



## پدید آورندگان آزمون ۱۵ اردیبهشت سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	سجاد داوطلب - علی آزاد - مجتبی نادری
هندسه (۲)	محمد حمیدی - حنا اتفاق - فرزانه خاکپاش - فرشاد فرامرزی - محمد بحیرایی - امیرحسین ابومحبوب
آمار و احتمال	افشین خاصه خان - امیر وفائی - علی ایمانی - امیرحسین ابومحبوب - امیر هوشنگ خمسه - فرشاد فرامرزی - احسان خیراللهی
فیزیک (۲)	عبدالرضا امینی نسب - بهنام رستمی - معصومه شریعت ناصری - اشکان ولی زاده - بهنام دیبایی اصل - مسعود زمانی - امیر ستارزاده
شیمی (۲)	مرتضی حسن زاده - سیدرحیم هاشمی دهکردی - رسول عابدینی زواره - هادی مهدی زاده - یاسر راش - یاسر علیشائی - حامد رواز

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضل	معصومه افضل	حمید زرین کفش، محمدرضا اصفهانی، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	مهلا تابش نیا، پویا رستگاری، مسعود خانی	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



## حسابان (۱)

## ۱- گزینه «۲»

(سپار د اوظلب)

در سؤال داده شده باید حد توابع را به صورت تک تک حساب کرد:

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

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

مجموع حدهای فوق برابر ۵ می باشد.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

## ۲- گزینه «۴»

(علی آزار)

ابتدا برای به دست آوردن حد تابع در نقطه  $X = 3$  می بایست معادله خط را در بازه

$$A(1, 3), B(4, 6) \Rightarrow \text{شیب خط} = \frac{6-3}{4-1} = 1 \quad [1, 4] \text{ به دست آورد:}$$

$$f(x) = x + c \xrightarrow{A(1, 3)} 3 = 1 + c \Rightarrow c = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = x + 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3} (x + 2) = 5 \Rightarrow a = 5$$

حال برای محاسبه حد خواسته شده می بایست ضریب  $b$  را در معادله سهمیبه دست آورد. با جایگذاری نقطه  $(4, 8)$  در معادله سهمی خواهیم داشت:

$$f(x) = x^2 - 5x + b \xrightarrow{(4, 8)} 8 = 16 - 20 + b \Rightarrow b = 12$$

$$\Rightarrow \left( \lim_{x \rightarrow 5^+} [f(x)] \right) - \left[ \lim_{x \rightarrow 5^-} f(x) \right] = [(-2)^-] - [5^2 - 5 \times 5 + 12]$$

$$= -3 - 12 = -15$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۶)

## ۳- گزینه «۱»

(مجتبی نادری)

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & ; x \in \mathbb{Z} \\ \text{یا} & \text{می دانیم} \\ -1 & ; x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

بنابراین وقتی  $x \rightarrow 1$ ، این یعنی  $x \notin \mathbb{Z}$  لذا  $\lim_{x \rightarrow 1} ([x] + [-x]) = -1$ 

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

$$\xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{-(x-1)}{(x-1)(x+1)} = \frac{-1}{1+1} = -\frac{1}{2}$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴)

## ۴- گزینه «۴»

(علی آزار)

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

$$= \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \left[ -2x + \frac{1}{x} \right] = [1^+] = 1 \quad (1)$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} [f(x)] = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} [x^2 + b] \stackrel{b \in \mathbb{Z}}{=} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} [x^2] + b$$

$$= 0 + b = b \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} b = 1$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)

## ۵- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$\lim_{x \rightarrow a} g^2(x) = \left( \lim_{x \rightarrow a} g(x) \right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} g(x) = \pm \frac{1}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\pm \frac{1}{4}} = 3 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow a} f(x) = \pm \frac{3}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} (f(x) - g(x)) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) - \lim_{x \rightarrow a} g(x)$$

$$= \left( \pm \frac{3}{4} \right) - \left( \pm \frac{1}{4} \right) = \pm \frac{1}{2}$$

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۴)



## ۶- گزینه «۳»

(مجتبی تادرری)

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 2^+} f(4-x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - x - 2}{\sqrt{x} \times \sqrt{x^2 - 4x + 4}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x+1)(x-2)}{\underbrace{|x-2|}_{+} \sqrt{x}} = \frac{3}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}\end{aligned}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۴)

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۳۶)

## ۷- گزینه «۴»

(مجتبی تادرری)

وقتی  $x \rightarrow 0^+$  در این صورت  $x > 0$  است و داریم:

$$\begin{cases} \lceil 2x \rceil = 2x \\ \lfloor 2x \rfloor = \lfloor 2 \times 0^+ \rfloor = \lfloor 0^+ \rfloor = 0 \end{cases}$$

لذا حد تابع موردنظر به صورت زیر خواهد بود.

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\lceil 2x \rceil + \lfloor 2x \rfloor}{x(\lfloor x \rfloor + \lceil -x \rceil)} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x}{x \times (-1)} = -2$$

در محاسبات فوق دقت شود که:

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۴)

## ۸- گزینه «۱»

(سپار داوطلب)

در  $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x-2)$ ، داریم  $x < 4$  پس  $x-2 < 2$  بنابراین این حد برابر

است با:

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$$

حال برای یافتن  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$  باید در تابع داده شده  $x \rightarrow 2^+$  میل کند تابتوانیم به  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$  دست یابیم، پس:

## ۹- گزینه «۳»

(علی آزار)

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۴)

## ۱۰- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{4}} \frac{2 + 2 \cos ax}{(4x-1)^2} = \pi^2$$

از آنجایی که مخرج کسر به ازای  $x = \frac{1}{4}$  مساوی صفر می‌شود و حاصل حد عدد $\pi^2$  شده است، می‌توان دریافت  $x = \frac{1}{4}$  ریشه صورت کسر نیز می‌باشد.

$$2 + 2 \cos \frac{a}{4} = 0 \Rightarrow \cos \frac{a}{4} = -1 = \cos \pi \Rightarrow \frac{a}{4} = \pi \Rightarrow a = 4\pi$$

توجه کنید که طبق نمودار تابع  $y = \cos x$  اولین جایی که مقدار  $\cos x$  در  $x$ های مثبت برابر با  $-1$  می‌شود در  $x = \pi$  است.



## ۱۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

اگر از سمت راست به  $x = 1$  نزدیک شویم در این صورت  $x - 1 > 0$ ، پس در

نامساوی داده شده مخرج  $1 - x < 0$  بوده و در نتیجه باید  $f(x) - 2 > 0$  باشد

در نتیجه اگر  $x \rightarrow 1^+$  آنگاه  $f(x) \rightarrow 2^+$ ، هم‌چنین اگر از سمت چپ به

$x = 1$  نزدیک شویم در این صورت  $x - 1 < 0$  پس  $1 - x > 0$  در نتیجه در

نامساوی  $\frac{f(x) - 2}{1 - x} < 0$  باید  $f(x) - 2 < 0$  باشد، یعنی  $x \rightarrow 1^-$  آنگاه

$f(x) \rightarrow 2^-$ . بنابراین گزینه‌ی «۲» می‌تواند درست باشد.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۹)

## ۱۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به شکل  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 2$  بنابراین:

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

با توجه به نمودار تابع  $f$ ، اگر  $x$  با مقادیر کمتر از ۲ یا بیشتر از ۲، به ۲ نزدیک

شود، تابع  $f$  با مقادیر کمتر از ۲ به ۲ نزدیک می‌شود، بنابراین  $1 < f(x) < 2$ ، در

نتیجه:  $[f(x)] = 1$ ، پس:

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

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

بنابراین:

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۴۰)

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos x - \sin x} &= \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\cos x - \sin x} \times \frac{\cos x + \sin x}{\cos x + \sin x} \\ &= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\cos 2x)(\cos x + \sin x)}{(\cos^2 x - \sin^2 x)} = \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

توجه:

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۴)

## حسابان (۱) - سوالات آشنا

## ۱۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

ابتدا دامنه‌ی تعریف تابع را می‌یابیم:

$$\begin{cases} 9 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 9 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \\ x - [x] \neq 0 \Rightarrow x \neq [x] \Rightarrow x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

بنابراین دامنه‌ی تعریف تابع برابر است با:

$$D_f = [-3, 3] - \{\pm 3, \pm 2, \pm 1, 0\}$$

پس تابع در اجتماع بازه‌های  $(-3, -2)$  و  $(-2, -1)$  و  $(-1, 0)$  و  $(0, 1)$

و  $(1, 2)$  و  $(2, 3)$  تعریف شده است.

با توجه به بازه‌ها، تابع در همسایگی راست نقطه‌ی  $-3$  تعریف شده، ولی در هیچ

همسایگی چپ این نقطه تعریف نشده است، بنابراین فقط در یک نقطه شرایط

خواسته شده برقرار است.

(مسابان ۱- صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۲۲)



## ۱۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از آنجا که هریک از ضابطه‌ها، چندجمله‌ای هستند، در هر نقطه از دامنه خود حد دارند. در نقاط مرزی نیز باید حد چپ و راست برابر باشد تا تابع در تمامی نقاط حد داشته باشد، بنابراین:

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

وجود حد در نقطه  $x = -1$ :

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) \\ \Rightarrow \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (x^2 + ax) &= \lim_{x \rightarrow (-1)^-} (bx + \frac{a}{2}) \end{aligned}$$

$$\Rightarrow 1 - a = -b + \frac{a}{2} \Rightarrow b = \frac{3a}{2} - 1 \quad (*)$$

وجود حد در نقطه  $x = 1$ :

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

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

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

$$\xrightarrow{(*)} \frac{3a}{2} - 1 = 1 + \frac{a}{2} \Rightarrow a = 2 \xrightarrow{(*)} b = 2$$

$$a - b = 2 - 2 = 0$$

بنابراین:

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۰)

## ۱۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از آنجا که  $x \rightarrow (-2)^-$ ، بنابراین:  $x < -2$ ، پس می‌توان در نظر گرفت:

$$-3 < x < -2, \text{ در نتیجه: } [x] = -3, \text{ بنابراین صورت کسر } [x] + 3 = 0$$

خواهد شد، لذا به ازای  $-3 < x < -2$ ، تابع به صورت تابع ثابت

$$y = \frac{0}{x+2} = 0$$
 خواهد بود و خواهیم داشت:

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

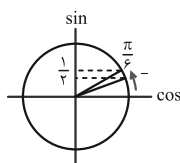
(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۰)

## ۱۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

با توجه به دایره مثلثاتی زیر، وقتی زاویه با مقادیر کمتر از  $\frac{\pi}{6}$  به  $\frac{\pi}{6}$  نزدیک

می‌شود، سینوس آن با مقادیر کمتر از  $\frac{1}{2}$  به  $\frac{1}{2}$  نزدیک می‌شود، بنابراین داریم:



$$\sin x < \frac{1}{2} \Rightarrow 2 \sin x < 1 \Rightarrow 2 \sin x - 1 < 0$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} [2 \sin x - 1] = [0^-] = -1$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۴۰)



## ۱۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

دو تابع  $f(x) = \begin{cases} -1, & x > 0 \\ 1, & x < 0 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} 1, & x > 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$  در

$x = 0$  حد ندارند ولی مجموع آنها در  $x = 0$  حد دارد، بنابراین گزینه (۱) حذف می‌شود، از طرفی:

$$(f-g)(x) = \begin{cases} -1-1, & x > 0 \\ 1-(-1), & x < 0 \end{cases} = \begin{cases} -2, & x > 0 \\ 2, & x < 0 \end{cases}$$

تابع تفاضل در صفر حد ندارد و گزینه (۲) نیز حذف می‌شود.

از طرفی اگر:

$$f(x) = \begin{cases} 3, & x > 0 \\ 5, & x < 0 \end{cases} \text{ و } g(x) = \begin{cases} -1, & x > 0 \\ -3, & x < 0 \end{cases}$$

آن‌گاه  $f+g$  در  $x = 0$  حد دارد ولی:

$$(f.g)(x) = \begin{cases} -3, & x > 0 \\ -15, & x < 0 \end{cases}$$

که در  $x = 0$  حد ندارد و گزینه (۴) نیز حذف می‌شود، بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۰)

## ۱۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به نمودار  $f(0) = 0$  است، پس:

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

لذا تابع به صورت  $f(x) = \frac{4x^3 + ax}{x-1}$  تبدیل می‌شود. با توجه به نمودار، تابع

در  $x = 1$  تعریف نمی‌شود و در این نقطه حد دارد، اما مخرج کسر به ازای  $x = 1$  صفر است، پس باید صورت کسر نیز به ازای  $x = 1$  صفر شود چون در غیر این صورت حد تابع موجود نخواهد بود، لذا:

$$4(1)^3 + a(1) = 0 \Rightarrow 4 + a = 0 \Rightarrow a = -4$$

بنابراین:

$$(a, b) = (-4, 0)$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۴)

## ۱۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

حد ابهام  $\frac{0}{0}$  دارد، برای رفع ابهام، از اتحاد مزدوج استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x - 7\sqrt{x} + 5}{2x - \sqrt{3x} + 1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x+5) - 7\sqrt{x}}{2x - \sqrt{3x} + 1} \times \frac{(2x+5) + 7\sqrt{x}}{(2x+5) + 7\sqrt{x}} \times \frac{2x + \sqrt{3x} + 1}{2x + \sqrt{3x} + 1} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x+5)^2 - 49x}{4x^2 - (3x+1)} \times \frac{2x + \sqrt{3x} + 1}{(2x+5) + 7\sqrt{x}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(4x-25)}{4x^2 - 29x + 25} \times \frac{2x + \sqrt{3x} + 1}{(x-1)(4x+1)} \\ &= \frac{-21}{5} \times \frac{2+2}{7+7} = -\frac{6}{5} = -1\frac{1}{5} \end{aligned}$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۴)

## ۲۰- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

می‌دانیم  $\lim_{x \rightarrow 1^+} [x] = [1^+] = 1$  پس داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sin^2 \pi x}{[x] + \cos \pi x} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{\sin^2 \pi x}{1 + \cos \pi x} : \text{ ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد.}$$

با استفاده از اتحاد  $\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$  داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{1 - \cos^2 \pi x}{1 + \cos \pi x} &= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{(1 - \cos \pi x)(1 + \cos \pi x)}{1 + \cos \pi x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 1^+} (1 - \cos \pi x) = 1 - \cos \pi = 1 - (-1) = 2 \end{aligned}$$

(مسئله ۱- صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۴)



## هندسه (۲)

## ۲۱- گزینه «۴»

(معمد عمیری)

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\frac{1}{2}} = \frac{AC}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow AC = \frac{\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

در مثلث قائم الزاویه ACD، ضلع روبه‌رو به زاویه  $60^\circ$  و طول آن  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 

طول وتر است، پس داریم:

$$AC = \frac{\sqrt{3}}{2} CD \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{\sqrt{3}}{2} CD \Rightarrow CD = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{2\sqrt{6}}{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

## ۲۲- گزینه «۳»

(هئانه اتفاقی)

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A} \\ \Rightarrow (2\sqrt{3})^2 &= (2\sqrt{2})^2 + (\sqrt{6} + \sqrt{2})^2 - 2(2\sqrt{2})(\sqrt{6} + \sqrt{2}) \times \cos \hat{A} \\ \Rightarrow 12 &= 8 + (6 + 2 + 2\sqrt{12}) - (4\sqrt{12} + 8) \cos \hat{A} \\ \Rightarrow (8\sqrt{3} + 8) \cos \hat{A} &= 8 + 6 + 2 + 4\sqrt{3} - 12 \\ \Rightarrow 8(\sqrt{3} + 1) \cos \hat{A} &= 4\sqrt{3} + 4 = 4(\sqrt{3} + 1) \\ \Rightarrow \cos \hat{A} &= \frac{1}{2} \Rightarrow \hat{A} = 60^\circ \end{aligned}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

## ۲۳- گزینه «۳»

(هئانه اتفاقی)

$$\Delta ABC: \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \hat{B} = 180^\circ - (120^\circ + 15^\circ) = 45^\circ$$

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{a}{\sin 120^\circ} = \frac{4\sqrt{2}}{\sin 45^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{a}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{4\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow a = 4\sqrt{3}$$

$$\frac{c}{\sin \hat{C}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{c}{\sin 15^\circ} = \frac{4\sqrt{2}}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \frac{c}{\frac{1}{4}} = \frac{4\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow c = 2$$

محیط مثلث ABC برابر است با:

$$a + b + c = 4\sqrt{3} + 4\sqrt{2} + 2 = 4(\sqrt{3} + \sqrt{2}) + 2$$

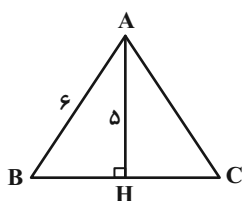
(هندسه ۲- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

## ۲۴- گزینه «۱»

(غرضانه کاپاش)

می‌دانیم در مثلث متساوی‌الساقین، میانه وارد بر قاعده همان ارتفاع وارد بر قاعده

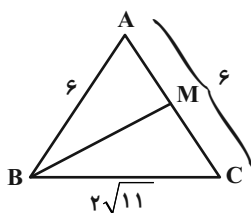
است، پس داریم:



$$\Delta ABH: BH^2 = AB^2 - AH^2 = 36 - 25 = 11$$

$$\Rightarrow BH = \sqrt{11} \Rightarrow BC = 2BH = 2\sqrt{11}$$

طبق قضیه میانه‌ها در مثلث ABC داریم:

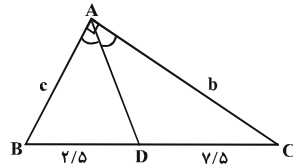




$$\Delta ABC: AC^2 + AB^2 = BC^2 \Rightarrow b^2 + c^2 = 100$$

$$\xrightarrow{(1)} 9c^2 + c^2 = 100 \Rightarrow c^2 = 10 \Rightarrow c = \sqrt{10}, b = 3\sqrt{10}$$

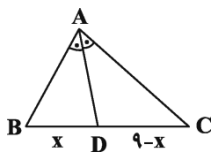
$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AC \cdot AB = \frac{b \cdot c}{2} = \frac{3\sqrt{10} \times \sqrt{10}}{2} = 15$$



(هنر سه ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(فشار فرامری)

۲۷- گزینه «۲»



$$\text{قضیه سینوس‌ها: } \frac{AC}{\sin \hat{B}} = \frac{AB}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{\sin \hat{B}}{\sin \hat{C}}$$

$$\Rightarrow \frac{AC}{4} = 2 \Rightarrow AC = 8$$

$$\text{قضیه نیمسازها: } \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{x}{9-x} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 2x = 9 - x \Rightarrow x = 3 \Rightarrow BD = 3, DC = 6$$

طبق رابطه طول نیمساز زاویه داخلی داریم:

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

$$\Rightarrow AD^2 = 4 \times 8 - 3 \times 6 = 32 - 18 = 14 \Rightarrow AD = \sqrt{14}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵ و ۷۰ تا ۷۲)

$$AB^2 + BC^2 = 2BM^2 + \frac{AC^2}{2} \Rightarrow 6^2 + (2\sqrt{11})^2 = 2BM^2 + \frac{6^2}{2}$$

$$\Rightarrow 36 + 44 = 2BM^2 + 18 \Rightarrow 2BM^2 = 62 \Rightarrow BM^2 = 31$$

$$\Rightarrow BM = \sqrt{31}$$

(هنر سه ۲- صفحه ۶۹)

(فشار فرامری)

۲۵- گزینه «۳»

فرض کنید  $AD = AB = x$  باشد. طبق قضیه نیمسازهای زوایای داخلی در

$$\text{مثلث } ABC \text{ داریم: } \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \Rightarrow \frac{x}{AC} = \frac{3}{4} \Rightarrow AC = \frac{4}{3}x$$

از طرفی طبق رابطه طول نیمساز زاویه داخلی در این مثلث داریم:

$$AD^2 = AB \times AC - BD \times DC \Rightarrow x^2 = x \times \frac{4}{3}x - 3 \times 4$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}x^2 = 12 \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

حال با استفاده از قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABD داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB \times AD \times \cos \hat{BAD}$$

$$\Rightarrow 9 = 36 + 36 - 2 \times 6 \times 6 \times \cos \hat{BAD}$$

$$\Rightarrow 72 \cos \hat{BAD} = 63 \Rightarrow \cos \hat{BAD} = \frac{63}{72} = \frac{7}{8}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

(مفهم بعیرایی)

۲۶- گزینه «۱»

با توجه به شکل و فرض مسئله و طبق قضیه نیمسازها داریم:

$$\text{نیمساز } AD: \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{c}{b} = \frac{2/5}{7/5} = \frac{1}{3} \Rightarrow b = 3c \quad (1)$$





طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\Delta ADC: \frac{AC}{\sin \hat{D}_\gamma} = \frac{DC}{\sin \hat{A}_\gamma} \Rightarrow \frac{2\sqrt{5}}{\sin \hat{D}_\gamma} = \frac{2}{\sin \hat{A}_\gamma}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \hat{D}_\gamma}{\sin \hat{A}_\gamma} = \sqrt{5} \quad (1)$$

از طرفی داریم:

$$\hat{D}_\gamma = 18^\circ - \hat{D}_1 \Rightarrow \sin \hat{D}_\gamma = \sin \hat{D}_1 \xrightarrow{\hat{D}_1 = \hat{A}_1} \sin \hat{D}_\gamma = \sin \hat{A}_1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \frac{\sin \hat{A}_1}{\sin \hat{A}_\gamma} = \sqrt{5} \Rightarrow \frac{\sin(\hat{DAB})}{\sin(\hat{DAC})} = \sqrt{5}$$

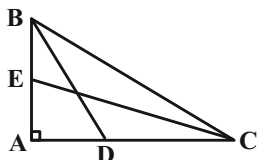
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

## ۳۰- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومقیوب)

$$\Delta ABC: BC^2 = AB^2 + AC^2 = 6^2 + 8^2 = 100 \Rightarrow BC = 10$$

طبق قضیه نیمسازها در مثلث ABC داریم:



$$AD \text{ نیمساز: } \frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC} = \frac{6}{10} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{AC} = \frac{6}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{8} = \frac{3}{8} \Rightarrow AD = 3, DC = 8 - 3 = 5$$

$$BE \text{ نیمساز: } \frac{AE}{BE} = \frac{AC}{BC} = \frac{8}{10} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AE}{AB} = \frac{8}{18}$$

$$\Rightarrow \frac{AE}{6} = \frac{4}{9} \Rightarrow AE = \frac{8}{3}, BE = 6 - \frac{8}{3} = \frac{10}{3}$$

طبق رابطه طول نیمساز داخلی داریم:

$$\frac{BD^2}{CE^2} = \frac{6 \times 10 - 3 \times 5}{8 \times 10 - \frac{8}{3} \times \frac{10}{3}} = \frac{45}{640} = \frac{9 \times 45}{640} = \frac{9^2 \times 5}{8^2 \times 10}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{CE} = \frac{9\sqrt{5}}{8\sqrt{10}} = \frac{9}{8\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{9\sqrt{2}}{16}$$

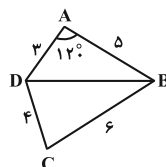
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

(امیرحسین ابومقیوب)

## ۲۸- گزینه «۲»

در چهارضلعی محیطی ABCD داریم:

$$AB + CD = AD + BC \Rightarrow 5 + x = 3 + 6 \Rightarrow x = 4$$



طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABD داریم:

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 - 2AB \times AD \times \cos \hat{A}$$

$$= 25 + 9 - 2 \times 5 \times 3 \times \left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow BD^2 = 49$$

حال طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث BCD داریم:

$$BD^2 = BC^2 + CD^2 - 2BC \times CD \times \cos \hat{C}$$

$$\Rightarrow 49 = 36 + 16 - 2 \times 6 \times 4 \times \cos \hat{C}$$

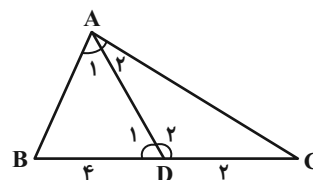
$$\Rightarrow 48 \cos \hat{C} = 3 \Rightarrow \cos \hat{C} = \frac{3}{48} = \frac{1}{16}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

(امیرحسین ابومقیوب)

## ۲۹- گزینه «۴»

$$\Delta ADC: \hat{D}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A}_\gamma + \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 - \hat{A}_\gamma = \hat{C}$$



طبق فرض  $\hat{A}_1 - \hat{A}_\gamma = \hat{C}$  است، پس  $\hat{D}_1 = \hat{A}_1$  و در نتیجه مثلث ADB متساوی‌الساقین بوده و  $AB = AD = 4$  است. طبق قضیه فیثاغورس در مثلث ABC داریم:

$$AC^2 = BC^2 - AB^2 = 6^2 - 4^2 = 20 \Rightarrow AC = 2\sqrt{5}$$



دسته است، داریم:

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{f_1 X_1 + f_2 X_2 + f_3 X_3 + f_4 X_4 + f_5 X_5 + f_6 X_6}{n} \\ &= \frac{f_1}{n} X_1 + \frac{f_2}{n} X_2 + \frac{f_3}{n} X_3 + \frac{f_4}{n} X_4 + \frac{f_5}{n} X_5 + \frac{f_6}{n} X_6 \\ &= \frac{0}{1} \times 2 + \frac{0}{15} \times 6 + \frac{0}{25} \times 10 + \frac{0}{3} \times 14 + \frac{0}{15} \times 18 + \frac{0}{5} \times 22 \\ &= \frac{0}{2} + \frac{0}{9} + \frac{2}{5} + \frac{4}{2} + \frac{2}{7} + \frac{1}{1} = 11/6 \\ &(\text{آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۸۴ و ۸۵})\end{aligned}$$

(امیر هوشنگ فمسه)

**۳۶- گزینه «۳»**

چون واریانس داده‌های اولیه صفر است، پس همه این داده‌ها با میانگین برابرند. طبق فرض داریم:

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{7\bar{X} + 16 + 20}{9} \Rightarrow 9\bar{X} = 7\bar{X} + 36 \Rightarrow \bar{X} = 18 \\ \sigma &= \sqrt{\frac{(18-18)^2 + \dots + (20-18)^2 + (16-18)^2}{9}} = \sqrt{\frac{8}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ &(\text{آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۸۵ و ۹۴})\end{aligned}$$

(فرشاد فرامرزی)

**۳۷- گزینه «۳»**

ابتدا میانگین داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{X - 2 + 4 + X + 2X - 1 + X - 1}{5} = \frac{5X}{5} = X \\ &\text{از طرفی واریانس داده‌ها برابر است با:} \\ \sigma^2 &= \frac{\sum_{i=1}^5 (x_i - \bar{X})^2}{5} = \frac{(-2)^2 + (4-X)^2 + 0 + (X-1)^2 + (-1)^2}{5} \\ &= \frac{2X^2 - 10X + 22}{5}\end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{2X^2 - 10X + 22}{5} = X \Rightarrow 2X^2 - 15X + 22 = 0$$

**آمار و احتمال****۳۱- گزینه «۲»**

(افشین قاصدخان)

روش‌های جمع‌آوری داده‌ها عبارتند از: مشاهده، پرسش‌نامه، مصاحبه و دادگان. بنابراین پیش‌بینی علمی و منطقی از روش‌های جمع‌آوری داده‌ها نیست.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

**۳۲- گزینه «۴»**

(امیر وفانی)

در نمونه‌گیری طبقه‌ای تنها زمانی احتمال انتخاب واحدهای آماری برابر یکدیگر است که از هر طبقه متناسب با تعداد اعضای آن طبقه، نمونه‌ای انتخاب شود و در سایر حالت‌ها، احتمال انتخاب واحدهای آماری برابر نیست.

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

**۳۳- گزینه «۱»**

(علی ایمانی)

انتخاب نفرات اول تا سوم ممتاز هر کلاس، پدیده‌ای تصادفی و احتمالی نیست و این افراد با توجه به نمرات، کاملاً معین هستند، پس نمونه‌گیری غیراحتمالی است.

(آمار و احتمال - آمار استنباطی - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

**۳۴- گزینه «۳»**

(امیر وفانی)

چون دو قسمت از ده قسمت به طور کامل انتخاب شده است، پس نمونه‌گیری خوشه‌ای صورت گرفته است. اگر اندازه نمونه را با  $n$  و اندازه جامعه را با  $N$  نمایش دهیم، احتمال انتخاب هر واحد آماری برابر است با:

$$P = \frac{n}{N} = \frac{20}{100} = \frac{1}{5}$$

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

**۳۵- گزینه «۴»**

(امیر حسین ابومصوب)

فرض کنید فراوانی داده‌ها را به ترتیب با  $f_1, f_2, \dots, f_6$  و تعداد کل داده‌ها را با  $n$  نمایش دهیم. با توجه به این که برای دسته  $i$ ام،  $\frac{f_i}{n}$  برابر فراوانی نسبی آن



## ۳۹- گزینه «۱»

(احسان فیراللهی)

همان‌طور که از جدول فراوانی مشخص است از داده‌های اولیه ۱۰ واحد کم شده است. داریم:

$$\bar{X}_{\text{جدید}} = \frac{1 \times (-1) + 3 \times 0 + 1 \times 1 + 3 \times 2 + 6 \times 3 + 2 \times 4}{1 + 3 + 1 + 3 + 6 + 2} = 2$$

$$\Rightarrow \bar{X}_{\text{اولیه}} = 2 + 10 = 12$$

می‌دانیم اگر مقدار ثابتی را از داده‌ها کم کرده یا به آن‌ها اضافه کنیم، واریانس و انحراف معیار داده‌ها تغییر نمی‌کند، بنابراین داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(-1-2)^2 + 3 \times (0-2)^2 + (1-2)^2 + 3 \times (2-2)^2 + 6 \times (3-2)^2 + 2 \times (4-2)^2}{1 + 3 + 1 + 3 + 6 + 2}$$

$$= \frac{36}{16} = \frac{9}{4} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{9}{4}} = \frac{3}{2}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{X}} = \frac{\frac{3}{2}}{12} = \frac{1}{8} = 0.125$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۹۳ تا ۹۷)

## ۴۰- گزینه «۴»

(احسان فیراللهی)

فرض کنید مد داده‌ها برابر  $M$  باشد. اگر تمامی داده‌ها را سه برابر کرده و با ۲ جمع کنیم، مد داده‌ها برابر  $3M + 2$  خواهد بود. داریم:

$$3M + 2 = 29 \Rightarrow M = 9$$

مد داده‌ای است که بیشترین تکرار را دارد. چون داده‌های ۵ و ۷ هر کدام ۲ بار تکرار شده‌اند، پس داده ۹ باید بیشتر از ۲ بار تکرار شده باشد و در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} a + 5 = 9 \Rightarrow a = 4 \\ a^2 - 7 = 9 \Rightarrow a^2 = 16 \Rightarrow a = \pm 4 \end{cases}$$

چون هر دو داده  $a + 5$  و  $a^2 - 7$  باید برابر ۹ باشند، پس تنها جواب مشترک یعنی  $a = 4$  قابل قبول است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه ۸۸)

$$\Rightarrow (2x - 11)(x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{11}{2} = 5.5 \\ x = 2 \end{cases}$$

از آن‌جا که داده‌ها باید مثبت باشند، تنها مقدار  $x = 5.5$  قابل قبول است. پس مقدار میانگین و واریانس داده‌ها هم برابر  $5.5$  می‌باشد و داریم:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{5.5}$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی - صفحه‌های ۸۵ و ۹۴)

## ۳۸- گزینه «۲»

(فرشاد فرامرزی)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۴، ۶، ۷، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۸، ۱۹

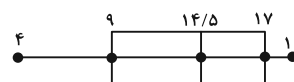
تعداد داده‌ها برابر ۱۲ (عددی زوج) است، بنابراین داریم:

$$Q_2 = \frac{a_6 + a_7}{2} = \frac{14 + 15}{2} = 14.5$$

$$Q_1 = \frac{a_3 + a_4}{2} = \frac{7 + 11}{2} = 9$$

$$Q_3 = \frac{a_9 + a_{10}}{2} = \frac{16 + 18}{2} = 17$$

بنابراین نمودار جعبه‌ای داده‌ها به صورت زیر می‌باشد:



پس داده‌های ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۵ و ۱۶ داخل جعبه و بقیه داده‌ها بیرون آن قرار می‌گیرند و داریم:

$$\bar{X}_1 = \frac{11 + 13 + 14 + 15 + 15 + 16}{6} = \frac{84}{6} = 14$$

$$\bar{X}_2 = \frac{4 + 6 + 7 + 18 + 18 + 19}{6} = \frac{72}{6} = 12$$

$$\frac{\bar{X}_1}{\bar{X}_2} = \frac{14}{12} = \frac{7}{6}$$

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



اکنون با استفاده از رابطه اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله، داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{314}{10^{-1}} \times 10$$

$$\Rightarrow B = 125 / 6 \times 10^{-4} \text{ T} = 125 / 6 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

#### ۴۴- گزینه «۱»

(معضومه شریعت‌نابری)

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow B_Q = \frac{12 \times 10^{-7} \times 300 \times 3}{0.2} = 54 \times 10^{-4} \text{ T} = 54 \text{ G}$$

$$B_P = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 2}{0.2} = 24 \times 10^{-4} \text{ T} = 24 \text{ G}$$

طبق قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی روی محور سیملوله Q به سمت

چپ و جهت میدان مغناطیسی روی محور سیملوله P به سمت راست است.

بنابراین میدان برآیند به سمت چپ و اندازه آن برابر است با:

$$B_{\text{برآیند}} = 54 - 24 = 30 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

#### ۴۵- گزینه «۲»

(اشکان ولی‌زاده)

برای اندازه میدان مغناطیسی درون یک سیملوله آرمانی که حلقه‌های آن در یک

ردیف به هم چسبیده باشند، می‌توان نوشت:

$$B = \mu_0 \frac{N}{L} I \xrightarrow{L=ND} B = \mu_0 \frac{N}{ND} I = \mu_0 \frac{I}{D}$$

$$\Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{5}{3 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-3} \text{ T} = 20 \text{ G}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

### فیزیک (۲)

#### ۴۱- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

هرگاه مقاومت رنوستا را کاهش دهیم، جریان مدار افزایش یافته و طبق رابطه

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I$$

درون سیملوله افزایش یافته و آهنربای الکتریکی قوی‌تری خواهیم داشت که تعداد

گیره‌های بیشتری را جذب می‌کند.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

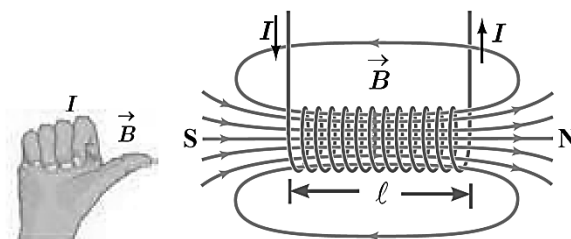
#### ۴۲- گزینه «۳»

(بهنام رستمی)

با توجه به جهت خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیملوله، A، قطب S و B

قطب N است و طبق قاعده دست راست، جهت جریان I<sub>۱</sub> به طرف پایین و جهت

جریان I<sub>۲</sub> به طرف بالا می‌باشد.



(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

#### ۴۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا تعداد دورهای سیملوله را حساب می‌کنیم، داریم:

$$d = 2 \text{ cm} \Rightarrow r = 1 \text{ cm}$$

$$L = 2\pi r N \Rightarrow 628 = 2\pi \times 1 \times N \Rightarrow N = \frac{314}{\pi}$$



## ۴۶- گزینه «۴»

(عبدالرشاد امینی نسب)

طبق متن کتاب درسی، گزینه «۴» صحیح است.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

## ۴۷- گزینه «۲»

(معصومه شریعت ناصری)

طبق متن کتاب درسی موارد (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(الف): دوقطبی‌های مغناطیسی در مواد پارامغناطیسی به‌طور کامل در جهت خطوط

میدان مغناطیسی خارجی قوی، منظم نمی‌شوند.

(ب): آهن، کبالت و نیکل خالص، از جمله مواد فرومغناطیسی نرم هستند.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

## ۴۸- گزینه «۱»

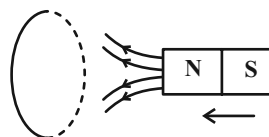
(عبدالرشاد امینی نسب)

هنگامی که مطابق شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای را به پیچه مسطحی نزدیک

می‌کنیم، اندازه میدان مغناطیسی در محل پیچه افزایش یافته و باعث می‌شود

خطوط میدان بیشتری از سطح پیچه عبور کند، در نتیجه شار مغناطیسی گذرنده از

پیچه افزایش می‌یابد.



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳)

## ۴۹- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

یکای SI شار مغناطیسی Wb و یکای SI ضریب القاوری  $\Omega \cdot S$  بوده و شار مغناطیسی همانند ضریب القاوری، کمیتی نرده‌ای است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

## ۵۰- گزینه «۳»

(بهنام رستمی)

طبق رابطه  $\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$  داریم:

$$\Delta q = \bar{I} \Delta t = \frac{\bar{\epsilon}}{R} \Delta t \quad \bar{\epsilon} = \left| -\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \rightarrow$$

$$\Delta q = \frac{1}{R} \times \frac{|\Delta \Phi|}{\Delta t} \times \Delta t \Rightarrow \Delta q = \frac{|\Delta \Phi|}{R}$$

$$\Rightarrow \Delta q = \frac{0.18 - (-0.12)}{10} = 0.03 \text{ C}$$

از طرفی طبق رابطه  $\Delta q = ne$  داریم:

$$n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{0.03}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.625 \times 10^{18} = 6.25 \times 10^{17}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

## ۵۱- گزینه «۴»

(بهنام رستمی)

طبق رابطه  $|E| = B\ell v$ ، تندی حرکت میله برابر است با:

$$|E| = B\ell v \Rightarrow v = \frac{|E|}{B\ell} \quad \begin{matrix} |E| = 75 \times 10^{-2} \text{ V} \\ B = 25 \times 10^{-3} \text{ T}, \ell = 3 \text{ cm} = 0.03 \text{ m} \end{matrix} \rightarrow$$

$$v = \frac{75 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-3} \times 0.03} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

از طرفی به علت ثابت بودن تندی میله لغزنده، نیروی محرکه القاوی ثابت است. در

این حالت، رسانای U شکل با سیم لغزنده، یک مولد جریان مستقیم است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)



## ۵۲- گزینه «۱»

(معضومه شریعت نامری)

با توجه به بردار  $\vec{B}$  این بردار با محور X ها زاویه  $45^\circ$  می سازد برای آنکه شار بیشینه شود، باید حلقه بر خطوط میدان عمود شود، پس باید حلقه را  $45^\circ$  بچرخانیم.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

## ۵۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به اینکه شیب نمودار در بازه زمانی صفر تا  $10$  ثانیه و نیز در بازه زمانی  $10$  S تا  $30$  S ثابت است، بنابراین:

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} \varepsilon_1 = -1 \times \frac{\Phi_1 - 0}{10 - 0} = -\frac{\Phi_1}{10} \\ \varepsilon_2 = -1 \times \frac{0 - \Phi_1}{30 - 10} = +\frac{\Phi_1}{20} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{|\varepsilon_1|}{\varepsilon_2} = \frac{\frac{\Phi_1}{10}}{\frac{\Phi_1}{20}} = 2$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

## ۵۴- گزینه «۴»

(بهنام دیبایی اصل)

برای محاسبه شار عبوری از یک حلقه ابتدا باید مساحت حلقه را محاسبه نماییم:

$$N = \frac{L}{2\pi R} \Rightarrow 2\pi R = 0.2 \Rightarrow R = \frac{0.1}{\pi} \text{ m}$$

$$A = \pi R^2 \Rightarrow A = \pi \left(\frac{0.1}{\pi}\right)^2 \Rightarrow A = \frac{0.01}{\pi} \text{ m}^2$$

$$\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

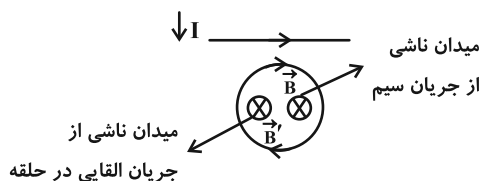
$$\Phi = BA \cos \theta \Rightarrow \Phi = 0.4 \times \frac{0.01}{\pi} \times \cos 60^\circ \Rightarrow \Phi = \frac{1}{500\pi} \text{ Wb}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

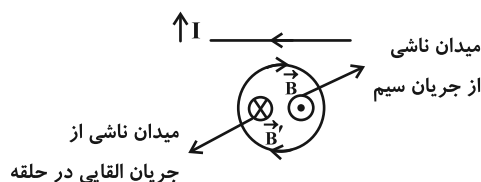
## ۵۵- گزینه «۲»

(مسعود زمانی)

در دو ثانیه اول ( $0 \leq t < 2$  S) جریان عبوری از سیم در حال کاهش است بنابراین میدان درون سوی ناشی از جریان سیم در داخل حلقه در حال کاهش است، طبق قانون لنز جریان القایی در حلقه باید به گونه ای باشد که آثار مغناطیسی ناشی از آن با این کاهش شار مخالفت نماید بنابراین جریان القایی باید ساعتگرد باشد.



از دو ثانیه به بعد جریان به سمت چپ و در حال افزایش است. بنابراین میدان مغناطیسی برون سوی ناشی از آن در داخل حلقه در حال افزایش است، طبق قانون لنز جریان القایی در حلقه باید به گونه ای باشد که آثار مغناطیسی ناشی از آن با این افزایش شار مخالفت نماید، بنابراین جریان القایی باید ساعتگرد باشد.



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

## ۵۶- گزینه «۲»

(معضومه شریعت نامری)

می دانیم میدان مغناطیسی در میله متحرک همواره نیروی  $\vec{F}$  را در خلاف جهت حرکت آن وارد می کند و برای آن که سرعت میله ثابت باشد باید نیروی خارجی  $\vec{F}$  را در جهت حرکت بر آن وارد کنیم. توجه کنید که انرژی لازم برای تولید جریان القایی در حقیقت از کار نیروی خارجی تأمین می شود. چون نیروی محرکه القایی برابر با  $\varepsilon = B\ell v$  است، بزرگی جریان القایی برابر  $I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{B\ell v}{R}$  است و برای محاسبه نیروی الکترومغناطیسی که میدان بر میله

وارد می کند، می توان نوشت:



است. هنگامی که کلید  $k$  را می‌بندیم، لامپ برای لحظه کوتاهی روشنایی قابل ملاحظه‌ای پیدا می‌کند و پس از آن خاموش می‌شود. علت آن است که نیروی محرکه خودالقایی که در آغاز برقراری جریان در سیملوله وجود دارد، باعث می‌شود جریان کوچکی از سیملوله بگذرد و بخش عمده جریان از لامپ عبور کند. پس از مدتی کوتاهی به دلیل آن که مقاومت سیملوله ناچیز است، تقریباً تمام جریان از سیملوله عبور می‌کند و لامپ خاموش می‌شود. هنگامی که کلید را باز می‌کنیم تغییر سریع جریان الکتریکی در سیملوله، نیروی محرکه خودالقایی بزرگی در آن القا می‌کند و باعث می‌شود که جریان بزرگی از لامپ بگذرد و لامپ برای مدت کوتاهی روشن و سپس خاموش می‌شود.

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

#### ۵۹- گزینه «۴»

(امیر ستارزاده)

$$L = \frac{\mu_0 AN^2}{\ell} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 100 \times 10^{-4} \times (2000)^2}{62/8 \times 10^{-2}} \\ \Rightarrow L = 8 \times 10^{-3} \text{ H} = 8 \text{ mH}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

#### ۶۰- گزینه «۱»

(معصومه شریعت‌نصیری)

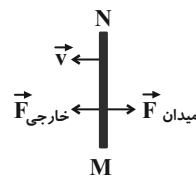
با توجه به رابطه انرژی مغناطیسی ذخیره شده در القاگر، داریم:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \xrightarrow{U_2 = 1/44 U_1} \\ \frac{1/44 U_1}{U_1} = \left(\frac{I_2}{I_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \sqrt{1/44} = 1/2$$

$$\text{درصد تغییرات جریان} = \left(\frac{I_2}{I_1} - 1\right) \times 100 = (1/2 - 1) \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات جریان} = 0/2 \times 100 = 20\%$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)



$$F_{\text{میدان}} = I\ell B \Rightarrow F_{\text{میدان}} = \left(\frac{B\ell v}{R}\right)\ell B \Rightarrow F_{\text{میدان}} = \frac{B^2 \ell^2 v}{R}$$

برای ثابت نگه داشتن سرعت میله، لازم است  $\vec{F}$  خارجی در جهت حرکت میله و به طرف چپ باشد و بزرگی آن برابر میدان  $\vec{F}$  باشد، پس می‌توان نوشت:

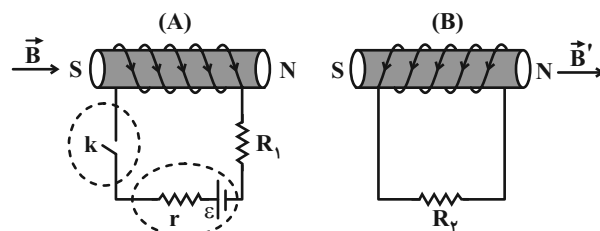
$$F_{\text{خارجی}} = F_{\text{میدان}} = \frac{(0/5)^2 \times (0/2)^2 \times 2}{0/04} \Rightarrow F_{\text{خارجی}} = 0/5 \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب - صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

#### ۵۷- گزینه «۱»

(معصومه شریعت‌نصیری)

مطابق شکل برای اینکه جریان القایی در مقاومت  $R_2$  به سمت راست باشد، باید میدان القایی ( $\vec{B}'$ ) نیز به سمت راست باشد. با توجه به اینکه طبق قاعده دست راست جهت میدان سیملوله (A) نیز به سمت راست است. بنابراین طبق قانون لنز نتیجه می‌گیریم باید این میدان در محل سیملوله (B) در حال کاهش باشد که این موضوع فقط در حالت (۳) اتفاق می‌افتد.



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

#### ۵۸- گزینه «۳»

(معصومه شریعت‌نصیری)

در این مدار سیملوله با مقاومت اهمی ناچیز، به صورت موازی با لامپ بسته شده

## شیمی (۲)

(مرتضیٰ حسن زادہ)

(شیمی، ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

(رسول عابدینی، زوارہ)

نسبت میان شمار اتم‌ها به شمار عناصر در هر مولکول استیرن، ۴ برابر این نسبت در

بررسی عبارت‌ها:

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} = \text{C} \Rightarrow \frac{1\varphi}{2} = \lambda \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \qquad \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{Cl} \end{array} \Rightarrow \frac{\varphi}{3} = \gamma$$

(شیمی) ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵

(سید، رحیم، هاشمی، دهکردی)

دارد و هر مولکول نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) دارای ۸ اتم هیدروژن است.

یلیمر                      واحد تکرار شونده                      ورمر یا ۹ جفت الکترون پیوندی

مونومر با ۹ جفت الکترون پیوندی

بررسی گزینه‌های نادرست:

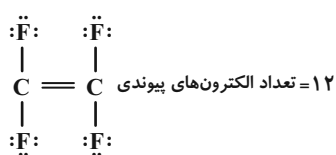
$$\text{CH}_\gamma = \underset{\text{CN}}{\text{CH}}$$

۶ = تعداد اتمها

گزینه ۱: ساختار مونومر آن  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{Cl}$  و واحد تکرار شونده

است.

گزینه ۲: فرمول مولکولی مونومر آن  $C_3H_5Cl$  است.







## ۶۵- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

همه عبارت‌های بیان شده درست‌اند.

## بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با قرار گرفتن گروه  $\text{CN}^-$  به جای  $X$ ، پلی‌سیانواتن به دست می‌آید که

سیر نشده بوده و در تهیه پتو کاربرد دارد.

عبارت دوم: با اتصال گروه متیل به جای  $X$ ، پلی‌پروپین حاصل می‌شود که مونومر آن

پروپین بوده و همانند سایر اعضای آلکن‌ها می‌تواند در واکنش‌های آن‌ها شرکت کند.

عبارت سوم: هفدهمین عنصر جدول تناوبی،  $^{17}\text{Cl}$  می‌باشد که با قرار گرفتن آنبه جای  $X$ ، پلی‌وینیل کلرید حاصل می‌شود و در تهیه کیسه‌های نگهداری خون

کاربرد دارد.

عبارت چهارم: با اتصال حلقه بنزن به جای  $X$ ، پلی‌استیرن  $(\text{C}_8\text{H}_8)_n$  حاصل

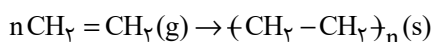
می‌شود که نسبت شمار اتم‌های کربن به هیدروژن در آن برابر ۱ است.

(شیمی ۲- صفحه ۱۰۴)

## ۶۶- گزینه «۱»

(یاسر راش)

واکنش پلیمری شدن اتن به صورت زیر است:

 $12 =$  تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

## ۶۴- گزینه «۲»

(رسول عابرینی زواره)

## بررسی عبارت‌ها:

(آ) الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول‌های

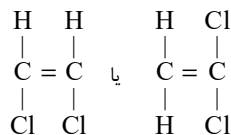
گلوکز که حلقه‌های ۶ ضلعی دارند، تشکیل شده است. (درستی عبارت آ)

(ب) پلی‌استر و نایلون نوعی الیاف هستند که مصنوعی می‌باشند؛ بنابراین در طبیعت

یافت نمی‌شوند. (درستی عبارت ب)

(پ)  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$  یک ترکیب سیر نشده است؛ بنابراین می‌توان از آن به عنوان

مونومر استفاده کرد. (درستی عبارت پ)



(ت) پروتئین و نشاسته درشت مولکول می‌باشند و شمار اتم‌های سازنده آن‌ها به

ده‌ها هزار اتم می‌رسد. (نادرستی عبارت ت)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)



قسمت اول:

جرم پلی اتن تشکیل شده برابر است با:

کسرهای تبدیل

$$\frac{3}{5} \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ mol (C}_2\text{H}_4)_n}{n \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

$$\times \frac{28 \text{ g (C}_2\text{H}_4)_n}{1 \text{ mol (C}_2\text{H}_4)_n} = 2/5 \text{ g (C}_2\text{H}_4)_n$$

قسمت دوم: هر مول اتن شامل  $N_A$  پیوند دوگانه است. پس داریم:

$$\frac{3}{5} \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{28 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23} (\text{C}=\text{C})}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}$$

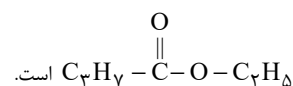
$$= 6/02 \times 10^{22} (\text{C}=\text{C})$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۴)

## ۶۷- گزینه ۱»

(سید رحیم هاشمی دهکردی)

استر ایجادکننده بو و طعم آناناس، اتیل بوتانوات با فرمول ساختاری

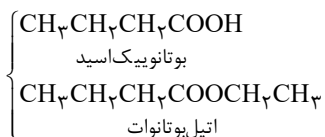


(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

## ۶۸- گزینه ۲»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی گزینه‌ها:



(۱) اختلاف جرم مولی دو ترکیب بالا دو اتم کربن و ۴ اتم هیدروژن است (فرمول

مولکولی اتانول  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  است) (نادرستی گزینه ۱)(۲) چهارمین عضو خانواده الکل‌ها  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  و چهارمین بخش ناقطبیعضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$  می باشد که تعداد بخش ناقطبی

اتم‌های کربن در بخش ناقطبی آن‌ها با هم برابر نیست. (درستی گزینه ۲)

(۳) واکنش استری شدن برای بازدهی بیشتر در محیط اسیدی انجام می‌شود.

(نادرستی گزینه ۳)

(۴) ویتامین‌ها K، D و A برخلاف ویتامین C در آب نامحلولند. (نادرستی

گزینه ۴)

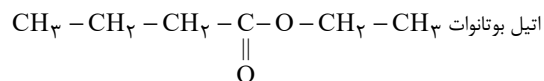
(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳)



## ۶۹- گزینه «۲»

(رسول عابرینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی گزینه‌ها:

(۱) گزینه «۱» درست است.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2 \rightarrow$  فرمول مولکولی

(۲) پنجمین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها دارای ۵ اتم کربن است؛ بنابراین

نمی‌تواند با  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  ایزومر باشد. (نادرستی گزینه ۲)

(۳) شمار اتم‌های سازنده در هر مولکول اتیل‌بوتانوات برابر ۲۰ اتم و در هر مولکول

گلوکز ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) برابر ۲۴ اتم است. (اختلاف تعداد اتم‌ها  $\leftarrow$  ۴ اتم) (درستی

گزینه ۳)

(۴) در مولکول اتیل‌بوتانوات دو گروه متیل وجود دارد. با جایگزین کردن این دو گروه

متیل با اتم‌های H جرم مولی به اندازه دو ( $\text{CH}_2$ )، یعنی ۲۸ گرم بر مول کاهش

می‌یابد. (درستی گزینه ۴)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳)

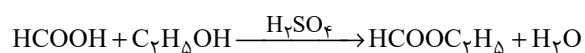
## ۷۰- گزینه «۳»

(مرتضی حسن زاده)

کربوکسیلیک اسید سازنده بوتیل‌متانوات، متانوئیک (فورمیک) اسید و الکل سازنده

استر مورد نظر سوال، اتانول است و از واکنش آن‌ها اتیل‌فورمات یا اتیل‌متانوات

حاصل می‌شود.



$$\begin{aligned} \text{استر } g &= 23 \text{g HCOOH} \times \frac{60}{100} \\ &\times \frac{1 \text{mol HCOOH}}{46 \text{g HCOOH}} \times \frac{1 \text{mol استر}}{1 \text{mol HCOOH}} \times \frac{74 \text{g استر}}{1 \text{mol استر}} \\ &= 22/2 \text{g استر} \end{aligned}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

## ۷۱- گزینه «۳»

(رسول عابرینی زواره)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ساده‌ترین اسید آلی متانوئیک (فورمیک) اسید ( $\text{HCOOH}$ ) است که در آن

شمار اتم‌های H و O برابر است. (درستی عبارت آ)

(ب) دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها  $\text{CH}_3\text{COOH}$  است.

$$\text{درصد جرمی C} = \frac{2(12) \text{g}}{60 \text{g}} \times 100 = 40\% \quad (\text{درستی عبارت ب})$$

(پ) ساده‌ترین اسید آلی متانوئیک (فورمیک) اسید ( $\text{HCOOH}$ ) است که از ۵



اتم سازنده آن ۲ اتم اکسیژن است. (نادرستی عبارت پ)

ت) در ساده‌ترین کربوکسیلیک‌اسید R می‌تواند H باشد اما در ساده‌ترین الکل R گروه متیل است.

فرمول کلی الکلها  $R-OH$   
فرمول کلی اسیدهای آلی  $R-COOH$  یا  $H$  (نادرستی عبارت ت)

(شیمی ۲- صفحه ۱۰۹)

## ۷۲- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

از واکنش یک دی‌اسید که دارای گروه عاملی کربوکسیل و یک دی‌الکل که دارای گروه عاملی هیدروکسیل است، با از دست دادن آب، پلی‌استر حاصل می‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

## ۷۳- گزینه «۴»

(هاری مهری‌زاده)

فرمول مولکولی مونومر هر یک از ترکیبات داده شده به‌صورت زیر است:

پلیمر	مونومر	پلیمر	مونومر
تفلون	$C_2F_4$	پلی‌استیرن	$C_8H_8$
پلی‌اتن	$C_2H_4$	پلی‌وینیل کلرید	$C_2H_3Cl$
پلی‌سیانواتن	$C_3H_3N$	پلی‌پروپن	$C_3H_6$

بنابراین پلیمرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌وینیل کلرید از سه نوع عنصر ساخته شده‌اند.

(شیمی ۲- صفحه ۱۰۴)

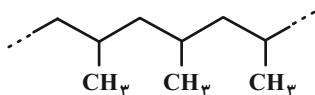
## ۷۴- گزینه «۱»

(هاری مهری‌زاده)

عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): تفاوت پلی‌اتن با پلی‌پروپن در این است که در زنجیر پلیمری پلی‌پروپن گروه‌های متیل به صورت یکی در میان جایگزین اتم‌های هیدروژن شده‌اند.



عبارت (ب): پلی‌پروپن ( $C_3H_6$ ) پلیمری سیر شده است که تعداد اتم‌های هیدروژن در آن دو برابر تعداد اتم‌های کربن است.

عبارت (پ): مونومر آن پروپن بوده که دومین عضو آلکن‌ها است و واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به پروپان که یک آلکان است دارد.

عبارت (ت): پلی‌پروپن از کربن و هیدروژن و تفلون از کربن و فلوئور تشکیل شده است.

عبارت (ث): پلی‌پروپن در تهیه سرنگ کاربرد دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

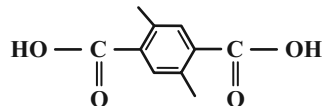
## ۷۵- گزینه «۱»

(رسول عابدینی‌زواره)

ساختار (I) به یک پلی‌آمید و ساختار (II) به یک پلی‌استر مربوط است. ساختار



دی‌اسید سازنده پلی‌استر (II) به صورت زیر است:



$$C_{10}H_8O_4 \Rightarrow \text{فرمول مولکولی} \Rightarrow 194 \text{ g.mol}^{-1} = \text{جرم مولی}$$

ساختار دی‌آمین سازنده پلی‌آمید (I) به صورت زیر است:



$$C_{12}H_{28}N_2 \Rightarrow \text{فرمول مولکولی} \Rightarrow 200 \text{ g.mol}^{-1} = \text{جرم مولی}$$

$$200 - 194 = 6$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۵)

## ۷۶- گزینه «۴»

(رسول عابدینی زواره)

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌ها:

(آ) در هر مولکول الكل یک عاملی یک اتم اکسیژن وجود دارد که دارای ۲ جفت

الکترون ناپیوندی است و ساده‌ترین آمین متیل‌آمین است که دارای یک اتم N

می‌باشد که دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. (درستی عبارت آ)

(ب) کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر

مقاوم‌تر است. (نادرستی عبارت ب)

(پ) در پلی‌استرها و پلی‌آمیدها گروه‌های  $\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \end{matrix}$  زیادی وجود دارد. (درستی عبارت پ)

(ت) اتم‌های سازنده پلی‌آمیدها C، N، O و H اما اتم‌های سازنده پلی‌استرها C،

O و H می‌باشد. (درستی عبارت ت)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۵)

## ۷۷- گزینه «۳»

(یاسر راش)

عبارت‌های اول، دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول مولکولی نیکوتین  $C_{10}H_{14}N_2$  است.

عبارت دوم: در ساختار مولکول نیکوتین حلقه بنزنی وجود ندارد، پس ترکیب

آروماتیک محسوب نمی‌شود.

عبارت سوم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی} = \frac{N}{2} = \frac{2}{2} = 1 \\ \text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی} = \frac{11(4) + 16(1) + 2(3)}{2} = 33 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{n(p.e)}{n(n.e)} = \frac{33}{2} = 16.5$$

عبارت چهارم: اگر جرم مولی مولکول نیکوتین را Mw در نظر بگیریم؛ داریم:

$$\frac{\%H}{\%N} = \frac{\frac{16(1)}{Mw} \times 100}{\frac{2(14)}{Mw} \times 100} \approx 57\%$$

عبارت پنجم: گروه عاملی آمینی در ساختار نیکوتین وجود دارد.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)



## ۲۸- گزینه «۲»

(حامد رواج)

عبارت‌های «آ»، «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت «پ»:

استر سازنده طعم آناناس، اتیل بوتانوات است که از واکنش بوتانوفیک اسید با اتانول

به‌دست می‌آید.

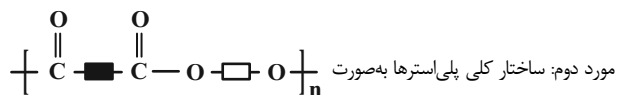
(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۴)

## ۲۹- گزینه «۲»

(سیدرستم هاشمی‌دهکردی)

موارد اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:



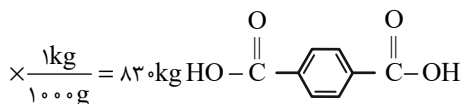
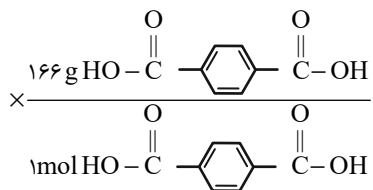
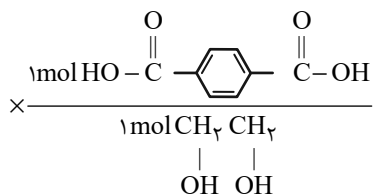
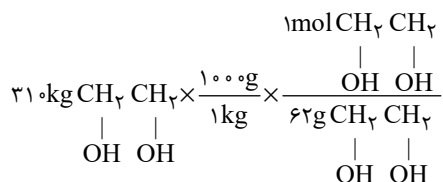
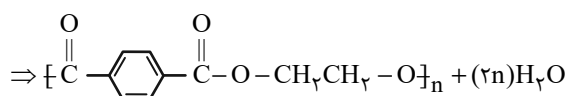
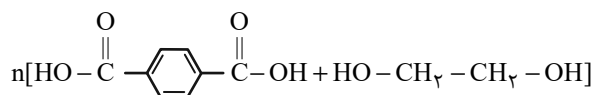
است.

مورد چهارم: در ساختار پلی‌استرها، ۳ نوع اتم C، H و O شرکت دارند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۰۷، ۱۰۸ و ۱۱۲ تا ۱۱۴)

## ۸۰- گزینه «۴»

(سیدرستم هاشمی‌دهکردی)



(شیمی ۲- صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)