقادیر x برای آن‌که برد تابع $f = \{(1, x^2 - 4x), (2, -3), (3, 5)\}$ فقط دو عضو داشته باشد، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۳- اگر تابع $f(x) = m(x+2)^2 - (x-1)^2 + nx + p$ یک تابع همانی باشد، در این صورت تابع $g(x) = \frac{(n+5)x^2 + 3x}{(p+3)x+1}$ چگونه تابعی است؟

- (۱) ثابت (۲) خطی (۳) همانی (۴) درجه دوم

۲۴- طبق شکل، نقطه M همواره در ناحیه اول و روی خط L قرار دارد. تابعی که مساحت مستطیل هاشورخورده را برحسب طول نقطه M بیان می‌کند، کدام است؟ (طول نقطه M را x فرض کنید).



(۱) $4x - x^2$ (۲) $4x + x^2$

(۳) $-x^2 - 4x$ (۴) $x^2 - 4x$

۲۵- برد تابع $f(x) = \begin{cases} (x-1)^2 & x \geq 0 \\ x+1 & -2 \leq x < 0 \end{cases}$ کدام است؟

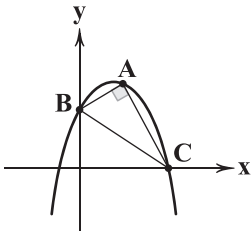
- (۱) $[-1, +\infty)$ (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $[1, +\infty)$ (۴) \mathbb{R}

محل انجام محاسبات



ریاضی (۲)

۲۶- نمودار زیر مربوط به سهمی $y = m(x^2 - 4x - 5)$ است. اگر A رأس سهمی و مثلث ABC در رأس A قائمه باشد، مقدار m کدام است؟



$$-\frac{1}{\sqrt{6}} \quad (۱)$$

$$-\frac{1}{\sqrt{5}} \quad (۲)$$

$$-\frac{1}{\sqrt{8}} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{\sqrt{7}} \quad (۴)$$

۲۷- مجموع مربعات ریشه‌های معادله $(x - \alpha)^2 = \beta^2$ کدام است؟

$$2(\alpha^2 - \beta^2) \quad (۴)$$

$$\alpha^2 - \beta^2 \quad (۳)$$

$$2(\alpha^2 + \beta^2) \quad (۲)$$

$$\alpha^2 + \beta^2 \quad (۱)$$

۲۸- در مورد ریشه‌های معادله $\frac{x^4}{y} - \frac{x^2}{13} = -\frac{1}{1005}$ کدام جمله صحیح است؟

(۱) دو ریشه قرینه حقیقی دارد. (۲) چهار ریشه حقیقی دارد.

(۳) ریشه حقیقی ندارد. (۴) یک ریشه حقیقی دارد.

۲۹- اگر تابع $y = x^2 - (m+1)x + m$ محور xها را در سمت راست محور yها و در دو نقطه قطع کند، حدود m کدام می‌تواند باشد؟

$$(-\infty, 1) \quad (۴)$$

$$(1, +\infty) \quad (۳)$$

$$(0, 2) \quad (۲)$$

$$(0, +\infty) \quad (۱)$$

۳۰- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله α^2 و $\beta + 1$ است؟

$$x^2 - 3x - 1 = 0 \quad (۴)$$

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \quad (۳)$$

$$x^2 + 3x - 1 = 0 \quad (۲)$$

$$x^2 + 3x + 1 = 0 \quad (۱)$$

۳۱- اگر دامنه تابع گویای $f(x) = \frac{(m-1)\sqrt{x}+x}{mx^3+4x^2-3x+k}$ به صورت $D = \mathbb{R} - \{1, \alpha, \beta\}$ باشد، $\alpha^2 + \beta^2$ چقدر است؟

$$30 \quad (۴)$$

$$20 \quad (۳)$$

$$22 \quad (۲)$$

$$21 \quad (۱)$$

۳۲- اگر دو تابع $f = \{(m+1, 4m+1)\}$ و $g(x) = \sqrt{4-x} + \frac{\sqrt{x-4}}{x^2+1} + k$ با هم برابر باشند، کدام $\frac{m}{k+7}$ است؟

$$0/16 \quad (۴)$$

$$0/15 \quad (۳)$$

$$0/13 \quad (۲)$$

$$0/14 \quad (۱)$$

۳۳- اگر دامنه تابع $f(x) = \sqrt{mx^2+mx+4}$ ، \mathbb{R} باشد، حدود m کدام است؟

$$[0, 16] \quad (۴)$$

$$[0, 18] \quad (۳)$$

$$(0, +\infty) \quad (۲)$$

$$(0, 18] \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات



۳۴- اگر $\frac{4-3x}{4x-5} \geq 0$ باشد، مجموعه مقادیر $\left[\frac{4}{x}\right]$ چند عضو دارد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- اگر $f(x) = [-x^2]$ باشد، بیشترین مقدار تابع $g(x) = x^2 f\left(\frac{1}{x}\right) + 2xf\left(-\frac{1}{x}\right)$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

۱ (۱) صفر (۱) ۲ (۲) -۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲ (۴)



زیست‌شناسی (۲)

۳۶- در ارتباط با فرایند همانندسازی در یاخته‌های پوششی مری پسری هشت‌ساله، کدام گزینه درست است؟

(۱) در حین همانندسازی، آنزیمی که باعث جدا شدن پروتئین‌های همراه از مولکول دنا می‌شود، دو رشته دنا را از هم باز می‌کند.

(۲) آنزیمی که پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته مکمل را برقرار می‌کند، تنها آنزیم دوراهی همانندسازی محسوب می‌شود.

(۳) آنزیمی که نوکلئوتیدهای A و C را به ترتیب در مقابل T و G قرار می‌دهد، توانایی شکستن و تشکیل نوعی پیوند اشتراکی را دارد.

(۴) همزمان با فعالیت نوعی آنزیم موجود در دوراهی همانندسازی، به هنگام ممانعت از وقوع جهش در ماده ژنتیکی، مولکول آب تولید می‌شود.

۳۷- چند مورد در ارتباط با مدل مولکولی نردبان مارپیچ به درستی بیان شده است؟

(الف) به دنبال تصویربرداری از دنا با پرتو اشعه ایکس مشخص گردید که این مولکول دورشته‌ای است و این نتیجه مهم در ارائه این مدل مورد استفاده قرار گرفت.

(ب) در دنا بی‌طبیعی، پیوندهای هیدروژنی موجود در ساختار پله‌های این نردبان، به طور حتم بین حلقه‌های شش‌ضلعی بازهای آلی قرار دارد.

(ج) پیوند اشتراکی در ساختار ستون‌های این نردبان برخلاف پله‌های آن وجود دارد.

(د) براساس این مدل می‌توان دریافت رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی موجود در دنا نوعی پروکاریوت، قطر یکسانی دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۸- طبق آزمایش مزلسون و استال اگر باکتری‌های دارای ^{14}N را به محیط حاوی ^{15}N منتقل کنیم، کدام یک از گزینه‌ها صورت می‌گیرد؟

(۱) پس از ۴۰ دقیقه، همه مولکول‌های دنا در پایین لوله قرار می‌گیرند.

(۲) پس از ۲۰ دقیقه، در هر باکتری، رشته دارای ^{14}N و رشته دارای ^{15}N دیده می‌شود.

(۳) در صفر دقیقه، می‌توان نواری را در میانه لوله آزمایش مشاهده کرد.

(۴) پس از ۴۰ دقیقه، می‌توان دو نوار با بیشترین فاصله را در لوله آزمایش مشاهده کرد.

۳۹- در هر جانداري که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی واجد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی با دو انتهای آزاد است، در ساختار هر واحد تکرارشونده این عامل انتقال صفت، پیوند فسفودی‌استر وجود دارد.

(۱) نیست، آنزیم‌هایی که اندازه حباب همانندسازی را افزایش می‌دهند، می‌توانند نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل رشته الگو قرار دهند.

(۲) است، تعداد حلقه‌های باز آلی در این مولکول ۱/۵ برابر تعداد حلقه‌های قند در آن است.

(۳) نیست، باز شدن پیچ و تاب فامینه در اولین مرحله همانندسازی توسط آنزیم‌هایی انجام می‌شود.



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

«هر مولکول که می‌تواند در قطعاً»

الف) RNAی - سیتوپلاسم یاخته جانداران یافت شود - تعداد پیوندهای فسفودی‌استر موجود در آن از تعداد بازهای آلی موجود در آن کم‌تر است.

ب) DNAی - نوعی جاندار تک یاخته‌ای مشاهده شود - دارای ابتدا و انتهای متفاوت در رشته‌های خود است.

ج) RNAی - در شرایط طبیعی در سراسر طول خود قطر یکسانی داشته باشد - واجد نقشی مؤثر در فرایند ترجمه است.

د) DNAی - شرایط خاصی در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته یافت شود - دارای پروتئین‌های هیستون در اطراف خود است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«در طی همانندسازی DNA یک یاختهٔ بنیادی مغز استخوان، دور از انتظار»

۱) تشکیل نوعی پیوند اشتراکی و پراورزی میان نوکلئوتیدهای آدنین دار و تیمین دار - است.

۲) فعالیت نوعی آنزیم بسپارازی در هر دوراهی همانندسازی ایجاد شده در ساختار DNA - است.

۳) جدا شدن بسپارهای پروتئینی کروی شکل از مولکول DNA در اثر فعالیت نوعی آنزیم - نیست.

۴) باز شدن پیچ و تاب DNA در محل دوراهی‌های همانندسازی توسط فعالیت آنزیم هلیکاز - نیست.

۴۲- آزمایش‌های انجام گرفته توسط مشخص نمود که

۱) واتسون و کریک - همهٔ نوکلئیک اسیدهای موجود در هستهٔ یاخته از الگوی نردبان مارپیچی پیروی می‌کنند.

۲) چارگاف - یک مولکول DNA دارای نسبت مساوی از نوکلئوتیدهای دارای بازهای یک حلقه و دو حلقه‌ای است.

۳) ویلکینز و فرانکلین - دو رشتهٔ یک مولکول DNA با چرخش دور یک محور فرضی، ساختار مارپیچی به خود می‌گیرند.

۴) گریفیت - مولکول‌های DNA توانایی انتقال از یک یاخته به یاخته دیگر را دارند.

۴۳- با توجه به مدل‌های مطرح شده برای همانندسازی DNA در کتاب زیست‌شناسی (۳)، می‌توان گفت در طرح برخلاف

۱) نیمه‌حفاظتی - غیرحفاظتی، رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی DNAی مادری بدون تغییر می‌مانند.

۲) حفاظتی - نیمه‌حفاظتی، پیوندهای فسفودی‌استر در مولکول اولیه دست‌نخورده می‌مانند.

۳) نیمه‌حفاظتی - غیرحفاظتی، هر مولکول DNAی تولید شده دارای نوکلئوتید جدید است.

۴) حفاظتی - نیمه‌حفاظتی، توالی نوکلئوتیدی در مولکول‌های DNAی دختر نسبت به یکدیگر یکسان است.

۴۴- هر نوع مولکول نوکلئیک اسیدی که

۱) دو انتهای آن به یکدیگر متصل نیست، تعداد یکسانی از بازهای آلی پورینی و پیریمیدینی دارد.

۲) در انتقال آمینواسید به محل پروتئین‌سازی نقش دارد، فقط در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم فعال است.

۳) فقط در یاخته‌های یوکاریوتی یافت می‌شود، به تعداد مونومرهای خود حلقهٔ شش ضلعی دارد.

۴) دو انتهای آن به یکدیگر متصل‌اند، قطعاً در سیتوپلاسم باکتری قرار دارد و ممکن است به غشا متصل نباشد.



۴۵- در آزمایش ایوری و همکارانش،

- (۱) عامل انتقال صفت مولکولی بود که بین قندهای مونومرهای سازنده آن پیوند فسفو دی‌استر برقرار بود.
- (۲) تجزیه همه کربوهیدرات‌های موجود در عصاره یاخته‌ای به اتم‌های سازنده مانع از انتقال صفت نشد.
- (۳) تعدادی باکتری پوشینه‌دار زنده در نمونه تهیه‌شده از خون و شش‌های موش‌های مرده یافت شد.
- (۴) افزودن آنزیم تخریب‌کننده پروتئین به عصاره باکتری بدون پوشینه مانع از انتقال صفت نشد.

۴۶- چند مورد در ارتباط با DNA هسته یک یاخته نوروگلیا به درستی بیان شده است؟

- (۱) هر رشته سازنده آن دو انتهای متفاوت دارد.
- (۲) در هر رشته آن، تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی برابر است.
- (۳) هر جفت نوکلئوتید آن دارای سه حلقه آلی است.
- (۴) هر نوکلئوتید به کار رفته در آن یک تا سه گروه فسفات دارد.

۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ارتباط با نوعی از مولکول دنا که در جاندار مورد آزمایش ایوری یافت ، می‌توان گفت»

- (۱) می‌شود - نوعی پیوند اشتراکی میان نوکلئوتیدها، با تعداد واحدهای سازنده این مولکول برابری می‌کند.
- (۲) نمی‌شود - طبق مدل واتسون و کریک در ساختار پله‌های این مولکول، پیوندهای کم‌انرژی برابری شکل می‌گیرد.
- (۳) نمی‌شود - روبه‌روی هر باز آلی دو حلقه‌ای در یک رشته، یک باز آلی تک حلقه‌ای در همان رشته قرار می‌گیرد.
- (۴) می‌شود - در دو انتهای موجود در هر رشته این مولکول، ترکیبات متفاوتی قرار گرفته است.

۴۸- چند مورد در ارتباط با هر نوکلئوتید موجود در بدن انسان به درستی بیان شده است؟

(الف) در فرایند همانندسازی دنا، مورد استفاده آنزیمی با توانایی نوکلئازی و بسپارازی قرار می‌گیرد.

(ب) به هنگام فرارگیری در نوعی بسپار زیستی، گروه فسفات از دست می‌دهد.

(ج) در یک سمت حاوی پیوند بین باز آلی و قند و در سمت دیگر حاوی پیوند فسفو دی‌استر در ساختار خود است.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«دانشمندی که برای اولین بار را مشخص نمود،»

- (۱) دورشته‌ای بودن مولکول دنا - ابعاد این مولکول را نیز با پرتو ایکس به دست آورد.
- (۲) وجود ماده وراثتی - توانایی انتقال دنا را برخلاف چگونگی این انتقال اثبات کرد.
- (۳) برابری مقدار بازهای آدنین و تیمین در دنا - وجود تعداد پیوندهای متفاوت میان بازهای مکمل را نیز دریافت.
- (۴) ماهیت ماده وراثتی - در نخستین آزمایش خود، از ماده‌ای هم‌جنس برخی ترشحات معده انسان استفاده کرد.

۵۰- چند مورد وجه اشتراک همه مولکول‌های دنا موجود در هر یاخته پروکاریوتی محسوب می‌شود؟

(الف) به بخشی از غشای پلاسمایی این یاخته‌ها اتصال دارند.

(ب) در نتیجه تقسیم از یاخته باکتری قبلی به ارث رسیده‌اند.

(ج) جایگاه آغاز همانندسازی و پایان همانندسازی آن‌ها یکسان است.

(د) پس از جدا شدن از هیستون‌ها، از روی آن‌ها همانندسازی صورت می‌گیرد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۵۱- با توجه به اطلاعاتی که از مادهٔ وراثتی وجود دارد؛ با تزریق چند مورد از موارد گفته‌شده، بروز بیماری یا مرگ در موش مورد آزمایش گریفیت

دیده نمی‌شود و کدام‌یک از موارد زیر مرحلهٔ سوم آزمایش گریفیت بوده است؟

الف) تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده و آنزیم تجزیه‌کنندهٔ پلی‌ساکاریدها

ب) مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده و باکتری‌های فاقد پوشینهٔ مرده

ج) مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینهٔ زنده

د) مخلوطی از باکتری‌های مردهٔ پوشینه‌دار و بدون پوشینه

ه) باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما

و) باکتری‌های زندهٔ فاقد پوشینه

ز) باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار

ج - ۳ (۴)

ه - ۴ (۳)

ه - ۳ (۲)

ج - ۴ (۱)

۵۲- کدام گزینه در ارتباط با دانشمندی که آزمایشات او اطلاعات اولیه را دربارهٔ مادهٔ وراثتی در اختیار ما قرار داد، به درستی بیان شده است؟

«در هر مرحله از این آزمایشات که»

(۱) انتقال صفات وراثتی میان باکتری‌ها رخ داد، ویروس سینه‌پهلوی به بافت‌های ششی موش حمله کرد.

(۲) موش‌ها بر اثر ابتلا به سینه‌پهلوی مردند، همهٔ باکتری‌های تزریق‌شده به بدن موش، پوشینه داشتند.

(۳) محتویات سیتوپلاسمی باکتری بر اثر گرما از بین رفتند، از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده استفاده نشد.

(۴) باکتری‌های پوشینه‌دار در بدن موش مشاهده شدند، نتایج به دست آمده برخلاف انتظار این دانشمند بود.

۵۳- تنها در بعضی از نوکلئوتیدهای ساختار دناپی که فقط در سیتوپلاسم جانداران مورد آزمایش گریفیت قابل مشاهده است، کدام‌یک از

اتصالات زیر وجود دارد؟

(۱) اتصال قندی پنج‌کربنه با یک حلقهٔ آلی شش‌ضلعی

(۲) اتصال بازهای آلی نیتروژن‌دار به یکدیگر توسط پیوندهای پرانزوی

(۳) اتصال گروه فسفات به یک قند پنج‌کربنهٔ دارای اکسیژن

(۴) اتصال قند پنج‌کربنه با یک بخش نیتروژن‌دار و دو گروه فسفات

۵۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در فرایندی که نوعی آنزیم در آن قابلیت شکستن و تشکیل نوعی پیوند کووالانسی را دارد، در جانداران واجد»

(۱) توانایی تغییر تعداد دوراهی‌های همانندسازی، شکستن پیوندهای اشتراکی فقط به دنبال اثر نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز صورت می‌گیرد.

(۲) اندامک‌های گوناگون برای نگهداری مادهٔ وراثتی، جایگاه آغاز فعالیت آنزیم هلیکاز در مجاورت جایگاه پایان فعالیت آن است.

(۳) دناي اصلی متصل به غشای یاخته‌ای، بر روی هر مولکول دنا همواره دو آنزیم با توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی به فعالیت می‌پردازند.

(۴) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناي اصلی خود، اغلب آنزیم‌های دنابسپاراز هر رشته، ابتدا از یکدیگر دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.



۵۵- چند مورد، عبارت زیر را با توجه به آزمایشات مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۳)، جهت شناخت ماده وراثتی به درستی تکمیل می‌کند؟
«در آزمایش‌هایی که همه محتوای عصاره یاخته‌ای در لوله آزمایش مورد سائتریفیوژ قرار گرفت، تنها در مرحله‌ای از این آزمایش‌ها که رخ داد.»

- الف) انتقال صفت داشتن پوشینه به باکتری‌های بدون پوشینه - هیچ گروهی از مولکول‌های زیستی تخریب یا تجزیه نشدند
ب) استفاده از گریزانه و جدا کردن مولکول‌ها براساس چگالی - برای نخستین بار ماهیت ماده وراثتی را مشخص کرد
ج) انتقال صفت پوشینه‌دار شدن فقط در یک لوله آزمایش - برای اثبات قطعی ماهیت ماده وراثتی انجام شد
د) افزودن انواعی از آنزیم‌های مختلف به عصاره باکتری‌های بدون پوشینه - دیرتر از سایرین انجام گرفت

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

زیست‌شناسی (۱)

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

- «در پیکر انسانی سالم، یاخته‌های بافتی که ، می‌توانند»
الف) معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کنند - ظاهر متفاوتی داشته باشند.
ب) در تولید اولین آنزیم تجزیه‌کننده قندها در لوله گوارش نقش دارند - دارای فضای بین یاخته‌ای فراوانی باشند.
ج) به عنوان عایق حرارتی عمل می‌کنند - واجد هسته‌ای در مجاورت فسفولیپیدهای غشای خود باشند.
د) سر استخوان‌ها در محل مفصل‌های متحرک را می‌پوشانند - در تولید رشته‌های پروتئینی نقش داشته باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- کدام گزینه در ارتباط با غشای نوعی یاخته زنده گیاهی به درستی بیان شده است؟

- ۱) هر پروتئینی که در سراسر عرض غشا قرار دارد، منفذی برای عبور مواد دارد.
۲) همه کربوهیدرات‌های غشایی به فسفولیپیدهای لایه بیرونی غشا متصل هستند.
۳) مولکول‌های کلاسترول در هر دو لایه غشا در مجاورت اسیدهای چرب رؤیت می‌شوند.
۴) در سطح بیرونی غشای یاخته انواع متفاوتی از کربوهیدرات‌ها قرار دارند.

۵۸- در بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش مردی ۳۰ ساله، هر ، به طور حتم»

- ۱) یاخته‌ای که ماده مخاطی ترشح می‌کند - در ترشح HCO_3^- نیز نقش دارد.
۲) یاخته‌ای که با تخریب آن، کم‌خونی خطرناکی ایجاد می‌شود - در فعال کردن هر آنزیم یاخته‌های اصلی نقش دارد.
۳) یاخته‌ای که موادی را به خون وارد می‌کند - واجد توانایی ترشح هورمون است.
۴) یاخته ترشح‌کننده هورمون - دارای انواع متفاوتی از آنزیم‌های واجد پیوند پپتیدی است.

۵۹- کدام گزینه در رابطه با ساختار و موقعیت اجزای دستگاه گوارش انسان، نادرست نیست؟

- ۱) بخش اعظم معده برخلاف بخش عمده کبد در قسمتی از بدن قرار دارد که روده کور در آن سمت واقع شده است.
۲) همه بنداره(اسفنکتر)های لوله گوارش، فقط یاخته‌های دوکی شکل و تک‌هسته‌ای دارند.
۳) به دلیل واقع شدن پانکراس در سطح پشتی معده، این اندام از نمای جلویی بدن رؤیت نمی‌شود.
۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای همانند بافت پیوندی سست در خارجی‌ترین و داخلی‌ترین لایه‌های لوله گوارش وجود دارند.



۶۰- چند مورد ویژگی هر آنزیمی است که در بخش ابتدایی رودهٔ باریک یافت می‌شود؟

الف) مستقیماً توسط شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به بیرون از یاخته ترشح می‌شود.

ب) با تأثیر بر مواد غذایی موجب تجزیهٔ آن‌ها به مونومرهای سازنده‌شان می‌شوند.

ج) توسط یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک تولید می‌گردند.

د) در ساختار آن‌ها بیش از سه نوع عنصر یافت می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از لولهٔ گوارش انسان که گوارش شیمیایی لیپیدها در آن می‌شود، بلافاصله از بخشی واقع شده است که»

۱) کامل - بعد - با مصرف مولکول‌های آب، پروتئین‌ها را به کوچک‌ترین واحدهای سازندهٔ خود تجزیه می‌کند.

۲) آغاز - بعد - پروتئین‌های فعال و بیکربنات به آن ترشح می‌شود.

۳) کامل - قبل - یاخته‌های آن هیچ‌گونه آنزیمی را ترشح نمی‌کنند، اما می‌توانند موادی را به خون وارد کنند.

۴) آغاز - قبل - یاخته‌های آن به دنبال ترشح نوعی آنزیم پروتئینی، برخی عوامل بیماری‌زا را از بین می‌برند.

۶۲- کدام گزینه در ارتباط با لایه‌ای از لولهٔ گوارش که یاخته‌های آن کارهایی مانند جذب و ترشح را انجام می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

۱) یاخته‌های آن در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش به صورت حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند.

۲) موجب می‌شود لایهٔ مخاطی روی لایهٔ ماهیچه‌ای بچسبد تا به راحتی چپین بخورد و بلغزد.

۳) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در ساختار خود است که کنترل ترشح مواد را برعهده دارد.

۴) در ساختار خود دارای نوعی بافت پیوندی است که واجد مادهٔ زمینه‌ای شفاف و چسبنده است.

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

«در ارتباط با حرکت قطعه‌قطعه‌کننده حرکت کرمی»

۱) همانند - با ایجاد نوعی حلقهٔ انقباضی در پشت غذا، آن را پیش می‌برد.

۲) برخلاف - در اثر ورود مواد غذا به لولهٔ گوارش و گشاد شدن لوله ایجاد می‌شود.

۳) همانند - بخش‌هایی از لولهٔ گوارش، به صورت یک در میان منقبض و سپس شل می‌شود.

۴) برخلاف - تداوم آن، موجب می‌شود تا محتویات لوله بیشتر با شیره‌های گوارشی ترکیب شود.

۶۴- کدام عبارت، دربارهٔ هر نوع روش عبور مواد از غشای یاختهٔ جانوری به درستی بیان شده است که در پی تغییر شکل موقت بزرگ‌ترین

مولکول‌های غشایی صورت می‌گیرد؟

۱) سبب تغییر مساحت غشای یاخته‌ای می‌شود.

۲) سبب کاهش شیب غلظت مادهٔ جابه‌جاشده می‌شود.

۳) همراه با افزایش تعداد گروه‌های فسفات آزاد یاخته صورت می‌گیرد.

۴) همواره سبب تغییر مقدار نوعی ماده در دو سوی غشا می‌شود.



۶۵- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«(در) بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان،»

(الف) برخلاف قسمتی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، دارای سه نوع لایه ماهیچه‌ای است.

(ب) همانند قسمتی که دارای چین‌های حلقوی فراوان است، در گوارش مکانیکی نقش دارد.

(ج) به دنبال تحریک یاخته‌های عصبی دیواره آن، چین خوردگی‌های مخاط کاهش می‌یابد.

(د) کم‌تعدادترین یاخته‌های موجود در غدد آن علاوه بر نقش در خونسازی، در فعال‌سازی پروتئازها نیز مؤثرند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۶- در نوعی مولکول زیستی که از سه عنصر اصلی اکسیژن، کربن و هیدروژن تشکیل شده است، گروه فسفات نیز وجود دارد. با توجه به

اطلاعات فصل اول کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه در ارتباط با این مولکول قطعاً به درستی بیان شده است؟

(۱) در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

(۲) مولکولی است که اطلاعات وراثتی را در یاخته ذخیره می‌کند و خاصیت اسیدی دارد.

(۳) تعداد اسیدهای چرب شرکت‌کننده در ساختار آن از اسیدهای چرب روغن کم‌تر است.

(۴) دی‌ساکاریدی است که از طریق همین گروه‌های فسفات، اجزای خود را به هم پیوند می‌دهد.

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

«در ساختار غشای یاخته، هر نوع مولکولی که»

(۱) تنها در خارج غشا مشاهده می‌شود، هرگز توانایی ورود به یاخته را ندارد.

(۲) در ساختار انواعی از هورمون‌ها نیز نقش دارد، بلندتر از یک اسید چرب است.

(۳) انتشار مواد را تسهیل می‌کند، کانالی می‌سازد که در طول خود قطر غیریکنواخت دارد.

(۴) باعث عبور اکسیژن می‌شود، نمی‌تواند از طریق سر آب‌دوست خود به کربوهیدرات متصل شود.

۶۸- چند مورد، ویژگی مشترک تمام اندام‌هایی از لوله گوارش است که آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند؟

(الف) حداقل در بخشی از خود، ماهیچه‌هایی با توانایی انقباض ارادی دارند.

(ب) بالاتر از اولین ساختاری قرار می‌گیرند که کیموس را به خود وارد می‌کند.

(ج) با هیچ‌یک از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش که آنزیم ترشح می‌کند ارتباط ندارند.

(د) بخش حلقوی لایه ماهیچه‌ای آن‌ها به طور مستقیم به لایه زیرین خود متصل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۶۹- کدام گزینه در ارتباط با ساختار بافتی لوله گوارش یک انسان سالم و بالغ به درستی بیان شده است؟

(۱) هر لایه لوله گوارش که می‌توان در آن بافت ماهیچه‌ای را مشاهده کرد، حاوی شبکه یاخته عصبی نیز می‌باشد.

(۲) در لایه ماهیچه‌ای دیواره روده بزرگ، شبکه یاخته عصبی در ماهیچه‌ای که با لایه بیرونی در تماس مستقیم است، فراوان‌تر است.

(۳) در یاخته‌های لایه مخاطی محل پایان گوارش شیمیایی لوله گوارش، سازوکاری جهت افزایش سطح آن‌ها شکل گرفته است.

(۴) نوعی بافت که ماده زمینه‌ای شفاف دارد و حاوی انواعی از گلیکوپروتئین‌ها می‌باشد، در بیشتر لایه‌های سازنده لوله گوارش یافت می‌شود.



۷۰- کدام گزینه در ارتباط با عنصری که عامل اتصال دو مونوساکارید به یکدیگر می‌باشد، به درستی بیان نشده است؟

- (۱) در ساختار ماده‌ای دیده می‌شود که توسط یکی از ترکیبات بزاقت جهت تولید ماده‌ی مخاطی جذب می‌شود.
- (۲) در ساختار ترکیبی ساخته‌شده در گیاهان که در کاغذسازی و تولید پارچه ایفای نقش می‌کند، حضور دارد.
- (۳) عبور شکل مولکولی این عنصر از عرض غشا نیاز به پروتئین‌های غشایی دارد.
- (۴) در ترکیبی که به عنوان منبع ذخیره‌ی نوعی مونوساکارید شش‌کربنی در اندامی گوارشی ساخته می‌شود، وجود دارد.

۷۱- در ساختار معده، ممکن نیست باشد.

- (۱) حفرات - یاخته‌ای با توانایی ترشح موسین در ترشح بی‌کربنات نیز نقش داشته
- (۲) غدد - یاخته‌ای با توانایی ترشح اسید، فقط در میان یاخته‌های اصلی غدد معده قرار گرفته
- (۳) دیواره - ماهیچه‌ی حلقوی در تماس با دو لایه‌ی ماهیچه‌ای دیگر
- (۴) غدد - بزرگ‌ترین یاخته در فعال کردن پپسینوژن نقش داشته

۷۲- چند مورد در ارتباط با دستگاه گوارش انسان نادرست است؟

(الف) آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه‌ی کربوهیدرات‌ها را می‌سازد.

(ب) گوارش چربی‌ها، فقط در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.

(ج) فروکتوز برخلاف لاکتوز بدون گوارش جذب می‌شود.

(د) پروتئازهای لوزالمعده درون بخشی فعال می‌شوند که محل گوارش نهایی تری‌گلیسرید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- مولکولی در ساختار بزاقت انسان که، ممکن نیست

(۱) آغازگر گوارش مولکول‌های نشاسته است - با تولید مولکول آب، پیوند میان مولکول‌های گلوکز را بشکند.

(۲) در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد - سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش دهد.

(۳) ذره‌های غذا را به هم می‌چسباند - شبیه برخی از مولکول‌های غشای پایه‌ی بافت پوششی باشد.

(۴) فاقد کربن است - در تولید اسیدهای چرب در روده‌ی باریک نقش داشته باشد.

۷۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار دستگاه گوارش انسان، در مقایسه با در ناحیه‌ی قرار گرفته است.»

(الف) بنداره‌ای قرار گرفته در انتهای اندام کیسه‌ای شکل - بنداره‌ی انتهایی مری - بالاتری

(ب) اندامی که محل ذخیره‌ی صفرا است - اندامی که ترشحات خود را از طریق دو مجرا به دوازدهه می‌ریزد - پایین‌تری

(ج) بیشتر حجم اندامی که آسیب به آن می‌تواند باعث کم‌خونی خطرناکی شود - بیشتر حجم اندامی که محل ساخت صفرا است - راست بدن

(د) لوزالمعده - معده - جلوتری

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر صحیح است؟

(۱) ترشحات بخش (الف) برخلاف ترشحات بخش (ب) دارای بی‌کربنات است.

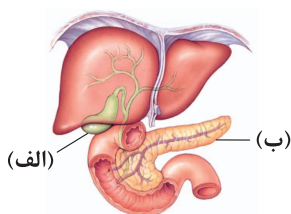
(۲) شیره‌ی بخش (ب) برخلاف شیره‌ی روده، آنزیم دارد.

(۳) ترشحات بخش (الف) داخل اندامی ساخته می‌شود که می‌تواند بین مولکول‌های گلوکز

پیوند برقرار کند.

(۴) ترشحات بخش (الف) همانند ترشحات بخش (ب) می‌توانند دارای آنزیم‌هایی برای گوارش

چربی‌ها باشند.



دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۱/۰۷/۲۲



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه	تعداد سوال: ۶۰
مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۸۵ دقیقه	تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۸۰

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

مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه	مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
		تا	از			فیزیک	شیمی	
۴۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۶	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	فیزیک	۱
		۱۰۰	۹۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱		
		۱۱۰	۱۰۱		۱۰	فیزیک ۲		
۳۵ دقیقه	۲۵ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	شیمی	۲
		۱۳۵	۱۲۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱		
		۱۴۵	۱۳۶		۱۰	شیمی ۲		
۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی		۳

** داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند، به تمامی سؤالات زوج درس پاسخ دهند.



۷۶- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI از رابطه $x = t^2 - 6t + 8$ به دست می‌آید. در ۱۰ ثانیه اول

حرکت، چند ثانیه بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x قرار دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۷- معادله مکان - زمان حرکت جسمی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^3 - bt - 10$ است. اگر سرعت متوسط متحرک

در ۲ ثانیه اول حرکتش در خلاف جهت محور x باشد، محدوده b در SI برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $b > 4$ (۲) $b < 4$ (۳) $b > 8$ (۴) $b < 8$

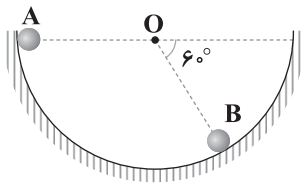
۷۸- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. بردار سرعت متوسط آن در SI در ۵ ثانیه اول حرکتش برابر $5\vec{i}$ ، در ۵ ثانیه سوم حرکتش

برابر $3\vec{i}$ و در ۱۵ ثانیه اول حرکتش $2\vec{i}$ است. سرعت متوسط این متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکتش در SI کدام است؟

- (۱) $2\vec{i}$ (۲) $1/5\vec{i}$ (۳) $-2\vec{i}$ (۴) $-1/5\vec{i}$

۷۹- مطابق شکل، گلوله‌ای از نقطه A بر روی مسیر دایره‌ای شکل حرکت کرده و تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. در این جابه‌جایی، اندازه سرعت

متوسط گلوله چند برابر تندی متوسط آن است؟



(۱) $\frac{3}{2\sqrt{3}\pi}$

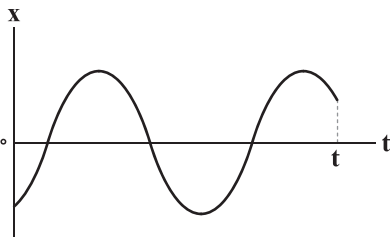
(۲) $\frac{3}{\sqrt{3}\pi}$

(۳) $\frac{3\sqrt{3}}{\pi}$

(۴) $\frac{3\sqrt{3}}{2\pi}$

۸۰- نمودار مکان - زمان متحرکی بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر در بازه زمانی نشان داده شده، α بار اندازه بردار

مکان به حداقل مقدار خود برسد و β بار تندی حرکت متحرک به حداقل مقدار خود برسد، نسبت $\frac{\alpha}{\beta}$ برابر کدام گزینه است؟



(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) ۱

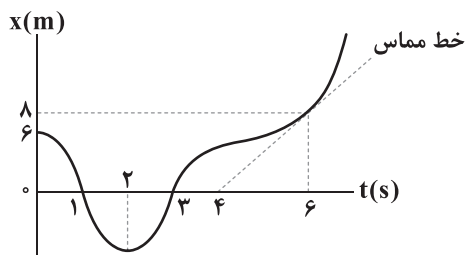
(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۳

محل انجام محاسبات



- ۸۱- نمودار مکان-زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است و خط مماس بر نمودار در لحظه $t=6s$ رسم شده است. اگر تندی متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت، $\frac{5}{4}$ برابر تندی متحرک در لحظه $t=6s$ باشد، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان در



خلاف جهت محور X چند متر است؟

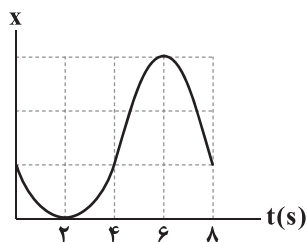
- (۱) ۴
(۲) ۶
(۳) ۸
(۴) ۱۰

- ۸۲- متحرکی از مبدأ مختصات، ابتدا با تندی $\frac{144}{h} \text{ km}$ جابه‌جایی $\vec{d}_1 = -2400\vec{i}$ را برحسب متر طی می‌کند و سپس با تندی $90 \frac{\text{km}}{h}$

جابه‌جایی $\vec{d}_2 = 1000\vec{j}$ را برحسب متر انجام می‌دهد. اختلاف تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط در کل حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

- ۸۳- نمودار مکان-زمان حرکت متحرکی بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در کدام بازه زمانی، متحرک تندتر حرکت کرده است؟



- (۱) ۲ ثانیه اول حرکت
(۲) ۲ ثانیه دوم حرکت
(۳) ۲ ثانیه سوم حرکت
(۴) ۴ ثانیه اول حرکت

- ۸۴- معادله سرعت-زمان متحرکی بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = -t^2 + 4t + 12$ است. در ۸ ثانیه اول حرکت،

بیشترین تندی حرکت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

- ۸۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه تعداد از بازه‌های زمانی زیر، تندی متوسط

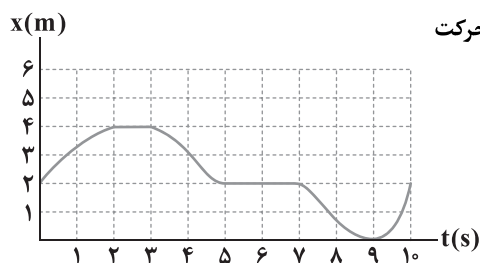
متحرک، صفر است؟

(ب) ثانیه سوم حرکت

(الف) ۵ ثانیه اول حرکت

(د) ۱۰ ثانیه اول حرکت

(ج) بازه زمانی $5s < t < 7s$

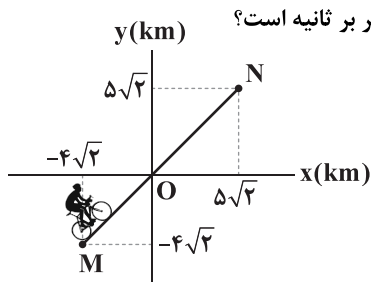


- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

محل انجام محاسبات



۸۶- مطابق شکل، دوچرخه‌سواری بر روی خط نشان داده شده، فاصله نقطه M تا O را در مدت ۱/۵ ساعت و فاصله نقطه O تا N را در مدت



۰/۵ ساعت طی کرده است. اندازه سرعت متوسط این دوچرخه‌سوار در کل مسیر حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۹

(۲) ۲/۵

(۳) ۱۶/۳

(۴) ۴۶/۳

۸۷- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 5t + 8$ می‌باشد. در کدام لحظه متحرک از مکان اولیه‌اش عبور می‌کند؟

(۱) پایان ثانیه سوم حرکت (۲) پایان ثانیه چهارم حرکت (۳) پایان ثانیه پنجم حرکت (۴) پایان ثانیه ششم حرکت

۸۸- اندازه سرعت متوسط یک متحرک در حرکت بر روی یک مسیر دایره‌ای شکل، در یک بازه زمانی مشخص، صفر است. چه تعداد از عبارت‌های

زیر لزوماً درست است؟

(الف) تندی متحرک در یک لحظه از این بازه زمانی، صفر است.

(ب) تندی متوسط متحرک در این بازه زمانی، صفر است.

(ج) سرعت متحرک دائماً تغییر جهت می‌دهد.

(۱) ۴

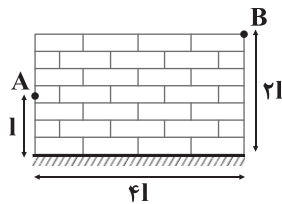
(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) صفر

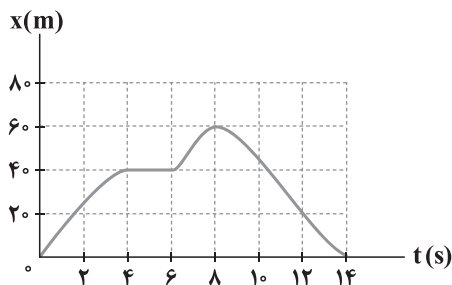
۸۹- متحرکی بر روی دیوار نشان داده شده، با تندی ثابت v از نقطه A به سطح زمین رفته و از آن جا به نقطه B منتقل شود. بیشترین اندازه

سرعت متوسط متحرک برای انجام این جابه‌جایی چند برابر v است؟

(۱) $\frac{\sqrt{15}}{3}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}}{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{17}}{5}$ (۴) $\frac{\sqrt{17}}{3}$

۹۰- نمودار مکان - زمان متحرکی بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت زیر است. در چه کسری از ۱۴ ثانیه اول حرکت، متحرک

در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند؟

(۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰ فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰، پاسخ دهند.

زوج درس ۱

فیزیک (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

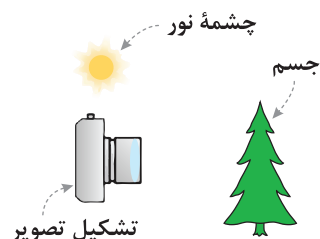
۹۱- شکل زیر، وضعیت خورشید و تشکیل تصویر بر روی دوربین عکاسی را نشان می‌دهد. کدام یک از عبارتهای زیر در مورد مدل‌سازی آن صحیح است؟

(الف) پرتوهای نور خورشید در واقع واگرا هستند، ولی در مدل‌سازی، موازی در نظر گرفته می‌شود.

(ب) خورشید در واقع منبع نور گسترده است، ولی در مدل‌سازی، پرتوهای خروجی آن مشابه با لیزر، همگرا فرض می‌شود.

(ج) در مدل‌سازی این پدیده، پرتوهای بازتاب‌شده از سطح اجسام به شکل واگرا در نظر گرفته می‌شوند.

(د) برای بررسی تصویر در دوربین، می‌توان از وجود پرتوهای بازتاب از سطح جسم صرف‌نظر کرد.



(۱) «الف» و «ج»

(۲) فقط «ب»

(۳) فقط «ج»

(۴) هر چهار عبارت درست هستند.

۹۲- بزرگی شتاب حرکت اتومبیلی در حرکت بر روی پیچی مطابق شکل زیر، $\frac{m}{s^2}$ است. بزرگی شتاب حرکت این اتومبیل، چند فوت بر

مجذور ثانیه است؟ ($1ft = 12in$, $1in = 25/4mm$)



(۱) ۳۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۱۵۰

۹۳- برای مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال نشان داده‌شده در هوا، کدام گزینه را نمی‌توانیم در نظر بگیریم؟



(۱) مقاومت هوا و وزش باد

(۲) وارد شدن نیروی گرانش به توپ

(۳) وابسته بودن نیروی گرانش به ارتفاع از سطح زمین

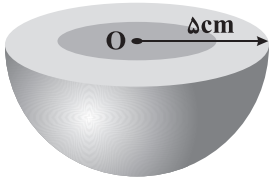
(۴) وجود شیارها و درزها در سطح توپ

محل انجام محاسبات



۹۴- مطابق شکل زیر، یک نیمکره توخالی به شعاع خارجی 5 cm از فلزی به چگالی $6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. این نیمکره را درون یک ظرف

لبریز از مایعی به چگالی $2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ می‌اندازیم و 496 گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. شعاع داخلی نیمکره چند سانتی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

(۱) 0.5 (۲) 1.2 (۳) 1 (۴) 0.8

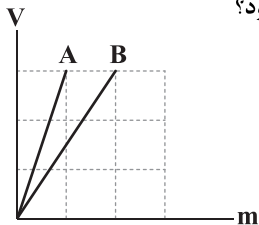
۹۵- کندلا (cd)، سال نوری (ly) و یکای نجومی (AU)، به ترتیب از راست به چپ، یکای چه کمیت‌هایی هستند؟

(۱) شدت روشنایی - طول - طول (۲) شدت روشنایی - زمان - زمان

(۳) مقدار ماده - طول - زمان (۴) مقدار ماده - زمان - طول

۹۶- نمودار زیر مربوط به مایع‌های A و B می‌باشد. درون ظرفی 50 cm^3 از مایع A و 150 cm^3 از مایع B قرار دارد و چگالی مخلوط آن‌ها ρ_1

است. اگر 100 cm^3 دیگر از مایع A به مخلوط موجود در ظرف اضافه کنیم، چگالی مخلوط چند برابر ρ_1 می‌شود؟

(۱) $\frac{6}{7}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{7}{6}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۹۷- در شکل‌های زیر، دو وسیله اندازه‌گیری به همراه اعدادی که گزارش کرده‌اند، نشان داده شده است. کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد این

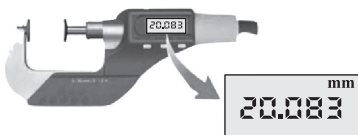
دو شکل درست است؟

الف) شکل (۱)، یک ریزسنج با دقت اندازه‌گیری $1\mu\text{m}$ است.

ب) شکل (۱)، یک کولیس است که دقت اندازه‌گیری آن برابر با 10^{-3} mm است.

ج) شکل (۲)، یک ریزسنج با دقت اندازه‌گیری 10^{-2} mm است.

د) شکل (۲)، یک کولیس است و رقم ۷ در اندازه‌گیری می‌تواند تغییر کند.



(۱)



(۲)

(۱) «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

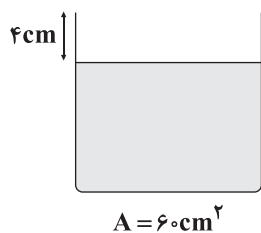
(۳) فقط «د»

(۴) فقط «ب»

محل انجام محاسبات



۹۸- مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه‌ای شکل الکل ریخته شده است. یک گوی آهنی با چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و جرم 2 kg را که دارای حفره‌ای بسته است، داخل ظرف می‌اندازیم و 80 g الکل از ظرف بیرون می‌ریزد. حجم حفره موجود در داخل گوی آهنی، چند دسی‌متر مکعب



$$\text{است؟ } \left(\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

$$(1) 0.07$$

$$(2) 70$$

$$(3) 0.09$$

$$(4) 90$$

۹۹- قطعه سیمی از جنس نیکروم با طول L و قطر D را در نظر بگیرید. اگر $\frac{3}{4}$ سیم را بریده و کنار گذاشته و $\frac{1}{4}$ باقی‌مانده را از دستگاهی عبور دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش به طول سیم اولیه برسد. قطر مقطع این سیم جدید چند برابر قطر مقطع سیم اولیه است؟

$$(1) \frac{1}{4} \quad (2) \frac{1}{2} \quad (3) \frac{1}{8} \quad (4) \frac{1}{16}$$

۱۰۰- نیروی وارد بر متحرکی در یک بازه زمانی خاص به کمک رابطه $F = \sqrt{A} t^{-1}$ قابل محاسبه است. یکای فرعی A در SI کدام است؟ (F نشان‌دهنده نیرو و t نشان‌دهنده زمان است.)

$$(1) \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (2) \text{kg}^2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (3) \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \quad (4) \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

زوج درس ۲

فیزیک (۲) (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- یکای فرعی کمیت داده شده در کدام گزینه برابر با $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^4}$ است؟

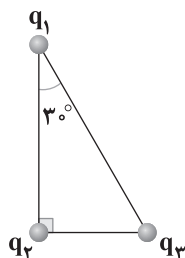
(۱) میدان الکتریکی (۲) ثابت کولن (۳) ضریب گذردهی الکتریکی (۴) انرژی پتانسیل الکتریکی

۱۰۲- در مکانی میدان الکتریکی به بزرگی $5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ برقرار است و خطوط این میدان الکتریکی، افقی و به سمت شمال هستند. اگر در این مکان، الکترونی

رها شود، شتاب وارد بر آن چند واحد SI و در چه جهتی خواهد بود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ و از نیروی وزن صرف نظر کنید.)

$$(1) 8 \times 10^{11} \text{ - شمال} \quad (2) 8 \times 10^9 \text{ - شمال} \quad (3) 8 \times 10^{11} \text{ - جنوب} \quad (4) 8 \times 10^9 \text{ - جنوب}$$

۱۰۳- مطابق شکل زیر، بار q_3 با نیرویی به بزرگی 12 نیوتون بار q_2 را دفع می‌کند و بار q_1 با نیرویی به بزرگی 6 نیوتون، بار q_2 را جذب می‌کند.



نسبت $\frac{q_1}{q_3}$ برابر کدام گزینه است؟

$$(1) -2$$

$$(2) 2$$

$$(3) \frac{3}{2}$$

$$(4) -\frac{3}{2}$$

محل انجام محاسبات



۱۰۴- دو بار الکتریکی $+q$ و $-q$ در فاصله r از هم قرار دارند و نیرویی به بزرگی F را به هم وارد می‌کنند. چند درصد از یکی از بارها را برداشته و

به دیگری بدهیم تا اگر بارها را در فاصله $\frac{3}{4}r$ از هم قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین بارها برابر با حالت اول شود؟

(۴) ۵۰

(۳) ۲۵

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

۱۰۵- جسم A را به جسم B مالش می‌دهیم و سپس آن را به کلاهک الکتروسکوپ بارداری نزدیک می‌کنیم. اگر در اثر نزدیک کردن جسم A به

الکتروسکوپ، ورقه‌های الکتروسکوپ بازتر شوند، کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح هستند؟

انتهای مثبت سری الکتروسیته مالشی
A
B
انتهای منفی سری الکتروسیته مالشی

(الف) بار الکتروسکوپ مثبت بوده است.

(ب) بار جسم B پس از مالش، منفی می‌شود.

(ج) جسم‌های A و B پس از مالش، یک‌دیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند.

(د) پس از مالش، تعداد الکترون‌های جسم A بیشتر از تعداد پروتون‌های آن است.

(۴) «ب»، «ج» و «د»

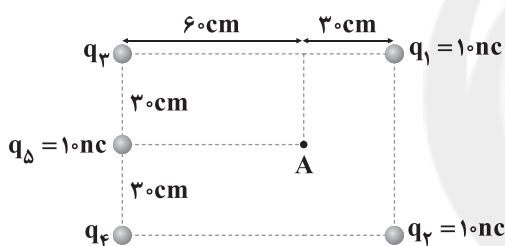
(۳) «الف»، «ب» و «ج»

(۲) «الف» و «د»

(۱) فقط «الف» و «ب»

۱۰۶- مطابق شکل زیر، برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از پنج بار در نقطه A برابر صفر است. اگر بارهای q_1 و q_4 را برداریم، بزرگی برابند

میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار دیگر در نقطه A چند واحد SI خواهد بود؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



(۱) ۵۰۰

(۲) $50\sqrt{2}$

(۳) ۱۰۰۰

(۴) $1000\sqrt{2}$

۱۰۷- بارهای الکتریکی ۱ و ۹- میکروکولن به ترتیب در نقاط A و B قرار دارند. برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در

چه نقطه‌ای صفر می‌شود؟

(۲) (۰, ۰)

(۱) (-۱ cm, ۲ cm)

(۴) (۳ cm, ۰)

(۳) (-۷ cm, ۵ cm)

۱۰۸- گلوله‌ای کوچک با بار $+q$ از یک نخ سبک و عایق آویزان است. بار اول، کره‌ای رسانا با بار $+q$ را به گلوله‌ای نزدیک می‌کنیم تا گلوله با

زاویه θ_1 منحرف شود و بار دوم، کره‌ای کاملاً هم‌اندازه و نارسانا را که بار $+q$ به صورت یکنواخت روی آن پخش شده است، به این گلوله

نزدیک می‌کنیم تا به اندازه θ_2 منحرف شود. کدام مقایسه بین θ_1 و θ_2 صحیح است؟

(۲) $\theta_1 > \theta_2$ (۱) $\theta_1 = \theta_2$

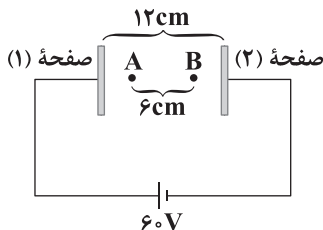
(۴) بستگی به ابعاد کره‌ها دارد.

(۳) $\theta_1 < \theta_2$

محل انجام محاسبات



۱۰۹- مطابق شکل، ذره‌ای با بار الکتریکی q در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه باردار از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود و کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی بر روی بار در این جابه‌جایی برابر با $60 \mu\text{J}$ است. اگر در حالت دیگری، صفحه (۲) ثابت مانده و صفحه (۱) را 8 cm به چپ جابه‌جا کنیم، در جابه‌جایی بار q از A تا B ، کار انجام‌شده توسط نیروی الکتریکی چند میکروژول می‌شود؟



(۱) ۱۸

(۲) -۱۸

(۳) ۲۷

(۴) -۲۷

۱۱۰- یک ذره با بار الکتریکی $q = -4 \mu\text{C}$ و جرم 20 میلی‌گرم، درون یک میدان الکتریکی یکنواخت با تندی ثابت $4 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ به سمت بالا حرکت می‌کند. اگر ذره در مدت 2 s از نقطه A به نقطه B جابه‌جا شود، $V_B - V_A$ چند ولت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) -۴

(۳) ۴

(۲) -۸

(۱) ۸



DriQ.com

شیمی



۱۱۱- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) صابون مراغه افزودنی شیمیایی بازی دارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب استفاده می‌شود.

(ب) صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت استفاده می‌شود.

(پ) برای از بین بردن قارچ‌های پوستی از صابون‌های شامل نمک‌های فسفات می‌توان استفاده کرد.

(ت) مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.

(۴) «آ»، «پ»

(۳) «ب»، «ت»

(۲) «ب»، «پ»

(۱) «آ»، «ب»

۱۱۲- دلیل این‌که لکه عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود در کدام گزینه آمده است؟

(۱) عسل یک ماده ناخالص و حاوی شمار زیادی ترکیب یونی است.

(۲) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود، هر کدام یک یا دو گروه هیدروکسیل دارند.

(۳) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.

(۴) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود تعدادی گروه کربوکسیل دارند.

۱۱۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با پاک‌کننده‌های غیرصابونی درست است؟

• قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در مقایسه با صابون‌ها بیشتر است.

• ساختار آن‌ها و نحوه پاک‌کنندگی آن‌ها مشابه صابون‌هاست.

• می‌توان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد.

• می‌توان آن‌ها را از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش‌های ساده در صنعت تولید کرد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات



۱۱۴- روغن زیتون به عنوان یک استر ۳ عاملی، آبکافت شده و طی آن اسید چرب A و یک الکل ($C_3H_8O_3$) به دست می‌آید. در هر واحد فرمولی از صابون مایع X که نمک اسید چرب A است، چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (صابون مایع X فاقد عنصر فلزی است).

۵۵ (۱) ۵۶ (۲) ۵۷ (۳) ۵۸ (۴)

۱۱۵- در یک صابون مایع، درصد جرمی کربن، ۶ برابر درصد جرمی اکسیژن است. اگر در ساختار هر واحد از این صابون، دو پیوند دوگانه وجود داشته باشد، درصد جرمی هیدروژن، چند برابر درصد جرمی نیتروژن است؟ ($C=12, H=1, O=16, N=14: g.mol^{-1}$)

۲/۰۷ (۱) ۲/۳۵ (۲) ۲/۲۱ (۳) ۱/۹۳ (۴)

۱۱۶- اوره و اتیلن گلیکول در چه تعداد از موارد زیر یکسانند؟

• نسبت شمار اتم‌های کربن به اکسیژن

• نامحلول بودن در هگزان

• امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۱۷- مقداری صابون با فرمول $C_{14}H_{27}COOK$ با نمونه‌ای از آب سخت که شامل یون‌های کلسیم بوده واکنش داده و طی آن ۷۷/۷ گرم رسوب تشکیل شده است. با فرض این‌که فقط ۶۰٪ صابون با آب سخت واکنش داده باشد، جرم صابون مایع چند گرم بوده است؟

($C=12, H=1, O=16, K=39, Ca=40: g.mol^{-1}$)

۱۳۹ (۱) ۹۲ (۲) ۱۵۹ (۳) ۱۹۲ (۴)

۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) افزودن آنزیم به صابون همانند افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

(۲) کاتیون صابون نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد.

(۳) در شرایط یکسان، لکه روی پارچه نخی راحت‌تر از پارچه پلی‌استری توسط صابون پاک می‌شود.

(۴) نقطه ذوب نمک پتاسیم اسید چرب، بالاتر از نمک سدیم همان اسید چرب است.

۱۱۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• کلوئیدها همانند محلول‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.

• کلوئیدها همانند سوسپانسیون‌ها، مخلوط‌هایی ناهمگن هستند.

• ذره‌های سازنده شیر برخلاف شربت خاکشیر، نور را پخش می‌کنند.

• نیمی از مخلوط‌های «زله، رنگ پوششی، هوای پاک، سرم فیزیولوژی» همگن هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۰- با فرض این‌که زنجیر هیدروکربنی در پاک‌کننده غیرصابونی سیرشده باشد، کدام یک از گزینه‌ها می‌تواند جرم مولی یک پاک‌کننده

غیرصابونی جامد (برحسب $g.mol^{-1}$) باشد؟ ($C=12, H=1, S=32, O=16, Na=23: g.mol^{-1}$)

۳۴۶ (۱) ۳۶۹ (۲) ۳۵۵ (۳) ۳۶۲ (۴)



۱۲۱- اگر نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در بنزین و وازلین را به ترتیب با a و b نشان دهیم، حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟

- ۰/۷۹ (۴) ۱/۲۱ (۳) ۱/۰۸ (۲) ۰/۹۲ (۱)

۱۲۲- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند شربت آلبیمو و چای شیرین است.
- اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با چند گروه عاملی کربوکسیل هستند.
- چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر دانست.
- نیروی بین مولکولی در چربی‌ها، تماماً از نوع وان‌دروالسی است.

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۲۳- ذره‌های سازنده سوسپانسیون و کلئیدها در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ذره‌های ریز ماده، توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان
(۲) ذره‌های ریز ماده، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت
(۳) توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان، ذره‌های ریز ماده
(۴) توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت، ذره‌های ریز ماده

۱۲۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- نقطه انجماد اتیلن‌گلیکول بالاتر از نقطه انجماد آب بوده و به عنوان ضدیخ به کار می‌رود.
- بخش قطبی و ناقطبی صابون با پیوند یونی به هم متصل هستند.
- مخلوط آب و روغن ناهمگن بوده و با اضافه کردن مقداری صابون به آن، همگن می‌شود.
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی و صابون‌ها با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهند.

- ۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۱۲۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) ذره‌های موجود در کلئید درشت‌تر از محلول‌اند.
(۲) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب چشمه، بیشتر از آب دریا است.
(۳) روغن زیتون، نارگیل و پیه برای تهیه صابون جامد مناسب هستند.
(۴) آب آشامیدنی، جزو آب‌های سخت نبوده زیرا فاقد یون‌های منیزیم و کلسیم است.

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵) و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵) و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵)، پاسخ دهند.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- ایزوتوپ‌های آهن - ۵۵ و آهن - ۵۶ در چه تعداد از موارد زیر مشابه هم هستند؟

- | | | |
|-------------------|---------------------------------|-------------|
| • شمار الکترون‌ها | • چگالی | • نقطه ذوب |
| • جرم مولی | • سرعت واکنش با هیدروکلریک اسید | • شکل ظاهری |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۴ (۴) |
| ۳ (۳) | ۳ (۳) | |

محل انجام محاسبات



۱۲۷- رادیو ایزوتوپ‌های A و B به ترتیب پایدارترین و ناپایدارترین رادیو ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن هستند. نسبت شمار نوترون‌های هسته

A به شمار نوترون‌های هسته B کدام است؟

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

۱۲۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- تبدیل ایزوتوپ‌های پایدار به ایزوتوپ‌های ناپایدار یک عنصر را غنی‌سازی ایزوتوپی می‌گویند.
- شمار عنصرهایی که در طبیعت یافت می‌شود، بیش از $\frac{3}{5}$ برابر شمار عنصرهایی است که تاکنون ساخته شده‌اند.
- مولکول‌های یُد با یونی که حاوی تکنسیم - ۹۹ است، اندازه مشابهی دارد.
- گوگرد و اکسیژن، جزو عنصرهای مشترک سیاره‌های زمین و مشتری هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با هیدروژن و لیتیم درست است؟

- طیف نشری خطی هر کدام از این دو عنصر در ناحیه مرئی شامل ۴ نوار رنگی است.
- رنگ شعله لیتیم و همه ترکیب‌های آن به رنگ سرخ است.
- هیدروژن فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری است.
- شمار ایزوتوپ‌های طبیعی آن‌ها با هم برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- تفاوت عدد جرمی و عدد اتمی یون X^{2+} برابر ۱۲۵ و تفاوت شمار الکترون و نوترون‌های این یون برابر ۴۵ است. در هسته اتم X چند ذره زیراتمی وجود دارد؟

- (۱) ۲۰۳ (۲) ۲۰۵ (۳) ۲۰۷ (۴) ۲۰۹

۱۳۱- طول موج کدام دو پرتو تفاوت کمتری با هم دارد؟

- (۱) گاما و ایکس (۲) فرسرخ و فرابنفش
(۳) ریزموج‌ها و امواج رادیویی (۴) ایکس و فرابنفش

۱۳۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در نخستین عنصر ساخت بشر بیش از $\frac{1}{5}$ است.
(۲) دود قلیان همانند دود سیگار مقدار قابل توجهی مواد پرتوزا دارد.
(۳) درصد فراوانی نخستین (فراوان‌ترین) عنصر سازنده سیاره مشتری بیشتر از مجموع درصد فراوانی سایر عنصرهای سازنده این سیاره است.
(۴) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

۱۳۳- شمار اتم‌ها در ۴ میلی‌گرم گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) به تقریب، نصف شمار اتم‌ها در چند گرم از فلز کادمیم است؟

($C=12, O=16, Cd=112:g.mol^{-1}$)

- (۱) 0.008 (۲) 0.087 (۳) 0.006 (۴) 0.061

محل انجام محاسبات



۱۳۴- نمونه‌ای از عنصر مولیبدن شامل چهار ایزوتوپ ^{92}Mo ، ^{94}Mo ، ^{95}Mo و ^{96}Mo است. اگر فراوانی ایزوتوپ دوم، سه برابر ایزوتوپ اول و نصف ایزوتوپ آخر و فراوانی ایزوتوپ آخر، $\frac{1}{6}$ ایزوتوپ سوم باشد، جرم اتمی میانگین این نمونه چند amu است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را 1amu در نظر بگیرید.)

۹۵/۰۰ (۱) ۹۵/۲۰ (۲) ۹۵/۳۵ (۳) ۹۴/۹۰ (۴)

۱۳۵- جرم اتم کربن - ۱۲ و جرم نشان داده شده کربن در جدول دوره‌ای برحسب amu در کدام گزینه آمده است؟

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	e^{-}	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	p^{+}	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	n°	۰	۱/۰۰۸۷

۱۲/۰۰ (۱)، ۱۲/۰۰ (۲)

۱۲/۰۰ (۲)، ۱۲/۰۰ (۳)

۱۲/۰۰ (۳)، ۱۲/۰۹۹ (۴)

۱۲/۰۱ (۴)، ۱۲/۰۹۹ (۴)

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سؤالات ۱۳۶ تا ۱۴۵)

۱۳۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- در دوره سوم جدول دوره‌ای با چشم‌پوشی از گاز نجیب، فقط یک عنصر قادر به تشکیل یون تک‌اتمی نیست.
- در دما و فشار اتاق، دو هالوژن نخست با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.
- در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهایی که سطح صیقلی دارند برابر با شمار عنصرهایی است که جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
- فلزهای قلیایی همانند فلزهای قلیایی خاکی شامل ۶ عنصر هستند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- به طور کلی هر چه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.
- هیچ کدام از عنصرهای سازنده نمک خوراکی به حالت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شوند.
- اگر شمار لایه‌های الکترونی اتم A بیشتر از اتم X باشد، در این صورت شعاع اتمی X کوچک‌تر از شعاع اتمی A است.
- در مجموعه فلزهای «مس، سرب، قلع، طلا، نقره» شمار فلزهای واسطه بیشتر از فلزهای اصلی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۸- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ممکن است یک عنصر رسانای الکتریکی کمی داشته باشد، اما رسانایی گرمایی آن بالا باشد.
- تنها فلز واسطه دوره چهارم که نماد آن تک‌حرفی است، کاتیون‌های X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهد.
- فلزهای واسطه‌ای که فقط یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند، قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کنند.
- تفاوت شعاع اتمی Al و Si بیشتر از تفاوت شعاع اتمی Na و Mg و نیز بیشتر از تفاوت شعاع اتمی S و Cl است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۳۹- واکنش موازنه نشده $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)}$ با ۸ مول گاز CO و ۱۶ مول گاز H_2 در یک ظرف دربسته آغاز شده است. اگر

شمار مول‌های فراورده، ۵۵۵٪ مجموع شمار مول‌های باقی‌مانده از واکنش‌دهنده‌ها باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟

۴۷/۵ (۱) ۶۲/۵ (۲) ۷۰ (۳) ۸۲/۵ (۴)

۱۴۰- نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است. اگر درصد خلوص نیکل در این آلیاژ برابر ۳۰ باشد، نسبت شمار اتم‌های تیتانیوم به شمار اتم‌های

نیکل در این آلیاژ کدام است؟ ($\text{Ni} = 59, \text{Ti} = 48: \text{g.mol}^{-1}$)

۲/۸۷ (۱) ۲/۳۳ (۲) ۱/۸۹ (۳) ۱/۳۴ (۴)

۱۴۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• واکنش ترمیت نشان می‌دهد که آهن (III) اکسید پایدارتر از آلومینیم اکسید است.

• فلز واسطه آهن، بیشترین مصرف سالانه را در سطح جهان در بین صنایع گوناگون دارد.

• آهن دو اکسید با فرمول‌های FeO و Fe_3O_4 دارد که هر دوی آن‌ها طبیعی هستند.

• هر سه گونه آهن، آهن (II) اکسید و آهن (III) اکسید با هیدروکلریک اسید واکنش داده و طی آن‌ها، آهن (III) کلرید تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۲- از تجزیه کامل ۲۰۰ گرم پتاسیم پرمنگنات، طبق واکنش موازنه نشده زیر، ۱۸۷/۲ گرم ماده جامد در ظرف باقی می‌ماند. درصد خلوص

واکنش‌دهنده کدام است؟ ($\text{K} = 39, \text{Mn} = 55, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



۴۶/۸ (۱) ۵۱/۴ (۲) ۶۳/۲ (۳) ۷۱/۴ (۴)

۱۴۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

• استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

• بر اثر اکسایش گلوکز و نیز تخمیر بی‌هوازی آن، گاز کرین دی‌اکسید تولید می‌شود.

• روش گیاه پالایی برای استخراج فلزهای روی و مس، مقرون به صرفه نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۴- اگر در واکنش مربوط به استخراج آهن در شرکت فولاد مبارکه، ۲/۸ تن آهن تولید شود و جرم سنگ معدن هماتیت مصرف شده، ۱۲/۵

برابر جرم مصرفی واکنش‌دهنده دیگر باشد، درصد خلوص آهن (III) اکسید در سنگ معدن کدام است؟

($\text{Fe} = 56, \text{C} = 12, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

۹۱/۱ (۱) ۸۲/۱ (۲) ۶۴/۱ (۳) ۷۱/۱ (۴)

۱۴۵- برای سوختن کامل ۴۰۰ میلی‌لیتر استون (CH_3COCH_3) با چگالی 0.725g.mL^{-1} و با خلوص ۷۵ درصد، چند متر مکعب هوا لازم

است؟ (چگالی گاز اکسیژن 1.28g.L^{-1} و ۲۰٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد.) ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱/۸۷۵ (۱) ۱/۲۲۵ (۲) ۰/۸۷۵ (۳) ۲/۲۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۴۶- طبق محاسبات نجومی، کیهان در حال و کهکشان‌ها در حال یک‌دیگر هستند.

- (۱) کوچک شدن - دور شدن از
(۲) گسترش - نزدیک شدن به
(۳) کوچک شدن - نزدیک شدن به
(۴) گسترش - دور شدن از

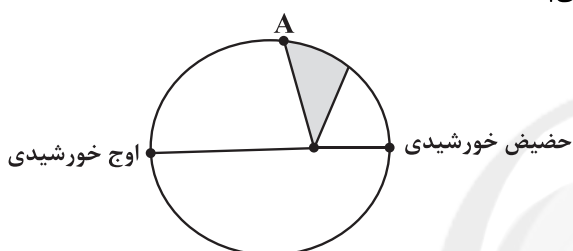
۱۴۷- طبق نظریه زمین مرکزی، بعد از زهره کدام جرم آسمانی به دور زمین می‌گردد؟

- (۱) مریخ (۲) ماه (۳) عطارد (۴) خورشید

۱۴۸- نسبت ضخامت به قطر کهکشان راه شیری کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) $\frac{1}{100}$

۱۴۹- در شکل زیر، اگر زمین در حالت A قرار داشته باشد، کدام جمله صحیح است؟



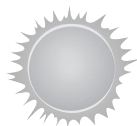
(۱) خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد.

(۲) خورشید بر مدار ۸ درجه شمالی عمود می‌تابد.

(۳) خورشید بر مدار ۸ درجه جنوبی عمود می‌تابد.

(۴) خورشید بر مدار رأس الجدی عمود می‌تابد.

۱۵۰- اگر فاصله سیاره A تا زمین ۵ واحد نجومی باشد، حدود چند سال زمینی طول می‌کشد تا یک دور سیاره به دور خورشید گردش کند؟



(۱) ۶

(۲) ۱۴/۷

(۳) ۷/۷

(۴) ۱۶/۷

۱۵۱- از موارد زیر، چند مورد جمله زیر را تکمیل می‌کند؟

«انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین موجب می‌شود.»

A: بیضوی شدن مدار گردش زمین به دور خورشید

B: پیدایش فصل‌ها

C: تفاوت مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف

D: اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف

- (۱) مورد ۱ (۲) مورد ۲ (۳) مورد ۳ (۴) مورد ۴

۱۵۲- واحد نجومی در انتهای به حداکثر خود می‌رسد.

- (۱) آذر ماه (۲) دی ماه (۳) خرداد ماه (۴) مهر ماه

۱۵۳- خورشید در طول مدت تابستان بر مدارهای بین تا قائم می‌تابد.

- (۱) رأس السرطان - استوا
(۲) رأس الجدی - استوا
(۳) رأس السرطان - رأس الجدی
(۴) استوا - مدار ۳۰ درجه شمالی

۱۵۴- در مراحل تکوین زمین تشکیل آب‌کره بین تشکیل کدام دو مورد زیر صورت گرفته است؟

- (۱) سنگ‌کره و هواکره
(۲) سنگ‌کره و زیست‌کره
(۳) سنگ‌های رسوبی و دگرگونی
(۴) هواکره و زیست‌کره

۱۵۵- در کدام فصل‌های سال، سایه اجسام در تمام مدت در نیم‌کره شمالی به سمت شمال تشکیل می‌شود؟

- (۱) بهار و تابستان (۲) پاییز و زمستان (۳) تابستان و پاییز (۴) زمستان و بهار



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درسورا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۸

جمعه ۱۴۰۱/۰۷/۲۲

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه
تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۱۵۵	مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۱۶۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی	مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه
			از	تا		
۱	ریاضیات	۱۵	۱	۱۵	۵۰ دقیقه	۵۰ دقیقه
		۱۰	۱۶	۲۵		
		۱۰	۲۶	۳۵		
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۳۶	۵۵	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
		۲۰	۵۶	۷۵		
۳	فیزیک	۱۵	۷۶	۹۰	۳۰ دقیقه	۴۰ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰		
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰		
۴	شیمی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۲۵ دقیقه	۳۵ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	۱۳۵		
		۱۰	۱۳۶	۱۴۵		
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه

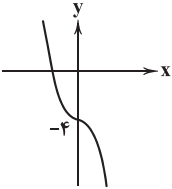


تابع $\sqrt{x+1}$ صعودی اکید است، بنابراین:

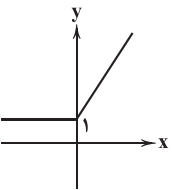
$$\frac{4-m}{m+2} > 0 \Rightarrow -2 < m < 4 \xrightarrow{m \in \mathbb{Z}} m \in \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

$$\Rightarrow \max(m) = 3$$

تابع $y = -x^2 - 4$ روی \mathbb{R} نزولی اکید است. نمودار آن را ببینید:

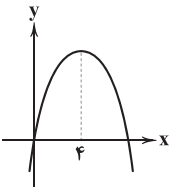


تابع $y = x + |x| + 1$ روی \mathbb{R} صعودی است.

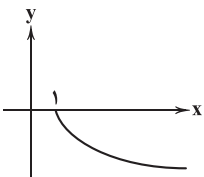


$$y = x + |x| + 1 = \begin{cases} 2x + 1 & x \geq 0 \\ 1 & x < 0 \end{cases}$$

تابع $y = -x^2 + 8x$ در بازه $[4, +\infty)$ نزولی اکید است.



تابع $y = -\sqrt{x-1}$ روی بازه $[1, +\infty)$ نزولی اکید است.



مفهوم سؤال این است که تابع در بازه $[0, +\infty)$ ثابت است،

$$a - 1 = 0 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow f(x) = 4, 0 \leq x < 1$$

بنابراین:

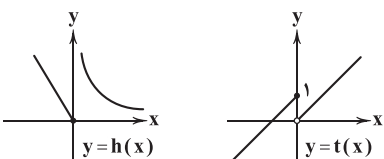
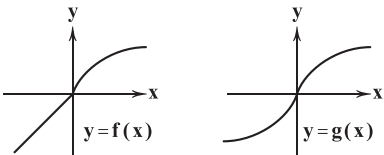
برای $x \geq 1$ هم باید تابع $y = 4$ شود.

$$b + 2 = 4 \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a + b = 3$$

تابع f, g و h نزولی اکید و تابع m صعودی اکید است.

$$m(x) = \sqrt{x} + \sqrt{2}\sqrt{x} = (1 + \sqrt{2})\sqrt{x}$$

نمودار هر چهار تابع را رسم می‌کنیم.



توابع $f(x)$ و $g(x)$ روی \mathbb{R} صعودی اکیداند. تابع $h(x)$ در هر دو بازه $(-\infty, 0]$ و $(0, +\infty)$ نزولی اکید اما روی \mathbb{R} غیریکنوا است. تابع $t(x)$ در بازه‌های $(-\infty, 0]$ و $(0, +\infty)$ اکیداً صعودی ولی روی \mathbb{R} غیریکنوا است.

ریاضیات

۱ | ۴ برای مقادیر مختلف طبیعی n داریم:

$$n=1 \Rightarrow P(x) = -\Delta x^2 + 1$$

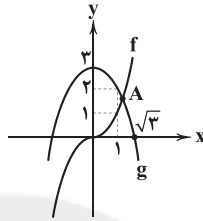
$$n=2 \Rightarrow P(x) = -\Delta x^2 + 1$$

$$n=3 \Rightarrow P(x) = -\Delta x^3 - \Delta x^2 + \Delta x + 1$$

$$n=4 \Rightarrow P(x) = -\Delta x^3 - \Delta x^2 + 6$$

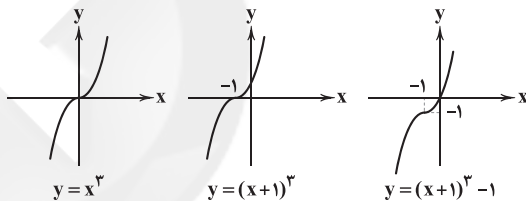
ملاحظه می‌کنید که درجه این چندجمله‌ای ۲ یا ۳ است، پس حداکثر درجه آن ۳ است.

۲ | ۳ نمودار دو تابع را در یک دستگاه ببینید:



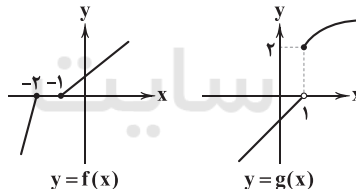
با دقت در شکل، متوجه می‌شویم که نقطه برخورد دو تابع f و g در ناحیه اول در بازه $(1, \sqrt{3})$ قرار دارد.

۳ | ۴ نمودار تابع از مبدأ عبور می‌کند و از انتقال تابع $y = x^3$ رسم می‌شود.



این تابع از نواحی دوم و چهارم عبور نمی‌کند.

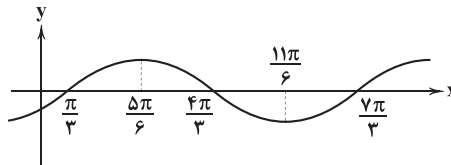
۴ | ۱ نمودار دو تابع را رسم می‌کنیم:



تابع $f(x)$ صعودی و تابع $g(x)$ اکیداً صعودی است.

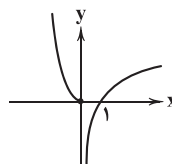
توجه: تابع اکیداً صعودی، تابع صعودی نیز هست.

۵ | ۳ تابع را رسم می‌کنیم.



با توجه به نمودار، تابع در بازه $[\frac{5\pi}{6}, \frac{11\pi}{6}]$ اکیداً نزولی است.

۶ | ۲ نمودار تابع $f(x)$ را ببینید:



تابع f در بازه $(-\infty, 0]$ نزولی اکید است.



حال معادلات دو سهمی را با هم برابر قرار می‌دهیم.

$$\begin{aligned} 3(x-1)^2 - 2 &= x^2 - 2x - 1 \\ \Rightarrow 3x^2 - 6x + 1 &= x^2 - 2x - 1 \Rightarrow 2x^2 - 4x + 2 = 0 \\ \Rightarrow x^2 - 2x + 1 &= 0 \Rightarrow x = 1 \end{aligned}$$

یعنی دو سهمی فقط در رأس مشترکند.

۲ ۱۸

$$\begin{aligned} \left| \frac{x-2}{3x-1} \right| > 1 &\Rightarrow \left| \frac{x-2}{3x-1} \right| > 1 \xrightarrow{x \neq \frac{1}{3}} |x-2| > |3x-1| \\ \Rightarrow (3x-1-x+2)(3x-1+x-2) &< 0 \\ \Rightarrow (2x+1)(4x-3) &< 0 \Rightarrow -\frac{1}{2} < x < \frac{3}{4}, x \neq \frac{1}{3} \end{aligned}$$

مخرج کسر همواره مثبت است. پس کافی است که $(m-4)x - m$ همواره مثبت باشد که این موضوع غیرممکن است زیرا:

$$\begin{cases} m-4=0 \\ -m>0 \end{cases} \rightarrow m \in \emptyset$$

$$\begin{aligned} g(x)=0 &\Rightarrow x=-3, 4 \\ x+3=0 &\Rightarrow x=-3 \end{aligned}$$

x	$-\infty$	-3	4	$+\infty$
$(x+3)g(x)$	-	0	+	-

با توجه به جدول، عبارت $f(x)$ در بازه $(-3, 4)$ مثبت است، بنابراین در بازه $(-3, 1)$ نیز مثبت خواهد بود.

معادله سهمی را می‌توان به صورت $y = a(x-3)(x+2)$ در نظر گرفت. حال سهمی را از نقطه $(0, -1)$ می‌گذرانیم:

$$-1 = -6a \Rightarrow a = \frac{1}{6}$$

بنابراین معادله سهمی $y = \frac{1}{6}(x^2 - x - 6)$ خواهد بود.

۴ ۲۲

$$\begin{cases} x^2 - 4x = -3 \\ x^2 - 4x = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow x = 1, 3 \\ x^2 - 4x - 5 = 0 \Rightarrow x = -1, 5 \end{cases}$$

مجموع x های به دست آمده برابر ۸ است.

تابع همانی به صورت $y = x$ است.

$$f(x) = m(x^2 + 4x + 4) - (x^2 - 2x + 1) + nx + p$$

$$f(x) = (m-1)x^2 + (4m+2+n)x + 4m-1+p$$

باید $f(x)$ معادل با x باشد، بنابراین:

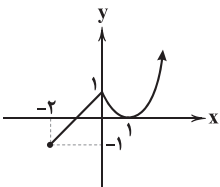
$$\begin{cases} m-1=0 \Rightarrow m=1 \\ 4m+2+n=1 \Rightarrow n=-5 \\ 4m-1+p=0 \xrightarrow{m=1} p=-3 \end{cases}$$

$$g(x) = \frac{3x}{x+1} = 3x$$

چون نقطه M روی خط با معادله $y = 4 - x$ قرار دارد پس $M(x, 4-x)$ خواهد بود و مساحت مستطیل برابر است با:

$$S = ON \times MN = x(4-x) = 4x - x^2$$

۱ ۲۵



برد تابع $R = [-1, +\infty)$ است.

تابع 2^{-x} نزولی اکید است، $m^2 - 4m$ را تعیین علامت می‌کنیم.

m	0	4	
$m^2 - 4m$	+	-	+

به ازای $m=0$ و $m=4$ تابع $f(x)$ ثابت است.

برای $0 < m < 4$ تابع $f(x)$ صعودی اکید است.

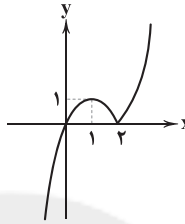
برای $m > 4$ یا $m < 0$ تابع $f(x)$ اکیداً نزولی است.

۱ ۱۳

ابتدا عبارت داخل قدرمطلق را تعیین علامت و سپس تابع را

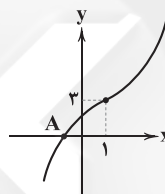
رسم می‌کنیم:

$$\begin{aligned} x \geq 2 &\Rightarrow y = x(x-2) \\ x < 2 &\Rightarrow y = x(2-x) \end{aligned}$$



با توجه به نمودار، تابع در بازه $[1, 2]$ اکیداً نزولی است.

۲ ۱۴



نقطه A با طول منفی، محل برخورد با محور x هاست.

$$3 + (x-1)^3 = 0 \Rightarrow (x-1)^3 = -3 \Rightarrow x-1 = \sqrt[3]{-3} \Rightarrow x = 1 - \sqrt[3]{3}$$

پس تابع در ناحیه دوم و در بازه $(1 - \sqrt[3]{3}, 0)$ صعودی اکید است.

رأس سهمی را حساب می‌کنیم.

۳ ۱۵

$$-\frac{b}{2a} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

تابع در بازه‌ای که شامل عدد ۲ باشد، غیر یکنوا است. بنابراین با توجه به گزینه‌ها تابع در بازه $(\frac{1}{3}, \frac{9}{4})$ غیر یکنوا است.

۴ ۱۶

عبارت داده شده را تعیین علامت می‌کنیم. ضمناً

$x^4 - x^2 + 1$ همواره مثبت است.

$$y = \frac{-x(x^2 - 2x + 1)}{x^4 - x^2 + 1} = \frac{-x(x-1)^2}{x^4 - x^2 + 1}$$

x	0	1	
y	+	-	+

عبارت y در بازه $(-\infty, 0)$ مثبت است و در نتیجه در هر زیرمجموعه‌ای از آن نیز مثبت است.

۲ ۱۷

$$y = 3(x-1)^2 + m \Rightarrow \text{راس: } A(1, m)$$

$$y = x^2 + mx + n \Rightarrow \text{راس: } A\left(-\frac{m}{2}, \frac{4n-m^2}{4}\right)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -\frac{m}{2} = 1 \Rightarrow m = -2 \\ \frac{4n-m^2}{4} = m \xrightarrow{m=-2} \frac{4n-4}{4} = -2 \Rightarrow n = -1 \end{cases}$$



دامنه تابع g را حساب می‌کنیم: **۳ ۳۲**

$$\begin{cases} 4-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 4 \\ x-4 \geq 0 \Rightarrow x \geq 4 \end{cases} \Rightarrow x=4 \Rightarrow D_g = \{4\}$$

چون $f=g$ است پس دامنه‌ها با هم برابرند:

$$D_f = D_g \Rightarrow m+1=4 \Rightarrow m=3$$

$$g(4) = f(4) \Rightarrow k = 4m+1 \Rightarrow k = 4 \times 3 + 1 = 13$$

$$\frac{m}{k+7} = \frac{3}{13+7} = \frac{3}{20} = \frac{15}{100} = 0.15$$

باید به ازای همه مقادیر x داشته

باشیم، $mx^2 + mx + 4 \geq 0$ بنابراین: **۴ ۳۳**

$$\Delta = m^2 - 16m \leq 0 \Rightarrow 0 \leq m \leq 16$$

و همچنین باید ضریب x^2 مثبت باشد. البته به ازای $m=0$ هم عبارت زیر رادیکال برابر ۴ می‌شود پس کل بازه $[0, 16]$ برای m قابل قبول است.

$$\frac{4-3x}{4x-5} \geq 0 \Rightarrow \frac{5}{4} < x \leq \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{3}{4} \leq \frac{1}{x} < \frac{4}{5}$$
 ۲ ۳۴

$$\frac{\times 4^0}{x} \rightarrow 3^0 \leq \frac{4^0}{x} < 3^2 \Rightarrow \left[\frac{4^0}{x}\right] \in \{3^0, 3^1\}$$

بنابراین $\left[\frac{4^0}{x}\right]$ دو مقدار دارد.

$$f\left(\frac{1}{3}\right) = \left[-\frac{1}{9}\right] = -1, f\left(-\frac{1}{4}\right) = \left[-\frac{1}{16}\right] = -1$$
 ۳ ۳۵

$$g(x) = -x^2 - 2x$$

$$\text{عرض راس سهمی} = -\frac{\Delta}{f_a} = \frac{-4}{-4} = 1$$

زیست‌شناسی

بررسی گزینه‌ها: ۳ ۳۶

(۱) آنزیم‌هایی پیش از همانندسازی، پروتئین‌های همراه دنا را از مولکول دنا جدا می‌کنند، در حالی که آنزیم هلیکاز دو رشته دنا را باز می‌کند.

(۲) در دوراهی همانندسازی دو نوع آنزیم، یعنی هم دنابسپاراز و هم آنزیم هلیکاز وجود دارند؛ علاوه بر آن در تشکیل پیوندهای هیدروژنی هیچ آنزیمی دخالت ندارد و این پیوندها خود به خود تشکیل می‌شوند.

(۳) منظور، آنزیم دنابسپاراز است که می‌تواند پیوند فسفو دی‌استر (نوعی پیوند اشتراکی) را تشکیل بدهد و بشکند.

(۴) دنابسپاراز با فعالیت نوکلئازی خود از وقوع جهش ممانعت می‌کند. این آنزیم برای انجام فعالیت نوکلئازی از مولکول‌های آب برای شکستن پیوند فسفو دی‌استر استفاده می‌کند.

۱ ۳۷ تنها عبارت «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) در تصویربرداری از DNA با استفاده از پرتو ایکس معلوم شد که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد، اما رشته‌های بودن آن معلوم نشد.

(ب) در هر دنا طبیعی، پیوند هیدروژنی قطعاً بین حلقه‌های شش‌ضلعی بازهای آلی تشکیل شده است.

(ج) پیوند اشتراکی هم در قند موجود در ستون‌ها و هم در ساختار هر باز آلی موجود در پله‌ها دیده می‌شود.

(د) قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است، اما قطر هر یک از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی در طول آن یکسان نیست.

۲ ۳۸ باید توجه داشته باشید که به طور طبیعی همانندسازی فقط

به صورت نیمه‌حفاظتی انجام می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) در نسل دوم (پس از ۴۰ دقیقه) نیمی از باکتری‌ها با چگالی سنگین در پایین لوله و نیمی از باکتری‌ها با چگالی متوسط در میانه لوله دیده می‌شود.

۱ ۲۶ مختصات رئوس مثلث را به دست می‌آوریم:

$$A(2, -9m), B(0, -5m), C(5, 0)$$

حال رابطه فیثاغورس را اعمال می‌کنیم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$\Rightarrow 25 + 25m^2 = 4 + 16m^2 + 9 + 81m^2$$

$$\Rightarrow (81 + 16 - 25)m^2 = 12 \Rightarrow 72m^2 = 12$$

$$\Rightarrow m^2 = \frac{1}{6} \xrightarrow{m < 0} m = -\frac{1}{\sqrt{6}}$$

۲ ۲۷ روش اول: معادله را مرتب می‌کنیم:

$$x^2 - 2\alpha x + \alpha^2 - \beta^2 = 0$$

اگر ریشه‌ها x_1 و x_2 باشند:

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (2\alpha)^2 - 2(\alpha^2 - \beta^2) = 2(\alpha^2 + \beta^2)$$

روش دوم:

$$(x-\alpha)^2 = \beta^2 \Rightarrow \begin{cases} x-\alpha = \beta \Rightarrow x = \alpha + \beta \\ x-\alpha = -\beta \Rightarrow x = \alpha - \beta \end{cases}$$

$$x_1^2 + x_2^2 = (\alpha - \beta)^2 + (\alpha + \beta)^2 = 2(\alpha^2 + \beta^2)$$

۲ ۲۸ با فرض $x^2 = A$ داریم:

$$\frac{A^2}{7} - \frac{A}{13} + 0.005 = 0 \quad (1)$$

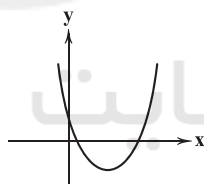
$$\Rightarrow \Delta = \frac{1}{169} - \frac{4 \times 0.005}{7} = \frac{1}{169} - \frac{1}{350} > 0$$

$$S = \frac{7}{13} > 0, P = \frac{0.005}{7} > 0$$

چون $\Delta > 0$ ، $S > 0$ و $P > 0$ است پس معادله (۱) دو ریشه مثبت دارد بنابراین معادله اصلی چهار ریشه حقیقی دارد.

۳ ۲۹ نمودار مربوط به سؤال به صورت شکل زیر است. تابع دو صفر

مثبت دارد.



$$\Delta = (m+1)^2 - 4m = (m-1)^2 > 0$$

$$\Rightarrow m \neq 1 \quad (1)$$

$$S = m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \quad (2)$$

$$P = m > 0 \quad (3)$$

اشتراک (۱)، (۲) و (۳) برابر $(0, 1) \cup (1, +\infty)$ است، که بخشی از آن در گزینه (۳) آمده است.

۳ ۳۰ ریشه معادله است.

$$\alpha^2 - \alpha - 1 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = \alpha + 1$$

بنابراین معادله‌ای می‌سازیم که ریشه‌های آن $\alpha+1$ و $\beta+1$ باشد.

$$\alpha + \beta = 1, \alpha\beta = -1$$

$$S = (\alpha+1) + (\beta+1) = 3$$

$$P = (\alpha+1)(\beta+1) = \alpha + \beta + \alpha\beta + 1 = 1$$

$$\text{معادله جدید: } x^2 - 3x + 1 = 0$$

۱ ۳۱ چون تابع گویاست پس $m=1$ است. حال ریشه‌های مخرج را حساب می‌کنیم.

$$x^2 + 4x^2 - 3x + k = 0 \xrightarrow{x=1} 1 + 4 - 3 + k = 0 \Rightarrow k = -2$$

$$x^2 + 4x^2 - 3x - 2 = (x-1)(x^2 + 5x + 2)$$

α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 5x + 2 = 0$ هستند.

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 25 - 4 = 21$$



۴۲ در همه انواع دناهای خطی و حلقوی طبیعی همواره 5° درصد بازهای آلی پورین (دو حلقه‌ای) و 5° درصد نیز پیریمیدین (یک حلقه‌ای) می‌باشند و این از نتایج آزمایش‌های چارگاف بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واتسون و کریک می‌پنداشتند که هر مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است، اما در مورد مولکول‌های رنا این تصور را نداشتند.
(۳) ویلکینز و فرانکلین هیچ‌وقت دنا را به طور مطلق دورشته‌ای نمی‌دانستند بلکه دنا را بیش از یک رشته می‌پنداشتند.
(۴) گریفیت مشخص کرد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود، اما از جنس ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن صحبتی نکرد (نمی‌دانست که ماده وراثتی، DNA است).

۴۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، دو رشته دناي مادر از هم باز می‌شوند و در برابر هر یک از رشته‌ها یک رشته جدید ساخته می‌شود، بنابراین ساختار رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دناي مادر بدون تغییر می‌ماند. در همانندسازی غیرحفاظتی، قطعاتی از هر دو رشته دناي مادر به دناهای دختر منتقل می‌شوند، پس هیچ‌کدام از رشته‌های دناي مادر دست‌نخورده باقی نمی‌مانند.
(۲) هر یک از رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنا، پیوندهای فسفو دی‌استر دارند. در دو روش حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پیوندهای فسفو دی‌استر دناي اولیه دست‌نخورده می‌مانند.
(۳) در روش‌های نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، هر مولکول دناي دختر دارای نوکلئوتید جدید و قدیمی است.

(۴) در همه انواع روش‌های پیشنهاد شده برای همانندسازی مولکول DNA، توالی‌های دو مولکول DNAهای دختری حاصل، باید یکسان بوده و با توالی‌های DNAی مولکول مادر نیز یکسان باشند.

۴۴ مولکول دناي خطی فقط در یاخته یوکاریوتی یافت می‌شود. در مولکول دنا یا رنا به تعداد نوکلئوتیدها، حلقه شش ضلعی وجود دارد؛ چرا؟ چون هر باز آلی یا یک حلقه شش ضلعی یا یک حلقه شش ضلعی همراه با یک حلقه پنج ضلعی دارد و می‌دانیم که هر نوکلئوتید یک باز آلی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) علاوه بر دناي خطی، دو انتهای مولکول‌های رنا نیز به یکدیگر متصل نیستند و باید بدانیم که در رنا برخلاف دنا الزاماً تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی برابر نیست.
(۲) نوکلئیک اسیدی که در انتقال آمینواسید به محل پروتئین‌سازی نقش دارد رناي ناقل است. این مولکول علاوه بر فعالیت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، در میتوکندری و کلروپلاست یوکاریوت‌ها نیز فعالیت می‌کند.
(۴) دو انتهای مولکول دناي حلقوی به یکدیگر متصل‌اند، علاوه بر باکتری‌ها، یاخته‌های یوکاریوتی نیز می‌توانند دناي حلقوی در میتوکندری و کلروپلاست داشته باشند. در باکتری‌ها دناي اصلی به غشای یاخته متصل است، اما دیسک باکتری و دناي حلقوی موجود در راکیزه و سبز دیسه به غشا متصل نیست.

۴۵ عامل انتقال صفت مولکول دنا است که بین مولکول‌های قند مونومرهای آن پیوندهای فسفو دی‌استر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در این آزمایش تجزیه کربوهیدرات‌ها مانع از انتقال صفت نشد، اما باید بدانیم آنزیم‌ها، کربوهیدرات‌ها را به مونوساکارید تبدیل کردند، نه به اتم‌های سازنده آن.
(۳) تهیه خون از شش‌های موش‌های مرده در آزمایش گریفیت بود، نه ایوری.
(۴) ایوری و همکارانش، عصاره یاخته‌ای را از باکتری‌های پوشینه‌دار تهیه کردند.

۴۶ بررسی گزینه‌ها:

(۱) نورگلیا یک یاخته یوکاریوت است و دارای دناي هسته‌ای خطی می‌باشد و رشته‌های آن دو انتهای متفاوت دارند.
(۲) در کل دنا، تعداد باز پورین با تعداد باز پیریمیدین برابر است (نه در یک رشته).
(۳) هر جفت نوکلئوتید دارای پنج حلقه آلی است. از این تعداد، سه حلقه آلی مربوط به باز آلی و دو حلقه مربوط به قند پنج‌کربنی می‌باشد.
(۴) نوکلئوتیدهای آزاد می‌توانند یک، دو یا سه گروه فسفات داشته باشند، اما نوکلئوتیدهای موجود در ساختمان دنا دارای یک فسفات‌اند.

(۲) در نسل اول (پس از 2° دقیقه) دو باکتری ایجاد می‌شود که هر دو دارای چگالی متوسط هستند، یعنی دناي آن‌ها یک رشته دارای ^{14}N و یک رشته دارای ^{15}N دارد.

(۳) در صفر دقیقه نوار در بالای لوله تشکیل می‌شود، چون باکتری‌های اولیه فقط ^{14}N دارند و دارای چگالی سبک هستند.

(۴) در نسل دوم (پس از 4° دقیقه) یک نوار در پایین لوله (دنا با دو رشته ^{15}N) و نواي دیگر در میانه لوله (دنا با یک رشته ^{14}N و یک رشته ^{15}N) قرار می‌گیرد، بنابراین نوارها بیشترین فاصله را از یکدیگر ندارند.

۳۹ اگر دناي اصلی جاندار دارای دو انتهای آزاد باشد آن جاندار یوکاریوت است و اگر آزاد نباشد به پروکاریوت‌ها اشاره دارد.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدها است و جزئی از ساختار هر نوکلئوتید محسوب نمی‌شود.
(۲) این کار را هلیکاز انجام می‌دهد که در تشکیل پیوند هیدروژنی نقشی ندارد.
(۳) در هر دنايی، تعداد حلقه‌های باز آلی $1/5$ برابر تعداد حلقه‌های قند در آن است.
(۴) پیچ و تاب فامینه قبل از همانندسازی به وسیله آنزیم‌هایی باز می‌شوند و پروتئین‌های همراه آن جدا می‌شوند.

۴۰ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی کامل نمی‌کند.

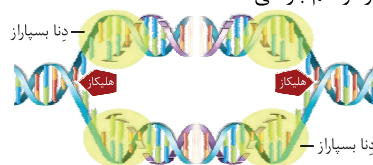
بررسی موارد:

(الف) هر رنايی در سیتوپلاسم دیده می‌شود. در رنا تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر یکی کم‌تر از تعداد کل نوکلئوتیدها است و تعداد بازهای آلی برابر با تعداد کل نوکلئوتیدها است، بنابراین تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر در رنا از تعداد بازهای آلی موجود در رنا کم‌تر است.

(ب) پارامسی نوعی تک‌یاخته‌ای یوکاریوتی است که دناي موجود در میتوکندری‌های آن حلقوی بوده و رشته‌های آن انتهای متفاوت ندارند، علاوه بر آن باکتری یک جاندار تک‌یاخته‌ای با دناي حلقوی است و رشته‌های آن نیز انتهای متفاوت ندارند.

(ج) به طور طبیعی هیچ رنايی وجود ندارد که در تمام طول خود دارای قطر یکسان باشد و این تفاوت به دلیل وجود دو نوع باز آلی تک‌حلقه‌ای (پیریمیدین‌ها) و دو حلقه‌ای (پورین‌ها) در ساختار نوکلئوتیدهای RNA است.
(د) دناي پروکاریوتی و دناي اندامک‌هایی مانند میتوکندری همواره در سیتوپلاسم یافت می‌شوند، اما دناهای موجود در هسته یوکاریوت‌ها فقط در هنگام تقسیم (شرایط خاص) می‌تواند در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یافت شود. پس این گزینه به یوکاریوت‌ها اشاره دارد که دارای پروتئین‌های هیستون در اطراف دناي هسته می‌باشند.

۴۱ قبل از همانندسازی دنا (نه طی آن) باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود، سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این دو نوکلئوتید می‌توانند در طی همانندسازی کنار هم قرار بگیرند و پیوند اشتراکی ایجاد کنند.
(۲) طی همانندسازی در هر دوراهی همانندسازی، هم یک آنزیم هلیکاز و هم دو آنزیم بسیار (دنا‌بسیاراز) حضور دارند و فعالند (قابل انتظار است).
(۳) منظور از بسیارهای پروتئینی گروهی شکل، پروتئین‌های هیستون اطراف مولکول دنا است. همان‌طور که می‌دانید، این پروتئین‌ها، توسط انواعی از آنزیم‌ها (نه نوعی) و پیش از همانندسازی از دنا جدا می‌شوند.



ب) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده به تنهایی باعث مرگ یا بیماری موش‌ها می‌گردند.
ج) در این مورد نیز به علت تغییر شکل باکتری‌های بدون پوشینه، مرگ یا بیماری در موش‌ها مشاهده می‌گردد.
د) در صورتی که همه باکتری‌ها مرده باشند، موش سالم می‌ماند.
ه) باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما به تنهایی نمی‌توانند باعث مرگ یا بیماری موش‌ها شوند.
و) نمی‌توانند باعث مرگ یا بیماری موش‌ها شوند.
ز) این باکتری‌ها باعث مرگ یا بیماری موش‌ها می‌گردند.

۵۲ ۳ در مرحله سوم و چهارم آزمایش‌های گریفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما مورد استفاده قرار گرفتند. گرما باعث از بین رفتن محتویات سیتوپلاسمی باکتری، به جز مولکول دنا می‌شود. در هر دوی این مراحل از باکتری پوشینه‌دار زنده برای تزریق به بدن موش استفاده نشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله چهارم، ژن مربوط به ساخت پوشینه از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده به باکتری‌های فاقد پوشینه زنده منتقل شد و باعث تغییر شکل آنان از حالت بدون پوشینه به حالت پوشینه‌دار شد. دقت کنید عامل بیماری سینه‌پهلو، باکتری استرپتوکوکوس نومونیاست؛ نه ویروس.
۲) در مرحله اول و چهارم، موش‌ها به سینه‌پهلو مبتلا شدند و مردند. در مرحله چهارم، مخلوطی از باکتری‌های فاقد پوشینه زنده و پوشینه‌دار کشته‌شده به بدن موش تزریق شد.
۴) در مرحله اول، باکتری پوشینه‌دار زنده، در مرحله سوم، باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده و در مرحله چهارم، باکتری پوشینه‌دار زنده و پوشینه‌دار کشته‌شده در بدن موش‌ها رویت شد. دقت کنید که فقط نتایج مرحله چهارم برخلاف انتظار گریفیت بود.

۵۳ ۱ جانداران مورد آزمایش گریفیت باکتری و موش هستند. دناهای حلقوی باکتری‌ها و دناهای حلقوی میتوکندری یاخته‌های موش در سیتوپلاسم قرار دارند، پس تنها دناهایی که فقط در سیتوپلاسم مشاهده می‌شود، دناهای حلقوی است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) سؤال فقط به بعضی (نه همه یا بسیاری) از نوکلئوتیدهای دناهای حلقوی اشاره دارد. نیمی از بازهای آلی نوکلئوتیدهای دنا یک حلقه و نیمی دیگر دو حلقه آلی دارند. فقط در بازهای تک‌حلقه، قند پنج‌کربنی به باز آلی شش‌ضلعی متصل است.
۲) بین بازهای آلی نوکلئوتیدها، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود که نوعی پیوند کم‌انرژی است.
۳) در همه نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دناهای حلقوی، قند پنج‌کربنی به دو گروه فسفات متصل است.

۴) در همه نوکلئوتیدهای قرار گرفته در دناهای حلقوی، قند پنج‌کربنی به یک بخش نیتروژن‌دار (باز آلی) و دو گروه فسفات متصل است که یکی از فسفات‌ها مربوط به همان نوکلئوتید و گروه فسفات دیگر متعلق به نوکلئوتید مجاور است که با پیوند فسفو دی‌استر به قند پنج‌کربنی متصل شده است.

۵۴ ۴ منظور صورت سؤال فرایند همانندسازی است که طی آن دنباسپاراز توانایی تشکیل و گسستن پیوند فسفو دی‌استر را دارد و منظور این گزینه، جانداران پروکاریوتی می‌باشد که در دناهای اصلی آن‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد. در این باخته‌ها، در زمان همانندسازی دوطرفه، ابتدا دنباسپارازها از هم دور می‌شوند و سپس به یک‌دیگر نزدیک می‌گردند (در اغلب پروکاریوت‌ها همانندسازی به صورت دوطرفه انجام می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود. تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. با تغییر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، تعداد دورهای‌های موجود در ساختار دنا نیز تغییر می‌کند.

توجه: شکسته شدن پیوند فسفات - فسفات، برای تبدیل نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته به نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته، بدون خاصیت نوکلئازی آنزیم دنباسپاراز صورت می‌گیرد.

۴۷ ۱ باکتری استرپتوکوکوس نومونیا مورد آزمایش ایوری قرار گرفت که نوعی جاندار پروکاریوت می‌باشد و فاقد دناهای خطی و واجد دناهای حلقوی در درون خود می‌باشد. در دناهای حلقوی، تعداد نوکلئوتیدها با پیوند فسفو دی‌استر برابر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بین بازهای آلی که پله‌های نردبان ماریچج دنا را شکل می‌دهند، پیوند هیدروژنی برابری شکل نمی‌گیرد، بلکه میان گوانین و سیتوزین، نسبت به آدنین و تیمین، پیوند هیدروژنی بیشتری شکل خواهد گرفت.
۳) روبه‌روی بازهای تک‌حلقه‌ای، در رشته مقابل، باز آلی دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد، نه در همان رشته.

۴) دناهای حلقوی فاقد انتها بوده و دو انتهای این مولکول به یک‌دیگر متصل می‌باشند.

۴۸ ۴ هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند. نوکلئوتیدهای موجود در بدن، علاوه بر شرکت در ساختار نوکلئیک اسیدها (دنا و رنا)، می‌توانند در ساختار ATP و مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز نیز دیده شوند.

بررسی موارد:

الف) فقط برای نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار مولکول دنا صادق است.
ب) فقط در مورد نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته که در همانندسازی و رونویسی شرکت می‌کنند صادق است. در یاخته، نوکلئوتیدهای یک‌فسفاته و دوفسفاته نیز وجود دارند.
ج) دقت کنید که پیوند فسفو دی‌استر میان دو نوکلئوتید برقرار می‌شود، نه در ساختار یک نوکلئوتید و در نوکلئوتیدهای آزاد، پیوند فسفو دی‌استر وجود ندارد. بخشی از پیوند فسفو دی‌استر داخل نوکلئوتید و بخشی از آن بین دو نوکلئوتید قرار دارد.

۴۹ ۴ این‌که ماهیت ماده وراثتی، مولکول دنا می‌باشد، برای اولین بار در آزمایش ایوری مشخص گردید. ایوری و همکارانش در نخستین آزمایش خود از پروتئاز استفاده نمودند که هم‌جنس با آنزیم پپسینوژن مترشح‌ده در فضای درونی معده انسان می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دورشته‌ای بودن دنا اولین بار توسط واتسون و کریک مشخص شد. در حالی‌که ویلکینز و فرانکلین با استفاده از اشعه ایکس ابعاد مولکول دنا را به دست آوردند.
۲) گریفیت برای اولین بار به وجود ماده وراثتی پی برد، ولی به ماهیت آن دست پیدا نکرد، بنابراین متوجه این‌که این ماده دنا می‌باشد، نبود. پس توانایی انتقال دنا نیز در این گزینه بی‌معنی است.
۳) چارگاف برابری پیریمیدین و پورین را فهمید، اما مشخصاً نفهمید که آدنین با تیمین برابر است. این نظریه بازهای مکمل را واتسون و کریک گفتند.

۵۰ ۱ هیچ‌کدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد:

الف) تنها در مورد دناهای اصلی یاخته‌ها صدق می‌کند. پلازمیدها (دیسک‌ها) به غشای باکتری متصل نیستند.

ب) دقت کنید که برخی ژن‌ها پس از تقسیم یک باکتری، از محیط دریافت می‌شود، مانند آن‌چه در پوشینه‌دار شدن باکتری استرپتوکوکوس نومونیا در آزمایش گریفیت مشاهده می‌کنیم. علاوه بر آن پلازمیدها می‌توانند در درون هر باکتری بارها تکثیر شوند.

ج) در دناهای اصلی اغلب پروکاریوت‌ها (نه هر پروکاریوت)، جایگاه آغاز و پایان همانندسازی، در مقابل یک‌دیگر قرار گرفته‌اند.

د) در پروکاریوت‌ها، هیستون دیده نمی‌شود.

۵۱ ۲ با تزریق سه مورد «د»، «ه» و «و» به موش‌ها، موش‌ها بیمار نمی‌شوند. تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار یا باکتری‌های زنده‌ای که به نحوی پوشینه‌دار شده‌اند به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در موش‌ها می‌گردد. باکتری‌های مورد «الف»، «ب»، «ج» و «ز» باعث مرگ یا بیماری موش‌ها می‌گردند. مورد «ه» در مرحله سوم آزمایش‌های گریفیت انجام شد.

بررسی موارد:

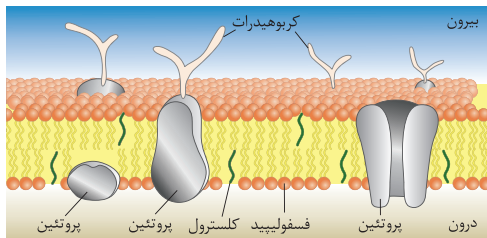
الف) جنس ماده وراثتی نوکلئیک اسید است، بنابراین با تجزیه پلی‌ساکاریدهای باکتری کپسول‌دار زنده، ماده وراثتی باقی می‌ماند و باعث بروز بیماری در موش می‌شود.



د) غضروف که نوعی بافت پیوندی است در سر استخوان‌ها در محل مفصل‌های متحرک قرار دارند و این یاخته‌ها توانایی تولید رشته‌های پروتئینی دارند.

۵۷ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- برخی (نه همه) از پروتئین‌های سراسری دارای منفذی برای عبور مواد می‌باشند.
- مطابق با شکل، کربوهیدرات‌های غشایی می‌توانند به فسفولیپیدهای لایه بیرونی غشا و یا پروتئین‌های غشا متصل شوند.
- کلسترول نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری (نه گیاهی) نقش دارد.
- مطابق شکل انواع متفاوتی از کربوهیدرات‌ها در سطح خارجی غشای یاخته وجود دارند.



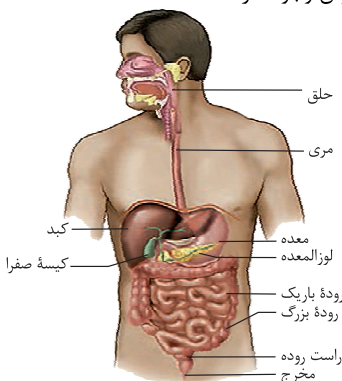
۵۸ ۴ با توجه به معده انسانی بالغ:

بررسی گزینه‌ها:

- یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی موجود در غده معده و یاخته‌های پوششی سطحی ماده مخاطی ترشح می‌کند، اما تنها یاخته‌های پوششی سطحی در ترشح بیکربنات نقش دارند.
- در صورت تخریب یاخته‌های کناری موجود در غده‌های معده فرد دچار کم‌خونی خطرناکی می‌شود؛ این یاخته‌ها با ترشح کلریدریک اسید تنها در فعال کردن پروتئین‌های ترشح‌شده از یاخته‌های اصلی معده نقش دارد. یاخته‌های اصلی تعداد زیادی آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای در سیتوپلاسم و هسته خود دارند که تحت تأثیر اسید معده قرار نمی‌گیرند.
- همه یاخته‌های زنده می‌توانند موادی مانند کربن دی‌اکسید را به خون وارد کنند، اما فقط تعداد اندکی از یاخته‌های معده توانایی ترشح هورمون دارند.
- یاخته ترشح‌کننده هورمون همانند سایر یاخته‌های هسته‌دار انسان دارای انواع متفاوتی از آنزیم‌های پروتئینی می‌باشد.

۵۹ ۴ بررسی گزینه‌ها:

- روده کور و بخش عمده کبد در سمت راست واقع شده است، در حالی که بخش اعظم معده در سمت چپ واقع شده است.
- بنداره خارجی راست‌روده از نوع ماهیچه مخطط است که چندهسته‌ای می‌باشد.
- طبق شکل ۱ صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بخش عمده پانکراس در سطح پشتی معده قرار گرفته و از نمای جلویی بدن قابل رؤیت نیست، اما بخش اندکی از آن از نمای جلویی رؤیت می‌شود.
- در همه لایه‌های لوله گوارش، رگ‌های خونی وجود دارد که در لایه میانی آن‌ها یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد و همان‌طور که می‌دانید بافت پیوندی سست نیز در همه لایه‌های لوله گوارش وجود دارد.



۲) در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن دنا سیتوپلاسمی می‌گویند. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می‌شود. توجه کنید همانندسازی دنا خطی هسته در یوکاریوت‌ها دوجهته است و در این نوع از همانندسازی، جایگاه پایان همانندسازی بسیار دورتر از جایگاه آغاز و در دو سمت آن قرار می‌گیرد. آنزیم‌های هلیکاز در جایگاه آغاز، شروع به فعالیت می‌کنند (فقط در برخی باکتری‌ها که همانندسازی یک‌جهته دارند، نقطه آغاز همانندسازی در مجاورت نقطه پایان همانندسازی قرار دارد).

۳) در پروکاریوت‌ها، دنا اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است. اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند. در این جایگاه دو رشته دنا از هم باز می‌شوند. می‌دانید در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی و در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز فعالیت دارد. آنزیم‌های هلیکاز، مسغولیت شکستن پیوندهای هیدروژنی در همانندسازی را برعهده دارند، بنابراین توجه کنید در باکتری‌هایی که بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند، بر روی هر مولکول دنا بیش از دو آنزیم هلیکاز به فعالیت می‌پردازند، هم‌چنین باکتری ممکن است علاوه بر دنا اصلی، پلازمید هم داشته باشد که تعداد هلیکازها بیشتر از دوتا است.

۵۵ ۱ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کند. منظور

صورت سؤال، آزمایش ایوری و همکاری‌اش در جهت شناخت ماهیت ماده وراثتی است.

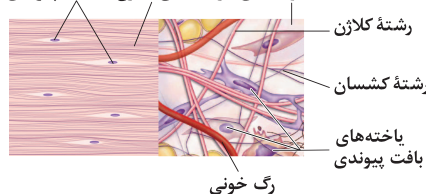
بررسی موارد:

- الف) در همه مراحل، انتقال صفت رخ داد. در مرحله دوم هیچ گروهی از مولکول‌های زیستی تخریب یا تجزیه نشدند، بنابراین به علت وجود عبارت «تنها» در صورت سؤال، این گزینه نادرست است.
- ب) در دومین مرحله از آزمایش‌های ایوری و همکاری‌اش از گریزانه استفاده شد. در این آزمایش برای نخستین بار ماهیت ماده وراثتی مشخص گردید که در واقع همان دنا می‌باشد.
- ج) نتایج به دست آمده از مرحله دوم و اول مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند، بنابراین ایوری و همکاری‌اش مرحله سوم را انجام دادند. در این مرحله انتقال صفت پوشینه‌دار شدن تنها در لوله آزمایشی که مولکول دنا تخریب شده بود، صورت گرفت. پس در این مرحله، در بیش از یک لوله آزمایش انتقال صفت انجام گرفت.
- د) در آخرین مرحله انواعی از آنزیم‌های مختلف به عصاره باکتری‌ها اضافه شد، اما باید دقت کنید که عصاره مورد استفاده در آزمایش‌های ایوری عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار بود.

۵۶ ۱ مورد «ب» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

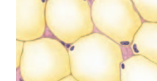
بررسی موارد:

الف) یاخته‌های بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کنند و با توجه به شکل، یاخته‌های این بافت دارای ظاهر متفاوتی هستند. ماده زمینه‌ای رشته‌های کلاژن یاخته پیوندی



ب) در لوله گوارش، یاخته‌های ترشح‌کننده بزاق با ترشح آنزیم آمیلاز، گوارش شیمیایی قندها را در دهان آغاز می‌کنند؛ این یاخته‌ها از نوع بافت پوششی بوده و فاصله بین یاخته‌های آن‌ها اندک است.

ج) بافت چربی نقش ضربه‌گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند. مطابق با شکل، هسته یاخته‌های بافت چربی در حاشیه آن‌ها و در مجاورت غشا قرار دارد.





۳) دقت کنید که تنها در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌هایی از لوله‌گوارش به صورت یک در میان منقبض می‌شوند و سپس از حالت انقباض خارج و بخش‌های در حال استراحت مجدداً منقبض می‌شوند.

۶۴ ۴ پروتئین‌ها بزرگ‌ترین مولکول‌های غشای یاخته‌ای هستند. انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده از طریق پروتئین‌ها صورت می‌گیرند. در پی تغییر شکل این پروتئین‌ها و انجام این فرایندها، نوعی ماده بین دو سوی غشا جابه‌جا می‌شود، بنابراین مقدار آن در یک سمت غشا کم و در سمت دیگر غشا افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تغییر مساحت غشای یاخته در فرایندهای درون‌بری (آندوسیتوز) و برون‌رانی (آگزوسیتوز) دیده می‌شود.

۲) فرایند انتقال فعال با افزایش شیب غلظت ماده جابه‌جاشده همراه است.

۳) فرایند انتشار تسهیل‌شده بدون نیاز به مصرف ATP صورت می‌گیرد. فرایند انتقال فعال نیز الزاماً با مصرف ATP همراه نیست. در جریان مصرف ATP، تعداد گروه‌های فسفات در درون یاخته افزایش می‌یابد.

۶۵ ۳ موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) بخش کیسه‌ای‌شکل لوله‌گوارش انسان یعنی معده، دارای سه نوع لایه ماهیچه‌ای طولی، حلقوی و مورب است. قسمتی که بلافاصله قبل از معده قرار دارد یعنی مری، دارای دو نوع لایه ماهیچه‌ای طولی و حلقوی می‌باشد.

ب) معده با وجود حرکات انقباضی گرمی‌شکل گوارش مکانیکی غذا را انجام می‌دهد. روده که دارای چین‌های حلقوی فراوان است نیز با حرکاتش در گوارش مکانیکی کیموس نقش دارد.

ج) دیواره معده، چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن معده باز می‌شوند تا غذای بلع‌شده در آن انبار شود، سپس به دنبال آن تحریک یاخته‌های عصبی دیواره معده صورت می‌گیرد، بنابراین ابتدا چین‌های معده کاهش یافته و به دنبال آن یاخته‌های عصبی تحریک می‌شوند، نه بالعکس. در واقع به دنبال فعالیت یاخته‌های عصبی و انقباضات معده و خروج کیموس، چین‌های معده زیاد می‌شوند.

د) کم‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده، یاخته‌های کناری هستند که با تولید و ترشح فاکتور داخلی و کلریدریک اسید به ترتیب در ساختن گلبول‌های قرمز و فعال‌سازی پروتئازهای معده (پپسینوژن) دخیل هستند.

۶۶ ۳ کربوهیدرات‌ها و لیپیدها از سه عنصر اصلی کربن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده‌اند. با توجه به صورت سؤال، باید کربوهیدرات یا لیپیدی را انتخاب کنیم که گروه فسفات داشته باشد. در کتاب زیست‌شناسی (۱)، تنها مولکول دارای این ویژگی‌ها فسفولیپید می‌باشد. تعداد اسیدهای چرب موجود در فسفولیپید یک عدد کم‌تر از تعداد اسیدهای چرب روغن (تری‌گلیسرید) است.

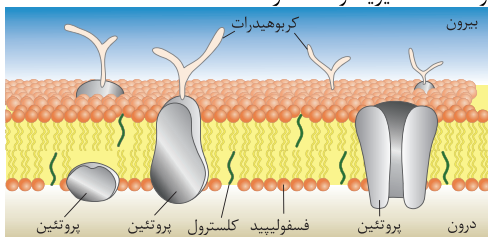
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلسترول در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.

۲) دنا مولکولی است که اطلاعات وراثتی را در یاخته ذخیره می‌کند و خاصیت اسیدی دارد. دقت کنید که نوکلئیک اسیدها علاوه بر سه عنصر اصلی، نیتروژن و فسفر دارند.

۴) دی‌ساکاریدها از طریق کربن‌های خود می‌توانند اجزای خود را به هم اتصال دهند و در ساختار خود فسفات ندارند.

۶۷ ۳ پروتئین‌های سراسری که کانال دارند در انتشار تسهیل‌شده شرکت می‌کنند. با توجه به شکل، این پروتئین‌ها در طول خود کانالی را می‌سازند که قطر و ضخامت غیریکنواخت دارد.



۶۰ ۲ موارد «ج» و «د» ویژگی هر آزمایشی است که در بخش ابتدایی روده باریک وجود دارد.

بررسی موارد:

الف) آنزیم‌های گوارشی از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های سازنده خود به دستگاه گلژی رفته و از آن‌جا به بیرون از یاخته ترشح می‌شود.

ب) در سراسر لوله‌گوارش، ماده مخاطی وجود دارد و ترشحات مخاط با داشتن آنزیم لیزوزیم در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارد و سبب تجزیه مواد غذایی نمی‌شود.

ج) همه آنزیم‌هایی که به لوله‌گوارش می‌ریزند از یاخته پوششی ترشح می‌شوند که فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

د) آنزیم‌های بخش ابتدایی روده باریک همگی ساختار پروتئینی دارند، بنابراین چهار نوع عنصر مختلف در ساختار آن‌ها وجود دارد (N, C, H, O).

۶۱ ۴ گوارش شیمیایی لیپیدها در روده باریک آغاز و کامل می‌شود. روده باریک بلافاصله بعد از معده و بلافاصله قبل از روده بزرگ قرار گرفته است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در معده، پروتئازها با مصرف مولکول‌های آب، پروتئین را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کنند، اما پروتئین‌ها به کوچک‌ترین واحدهای سازنده خود (آمینواسیدها) تجزیه نمی‌شوند.

۲) در معده، پروتئازهای غیرفعال یعنی پپسینوژن و بیکرینات ترشح می‌شوند. ابتدا اسید معده و سپس پپسین پروتئازها را فعال می‌کنند.

۳) روده باریک بلافاصله قبل از روده بزرگ واقع شده است. یاخته‌های پوششی روده بزرگ، ماده مخاطی ترشح می‌کنند که در آن آنزیم لیزوزیم وجود دارد و در واقع در روده، بزرگ آنزیم گوارشی ترشح نمی‌شود.

نکته: هر یاخته زنده‌ای در انسان می‌تواند موادی مانند کربن دی‌اکسید را به خون وارد کند.

۴) همان‌طور که در گزینه (۳) بیان شد یاخته‌های سراسر لوله‌گوارش، ماده مخاطی ترشح می‌کنند و آنزیم لیزوزیم در ترشحات مخاط روده بزرگ یافت می‌شود. لیزوزیم، باکتری‌ها (نوعی عامل بیماری‌زا) را از بین می‌برد.

۶۲ ۴ مخاط (لایه مخاطی)، یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لوله‌گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند. در همه لایه‌های دیواره لوله‌گوارش، بافت پیوندی سست وجود دارد. این بافت دارای ماده زمینه‌ای شفاف و چسبنده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. این لایه در بخش‌های دیگر لوله‌گوارش شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند.

۲) زیرمخاط (لایه زیرمخاطی) موجب می‌شود مخاط، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.

۳) این مورد در ارتباط با لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای صادق است. در این لایه‌ها، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد که تحرک و ترشح مواد را کنترل می‌کنند.

۶۳ ۴ انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله‌گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله‌گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می‌شوند، سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. تداوم این حرکات در لوله‌گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) در حرکات کرمی، ورود غذا لوله‌گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند. در نتیجه، یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که غذا را به حرکت درمی‌آورد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) کربوهیدرات‌ها تنها در خارج غشا وجود دارند. این مولکول‌ها در هنگام درون‌بری در ساختار ریزکیسه‌ها قرار گرفته و به یاخته وارد می‌شوند.
(۲) کلاسترول در ساختار انواعی از هورمون‌ها نقش دارد. با توجه به شکل، این مولکول‌ها نمی‌توانند بلندتر از یک اسید چرب باشند.
(۳) فسفولیپیدها می‌توانند اکسیژن را از میان خود عبور دهند. برخی از این مولکول‌ها با بخش آب‌دوست خود به برخی کربوهیدرات‌ها متصل می‌شوند.
(۴) هیچ‌کدام از موارد صحیح نیستند. دهان، حلق، مری، روده بزرگ و راست‌روده اندام‌هایی از لوله گوارش هستند که توانایی ترشح آنزیم ندارند.

بررسی موارد:

(الف) روده بزرگ در ساختار خود ماهیچه اسکلتی ندارد. دقت کنید که راست‌روده به دلیل وجود بنداره خارجی در بخشی از خود ماهیچه اسکلتی دارد.
(ب) اولین ساختاری که کیموس را به خود وارد می‌کند، روده باریک است. راست‌روده پایین‌تر از روده باریک قرار دارد.
(ج) دهان با غدد بزاقی ارتباط دارد و در نتیجه این مورد نادرست است. اندام‌های مرتبط با لوله گوارش: غدد بزاقی، کبد، لوزالمعده و کیسه صفرا هستند که از بین آن‌ها، غدد بزاقی و لوزالمعده آنزیم ترشح می‌کنند.
(د) در دهان و حلق، ماهیچه‌ها از نوع مخطط می‌باشند و آرایش طولی و حلقوی ندارند، این آرایش مربوط به ماهیچه‌های صاف لوله گوارش است.

۶۹ ۳

در غشای یاخته‌های مخاط روده باریک که گوارش شیمیایی مولکول‌ها در فضای این اندام تکمیل می‌شود، می‌توان چین‌خوردگی‌های غشایی تحت عنوان ریزپرز یافت که سطح جذب آن‌ها را افزایش می‌دهد و همین‌طور سطح خود یاخته‌ها نیز به ناچار افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر لایه لوله گوارش به دلیل داشتن رگ‌های خونی، یاخته‌های ماهیچه‌ای دارد، اما شبکه‌های یاخته‌های عصبی فقط در دو لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط مشاهده می‌شود.
(۲) مطابق شکل ۳ صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، شبکه یاخته عصبی در حد فاصل لایه ماهیچه‌های حلقوی و لایه ماهیچه‌های طولی قرار دارد، نه در درون این لایه‌ها. ماهیچه طولی در تماس مستقیم با لایه بیرونی لوله گوارش قرار دارد.
(۳) منظور بافت پیوندی سست است. این بافت در همه لایه‌های لوله گوارش یافت می‌شود.

۷۰ ۳

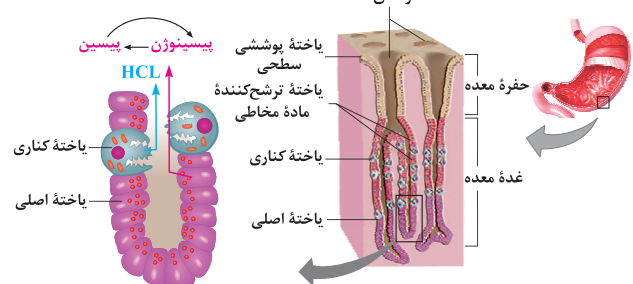
عبور مولکول‌های اکسیژن از عرض غشا با روش انتشار ساده رخ می‌دهد که در این روش نیازی به پروتئین‌های غشایی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) موسین جزو ترکیبات بزاق بوده و با جذب آب به تولید ماده مخاطی می‌پردازد (در ساختار آب، اکسیژن وجود دارد).
(۲) سلولز نوعی پلی‌ساکارید ساخته‌شده در گیاهان می‌باشد که در کاغذسازی و تولید انواعی پارچه استفاده می‌شود و حاوی اکسیژن است.
(۳) گلیکوزن منبع ذخیره گلوکز در جانوران است که در کبد که نوعی اندام گوارشی است، ساخته می‌شود.

۷۱ ۲

با توجه به شکل، یاخته‌های کناری که در ترشح اسید نقش دارند، می‌توانند در میان یاخته‌های اصلی یا یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی باشند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در ساختار حفرات معده، یاخته‌های پوششی سطحی در ترشح موسین و بی‌کربنات نقش دارند.
(۲) در ساختار دیواره معده، ماهیچه حلقوی در تماس با ماهیچه طولی و مورب می‌باشد.
(۳) در ساختار غدد معده، یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌ها محسوب می‌شوند و با ترشح اسید کلریدریک می‌توانند در تبدیل پپسینوزن غیرفعال به پپسین فعال نقش داشته باشند.

۷۲ ۲

موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) مثلاً دستگاه گوارش نمی‌تواند آنزیم لازم برای گوارش سلولز (کربوهیدرات پلی‌ساکاریدی) را بسازد.
(ب) گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.
(ج) فروکتوز نوعی مونوساکارید و لاکتوز نوعی دی‌ساکارید می‌باشد. مونوساکاریدها برخلاف دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند.
(د) پروتئین‌های لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. روده باریک محل گوارش نهایی تری‌گلیسریدها می‌باشد.

۷۳ ۱

آنزیم آمیلاز آغازگر گوارش نشاسته در دهان می‌باشد و با مصرف (نه تولید) مولکول آب، پیوند میان مولکول‌های گلوکز در نشاسته را می‌شکند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم لیزوزیم در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. آنزیم‌ها سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند.
(۲) ماده مخاطی (ترکیب موسین و آب) ذره‌های غذا را به هم می‌چسباند. در ساختار غشای پایه بافت پوششی، ترکیبات پروتئینی و گلیکوپروتئینی وجود دارد. موسین نیز نوعی گلیکوپروتئین است.
(۳) آب نوعی مولکول فاقد کربن است که در ساختار بزاق وجود دارد. آب در فرایند هیدرولیز (آب‌کافت) تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها در روده باریک که توسط آنزیم لیپاز انجام می‌شود و اسیدهای چرب تولید می‌شوند، نقش دارد.

۷۴ ۴

همه موارد، عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) بنداره پیلور (انتهای معده) در مقایسه با بنداره انتهایی مری در سطح پایین‌تری قرار دارد.
(ب) کیسه صفرا (محل ذخیره صفرا) در مقایسه با لوزالمعده که دارای دو مجرا برای وارد کردن محتویات ترش‌خوری خود به دوازدهه می‌باشد در ناحیه بالاتری قرار دارد.
(ج) آسیب به معده می‌تواند باعث کم‌خونی شود، هم‌چنین کبد محل ساخت صفرا می‌باشد. معده در مقایسه با کبد بیشتر در ناحیه چپ بدن قرار دارد.
(د) لوزالمعده در مقایسه با معده در سطح عقب‌تری قرار گرفته است.

۷۵ ۳

با توجه به شکل صورت سؤال، بخش (الف) ← کیسه صفرا و بخش (ب) ← لوزالمعده را نشان می‌دهد. صفرا در کبد ساخته می‌شود. کبد می‌تواند با تشکیل پیوند بین مولکول‌های گلوکز، گلیکوزن بسازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) صفرا و شیرۀ لوزالمعده هر دو محتوی بی‌کربنات هستند.
(۲) شیرۀ لوزالمعده و شیرۀ روده هر دو آنزیم دارند.
(۳) صفرا آنزیم ندارد.



$$l = \frac{120^\circ}{360^\circ} \times \text{محیط دایره} = \frac{1}{3} \times 2\pi R = \frac{2}{3}\pi R$$

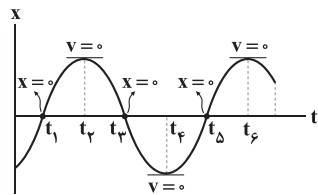
$$d = 2R \sin 60^\circ = \sqrt{3}R$$

$$\frac{|v_{av}|}{s_{av}} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{l} = \frac{\sqrt{3}R}{\frac{2}{3}\pi R} = \frac{3\sqrt{3}}{2\pi}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۸۰ با توجه به نمودار داده شده، متحرک در لحظات t_1 و t_5 از مکان $x=0$ (مبدأ مکان)، عبور کرده است و در این حالت اندازه بردار مکان حداقل است ($\alpha=3$).

از طرفی با توجه به مماس‌های ترسیمی، سرعت متحرک در لحظات t_4 و t_6 برابر صفر شده (چرا؟) و تندی حرکت به حداقل می‌رسد ($\beta=3$).

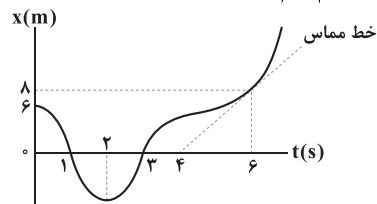


$$\frac{\alpha}{\beta} = \frac{3}{3} = 1$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۸۱ این سؤال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم:
گام اول: محاسبه سرعت متحرک در لحظه $t=6s$:

$$t=6s: v = \text{شیب خط مماس} = \frac{\lambda}{6-4} = 4 \frac{m}{s}$$

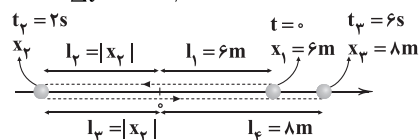


بنابراین چون تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $0 < t < 6s$ برابر تندی

در لحظه $t=6s$ است، تندی متوسط در بازه $0 < t < 6s$ برابر $4 \frac{m}{s}$ است.

گام دوم: محاسبه مسافت طی شده در بازه زمانی $0 < t < 6s$:

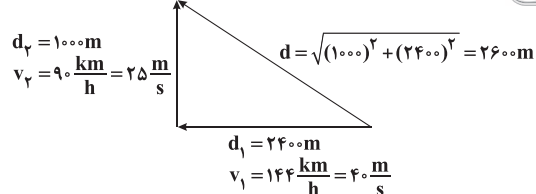
$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow \Delta = \frac{l}{6} \Rightarrow l = 30m$$



$$30 = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 \Rightarrow 30 = 6 + |x_2| + |x_4| + 18 \Rightarrow |x_2| = 18m$$

از طرفی باید دقت شود که در $t=2s$ عملاً متحرک در خلاف جهت محور x بیشترین فاصله از مبدأ را دارد و این فاصله همان $18m$ است.

۸۲ شکل زیر چگونگی حرکت متحرک را نشان می‌دهد.



اندازه جابه‌جایی و مسافت طی شده در کل حرکت برابر است با:

$$\text{مسافت: } l = d_1 + d_2 = 2400 + 1000 = 3400m$$

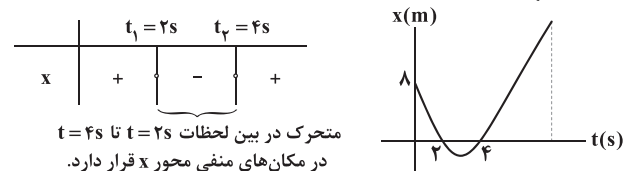
$$\text{اندازه جابه‌جایی: } d = \sqrt{d_1^2 + d_2^2} = \sqrt{(1000)^2 + (2400)^2} = 2600m$$

فیزیک

۷۶ تذکر: برای این‌که تعیین کنیم متحرک در چه لحظاتی در مکان‌های منفی (بردار مکان در خلاف جهت محور x) و در چه لحظاتی در مکان‌های مثبت (بردار مکان در جهت محور x) قرار دارد، باید معادله مکان را تعیین علامت کنیم.

با توجه به تذکر فوق، ابتدا ریشه‌های معادله مکان - زمان را تعیین می‌کنیم:

$$x = t^2 - 6t + 8 = 0 \Rightarrow (t-2)(t-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \\ t_2 = 4s \end{cases}$$



بنابراین در مجموع متحرک به مدت 2 ثانیه ($\Delta t = t_2 - t_1 = 4 - 2 = 2s$) در مکان‌های منفی محور x قرار دارد و بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x قرار می‌گیرد.

۷۷ برای آن‌که سرعت متوسط در خلاف جهت محور x باشد، کافی است جابه‌جایی، منفی باشد. در ادامه نشان می‌دهیم که در دو ثانیه اول ($0 < t < 2s$) حرکت، چگونه جابه‌جایی می‌تواند منفی باشد.

$$x = 2t^2 - bt - 10$$

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = -10m \\ t_2 = 2s \Rightarrow x_2 = 6 - 2b \end{cases} \Rightarrow \Delta x = x_2 - x_1 = 16 - 2b$$

$$\Delta x < 0 \Rightarrow 16 - 2b < 0 \Rightarrow b > 8$$

۷۸ با توجه به رابطه مربوط به سرعت متوسط ($v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$),

جابه‌جایی متحرک در 5 ثانیه اول و 5 ثانیه سوم و 15 ثانیه اول حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{aligned} -5 = \frac{\Delta x_1}{5} &\Rightarrow \Delta x_1 = -25m && \text{در } 5 \text{ ثانیه اول حرکت} \\ +3 = \frac{\Delta x_3}{5} &\Rightarrow \Delta x_3 = 15m && \text{در } 5 \text{ ثانیه سوم حرکت} \\ +2 = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{15} &\Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = +30m && \text{در } 15 \text{ ثانیه اول حرکت} \end{aligned} \right.$$

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_3 + \Delta x_5$$

$$\Rightarrow +30 = -25 + \Delta x_5 + 15 \Rightarrow \Delta x_5 = 40m$$

جابه‌جایی در 15 ثانیه اول حرکت برابر مجموع جابه‌جایی در 5 ثانیه اول، 5 ثانیه دوم و 5 ثانیه سوم است، بنابراین جابه‌جایی در 5 ثانیه دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta x_{\text{کل}} = \Delta x_1 + \Delta x_5 + \Delta x_3$$

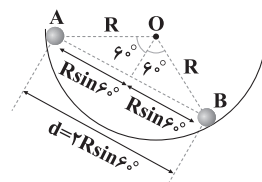
$$\Rightarrow +30 = -25 + \Delta x_5 + 15 \Rightarrow \Delta x_5 = 40m$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_5}{\Delta t} = \frac{-25 + 40}{10} = +1.5 \frac{m}{s} \Rightarrow \vec{v}_{av} = +1.5 \vec{i} \left(\frac{m}{s} \right)$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{-25 + 40}{10} = +1.5 \frac{m}{s} \Rightarrow \vec{v}_{av} = +1.5 \vec{i} \left(\frac{m}{s} \right)$$

۷۹ این گلوله وقتی از نقطه A تا نقطه B حرکت می‌کند، مسافتی

به اندازه $\frac{1}{3}$ محیط دایره را طی می‌کند.





هم چنین زمان کل حرکت برابر است با:

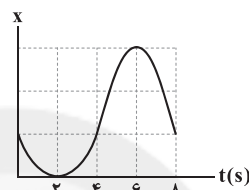
$$t = t_1 + t_2 = \frac{d_1}{v_1} + \frac{d_2}{v_2} = \frac{2400}{40} + \frac{1000}{25} = 60 + 40 = 100 \text{ s}$$

پس اختلاف تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط به صورت زیر به دست می آید:

$$\begin{cases} s_{av} = \frac{l}{t} = \frac{3400}{100} = 34 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ |v_{av}| = \frac{d}{t} = \frac{2600}{100} = 26 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow s_{av} - |v_{av}| = 34 - 26 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۳ ۳ در هر بازه زمانی که تندی متوسط، بزرگ تر باشد، متحرک تندتر و سریع تر حرکت کرده است و بالعکس.

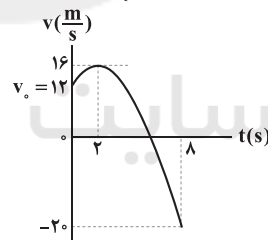
با توجه به نمودار داده شده، چون تندی متوسط متحرک (شیب خط واصل بین دو نقطه) در بازه زمانی ۴S تا ۶S بیشتر از سایر گزینه ها است، بنابراین متحرک در این بازه زمانی تندتر حرکت کرده است، بنابراین گزینه (۳) صحیح است.



۸۴ ۴ با توجه به معادله سرعت - زمان داده شده، نمودار آن را رسم می کنیم:

$$v = -t^2 + 4t + 12 = -t^2 + 4t - 4 + 4 + 12 = -(t^2 - 4t + 4) + 16 \\ \Rightarrow v = -(t-2)^2 + 16$$

$$\begin{cases} t=0 \Rightarrow v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ \text{نقاط کمکی: } t=2\text{s} \Rightarrow v=16 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t=8\text{s} \Rightarrow v = -(8)^2 + 4 \times 8 + 12 = -20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$



همان طور که مشاهده می کنیم، اندازه سرعت در لحظه $t = 8\text{s}$ بیشتر از سایر لحظه هاست و در نتیجه بیشترین تندی متحرک در ۸ ثانیه اول حرکت، در انتهای حرکت می باشد که برابر $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

۸۵ ۳ تنها در بازه های تندی متوسط متحرک، صفر می شود که متحرک به طور کامل در یک محل متوقف شده باشد و نمودار مکان - زمان به صورت یک خط افقی باشد. با توجه به این موضوع در بازه زمانی $2\text{s} < t < 3\text{s}$ (ثانیه سوم حرکت) و بازه زمانی $5\text{s} < t < 7\text{s}$ این موضوع رخ داده و تندی متوسط متحرک صفر است.

۸۶ ۲ در صورتی که یک حرکت در چند مرحله انجام شود، سرعت متوسط متحرک در کل مسیر حرکت برابر است با:

$$v_{av} \text{ کل} = \frac{\text{جابه جایی کل}}{\text{کل زمان جابه جایی}}$$

برای این سؤال داریم:

$$\begin{cases} d_1 = 4\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 8 \text{ km} = 8 \times 10^3 \text{ m} \\ \Delta t_1 = 1/5 h = 1/5 \times 3600 \text{ s} \end{cases}$$

$$\begin{cases} d_2 = 5\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 10 \text{ km} = 10 \times 10^3 \text{ m} \\ \Delta t_2 = 0/5 h = 0/5 \times 3600 \text{ s} \end{cases}$$

$$|v_{av}| = \frac{d_{\text{کل}}}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{(8+10) \times 10^3}{(1/5 + 0/5) \times 3600} = \frac{18 \times 10^3}{2 \times 3600}$$

بنابراین:

$$\Rightarrow |v_{av}| = \frac{10^3}{400} = \frac{10}{4} = 2/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

دقت کنید: توجه شود که d (جابه جایی) فاصله بین محل شروع حرکت (M) و محل پایان حرکت (N) است که برابر $d_1 + d_2$ است. در واقع چون حرکت روی مسیر مستقیم و بدون تغییر جهت انجام شده است، جابه جایی و مسافت طی شده هم اندازه هستند.

۸۷ ۳ با قرار دادن $t = 0$ در معادله مکان - زمان، مکان اولیه متحرک به دست می آید:

$$\text{حرکت: } x = t^2 - 5t + 8$$

$$t=0 \rightarrow x = (0)^2 - 5 \times 0 + 8 = 8 \text{ m}$$

حال برای محاسبه لحظه عبور دوباره متحرک از $x = 8 \text{ m}$ ، می توان نوشت:

$$x = t^2 - 5t + 8 \xrightarrow{x=8\text{m}} t^2 - 5t + 8 = 8 \Rightarrow t^2 - 5t = 0$$

$$\Rightarrow t(t-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \\ t=5\text{s} \end{cases}$$

بنابراین متحرک در پایان ثانیه پنجم از حرکت، مجدداً از مکان اولیه اش عبور می کند.

۸۸ ۴ بررسی عبارت ها:

(الف) با توجه به صفر بودن سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی، فقط می توان فهمید که جابه جایی متحرک صفر بوده و متحرک به مکان شروع حرکت بازگشته است و اطلاعات دیگری راجع به چگونگی حرکت متحرک روی دایره به دست نمی آید، بنابراین عبارت (الف) می تواند درست یا نادرست باشد.

(ب) با توجه به این که متحرک در حال حرکت بر روی مسیر دایره ای شکل است، مسافت طی شده بزرگ تر از صفر است و در نتیجه تندی متوسط هم بیشتر از صفر خواهد بود، پس این عبارت، نادرست است.

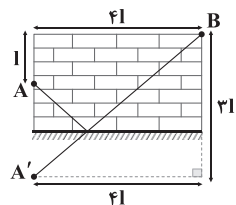
(ج) در حرکت بر روی دایره، بردار سرعت متحرک دائماً تغییر جهت می دهد و این عبارت صحیح است.

۸۹ ۳ جابه جایی متحرک از A تا B مقدار مشخصی داشته و برابر است با:

$$d = AB = \sqrt{l^2 + (4l)^2} = \sqrt{17}l$$

از طرفی در حالتی سرعت متوسط این حرکت بیشینه می شود که متحرک در کم ترین زمان ممکن از A به زمین رفته و سپس به B منتقل شود و برای این منظور باید کم ترین مسافت ممکن را طی کند.

کم ترین مسافت در حالتی رخ می دهد که تصویر نقطه A نسبت به زمین (یعنی A') با نقطه B در یک امتداد واقع شوند (چرا؟)



$$B \text{ تا } A' \text{ فاصله} = \sqrt{(3l)^2 + (4l)^2} = 5l$$

$$\Delta t_{\min} = \frac{l_{\min}}{v} = \frac{5l}{v}$$

بنابراین:

بیشترین اندازه سرعت متوسط متحرک در این جابه جایی برابر است با:

$$(v_{av})_{\max} = \frac{d}{\Delta t_{\min}} = \frac{\sqrt{17}l}{5l/v} = \frac{\sqrt{17}}{5}v$$



$$\begin{cases} \rho_B = \frac{2m'}{V'} \\ \rho_A = \frac{m'}{V'} = \rho \end{cases} \Rightarrow \rho_B = 2\rho_A = 2\rho$$

چگالی مخلوط در حالت اول (ρ_1) برابر است با:

$$\rho_1 = \frac{\rho_A V_A + \rho_B V_B}{V_A + V_B} = \frac{\rho \times 50 + 2\rho \times 150}{50 + 150} = \frac{350\rho}{200} = 1.75\rho$$

با اضافه کردن 100 cm^3 مایع A، چگالی مخلوط در حالت دوم (ρ') برابر می‌شود با:

$$\rho' = \frac{\rho_A V'_A + \rho_B V_B}{V'_A + V_B} = \frac{\rho \times 150 + 2\rho \times 150}{150 + 150} = 1.5\rho$$

$$\frac{\rho'}{\rho_1} = \frac{6}{7}$$

بنابراین:

۹۷ ۲ شکل (۱) مربوط به یک ریزسنگ با دقت اندازه‌گیری 10^{-3} mm یا $1 \mu\text{m}$ است.

شکل (۲) مربوط به یک کولیس با دقت اندازه‌گیری 10^{-2} mm می‌باشد و رقم ۷ غیرقطعی است و می‌تواند تغییر کند. بنابراین عبارت‌های «الف» و «د» درست هستند.

۹۸ ۳ گام اول: حجم الکل بیرون ریخته شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 0.8 = \frac{\lambda}{V} \Rightarrow V = 100 \text{ cm}^3$$

گام دوم: در ابتدا 240 cm^3 از بالای ظرف خالی است و با انداختن گلوله در مایع، 100 cm^3 الکل بیرون ریخته است، بنابراین حجم ظاهری گلوله برابر $240 + 100 = 340 \text{ cm}^3$ است با:

گام سوم: محاسبه حجم حفره با توجه به جرم گلوله

$$m = \rho(V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{حفره}}) \Rightarrow \lambda \times (340 - V_{\text{حفره}}) = 2000$$

$$\Rightarrow V_{\text{حفره}} = 90 \text{ cm}^3 = 0.09 \text{ Dm}^3 \Rightarrow V_{\text{حفره}} = 0.09 \text{ Dm}^3$$

تذکر:

$$1 \text{ Dm} = 10^{-1} \text{ m} = 10 \text{ cm} \Rightarrow 1 \text{ Dm}^3 = 10^3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow 1 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ Dm}^3$$

۹۹ ۲ چگالی یک سیم به فلز سازنده آن بستگی داشته و مستقل از

طول و سطح مقطع آن است، بنابراین چگالی سیم برای سیم جدا شده تغییر

نمی‌کند. در ادامه قطعه سیم جدا شده، $\frac{1}{4}$ قطعه سیم اولیه جرم داشته و طول آن‌ها

برابر است. در این حالت برای مقایسه قطر سیم جدید و قطر سیم اولیه داریم:

$$m_{\text{جدید}} = \frac{1}{4} m_{\text{اولیه}} \Rightarrow \rho \times \left(\frac{\pi D'^2}{4}\right) \times L = \frac{1}{4} \times \rho \times \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \times L$$

$$\Rightarrow D' = \frac{1}{2} D$$

۱۰۰ ۳ ابتدا کمیت A را برحسب F و t محاسبه می‌کنیم:

$$F = \sqrt{A} t^{-1} \Rightarrow \sqrt{A} = \frac{F}{t^{-1}} = Ft \Rightarrow A = (Ft)^2$$

ابتدای یکای فرعی F را به دست می‌آوریم:

$$F = ma \Rightarrow [F] = [m][a] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

بنابراین:

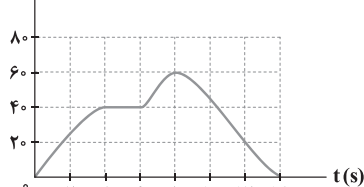
$$[A] = ([F][t])^2 \xrightarrow{[F] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, [t] = \text{s}} [A] = \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times \text{s}\right)^2 = \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

۹۰ ۱ هرگاه متحرک در خلاف جهت محور X حرکت کند، علامت

سرعت متحرک، منفی است. با توجه به نمودار رسم شده، در بازه زمانی $14\text{s} < t < 18\text{s}$ علامت سرعت متحرک منفی است (با توجه به شیب مماس ترسیمی بر نمودار)، بنابراین نسبت مدت زمانی که متحرک در خلاف

جهت محور X حرکت می‌کند به کل ۱۴ ثانیه برابر است با:

$$\frac{6}{14} = \frac{3}{7}$$



۹۱ ۱ در مدل سازی‌های فیزیکی برای سادگی بررسی پدیده‌های

مختلف، اثرهای جزئی نادیده گرفته می‌شوند و فقط اثرهای اصلی مورد بررسی قرار می‌گیرند. به عنوان مثال با توجه به تصاویر کتاب درسی، در بررسی نور خورشید می‌توانیم از واگرایی پرتوها صرف نظر کنیم و به جهت سادگی آن‌ها را موازی در نظر بگیریم. هم‌چنین منبع نور خورشید، گسترده است ولی به جهت سادگی، مشابه با لیزر، پرتوهای آن موازی فرض می‌شوند. از طرفی نمی‌توان از وجود پرتوهای نور خورشید در تشکیل تصویر صرف نظر کرد. مطابق توضیحات داده شده، عبارت «الف» و «ج» درست هستند.

۹۲ ۲ برای تبدیل واحد می‌توان نوشت:

$$a = 76 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 76200 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2} \\ = 76200 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ in}}{25.4 \text{ mm}} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 250 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2}$$

۹۳ ۲ هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، می‌توانیم اثرهای

جزئی تر را نادیده بگیریم و اثرهای مهم و تعیین کننده را باید حتماً در نظر داشته باشیم. اگر نیروی جاذبه زمین را در این مدل سازی در نظر نگیریم، آن‌گاه مدل ما پیش بینی می‌کند که وقتی توپ به بالا پرتاب می‌شود، در یک خط مستقیم بالا می‌رود که نادرست است.

۹۴ ۳ گام اول: حجم مایع سرریز شده را به دست می‌آوریم:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{496}{2} = 248 \text{ cm}^3$$

توجه شود که چگالی مایع برحسب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ جای گذاری شده است.

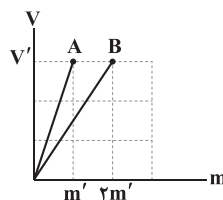
گام دوم: حجم مایع سرریز شده برابر حجم نیمکره مورد نظر است، بنابراین داریم:

$$V = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{3} \pi R_1^3 - \frac{4}{3} \pi R_2^3 \right) \Rightarrow 248 = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{3} \pi \times 3 \times 5^3 - \frac{4}{3} \pi \times 3 \times R_2^3 \right) \\ \Rightarrow R_2 = 1 \text{ cm}$$

۹۵ ۱ سال نوری (ly) و یکای نجومی (AU)، هر دو از یکاهای

فرعی مورد استفاده برای کمیت طول محسوب می‌شوند و کندلا (cd)، یکای کمیت شدت روشنایی محسوب می‌شود.

۹۶ ۱ با توجه به نمودار داده شده، داریم:

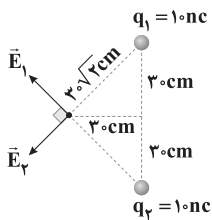




۱۰۵ ۳ برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

- ۱- با توجه به این که جسم A به انتهای مثبت سری نزدیک است، با مالش جسم A به جسم B، جسم A دارای بار مثبت است و تعداد الکترون‌هایش کمتر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود و جسم B دارای بار منفی خواهد بود و تعداد الکترون‌های آن بیشتر از تعداد پروتون‌هایش خواهد بود.
 - ۲- بار جسم‌های A و B ناهمنام است، بنابراین این دو جسم با نیروی الکتریکی یکدیگر را جذب می‌کنند.
 - ۳- با توجه به این که با نزدیک کردن جسم A به الکتروسکوپ باردار، ورقه‌های الکتروسکوپ بازتر شده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که بار الکتروسکوپ و جسم A، همنام است، بنابراین بار الکتروسکوپ هم مثبت می‌باشد.
- با توجه به نکات فوق، عبارتهای «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند.

۱۰۶ ۲ با توجه به آن که ابتدا برآیند میدان‌ها در نقطه A صفر است، با برداشتن بارهای q_1 و q_2 ، میدان الکتریکی در نقطه A ناشی از سه بار الکتریکی دیگر، هم‌اندازه میدان برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 و در جهت مخالف آن خواهد بود، بنابراین کافی است برآیند میدان‌های حاصل از بارهای q_1 و q_2 را محاسبه کنیم و سایر بارها اهمیتی ندارند.



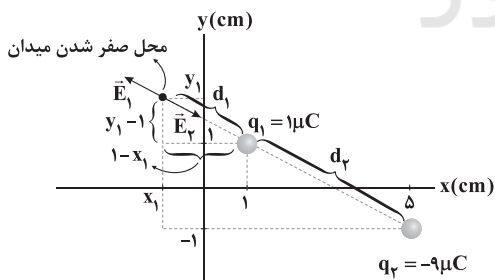
$$E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-9}}{(0.03\sqrt{2})^2} \Rightarrow E_1 = E_2 = 500 \frac{N}{C}$$

بنابراین بزرگی برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_2 برابر است با:

$$E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 500\sqrt{2} \frac{N}{C}$$

۱۰۷ ۱ با توجه به این که بارها ناهمنام هستند، برآیند میدان‌های

الکتریکی حاصل از این دو بار در خارج از فاصله آن‌ها و در نزدیکی بار ۱ میکروکولنی صفر می‌شود. در این نقطه، بزرگی میدان حاصل از دو بار با هم برابر است، بنابراین داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{d_1^2} = k \frac{|q_2|}{(d_1 + d_2)^2} \Rightarrow \frac{1}{d_1^2} = \frac{9}{(d_1 + d_2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{d_1} = \frac{3}{d_1 + d_2} \Rightarrow d_2 = 2d_1$$

در ادامه با استفاده از تشابه دو مثلث نشان داده شده داریم:

$$\frac{d_1}{d_1 + d_2} = \frac{y_1 - 1}{y_1 + 1} = \frac{1 - x_1}{5 - x_1} \quad d_2 = 2d_1 \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{y_1 - 1}{y_1 + 1} = \frac{1 - x_1}{5 - x_1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3y_1 - 3 = y_1 + 1 \\ 3 - 3x_1 = 5 - x_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_1 = 2 \\ x_1 = -1 \end{cases}$$

بنابراین نقطه مورد نظر همان نقطه $(-1\text{cm}, 2\text{cm})$ است.

۱۰۱ ۲ با توجه به رابطه $F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ ، یکای ثابت کولن برابر

$$\frac{N \cdot m^2}{C^2} \text{ است. حال باید یکاهای فرعی نیوتون و کولن را برحسب یکاهای اصلی بیان کنیم:}$$

$$\begin{cases} F = ma \Rightarrow N \equiv \text{kg} \cdot \frac{m}{s^2} \\ q = It \Rightarrow C \equiv A \cdot s \end{cases}$$

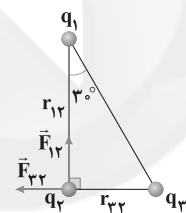
$$\text{بنابراین:} \quad \frac{(\text{kg} \cdot \frac{m}{s^2}) \cdot m^2}{(A \cdot s)^2} = \frac{\text{kg} \cdot m^3}{A^2 \cdot s^4} \equiv \text{یکای ثابت کولن (k)}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، $\frac{\text{kg} \cdot m^3}{A^2 \cdot s^4}$ مربوط به ثابت کولن می‌باشد. به عنوان تمرین، یکای فرعی سه پارامتر دیگر را نیز به دست آورید.

۱۰۲ ۳ ابتدا دقت شود که نیروی وارد بر الکترون در خلاف جهت میدان الکتریکی بوده، بنابراین شتاب حرکت الکترون به سمت جنوب است. از طرفی شتاب حرکت الکترون با توجه به قانون دوم نیوتون برابر است با:

$$\begin{cases} F = E|q| \Rightarrow a = \frac{E|q|}{m} = \frac{5 \times 10^6 \times 1.6 \times 10^{-19}}{9.1 \times 10^{-31}} = 8 \times 10^{11} \frac{m}{s^2} \\ F = ma \end{cases}$$

۱۰۳ ۴ با توجه به آن که بار q_2 ، بار q_1 را دفع می‌کند و بار q_3 ، بار q_2 را جذب می‌کند، بارهای q_1 و q_3 ناهمنام هستند و نسبت آن‌ها مقداری منفی است. برای مقایسه این نیروها به صورت زیر عمل می‌کنیم:



$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_{12}}{F_{23}} = \frac{|q_1||q_2|}{|q_2||q_3|} \times \left(\frac{r_{23}}{r_{12}}\right)^2$$

$$\tan 30^\circ = \frac{r_{23}}{r_{12}} \rightarrow \frac{F_{12}}{F_{23}} = \frac{|q_1|}{|q_3|} \times \tan^2 30^\circ \Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{|q_1|}{|q_3|} \times \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_3|} = \frac{3 \times 6}{12} = \frac{3}{2} \quad \text{بارهای } q_1 \text{ و } q_3 \text{ ناهمنام هستند.} \rightarrow \frac{q_1}{q_3} = -\frac{3}{2}$$

۱۰۴ ۳ شکل‌های زیر، وضعیت قرارگیری بارها را قبل و بعد از تغییر نشان می‌دهد.

$$\begin{array}{ccc} +q & \text{---} r \text{---} & -q \\ & & F = \frac{k|q|^2}{r^2} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} +q(1-x) & \text{---} \frac{2}{3}r \text{---} & -q(1-x) \end{array}$$

$$F' = \frac{k|(q(1-x))|^2}{\left(\frac{2}{3}r\right)^2} = \frac{16}{9} k \frac{|q|^2}{r^2} (1-x)^2$$

مطابق اطلاعات سؤال داریم:

$$F' = F \Rightarrow \frac{16}{9} (1-x)^2 = 1 \Rightarrow (1-x)^2 = \frac{9}{16} \Rightarrow x = \frac{1}{4}$$

بنابراین باید ۲۵ درصد از یکی از بارها را به دیگری اضافه کنیم تا خواسته سؤال تأمین شود.



$$W_{mg} = -mgh, t = 2s, g = 10 \frac{N}{kg}$$

$$h = vt, v = 4 \frac{cm}{s} = 0.04 \frac{m}{s}, m = 20mg = 2 \times 10^{-5} kg$$

$$\Delta U_E = -2 \times 10^{-5} \times 10 \times 4 \times 10^{-2} \times 2 \Rightarrow \Delta U_E = -1.6 \times 10^{-6} J$$

اکنون با توجه به رابطه اختلاف پتانسیل الکتریکی داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-1.6 \times 10^{-6}}{-4 \times 10^{-6}} = 4V$$

راه حل دوم: چون بار با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین برآیند تمام نیروهای وارد بر آن صفر است، بنابراین:

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{2 \times 10^{-5} \times 10}{4 \times 10^{-6}} = 50 \frac{N}{C}$$

$$\frac{\Delta V = Ed}{d = vt} \rightarrow \Delta V = 50 \times 4 \times 10^{-2} \times 2 = 4V$$

شیمی

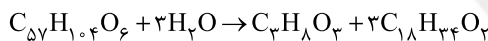
۱۱۱ بررسی عبارتهای نادرست: ۳

(آ) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد.
(پ) صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

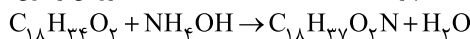
۱۱۲ دلیل این‌که لکه عسل به راحتی با آب شسته و در آن پخش می‌شود این است که عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارند.

۱۱۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.
پاک‌کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

۱۱۴ ۴

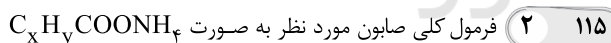


(روغن زیتون) (اسید چرب A)



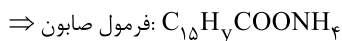
(صابون مایع X)

$$\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی} = \frac{18(4) + 37(1) + 2(2) + 1(3)}{2} = 58$$



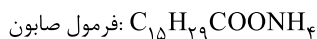
است. مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{\%C}{\%O} = 6 \Rightarrow \frac{(x+1) \times 12}{2 \times 16} = 6 \Rightarrow x = 15$$



مطابق متن سؤال، دو پیوند دوگانه در ساختار صابون وجود دارد که یکی $C=O$ و آن یکی $C=C$ خواهد بود. در نتیجه شمار اتم‌های هیدروژن زنجیر کربنی برابر است با:

$$2(15) - 1 = 29$$



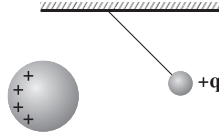
$$\frac{\%H}{\%N} = \frac{(29+4) \times 1}{1 \times 14} \approx 2.35$$

۱۱۶ فرمول شیمیایی اوره و اتیلن گلیکول به ترتیب به صورت $CO(NH_2)_2$ و $C_2H_4(OH)_2$ است.

- در هر دو ترکیب نسبت شمار اتم‌های C به O برابر با ۱ است.
- هر دو ترکیب در هگزان نامحلول هستند.
- به دلیل وجود پیوندهای $N-H$ و $O-H$ در ساختار آن‌ها، هر دو ترکیب می‌توانند با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۱۰۸ ۳ با نزدیک کردن کرهٔ رسانا به گلولهٔ آونگ، بارهای همنام از هم

دور می‌شوند و در نتیجه نیروی دافعهٔ بین گلوله و کره کم‌تر می‌شود، بنابراین زاویهٔ انحراف آن هم کم‌تر خواهد شد. دقت کنید که در نارساها، بار نمی‌تواند جابه‌جا شود و در نتیجه نیروی بین گلوله و کرهٔ نارسا بیشتر خواهد بود.



۱۰۹ ۱ گام اول: ابتدا بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت ایجادشده بین

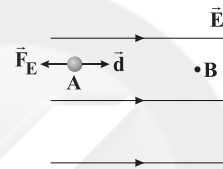
دو صفحه را در حالت اول به دست می‌آوریم:

$$E_1 = \frac{|\Delta V|}{d_1} = \frac{60}{12 \times 10^{-2}} = \frac{6000}{12} = 500 \frac{N}{C}$$

در ادامه به کمک رابطهٔ کار میدان الکتریکی داریم:

$$W_E = F_E d \cos \theta \xrightarrow{F=Eq} W_E = E|q|d \cos \theta$$

$$\Rightarrow -60 \times 10^{-6} = 500 \times |q| \times 6 \times 10^{-2} \times (-1) \Rightarrow |q| = 2 \times 10^{-6} C$$



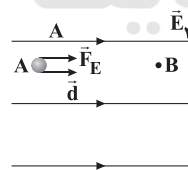
دقت کنید: چون کار میدان الکتریکی در جابه‌جایی از A تا B، منفی است، نیروی الکتریکی در خلاف جهت جابه‌جایی بود، بنابراین بار ذره منفی است ($q = -2 \mu C$).

گام دوم: با جابه‌جایی صفحهٔ (۱) به سمت چپ، بزرگی میدان الکتریکی در

$$E_2 = \frac{|\Delta V|}{d_2} = \frac{60}{(12+8) \times 10^{-2}} = \frac{60}{20} = 300 \frac{N}{C}$$

بنابراین با جابه‌جایی $q = 2 \mu C$ از A تا B در حالت جدید، کار میدان الکتریکی برابر است با:

$$W_{E_2} = E_2 |q| d \cos \theta = 300 \times 2 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-2} \times 1 = +18 \mu J$$

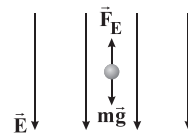


۱۱۰ ۳ از آن‌جا که بار با تندی ثابت به سمت بالا در حرکت است، بنابراین

نیروهای الکتریکی و وزن هم‌اندازه و در خلاف جهت هم به ذره وارد می‌شوند.

از طرفی چون $q < 0$ است، نیروی الکتریکی در خلاف جهت میدان الکتریکی به بار وارد می‌شود، بنابراین جهت میدان الکتریکی به سمت پایین است. با حرکت بار در خلاف جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی نقاط افزایش می‌یابد. ابتدا تغییر انرژی

پتانسیل الکتریکی بار q را با کمک قضیهٔ کار و انرژی جنبشی به دست می‌آوریم:

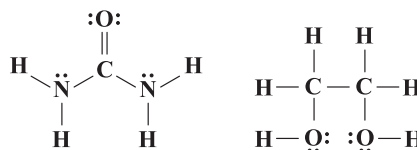


$$\Delta K = W_t \xrightarrow{\Delta K = 0} W_t = W_E + W_{mg} \rightarrow W_E = -W_{mg}$$

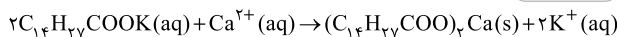
$$\xrightarrow{\Delta U_E = -W_E} \Delta U_E = W_{mg}$$



• در ساختار هر کدام از این دو ترکیب، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



۱۱۷) معادله موازنه شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{mg} \times \frac{60}{100}}{2 \times 278} = \frac{77/7g}{1 \times 518} \Rightarrow m = 139g$$

۱۱۸) ۴) نمک پتاسیم اسید چرب، صابون مایع بوده در حالی که نمک

سدیم اسید چرب، صابون جامد است. واضح است که نقطه ذوب صابون مایع، پایین تر از صابون جامد است.

۱۱۹) ۳) به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

شربت خاکشیر همانند شیر، نور را پخش می‌کند.

۱۲۰) ۴) جرم مولی یک پاک‌کننده غیر صابونی جامد با زنجیر

هیدروکربنی سیر شده که شامل n اتم کربن است برابر است با: $14n + 18$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na} : 12n + 2n + 1 + 72 + 4 + 32 + 48 + 23 = 14n + 18$$

تنها در گزینه (۴) مقدار داده شده به ازای عدد صحیح n برابر $14n + 18$ است.

$$362 = 14n + 18 \Rightarrow n = 13$$

$$\text{بنزین: } \text{C}_8\text{H}_{18} \Rightarrow a = \frac{18}{8} = \frac{9}{4}$$

$$\text{وازلین: } \text{C}_{25}\text{H}_{52} \Rightarrow b = \frac{52}{25}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{9}{25} \times \frac{25}{4} = \frac{225}{100} = 2.25 = 1.08$$

۱۲۲) ۲) عبارات دوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.

• نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان دروالسی است.

۱۲۳) ۲) ذره‌های سازنده سوسپانسیون، ذره‌های ریزماده و برای کلوئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

۱۲۴) ۳) به جز عبارت آخر، سایر عبارات نادرست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• نقطه انجماد اتیلن گلیکول، پایین تر از نقطه انجماد آب بوده و به همین دلیل به عنوان ضدیخ به کار می‌رود.

• بخش‌های قطبی ($-\text{COO}^-$) و ناقطبی ($\text{R}-$) صابون با پیوند کووالانسی به هم متصل هستند.

• مخلوط آب و روغن و مقداری صابون، کلوئید بوده و ناهمگن است.

۱۲۵) ۴) منظور از آب سخت، آبی است که حاوی مقادیر چشم‌گیری از یون‌های منیزیم و کلسیم است.

۱۲۶) ۳) ایزوتوپ‌های یک عنصر در شمار الکترون‌ها، سرعت واکنش با یک ماده خاص و شکل ظاهری، مشابه هم هستند.

۱۲۷) ۴) رادیو ایزوتوپ‌های A و B به ترتیب ${}^3_1\text{H}$ و ${}^4_1\text{H}$ هستند.

شمار نوترون‌های ${}^3_1\text{H}$ و ${}^4_1\text{H}$ به ترتیب برابر با ۴ و ۶ است:

$$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

۱۲۸) ۲) عبارات دوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات نادرست:

• افزایش درصد یک ایزوتوپ خاص در مخلوط ایزوتوپ‌های یک عنصر را غنی‌سازی ایزوتوپی می‌گویند.

• یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم - ۹۹ است، اندازه مشابهی دارد.

۱۲۹) ۳) به جز عبارت آخر، سایر عبارات درست هستند.

شمار ایزوتوپ‌های طبیعی H و Li به ترتیب برابر با ۳ و ۲ است.

۱۳۰) ۳)

$$X^{2+} \begin{cases} A-Z=n=125 \\ p-e=2 \\ n-e=45 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p=82 \\ e=80 \\ n=125 \end{cases}$$

در هسته X اتم همانند سایر اتم‌ها نوترون‌ها و پروتون‌ها حضور دارند.

$$p+n=82+125=207$$

۱۳۱) ۱) هر چه یک پرتو پرانرژی تر باشد، طول موج آن کم تر است.

پرتوهای گاما و ایکس، کم‌ترین طول موج‌ها را دارند و تفاوت طول موج آن‌ها نیز کم‌تر از سایر گزینه‌ها است.

۱۳۲) ۱) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در نخستین عنصر

ساخت بشر در حدود ۱/۳ است.

$${}^{99}_{43}\text{Tc}$$

$$\frac{n}{p} = \frac{99-43}{43} = \frac{56}{43} \approx 1.3$$

۱۳۳) ۴)

$$\frac{4 \times 10^{-3} \text{g} \times N_A \times 3}{44 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}} = \frac{1}{2} \times \frac{\text{mg} \times N_A \times 1}{112 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}$$

$$\Rightarrow m = 0.061 \text{gCd}$$

۱۳۴) ۱)

$${}^{92}\text{Mo}, {}^{94}\text{Mo}, {}^{95}\text{Mo}, {}^{96}\text{Mo}$$

(ایزوتوپ آخر) (ایزوتوپ سوم) (ایزوتوپ دوم) (ایزوتوپ اول)

متطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} F_2 = 2F_1 = \frac{1}{2}F_4 \\ F_4 = 0.6F_2 \\ F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 100 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} F_1 = 5 \\ F_2 = 15 \\ F_3 = 50 \\ F_4 = 30 \end{array}$$

$$\overline{M} = M_1 + \frac{F_2}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100}(M_3 - M_1) + \frac{F_4}{100}(M_4 - M_1)$$

$$\overline{M} = 92 + \frac{15}{100}(94 - 92) + \frac{50}{100}(95 - 92) + \frac{30}{100}(96 - 92)$$

$$= 92 + 0.30 + 1.5 + 1.2 = 95.0 \text{amu}$$

۱۳۵) ۱) مطابق تعریف amu، جرم اتم کربن - ۱۲ برابر $12/100 \text{amu}$

در نظر گرفته می‌شود.

به دلیل وجود ایزوتوپ‌های کربن، جرم نشان داده شده کربن در جدول دوره‌ای بیشتر از $12/100 \text{amu}$ است.

۱۳۶) ۱) هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. در ارتباط با

درستی عبارت اول باید گفت که عنصر مورد نظر Si بوده و در مورد عبارت سوم نیز، عنصرهای مورد نظر Na، Mg، Al و Si هستند.

۱۳۷) ۳) به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

اتم ${}^3\text{Li}$ دارای ۲ لایه و اتم ${}^35\text{Br}$ دارای ۴ لایه الکترونی است، اما شعاع اتمی Li به مراتب بزرگ‌تر از شعاع اتمی Br است.



زمین‌شناسی

۱۴۶ ۴ اندازه‌گیری‌های نجومی نشان می‌دهد که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

۱۴۷ ۴ طبق شکل ۲ - ۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی که نظریه زمین مرکزی را نمایش می‌دهد بعد از زهره، مدار خورشید قرار دارد.

۱۴۸ ۱ طبق شکل ۱-۱ صفحه ۱۰ کتاب درسی ضخامت کهکشان راه شیری حدود ۱۰ هزار سال نوری و قطر تقریبی آن ۱۰۰ هزار سال نوری است. در نتیجه نسبت ضخامت به قطر آن $\frac{1}{100000} = \frac{1}{10^5}$ می‌باشد.

۱۴۹ ۳ طبق شکل ۳-۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، موقعیت A اول اسفندماه را نشان می‌دهد و مطابق شکل ۱-۶ صفحه ۱۴ کتاب درسی خورشید در اول اسفندماه حدوداً به مدار ۸ درجه جنوبی عمود می‌تابد.

۱۵۰ ۲ فاصله سیاره تا زمین ۵ واحد نجومی و تا خورشید ۶ واحد نجومی می‌باشد. و مطابق قانون سوم کپلر داریم:

زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید

(سال زمینی)

↑

$$P^2 = d^3 \Rightarrow P^2 = 6^3 = 216 \Rightarrow P = \sqrt{216} \approx 14.7$$

فاصله از خورشید

(واحد نجومی)

۱۵۱ ۳ بیضوی بودن مدار گردش زمین به دور خورشید (حرکت انتقالی زمین) ارتباطی با انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین ندارد.

۱۵۲ ۳ واحد نجومی (فاصله زمین تا خورشید) در اول تیرماه (آخر خرداد ماه) به حداکثر خود می‌رسد و حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر می‌شود.

۱۵۳ ۱ طبق شکل ۱-۶ صفحه ۱۴ کتاب درسی خورشید در طول تابستان بر مدارهای ۲۳/۵ درجه شمالی (رأس السرطان) تا استوا قائم می‌تابد.

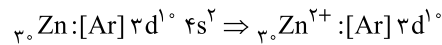
۱۵۴ ۴ مراحل تکوین زمین به صورت زیر است:

تشکیل سنگ‌کره ← تشکیل هواکره ← تشکیل آبکره ← تشکیل زیست‌کره

۱۵۵ ۲ برای تشکیل سایه اجسام به سمت شمال در نیم‌کره شمالی لازم است خورشید از سمت جنوب به آن بتابد و مطابق شکل ۱-۶ صفحه ۱۴ کتاب درسی خورشید در طی فصل‌های پاییز و زمستان از سمت جنوب به نیم‌کره شمالی می‌تابد.

۱۳۸ ۱ فقط عبارت سوم نادرست است.

فلز واسطه Zn فقط یک کاتیون تک‌انمی (Zn^{2+}) تشکیل می‌دهد و قاعده هشت تایی را نیز رعایت نمی‌کند.



۱۳۹ ۲

$CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_3OH$			
مول آغازی	۸	۱۶	۰
مول نهایی	۸-x	۱۶-۲x	x

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$\frac{x}{(8-x) + (16-2x)} = \frac{0.555}{24-3x} \Rightarrow \frac{x}{24-3x} = \frac{5}{9} \Rightarrow x = 5$$

۱۰۰٪ مقدار مصرف شده یک واکنش دهنده = بازده درصدی
مقدار اولیه همان واکنش دهنده

$$= \frac{5}{8} \times 100 = 62.5\%$$

۱۴۰ ۱ مطابق داده‌های سؤال به ازای ۱۰۰g از آلیاژ تیتانیوم، ۳۰g آن شامل نیکل و ۷۰g دیگر آن تیتانیوم است:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های Ti}}{\text{شمار اتم‌های Ni}} = \frac{70g \times \frac{1 \text{ mol}}{48g} \times \frac{N_A \text{ atom Ti}}{1 \text{ mol Ti}}}{30g \times \frac{1 \text{ mol}}{59g} \times \frac{N_A \text{ atom Ni}}{1 \text{ mol Ni}}} = \frac{70}{48} \times \frac{59}{30} = 2.87$$

۱۴۱ ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها نادرست:

• واکنش ترمیت ($Al + Fe_2O_3 \rightarrow Al_2O_3 + Fe$) نشان می‌دهد که آهن پایدارتر از آلومینیم است.

• از واکنش Fe و FeO با HCl، ترکیب FeCl_۲ تولید می‌شود.

۱۴۲ ۳



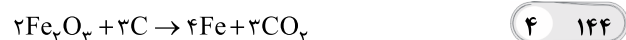
کاهش جرم مربوط به خروج گاز اکسیژن است.

$$200 - 187/2 = 12/8 g O_2$$

$$\frac{200g KMnO_4 \times \frac{P}{100}}{2 \times 158} = \frac{12/8 g O_2}{1 \times 32} \Rightarrow P = 63/2\%$$

۱۴۳ ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

روش گیاه‌پالایی برای استخراج مس، مقرون به صرفه است.



$$\frac{12/5 mg \times \frac{P}{100}}{2 \times 160} = \frac{mg}{3 \times 12} = \frac{2/8 \times 10^6}{4 \times 56} \Rightarrow \begin{cases} m = 4/5 \times 10^5 g \\ P = 77.1\% \end{cases}$$



$$\frac{400mL \times 0.725 \frac{g}{mL} \times \frac{75}{100}}{1 \times 58} = \frac{x L O_2 \times 1.28 \frac{g}{L}}{4 \times 32}$$

$$\Rightarrow x = 375 L O_2 \equiv 0.375 m^3 O_2$$

$$? m^3 Air = 0.375 m^3 O_2 \times \frac{100 m^3 Air}{20 m^3 O_2} = 1.875 m^3 Air$$