



دفترچه سؤال و پاسخ

آزمون غیر حضوری

سال یازدهم ریاضی

۳۱ فروردین ۱۳۹۷

(مباحث آزمون ۱۴ اردیبهشت ۹۷)

گروه فنی و تولید:

مستول تولید آزمون	معصومه علیزاده
مستول دفترچه کتاب کار	فرزانه پورعلیرضا
گروه حروف چینی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	علیرضا سعدآبادی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

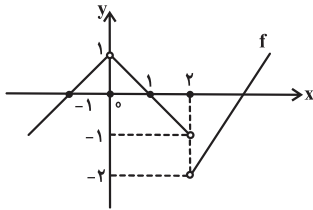
«تمام دارایی‌ها و درآمدهای بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی وقف عام است بر گسترش دانش و آموزش»



**حسابان (۱)**

**حسابان (۱)**

حد و پیوستگی (مفهوم حد و فرایندهای حدی، حدهای یک طرفه، قضایای حد و محاسبه حد توابع کسری)  
صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۴۴



۱- اگر  $f(x) = [x] + [-x]$  باشد، آن گاه  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  کدام است؟ ( [ ] ، علامت جزء صحیح است.)

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) -۱  
(۴) حد ندارد.

۲- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به صورت مقابل باشد، آن گاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) + \lim_{x \rightarrow 2^+} |f(x)|$  کدام است؟

- (۱) -۱  
(۲) صفر  
(۳) ۱  
(۴) ۳

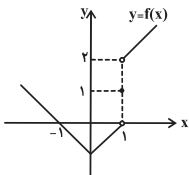
۳- چند تا از حدهای زیر وجود دارند؟ ( [ ] ، علامت جزء صحیح است.)

- (الف)  $\lim_{x \rightarrow 0} |x|$  (۱) صفر  
(ب)  $\lim_{x \rightarrow 1} (x - [x])$  (۲) ۱  
(ج)  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x}{x^2 - 1} \right)$  (۳) ۲  
(د) ۳

۴- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 1 & , |x| \leq 1 \\ x + b & , |x| > 1 \end{cases}$  در تمام نقاط حد دارد. مقدار  $2b - a$  کدام است؟

- (۱) -۵  
(۲) -۴  
(۳) ۵  
(۴) ۴

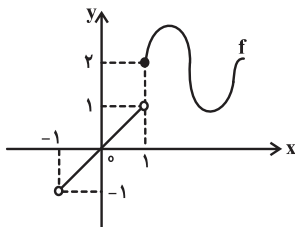
۵- اگر نمودار تابع  $y = f(x)$  به شکل مقابل باشد و بدانیم  $g(x) = \frac{f(x) + 1}{|x| + af(x)}$  در  $x = 1$  حد دارد، آن گاه مقدار  $a$  کدام است؟



- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) -۱

(۴) به ازای هیچ مقدار  $a$ ،  $g$  در  $x = 1$  حد ندارد.

۶- با توجه به نمودار تابع  $f$  که در زیر رسم شده است، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow (-1)^+} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|f(x)|}{f(x)}$  کدام است؟ ( [ ] ، علامت جزء صحیح است.)



- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) -۱  
(۴) ۲

۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{ax+b}-1}{x^2-4} = -\frac{1}{16}$  باشد،  $a - 2b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$   
(۲)  $-\frac{3}{2}$   
(۳)  $-\frac{9}{2}$   
(۴)  $-\frac{7}{2}$

۸- حد عبارت  $\frac{\cos(\frac{\pi}{2} + x)}{x^2 - 2x}$  وقتی  $x \rightarrow 0$  کدام است؟

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

۹- حاصل حد  $\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\tan^2 x - 1}{\sin(x + \frac{\pi}{4})}$  کدام است؟

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

۱۰- حاصل ضرب حد چپ و راست تابع  $f(x) = \frac{x^2 - [2x] - \frac{1}{2}x \cdot \sin \frac{\pi[x]}{2}}{x - 2}$  در  $x = 2$  کدام است؟ ( [ ] ، علامت جزء صحیح است.)

- (۱)  $\frac{7}{2}$   
(۲) ۲۱  
(۳) ۷  
(۴) ۱۴



**هندسه (۲)**

**هندسه (۲)**

روابط طولی در مثلث (قضیه سینوسها - قضیه کسینوسها - قضیه نیمسازهای زوایای داخلی و محاسبه طول نیمسازها) صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲

۱۱- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} = 60^\circ$  و  $BC = 6$ ، شعاع دایره محیطی مثلث کدام است؟

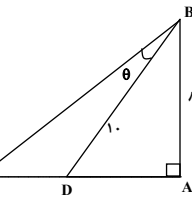
- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳) ۴ (۴) ۳

۱۲- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $\frac{\hat{A}}{5} = \frac{\hat{B}}{3} = 15^\circ$  و  $b = 48$  باشد، مقدار  $c$  کدام است؟

- (۱)  $48\sqrt{6}$  (۲)  $24\sqrt{6}$  (۳) ۲۴ (۴)  $22\sqrt{6}$

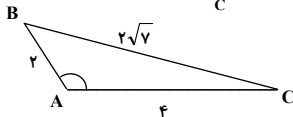
۱۳- در شکل زیر، مثلث  $ABC$  قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، با توجه به اندازه‌های داده شده، مقدار  $\sin \theta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳)  $\frac{\sqrt{2}}{10}$  (۴)  $\frac{2\sqrt{2}}{11}$



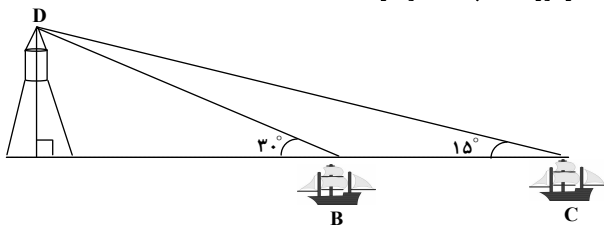
۱۴- در شکل مقابل، زاویه  $A$  چند درجه است؟

- (۱)  $105$  (۲)  $115$  (۳)  $120$  (۴)  $135$



۱۵- مطابق شکل زیر، دو کشتی نور برج مراقبت را دریافت می‌کنند. اگر کشتی  $C$  نور را با زاویه  $15^\circ$  و کشتی  $B$  نور را با زاویه  $30^\circ$  نسبت به خط افق دریافت کند و فاصله دو کشتی از هم یک کیلومتر باشد، فاصله کشتی  $C$  از محل انتشار نور ( $D$ ) چند کیلومتر است؟

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

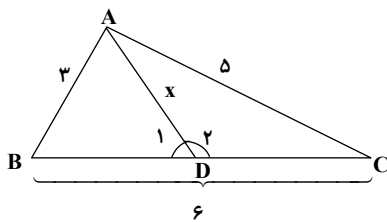


۱۶- طول قطر پنج ضلعی منتظم به طول ضلع  $5$  کدام است؟ ( $\cos 108^\circ = -\frac{1}{3}$ )

- (۱)  $\sqrt{65}$  (۲)  $3\sqrt{5}$  (۳)  $\sqrt{52}$  (۴)  $5\sqrt{3}$

۱۷- مطابق شکل زیر، مزرعه مثلثی شکل  $ABC$ ، با کشیدن دیوار  $AD$  از یک رأس به وسط بزرگ‌ترین ضلع، به دو مزرعه جداگانه تبدیل شده است. طول دیوار کشیده شده کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$  (۲) ۴ (۳)  $\sqrt{2}$  (۴) ۶



۱۸- در مثلثی به اضلاع  $8$ ،  $10$  و  $12$ ، نیمساز داخلی بزرگ‌ترین زاویه را رسم می‌کنیم. نسبت مساحت‌های دو مثلث پدید آمده کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{4}{5}$  (۴)  $\frac{6}{5}$

۱۹- در مثلث  $ABC$  که  $\hat{A} = 90^\circ$ ، نیمساز یک زاویه حاده، ارتفاع وارد بر وتر را به دو پاره‌خط به طول‌های  $2$  و  $4$  تقسیم می‌کند. مساحت مثلث  $ABC$  چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۲۰- در مثلثی به اضلاع  $4$ ،  $5$  و  $6$ ، طول نیمساز رسم شده از زاویه متوسط مثلث چقدر است؟

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



**آمار و احتمال**

**آمار و احتمال**

آمار توصیفی (ضریب تغییرات داده‌ها - نمودار جعبه‌ای) / آمار استنباطی (گردآوری داده‌ها) صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۷

۲۱- اگر ضریب تغییرات داده‌های  $a - b$ ،  $-2a$ ،  $c - 2b$  و  $4$  برابر صفر باشد، ضریب تغییرات داده‌های کدام گزینه صفر است؟

(۱)  $a, b, c$   
 (۲)  $a^2, b^2, c^2 - 1$   
 (۳)  $a, b - 2a, c - 2b$   
 (۴)  $a + 2b, c - a, c + 2b - b$

۲۲- ضریب تغییرات برای مقایسه در جامعه‌هایی که ... به کار می‌رود.

(۱) دامنه تغییرات متفاوت داشته باشند.

(۲) میانه‌های متفاوت داشته باشند.

(۳) مدهای متفاوت داشته باشند.

(۴) واحد اندازه‌گیری متفاوت داشته باشند.

۲۳- اگر تعدادی داده آماری را  $3$  برابر کرده و سپس  $4$  واحد به همه داده‌ها اضافه کنیم، ضریب تغییرات نسبت به حالت قبل نصف می‌شود. میانگین داده‌های جدید کدام است؟ (همه داده‌ها یکسان نیستند).

(۱)  $\frac{4}{3}$   
 (۲)  $4$   
 (۳)  $\frac{16}{3}$   
 (۴)  $8$

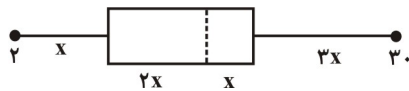
۲۴- داده‌های  $4, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 10, 11, 12, 13, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 22, 23, 24$  مفروضند. اگر داده‌های کمتر از چارک اول و بیش‌تر از میانه را در نمودار جعبه‌ای حذف کنیم، واریانس داده‌های باقی‌مانده کدام است؟

(۱)  $2$   
 (۲)  $3$   
 (۳)  $\frac{21}{8}$   
 (۴)  $\frac{3}{16}$

۲۵- در نمودار جعبه‌ای برای داده‌های  $16, 13, 19, 21, 18, 20, 26, 9, 11, 22, 23, 10, 12, 7, 14$ ، طول دنباله سمت چپ جعبه چقدر است؟

(۱)  $7$   
 (۲)  $4$   
 (۳)  $5$   
 (۴)  $3$

۲۶- در نمودار جعبه‌ای زیر، چارک سوم کدام است؟



(۱)  $16$   
 (۲)  $18$   
 (۳)  $20$   
 (۴)  $22$

۲۷- ضریب تغییرات داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_n$  برابر ضریب تغییرات داده‌های  $y_1, y_2, \dots, y_n$  است. اگر  $x_1 + \dots + x_n = y_1 + \dots + y_n$ ، واریانس داده‌های  $(1 \leq i \leq n)$  چند برابر واریانس داده‌های  $(1 \leq i \leq 20)$  است؟

(۱)  $4$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳)  $2$   
 (۴)  $\frac{1}{4}$

۲۸- کدام یک از موارد زیر، روش گردآوری داده نمی‌باشد؟

(۱) مصاحبه  
 (۲) مشاهده  
 (۳) آزمایش  
 (۴) پرسش‌نامه

۲۹- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، واحدهای نمونه‌گیری اولیه در جامعه، گروه‌ها یا خوشه‌ها هستند.

(۲) احتمال انتخاب خوشه‌ها در نمونه‌گیری خوشه‌ای یکسان است.

(۳) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.

(۴) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، از هر خوشه، یک نمونه تصادفی ساده انتخاب می‌شود.

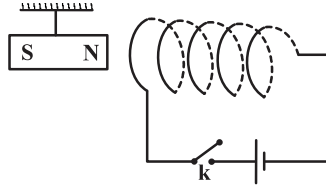
۳۰- وضعیت آمارها و پارامترها از یک نمونه به نمونه‌ای دیگر چگونه است؟

(۱) ثابت - ثابت  
 (۲) ثابت - متغیر  
 (۳) متغیر - ثابت  
 (۴) متغیر - متغیر

**فیزیک (۲)**

**فیزیک (۲)**

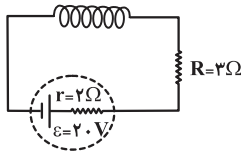
**مغناطیس** (از ابتدای میدان  
مغناطیسی حاصل از سیمولوله حامل  
جریان تا پایان فصل) / **القای  
الکترومغناطیسی** (از ابتدای فصل تا  
ابتدای جریان متناوب)  
صفحه‌های ۹۹ تا ۱۲۲



۳۱- در شکل زیر، با بستن کلید  $k$ ، وضعیت آهنربای آویخته شده چه تغییری می‌کند؟

- (۱) به سمت راست حرکت می‌کند.
- (۲) به سمت چپ حرکت می‌کند.
- (۳) در جای خود ثابت باقی می‌ماند.
- (۴) بسته به شرایط، هر سه حالت ممکن است اتفاق بیفتد.

۳۲- در مدار شکل زیر، طول سیمولوله  $20\text{cm}$ ، تعداد دورهای آن  $100$  و مقاومت آن  $5\Omega$  است. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله و روی محور اصلی چند تسلا



(۲)  $24 \times 10^{-6}$

(۴)  $12 \times 10^{-6}$

است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

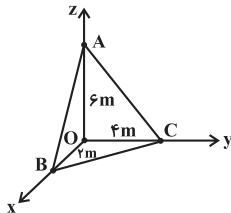
(۱)  $24 \times 10^{-4}$

(۳)  $12 \times 10^{-6}$

۳۳- کدام گزینه در مورد مواد پارامغناطیس نادرست است؟

- (۱) مواد پارامغناطیس دوقطبی مغناطیسی دارند اما حوزه مغناطیسی ندارند.
- (۲) جهت‌گیری دوقطبی‌ها در مواد پارامغناطیس کاملاً منظم است.
- (۳) در یک میدان مغناطیسی خارجی قوی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند.
- (۴) با حذف میدان مغناطیسی خارجی، خاصیت مغناطیسی در آن‌ها از بین می‌رود.

۳۴- صفحه  $ABC$  در یک میدان مغناطیسی به بزرگی  $2\text{T}$  که در امتداد محور  $x$  است، قرار دارد. شار مغناطیسی گذرنده از سطح  $ABC$  چند وبر است؟



(۱) ۸

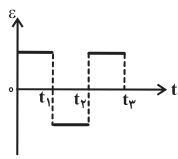
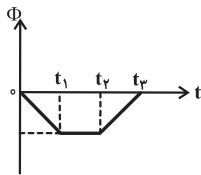
(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

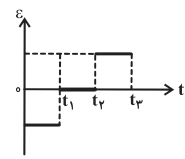
(۴) ۲۴

۳۵- نمودار تغییرات شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. نمودار نیروی محرکه القا شده در حلقه بر حسب زمان مطابق کدام

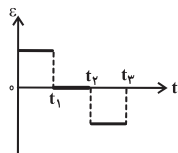
گزینه است؟



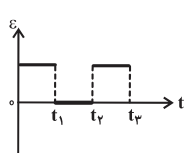
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۳۶- سطح یک قاب مربع شکل به مساحت  $100$  سانتی‌متر مربع موازی خطوط یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $400$  گاوس قرار دارد. اگر قاب در مدت  $1/8$  ثانیه،  $37^\circ$  دوران کند، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در قاب چند میلی‌ولت می‌شود؟  $(\sin 53^\circ = 0.8)$

(۲)  $2/4$

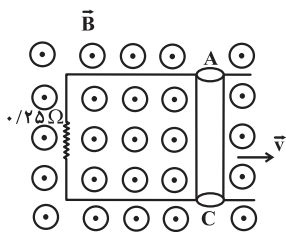
(۴) ۴

(۱) ۲

(۳)  $3/2$



۳۷- مطابق شکل زیر، میله فلزی AC به طول یک متر با سرعت ثابت  $4 \frac{m}{s}$  در میدان مغناطیسی یکنواخت برون سویی به بزرگی  $B = 0.5 T$  با سرعت ثابت بر روی یک قاب فلزی به سمت راست کشیده می شود. جهت و اندازه جریان القایی در میله AC بر حسب آمپر کدام است؟ (مقاومت الکتریکی میله AC ناچیز است).



(۱) A به C، ۸

(۲) C به A، ۸

(۳) A به C،  $\frac{1}{8}$

(۴) C به A،  $\frac{1}{8}$

۳۸- حجم داخل سیمولوله A دو برابر حجم داخل سیمولوله B است. اگر در هر متر از سیمولوله A، ۳۰۰۰ دور سیم پیچیده شده باشد و در هر سانتی متر از سیمولوله B، ۱۵۰ دور سیم پیچیده شده باشد در این صورت، نسبت ضریب القاوری سیمولوله B به A کدام است؟ (سیمولوله ها را بدون هسته در نظر بگیرید).

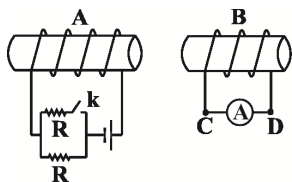
(۴)  $\frac{5}{2}$

(۳)  $\frac{25}{2}$

(۲) ۲۵

(۱) ۵

۳۹- در مدار شکل زیر، با بستن کلید k، جهت جریان القایی در سیمولوله B از ... است و نیروی محرکه خودالقایی در سیمولوله A در ... نیروی محرکه مولد عمل می نماید.



(۲) C به D - جهت

(۱) D به C - خلاف جهت

(۴) D به C - خلاف جهت

(۳) D به C - جهت

۴۰- شدت جریان الکتریکی عبوری از القاگری به ضریب القاوری L را چند درصد افزایش دهیم تا انرژی ذخیره شده در آن ۲۱ درصد افزایش یابد؟

(۴) ۲۱

(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

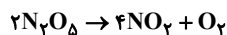
شیمی (۲)

در پی غذای سالم (از ابتدای سرعت واکنش تا پایان فصل) / پوشاک، نیازی پایان ناپذیر (از ابتدای فصل تا ابتدای واکنش استری شدن) صفحه های ۹۰ تا ۱۱۲

شیمی (۲)

۴۱- اگر  $5/4$  گرم  $N_2O_5$  را طبق معادله زیر، در دمای معین در مدت ۲۰ ثانیه تجزیه کنیم و سرعت واکنش

$$2N_2O_5 \rightarrow 4NO_2 + O_2 \quad (O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}) \quad ? \quad mol.L^{-1}.s^{-1} \quad 2/5 \times 10^{-4}$$



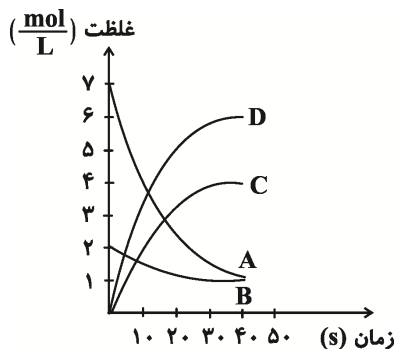
(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۲/۵

(۱) ۲

۴۲- نمودار زیر مربوط به واکنشی است که در فاصله زمانی مشخص در حجم ثابت در حال انجام است. کدام رابطه زیر بین اجزای شرکت کننده در واکنش برقرار است؟



$$\frac{-\frac{1}{3}\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{3\Delta n_D}{\Delta t} \quad (1)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{2\Delta t} = \frac{2\Delta n_C}{\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta n_D}{\Delta t} \quad (2)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{1}{3}\frac{\Delta n_D}{\Delta t} \quad (3)$$

$$\frac{-\Delta n_A}{2\Delta t} = \frac{-\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{3\Delta n_D}{\Delta t} \quad (4)$$



۴۳- برای پرشدن مناسب کیسه هوای یک خودرو، به ۷۰ لیتر گاز نیتروژن از طریق واکنش زیر نیاز است. هرگاه فرایند پرشدن کیسه هوا در ۴۰ میلی ثانیه انجام شود، سرعت متوسط واکنش زیر، چند مول بر ثانیه است؟ (چگالی گاز  $N_2$  در دمای واکنش به تقریب برابر  $1.25 \text{ g.L}^{-1}$  است،  $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۴۵/۶ (۲) ۵۶/۲۵ (۳) ۲۳/۸ (۴) ۱۸/۷۵

۴۴- در بین مواد زیر به ترتیب از راست به چپ چند پلیمر ساختگی و چند پلیمر طبیعی وجود دارد؟

- |           |           |            |                        |
|-----------|-----------|------------|------------------------|
| • استیرن  | • تفلون   | • سیانواتن | • انسولین موجود در خون |
| • ابریشم  | • نایلون  | • پنبه     | • پروپن                |
| (۱) ۳ - ۲ | (۲) ۴ - ۲ | (۳) ۳ - ۳  | (۴) ۴ - ۳              |

۴۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد پلی‌اتن‌های سبک و سنگین نادرست است؟

(الف) نیروهای بین مولکولی در پلی‌اتن سبک ضعیف‌تر است.

(ب) پلی‌اتن سنگین دارای زنجیرهای بلند و بدون شاخه است.

(پ) از پلی‌اتن سبک در ساخت لوله‌های پلاستیکی استفاده می‌شود.

(ت) پلی‌اتن سنگین چگالی بیشتری داشته و شفاف است.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۶- ساختار زیر مربوط به یکی از ویتامین‌های گروه B می‌باشد. چند مورد از مطالب گفته شده در مورد آن نادرست است؟

(آ) جاذبه‌های بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی در آن یافت می‌شود.

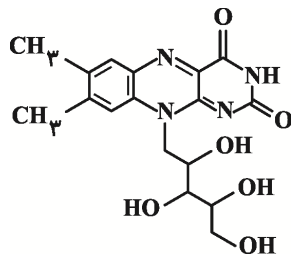
(ب) دارای گروه‌های عاملی الکی و استری است.

(پ) ترکیبی آلی و سیر نشده است.

(ت) به خوبی در آب حل می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۱ (۴) ۲

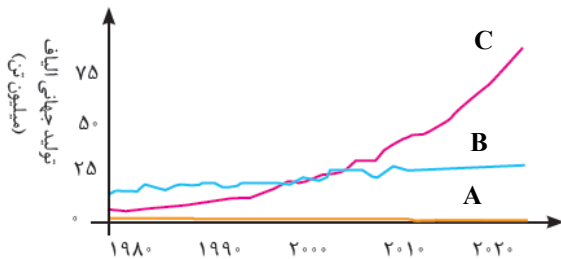


۴۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«پنبه از الیاف ... تشکیل شده، ... که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول ... به یکدیگر ساخته می‌شود.»

- |                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| (۱) سلولز - حلقه‌ای بزرگ - گلوکز | (۲) سلولز - زنجیری بسیار بلند - گلوکز |
| (۳) گلوکز - حلقه‌ای بزرگ - سلولز | (۴) گلوکز - زنجیری بسیار بلند - سلولز |

۴۸- با توجه به نمودار زیر که روند تولید الیاف را در جهان نشان می‌دهد، مواد A، B و C به ترتیب ...، ... و ... می‌باشند که ماده اولیه تولید ماده



C ... است.

- |                                      |
|--------------------------------------|
| (۱) پشم - پنبه - پلی‌استر - نفت خام  |
| (۲) پلی‌استر - پنبه - پشم - نفت خام  |
| (۳) پشم - پنبه - پلی‌استر - جانداران |
| (۴) پلی‌استر - پنبه - پشم - جانداران |

۴۹- تعداد اتم‌های هیدروژن در متیل پروپانوات چند برابر تعداد اتم‌های کربن در پروپیل بوتانوات است؟

(۱)  $\frac{7}{6}$  (۲)  $\frac{8}{7}$  (۳)  $\frac{6}{8}$  (۴)  $\frac{9}{8}$

۵۰- ویتامین «کا» و «ت» به ترتیب محلول در ... و ... هستند و ... جزو ترکیبات آروماتیک دسته‌بندی می‌شود.

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| (۱) چربی - آب - ویتامین ت  | (۲) آب - چربی - ویتامین ت  |
| (۳) چربی - آب - ویتامین کا | (۴) آب - چربی - ویتامین کا |

حسابان (۱)

تابع  $y = \frac{x}{x^2 - 1}$  در  $x = 1$  حد ندارد، زیرا با نزدیک شدن  $x$  به عدد ۱ مقادیر  $\frac{x}{x^2 - 1}$  به هیچ عدد خاصی نزدیک نمی‌شود.

(فرهار و غالی)

۴- گزینه «۳»

ابتدا ضابطه تابع را ساده‌تر می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - ax + 1 & , -1 \leq x \leq 1 \\ x + b & , x < -1 \text{ یا } x > 1 \end{cases}$$

تابع در تمام نقاط حد دارد. بنابراین  $f$  در  $x = 1$  و  $x = -1$  نیز حد دارد، یعنی:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) \\ \Rightarrow 1 + b = 1 - a + 1 \Rightarrow a + b = 1 & (1) \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) \\ \Rightarrow 1 + a + 1 = -1 + b \Rightarrow a - b = -3 & (2) \end{cases}$$

$$(2), (1) \rightarrow a = -1, b = 2 \Rightarrow 2b - a = 5$$

(مهمربصطفی ابراهیمی)

۵- گزینه «۲»

با توجه به نمودار تابع  $y = f(x)$  می‌توان فهمید که حد راست تابع  $f$  در  $x = 1$  برابر ۲ و حد چپ آن برابر صفر است.

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x) + 1}{|x| + af(x)} = \frac{2 + 1}{1 + 2a} = \frac{3}{1 + 2a}$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x) + 1}{|x| + af(x)} = \frac{0 + 1}{1 + a(0)} = 1$$

چون  $g$  در  $x = 1$  حد دارد، پس باید مقادیر حد چپ و راست برابر باشند:

$$\frac{3}{1 + 2a} = 1 \Rightarrow 3 = 1 + 2a \Rightarrow a = 1$$

(امیرحسین انشاری)

۶- گزینه «۱»

با توجه به نمودار تابع  $f$  داریم:

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

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

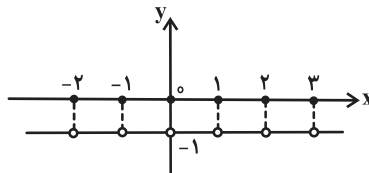
$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|f(x)|}{f(x)} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-f(x)}{f(x)} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow (-1)^+} [f(x)] + \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|f(x)|}{f(x)} = 2 - 1 - 1 = 0$$

(مهمربصطفی ابراهیمی)

۱- گزینه «۳»

می‌دانیم:  $f(x) = [x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in Z \\ -1 & x \notin Z \end{cases}$  بنابراین نمودار آن به شکل زیر است:



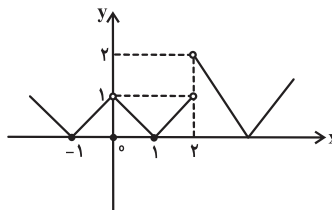
با توجه به نمودار مشخص است که مقدار تابع در نقاط صحیح برابر با صفر و در سایر نقاط برابر با -۱ است. در نتیجه حد این تابع در تمام نقاط (صحیح و غیرصحیح) برابر با -۱ است. پس حد تابع در  $x = 0$  برابر -۱ است.

(سیروید زوالفقاری)

۲- گزینه «۴»

با توجه به نمودار مشخص است که  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$  برای محاسبه

$\lim_{x \rightarrow 2^+} |f(x)|$ ، ابتدا نمودار  $|f(x)|$  را رسم می‌کنیم.

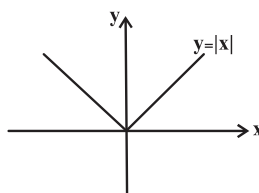


با توجه به نمودار  $\lim_{x \rightarrow 2^+} |f(x)| = 2$  است. پس جواب سؤال برابر  $1 + 2 = 3$  است.

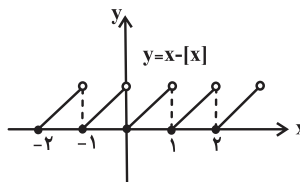
(مهمربفتندان)

۳- گزینه «۲»

با توجه به نمودار زیر، تابع  $y = |x|$  در  $x = 0$  حد دارد و مقدار حد آن برابر صفر است:



تابع  $y = x - [x]$  در  $x = 1$  حد ندارد، زیرا حد چپ و راست آن در  $x = 1$  با هم برابر نیست:





$$= \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{(\sin x - \cos x)(\sin x + \cos x)}{\cos^2 x \times \frac{\sqrt{2}}{2} (\sin x + \cos x)}$$

$$= \frac{\frac{\sqrt{2}}{2} - (-\frac{\sqrt{2}}{2})}{\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = 4$$

(معمرا مین نیافته)

۱۰- گزینه «۴»

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - [2x] - \frac{1}{2}x \cdot \sin \frac{\pi[x]}{2}}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 4 - 0}{x-2}$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - [2x] - \frac{1}{2}x \cdot \sin \frac{\pi[x]}{2}}{x-2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - 3 - \frac{1}{2}x}{x-2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-2)(x + \frac{3}{2})}{x-2} = \frac{7}{2}$$

و حاصل ضرب حدهای چپ و راست:

$$4 \times \frac{7}{2} = 14$$

### هندسه (۲)

(معمرا ظاهر شعاعی)

۱۱- گزینه «۱»

بنا به قضیه سینوسها داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow R = \frac{a}{2 \sin \hat{A}} = \frac{6}{2 \sin 60^\circ} = \frac{3}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2\sqrt{3}$$

(سیرسروش کریمی مدراهی)

۱۲- گزینه «۲»

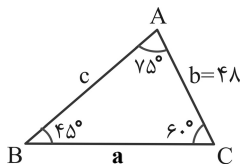
ابتدا زوایای داخلی مثلث ABC را به دست می آوریم:

$$\frac{\hat{A}}{5} = \frac{\hat{B}}{3} = 15^\circ \Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 75^\circ \\ \hat{B} = 45^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) \Rightarrow \hat{C} = 180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$

طبق قانون سینوسها در مثلث داریم:

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{48}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \frac{c}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow c = 24\sqrt{6}$$



(معمرا مصطفی ابراهیمی)

۷- گزینه «۳»

مخرج کسر به ازای  $x=2$  صفر است. پس صورت کسر هم باید صفر باشد تا حد به صورت  $\frac{0}{0}$  شود و بعد از ساده کردن صورت و مخرج و گرفتن حد به مقدار عددی  $-\frac{1}{16}$  برسیم.

$$\sqrt{ax+b}-1=0 \xrightarrow{x=2} \sqrt{2a+b}=1 \Rightarrow 2a+b=1 \quad (*)$$

پس  $b-1=-2a$  است:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{ax+b}-1}{x^2-4} \times \frac{\sqrt{ax+b}+1}{\sqrt{ax+b}+1}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax+b-1}{(x-2)(x+2)(\sqrt{ax+b}+1)}$$

به جای  $b-1=-2a$  در صورت کسر  $-2a$  را جایگذاری می کنیم:

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{ax-2a}{(x-2)(x+2)(\sqrt{ax+b}+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{a(x-2)}{(x-2)(x+2)(\sqrt{ax+b}+1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{a}{(x+2)(\sqrt{ax+b}+1)} = \frac{a}{4(\sqrt{2a+b}+1)}$$

$$(*) \quad \frac{a}{4(1+1)} = \frac{a}{8} = -\frac{1}{16} \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

از طرفی می دانیم  $2a+b=1$  است. پس به دست می آید.

$$a-2b = -\frac{1}{2} - 2(2) = -\frac{1}{2} - 4 = -\frac{9}{2}$$

(سراسری تجربی - ۷۶)

۸- گزینه «۳»

از آن جا که  $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha$  پس باید حاصل حد زیر را به دست

آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin x}{x^2-2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin x}{x(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{\sin x}{x} \cdot \frac{-1}{x-2} \right)$$

$$= \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \right) \left( \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-1}{x-2} \right) = 1 \times \frac{-1}{0-2} = \frac{1}{2}$$

(معمرا مین نیافته)

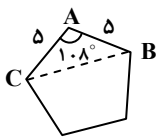
۹- گزینه «۳»

$$\lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - 1}{\cos^2 x} = \lim_{x \rightarrow \frac{3\pi}{4}} \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\cos^2 x \times \frac{\sqrt{2}}{2} (\sin x + \cos x)}$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \cos(108^\circ)$$

$$\Rightarrow BC^2 = 25 + 25 - 2 \times 5 \times 5 \times (-\frac{1}{3})$$

$$\Rightarrow BC^2 = 50 + 15 = 65 \Rightarrow BC = \sqrt{65}$$



(داوود بوالسنی)

۱۷- گزینه «ا»

طبق روابط میانها داریم:

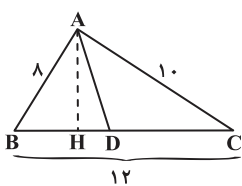
$$AD = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{2(3^2 + 5^2) - 6^2} = \frac{\sqrt{32}}{2} = 2\sqrt{2}$$

(سامان اسپهر)

۱۸- گزینه «ب»

نیمساز داخلی بزرگترین زاویه بر بزرگترین ضلع مثلث وارد می‌شود.

$$\begin{cases} S(\triangle ABD) = \frac{1}{2} AH \cdot BD \\ S(\triangle ADC) = \frac{1}{2} AH \cdot DC \end{cases} \Rightarrow \frac{S(\triangle ABD)}{S(\triangle ADC)} = \frac{BD}{DC}$$



$$\frac{S(\triangle ABD)}{S(\triangle ADC)} = \frac{\frac{1}{2} AH \cdot BD}{\frac{1}{2} AH \cdot DC} = \frac{BD}{DC} \quad (1)$$

می‌دانیم نیمساز داخلی هر زاویه، ضلع مقابلش را به نسبت دو ضلع مجاورش تقسیم می‌کند:

$$\text{نیمساز } AD \Rightarrow \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5} \quad (2)$$

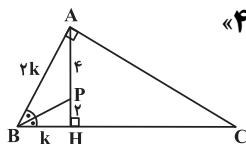
$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{S(\triangle ABD)}{S(\triangle ADC)} = \frac{4}{5}$$

(مهم‌ظاهر شعاعی)

۱۹- گزینه «ب»

$$\frac{BH}{AB} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow BH = k \text{ و } AB = 2k$$



$$\triangle ABH: 4k^2 = k^2 + 6^2 \Rightarrow 3k^2 = 36 \Rightarrow k^2 = 12 \Rightarrow k = 2\sqrt{3}$$

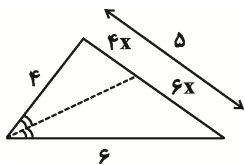
$$AB^2 = BH \cdot BC \Rightarrow (2k)^2 = k \cdot BC \Rightarrow BC = 4k = 8\sqrt{3}$$

$$S(\triangle ABC) = \frac{1}{2} AH \cdot BC = \frac{1}{2} \times 6 \times 8\sqrt{3} = 24\sqrt{3}$$

(علی شهبازی)

۲۰- گزینه «ب»

زاویه روبه‌رو به ضلع متوسط یعنی زاویه روبه‌رو به ضلعی که اندازه‌اش ۵ است. حال با توجه به قضیه نیمساز زاویه داخلی داریم:



(عمیرضا سیوری)

۱۳- گزینه «ب»

فیثاغورس  $\triangle ABD \rightarrow AD^2 = BD^2 - AB^2$

$$= 100 - 64 = 36 \Rightarrow AD = 6$$

$$CD = AC - AD = 8 - 6 = 2$$

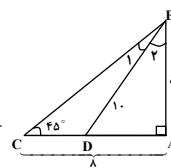
مثلث ABC قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است، پس داریم:

$$\hat{B} = \hat{C} = 45^\circ$$

طبق رابطه سینوس‌ها در مثلث BCD، داریم:

$$\frac{\sin \hat{B}_1}{CD} = \frac{\sin \hat{C}}{BD} \Rightarrow \frac{\sin \theta}{2} = \frac{\sin 45^\circ}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \theta}{2} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{10} \Rightarrow \frac{\sin \theta}{2} = \frac{\sqrt{2}}{20} \Rightarrow \sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{10}$$



(عمیرضا سیوری)

۱۴- گزینه «ب»

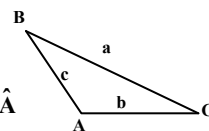
با استفاده از رابطه کسینوس‌ها در مثلث داریم:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow (2\sqrt{7})^2 = 4^2 + 2^2 - 2(4)(2) \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow 28 = 16 + 4 - 16 \cos \hat{A} \Rightarrow 8 = -16 \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow \cos \hat{A} = -\frac{1}{2} = \cos 120^\circ \Rightarrow \hat{A} = 120^\circ$$



(داوود بوالسنی)

۱۵- گزینه «ب»

مثلث BCD متساوی‌الساقین است، زیرا:

$$\hat{B}_\gamma = 18^\circ - 3^\circ = 15^\circ$$

$$\hat{D}_1 = 18^\circ - \hat{B}_\gamma - \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 = 15^\circ \Rightarrow BC = DB = 1 \text{ km}$$

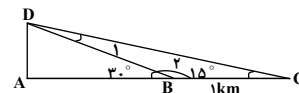
برای محاسبه فاصله کشتی C از محل انتشار نور (طول پاره خط DC)، باتوجه به

قانون کسینوس‌ها در مثلث BCD داریم:

$$DC^2 = 1^2 + 1^2 - 2(1)(1) \cos \hat{B}_\gamma$$

$$\Rightarrow DC^2 = 2 - 2(-\frac{\sqrt{3}}{2}) = 2 + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow DC = \sqrt{2 + \sqrt{3}} \text{ km}$$



(سیدشروش کریمی‌مراهی)

۱۶- گزینه «ا»

هر زاویه داخلی یک پنج ضلعی منتظم برابر با  $108^\circ$  است.

حال با استفاده از قانون کسینوس‌ها، طول قطر پنج ضلعی منتظم به طول ضلع ۵

را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{8+10+11+13+13}{5} = 11$$

$$\sigma^2 = \frac{(8-11)^2 + (10-11)^2 + (11-11)^2 + (13-11)^2 + (13-11)^2}{5}$$

$$= \frac{18}{5} = 3.6$$

(معلم پور احمدی)

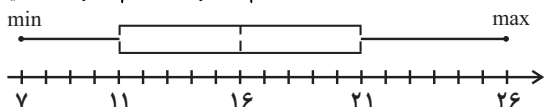
۲۵- گزینه «۲»

$$n = 15$$

$$7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26$$

$19 = 26 - 7 =$  دامنه تغییرات و  $26 =$  بیشترین داده و  $7 =$  کمترین داده

$$Q_1 = 11 \text{ و } Q_3 = 21$$



$4 = 11 - 7 =$  طول دنباله سمت چپ

(عباس رفیعی)

۲۶- گزینه «۲»

ابتدا طول بازه را حساب می‌کنیم:

$$2 + 7x = 30 \Rightarrow x = 4$$

چارک سوم انتهای جعبه است.

$$Q_3 = 2 + 4x = 18$$

توجه کنید که چارک اول و چارک سوم در ابتدا و انتهای جعبه‌اند و درون جعبه نیستند.

(امیر حسین ابومصوب)

۲۷- گزینه «۱»

$$x_1 + \dots + x_{10} = y_1 + \dots + y_{20}$$

$$\Rightarrow \frac{x_1 + \dots + x_{10}}{10} = \frac{y_1 + \dots + y_{20}}{20} \Rightarrow \bar{x} = 2\bar{y}$$

$$CV_x = CV_y \Rightarrow \frac{\sigma_x}{\bar{x}} = \frac{\sigma_y}{\bar{y}} \Rightarrow \frac{\sigma_x}{2} = \sigma_y$$

$$\Rightarrow \sigma_x = 2\sigma_y \Rightarrow \sigma_x^2 = 4\sigma_y^2$$

(امین کریمی)

۲۸- گزینه «۳»

روش‌های گردآوری داده‌ها عبارتند از: مشاهده، پرسش‌نامه، مصاحبه و دادگان.

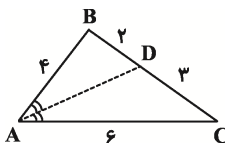
(امیر حسین ابومصوب)

۲۹- گزینه «۴»

نمونه‌گیری خوشه‌ای، نوعی از نمونه‌گیری است که در آن واحدهای نمونه‌گیری اولیه در جامعه، گروه‌ها یا خوشه‌ها هستند که از میان آن‌ها به تصادف خوشه‌هایی را انتخاب کرده و سپس همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.

$$4x + 6x = 5 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

پس شکل به صورت زیر درمی‌آید:



$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC$$

$$AD^2 = 4 \times 6 - 2 \times 3 = 18 \Rightarrow AD = 3\sqrt{2}$$

### آمار و احتمال

(سویل حسن خان پور)

۲۱- گزینه «۳»

اگر ضریب تغییرات تعدادی داده آماری برابر صفر باشد، آن‌گاه انحراف معیار آن داده‌ها برابر صفر است، یعنی همه آن داده‌ها با هم برابرند.

$$a - b = -2a = 2b - c = 4 \Rightarrow \begin{cases} -2a = 4 \Rightarrow a = -2 \\ -2 - b = 4 \Rightarrow b = -6 \\ 2 \times (-6) - c = 4 \Rightarrow c = -16 \end{cases}$$

داده‌های گزینه «۳» به صورت زیر هستند:

$$\begin{cases} a = -2 \\ -2a + b = -2 \times (-2) + (-6) = 4 - 6 = -2 \\ 3b - c = 3 \times (-6) - (-16) = -18 + 16 = -2 \end{cases}$$

پس هر ۳ داده با هم برابر هستند و انحراف معیار و ضریب تغییرات آن‌ها برابر صفر خواهد بود.

(امیر هوشنگ فمسه)

۲۲- گزینه «۴»

گزینه «۴» صحیح است، چون ضریب تغییرات شاخصی بدون واحد است.

(سامر پوقاری)

۲۳- گزینه «۴»

اگر همه داده‌ها را در  $n$  ضرب کنیم، میانگین و انحراف معیار داده‌ها نیز  $n$  برابر می‌شوند.

همچنین اگر به همه داده‌ها عدد  $a$  را اضافه کنیم، انحراف معیار تغییری نمی‌کند، اما به میانگین داده‌ها،  $a$  واحد اضافه می‌شود.

$$\bar{x}' = 3\bar{x} + 4 \xrightarrow{CV' = \frac{1}{2} CV} \frac{\sigma'}{\bar{x}'} = \frac{1}{2} \frac{\sigma}{3\bar{x} + 4} \Rightarrow \frac{2\sigma}{3\bar{x} + 4} = \frac{1}{2} \frac{\sigma}{3\bar{x}}$$

$$\xrightarrow{\sigma \neq 0} 6\bar{x} = 3\bar{x} + 4 \Rightarrow \bar{x} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \bar{x}' = 3\bar{x} + 4 = 8$$

(امیر هوشنگ فمسه)

۲۴- گزینه «۴»

باید داده‌های ۵، ۶، ۷، ۲۳، ۲۲، ۲۱، ۲۰، ۱۶، ۱۵، ۱۴ را حذف کنیم، زیرا  $Q_1 = 8$  و میانگین برابر  $13/5$  است.

۳۰- گزینه «۳»

(امین کریمی)

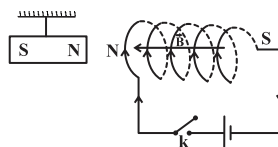
آماره‌ها از نمونه‌ای به نمونه دیگر تغییر می‌کنند، اما پارامترهای جامعه همیشه ثابت‌اند.

فیزیک (۲)

۳۱- گزینه «۲»

(بابک اسلامی)

با بستن کلید k، جریان در جهت نشان داده شده در شکل مقابل در سیملوله برقرار می‌شود و طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی داخل سیملوله از راست به چپ خواهد بود.



بنابراین با توجه به این که جهت میدان مغناطیسی در داخل آهنربا از S به N است، آن طرف سیملوله که در کنار آهنربا قرار دارد معادل قطب N خواهد بود و بنابراین با توجه به این که دو قطب هم‌نام یک‌دیگر را دفع می‌کنند، آهنربا در ابتدا به سمت چپ متمایل می‌شود.

۳۲- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا جریان الکتریکی مدار که از سیملوله نیز می‌گذرد را به دست می‌آوریم و سپس بزرگی میدان مغناطیسی درون آن را حساب می‌کنیم.

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{20}{2\Omega + 2\Omega} = 2A$$

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 2}{0.2} = 12 \times 10^{-4} T$$

$$B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times 2}{0.2} \Rightarrow B = 12 \times 10^{-4} T$$

۳۳- گزینه «۲»

(Uظم شاه‌ملکی)

جهت‌گیری دوقطبی‌ها در یک ماده پارامغناطیس کاملاً نامنظم (کاتوره‌ای) است. بنابراین نمی‌تواند حوزه مغناطیسی تشکیل دهند و بنابراین موارد پارامغناطیس، حوزه مغناطیسی ندارند. دقت کنید حوزه مغناطیسی بخش‌های کوچکی از مواد فرومغناطیس هستند که دوقطبی‌های مغناطیسی درون آن‌ها به طور کامل هم‌خط هستند.

۳۴- گزینه «۴»

(پوادر کامران)

شار گذرنده از سطح ABC از رابطه  $\Phi = BA \cos \theta$  به دست می‌آید که  $A \cos \theta$  تصویر صفحه ABC بر روی صفحه‌ای است که بر خطوط میدان عمود است (صفحه yoz) که در واقع همان صفحه AOC می‌شود. مساحت این صفحه برابر است با:

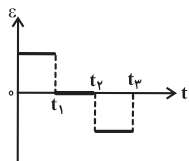
$$A_{AOC} = \frac{6 \times 4}{2} = 12 m^2 = A_{ABC} \cos \theta$$

$$\Phi = BA \cos \theta = 2 \times 12 = 24 Wb$$

۳۵- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

از رابطه  $\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  استفاده می‌کنیم که با توجه به نمودار مقدار  $\frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$  همان شیب خط نمودار خطی  $(\Phi - t)$  است. در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  شیب خط ثابت و منفی است، لذا نیروی محرکه القایی در این بازه زمانی مقداری مثبت و مثبت است. در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ،  $\Phi$  ثابت و در نتیجه نیروی محرکه القایی صفر است. در بازه زمانی  $t_2$  تا  $t_3$  که شیب خط ثابت و مثبت است، نیروی محرکه القایی مقداری ثابت و منفی است. بنابراین گزینه «۴» درست است.



۳۶- گزینه «۲»

(ممسن بیگان)

$$\Phi = AB \cos \theta \Rightarrow \Delta \Phi = AB [\cos(\Delta \theta) - \cos(90^\circ)]$$

$$\Rightarrow \Delta \Phi = 100 \times 10^{-4} \times 400 \times 10^{-4} \times \left(\frac{\pi}{10}\right)$$

$$= 2 / 4 \times 10^{-4} Wb$$

$$|\varepsilon| = \left| -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{2 / 4 \times 10^{-4}}{10} \right|$$

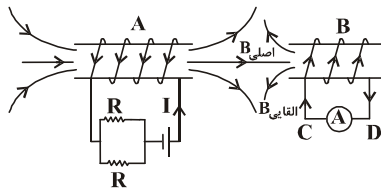
$$\Rightarrow |\varepsilon| = 2 / 4 \times 10^{-3} V = 2 / 4 mV$$

۳۷- گزینه «۱»

(ممسن بیگان)

وقتی میله AC به سمت راست کشیده می‌شود، شار مغناطیسی گذرنده از مدار بسته افزایش می‌یابد و بنا به قانون لنز میدان مغناطیسی القایی حاصل از آن خلاف جهت میدان اصلی یعنی درون سو است. پس با توجه به قاعده دست راست، جریان القایی باید ساعتگرد باشد (یعنی از A به C) و اندازه جریان القایی برابر است با:

$$\begin{cases} \varepsilon = Blv \sin 90^\circ \\ \varepsilon = RI \end{cases} \Rightarrow RI = Blv$$



(کلام شاه‌ملکی)

۴۰- گزینه «۱»

با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر، می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_2^2}{I_1^2} \frac{U_2 = U_1 + \Delta U}{\Delta U = 0.21 U_1} \rightarrow \frac{1/21 U_1}{U_1} = \frac{I_2^2}{I_1^2}$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \sqrt{1/21} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 1/1$$

حال درصد تغییرات شدت جریان را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta I}{I_1} \times 100 = \left(\frac{I_2}{I_1} - 1\right) \times 100 = (1/1 - 1) \times 100 = 0/1 \times 100 = 10\%$$

شیمی (۲)

(علیرضا نیف‌رولایی)

۴۱- گزینه «۴»



$$? \text{ mol } N_2O_5 = \frac{5}{4} \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} = 0.05 \text{ mol } N_2O_5$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2\bar{R} \text{ واکنش} \Rightarrow 5 \times 10^{-4} = -\frac{\Delta[N_2O_5]}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 5 \times 10^{-4} = -\frac{-0.05 \text{ mol}}{20 \text{ s} \times V(L)} \Rightarrow V = 5L$$

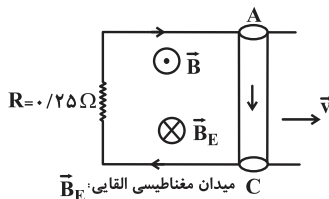
(حامد رواز)

۴۲- گزینه «۳»

در نمودار داده شده، تغییرات غلظت مواد شرکت کننده در واکنش به صورت زیر است:

$$\Delta[A] = -6 \quad \Delta[B] = -1 \quad \Delta[C] = 4 \quad \Delta[D] = 6$$

$$\Rightarrow \frac{1}{4} \times I = \frac{1}{2} \times 1 \times 4 \Rightarrow I = 8A$$



(کلام شاه‌ملکی)

۳۸- گزینه «۳»

می‌دانیم ضریب القاوری سیملوله از رابطه  $L = \mu_0 \frac{N^2}{l} A$  به دست می‌آید.

$$\left. \begin{aligned} V &= AI \Rightarrow A = \frac{V}{I} \\ L &= \mu_0 \frac{N^2}{l} A \end{aligned} \right\} \Rightarrow L = \mu_0 \frac{N^2}{l^2} V$$

$$\Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \left(\frac{N_B}{N_A}\right)^2 \times \left(\frac{l_A}{l_B}\right)^2 \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\begin{aligned} \text{دور } V_A &= 2V_B, l_A = 1m, N_A = 3000 \\ \text{دور } l_B &= 1cm = 0.01m, N_B = 150 \end{aligned}$$

$$\frac{L_B}{L_A} = \left(\frac{150}{3000}\right)^2 \times \left(\frac{1}{0.01}\right)^2 \times \frac{V_B}{2V_B}$$

$$\Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \left(\frac{150}{3000}\right)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{25}{2}$$

(مسن بیگان)

۳۹- گزینه «۴»

با بستن کلید k، مقاومت معادل مدار (A) کاهش یافته و جریان عبوری از آن افزایش می‌یابد و بنا به قانون لنز، سیملوله با افزایش جریان مخالفت می‌کند و مانند یک ضد محرکه عمل می‌نماید. یعنی نیروی محرکه‌ای در خلاف جهت نیروی محرکه مولد در مدار ایجاد می‌کند.

از طرفی افزایش میدان مغناطیسی در سیملوله B سبب ایجاد جریان القایی در آن می‌شود. جهت این جریان القایی به گونه‌ای است که آثار مغناطیسی ناشی از آن در خلاف جهت میدان مغناطیسی سیملوله A می‌باشد. یعنی طبق قاعده دست راست جریان القایی در سیملوله B از D به C می‌باشد.



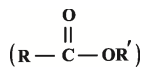
(علی مؤیدی)

## ۴۶- گزینه «۳»

بررسی موارد:

مورد (آ) درست است. زیرا در این مولکول، اتم هیدروژن به اتم‌های نیتروژن و

اکسیژن با پیوند اشتراکی متصل است.



مورد (ب) نادرست است. زیرا در این مولکول گروه عاملی استری

مشاهده نمی‌شود.

مورد (پ) درست است. زیرا این ترکیب آلی، به دلیل داشتن پیوندهای دوگانه

سیر نشده است.

مورد (ت) درست است. زیرا فراوانی زیاد گروه‌های قطبی مانند CO، CN،

NH و OH موجب قطبی شدن این ویتامین و بالا رفتن انحلال‌پذیری آن در

آب می‌شود.

(علی مؤیدی)

## ۴۷- گزینه «۲»

پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده، زنجیری بسیار بلند که از اتصال شمار بسیار

زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته می‌شود. با این توصیف شمار اتم‌های

سازنده هر مولکول سلولز، بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول آن بزرگ است.

(سیرسروش کریمی‌مراهی)

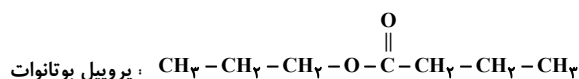
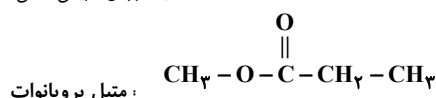
## ۴۸- گزینه «۱»

مواد A، B و C به ترتیب پشم، پنبه و پلی‌استر می‌باشند که پلی‌استر از نفت

خام به دست می‌آید.

(سیرسروش کریمی‌مراهی)

## ۴۹- گزینه «۲»



$$\frac{\lambda}{\nu} = \text{نسبت خواسته شده}$$

(فرزانه پورعلیرضا)

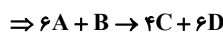
## ۵۰- گزینه «۳»

با توجه به ساختار این ویتامین‌ها، ویتامین «کا» محلول در چربی و آروماتیک

می‌باشد، همچنین ویتامین «ت» محلول در آب است.

با توجه به تغییرات غلظت مواد، گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

$$\frac{-\Delta n_A}{3\Delta t} = \frac{-2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{2\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta n_D}{\Delta t} \Rightarrow 3A + \frac{1}{2}B \rightarrow 2C + 3D$$



(عبدالحمید امینی)

## ۴۳- گزینه «۴»

ابتدا تعداد مول‌های گاز نیتروژن را به دست می‌آوریم:

$$? \text{mol N}_2 = 70 \text{LN}_2 \times \frac{0.9 \text{g N}_2}{1 \text{LN}_2} \times \frac{1 \text{mol N}_2}{28 \text{g N}_2} = 2.25 \text{mol N}_2$$

$$\bar{R}_{\text{N}_2} = + \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2.25}{40 \times 10^{-3}} = 56.25 \text{mol.s}^{-1}$$

واکنش تولید گاز نیتروژن به صورت زیر است:

باتوجه به معادله موازنه‌شده فوق، سرعت متوسط واکنش تولید گاز N<sub>2</sub>

به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2}}{\text{ضریب N}_2} = \frac{56.25}{3} = 18.75 \text{mol.s}^{-1}$$

(مهمرب سعید رشیدی نژاد)

## ۴۴- گزینه «۱»

مولکول ساده: استیرن - سیانواتن - پروپن

پلیمرهای طبیعی: انسولین موجود در خون - ابریشم - پنبه

پلیمرهای ساختگی: تفلون - نایلون

(مهمرب سعید رشیدی نژاد)

## ۴۵- گزینه «۳»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

تشریح عبارت‌های نادرست:

(پ) از پلی‌اتن سنگین در ساخت لوله‌های پلاستیکی استفاده می‌شود.

(ت) پلی‌اتن سنگین چگالی بیش‌تری داشته و کدر است.