



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۹۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۶	۳۰
	هندسه (۲)	۱۰	۲۱-۳۰	۷-۸	۱۵
	آمار و احتمال	۱۰	۳۱-۵۰	۹-۱۲	۳۰
		۱۰			
	فیزیک (۲)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۳-۱۷	۳۰
	شیمی (۲)	۲۰	۷۱-۹۰	۱۸-۲۳	۲۰
جمع کل		۹۰	۱-۹۰	۳-۲۳	۱۲۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

توابع نمایی و لگاریتمی

(از ابتدای تابع لگاریتمی و

لگاریتم تا پایان فصل ۳)

مثلثات

(کل فصل ۴)

حد و پیوستگی

(کل فصل ۵)

صفحه‌های ۸۰ تا ۱۵۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱)

۱- کدام مجموعه یک همسایگی محذوف $x_0 = 2$ نیست؟

$$\{2\} - \left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$(1) \quad (-5, 2) \cup (2, 5)$$

$$(2) \quad \left\{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{|x-2|} > \frac{1}{5}\right\}$$

$$(3) \quad \{x \in \mathbb{R} \mid 0 < |x-2| < 2\}$$

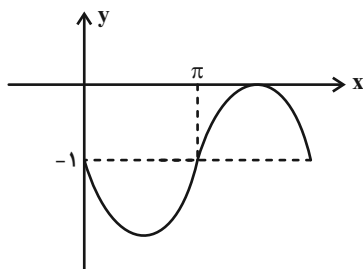
۲- نمودار روبه‌رو، مربوط به کدام یک از توابع زیر در فاصله $[0, 2\pi]$ است؟

$$(1) \quad y = -\cos(\pi - x)$$

$$(2) \quad y = -\sin(\pi + x) - 1$$

$$(3) \quad y = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 1$$

$$(4) \quad y = -\sin(\pi - x) - 1$$

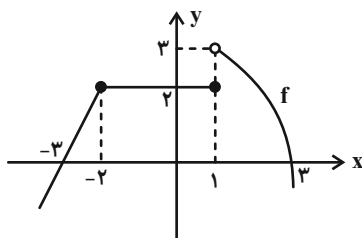
۳- اگر توابع f و g در $x = 4$ حد داشته باشند و $\lim_{x \rightarrow 4} (4f - 3g)(x) = 9$ و $\lim_{x \rightarrow 4} (f + 2g) = 5$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 4} \left(\frac{f \times g}{g - 2}\right)(x)$ کدام است؟

$$(1) \quad -\frac{2}{3}$$

$$(2) \quad -3$$

$$(3) \quad \frac{1}{3}$$

$$(4) \quad 3$$

۴- با توجه به نمودار تابع f در شکل زیر، حاصل $\lim_{x \rightarrow -2} f(x) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) + \lim_{x \rightarrow -2} f([x]) + \lim_{x \rightarrow 1^+} f([x])$ کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

$$(1) \quad 5$$

$$(2) \quad 6$$

$$(3) \quad 7$$

$$(4) \quad 8$$

محل انجام محاسبات



۵- اگر $\log(2^x + 8) = \log 2 + x \log 2$ باشد، آن گاه حاصل $\frac{\log_x 3 + 3}{\log_x 3 + 1}$ کدام است؟

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

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

$$2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

۶- در تابع با ضابطه $f(x) = 3^{2ax+b}$ ، می‌دانیم $f(2) = 3$ و $f^{-1}(1) = 4$ ، حاصل $\log_{27} f(-4)$ کدام است؟

$$1 \quad (2)$$

$$0 \quad (1)$$

$$\frac{4}{3} \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

۷- نمودار تابع $f(x) = \log_b^{x+a}$ را در بازه $(-a, +\infty)$ رسم کرده‌ایم. اگر شیب خطی که نقاط ابتدا و انتهای نمودار $f(x)$ در بازه $[-\frac{1}{5}, 3]$ را به

هم وصل می‌کند، برابر با $\frac{6}{5}$ باشد، حاصل $\log_{b^3-1} \frac{2a-1}{5}$ کدام است؟ $(a, b > 1)$

$$-2 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

$$-1 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

۸- اگر $\log_3^x + \log_3^y = 2$ و $x^2 + y^2 = 46$ ، مقدار لگاریتم عبارت $(x+y)$ در پایه ۴ کدام است؟

$$2 \quad (2)$$

$$1/5 \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$2/5 \quad (3)$$

۹- مساحت قاعده یک کیف مخروطی شکل برابر 12π سانتی‌مترمربع و ارتفاع مخروط برابر $2\sqrt{6}$ سانتی‌متر است. اندازه زاویه قطاع حاصل از

شکل گسترده مخروط چند درجه است؟

$$60\sqrt{3} \quad (2)$$

$$120\sqrt{3} \quad (1)$$

$$10\sqrt{3} \quad (4)$$

$$30\sqrt{3} \quad (3)$$

۱۰- حاصل $\cos \frac{\pi}{24} \cos \frac{5\pi}{24} \cos \frac{7\pi}{24} \cos \frac{11\pi}{24}$ کدام است؟

$$\frac{1}{8} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{1}{24} \quad (4)$$

$$\frac{1}{16} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۱۱- ساده شده کسر $\frac{\sin 52^\circ + \cos 70^\circ}{\cos 47^\circ + \sin 65^\circ}$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) -۱

(۴) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$

۱۲- کدام گزاره برای توابع f و g نادرست است؟

(۱) اگر f در نقطه a حد نداشته باشد، ممکن است که f^2 در نقطه a حد داشته باشد.

(۲) اگر f در نقطه a حد نداشته باشد و g در نقطه a حد داشته باشد، ممکن است که تابع $f \cdot g$ در نقطه a حد داشته باشد.

(۳) اگر f در نقطه a حد نداشته باشد و g در نقطه a حد داشته باشد، ممکن است که تابع $f + g$ در نقطه a حد داشته باشد.

(۴) اگر حاصل حد f در نقطه a صفر باشد، ممکن است که تابع $\frac{g}{f}$ در نقطه a حد داشته باشد.

۱۳- حاصل عبارت $\lim_{x \rightarrow -\frac{5}{2}^+} [25x^2 - 32x]$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۲) صفر

(۱) -۱

(۴) ۲

(۳) ۱

۱۴- اگر توابع با ضابطه‌های $f(x) = \begin{cases} x - [x] & x < 1 \\ 2 - ax^2 & x \geq 1 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{[x] - x}{x^2 - 9}$ مفروض باشند و تابع f در نقطه $x = 1$ دارای حد باشد، حاصل

$\lim_{x \rightarrow 3a^+} g(x)$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۲) -۱

(۱) صفر

(۴) $-\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{1}{6}$

۱۵- در تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{2 \sin x}{[x] + [-x]} & |x| \geq \frac{\pi}{2} \\ [\cos x] & |x| < \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ، حد چپ در نقطه $x = \frac{\pi}{2}$ ، به اندازه ... واحد از حد چپ آن در نقطه $x = -\frac{\pi}{2}$ ، ...

است. ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۲، بیشتر

(۱) ۲، کمتر

(۴) ۱، کمتر

(۳) ۱، بیشتر



۱۶- حد عبارت $\frac{2x^2 - x + [-x]}{x^3 + 2x - 3}$ وقتی $x \rightarrow 1^-$ کدام است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

۰/۴ (۲)

۰/۳ (۱)

۰/۶ (۴)

۰/۵ (۳)

۱۷- اگر $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + x^2 + ax + b}{x^2 - x - 2} = -2$ باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

۳ (۲)

۱ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

۱۸- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax - b & ; 2 < x \leq 3 \\ \frac{-2x^2 + 18}{27(x^2 - 4x + 3)} & ; 3 < x < 4 \\ ax^2 - bx & ; x = 2 \end{cases}$ در بازه $[2, 4]$ پیوسته باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

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

۱۹- تابع $f(x) = [x](x-1)$ اگر بر بازه (a, ∞) پیوسته باشد، بیشترین مقدار a کدام گزینه می باشد؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۲۰- $f(x+3) = \begin{cases} [x] + a & ; x > 1 \\ \Delta & ; x = 1 \\ 2[x] + |x-3| + b & ; x < 1 \end{cases}$ باشد و تابع $f(x)$ در $x = 4$ پیوسته باشد، حاصل $a + 3b$ کدام است؟ ([]، نماد جزء

صحیح است.)

۱۳ (۲)

۱۲ (۱)

۱۵ (۴)

۱۴ (۳)

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

تبدیل‌های هندسی و

کاربردها

(انتقال - دوران - تجانس -

کاربرد تبدیل‌ها)

روابط طولی در مثلث

(کل فصل ۳)

صفحه‌های ۴۰ تا ۷۶

هندسه (۲)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- در دوزنقه متساوی‌الساقین به طول ساق ۲ و قاعده کوچک ۶ که یک زاویه 60° دارد، طول قطر کدام است؟

(۲) $2\sqrt{7}$

(۱) ۷

(۴) $3\sqrt{5}$

(۳) $2\sqrt{13}$

۲۲- در مثلث ABC ، $AB = 10$ ، $AC = 8$ و $BC = 12$ است. زاویه A چگونه است؟

(۲) قائمه

(۱) حاده

(۴) نامشخص

(۳) منفرجه

۲۳- اگر در مثلث ABC ، $AC = 4$ ، $AB = 2$ و $\hat{A} = 60^\circ$ باشد، طول نیمساز داخلی زاویه A کدام است؟

(۲) ۲

(۱) $2\sqrt{3}$

(۴) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

۲۴- در مثلث ABC ، اگر $\hat{B} = \hat{C} = 30^\circ$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{AC}{BC}$ کدام است؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{1}{2}$

۲۵- در مثلث ABC ، $AB = 6$ و $AC = 10$ است. اگر مساحت این مثلث برابر $15\sqrt{3}$ و $\hat{A} > 90^\circ$ باشد، طول ضلع BC کدام است؟

(۲) ۱۳

(۱) ۱۲

(۴) ۱۵

(۳) ۱۴

محل انجام محاسبات



۲۶- در مثلث قائم الزاویه‌ای، نیمساز داخلی یکی از زوایای حاده، روی ضلع مقابل خود قطعاتی با طول ۴ و ۵ پدید آورده است. طول این نیمساز

کدام است؟

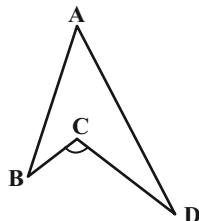
(۲) ۱۲

(۱) ۱۰

(۴) $4\sqrt{10}$

(۳) $6\sqrt{5}$

۲۷- در شکل زیر $AB = 5$ ، $AD = 7$ ، $BC = \sqrt{5} - 1$ ، $CD = \sqrt{5} + 1$ و $\widehat{BCD} = 120^\circ$ است. مساحت مثلث ABD کدام است؟



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) $4\sqrt{6}$

(۳) $6\sqrt{2}$

(۴) $3\sqrt{3}$

۲۸- از دوران دایره $C(O, 2)$ حول نقطه A و تحت زاویه 18° ، دایره $C'(O', R')$ به دست آمده است. اگر $OA = 4$ باشد، طول مماس

مشترک خارجی دو دایره C و C'، چند برابر طول مماس مشترک داخلی این دو دایره است؟

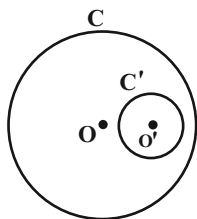
(۲) $\sqrt{3}$

(۱) ۲

(۴) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

۲۹- در شکل زیر دو دایره C و C' متداخل هستند. مرکز تجانس مستقیمی که دایره C' را بر روی دایره C تصویر می‌کند، کجا قرار دارد؟



(۱) درون دایره C'

(۲) روی دایره C'

(۳) خارج دایره C' و درون دایره C

(۴) خارج دایره C

۳۰- دو نقطه $A(-3, 3)$ و $B(5, 5)$ مفروض‌اند. طول کوتاه‌ترین مسیر AMB به گونه‌ای که نقطه M روی خط d به معادله $y = x + 2$ قرار

داشته باشد، کدام است؟

(۲) $4\sqrt{2}$

(۱) ۶

(۴) $\sqrt{37}$

(۳) $2\sqrt{10}$

محل انجام محاسبات



۳۰ دقیقه

آمار و احتمال

احتمال

(احتمال شرطی - پیشامدهای
مستقل و وابسته)

آمار توصیفی (کل فصل ۳)

آمار استنباطی (کل فصل ۴)

صفحه‌های ۵۲ تا ۱۲۷

آمار و احتمال

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس آمار و احتمال، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- کدام یک از تعاریف زیر نادرست است؟

(۱) خط فقر برابر میانگین درآمد افراد جامعه است.

(۲) در بررسی یک جامعه، نمونه‌گیری نا اریب ارزش بالایی دارد.

(۳) آماره مشخصه‌ای عددی است که از داده‌های نمونه به‌دست می‌آید.

(۴) پارامتر مشخصه‌ای عددی است که در صورت داشتن داده‌های کل جامعه قابل محاسبه است.

۳۲- بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای براساس نمونه‌هایی به اندازه ۲۵ از این جامعه، به‌صورت $[12/6, 13/2]$ به‌دست آمده است.

انحراف معیار این جامعه کدام است؟

(۲) ۰/۷۵

(۱) ۰/۵

(۴) ۱/۵

(۳) ۱

۳۳- از یک جامعه، نمونه‌ای به اندازه ۴ به‌صورت ۱, ۲, ۴, ۵ در اختیار داریم. اگر واریانس جامعه برابر ۱/۴۴ باشد، فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای

میانگین جامعه براساس این نمونه کدام است؟

(۲) $[2, 4, 3/6]$ (۱) $[1/8, 4/2]$ (۴) $[2/28, 3/72]$ (۳) $[1/56, 4/44]$ ۳۴- در نمونه‌گیری تصادفی ساده به اندازه $n = 3$ از جامعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ، احتمال انتخاب نمونه‌ای که میانگین را به‌طور دقیق برآورد

کند، کدام است؟

(۲) $\frac{4}{35}$ (۱) $\frac{3}{35}$ (۴) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{7}$

۳۵- اگر میانگین وزنی داده‌های جدول زیر برابر ۱۷/۵ باشد، میانه این داده‌ها کدام است؟

(۱) ۱۷

(۲) ۱۸/۵

(۳) ۱۹/۵

(۴) ۲۰

داده	$\frac{1}{2}x - 4$	$x - 1$	$x + 2$	$2x$
فراوانی	۲	۲	۳	۱

محل انجام محاسبات



۳۶- سه عدد دو رقمی متمایز دارای رقم یکان یکسان هستند. بیشترین مقدار ممکن برای واریانس این سه عدد کدام است؟

$$\frac{3800}{3} \quad (2)$$

$$\frac{4000}{3} \quad (1)$$

$$\frac{3200}{3} \quad (4)$$

$$\frac{3400}{3} \quad (3)$$

۳۷- اگر ضریب تغییرات داده‌های x_i ($1 \leq i \leq n$)، ۴ برابر ضریب تغییرات داده‌های $u_i = 3x_i + 2$ ($1 \leq i \leq n$) باشد، میانگین داده‌های u_i کدام است؟

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

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

$$\frac{8}{3} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۳۸- اگر میانه داده‌های a ، ۱۳، ۷، ۶، ۱۴، ۴، ۱۲، ۱۳/۵، ۴، ۸، ۴/۵ و ۱۶/۵ برابر ۸ باشد و این داده‌ها را با یک نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، واریانس داده‌های داخل جعبه کدام است؟

$$\frac{25}{6} \quad (2)$$

$$\frac{11}{2} \quad (1)$$

$$\frac{20}{3} \quad (4)$$

$$\frac{18}{7} \quad (3)$$

۳۹- اگر $P(B) = \frac{4}{9}$ ، $P(A' | B) = \frac{3}{4}$ و $P(B | A') = \frac{1}{2}$ باشد، $P(A)$ کدام است؟

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

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

$$\frac{2}{9} \quad (3)$$

۴۰- سه کیسه داریم. در کیسه اول ۴ مهره آبی و ۲ مهره قرمز، در کیسه دوم ۲ مهره آبی و ۳ مهره قرمز و در کیسه سوم ۵ مهره آبی و یک مهره قرمز وجود دارد. به تصادف یک کیسه را انتخاب کرده و دو مهره از آن خارج می‌کنیم. اگر دو مهره هم‌رنگ نباشند، با کدام احتمال از کیسه اول خارج شده‌اند؟

$$\frac{9}{22} \quad (2)$$

$$\frac{8}{45} \quad (1)$$

$$\frac{5}{22} \quad (4)$$

$$\frac{4}{11} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



آمار و احتمال - سوالات آشنا

۴۱- احتمال موفقیت فردی در آزمون اول $\frac{7}{10}$ و در آزمون دوم $\frac{6}{10}$ است. اگر این فرد در آزمون اول موفق شود، احتمال موفقیت وی در آزمون

دوم $\frac{8}{10}$ است. با کدام احتمال لااقل در یکی از این دو آزمون موفق می‌شود؟

(۱) $\frac{7}{10}$ (۲) $\frac{6}{10}$

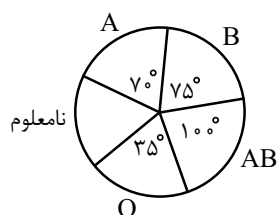
(۳) $\frac{8}{10}$ (۴) $\frac{4}{10}$

۴۲- یک سکه و دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال جمع عدد دو تاس بیش‌تر از ۴ یا سکه «رو» ظاهر می‌شود؟

(۱) $\frac{7}{12}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{7}{8}$ (۴) $\frac{11}{12}$

۴۳- نمودار دایره‌ای زیر، متناسب با تعداد کارکنان سازمانی با گروه خونی متمایز است که گروه خونی ۳۲ نفر از آنان تعیین نشده است. چند نفر

از آنها، دارای نوع خون B هستند؟



(۱) ۲۵

(۲) ۳۰

(۳) ۳۶

(۴) ۴۰

۴۴- میانگین ۸ داده آماری برابر α است. اگر داده‌های ۱۲، ۱۴ و ۱۸ را از این داده‌ها حذف کنیم و داده‌های باقی‌مانده را دو برابر کنیم، میانگین

داده‌های جدید $\alpha + 11$ خواهد شد، α کدام است؟

(۱) ۱۱ (۲) $\frac{12}{2}$

(۳) ۱۳ (۴) $\frac{14}{1}$

۴۵- در نمودار جعبه‌ای ۳۱ داده آماری، میانگین داده‌های دنباله سمت چپ ۱۲ و دنباله سمت راست ۲۱ است. اگر میانگین داده‌های داخل و

روی جعبه ۱۵ باشد، میانگین کل این داده‌ها، کدام است؟

(۱) $\frac{15}{45}$ (۲) $\frac{15}{54}$ (۳) $\frac{15}{67}$ (۴) $\frac{15}{76}$

محل انجام محاسبات



۴۶- در کدام یک از مثال‌های زیر، روش نمونه‌گیری خوشه‌ای است؟

(۱) برای بررسی وضعیت نمرات ادبیات پایه یازدهم یک مدرسه، ۲۰ نفر را به تصادف از لیست دانش‌آموزان مدرسه انتخاب می‌کنیم.

(۲) برای بررسی وضعیت نمرات ادبیات پایه یازدهم یک مدرسه، از هر کلاس ۵ نفر به تصادف از لیست کلاسی انتخاب می‌کنیم.

(۳) برای بررسی وضعیت نمرات ادبیات پایه یازدهم یک مدرسه، نمرات تمامی دانش‌آموزان یک کلاس که به تصادف انتخاب شده است را بررسی می‌کنیم.

(۴) برای بررسی وضعیت نمرات ادبیات پایه یازدهم یک مدرسه، هنگام ورود دانش‌آموزان به ساختمان مدرسه از هر ۵ نفر یک نفر را به تصادف انتخاب می‌کنیم.

۴۷- می‌خواهیم میانگین قد دانشجویان کشورمان را بدانیم. برای این کار ۱۰۰ نفر از دانشجویان را انتخاب کرده و قد آن‌ها را اندازه‌گیری می‌کنیم، سپس نتیجه به دست آمده را به تمام دانشجویان تعمیم می‌دهیم. کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱) همه دانشجویان ایران جامعه آماری هستند.

(۲) روش جمع‌آوری داده‌ها، از طریق استفاده از دادگان است.

(۳) ۱۰۰ دانشجوی انتخاب شده نمونه هستند.

(۴) جامعه آماری در این سؤال یک جامعه متناهی است.

۴۸- در اعداد صحیح ۰ تا N ، پنج عدد ۸ و ۵ و ۲ و ۶ و ۴ به تصادف انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای از N با کمک پارامتر میانگین کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲

۴۹- اگر در یک نمونه ۲۰۰ عضوی انحراف معیار برآورد میانگین جامعه $\frac{8}{1}$ باشد و بخواهیم انحراف معیار برآورد ما ۳ باشد، نمونه ما باید چه

اندازه‌ای داشته باشد؟

(۱) ۲۴۳

(۲) ۴۸۶

(۳) ۷۲۹

(۴) ۱۴۵۸

۵۰- در بررسی میانگین سن افراد شرکت کننده در یک آزمون سراسری، ۸۱ نفر به طور تصادفی از آن انتخاب شده‌اند. اگر میانگین نمونه و

انحراف معیار جامعه به ترتیب برابر ۳۰ و ۴ باشد، حداکثر اختلاف بین میانگین جامعه و میانگین نمونه با اطمینان بیش از ۹۵ درصد کدام

است؟

(۴) $\frac{4}{81}$

(۳) $\frac{4}{9}$

(۲) $\frac{8}{9}$

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

جریان الکتریکی

(از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی تا پایان فصل)

مغناطیسی (کل فصل ۳)

القای الکترومغناطیسی

(کل فصل ۴)

صفحه‌های ۶۷ تا ۱۳۰

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

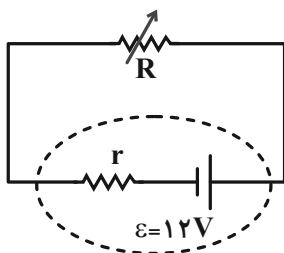
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)

۵۱- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رثوستا به گونه‌ای تنظیم شده باشد تا بیشترین توان خروجی از مولد گرفته شود و این توان خروجی برابر با ۴۸ وات

باشد، در این حالت توان تلف شده در مولد چند وات است؟



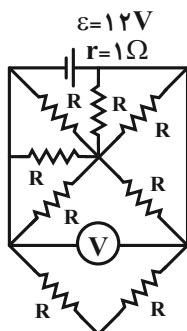
۴۸ (۱)

۱۸ (۲)

۱۲ (۳)

۲۴ (۴)

۵۲- در مدار شکل زیر تمام مقاومت‌های R برابر 6Ω هستند. ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



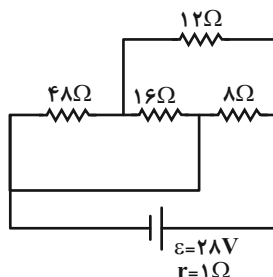
۳ (۱)

۳/۶ (۲)

۳/۹ (۳)

۹ (۴)

۵۳- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت ۱۶ اهمی برابر با چند وات است؟



۱ (۱)

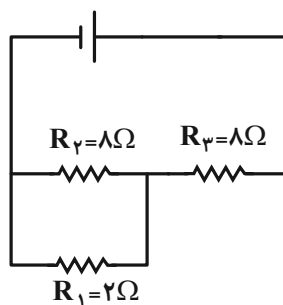
۳ (۲)

۹ (۳)

۸۱ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R_3 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_1 است؟



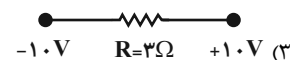
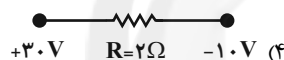
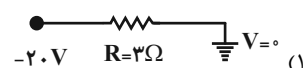
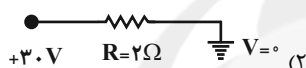
(۱) $\frac{9}{4}$

(۲) $\frac{12}{5}$

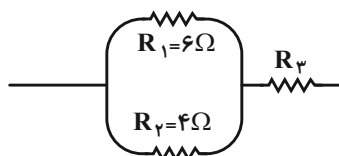
(۳) $\frac{16}{5}$

(۴) $\frac{25}{4}$

۵۵- در کدام گزینه توان مصرفی مقاومت بیشترین مقدار است؟



۵۶- در مدار شکل زیر، مقاومت R_3 چند اهم باشد تا توان مصرفی مقاومت R_3 ، ۲۵ درصد بیشتر از توان مصرفی مقاومت R_1 باشد؟



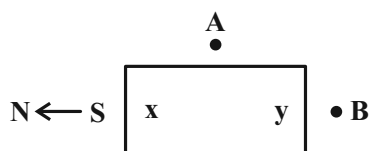
(۱) $1/2$

(۲) $2/4$

(۳) $2/7$

(۴) $3/6$

۵۷- شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای معمولی را نشان می‌دهد که اطراف آن ۳ عقربه مغناطیسی قرار دارد. جهت قرار گرفتن عقربه‌های مغناطیسی



در نقاط A و B به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و ناحیه x کدام قطب آهنربا است؟

(۲) N ، ← ، →

(۱) S ، ← ، →

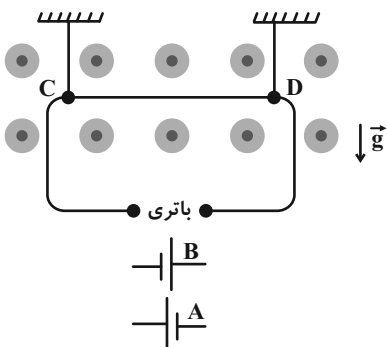
(۴) N ، → ، ←

(۳) S ، → ، ←

محل انجام محاسبات

۵۸- در شکل زیر، سیم CD به طول 2 cm ، مقاومت $10\ \Omega$ و جرم 4 g عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی با اندازه ΔT / ° قرار گرفته است. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی در مدار قرار گیرد تا سیم CD پس از پاره شدن نخ‌ها نیز به حالت تعادل باقی بماند؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و از جرم و مقاومت الکتریکی بقیه مدار به جز CD صرف نظر شود.})$$



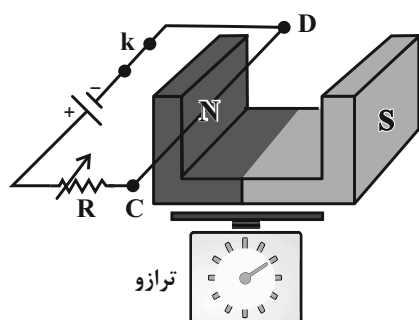
(۱) باتری B، 4 V / °

(۲) باتری A، 4 V / °

(۳) باتری A، 4 V

(۴) باتری B، 4 V

۵۹- در شکل زیر، با ایجاد یک تغییر در مدار الکتریکی، عدد ترازو نسبت به حالت قبلی آن کاهش یافته است. در این صورت کدام گزینه می‌تواند



در مورد این تغییر درست باشد؟

(۱) کلید k باز شود.

(۲) باتری با اختلاف پتانسیل کمتری در مدار قرار گیرد.

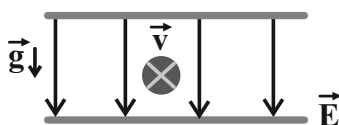
(۳) مقاومت رُوستا کاهش یابد.

(۴) جهت قطب‌های باتری عکس شود.

سایت کنکور

۶۰- مطابق شکل ذره‌ای به جرم 2 g درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ با تندی $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر صفحه کاغذ و درون سو

حرکت می‌کند. بار q چند میکروکولن باشد تا زمانی که میدان مغناطیسی 2 T رو به سمت چپ برقرار می‌شود، ذره منحرف نشود؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۲) $+25$

(۱) -25

(۴) $+20$

(۳) -20

محل انجام محاسبات



۶۱- از سیمی به طول ۳۱۴cm پیچهای به شعاع ۵cm می‌سازیم و از آن جریان I را عبور می‌دهیم تا بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه

$$2\pi \cdot 10^{-7} \text{ گوس شود. } I \text{ چند میلی‌آمپر است؟ } (\pi = 3/14, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$$

$$500 \quad (2) \quad 0/5 \quad (1)$$

$$1000 \quad (4) \quad 1 \quad (3)$$

۶۲- سیملوله آرمانی زیر به طول ۱۰cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر توان مصرفی مقاومت ۴۰ اهمی برابر ۴۰ وات باشد، بزرگی

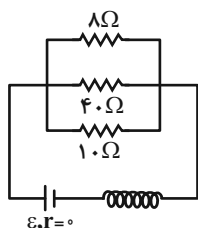
$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A} \text{ چند گوس است؟}$$

$$600 \quad (1)$$

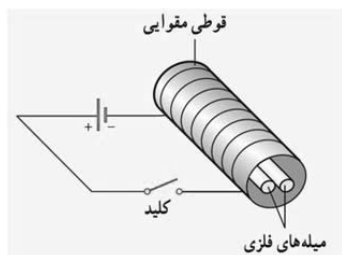
$$0/006 \quad (2)$$

$$87 \quad (3)$$

$$0/0087 \quad (4)$$



۶۳- دو میله فلزی بلند مطابق شکل زیر درون سیملوله‌ای که دور یک قوطی مقوایی پیچیده شده قرار دارند. با بستن کلید و عبور جریان از این سیملوله، مشاهده می‌شود که دو میله از یکدیگر دور می‌شوند. وقتی کلید باز و جریان در مدار قطع می‌شود، میله‌ها به محل اولیه باز می‌گردند. میله‌های فلزی از نظر مغناطیسی ... بوده که جنس آن‌ها می‌تواند ... باشد.



(۱) فرومغناطیسی نرم - مس

(۲) پارامغناطیسی - آلومینیوم

(۳) فرومغناطیسی سخت - فولاد

(۴) فرومغناطیسی نرم - آهن

۶۴- در ناحیه‌ای از فضا بردار میدان مغناطیسی در SI به صورت $\vec{B} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$ است اگر حلقه‌ای با مساحت 1 m^2 که سطح آن عمود بر محور y

است، در این میدان مغناطیسی قرار دهیم، شار مغناطیسی عبوری از این حلقه چند وبر است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{3} \quad (1) \quad \frac{1}{2} \quad (2)$$

$$\sqrt{3} \quad (3) \quad \frac{1}{3} \quad (4)$$

۶۵- نیروی وارد بر ذره باردار متحرکی در یک میدان مغناطیسی ۸/۰ نیروی پیشینه است. اگر زاویه بین میدان مغناطیسی و راستای حرکت ذره

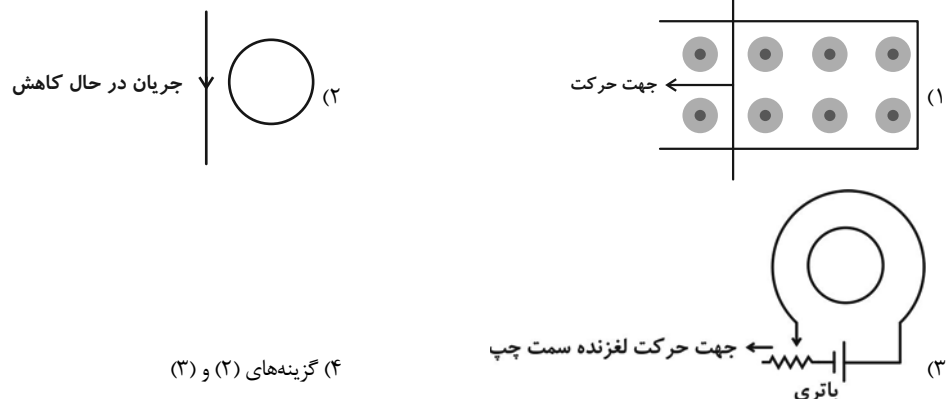
۱۶ درجه کاهش یابد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند درصد کاهش می‌یابد؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$)

$$35 \quad (2) \quad 30 \quad (1)$$

$$25 \quad (4) \quad 20 \quad (3)$$

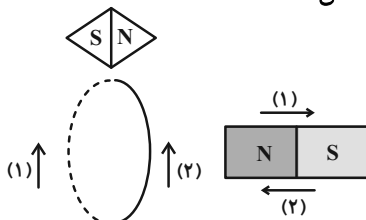
محل انجام محاسبات

۶۶- در کدام یک از شکل‌های زیر جهت جریان القایی در مدار پادساعتگرد است؟



(۴) گزینه‌های (۲) و (۳)

۶۷- شکل زیر عقربه مغناطیسی را در مجاورت حلقه رسانا نشان می‌دهد و آهنربا در حال حرکت است. با توجه به جهت عقربه مغناطیسی، جهت جریان القایی درون حلقه و جهت حرکت آهنربا به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



(۱) ۱ و ۱

(۲) ۲ و ۲

(۳) ۲ و ۱

(۴) ۱ و ۲

۶۸- جریان متناوبی که بیشینه آن ۴ A است از یک رسانای الکتریکی با مقاومت $10\ \Omega$ می‌گذرد. اگر در لحظه $\frac{1}{800}$ s جریان برای اولین بار برابر

با $2\sqrt{2}$ A باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جریان برای اولین بار بیشینه خواهد شد؟

(۴) $\frac{1}{400}$

(۳) $\frac{3}{400}$

(۲) $\frac{1}{100}$

(۱) صفر

۶۹- چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، تا جایی که امکان دارد باید از جریان‌های کم و ولتاژهای بالا استفاده کرد.

(ب) در مولدهای صنعتی پیچ‌ها ساکن هستند و آهنربای الکتریکی در آن‌ها می‌چرخند.

(ج) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

(د) یکی از مزیت‌های توزیع توان dc آن است که افزایش و کاهش ولتاژ dc بسیار آسان‌تر از ولتاژ ac است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

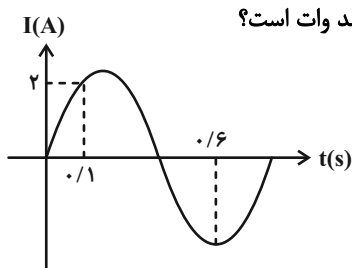
۷۰- نمودار جریان متناوب عبوری از مقاومت $R = 5\ \Omega$ مطابق شکل است. بیشینه توان مصرفی مقاومت چند وات است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰





۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس شیمی (۲)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲)

در پی غذای سالم

(از ابتدای آنتالپی همان

محتوای انرژی است تا انتهای

فصل)

پوشاک، نیازی پایان ناپذیر

(کل فصل)

صفحه های ۶۳ تا ۱۲۱

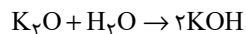
۷۱- کدام گزینه درست است؟

(۱) پلی آمیدها در شرایط مناسب با آب واکنش می دهند و به دی اسید و دی آمید سازنده تبدیل می شوند.

(۲) اسید سازنده اتیل بوتانوات دارای ۶ اتم هیدروژن می باشد.

(۳) عامل آمینی از واکنش اسید آلی با آمید به دست می آید.

(۴) نیروی بین مولکولی غالب در الکل ها تا پنج کربن از نوع هیدروژنی است به همین دلیل به خوبی در آب حل می شوند.

۷۲- مقداری پتاسیم اکسید را در ۳ لیتر آب با دمای 20°C حل کرده و محلول حاصل را با ۱۰ لیتر آب با دمای 65°C مخلوط می کنیم. اگر دمایمحلول نهایی حاصل از این فرایند برابر با 56°C شده باشد، جرم پتاسیم هیدروکسید تولید شده طی این فرایند تقریباً چند گرم می شود؟ (ΔH)فرایند انحلال پتاسیم اکسید در آب برابر با -70 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود و گرمای ویژه محلول ها نیز برابر با $4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است.
 $(\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1})$ و چگالی آب (1 kg.L^{-1})

۲۴۰ (۲)

۶۱ (۱)

۱۲۱ (۴)

۱۵۰ (۳)

۷۳- ساختار لاکتیک اسید به صورت مقابل است:

چه تعداد از عبارت های زیر در مورد آن درست است؟

(آ) پلیمر حاصل از آن، پلی لاکتیک اسید است.

(ب) در لاکتیک اسید گروه عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل وجود دارد.

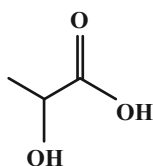
(پ) فرمول مولکولی لاکتیک اسید ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$) است.

۲ (۲)

۱ (۱)

صفر (۴)

۳ (۳)



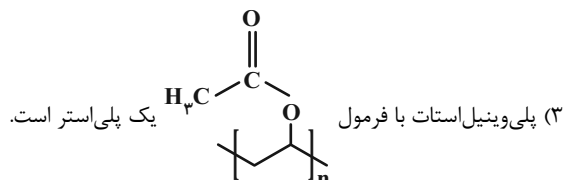
محل انجام محاسبات



۷۴- کدام گزینه درست است؟

(۱) کولار یک پلی آمین است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاومتر است.

(۲) استر آناناس از واکنش اتانوئیک اسید و بوتانول به دست می آید.



(۴) از پلی لاکتیک اسید برای تولید پلاستیک های زیست تخریب پذیر استفاده می شود.

۷۵- چند مورد از عبارت های داده شده، نادرست اند؟

(آ) مواد زیست تخریب پذیر در طبیعت توسط جانداران ذره بینی به موادی مانند نشاسته تبدیل می شوند.

(ب) اگر سفیدکننده ها را در آب ریخته و لباس را درون محلول فرو ببریم، رنگ لباس در محل تماس با محلول، به سرعت از بین می رود.

(پ) آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها، مستقل از ساختار مونومرهای سازنده آن هاست.

(ت) پوشاک و پوشش های تهیه شده از پلیمرهای حاصل از هیدروکربن های سیر نشده، برای سالیان طولانی دست نخورده باقی می ماند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

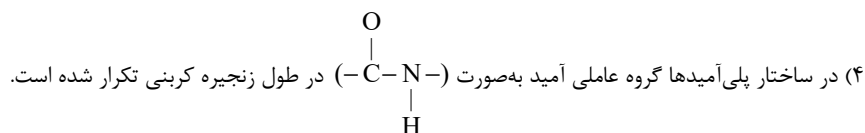
(۳) ۳

۷۶- کدام یک از موارد زیر در مورد پلی استرها و پلی آمیدها درست است؟

(۱) در واحد تکرار شونده پلی استرها دست کم ۱۶ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۲) ساده ترین نوع پلی استر از واکنش بین فورمیک اسید و متانول در شرایط مناسب به دست می آید.

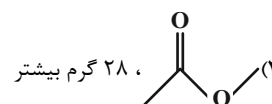
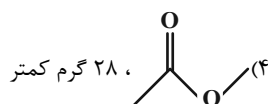
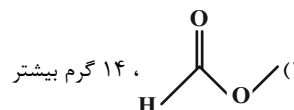
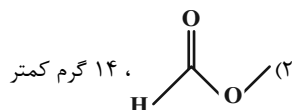
(۳) تمامی پلی استرها و پلی آمیدها، پلیمرهایی ساختگی با پایه نفتی هستند.



محل انجام محاسبات

۷۷- ساختار استر حاصل از ساده‌ترین الکل و ساده‌ترین کربوکسیلیک‌اسید ... است و جرم مولی اسید سازنده آن از جرم مولی الکل سازنده آن

... می‌باشد. ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)



۷۸- جرم مولی یک کربوکسیلیک‌اسید تک‌عاملی، از دو برابر جرم مولی الکل تک‌عاملی که همان تعداد کربن را دارد، ۶۰ گرم کمتر است، جرم

مولی این الکل کدام است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

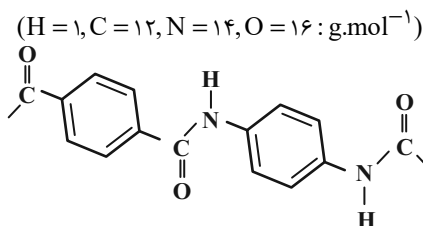
(۲) ۵۴

(۱) ۴۰

(۴) ۷۴

(۳) ۶۰

۷۹- با توجه به بخشی از ساختار مولکول سازنده یک پلیمر که در شکل زیر ارائه شده است، کدام مورد نادرست است؟



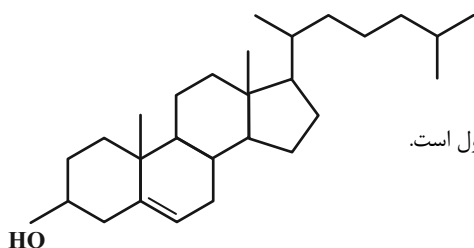
(۱) واحدهای سازنده آن دی‌آمید و دی‌اسید است.

(۲) نیروی بین مولکول‌های این پلیمر از نوع هیدروژنی نیز می‌تواند باشد.

(۳) اختلاف بین جرم دو مونومر به کار رفته در آن ۵۸ گرم بر مول است.

(۴) یک پلی‌آمید آروماتیک است.

۸۰- با توجه به ساختار کلسترول که به صورت زیر است، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟



(۱) بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(۲) در حضور یک کربوکسیلیک‌اسید، توانایی تشکیل استر را دارد.

(۳) شیمی‌دان‌ها آن را یک الکل سیرنشده می‌دانند که ترکیبی آروماتیک نمی‌باشد و در آب نامحلول است.

(۴) در ساختار آن تنها سه نوع پیوند یگانه مختلف وجود دارد.



۸۱- نمونه‌ای از یک آلکین خالص را به‌طور کامل می‌سوزانیم و در طول مدت زمان ۲۰ ثانیه، ۱۷/۹۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد مصرف و ۷/۲ گرم آب تولید و نیز ۳۹۲ کیلوژول انرژی آزاد شده است، سرعت متوسط واکنش موازنه‌شده سوختن کامل این آلکین برابر با چند مول بر ثانیه بوده و ارزش سوختی آن برابر با چند کیلوژول بر گرم است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۲) ۴۹ - ۰/۰۱

(۱) ۹۸ - ۰/۰۱

(۴) ۴۹ - ۰/۰۲

(۳) ۹۸ - ۰/۰۲

۸۲- کدام گزینه در مورد پلیمرها درست است؟

(۱) پلیمرهای سازنده شاخ حیوانات، پنبه و پشم گوسفند دارای اتم‌های C, H, O و N هستند.

(۲) پلی‌استرها پلیمرهایی زیست تخریب‌پذیر و پلی‌آمیدها زیست تخریب‌ناپذیرند.

(۳) پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده به راحتی در واکنش‌های شیمیایی شرکت کرده و تجزیه می‌شوند.

(۴) برای تهیه پلیمر سبز، از نشاسته موجود در فراورده‌های کشاورزی مانند سیب‌زمینی، ذرت و نیشکر استفاده می‌شود.

۸۳- سرعت متوسط تولید گاز کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن کامل یک آلکان $۱۲ L.s^{-1}$ است. چنانچه پس از گذشت ۱/۵ دقیقه از انجام واکنش ۱۴۴۰ گرم اکسیژن مصرف شده باشد، جرم مولی آلکان موردنظر کدام است؟ (چگالی کربن دی‌اکسید در شرایط انجام آزمایش

$۱ / g.L^{-1}$ و $H = ۱, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol^{-1}$)

(۲) ۵۸

(۱) ۴۴

(۴) ۷۲

(۳) ۳۰

۸۴- اگر مجموع میانگین آنتالپی پیوند $(N-H)$ و آنتالپی پیوند $(N \equiv N)$ برابر با ۱۳۳۶ کیلوژول بر مول باشد و برای شکستن پیوندهای بین

۲۸ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP و تبدیل آن به اتم‌های مجزای گازی به ۵۴۵ کیلوژول انرژی نیاز داشته باشیم، با توجه به واکنش‌های

انجام شده میانگین آنتالپی پیوند $(N \equiv N)$ برابر با چند کیلوژول بر مول می‌باشد؟ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 93kJ$

(۲) ۳۹۱

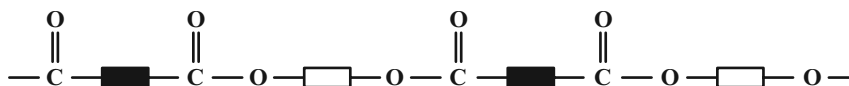
(۱) ۴۰۶

(۴) ۹۳۰

(۳) ۹۴۵

محل انجام محاسبات

۸۵- با توجه به الگوی نشان داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



- از این مواد می‌توان برای تولید نخ و الیاف استفاده کرد.
- گروه عاملی این مواد با گروه عاملی موادی که عامل بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها و عطرها هستند، یکسان است.
- برای تهیه چنین موادی می‌توان از کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌های تک‌عاملی یا دوعاملی استفاده کرد.
- این مواد در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می‌شوند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۸۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- استفاده از قانون هس از جمله روش‌های غیرمستقیم محاسبه ΔH واکنش‌هاست.
- گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپانول است.
- استفاده از قانون هس در حالتی مقدور است که شرایط انجام همه واکنش‌ها یکسان باشد.
- هیدروژن پراکسید را می‌توان با استفاده از واکنش مستقیم میان گازهای هیدروژن و اکسیژن تهیه کرد.
- ΔH واکنش تولید هیدرازین از واکنش میان گازهای هیدروژن و نیتروژن به روش تجربی قابل اندازه‌گیری است.

۳ (۲)

۲ (۱)

۴ (۴)

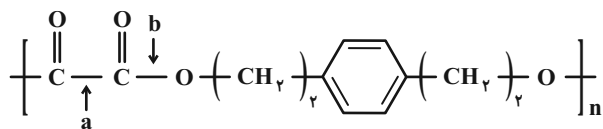
۱ (۳)

محل انجام محاسبات



۸۷- طی آبکافت پلی‌استر زیر، کدام پیوند شکسته می‌شود و تفاوت جرم مولی فراورده‌های حاصل از این فرایند، چند گرم بر مول است؟

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



$$108 - a \quad (2)$$

$$76 - a \quad (1)$$

$$108 - b \quad (4)$$

$$76 - b \quad (3)$$

۸۸- دانش‌آموزی به اشتباه استر حاصل از واکنش استیک اسید با الکل تک‌عاملی A را اتیل بوتانوات نام‌گذاری نموده است. کدام گزینه نادرست

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

(۱) نام درست استر مورد نظر، بوتیل اتانوات است.

(۲) درصد جرمی کربن در الکل A به تقریب برابر ۶۵ است.

(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در استر مورد نظر برابر با ۲۱ است.

(۴) فرمول مولکولی استر مورد نظر، مشابه فرمول مولکولی هگزانویک اسید است.

۸۹- چند درصد از جرم استر سازنده بوی آناناس را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند و اگر در آن جای دو گروه آلکیل در دو طرف مولکول عوض

$$\text{شود، نام استر جدید چه خواهد بود؟ } (C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$$

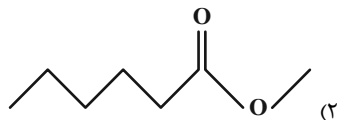
(۲) ۶۲ - پروپیل پروپانوات

(۱) ۶۲ - بوتیل اتانوات

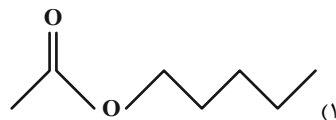
(۴) ۷۲ - پروپیل پروپانوات

(۳) ۷۲ - بوتیل اتانوات

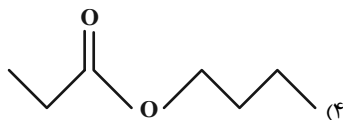
۹۰- در کدام یک از پلی‌استرهای زیر، نسبت شمار اتم‌های کربن‌های الکل سازنده، ۲/۵ برابر شمار اتم‌های کربن اسید سازنده است؟



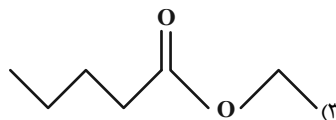
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات

آزمون آمادگی شناختی ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

یادگیری فرایندی است که نیازمند پشتیبانی ساز و کارهای شناختی مغز است. آگاهی از این ساز و کارها می تواند توانایی یادگیری شما را توسعه دهد. آمادگی شناختی توانایی بهره‌مندی از کارکردهای شناختی مغز در موقعیت های مختلف است.

آمادگی شناختی					
توجه	حافظه	فراشناخت	حل مساله	سازگاری	خلاقیت

بنیاد علمی آموزشی قلم چی در راستای حمایت از فراگیران با همکاری اساتید علوم اعصاب شناختی دانشگاه شهید بهشتی در مرکز پژوهشی علوم اعصاب شناختی از دی ماه ، آمادگی شناختی داوطلبان را به صورت دوره‌ای مورد سنجش قرار داده است و توصیه هایی را در قالب راهکارهای آنلاین ، و پاسخ تشریحی سوالات دانش شناختی در اختیار دانش آموزان قرار داده است. سوالات این بخش پاسخ درست و یا غلط ندارد و هدف این سوالات آگاهی شما از میزان آمادگی شناختی خود است. هدف این بخش حمایت شرکت کنندگان برای استفاده بهتر از توانایی های شناختی خود در فرایند یادگیری است. کارنامه این آزمون را در صفحه شخصی دریافت خواهید کرد.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوال ها از شماره ۲۶۱ شروع می شود .

۲۶۱. در موقع مطالعه افکار غیرمرتبط به سراغم می آید.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۲. صداهای مزاحم مانع درس خواندن من می شوند.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۳. زودتر از زمان مورد انتظار از درس خواندن خسته می شوم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۴. می توانم برای به خاطر سپاری مطالب درسی را دسته بندی کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۵. می توانم در حین خواندن بین مطالب جدید و قبلی ارتباط برقرار کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۶. درک مطلب جملات طولانی برایم سخت است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۷. درک درستی از توانایی مطالعه خود دارم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۸. عوامل بر هم زننده توجه خود را می‌شناسم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۶۹. روش‌های به خاطر سپاری دقیق را می‌دانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۰. آینده برایم ارزشمند است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۱. می‌توانم برای نتیجه بهتر صبر کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. برای رسیدن به هدف، قوانینی برای خودم در نظر گرفته‌ام.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. با تغییر شرایط مطالعه، برنامه‌ریزی‌ام به هم می‌ریزد.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. نمی‌توانم اتفاقات غیرمنتظره را مدیریت کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. تغییر دادن برنامه‌ریزی درسی‌ام برایم سخت است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. می‌توانم سوال‌های جدیدی از مطالب درسی استخراج کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. راه حل‌های متفاوت یک مساله را دوست دارم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. برای درک مطالب درسی از مثال‌های عجیب مخصوص خودم استفاده می‌کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

با توجه به سازه‌های مورد ارزیابی اهمیت کدام سازه را برای عملکرد تحصیلی خود بیشتر می‌دانید و مایل به دریافت توصیه‌های مرتبط با آن در سال آینده هستید؟ در پاسخ نامه برای سوال ۲۷۹ و ۲۸۰ یک گزینه را انتخاب کنید.

۲۷۹ ۱- توجه و تمرکز ۲- حافظه ۳- فراشناخت ۴- تصمیم‌گیری و حل مساله

۲۸۰ ۱- سازگاری ۲- خلاقیت ۳- همه موارد ۴- هیچکدام

۱- گزینه «۲»

(مجتبی نادر)

می‌دانیم اگر x_0 یک عدد حقیقی باشد، هر بازه باز مانند (a, b) شامل x_0 را یک همسایگی x_0 می‌نامیم و اگر x_0 را از بازه موردنظر حذف کنیم، مجموعه $\{x_0\} - (a, b)$ را همسایگی محذوف x_0 می‌نامیم.

$$\text{بررسی گزینه «۱» : } (-5, 2) \cup (2, 5) = (-5, 5) - \{2\}$$

بنابراین این گزینه یک همسایگی محذوف $x_0 = 2$ هست.

$$\text{بررسی گزینه «۲» : } (-2, \frac{3}{2}) - \{2\} = (-2, \frac{3}{2})$$

طبق تعریف این گزینه یک همسایگی محذوف $x_0 = 2$ نیست.

$$\text{بررسی گزینه «۳» : } 0 < |x - 2| < 2 \xrightarrow{x \neq 2} |x - 2| < 2$$

$$\Rightarrow -2 < x - 2 < 2 \Rightarrow 0 < x < 4 \Rightarrow x \in (0, 4) - \{2\}$$

این مجموعه نیز یک همسایگی محذوف $x_0 = 2$ است.

$$\text{بررسی گزینه «۴» : } \frac{1}{|x - 2|} > \frac{1}{5} \Rightarrow |x - 2| < 5 \Rightarrow -5 < x - 2 < 5$$

$$\Rightarrow -3 < x < 7 \xrightarrow{x \neq 2} x \in (-3, 7) - \{2\}$$

x باید مخالف ۲ باشد زیرا در غیر این صورت کسر $\frac{1}{|x - 2|}$ تعریف نشده است.

این مجموعه نیز یک همسایگی محذوف $x_0 = 2$ است.

(مسائل ۱- مر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۴

۳

۲✓

۱

۲- گزینه «۴»

(مجتبی نادرری)

اگر نمودار تابع $y = \sin x$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم و یک واحد به سمت پایین انتقال دهیم، نمودار صورت سؤال به دست می آید. لذا نمودار داده شده مربوط به تابع $y = -\sin x - 1$ است.

بررسی گزینه ها:

نادرست $y = -\cos(\pi - x) = +\cos x$: گزینه «۱»

نادرست $y = -\sin(\pi + x) - 1 = \sin x - 1$: گزینه «۲»

نادرست $y = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) - 1 = \cos x - 1$: گزینه «۳»

درست $y = -\sin(\pi - x) - 1 = -\sin x - 1$: گزینه «۴»

(مسابقه ۱- مثلثات - صفحه های ۹۸ تا ۱۰۹)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

(مهمرب پشیرایی)

۳- گزینه «۲»

فرض می کنیم $\lim_{x \rightarrow 4} f(x) = a$ و $\lim_{x \rightarrow 4} g(x) = b$ باشد، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 4} (4f - 3g)(x) = 9 \Rightarrow 4a - 3b = 9$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} (f + 2g)(x) = 5 \Rightarrow a + 2b = 5$$

$$\begin{cases} 4a - 3b = 9 \\ -4a - 2b = -20 \end{cases} \Rightarrow -11b = -11 \Rightarrow b = 1 \Rightarrow a = 3$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 4} \left(\frac{f \times g}{g - 2} \right)(x) = \frac{a \times b}{b - 2} = \frac{3 \times 1}{1 - 2} = -3$$

(مسابقه ۱- مر و پیوستگی - صفحه های ۱۳۰ تا ۱۳۶)

☐ ۴

☐ ۳

☒ ۲

☐ ۱

۴- گزینه «۳»

(معمد بهیرایی)

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f([x]) = f(1) = 2$$

چون مقدار $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ برابر عدد ۳ هست پس جزء صحیح آن نیز برابر ۳

می شود. در نتیجه:

$$[\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)] = [3] = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} f(x) = 2 \Rightarrow \text{عبارت} = 2 + 3 + 2 = 7$$

(مسابقان ۱- مر و پیوستگی - صفحه های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

۴

۳ ✓

۲

۱

(مصطفی بهنام مقدم)

۵- گزینه «۴»

$$\log(2^x + 8) = \log 2 + x \log 2 = \log 2 + \log 2^x$$

$$= \log 2^{x+3} = \log 2^{x+1} \Rightarrow \log(2^x + 8) = \log 2^{x+1}$$

$$\Rightarrow 2^x + 8 = 2^{x+1} \Rightarrow 8 = 2^{x+1} - 2^x \Rightarrow 8 = 2^x(2 - 1) \Rightarrow x = 3$$

$$\frac{\log_2^3 + 3}{\log_2^3 + 1} = \frac{\log_2^3 + 3}{\log_2^3 + 1} = \frac{4}{2} = 2$$

(مسابقان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۸۶ تا ۹۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

$$f(2) = 3 \Rightarrow 3^{4a+b} = 3 \Rightarrow 4a + b = 1$$

$$f^{-1}(1) = 4 \Rightarrow f(4) = 1 \Rightarrow 3^{4a+b} = 1 \Rightarrow 4a + b = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4a + b = 1 \\ 4a + b = 0 \end{cases}$$

از حل دستگاه دو معادله، دو مجهول به دست آمده، مقادیر a و b را می‌یابیم:

$$-1 \times \begin{cases} 4a + b = 1 \\ 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4a - b = -1 \\ 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow 4a = -1$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1}{4}, b = 2$$

بنابراین $f(x) = 3^{2(-\frac{1}{4})x+2}$ و همچنین داریم:

$$f(-4) = 3^{\frac{-1}{2}(-4)+2} = 3^4$$

$$\Rightarrow \log_{27} f(-4) = \log_{27} 3^4 = \frac{4}{3} \log_3 3 = \frac{4}{3}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

ابتدا نقاط ابتدا و انتهای نمودار را در بازه $[-\frac{a}{b}, \frac{a}{b}]$ به دست می آوریم.

$$x = -\frac{a}{b} \Rightarrow f(-\frac{a}{b}) = \log_b^{-\frac{a}{b}+a} \Rightarrow A(-\frac{a}{b}, \log_b^{-\frac{a}{b}+a})$$

$$x = \frac{a}{b} \Rightarrow f(\frac{a}{b}) = \log_b^{\frac{a}{b}+a} \Rightarrow B(\frac{a}{b}, \log_b^{\frac{a}{b}+a})$$

شیب خطی که از دو نقطه A و B می گذرد، به صورت زیر خواهد بود:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{\log_b^{\frac{a}{b}+a} - \log_b^{-\frac{a}{b}+a}}{\frac{a}{b} - (-\frac{a}{b})} = \frac{\log_b^{\frac{a}{b}+a}}{\frac{a}{b}} = \frac{a}{b}$$

$$\Rightarrow \log_b^{\frac{a}{b}+a} = \frac{a}{b} \Rightarrow \frac{a + \frac{a}{b}}{a - \frac{a}{b}} = b^{\frac{a}{b}} \Rightarrow \frac{a - \frac{a}{b} + \frac{a}{b}}{a - \frac{a}{b}} = b^{\frac{a}{b}}$$

$$\Rightarrow 1 + \frac{\frac{a}{b}}{a - \frac{a}{b}} = b^{\frac{a}{b}} \Rightarrow \frac{\frac{a}{b}}{a - \frac{a}{b}} = b^{\frac{a}{b}} - 1 \Rightarrow \frac{a}{b(a - \frac{a}{b})} = b^{\frac{a}{b}} - 1$$

$$\Rightarrow \log_b^{\frac{a}{b(a - \frac{a}{b})}} = \log_b^{b^{\frac{a}{b}} - 1} = -\log_b^{b^{\frac{a}{b}} - 1} = -1$$

(مسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۸۰ تا ۹۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

۸- گزینه ۱»

(علی آزاد)

$$\log_3^x + \log_3^y = \log_3^{xy} = 2 \Rightarrow xy = 3^2 = 9$$

$$(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 46 + 2(9) = 64$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+y=8 & \text{صحیح} \\ x+y=-8 & \text{غلط} \end{cases}$$

$$\log_6^{x+y} = \log_6^8 = \log_{\frac{2}{3}}^{\frac{2^3}{2^2}} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۴

۳

۲

۱✓

(سیدوید سیدان)

۹- گزینه ۱»

شکل فرضی زیر را در نظر می‌گیریم:



$$S_{\text{قاعده}} = \pi r^2 = 12\pi \Rightarrow r = 2\sqrt{3}$$

$$R^2 = h^2 + r^2 = 24 + 12 = 36 \Rightarrow R = 6$$

$$l = 2\pi r = 2\pi \times 2\sqrt{3} = 4\pi\sqrt{3}$$

$$\theta = \frac{l}{R} = \frac{4\pi\sqrt{3}}{6} = \frac{2}{3}\pi\sqrt{3} \quad \text{رادیان}$$

$$\frac{2\pi}{3}\sqrt{3} \times \frac{18^\circ}{\pi} = 12\sqrt{3} \quad \text{درجه}$$

(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۴

۳

۲

۱✓

۱۰- گزینه «۳»

(علی آژاد)

داریم:

$$\frac{\pi}{24} + \frac{11\pi}{24} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos \frac{11\pi}{24} = \sin \frac{\pi}{24}$$

$$\frac{5\pi}{24} + \frac{7\pi}{24} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos \frac{7\pi}{24} = \sin \frac{5\pi}{24}$$

$$\begin{aligned} &\Rightarrow \cos \frac{\pi}{24} \cos \frac{5\pi}{24} \cos \frac{7\pi}{24} \cos \frac{11\pi}{24} \\ &= \cos \frac{\pi}{24} \cos \frac{5\pi}{24} \sin \frac{5\pi}{24} \sin \frac{\pi}{24} = \frac{1}{2} \sin \frac{2\pi}{24} \times \frac{1}{2} \sin \frac{10\pi}{24} \\ &= \frac{1}{4} \sin \frac{2\pi}{24} \times \sin \frac{5\pi}{12} = \frac{1}{4} \sin \frac{2\pi}{24} \cos \frac{2\pi}{24} \\ &= \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \sin \frac{4\pi}{24} = \frac{1}{8} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{16} \end{aligned}$$

(مسابقان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۱- گزینه «۱»

(سعید عزیزی)

ابتدا زاویه‌های داده شده را با توجه به نقاط مرزی بر روی دایره مثلثاتی، تا حد امکان

ساده می‌کنیم.

$$\frac{\sin(3 \times 18^\circ - 2^\circ) + \cos(4 \times 18^\circ - 2^\circ)}{\cos(5 \times 9^\circ + 2^\circ) + \sin(7 \times 9^\circ + 2^\circ)}$$

$$= \frac{\sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{-\sin 2^\circ - \cos 2^\circ} = -1$$

(مسابقان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۲- گزینه «۳»

(اکبر کلاه‌ملکی)

برای گزینه «۱»: تابع $f(x) = \begin{cases} 2 & ; x > 0 \\ -2 & ; x < 0 \end{cases}$ را در نقطه $x = 0$ در نظر

بگیرید.

برای گزینه «۲»: فرض کنید $f(x) = [x]$ و $g(x) = x - 1$ در نقطه $x = 1$

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x-1)[x] = 0 \quad \text{داریم:}$$

برای گزینه «۴»: فرض کنید $f(x) = x^2 - 4$ و $g(x) = x - 2$ در نقطه $x = 2$ داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-4} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{(x-2)(x+2)} = \frac{1}{4}$$

(مسابقه ۱- هر دو پیوستگی - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۴)

۴

۳ ✓

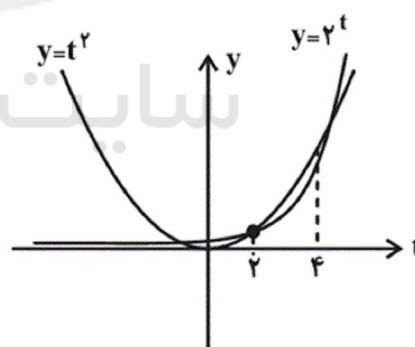
۲

۱

۱۳- گزینه «۲»

(مهمر همیدی)

$$\lim_{\substack{x \rightarrow \frac{2}{5} \\ \Delta x = t}} [(\Delta x)^2 - 2\Delta x] \xrightarrow{t \rightarrow 2^+} \lim_{t \rightarrow 2^+} [t^2 - 2t]$$



با توجه به نمودار واضح است که به ازای $t \rightarrow 2^+$ مقدار t^2 بزرگتر از $2t$ است.
پس:

$$\lim_{t \rightarrow 2^+} [t^2 - 2t] = [0^+] = 0$$

(مسابقه ۱- هر دو پیوستگی - صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۳۶)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۴- گزینه «۳»

(مجتبی نادری)

چون تابع f در نقطه $x = 1$ دارای حد است بنابراین حد چپ و حد راست آن در نقطه $x = 1$ با هم برابر است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (x - [x]) = 1 - [1^-] = 1 - 0 = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} (2 - ax^2) = 2 - a$$

$$\Rightarrow 1 = 2 - a \Rightarrow a = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{[x] - x}{x^2 - 9} = \frac{3 - 3}{9 - 9} = \frac{0}{0}$$

$$\text{رفع ابهام} \quad \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{[x] - x}{(x - 3)(x + 3)} \quad [3^+] = 3 \quad \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{3 - x}{(x - 3)(x + 3)}$$

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

(مسئله ۱- در و پیوستگی - صفحه های ۱۲۳ تا ۱۲۶ و ۱۱۴ تا ۱۱۳)

۴

۳ ✓

۲

۱

(مجتبی نادری)

۱۵- گزینه «۱»

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2 \sin x}{[x] + [-x]}, & x \geq \frac{\pi}{2} \text{ یا } x \leq -\frac{\pi}{2} \\ [\cos x], & -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{2})^-} [\cos x] = [\cos((\frac{\pi}{2})^-)] = [0^+] = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{2})^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-\frac{\pi}{2})^-} \frac{2 \sin x}{[x] + [-x]} = \frac{2 \sin(-\frac{\pi}{2})}{-1} = \frac{-2}{-1} = 2$$

لذا گزینه «۱» صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow a \in \mathbb{R}} ([x] + [-x]) = -1$$

توجه داشته باشید که:

(مسئله ۱- در و پیوستگی - صفحه های ۱۲۳ تا ۱۲۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۶- گزینه «۴»

(مهمم همیری)

وقتی $x \rightarrow 1^-$ ، پس $x < 1$ در نتیجه $-x > -1$ و داریم $[-x] = -1$. در این

صورت:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{2x^2 - x + [-x]}{x^3 + 2x - 3} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x - 3} = \frac{0}{0}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(2x+1)(x-1)}{(x^2+x+3)(x-1)} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{2x+1}{x^2+x+3} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(مسابقه ۱- هر و پیوستگی - صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۱ تا ۱۴۴)

☒ ۴ ✓

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱



سایت کنکور

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + x^2 + ax + b}{x^2 - x - 2} = -2$$

با توجه به اینکه حد مخرج کسر صفر می‌باشد، می‌بایست $x = -1$ ریشه صورت کسر نیز باشد.

$$2(-1)^3 + (-1)^2 + a(-1) + b = 0 \Rightarrow b - a = 1$$

$$\begin{array}{r} 2x^3 + x^2 + ax + b \quad | \quad x + 1 \\ \underline{-(2x^3 + 2x^2)} \\ -x^2 + ax + b \\ \underline{-(-x^2 - x)} \\ (a+1)x + b \\ \underline{-((a+1)x + (a+1))} \\ b - a - 1 = 0 \end{array}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 + x^2 + ax + b}{x^2 - x - 2} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(2x^2 - x + (a+1))}{(x-2)(x+1)} \\ &= \frac{2+1+a+1}{-3} = -2 \Rightarrow 4+a = 6 \Rightarrow a = 2 \\ \xrightarrow{b-a=1} b &= 3 \Rightarrow a+b = 5 \end{aligned}$$

(مسابقه ۱- هر و پیوستگی- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۶ و ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۸- گزینه «۲»

(سیار د اوطلب)

اولاً: تابع در $x = 2$ باید پیوستگی راست داشته باشد.

$$\left. \begin{aligned} f(2) &= 4a - 2b \\ \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) &= 2a - b \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4a - 2b = 2a - b \Rightarrow b = 2a \quad (1)$$

ثانیاً: تابع در $x = 3$ باید پیوسته باشد:

$$f(3) = \lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 3a - b$$

$$\lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{-2x^2 + 18}{27(x^2 - 4x + 3)} = \frac{0}{0}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{-2x^2 + 18}{(x-1)(x-3)(27)} = \lim_{x \rightarrow 3^+} \frac{-2(x-3)(x+3)}{(x-1)(x-3)(27)}$$

$$= \frac{-12}{2 \times 27} = -\frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow 3a - b = -\frac{2}{9} \quad (2)$$

از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\left\{ \begin{aligned} a &= \frac{-2}{9} \\ b &= \frac{-4}{9} \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + b = \frac{-6}{9} = -\frac{2}{3}$$

(مسئله ۱- مر و پیوستگی - صفحه های ۱۲۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۱ تا ۱۵۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۹- گزینه «۳»

(امیر مرادیان)

تابع f چون شامل $[x]$ می باشد پس ممکن است در نقاط صحیح ناپیوسته باشد،

$x > 0$ و $x \in \mathbb{Z}$ را بررسی می کنیم

$$x = 1 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 1^+} [x](x-1) = (1)(0) = 0 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} [x](x-1) = (0)(0) = 0 \\ f(1) = 1 \times (0) = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{در } x = 1 \text{ پیوسته است.}$$

$$x = 2 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 2^+} [x](x-1) = 2 \times (1) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} [x](x-1) = (1)(1) = 1 \\ f(2) = 2 \times (1) = 2 \end{array} \right\}$$

$\Rightarrow$ در $x = 2$ پیوسته نیست.

پس اگر $a = 2$ باشد، تابع f در بازه $(0, 2)$ پیوسته می باشد. دقت کنید که به

ازای $a > 2$ تابع f در نقطه $x = 2$ ناپیوسته می باشد.

(مسابقه ۱- هر دو پیوستگی - صفحه های ۱۲۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۴

۳✓

۲

۱

ابتدا ضابطه تابع $f(x)$ را به دست می آوریم.

$$x + 3 = t \Rightarrow x = t - 3$$

$$f(t) = \begin{cases} [t-3] + a & ; t-3 > 1 \\ 5 & ; t-3 = 1 \\ 2[t-3] + |t-3-2| + b & ; t-3 < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(t) = \begin{cases} [t] - 3 + a & ; t > 4 \\ 5 & ; t = 4 \\ 2[t] - 6 + |t-6| + b & ; t < 4 \end{cases}$$

$$f(4) = 5, \quad \lim_{t \rightarrow 4^+} f(t) = 4 - 3 + a = 1 + a$$

$$\lim_{t \rightarrow 4^-} f(t) = 6 - 6 + 2 + b = 2 + b \Rightarrow \begin{cases} 1 + a = 5 \Rightarrow a = 4 \\ 2 + b = 5 \Rightarrow b = 3 \end{cases}$$

$$a + 3b = 4 + 9 = 13$$

(مسئله ۱- هر و پیوستگی - صفحه های ۱۲۳ تا ۱۳۶ و ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۴

۳

۲✓

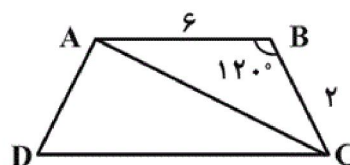
۱

(هاری فولاری)

۲۱- گزینه «۳»

می دانیم در دوزنقه متساوی الساقین، زوایای مجاور به هر ساق مکمل یکدیگرند، پس

$\hat{B} = 120^\circ$ است و طبق قضیه کسینوس ها در مثلث ABC داریم:



$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \times BC \times \cos \hat{B}$$

$$= 6^2 + 2^2 - 2 \times 6 \times 2 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 52 \Rightarrow AC = 2\sqrt{13}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث - صفحه های ۶۶ تا ۶۹)

۴

۳✓

۲

۱

۲۲- گزینه «۱»

(فهرزانه فاکتاش)

ضلع روبهرو به زاویه A (ضلع BC) بزرگترین ضلع مثلث ABC است، پس هر سه حالت حاده، قائمه و منفرجه برای آن امکان پذیر است. برای تعیین دقیق آن، مربع اندازه ضلع BC را با مجموع مربعات اندازه‌های دو ضلع دیگر مقایسه می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} AB^2 + AC^2 &= 10^2 + 8^2 = 164 \\ BC^2 &= 12^2 = 144 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow BC^2 < AB^2 + AC^2 \Rightarrow \hat{A} \text{ حاده است}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث - صفحه ۷۶)

☒ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴

۲۳- گزینه «۴»

(فهرزانه فاکتاش)

$$\hat{A} = 60^\circ \Rightarrow \frac{\hat{A}}{2} = 30^\circ \Rightarrow \cos \frac{\hat{A}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

طول نیمساز داخلی زاویه A برابر است با:

$$AD = \frac{2bc \cos \frac{\hat{A}}{2}}{b+c} = \frac{2 \times 4 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}}{4+2} = \frac{8\sqrt{3}}{6} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث - صفحه ۷۶)

☒ ۴ ☐ ۳ ☐ ۲ ☐ ۱

۲۴- گزینه «۱»

(معمّر فنران)

$$\hat{A} = 180^\circ - (\hat{B} + \hat{C}) = 180^\circ - (30^\circ + 15^\circ) = 135^\circ$$

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\begin{aligned} \frac{AC}{\sin \hat{B}} &= \frac{BC}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{AC}{\sin 30^\circ} = \frac{BC}{\sin 135^\circ} \\ \Rightarrow \frac{AC}{BC} &= \frac{\sin 30^\circ}{\sin 135^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

☒ ۱ ☐ ۲ ☐ ۳ ☐ ۴

۲۵- گزینه «۳»

(امیر حسین ابرومحبوب)

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} \Rightarrow 15\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 6 \times 10 \times \sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\hat{A} > 90^\circ} \hat{A} = 120^\circ \Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{2}$$

طبق قضیه کسینوسها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$

$$= 36 + 100 - 2 \times 6 \times 10 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 136 + 60 = 196 \Rightarrow BC = 14$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹ و ۷۴)

۴

۳✓

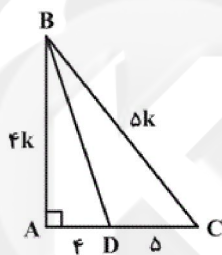
۲

۱

۲۶- گزینه «۴»

(رشا عباسی اصل)

طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی داریم:



$$\frac{AB}{BC} = \frac{AD}{DC} = \frac{4}{5} \Rightarrow \begin{cases} AB = 4k \\ BC = 5k \end{cases}$$

$$\Delta ABC: BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow 25k^2 = 16k^2 + 9^2$$

$$\Rightarrow 9k^2 = 81 \Rightarrow k^2 = 9 \Rightarrow k = 3 \Rightarrow \begin{cases} AB = 12 \\ BC = 15 \end{cases}$$

بنابراین طبق رابطه طول نیمساز داخلی مثلث داریم:

$$BD^2 = AB \times BC - AD \times DC = 12 \times 15 - 4 \times 5 = 160$$

$$\Rightarrow BD = 4\sqrt{10}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۴✓

۳

۲

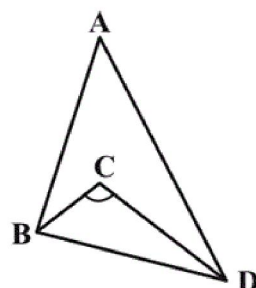
۱

۲۷- گزینه ۲»

(امیرحسین ابومحبوب)

طبق قضیه کسینوس ها در مثلث BCD داریم:

$$\begin{aligned} BD^2 &= BC^2 + CD^2 - 2BC \times CD \times \cos \hat{C} \\ &= (\sqrt{5} - 1)^2 + (\sqrt{5} + 1)^2 - 2(\sqrt{5} - 1)(\sqrt{5} + 1)(-\frac{1}{2}) \\ &= 6 - 2\sqrt{5} + 6 + 2\sqrt{5} + (5 - 1) = 16 \Rightarrow BD = 4 \end{aligned}$$



طبق قضیه هرون در مثلث ABD داریم:

$$P = \frac{5 + 7 + 4}{2} = 8$$

$$S_{ABD} = \sqrt{8(8-5)(8-7)(8-4)} = 4\sqrt{6}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث- صفحه های ۶۶ تا ۶۹ و ۷۴)

۴

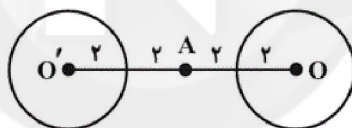
۳

۲✓

۱

(امیرحسین ابومحبوب)

۲۸- گزینه ۴»



دوران تبدیلی طولپا است، پس $R' = R = 2$. از طرفی مطابق شکل

$OO' = 2OA = 8$ است، بنابراین داریم:

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{OO'^2 - (R - R')^2}$$

$$= \sqrt{8^2 - (2 - 2)^2} = \sqrt{64} = 8$$

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$= \sqrt{8^2 - (2 + 2)^2} = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

$$\frac{\text{طول مماس مشترک خارجی}}{\text{طول مماس مشترک داخلی}} = \frac{8}{4\sqrt{3}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

(هندسه ۲- تبدیلی های هندسی و کاربردها- صفحه های ۴۲ و ۴۳)

۴✓

۳

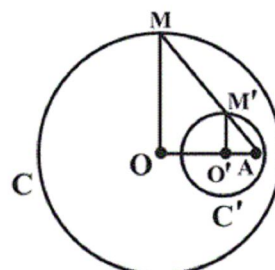
۲

۱

۲۹- گزینه ۱»

(مهمر همیری)

از نقطه O' (مرکز دایره C') به نقطه دلخواه M' روی دایره C' وصل می‌کنیم و سپس از نقطه O (مرکز دایره C) خطی به موازات $O'M'$ رسم می‌کنیم تا دایره C را در نقطه M قطع کند. از M به M' وصل کرده و امتداد می‌دهیم تا امتداد OO' را در نقطه A (مرکز تجانس) قطع می‌کند.



طبق تعمیم قضیه تالس در مثلث OAM داریم:

$$\frac{AO'}{AO} = \frac{O'M'}{OM} = \frac{R'}{R} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}}$$

$$\frac{AO'}{AO - AO'} = \frac{R'}{R - R'} \Rightarrow \frac{AO'}{OO'} = \frac{R'}{R - R'}$$

$$\Rightarrow \frac{AO'}{R'} = \frac{OO'}{R - R'}$$

چون دو دایره متداخل هستند، پس $OO' < R - R'$ و در نتیجه داریم:

$$\frac{AO'}{R'} < 1 \Rightarrow AO' < R' \Rightarrow A \text{ درون دایره } C' \text{ است}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۴

۳

۲

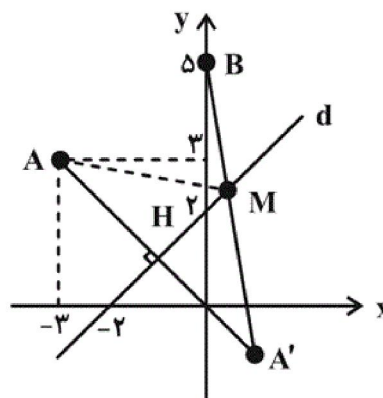
۱✓

سایت کنکور

۳۰- گزینه «۴»

(هاری فولادی)

مطابق شکل دو نقطه A و B در یک طرف خط $y = x + 2$ قرار دارند، بنابراین کافی است بازتاب نقطه A نسبت به خط d را پیدا کرده (نقطه A') و از آن نقطه به B وصل کنیم. طول پاره خط $A'B$ برابر طول کوتاه‌ترین مسیر ممکن AMB خواهد بود.



$$m_d = 1 \Rightarrow m_{AA'} = -1$$

$$AA' \text{ خط } : y - 3 = -1(x + 3) \Rightarrow y = -x$$

اگر H نقطه برخورد AA' و d باشد، آنگاه داریم:

$$\begin{cases} y = x + 2 \\ y = -x \end{cases} \Rightarrow x + 2 = -x \Rightarrow x_H = -1 \Rightarrow y_H = 1$$

$$\begin{cases} x_H = \frac{x_A + x_{A'}}{2} \Rightarrow -1 = \frac{-3 + x_{A'}}{2} \Rightarrow x_{A'} = 1 \\ y_H = \frac{y_A + y_{A'}}{2} \Rightarrow 1 = \frac{3 + y_{A'}}{2} \Rightarrow y_{A'} = -1 \end{cases} \Rightarrow A'(1, -1)$$

$$A'B = \sqrt{(0-1)^2 + (-1-5)^2} = \sqrt{37}$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها- صفحه ۵۴)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

(نرا صالح‌پور)

۳۱- گزینه «۱»

خط فقر برابر نصف میانگین درآمد افراد جامعه است، پس گزینه «۱» نادرست است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی- صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۵ و ۱۲۲)

☐ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☒ ۱

۳۲- گزینه ۲»

(فهرزانه فاکپاش)

بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت $[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$

است، یعنی طول بازه اطمینان برابر $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$ بوده و در نتیجه داریم:

$$\frac{4\sigma}{\sqrt{n}} = 13/2 - 12/6 = 0/6 \xrightarrow{n=25} \frac{4\sigma}{5} = 0/6$$

$$\Rightarrow \sigma = 0/75$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

☐ ۴

☐ ۳

☒ ۲

☐ ۱

(فهرزانه فاکپاش)

۳۳- گزینه ۱»

ابتدا میانگین نمونه و انحراف معیار جامعه را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{1+2+4+5}{4} = 3$$

$$\sigma^2 = 1/44 \Rightarrow \sigma = 1/2$$

فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه براساس این نمونه به صورت زیر

به دست می‌آید:

$$\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \xrightarrow{n=4} 3 - \frac{2 \times 1/2}{2} \leq \mu \leq 3 + \frac{2 \times 1/2}{2}$$

$$\Rightarrow 1/8 \leq \mu \leq 4/2$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

☐ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☒ ۱

۳۴- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

میانگین این جامعه برابر است با:

$$\bar{X} = \frac{1+2+3+4+5+6+7}{7} = \frac{28}{7} = 4$$

تعداد اعضای فضای نمونه برابر $\binom{7}{3} = 35$ است و نمونه‌هایی میانگین را به‌طور

دقیق برآورد می‌کنند که مجموع اعضای آن‌ها برابر ۱۲ باشد که این نمونه‌ها

عبارت‌اند از:

$\{1, 4, 7\}, \{2, 4, 6\}, \{3, 4, 5\}, \{2, 3, 7\}, \{1, 5, 6\}$

اگر پیشامد مورد نظر را با A نمایش دهیم، داریم:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5}{35} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

☐ ۴

☒ ۳

☐ ۲

☐ ۱

سایت کنکور

۳۵- گزینه ۲»

(فهرزانه قاکباش)

$$\bar{X} = \frac{2\left(\frac{1}{2}x - 4\right) + 2(x - 1) + 3(x + 2) + 1(2x)}{2 + 2 + 3 + 1}$$

$$\Rightarrow 17/5 = \frac{8x - 4}{8} \Rightarrow 8x - 4 = 140 \Rightarrow 8x = 144 \Rightarrow x = 18$$

با قرار دادن $x = 18$ ، داده‌های جدول به صورت زیر درمی‌آید:

۵, ۵, ۱۷, ۱۷, ۲۰, ۲۰, ۲۰, ۳۶

تعداد داده‌ها عددی زوج و میانه برابر میانگین دو داده وسط است، پس داریم:

$$\text{میانه} = \frac{17 + 20}{2} = 18/5$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

۳۶- گزینه ۲»

(امیر حسین ابومضوب)

بیشترین مقدار واریانس و انحراف معیار در صورتی پدید می‌آید که انحراف از

میانگین داده‌ها حداکثر مقدار ممکن باشد. کافی است دو داده نزدیک‌ترین فاصله

ممکن به یکدیگر را داشته و داده دیگر بیشترین فاصله را از آن‌ها داشته باشد. با

توجه به یکسان بودن رقم یکان این سه عدد، می‌توانیم مقادیر ۱۰، ۸۰ و ۹۰ را

انتخاب کنیم که در این صورت داریم:

$$\bar{x} = \frac{10 + 80 + 90}{3} = 60$$

$$\sigma^2 = \frac{(10-60)^2 + (80-60)^2 + (90-60)^2}{3} = \frac{2500 + 400 + 900}{3}$$

$$= \frac{3800}{3}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

۳۷- گزینه «۴»

(فهرزانه فاکپاش)

اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های X_i به ترتیب برابر $\bar{X}$ و σ باشد، میانگین و

انحراف معیار داده‌های $u_i = 3X_i + 2$ به ترتیب برابر $3\bar{X} + 2$ و 3σ است، پس

داریم:

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{3\sigma}{3\bar{X}+2}}{\frac{\sigma}{\bar{X}}} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{3\bar{X}}{3\bar{X}+2} \Rightarrow 3\bar{X}+2=12\bar{X}$$

$$\Rightarrow 9\bar{X}=2 \Rightarrow \bar{X}=\frac{2}{9}$$

$$\bar{u} = 3\bar{X} + 2 = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}$$

(آمار و احتمال-آمار توصیفی-صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

سایت کنکور

۳۸- گزینه «۴»

(سیدمهدی رضا حسینی فرد)

ابتدا داده‌ها را بدون در نظر گرفتن داده a به صورت صعودی مرتب می‌کنیم:

$$4, 4, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 13, 13, 14, 16, 15$$

با افزودن داده a ، تعداد داده‌ها برابر ۱۲ داده شده و دو داده وسط، داده‌های ششم و

هفتم هستند. چون یکی از این دو داده قطعاً ۸ و میانه داده‌ها نیز ۸ است، پس a

نیز لزوماً برابر ۸ خواهد بود و در نتیجه داریم:

$$4, 4, \underbrace{4, 5, 6}_{Q_1 = \frac{4+5+6}{3} = 5}, 7, 8, 8, 12, 13, \underbrace{13, 13, 13}_{Q_3 = \frac{13+13+13}{3} = 13}, 14, 16, 15$$

بنابراین داده‌های ۶، ۷، ۸، ۸، ۱۲، ۱۳ درون جعبه قرار می‌گیرند. برای این داده‌ها

داریم:

$$\bar{x} = \frac{6+7+8+8+12+13}{6} = 9$$

$$\overline{\sigma^2} = \frac{(-3)^2 + (-2)^2 + 2(-1)^2 + 3^2 + 4^2}{6} = \frac{40}{6} = \frac{20}{3}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۸۴ تا ۹۸)

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

طبق رابطه احتمال شرطی داریم:

$$P(A' | B) = \frac{P(A' \cap B)}{P(B)}$$

$$\Rightarrow P(A' \cap B) = P(A' | B) \times P(B) = \frac{3}{4} \times \frac{4}{9} = \frac{1}{3}$$

$$P(B | A') = \frac{P(B \cap A')}{P(A')} \quad \text{از طرفی}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\frac{1}{3}}{P(A')} \Rightarrow P(A') = \frac{2}{3} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{3}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

۴۰- گزینه «۳»

(مهری نیک‌زاد)

فرض کنید A پیشامد هم‌رنگ نبودن دو مهره و B_1 , B_2 و B_3 به ترتیب

پیشامدهای انتخاب کیسه اول، دوم و سوم باشند. در این صورت داریم:

$$P(A) = P(B_1)P(A | B_1) + P(B_2)P(A | B_2) + P(B_3)P(A | B_3)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{\binom{4}{1} \binom{2}{1}}{\binom{6}{2}} + \frac{1}{3} \times \frac{\binom{2}{1} \binom{3}{1}}{\binom{5}{2}} + \frac{1}{3} \times \frac{\binom{5}{1} \binom{1}{1}}{\binom{6}{2}}$$

$$= \frac{1}{3} \left(\frac{8}{15} + \frac{6}{10} + \frac{5}{15} \right) = \frac{1}{3} \times \frac{44}{30}$$

طبق قانون بیز داریم:

$$P(B_1 | A) = \frac{P(B_1)P(A | B_1)}{P(A)} = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{8}{15}}{\frac{1}{3} \times \frac{44}{30}} = \frac{4}{11}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۴

۳ ✓

۲

۱

۴۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

اگر پیشامدهای موفقیت در آزمون‌های اول و دوم را به ترتیب با A و B نمایش

$$P(A) = ۰/۷ \text{ و } P(B) = ۰/۶$$

دهیم، داریم:

$$P(B | A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{P(A \cap B)}{۰/۷}$$

$$\Rightarrow P(A \cap B) = ۰/۵۶$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= ۰/۷ + ۰/۶ - ۰/۵۶ = ۰/۷۴$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۴

۳

۲

۱ ✓

۴۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مجموع دو تاس بیش تر از ۴: A

$\Rightarrow A' : ۴$ مساوی یا کوچک تر تاس کوچک تر یا مساوی

$$A' = \{(1,1), (1,2), (2,1), (2,2), (1,3), (3,1)\}$$

بنابراین:

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{6}{36} = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

اگر B پیشامد رو آمدن سکه باشد، آن گاه $P(B) = \frac{1}{2}$

چون A و B مستقل هستند، داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A) \times P(B)$$

$$= \frac{5}{6} + \frac{1}{2} - \frac{5}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{11}{12}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه های ۶۷ تا ۷۲)

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

۴۳- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

گروه نامعلوم را X می نامیم. می دانیم که مجموع تمام زاویه ها در نمودار دایره ای

360° است، پس:

$$\alpha_X + \alpha_O + \alpha_{AB} + \alpha_B + \alpha_A = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha_X + 35^\circ + 10^\circ + 75^\circ + 7^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha_X = 8^\circ$$

اگر فراوانی دسته ها را با f و تعداد کل داده ها را با n نمایش دهیم، داریم:

$$\alpha_X = \frac{f_X}{n} \times 360^\circ \Rightarrow 8^\circ = \frac{32}{n} \times 360^\circ \Rightarrow n = 144 \quad \text{بنابراین:}$$

$$\alpha_B = \frac{f_B}{n} \times 360^\circ \Rightarrow 75^\circ = \frac{f_B}{144} \times 360^\circ \Rightarrow f_B = 30$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه های ۷۳ تا ۸۲)

۴

۳

۲✓

۱

(کتاب آبی)

۴۴- گزینه ۳»

$$\text{حذف داده های } 18, 14, 12 \rightarrow 8 \times \alpha = 8\alpha = \text{مجموع } 8 \text{ داده اولیه}$$

$$\xrightarrow{2 \text{ برابر کردن داده 5}} 8\alpha - (18 + 14 + 12) = 8\alpha - 44 = \text{مجموع 5 داده}$$

$$\text{مجموع 5 داده در حالت جدید} = (8\alpha - 44) \times 2 = 16\alpha - 88$$

$$\Rightarrow \text{میانگین 5 داده در حالت جدید} = \frac{16\alpha - 88}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{16\alpha - 88}{5} = \alpha + 11 \Rightarrow 16\alpha - 88 = 5\alpha + 55$$

$$\Rightarrow 11\alpha = 143 \Rightarrow \alpha = 13$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه های ۸۴ و ۸۵)

۴

۳✓

۲

۱

۴۵- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

اگر داده‌ها را با $X_1, \dots, X_{31}$ نشان دهیم آن‌گاه:

$$X_{16} = \text{میانۀ} \Rightarrow 31 = \text{تعداد داده‌ها}$$

$$15 = \text{تعداد داده‌ها در نیمۀ اول یا در نیمۀ دوم}$$

$$\Rightarrow Q_1 = x_8, Q_3 = x_{24}$$

$$\frac{x_1 + \dots + x_7}{7} = 12 \Rightarrow x_1 + \dots + x_7 = 84$$

$$\frac{x_{25} + \dots + x_{31}}{7} = 21 \Rightarrow x_{25} + \dots + x_{31} = 147$$

$$\frac{x_8 + \dots + x_{24}}{17} = 15 \Rightarrow x_8 + \dots + x_{24} = 255$$

$$\bar{x} = \frac{(x_1 + \dots + x_7) + (x_8 + \dots + x_{24}) + (x_{25} + \dots + x_{31})}{31}$$

$$= \frac{84 + 255 + 147}{31} = \frac{486}{31} \approx 15.67$$

(آمار و احتمال- آمار توصیفی- صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

۴

۳✓

۲

۱

۴۶- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

نمونه‌گیری خوشه‌ای روشی است که در آن واحدهای نمونه‌گیری اولیه در جامعه، گروه‌ها یا خوشه‌ها باشند که در مثال گزینه ۳» واحدهای نمونه‌گیری کلاس‌ها هستند. در حالی که روش نمونه‌گیری در گزینه ۱» تصادفی ساده، و در گزینه ۲» طبقه‌ای و در گزینه ۴» سامانمند است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی- صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

۴

۳✓

۲

۱

۴۷- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

در این بررسی میانگین قد دانشجویان نمونه اندازه‌گیری می‌شود و روش جمع‌آوری داده‌ها، از طریق مشاهده است. پس از روش استفاده از دادگان استفاده نکرده‌ایم.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی- صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۴

۳

۲✓

۱

۴۸- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

می‌دانیم که پارامتر میانگین جامعه برابر است با:

$$\mu = \frac{0+1+2+\dots+N}{N+1} = \frac{\frac{N(N+1)}{2}}{N+1} = \frac{N}{2}$$

حال با توجه به نمونه موجود، مقدار آماره برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{4+6+2+5+8}{5} = \frac{25}{5} = 5$$

پس برآورد نقطه‌ای ما از پارامتر جامعه یعنی $\frac{N}{2}$ ، برابر است با مقدار آماره نمونهیعنی ۵، پس برآورد ما از N برابر است با:

$$N = 10$$

(آمار و احتمال-آمار استنباطی- صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۱)

۴

۳✓

۲

۱

۴۹- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

با توجه به رابطه انحراف معیار برآورد و اندازه نمونه داریم:

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 8/1 = \frac{\sigma}{\sqrt{200}} \Rightarrow \sigma = 10\sqrt{2} \times 8/1 = 81\sqrt{2}$$

$$\sigma_{\bar{x}} = 3 \Rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{m}} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{81\sqrt{2}}{\sqrt{m}} = 3 \Rightarrow \sqrt{m} = 27\sqrt{2} \Rightarrow m = 1458$$

(آمار و احتمال-آمار استنباطی- صفحه ۱۲۱)

۴✓

۳

۲

۱

۵۰- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

$$n = 81, \quad \bar{x} = 30, \quad \sigma = 4$$

$$|\mu - \bar{x}| \leq \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow |\mu - \bar{x}| \leq \frac{2 \times 4}{\sqrt{81}} = \frac{8}{9}$$

(آمار و احتمال-آمار استنباطی- صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

۴

۳

۲✓

۱

۵۱- گزینه «۱»

(معمومه شریعت ناصری)

بیشترین توان خروجی در حالتی است که $r = R$ باشد، در این صورت داریم:

$$P_{\max} = \frac{\varepsilon^2}{4r} \Rightarrow 48 = \frac{(12)^2}{4r} \Rightarrow r = \frac{3}{4} \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \xrightarrow{r=R} I = \frac{\varepsilon}{2r} \Rightarrow I = \frac{12}{2 \times \frac{3}{4}} = 8A$$

$$P = rI^2 = \frac{3}{4} \times (8)^2 = 48W \text{ تلف شده}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۴

۳

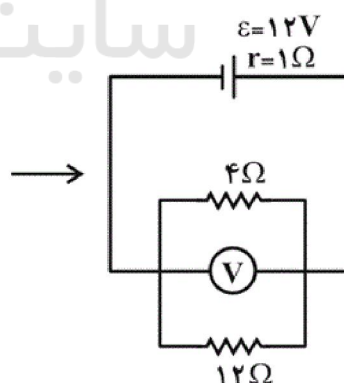
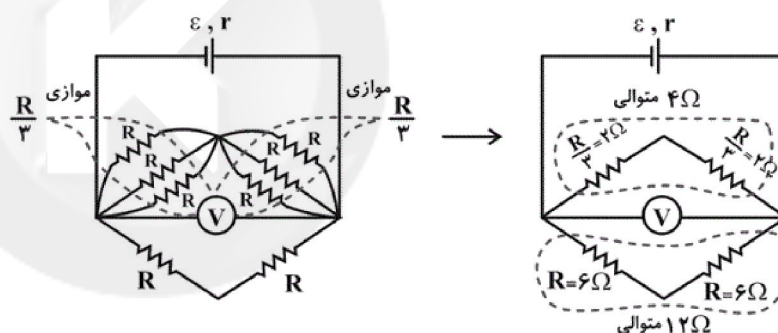
۲

۱ ✓

۵۲- گزینه «۴»

(معمومه شریعت ناصری)

تمام ۶ مقاومت قسمت بالای ولت‌سنج را مطابق شکل زیر در نظر می‌گیریم:



$$R_{eq} = \frac{4 \times 12}{4 + 12} = \frac{48}{16} = 3\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{12}{1 + 3} = 3A \Rightarrow V = R_{eq} I = 3 \times 3 = 9V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۴ ✓

۳

۲

۱

۵۳- گزینه «۳»

(اشکان ولیزاده)

مقاومت‌های 48Ω و 16Ω با هم موازی بوده و مقاومت معادل این دو با مقاومت 12Ω متوالی است و مقاومت جدید با مقاومت 8Ω موازی خواهد بود.

$$R' = \frac{48 \times 16}{48 + 16} = 12\Omega, \quad R'' = 12 + 12 = 24\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{24 \times 8}{24 + 8} = 6\Omega$$

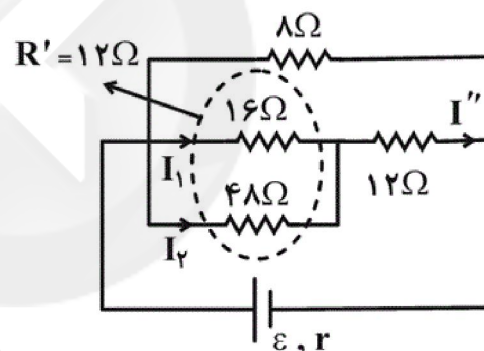
$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I_T = \frac{28}{6 + 1} = 4A$$

$$V'' = V_T \Rightarrow R'' I'' = R_{eq} \times I_T \Rightarrow 24 \times I'' = 6 \times 4$$

$$\Rightarrow I'' = 1A \Rightarrow V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$\frac{I_1 + I_2 = 1A}{\rightarrow I_1 = \frac{3}{4} A}$$

$$P = R I^2 \Rightarrow P = 16 \times \frac{9}{16} = 9W$$



(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۴

۳ ✓

۲

۱

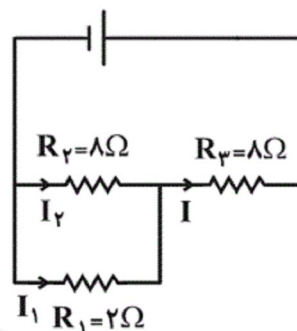
۵۴- گزینه «۴»

(اشکان ولیزاده)

با توجه به موازی بودن دو مقاومت R_1, R_2 نسبت جریان‌های عبوری از دو مقاومت را می‌یابیم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 2I_1 = 8I_2 \Rightarrow I_1 = 4I_2 \quad (1)$$

$$I_1 + I_2 = I \xrightarrow{(1)} 4I_2 + I_2 = I \Rightarrow I_2 = \frac{I}{5}, \quad I_1 = \frac{4}{5}I$$



با توجه به رابطه توان مصرفی مقاومت داریم:

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_2 I_2^2}{R_1 I_1^2} = \frac{8 \times I^2}{2 \times \frac{16}{25} I^2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{25}{4}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

۵۵- گزینه «۴»

(اشکان ولی زاده)

توان مصرفی مقاومت را برای هر گزینه محاسبه می‌کنیم:

$$P_1 = \frac{V^2}{R} = \frac{(0 - (-20))^2}{3} = \frac{400}{3} W$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R} = \frac{(30 - 0)^2}{2} = \frac{900}{2} = 450 W$$

$$P_3 = \frac{V^2}{R} = \frac{(10 - (-10))^2}{3} = \frac{400}{3} W$$

$$P_4 = \frac{(30 - (-10))^2}{2} = \frac{1600}{2} = 800 W$$

$$P_4 > P_2 > P_1 = P_3$$

بنابراین:

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۴ ✓

۳

۲

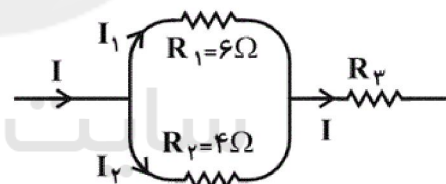
۱

۵۶- گزینه «۱»

(اشکان ولی زاده)

ابتدا با توجه به موازی بودن مقاومت‌های R_1 و R_2 رابطه بین جریان عبوری از دو

مقاومت را می‌یابیم:



$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow I_1 = \frac{2}{3} I_2 \Rightarrow \frac{2}{3} I_2 + I_2 = I$$

$$I_2 = \frac{3}{5} I \Rightarrow I_1 = \frac{2}{5} I$$

$$P_3 = \frac{125}{100} P_1 \Rightarrow R_3 I^2 = \frac{125}{100} \times 6 \times \frac{4}{25} I^2 \Rightarrow R_3 = 1/2 \Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۴

۳

۲

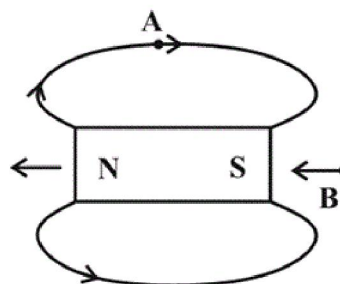
۱ ✓

۵۷- گزینه ۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم خطوط میدان مغناطیسی بیرون آهنربا از قطب N آهنربا خارج و به قطب S آهنربا وارد می‌شوند. ناحیه X، قطب N آهنرباست.

از طرفی جهت عقربه مغناطیسی در هر نقطه مماس بر خط میدان در همان نقطه است.



(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)

۴

۳

۲✓

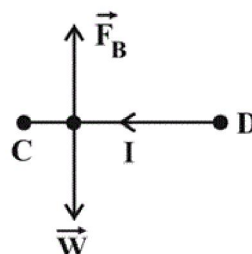
۱

سایت کنکور

۵۸- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

نیروی وزن سیم به سمت پایین به سیم وارد می‌شود، بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید به سمت بالا باشد تا سیم در حالت تعادل بماند. طبق قاعده دست راست، جریان سیم از D به C می‌باشد، بنابراین باتری B باید در مدار قرار گیرد.



اکنون می‌توانیم جریان مدار را بیابیم، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} m = 4g = 4 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ L = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m} \\ B = 0.5 \text{ T} \\ \theta = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow F_B = W \Rightarrow BIl = mg$$

$$\Rightarrow I \times 0.2 \times 0.5 = 4 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow I = \frac{4 \times 10^{-2}}{10^{-1}} = 0.4 \text{ A}$$

در نهایت با توجه به قانون اهم داریم:

$$V = RI = 10 \times 0.4 = 4 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)

۴ ✓

۳

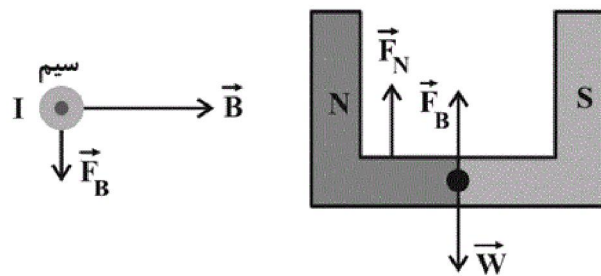
۲

۱

۵۹- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

بنا به قاعده دست راست، نیروی وارد بر سیم CD واقع در میدان مغناطیسی به سمت پایین است، واکنش این نیرو به آهنربا و رو به بالا وارد می شود.



عدد $\vec{F}_B$ باید بزرگتر شود، تا عدد ترازو کاهش یابد، بنابراین باید مقاومت رثوستا را کاهش دهیم تا مطابق قانون اهم جریان عبوری از سیم افزایش یابد، در نتیجه نیروی وارد بر سیم (طبق رابطه $F_B = BI\ell \sin \alpha$) افزایش یابد و واکنش این نیرو به آهنربا نیز افزایش یافته و عدد ترازو $(\vec{F}_N)$ کمتر شود.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه های ۹۱ تا ۹۴)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

سه نیروی وزن، نیروی الکتریکی و مغناطیسی بر ذره اثر می‌گذارند:

$$mg = 2 \times 10^{-3} \times 10 = 2 \times 10^{-2} = 0.02 \text{ N}$$

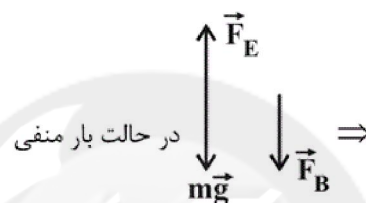
$$F_E = E |q| = 10^3 \times |q| = 1000 |q|$$

$$F_B = |q| v B = 2 \times 100 \times |q| = 200 |q|$$

با توجه به اینکه برآیند نیروها صفر است و بزرگی نیروی مغناطیسی از بزرگی نیروی

الکتریکی کوچکتر است، بنابراین برای تعادل باید نیروی مغناطیسی هم جهت نیروی

وزن باشد. بنابراین بار ذره منفی خواهد بود.



$$F_E = mg + F_B \Rightarrow 1000 |q| = 0.02 + 200 |q|$$

$$\Rightarrow |q| = 25 \times 10^{-6} \text{ C} \Rightarrow q = -25 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۱۹ و ۹۰)

۴

۳

۲

۱✓

سایت کنکور

۶۱- گزینه ۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا به کمک رابطه $L = N(2\pi r)$ تعداد دور پیچ را می یابیم. داریم:

$$L = N2\pi r \Rightarrow 314 = 2 \times 3 / 14 \times 5 \times N \Rightarrow N = 10$$

با جایگذاری در رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{2r}$ می توان جریان را محاسبه کرد.

$$2\pi \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 10 \times I}{2 \times 0 / 0.5}$$

$$I = \frac{2\pi \times 10^{-5} \times 10^{-1}}{4\pi \times 10^{-7} \times 10} = 0 / 5 A = 50 \text{ mA}$$

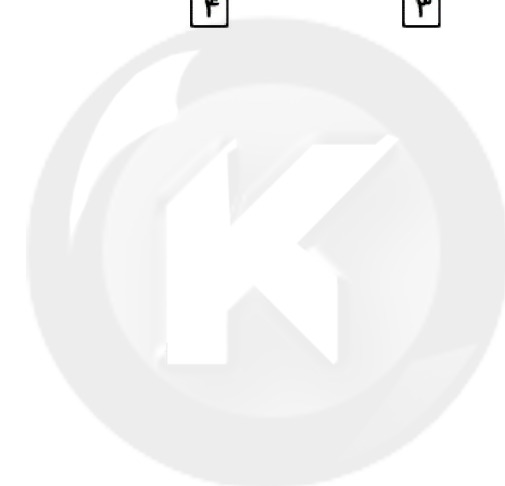
(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه های ۹۷ و ۹۹)

۴

۳

۲✓

۱



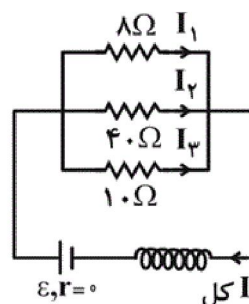
سایت کنکور

۶۲- گزینه «۱»

(بهنام، ستمی)

ابتدا به کمک رابطه $P = RI^2$ جریان عبوری از مقاومت 40 اهمی را به دست می آوریم.

$$P_r = R_r I_r^2 \xrightarrow{P_r = 40W, R_r = 40\Omega} I_r = 1A$$



از طرفی جریان در مقاومت های موازی به نسبت عکس اندازه مقاومت ها تقسیم می شود.

$$\begin{aligned} \frac{R_r}{R_1} &= \frac{I_1}{I_r} \Rightarrow \frac{40}{8} = \frac{I_1}{1} \Rightarrow I_1 = 5A \\ \frac{R_r}{R_3} &= \frac{I_3}{I_r} \Rightarrow \frac{40}{10} = \frac{I_3}{1} \Rightarrow I_3 = 4A \\ \Rightarrow I &= I_1 + I_r + I_3 = 5 + 1 + 4 = 10A \end{aligned}$$

و در نهایت بزرگی میدان مغناطیسی سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \xrightarrow{N=500, I=10A, L=10cm=0.1m} B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500 \times 10}{10^{-1}} = 600 \times 10^{-4} T = 600 G$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه های ۶۷ تا ۷۷، ۹۹ و ۱۰۱)

۴

۳

۲

۱✓

۶۳- گزینه «۴»

(بهنام، ستمی)

چون میله ها از جنس ماده فرومغناطیسی هستند، آهنربا می شوند و از یکدیگر دور می شوند و از آنجا که وقتی کلید باز می شود، میله ها به محل اولیه باز می گردند، نتیجه این می شود که میله ها از جنس فرومغناطیسی نرم بوده مانند آهن.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

۴✓

۳

۲

۱

۶۴- گزینه ۳»

(مفهومه شریعت ناصری)

بردار میدان مغناطیسی با محور Y (نیم خط عمود بر سطح حلقه) زاویه 30° می سازد.

$$\vec{B} = \vec{i} + \sqrt{3} \vec{j}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{1} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

$$B = \sqrt{(1)^2 + (\sqrt{3})^2} = 2$$

$$\Phi = AB \cos \alpha = 1 \times 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \text{ Wb}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۴

۳✓

۲

۱

۶۵- گزینه ۴»

(مفهومه شریعت ناصری)

طبق رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار و یک میدان مغناطیسی می توان نوشت:

$$F_B = |q| v B \sin \alpha \Rightarrow F_B = F_{\max} \sin \alpha$$

$$\sin \alpha = \frac{F_B}{F_{\max}} = \frac{0.8 F_{\max}}{F_{\max}} = 0.8 \Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

با توجه به کاهش زاویه α داریم:

$$53^\circ - 16^\circ = 37^\circ$$

$$\sin \alpha = \frac{F'_B}{F_{\max}} \Rightarrow 0.6 = \frac{F'_B}{F_{\max}} \Rightarrow F'_B = 0.6 F_{\max}$$

$$\text{درصد تغییرات: } \frac{F'_B - F_B}{F_B} \times 100 = \frac{0.6 F_{\max} - 0.8 F_{\max}}{0.8 F_{\max}} \times 100 = -25\%$$

(فیزیک ۲- مغناطیس - صفحه های ۱۹ و ۹۰)

۴✓

۳

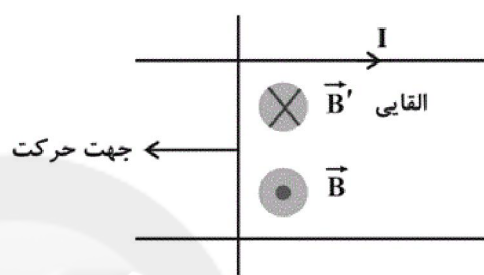
۲

۱

۶۶- گزینه «۴»

(معمومه شریعت ناصری)

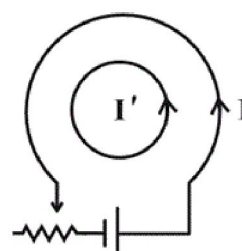
در شکل گزینه (۱) با حرکت میله به سمت چپ، سطح مدار افزایش می‌یابد و شار مغناطیسی میدان برون سو افزایش یافته و جریان القایی به وجود می‌آید که طبق قانون لنز باید میدان القایی آن درون سو باشد تا با افزایش شار مخالفت کند. بنابراین جریان القایی ساعتگرد است.



در شکل گزینه (۲) میدان سیم I در محل حلقه برون سو و در حال کاهش است، طبق قانون لنز میدان مغناطیسی القایی باید برون سو باشد، بنابراین جریان القایی پادساعتگرد است.



در شکل گزینه (۳) با حرکت لغزنده به سمت چپ مقاومت رتوستا افزایش و جریان مدار کاهش می‌یابد. در این صورت جریان القایی در حلقه میانی همسو با جریان اصلی مدار است تا با کاهش شار مخالفت کند یعنی باید پادساعتگرد باشد.



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۴ ✓

۳

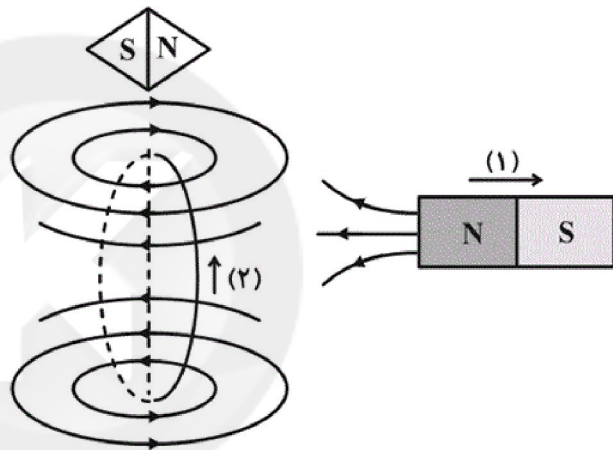
۲

۱

۶۷- گزینه «۴»

(به نام رستمی)

نوک N عقربه مغناطیسی جهت خطوط میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. به کمک قاعده دست راست جهت جریان القایی حلقه در جهت (۲) تعیین می‌شود. از طرفی طبق شکل زیر چون جهت میدان مغناطیسی درون حلقه هم جهت با میدان مغناطیسی آهنربا است بنابراین شار در حال کاهش است یعنی آهنربا در حال دور شدن از حلقه (جهت ۱) است.



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۸۴ تا ۱۱۷)

۴ ✓

۳

۲

۱

۶۸- گزینه «۴»

(معصومه شریعت ناصری)

معادله جریان متناوب برابر است با:

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$$

اگر در $t = \frac{1}{800}$ s جریان را $2\sqrt{2}A$ جایگذاری کنیم، داریم:

$$2\sqrt{2} = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times \frac{1}{800}\right) \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin\left(\frac{\pi}{400T}\right) \Rightarrow \frac{\pi}{400T} = \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{100} s$$

اولین لحظه‌ای که جریان بیشینه می‌شود لحظه $\frac{T}{4}$ است، پس:

$$t = \frac{1}{400} s$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۵)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

(معصومه شریعت ناصری)

۶۹- گزینه «۳»

طبق متن کتاب درسی موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند و مورد «د»

نادرست است.

بررسی مورد نادرست:

د) یکی از مزیت‌های مهم توزیع توان الکتریکی ac آن است که افزایش و کاهش

ولتاژ ac بسیار آسان‌تر از ولتاژ dc است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۶)

☐ ۴

☒ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۷۰- گزینه ۲»

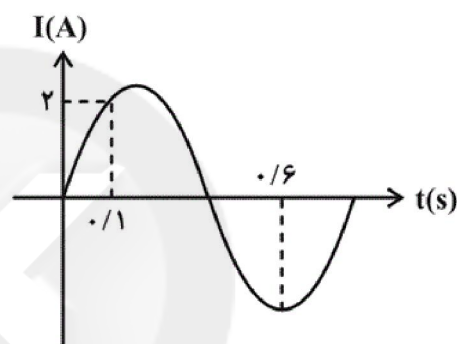
(اشکان ولیزاده)

با استفاده از نمودار ابتدا دوره تناوب را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{3T}{4} = 0.6 \Rightarrow T = 0.8$$

$$I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t \Rightarrow i = I_m \sin \frac{2\pi}{0.8} \times 0.1$$

$$I_m = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \text{ A}$$



$$P = RI^2 \Rightarrow P = 5 \times 8 = 40 \text{ W}$$

(فیزیک ۲- الفای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۵)

۴

۳

۲✓

۱

۷۱- گزینه ۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلی آمیدها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به دی‌اسید و دی‌آمین سازنده تبدیل می‌شوند.

گزینه ۲: اسید سازنده اتیل بوتانوات، بوتانوئیک اسید با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ می‌باشد.

گزینه ۳: عامل آمیدی از واکنش اسید آلی با آمین به دست می‌آید.

گزینه ۴: الکل‌ها و اسیدها حداکثر تا ۵ کربن در آب محلول‌اند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۴✓

۳

۲

۱

۷۲- گزینه «۴»

(پویا رستگاری)

فرض می‌کنیم دمای محلول اولیه ۳ لیتری پس از انحلال پتاسیم اکسید به‌اندازه $\Delta\theta$ افزایش یافته و به $20 + \Delta\theta$ درجه سلسیوس می‌رسد. پس از آن محلول

موردنظر با یک محلول ۱۰ لیتری با دمای 65°C مخلوط و محلولی با دمای

56°C به‌دست آمده است با توجه به دمای محلول نهایی و چگالی آب که $1 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$

است مقدار $\Delta\theta$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\theta = \frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow \frac{3000 \times (20 + \Delta\theta) + 10000 \times 65}{13000} = 56$$

$$\Rightarrow \Delta\theta = 6$$

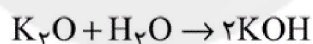
پس دمای محلول ۳ لیتری پس از انحلال پتاسیم اکسید به ۲۶ درجه سلسیوس می‌رسد. در مرحله بعد مقدار گرمایی که طی انحلال پتاسیم اکسید آزاد شده است را محاسبه کرده و پس از آن مقدار مول حل شده از این ماده را به‌دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 3000 \times 4 / 2 \times 6 = 75600 \text{ J} = 75 / 6 \text{ kJ}$$

$$? \text{ mol K}_2\text{O} = 75 / 6 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol K}_2\text{O}}{70 \text{ kJ انرژی}}$$

$$= 1 / 0.8 \text{ mol K}_2\text{O}$$

پتاسیم اکسید طبق معادله زیر با آب واکنش داده و پتاسیم هیدروکسید تولید می‌شود:



$$? \text{ g KOH} = 1 / 0.8 \text{ mol K}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ mol KOH}}{1 \text{ mol K}_2\text{O}} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}}$$

$$= 120 / 96 \approx 121 \text{ g KOH}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۵۸ و ۶۳ و ۷۲)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

(کامران کیومرثی)

۷۳- گزینه «۳»

تمامی عبارت‌های صورت سؤال درست هستند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه ۱۱۹)

☐ ۴

☒ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۷۴- گزینه «۴»

(منصور سلیمانی ملکان)

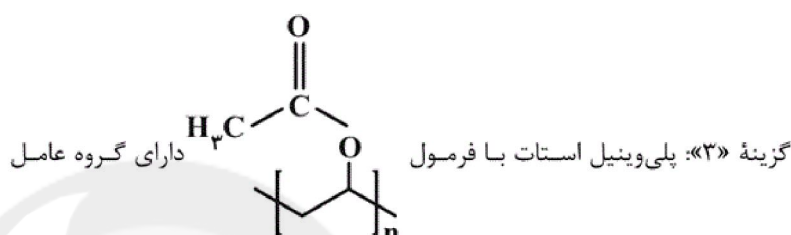
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کولار یک پلی آمید است. این پلیمر از فولاد هم جرم خود پنج برابر

مقاومتر است.

گزینه «۲»: استر آناناس اتیل بوتانات نام دارد که از واکنش اتانول و بوتانویک اسید

به دست می آید.



استری است ولی چون در تشکیل این پلیمر واکنش استری شدن نقش نداشته است

پس پلی استر نیست برای تشکیل این پلیمر پیوند سیر نشده $\text{C}=\text{C}$ نقش داشته

است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۴، ۱۱۳، ۱۱۵ و ۱۱۹)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۷۵- گزینه «۳»

(علی فرزاد تبار)

عبارت‌های (آ)، (ب)، (پ) نادرست‌اند.

عبارت (آ) مواد زیست تخریب پذیر به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.

عبارت (ب) تغییر محسوسی در رنگ لباس ایجاد نمی‌شود.

عبارت (پ) آهنگ تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها به ساختار مونومرهای سازنده

بستگی دارد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

☐ ۴

☒ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۷۶- گزینه ۱»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» با توجه به اینکه در واحد تکرارشونده پلی استرها چهار اتم اکسیژن وجود دارد. هر اتم اکسیژن دارای چهار الکترون ناپیوندی و در مجموع ۱۶ الکترون ناپیوندی در واحد تکرارشونده وجود دارد.

گزینه ۲» فورمیک اسید و متانول به ترتیب کربوکسیلیک اسید و الکل یک عاملی است. در حالی که مونومرهای سازنده یک پلی استر باید کربوکسیلیک اسید و الکل دو عاملی باشند.

گزینه ۳» بسیاری از پلی آمیدها، مانند پلی آمیدهای موجود در پوست، مو، ناخن و ... طبیعی هستند.

گزینه ۴» گروه عاملی آمیدی به صورت $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{N}- \\ | \\ \text{H} \end{array}$ می باشد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپزیر- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۴

۳

۲

۱✓

سایت کنکور

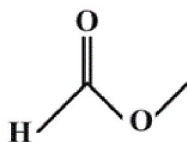
۷۷- گزینه ۱»

(رسول عابدینی زواره)

ساده‌ترین الکل متانول (CH_3OH) و ساده‌ترین اسید آلی فورمیک اسید

(HCOOH) است و استر حاصل از واکنش ایندو ترکیب HCOOCH_3

می‌باشد.



$$\text{CH}_3\text{OH} = 12 + 3(1) + 16 + 1 = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{HCOOH} = 1 + 12 + 2(16) + 1 = 46 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$46 - 32 = 14$$

اختلاف جرم اسید و الکل سازنده:

جرم مولی اسید، ۱۴ گرم بیشتر است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۰ و ۱۱۲)

۴

۳

۲

۱ ✓

(یاسر علیشانی)

۷۸- گزینه ۴»

فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید تک‌عاملی به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ و الکل

تک‌عاملی به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$ می‌باشد بنابراین داریم:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 = 2(\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}) - 60$$

$$14n + 32 = 2(14n + 2 + 16) - 60 \Rightarrow n = 4$$

$$\text{جرم مولی الکل} = \text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O} = 14n + 2 + 16$$

$$= (14 \times 4) + 2 + 16 = 74$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

۴ ✓

۳

۲

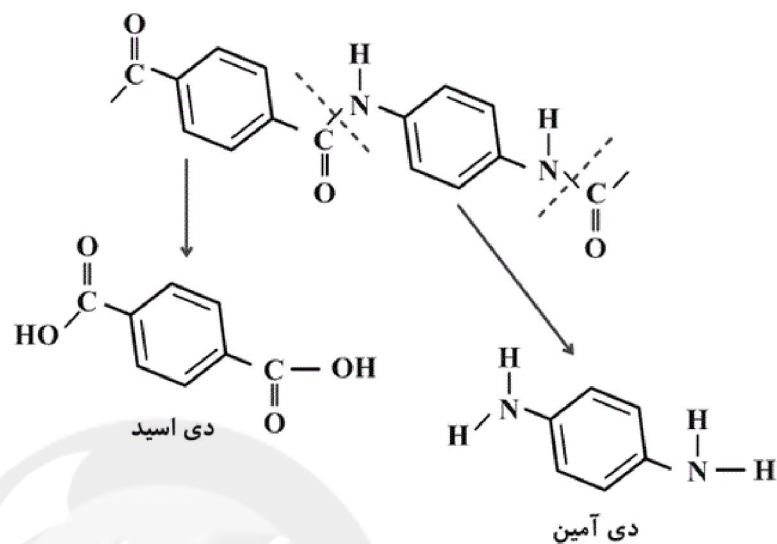
۱

۷۹- گزینه «۱»

(مرتبی رضانی زاده)

با توجه به ساختار پلی آمید داده شده، ساختار دی آمین و دی اسید تشکیل دهنده آن

به صورت زیر است:



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپزیر- صفحه های ۱۱۳ و ۱۱۵)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

۸۰- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار کلسترول اکسیژن متصل به هیدروژن (گروه هیدروکسیل)

وجود دارد، بنابراین می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

گزینه «۲»: از آنجائیکه این ترکیب یک گروه الکلی دارد با یک کربوکسیلیک اسید،

تولید استر می‌کند.

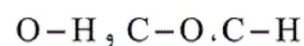
گزینه «۳»: با توجه به وجود گروه هیدروکسیل این ترکیب یک الکل محسوب

می‌شود و چون پیوند دوگانه کربن - کربن دارد الکل سیر نشده است و با توجه به

اینکه حلقه بنزنی ندارد این ترکیب آروماتیک نمی‌باشد. از طرفی چون تعداد

کربن‌های زیادی دارد در آب نامحلول است.

گزینه «۴»: در ساختار آن چهار نوع پیوند یگانه وجود دارد. پیوندهای C-C،



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

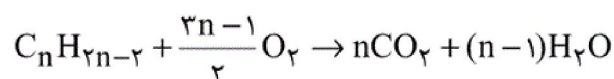
۴ ✓

۳

۲

۱

معادله سوختن کامل آلکین‌ها به صورت زیر می‌باشد:



با به دست آوردن شمار مول‌های آب و گاز اکسیژن و مقایسه آن‌ها با یکدیگر

می‌توانیم مقدار n را به دست بیاوریم. براین اساس داریم:

$$? \text{ mol } O_2 = 17/92 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 \text{ LO}_2} = 0/8 \text{ mol } O_2$$

$$? \text{ mol } H_2O = 7/2 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} = 0/4 \text{ mol } H_2O$$

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری } O_2}{\text{شمار مول } O_2 \text{ مصرف شده}} = \frac{\text{ضریب استوکیومتری } H_2O}{\text{شمار مول } H_2O \text{ تولید شده}}$$

$$\Rightarrow \frac{0/8}{0/4} = \frac{\left(\frac{3n-1}{2}\right)}{n-1} \Rightarrow n = 3$$

با توجه به مقدار n می‌توان گفت آلکین مورد نظر همان پروپین است ابتدا شمار

مول‌های پروپین مصرف شده را محاسبه کرده و پس از آن سرعت متوسط واکنش را

به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol } C_3H_4 &= 7/2 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_4}{2 \text{ mol } H_2O} \\ &= 0/2 \text{ mol } C_3H_4 \end{aligned}$$

$$\bar{R} = \frac{\overline{RC_3H_4}}{1} \Rightarrow \frac{0/2}{1 \times 20} = 0/01 \text{ mol/s}$$

در مرحله بعد ارزش سوختی گاز پروپین را با توجه به مقدار انرژی آزاد شده محاسبه

می‌کنیم:

$$\text{ارزش سوختی} = \frac{\text{مقدار انرژی آزاد شده}}{\text{جرم ماده مصرف شده}} = \frac{161 \text{ kJ}}{0.2 \text{ mol C}_3\text{H}_4} \times \frac{40 \text{ g C}_3\text{H}_4}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4}$$

$$= 49 \text{ kJ/g}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۷۰، ۷۱ و ۸۴ تا ۸۸)

۴

۳

۲✓

۱

(روزیه رضوانی)

۸۲- گزینه «۴»

گزینه «۱»: شاخ و پشم گوسفند از پلیمرهایی به نام پلی‌آمید ساخته می‌شوند که ساختار آن‌ها H، O، N و C وجود دارد اما پنبه از پلیمری به نام سلولز ساخته می‌شود که پلی‌استر است و در ساختار آن اتم N وجود ندارد.

گزینه «۲»: پلی‌آمید و پلی‌استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند و به مونومرهای سازنده تبدیل می‌شوند این پلیمرها زیست تخریب پذیرند.

گزینه «۳»: پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده به انجام واکنش تمایلی ندارند و از این رو پوشاک و پوشش‌های تهیه شده از این مواد در طبیعت تجزیه نمی‌شوند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۱۴ تا ۱۱۹)

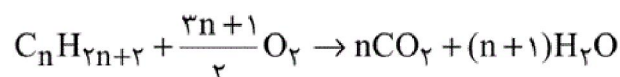
۴✓

۳

۲

۱

واکنش سوختن کامل آلکان ها به صورت زیر است:



$$\bar{R}_{CO_2} = 12 L.s^{-1} \times \frac{1/1 g CO_2}{1 L CO_2} \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} = 0.3 mol.s^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} = \frac{144 g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32 g O_2}}{1/5 min \times \frac{60 s}{1 min}} = 0.5 mol.s^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{3n+1} = \frac{\bar{R}_{CO_2}}{n} \Rightarrow \frac{0.5}{3n+1} = \frac{0.3}{n} \Rightarrow 0.5n = \frac{0.3(3n+1)}{2}$$

$$n = 0.9n + 0.3$$

$$0.1n = 0.3 \Rightarrow n = 3$$

آلکان موردنظر C_3H_8 (پروپان) می باشد.

$$C_3H_8 = 3(12) + 8(1) = 44 g.mol^{-1}$$

جرم مولی

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۸۳ تا ۹۰)

۴

۳

۲

۱✓

سایت کنکور

۸۴- گزینه «۳»

(پویا رسنگاری)

در ابتدا آنتالپی پیوند (H-H) را با توجه به واکنش صورت گرفته محاسبه



$$\Delta H(\text{H}-\text{H}) = \frac{545 \text{ kJ}}{28 \text{ LH}_2} \times \frac{22/4 \text{ LH}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 436 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

در ادامه با توجه به واکنش تولید گاز آمونیاک آنتالپی واکنش به صورت زیر محاسبه



میانگین آنتالپی پیوند (N-H) را y و آنتالپی پیوند (N≡N) را x در نظر

می‌گیریم.

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}]$$

$$-[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{N} \equiv \text{N}) + 3\Delta H(\text{H}-\text{H})$$

$$-(6\Delta H(\text{N}-\text{H})) = -93 \Rightarrow x + 1308 - 6y = -93$$

$$\Rightarrow x - 6y = -1401$$

از طرفی صورت سوال ذکر کرده است که مجموع میانگین آنتالپی پیوند (N-H)

(همان y) و آنتالپی پیوند (N≡N) (همان x) برابر با ۱۳۳۶ کیلوژول بر

مول می‌باشد. بنابراین به یک دو معادله دو مجهول می‌رسیم و مقدار عددی

مولفه‌های x و y را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x + y = 1336 \\ x - 6y = -1401 \end{cases} \Rightarrow y = 391 \text{ kJ.mol}^{-1}, x = 945 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۴

۳✓

۲

۱

۸۵- گزینه ۳»

(همید زبھی)

تنها عبارت سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: الگوی نشان داده شده مربوط به ساختار پلی‌استرها است که از آن‌ها برای تولید الیاف و نخ می‌توان بهره برد.

عبارت دوم: استرها عامل بوی خوش شکوفه‌ها و ... هستند که گروه عاملی آن‌ها با پلی‌استرها یکسان است.

عبارت جمله سوم: برای تهیه پلی‌استرها از دی‌اسیدها (کربوکسیلیک‌اسیدهای دو عاملی) و دی‌الکل‌ها (الکل‌های دو عاملی) استفاده می‌شود.

عبارت چهارم: پلی‌استرها در واکنش با آب (آبکافت) به مونومرهای سازنده‌شان تجزیه می‌شوند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۷)

۴

۳✓

۲

۱

سایت کنکور

۸۶- گزینه ۱»

(پویا، سنگاری)

موارد اول و سوم از میان عبارتهای داده شده درست می باشد.

بررسی همه موارد:

• استفاده از قانون هس، از جمله روش هایی غیرمستقیم محاسبه ΔH واکنش ها است.

• چون اتانول تعداد اتم های کربن کمتری دارد، گرمای حاصل از سوختن یک مول اتانول، کمتر از گرمای حاصل از سوختن یک مول پروپانول می باشد.

• استفاده از قانون هس در شرایطی مقدور است که شرایط همه واکنش های انجام شده یکسان باشد.

• چون پایداری آب بیشتر از هیدروژن پراکسید است، از واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن، مولکول های آب تولید شده نه هیدروژن پراکسید.

• تعیین آنتالپی واکنش تولید هیدرازین از گازهای هیدروژن و نیتروژن به روش تجربی قابل اندازه گیری نیست.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم- صفحه های ۷۱ تا ۷۵)

۴

۳

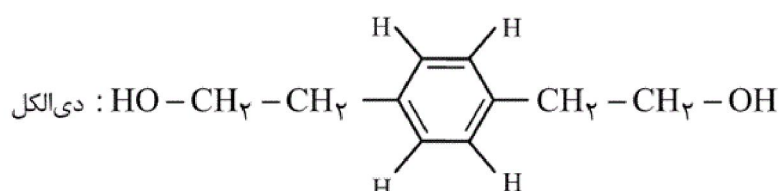
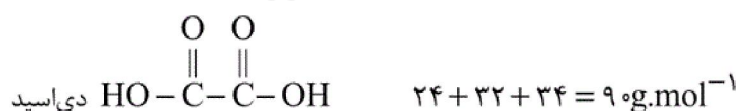
۲

۱✓

۸۷- گزینه ۳»

(شهر ۳۱ همایون فر)

از آبکافت پلی استرها، دی اسید و دی الکل حاصل می شود.



$$10(12) + 14(1) + 2(16) = 166 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow 166 - 90 = 76 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان تاپزیر- صفحه های ۱۱۷)

۴

۳✓

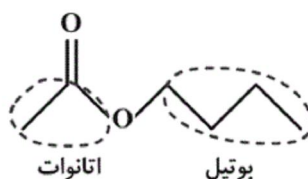
۲

۱

۸۸- گزینه «۳»

(مرتضی حسن زاده)

گزینه «۱»: استر مورد نظر، بوتیل اتانوات بوده که به اشتباه، اتیل بوتانوات نامگذاری شده است.



گزینه «۲»: الکل A، بوتانول است بنابراین فرمول مولکولی بوتانول به صورت $C_4H_{10}O$ است.

$$\%C = \frac{48}{74} \times 100 \approx 65$$

گزینه «۳»: بوتیل اتانوات، دارای ۲۰ جفت الکترون پیوندی است.

گزینه «۴»: درست، فرمول مولکولی هر دو به صورت $C_6H_{12}O_2$ است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۴

۳✓

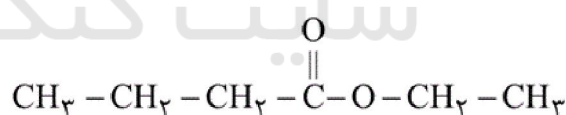
۲

۱

۸۹- گزینه «۲»

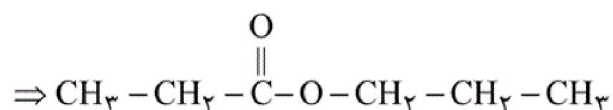
(مرتضی حسن زاده)

- استر سازنده بوی آناناس، اتیل بوتانوات است.



اتیل بوتانوات

$$\%C = \frac{72}{116} \times 100 \approx 62$$



پروپیل پروپانوات

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر- صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۱۳)

۴

۳

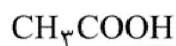
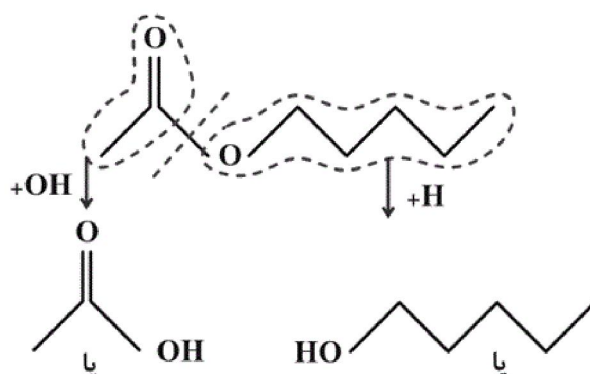
۲✓

۱

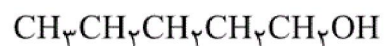
۹۰- گزینه ۱»

(یاسر، راش)

شمار اتم‌های کربن الکل سازنده برابر ۵ و شمار اتم‌های کربن اسید سازنده برابر ۲ است.



اسید سازنده
(اتانویک اسید)



الکل سازنده
(۱- پنتانول)

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر- صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور