

# ایران توشه

- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- دانلود کامپیوچر
- دانلود آزمون های حس و بینش
- دانلود فیلم و مقاله آنلاین
- دانلود و مثالوره



IranTooshe.ir



@irantoooshe



IranTooshe





# رقمی کے پاسخ

## آزمون ۱۱ شهریور ۱۴۰۱

### اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

جدید آورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمد بحیرایی-میثم بهرامی-جویا-مهدی تک-رضا توکلی-سعید جعفری-محسن جعفریان-عاطفه خان محمدی-سعید خانجانی یاسین سپهر-نیما سلطانی-رضا سید-جعفری-علی اصغر شریفی-علی شهابی-حمدی رضا صاحبی-نسترن صمدی-حمدی علیزاده علی غلام پور-سرایی-محمد جواد محسنی-میلاد منصوری-مهدی نصرالهی-حامد نصیری-جهانبخش نیکنام-سنهنده ولی زاده
هندرسه	امیر حسین ابومحیوب-عباس اسدی-امیر آبادی-علی ایمانی-رضا پخشندی-افشین خاصه-خان-محمد خندان-کیوان دارابی-یاسین سپهر محمد طاهر شعاعی-محمد صحبت کار-رضا عباسی اصل-رحمت عین علیان-فرشاد فرامرزی-سهام مجیدی-پور-محسن محمد کریمی مهرداد ملوندی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحیوب- محمود رضا اسلامی-سعید جعفری-جواد حاتمی-عادل حسینی-محمد حسینی فرد-افشین خاصه-خان منوچهر خاصی-فرزاد خاکپاش-علیرضا شریف خطیبی-عزیزالله علی اصغری-علیرضا کلاتری-حمدی گروسوی-مختران منصوری بنلوفر مهدوی-همون نورایی-غلامرضا نیازی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-عباس اصغری-رضا امامی-عبدالرضا اینی نسب-زهره آقامحمدی-امیر حسین برادران-سasan خیری-میثم دشتیان محمد علی راست پیمان-سعید شرق-سجاد شهرابی-فرهانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-محمد منصوری حسین ناصی
شیمی	علی امینی-محمد آخوندی- قادر باخاری-امیر علی برخورد داریون-امیر حاتمیان-سمیه دهقان-حسن رحمتی-کوکنده-فرزاد رضایی علیرضا رضایی نسب-رزویه رضوانی-سید رضا رضوی-حامد رمضانیان-محمد رضا زهره وند-امیر محمد سعیدی-رضا سلیمانی امیر حسین طبی سود کلایی-رسول عابدینی زوار-سید صدر ازاد-حسن عسی زاد-محمد پارسا فراهانی-ساره محمودی-امیر حسین معروفی سید محمد رضا میر قائمی-فرزاد نجفی کرمی-امین نوروزی-سید رحیم هاشمی-دکتر دی-اکبر هرمند

### گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندرسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحیوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد	
گروه ویراستاری	علی ارجمند	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی حمدی زرین کفشن	یاسر راش محمد حسن محمدزاده مقدم یلدا بشیری
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحیوب	بابک اسلامی	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئول سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمد رضا اصفهانی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سمیه اسکندری

### توشه‌ای برای موفقیت

#### گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
نرگس غنی زاده	مسئول دفترچه
مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم	گروه مستندسازی
مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی	میلاد سیاوشی
	حروف نگار
	سوران نعیمی
	ناظر چاپ

#### گروه آزمون

#### بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۳۱ ۶۴۶۳



$$\cot 35^\circ = \cot(36^\circ - 1^\circ) = -\cot 1^\circ$$

$$A \quad \frac{-\tan 1^\circ + 2 \times \frac{1}{2}}{1 - \cot 1^\circ} = \frac{-a + 1}{1 - \frac{1}{a}} = \frac{-(a-1)}{\frac{a-1}{a}} = -a$$

(حسابان ۱ - صفحه ۱۰)

## حسابان ۱

## گزینه «۲»

اگر زاویه‌ها را  $x$  و  $y$  در نظر بگیریم، داریم:

(محمد بصیری)

$$\begin{cases} x - y = 77^\circ \\ x + y = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow x = 126^\circ, \quad y = 54^\circ$$



(محمد بصیری)

## گزینه «۱»

$$80 + 100 \sin \theta + 40 \sin \alpha = 150$$

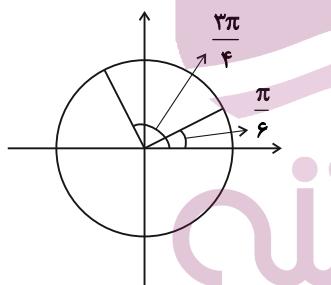
$$80 + 100 \sin \theta + 40 \sin 30^\circ = 150$$

$$80 + 100 \sin \theta + 20 = 150 \Rightarrow 100 \sin \theta = 50 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

(حسابان ۱ - مشابه تمرین ۵: صفحه ۱۰۹)

(مسنون پیغمبریان)

## گزینه «۳»



$$\frac{1}{2} < \sqrt{3m-1} \leq 1 \quad \xrightarrow{\text{توان ۲}} \quad \frac{1}{4} < 3m-1 \leq 1 \quad \xrightarrow{+1} \quad \frac{5}{4} < 3m \leq 2$$

$$\xrightarrow{+3} \frac{5}{12} < m \leq \frac{2}{3}$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۳)

(سنترن صدری)

## گزینه «۴»

$$\frac{\sin(\frac{4\pi}{3}) + \tan \theta}{\cos(-\frac{9\pi}{2}) + \sin(\frac{5\pi}{3})} = 1 \Rightarrow \frac{\sin(\pi + \frac{\pi}{3}) + \tan \theta}{\cos(\frac{4\pi}{3} + \frac{\pi}{2}) + \sin(\frac{5\pi}{3} - \frac{\pi}{3})} = 1$$

(میثم بیهوده مجوہ)

## گزینه «۳»

$$\cot 87^\circ = \cot(72^\circ + 15^\circ) = \cot 15^\circ = \cot(90^\circ - 75^\circ) = -\tan 75^\circ$$

$$\sin 51^\circ = \sin(36^\circ + 15^\circ) = \sin 15^\circ = \sin(18^\circ - 3^\circ) = \sin 3^\circ = \frac{1}{2}$$

$$\tan 75^\circ = \tan(72^\circ + 3^\circ) = \tan 3^\circ = 1$$



$$= \frac{|\sin x| + |\cos x|}{\sqrt{2}} \cdot \frac{x \sin x + \cos x}{\sqrt{2}} = \sin(x + 45^\circ)$$

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

بنابراین حاصل عبارت داده شده، به ازای  $x = 15^\circ$  برابر

خواهد بود.

(مسابان ا - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

$$\frac{-\sin \frac{\pi}{3} + \tan \theta}{\cos \frac{\pi}{3} - \sin(\frac{\pi}{3})} = 1 \Rightarrow \frac{-\frac{\sqrt{3}}{2} + \tan \theta}{\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}} = 1$$

$$\tan \theta = 0$$

با توجه به گزینه ها، ۵۴۰ قابل قبول است.

(مسابان ا - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(سیده فائزی)

۹ - گزینه «۳»

دو اتحاد مثبتانی زیر برای حل این سؤال به کار برده می شود:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$1 - \cos 2\alpha = 2 \sin^2 \alpha$$

حال به عبارت اصلی سؤال می پردازیم:

$$A = \frac{1 - 2 \sin 3\delta \cos 3\delta}{\sin^2 10^\circ} = \frac{1 - \sin 60^\circ}{\sin^2 10^\circ}$$

$$= \frac{1 - \cos 20^\circ}{\sin^2 10^\circ} = \frac{2 \sin^2 10^\circ}{\sin^2 10^\circ} = 2$$

(مسابان ا - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(علی شهربانی)

# ایران توشه‌ای برای موفقیت

۱- گزینه «۱»

$$\sin \delta^\circ \cos 1^\circ \cos 1\delta^\circ + \cos \delta^\circ \sin 1^\circ \cos 1\delta^\circ$$

$$= \cos 1\delta^\circ (\sin \delta^\circ \cos 1^\circ + \cos \delta^\circ \sin 1^\circ) = \cos 1\delta^\circ \sin (\delta^\circ + 1^\circ)$$

$$= \sin 1\delta^\circ \cos 1\delta^\circ = \frac{1}{2} \sin 2(1\delta^\circ) = \frac{1}{2} \sin 3^\circ = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

(مسابان ا - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

$$\tan^3 \alpha + \cot^3 \alpha = \frac{\sin^3 \alpha}{\cos^3 \alpha} + \frac{\cos^3 \alpha}{\sin^3 \alpha} = \frac{\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha}{\sin^3 \alpha \cos^3 \alpha}$$

$$= 27 \left( 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha \right) = 27 \times \left( 1 - 3 (\sin \alpha \cos \alpha)^2 \right)$$

$$= 27 \left( 1 - 3 \left( \frac{1}{9} \right) \right) = 27 \times \frac{2}{3} = 18$$

نکته:

$$\sin^6 \alpha + \cos^6 \alpha = 1 - 3 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\alpha$$

(مسابان ا - صفحه های ۱۰ و ۱۱)

(میلان منوری)

۸ - گزینه «۳»

$$A = \sqrt{\tan x + \cot x} = \sqrt{\frac{\sin x}{\cos x} + \sqrt{\frac{\cos x}{\sin x}}} = \frac{|\sin x| + |\cos x|}{\sqrt{\sin x \cos x}}$$

$$B = \sqrt{2 \tan x + 2 \cot x} = \sqrt{2 \frac{\sin x}{\cos x} + 2 \frac{\cos x}{\sin x}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \sin^2 x + 2 \cos^2 x}{\sin x \cos x}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sin x \cos x}}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{B} = \frac{\frac{|\sin x| + |\cos x|}{\sqrt{\sin x \cos x}}}{\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sin x \cos x}}} = \frac{|\sin x| + |\cos x|}{\sqrt{2}}$$



(رضا پشنده)

## گزینه «۴»

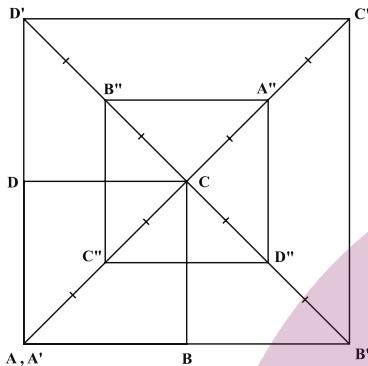
انتقال و تجانس هر دو شیب خط را حفظ می کنند، پس ترکیب آنها شیب خط را حفظ می کند. انتقال طولی است ولی تجانس در حالت  $k \neq 1$ ، طولی نیست، پس ترکیب آنها لزوماً طولی نیست و حالت مطلوب مسئله می باشد.

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۴۵ تا ۵۱)

(رضا عباسی اصل)

## گزینه «۳»

با توجه به مفروضات مسئله، شکل زیر را خواهیم داشت، که در آن داریم:



$$S_{A'B'C'D'} = 4S_{ABCD}$$

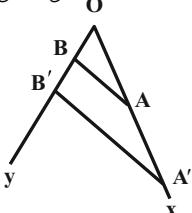
$$S_{A''B''C''D''} = 2^2 \times (-\frac{1}{2})^2 S_{ABCD} = S_{ABCD}$$

پس مساحت فضای محصور بین چهارضلعی های  $A'B'C'D'$  و  $A''B''C''D''$  برابر مساحت  $ABCD$  است.

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۴۵ تا ۵۱)

(علی ایمانی)

## گزینه «۲»



$$OA' = 2OA = 2 \times 2 = 4$$

$$OB' = 2OB = 2 \times 1 = 2$$

$$S_{AA'B'B} = S_{OA'B'} - S_{OAB}$$

$$= \frac{1}{2} OA' \times OB' \times \sin 30^\circ - \frac{1}{2} OA \times OB \times \sin 30^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2 \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۴۵ تا ۵۱)

## هندسه ۲

## گزینه «۱»

(فرشاد فرامرزی)

گزینه «۱»: سه بار دوران با زاویه  $240^\circ$  درجه، معادل با دوران  $720^\circ$  درجه است. بنابراین تصویر  $A$  بر خودش منطبق می شود.

گزینه «۲»: در سه بار تجانس به مرکز  $O$  و با نسبت  $(-1)$ ، تصویر نقطه  $A$  بر خودش منطبق نمی شود.

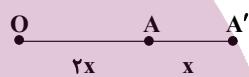
گزینه «۳»: در بازتاب نسبت به خط، اگر نقطه  $A$  روی خط واقع نشده باشد، با سه بار بازتاب، تصویر آن بر خودش منطبق نمی شود.

گزینه «۴»: سه بار انتقال با بردار غیر صفر  $\vec{V}$ ، همان انتقال با بردار  $3\vec{V}$  است، پس تصویر  $A$  بر خودش منطبق نمی شود.

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۴۵ تا ۵۱)

## گزینه «۱»

(عباس اسدی امیرآبادی)



مطابق شکل اگر  $AA' = x$  باشد، آنگاه  $OA = 2x$  است و داریم:

$$k = \frac{OA'}{OA} = \frac{3x}{2x} = \frac{3}{2}$$

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۴۵ تا ۵۱)

## گزینه «۱»

(امیرحسین ایومیه‌پور)

می دانیم در یک تجانس به نسبت  $k$ ، طول پاره خط ها  $|k|$  برابر و اندازه

مساحت ها  $k^2$  برابر می شود. طول هر ضلع مربع به طول قطر  $\sqrt{2}$ ، برابر یک

$$\text{است، بنابراین در این تجانس } |k| = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

اگر  $S$  و  $S'$  به ترتیب مساحت مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع ۴ و

مساحت مثلث تبدیل یافته تحت این تجانس باشد، داریم:

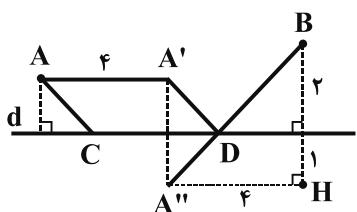
$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4^2 = 4\sqrt{3}$$

$$\frac{S'}{S} = k^2 \Rightarrow \frac{S'}{4\sqrt{3}} = \left(\frac{1}{2\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{8} \Rightarrow S' = \frac{4\sqrt{3}}{8} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هنرسه ۲ - تبدیل های هندسی و کاربردها: صفحه های ۴۵ تا ۵۱)

(ممدر هنرمند)

- ۱۹ گزینه «۳»



نقطه A را تحت انتقال با بردار  $\vec{d}$  موازی خط  $d$  (به سمت راست) و به طول ۴ بر نقطه  $A'$  تصویر می‌کنیم. قرینه  $A'$  را نسبت به خط  $d$ ، نقطه و نقطه تلاقی خط  $d$  و پاره‌خط  $A''B$  را نقطه D نامیم. سپس را به طول ۴ روی خط  $d$  جدا می‌کنیم. مسیر  $ACDB$  کوتاه‌ترین مسیر ممکن است. داریم:

$$A''B^2 = BH^2 + A''H^2 = 9 + 16 = 25 \Rightarrow A''B = 5$$

$$\Rightarrow A''D + BD = 5$$

$$\frac{A'D=A''D}{\text{طولپایی بازتاب}} \rightarrow A'D + BD = 5 \xrightarrow{AC=A'D} AC + BD = 5$$

$$ACDB = AC + CD + DB$$

$$= (AC + BD) + CD = 5 + 4 = 9$$

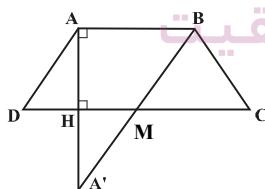
(هنرسه -۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه ۵۵)

(امیرحسین ابوالحسنوب)

- ۲۰ گزینه «۲»

برای پیدا کردن کم‌ترین مقدار  $MA + MB$  به گونه‌ای که M روی قاعده CD باشد، کافی است بازتاب نقطه A نسبت به خط CD یافته و آن را  $A'$  بنامیم و سپس مقدار  $A'B$  را به دست آوریم (این مقدار دقیقاً

برابر کم‌ترین مقدار  $MA + MB$  است).



با توجه به مفروضات سؤال داریم:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}AH(AB + CD) \Rightarrow 39 = \frac{1}{2}AH(5 + 8) \Rightarrow AH = 6$$

$$\Rightarrow AA' = 12$$

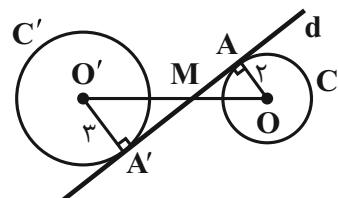
$$\frac{\Delta}{\Delta} A'AB : A'B^2 = AA'^2 + AB^2 = 144 + 25 = 169 \Rightarrow A'B = 13$$

(هنرسه -۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه ۵۴)

(علی ایمانی)

- ۱۷ گزینه «۳»

مرکز تجانس معکوس دو دایره متقاطع همان محل برخورد مماس مشترک‌های داخلی دو دایره و خط مرکزین آهاست.



بنابراین خط d در نقطه  $A'$  بر دایرة  $C'$  نیز مماس است. دو مثلث  $OAM$  و  $O'A'M$  به حالت تساوی زاویه‌ها متشابه‌اند و داریم:

$$\frac{OM}{O'M} = \frac{OA}{O'A'} = \frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{ترتیب نسبت در مخرج}} \frac{OM}{OO'} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{OM}{10} = \frac{2}{5} \Rightarrow OM = 4$$

$$\frac{\Delta}{\Delta} OAM : AM^2 = OM^2 - OA^2 = 16 - 4 = 12 \Rightarrow AM = 2\sqrt{3}$$

$$S_{OAM} = \frac{1}{2}OA \times AM = \frac{1}{2} \times 2 \times 2\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$$

(هنرسه -۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱)

(امیرحسین ابوالحسنوب)

- ۱۸ گزینه «۴»

برای افزایش مساحت این قطعه زمین بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع پنج ضلعی ABCDE، کافی است بازتاب نقطه C را نسبت به خط گذرنده از نقاط B و D به دست آوریم. در این صورت دو مثلث  $BCD$  و  $BC'D$  همنهشت هستند.

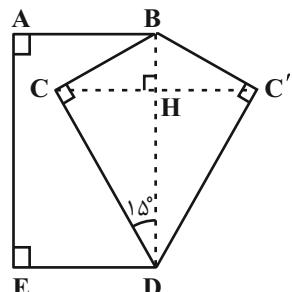
می‌دانیم اگر یکی از زوایای حاده در مثلث قائم‌زاویه‌ای برابر  $15^\circ$  باشد، آن‌گاه طول ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث،  $\frac{1}{4}$  طول وتر است، پس داریم:

$$CH = \frac{1}{4}BD = \frac{1}{4} \times 10 = 2.5$$

$$S_{BC'D} = S_{BCD} = \frac{1}{2}CH \times BD = \frac{1}{2} \times 2.5 \times 10 = 12.5$$

با توجه به اینکه چهارضلعی  $ABDE$  مستطیل است، داریم:

$$S_{ABC'DE} = S_{ABDE} + S_{BC'D} = 5 \times 10 + 12.5 = 62.5$$



(هنرسه -۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)



$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{4+1+1+1+1+4}{6}} = \sqrt{2}$$

$$\Rightarrow CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{2}}{5} \approx \frac{1/4}{5} = 0.28$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۶ و ۹۳ تا ۹۷)

### آمار و احتمال

#### ۲۱- گزینه «۲۱»

اگر میانه تعدادی داده را از همه داده‌ها کم کنیم، آنگاه از میانه داده‌های اولیه نیز به اندازه میانه کاسته می‌شود و در نتیجه میانه داده‌های جدید برابر صفر است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(غلامرضا نیازی)

#### ۲۵- گزینه «۲۵»

چارک اول برابر میانگین داده‌های سوم و چهارم و چارک سوم برابر میانگین

داده‌های نهم و دهم است، پس در نمودار جعبه‌ای نمرات این دانش‌آموز، ۶

نمره داخل جعبه، سه نمره قبل و سه نمره بعد از جعبه قرار دارد.

$$\frac{\sum_{i=1}^3 x_i}{3} = 10 \Rightarrow \sum_{i=1}^3 x_i = 30$$

$$\frac{\sum_{i=10}^{12} x_i}{3} = 17 \Rightarrow \sum_{i=10}^{12} x_i = 51$$

$$\frac{\sum_{i=4}^9 x_i}{6} = 15 \Rightarrow \sum_{i=4}^9 x_i = 6(15) = 90$$

$$\bar{x}_{کل} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i}{12} = \frac{30 + 51 + 90}{12} = \frac{171}{12} = 14.25$$

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

(محمد حسین فرد)

#### ۲۲- گزینه «۲۲»

اگر تمام داده‌ها را دو برابر کنیم، واریانس ۴ برابر می‌شود. اگر واریانس تغییر نکند، یعنی واریانس صفر است و تمام داده‌ها برابر میانگین یعنی برابر ۵ هستند و در نتیجه میانه داده‌ها نیز برابر ۵ است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۵)

(همیر کرووس)

#### ۲۲- گزینه «۲۲»

اگر داده‌های آماری را  $k$  برابر کرده و با  $t$  جمع کنیم، واریانس  $k^2$  برابر و انحراف معیار  $k$  برابر می‌شود؛ چون همه داده‌ها ۲ برابر شده‌اند، پس واریانس ۴ برابر می‌شود، در نتیجه داریم:

$$\frac{\sigma'^2}{\sigma^2} = 4 \Rightarrow \frac{\sigma'^2}{3^2} = 4 \Rightarrow \sigma'^2 = 36$$

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

(نیلوفر مهدوی)

#### ۲۶- گزینه «۲۶»

مجموع درصدهای فراوانی برابر ۱۰۰ است، بنابراین داریم:

$$a + ۲۷ + ۳۴ + ۲۴ = 100 \Rightarrow a = ۱۵$$

بنابراین زاویه متناظر با نمره A در نمودار دایره‌ای این نمرات برابر است با:

(سعید بهمنی)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{30}{6} = 5$$

#### ۲۴- گزینه «۲۴»



(فرزانه فاکپاش)

## گزینه «۲» - ۲۹

میانگین وزنی نمرات برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{5 \times 10 + 8 \times 12 + 7 \times 14 + 10 \times 15 + 6 \times 17 + 4 \times 18}{5 + 8 + 7 + 10 + 6 + 4} = \frac{568}{40} = 14.2$$

اگر نمرات را به ترتیب صعودی مرتب کنیم، داده بیستم برابر ۱۴ و داده

بیست و یکم برابر ۱۵ است. میانه دادهها برابر میانگین این دو داده (داده‌های

وسط) است:

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

در نتیجه داریم:

$$Q_2 - \bar{x} = 14.5 - 14.2 = 0.3$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۸۲)

(عزیزالله علی اصغری)

## گزینه «۳» - ۳۰

برای ۲۰ داده اولیه داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{20} - \bar{x})^2}{20} = 25$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{20} - \bar{x})^2 = 500$$

فرض کنید  $k$  داده برابر با میانگین به این دادهها اضافه کنیم. اگر انحرافمعیار داده‌های جدید را با  $\sigma'$  نمایش دهیم، داریم:

$$\sigma'^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{20} - \bar{x})^2 + k(\bar{x} - \bar{x})^2}{20+k} = \frac{500}{20+k}$$

$$\sigma' < 4 \Rightarrow \sigma'^2 < 16 \Rightarrow \frac{500}{20+k} < 16 \Rightarrow 500 < 320 + 16k$$

$$\Rightarrow 16k > 180 \Rightarrow k > 11.25$$

بنابراین حداقل باید ۱۲ داده برابر با میانگین به این دادهها اضافه کرد تا

انحراف معیار کمتر از ۴ شود.

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

$$\alpha = \frac{15}{100} \times 360^\circ = 54^\circ$$

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

## گزینه «۴» - ۲۷

جدول فراوانی داده‌های اولیه مطابق با نمودار بافت نگاشت داده شده به صورت زیر است:

حدود دسته	[۵۰, ۶۰)	[۶۰, ۷۰)	[۷۰, ۸۰)	[۸۰, ۹۰)	[۹۰, ۱۰۰)
فراوانی	۳	۷	۸	۵	۲

با افزودن دانش آموزانی به وزن‌های ۸۲، ۸۴، ۶۳، ۷۶ و ۶۹ کیلوگرم، تعداد کل

داده‌ها ۵ واحد و تعداد داده‌های دسته وسط یک واحد افزایش می‌یابد. داریم:

$$\text{فراوانی نسبی اولیه دسته وسط} = \frac{8}{25} = 0.32$$

$$\text{فراوانی نسبی ثانویه دسته وسط} = \frac{9}{30} = \frac{3}{10} = 0.3$$

چون فراوانی نسبی ثانویه دسته وسط کمتر از فراوانی نسبی اولیه آن است،

پس فراوانی نسبی  $0.2$  کم شده است.

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۸۲)

## گزینه «۴» - ۲۸

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

۱, ۲, ۲, ۴, ۷, ۷, ۷, ۸, ۹, ۱۲, ۱۳, ۱۷, ۱۷

مد داده‌ها برابر ۷ است و مجموع داده‌های کوچک‌تر از مد برابر است با:

$$1 + 2 + 2 + 4 = 9$$

تعداد داده‌ها برابر ۱۳ است، پس داده هفتم میانه و میانگین داده‌های دهم و

$$Q_3 = \frac{12+13}{2} = 12.5 \quad \text{بازدهم برابر چارک سوم است.}$$

مجموع داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم برابر است با:  $13 + 17 + 17 = 47$ بنابراین اختلاف بین مجموع این دو دسته از داده‌ها برابر است با:  $47 - 9 = 38$ 

(آمار و احتمال - آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

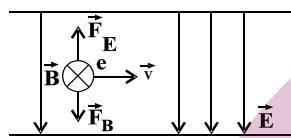


(مفهوم منفه‌ی ای)

## گزینه «۲» - ۳۳

با وارد شدن ذره به میدان الکتریکی، یک نیروی الکتریکی  $\vec{F}_E$  ذره را به سمت بالا منحرف می‌کند، اما چون که ذره باید بدون انحراف خارج شود،

باید یک نیروی مغناطیسی  $\vec{F}_B$  به پایین داشته باشیم. حال با استفاده از قاعدة دست راست (و با درنظر گرفتن منفی بودن بار ذره) و با توجه به جهت حرکت  $\vec{v}$  و نیروی مغناطیسی  $\vec{F}_B$ ، جهت میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه (درون‌سو) خواهد بود.

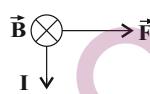


(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(غلامرضا محبی)

## گزینه «۳» - ۳۴

با توجه به قانون دست راست، گزینه «۳» جواب صحیح خواهد بود.



(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(مسیمین مفروهمی)

## گزینه «۴» - ۳۵

$$F_1 = I\ell_1 B \sin 60^\circ = I(\ell_1 \sin 60^\circ)B = I\ell_{\perp} B = 20N \quad \text{درون سو}$$

$$F_2 = I\ell_2 B \sin 30^\circ = I(\ell_2 \sin 30^\circ)B = I\ell_{\perp} B = F_1 = 20N \quad \text{برون سو}$$

$$\Rightarrow \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = 20 - 20 = 0$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

## فیزیک ۲

## گزینه «۴» - ۳۱

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق رابطه  $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$  که مربوط به بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت

داخل یک سیم‌لواء آرمانی بر روی محور آن می‌باشد، داریم:

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I \Rightarrow \mu_0 = \frac{B \cdot l}{N I}$$

بنابراین واحد  $\mu_0$  در SI برابر است با:

$$[\mu_0] = \frac{\text{متر} \times \text{تسلا}}{\text{آمپر}}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه ۹۱)

(فسرو ارغوانی فر)

## گزینه «۱» - ۳۲

اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی آهربا بر ذره متوجه وارد می‌شود، برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta = 400 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 0.08 N$$

چون جهت حرکت ذره درون‌سو و بار ذره مثبت است، طبق قاعدة دست راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف آهربا به سمت پایین خواهد بود و در نتیجه طبق قانون سوم نیوتون، جهت نیروی وارد بر آهربا از طرف ذره به سمت بالا خواهد بود و در نتیجه ترازو عدد کوچکتری را نشان خواهد داد. با توجه به این که طبق صورت سوال، عددی که ترازو نشان

می‌دهد، ۲۰٪ تغییر می‌کند، می‌توان نوشت:

$$\left( \frac{F'_N}{F_N} - 1 \right) = -\frac{20}{100} \Rightarrow \frac{F'_N}{F_N} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{W - F}{W} = \frac{8}{10} \Rightarrow \frac{F}{W} = \frac{2}{10}$$

$$\Rightarrow \frac{8 \times 10^{-2}}{W} = \frac{2}{10} \Rightarrow W = 0.4 N \Rightarrow mg = 0.4$$

$$\Rightarrow m = 4 \times 10^{-2} kg = 40 g$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)



(مهدعلن راست پیمان)

## گزینه «۲» - ۳۸

با استفاده از رابطه بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز یک پیچه سطح، داریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\pi r} \xrightarrow{N=\frac{l}{2\pi r}} B = \frac{\mu_0 \left(\frac{l}{2\pi r}\right) I}{\pi r} = \frac{\mu_0 l I}{4\pi r^2}$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \left( \frac{I_2}{I_1} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \left( \frac{R}{\frac{R}{3}} \right)^2 \left( \frac{\frac{1}{3}}{I} \right) \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = (3)^2 \times \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = 3$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۵۷ تا ۹۹)

(مسین تاصلن)

## گزینه «۱» - ۳۹

وقتی حلقه‌های سیم‌وله در یک ردیف بهم چسبیده باشند، طول سیم‌وله برابر است با:

( قطر سیم سازنده سیم‌وله )  $d = Nl$ 

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \xrightarrow{l=Nd} B = \frac{\mu_0 I}{d} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 4}{4 \times 10^{-3}}$$

$$B = 12 \times 10^{-4} T = 12 G$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۰)

(مهمطفی کیانی)

## گزینه «۳» - ۴۰

مواد فرومغناطیسی نرم و سخت در میدان‌های مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند. اما مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی بسیار

بزرگ می‌توانند خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا کنند.

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

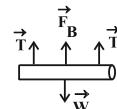
(مهمطفی کیانی)

## گزینه «۳» - ۳۶

قبل از عبور جریان الکتریکی، مجموع نیروی نیروسنجهای با وزن سیم برابر است:

$$W = \gamma T \xrightarrow{T=0/2N} W = 0/6N$$

بعد از عبور جریان، نیروی مغناطیسی به سیم وارد می‌شود. چون نیروی نیروسنجهای کاهش یافته است، نیروی مغناطیسی رو به بالاست.



$$W = \gamma T + F_B \Rightarrow 0/6 = 2(0/2) + F_B \Rightarrow F_B = 0/2N$$

$$F_B = BIl \sin \theta \Rightarrow 0/2 = 0/2 \times I \times 0/2 \times 1 \Rightarrow I = 0A$$

با استفاده از قاعدة دست راست، جهت جریان به سمت غرب خواهد بود.



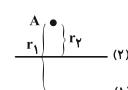
(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

(غلامرضا مین)

## گزینه «۴» - ۳۷

با توجه به این‌که جریان دو سیم مساوی است، میدان در نقطه A الزاماً با

میدان ناشی از جریان سیم (۲) که به نقطه A نزدیک‌تر است، هم جهت است:



$$r_2 < r_1 \Rightarrow B_2 > B_1 \Rightarrow B_2 \otimes \text{(درون‌سو)} \otimes \text{کل} \Rightarrow B_2 \otimes \text{(درون‌سو)}$$

$$\Rightarrow I_2 \text{ (به سمت چپ)}$$

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)



گزینه «۴»: واکنش تجزیه سولولز کاغذ بسیار کند است.

(شیمی ۲ - در پی غزاری سالم؛ صفحه ۷۸)

(سید، ریم هاشمی (ملکی))

گزینه «۳» - ۴۴

موارد اول، دوم و چهارم درست است.

مورد سوم: رطوبت موجود در هوای آزاد، رشد و تکثیر میکروب‌ها را افزایش می‌دهد تا جایی که ماده غذایی سراججام فاسد شود.

(شیمی ۲ - در پی غزاری سالم؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

(روزبه، رضوانی)

گزینه «۱» - ۴۵

تنهای عبارت «آ» نادرست است.

آ) ضریب استوکیومتری  $\text{CO}_2$ ، دو برابر ضریب استوکیومتری اگزالیک اسید است. پس مقدار سرعت متوسط تولید  $\text{CO}_2$ ، دو برابر مقدار سرعت متوسط مصرف اگزالیک اسید است.

(شیمی ۲ - در پی غزاری سالم؛ صفحه‌های ۸۱، ۸۳ تا ۸۵، ۹۰ و ۹۱)

(سمیه (هقان))

گزینه «۳» - ۴۶

با توجه به این که در رابطه سرعت مواد B و C، علامت منفی وجود دارد، می‌توان دریافت که مواد B و C باید در سمت چپ واکنش (یعنی به عنوان واکنش‌دهنده) باشند. از طرفی با توجه به رابطه

$\frac{1}{3} \bar{R}(B) = \frac{1}{2} \bar{R}(C) = \bar{R}(D)$  می‌توان دریافت که ضریب استوکیومتری

مواد D و C برابر ۲ و ۱ است؛ پس معادله واکنش مورد نظر  $2C + 3B \rightarrow D$  به صورت مقابل است:

(شیمی ۲ - در پی غزاری سالم؛ صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

(علی امینی)

گزینه «۴» - ۴۷

حجم گاز تولیدی در حالت D برابر حالت A بوده و سرعت آغازی و سرعت متوسط واکنش نیز در حالت D از حالت A بیشتر است.

گزینه «۱»: افزودن مواد جامد و مایع خالص که غلظت ثابت دارند اثری بر سرعت واکنش ندارد. از طرفی کاهش فشار گاز، سرعت واکنش را زیاد نمی‌کند.

(علیمرضا رضایی نسب)

شیمی ۲

۴۱ - گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با گذشت زمان، سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت متوسط تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: لیکوپن دارای پیوندهای دوگانه کربن - کربن است که رادیکال‌ها را جذب می‌کند.

گزینه «۳»: سبزیجات و میوه‌ها دارای ترکیب‌های آلی سیرننده‌ای به نام ریزغمذای‌ها هستند که در سلامت بافت‌های بدن مؤثر هستند.

گزینه «۴»: بازدارنده‌ها سرعت واکنش را کاهش می‌دهند و شبب نمودار مول - زمان فراورده‌ها را کم می‌کنند، اما کاتالیزگرها سرعت واکنش را زیاد می‌کنند و شبب نمودار مول - زمان فراورده‌ها افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲ - در پی غزاری سالم؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(سید صدرالله عامل)

۴۲ - گزینه «۴»



$$\text{? mol KNO}_3 = 50.5 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{100}{100} = 4 \text{ mol KNO}_3$$

$$\text{? mol O}_2 = 4 \text{ mol KNO}_3 \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{60}{100} = 3 \text{ mol O}_2$$

با توجه به سرعت تولید  $\text{N}_2$  که  $1/2$  مول بر ثانیه است، می‌توان نتیجه

گرفت که سرعت تولید  $\text{O}_2$  است و با توجه به اینکه حداقل  $3$

مول  $\text{O}_2$  تولید می‌شود می‌توان گفت واکنش در ثانية ششم بیان یافته است و مول  $\text{O}_2$  در انتهای واکنش همان  $3$  مول خواهد بود.

(شیمی ۲ - در پی غزاری سالم؛ صفحه‌های ۸۲ تا ۸۶)

(فرزاد رضایی)

۴۳ - گزینه «۳»

گزینه «۱»: انفجار واکنش بسیار سریعی است.

گزینه «۲»: رسوب سفیدرنگ نقره کلرید، سریع تشکیل می‌شود.



بررسی همه موارد:

(آ) سرعت متوسط یک ماده جامد را نمی‌توان با واحد  $\text{m}\text{ol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  بیان کرد.

ب) گرم کردن مخلوط، سرعت انجام واکنش را زیاد می‌کند اما افزایش حجم

اسید با اضافه کردن آب مقطر باعث افزایش سرعت واکنش نمی‌شود. در صورت

افزایش غلظت اسید سرعت واکنش افزایش می‌باید (نه حجم آن!)

پ) در واکنش‌های شیمیایی با گذره زمان از سرعت تولید فراورده‌ها و سرعت

صرف واکنش‌دهنده‌ها کاسته می‌شود.

(ت)

$$? \text{LCO}_2 = 10 / 18 \text{gH}_2\text{O} \times \frac{1 \text{mol H}_2\text{O}}{18 \text{gH}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{mol CO}_2}{1 \text{mol H}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{14 \text{ LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 14 / 4 \text{ LCO}_2$$

$$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{14 / 4 \text{ L}}{1 / 5 \text{ min}} = 1 / 6 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

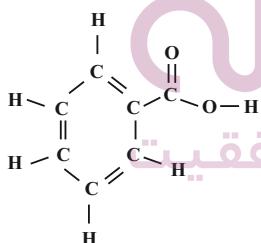
(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۹۱)

(رسول عابدین؛ زواره)

### گزینه «۳» - ۵-

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) نادرست‌اند.

بررسی درستی عبارت‌ها:



(آ) در مولکول بنزوئیک اسید چهار پیوند دوگانه وجود دارد و فرمول مولکولی آن



(ب) در ساختار بنزوئیک اسید ۱۱ پیوند یگانه وجود دارد.

(پ) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانوئیک اسید است.

(ت) از بنزوئیک اسید به عنوان ماده نگهدارنده مواد غذایی استفاده می‌شود.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه ۸۰)

گزینه «۴»: با استفاده از ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۴٪ مولار اسید، سرعت واکنش

افزایش می‌باید، ولی مقدار  $\text{CO}_2$  تولیدی در انتهای واکنش تغییری نمی‌کند.

گزینه «۳»: افزودن ۰۲ ٪ مول اسید، میزان گاز تولیدی را دو برابر می‌کند.

$$M = \frac{0.04 \text{ mol}}{0.02 \text{ L}} = 0.02 \text{ mol HCl}$$

ولی باید توجه داشت که غلظت محلول نهایی از محلول اولیه بیشتر باشد تا

سرعت آغازی حالت D از حالت A بیشتر باشد.

$$M = \frac{0.04 \text{ mol}}{0.03 \text{ L}} \approx 0.13 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$M = \frac{0.04 \text{ mol}}{0.04 \text{ L}} \approx 0.27 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

گزینه «۴»

با توجه به دوبرابر شدن تعداد مول HCl و افزایش غلظت محلول آن، می‌تواند مربوط به نمودار D باشد.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۱)

(ممدرضا زهره‌وند)

### گزینه «۱» - ۴۸

گزینه «۱»: مواد موجود در خاک باعجه به عنوان یک کاتالیزگر عمل کرده و سبب می‌شود تا حبه‌قند آغشته به آن سریعتر بسوزد.

گزینه «۲»: بنزوئیک اسید یک نگهدارنده است که سرعت برخی از واکنش‌هایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهد.

گزینه «۳»: در واکنش‌هایی که غلظت مواد شرکت کننده در واکنش در طول واکنش ثابت باشد (مانند مواد جامد یا مایع خالص)، با گذشت زمان، سرعت واکنش تغییری نمی‌کند.

گزینه «۴»: لیکوین در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت می‌شود که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد. لیکوین گونه‌ای رادیکال نیست!

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳ و ۸۴)

(امیرمسین طیبی سورکلاین)

### گزینه «۱» - ۴۹

موارد (آ) و (ب) و (ت) نادرست‌اند.

معادله موازن شده واکنش:



$$S = \frac{1}{2} \times 6 \times (2+16) = 54$$

(ریاضی - تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

## ریاضی ۱

(همیدر، خان صاحبی)

## «گزینه ۴» -۵۴

$$x \geq 1 \Rightarrow x^2 \geq 1 \Rightarrow x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow f(x) \geq 0.$$

$$x < 1 \Rightarrow 4x < 4 \Rightarrow 4x - 2 < 4 - 2 \Rightarrow f(x) < 2$$

برد تابع اجتماع دو بازه است، پس برد  $\mathbb{R}$  است.

(ریاضی - تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(همیدر علیزاده)

## «گزینه ۱» -۵۵

در تابع همانی مؤلفه‌های اول و دوم با هم برابرند، پس خواهیم داشت:

$$4a + b = b + 1 \Rightarrow 4a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{4}$$

$$4a + b^2 = 1 - 2b \xrightarrow{a=\frac{1}{4}} 1 + b^2 = 1 - 2b \Rightarrow b^2 + 2b = 0$$

$$\Rightarrow b(b+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = -2 \\ b = 0 \end{cases}$$

در مورد  $(b^2, 4)$  نیز باید  $b^2 = 4$  باشد که  $b = \pm 2$  می‌شود و با توجه به

$$a + b = \frac{1}{4} - 2 = -\frac{7}{4}$$

(ریاضی - تابع: صفحه ۱۰۰)

(عاطفه فان مهدی)

## «گزینه ۴» -۵۶

برای جایگاه هزارگان دو حالت ممکن است: ۳ یا ۷

$$\underline{\underline{2 \quad 4 \quad 4 \quad 4}} \Rightarrow 2 \times 4 \times 4 \times 4 = 128$$

(سعید ولی زاده)

«گزینه ۲» -۵۱

ضابطه تابع ثابت  $f(x) = k$ 

$$\Rightarrow \frac{2x-m}{4-x} = k \Rightarrow \frac{2x-m}{4-x} = \frac{4k-kx}{4-x} \Rightarrow \begin{cases} k = -2 \\ m = 8 \end{cases}$$

به ازای هر  $x$  در دامنه برقرار است

$$f(x) = -2$$

$$m \times f(m) = 8 \times (-2) = -16$$

(ریاضی - تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(مهدی تک)

«گزینه ۱» -۵۲

عملیات گفته شده را بر عکس انجام می‌دهیم تا به تابع  $f$  برسیم. یعنی:

$$g(x) = |x| \xrightarrow{2\text{ واحد راست}} h(x) = |x-2|$$

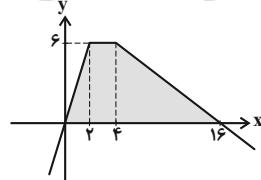
$$\xrightarrow{3\text{ واحد پایین}} f(x) = |x-2| - 3 \xrightarrow{x=-1} f(-1) = 0$$

(ریاضی - تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(مهدی تک)

«گزینه ۴» -۵۳

تابع داده شده را رسم می‌کنیم:



$$y = 3x: \begin{array}{c|cc} x & 0 & 2 \\ \hline y & 0 & 6 \end{array}$$

$$y = 6: \begin{array}{c|cc} x & 2 & 4 \\ \hline y & 6 & 6 \end{array}$$

$$y = -\frac{1}{2}x + 8: \begin{array}{c|cc} x & 4 & 16 \\ \hline y & 4 & 0 \end{array}$$

مساحت محصور، یک ذوزنقه به ارتفاع ۶ و طول قاعده‌های ۲ و ۱۶ است.



$$\frac{7!}{6} \times 1 = \frac{7!}{6}$$

(ریاضی ا- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

(علی غلام پورسرابی)

گزینه «۴» -۵۹



$$\begin{matrix} 3! \\ \text{جا} \\ \text{ي} \\ \text{گ} \\ \text{ش} \\ \text{ت} \end{matrix} \times \begin{matrix} 4! \\ \text{جا} \\ \text{ي} \\ \text{گ} \\ \text{ش} \\ \text{ت} \end{matrix} \times \begin{matrix} 2! \\ \text{ش} \\ \text{ي} \\ \text{م} \\ \text{i} \end{matrix}$$

رياپي  
زيست  
شيمي

$$= 6 \times 6 \times 24 \times 2 = 1728$$

(ریاضی ا- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۳۲)

(مهدی نصرالله)

گزینه «۲» -۶۰

$$P(n, 2) = \frac{n!}{(n-2)!} = 5n + 7$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)!}{(n-2)!} = 5n + 7$$

$$\Rightarrow n^2 - n = 5n + 7$$

$$\Rightarrow n^2 - 6n - 7 = 0 \Rightarrow (n-7)(n+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = -1 \\ n = 7 \end{cases}$$

غ ق ق

$$P(n-3, n-4) = P(4, 3) = \frac{4!}{(4-3)!} = \frac{4!}{1!} = 4!$$

(ریاضی ا- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۲)

چون اعداد بیشتر از ۳۰۰۰ را می‌خواهیم، باید حالت را که عدد ۳۰۰۰ ساخته می‌شود، از کل حالات کم کنیم:

$$128 - 1 = 127$$

(ریاضی ا- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

گزینه «۱» -۵۷

{a, e, i, o, u}

می‌دانیم حروف صدادار انگلیسی ۵ تا هستند:

در خانه اول (برای مثال از سمت چپ) هر یک از ۵ حرف صدادار می‌تواند قرار

گیرد. در خانه بعدی ۴ حرف دیگر می‌تواند قرار گیرد و به همین ترتیب برای

هر یک از خانه‌های بعدی هم ۴ حالت داریم:

$$\boxed{5 \mid 4 \mid 4 \mid 4 \mid 4 \mid 4} \Rightarrow 5 \times 4^5 = 5 \times 1024 = 5120$$

(ریاضی ا- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

گزینه «۳» -۵۸

قرار است  $m$  بعد از ۰ و ۰ بعد از  $c$  باید. اگر گفته می‌شد بلاfaciale بعد ازهم بیانند  $c, 0, m$  را یک بسته در نظر می‌گیریم و جایگشت حساب می‌کردیم.

ولی فقط گفته شده است بعد از هم بیانند، در این حالت ابتدا کل جایگشت‌ها را

حساب می‌کنیم یعنی  $7!$ . حال حروف موردنظر ما  $m$  و ۰ و  $c$  هستند که  $7!$ جایگشت دارند، یعنی ۶ حالت. پس در این  $7!$  جایگشت، به هر یک از ۶جایگشت حروف  $c, 0, m$  تعداد  $\frac{7!}{6}$  حالت تعلق می‌گیرد. در بین این ۶حالات، یکی مطلوب است و آن هم زمانی است که  $m$  بعد ۰ و ۰ بعد  $c$  قرار

بگیرد، پس تعداد کل حالات مطلوب برابر است با:

(مهرداد ملوبنی)

### گزینه «۳»

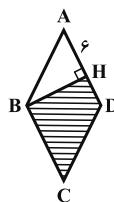
با نوشتن قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه  $ABH$  داریم:

$$BH^2 = AB^2 - AH^2 = 9^2 - 6^2 = 81 - 36 = 45 \Rightarrow BH = 3\sqrt{5}$$

پس مساحت ناحیه هاشورخورده برابر است با:

$$\begin{aligned} S_{BHDC} &= S_{ABCD} - S_{ABH} \\ &= AD \times BH - \frac{AH \times BH}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 9 \times 3\sqrt{5} - \frac{6 \times 3\sqrt{5}}{2} \\ &= 27\sqrt{5} - 9\sqrt{5} = 18\sqrt{5} \end{aligned}$$



(هنرسه ا - پند ضلعی‌ها، صفحه ۶۵)

### هندسه ۱

### گزینه «۲»

(رحمت عین علیان)

مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون مثلث متساوی‌الاضلاع (به ضلع  $a$ ) از سه ضلع آن، با ارتفاع مثلث یعنی  $\frac{\sqrt{3}}{2}a$  برابر است. پس طبق فرض داریم:

$$\frac{\sqrt{3}}{2}a = 6 \Rightarrow a = 4\sqrt{3}$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4\sqrt{3})^2 = 12\sqrt{3}$$

(هنرسه ا - پند ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

### گزینه «۲»

(مسنون محمدکریم)

### گزینه «۲»

دو مثلث  $ABC$  و  $ABD$ ، دارای قاعده مشترک  $AB$  هستند و همچنین ارتفاع‌های نظیر این قاعده در دو مثلث، طول یکسانی دارند (فاصله دو خط موازی)، پس  $S_{ABC} = S_{ABD}$  است. با کم کردن مساحت مثلث  $AOB$  از

$$S_{AOD} = S_{BOC} = x$$

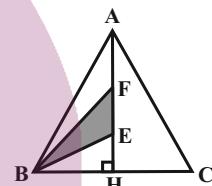
مساحت این دو مثلث، داریم:

$$\begin{cases} \frac{S_{AOD}}{S_{DOC}} = \frac{AO}{OC} \\ \frac{S_{AOB}}{S_{BOC}} = \frac{AO}{OC} \end{cases} \Rightarrow \frac{S_{AOD}}{S_{DOC}} = \frac{S_{AOB}}{S_{BOC}}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{4}{x} \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

$$\Rightarrow S_{ABCD} = 4 + 6 + 9 + 6 = 25$$

(هنرسه ا - پند ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)



اگر  $a$  طول ضلع مثلث متساوی‌الاضلاع  $ABC$  باشد، آنگاه:

$$\frac{\sqrt{3}}{4}a^2 = 36\sqrt{3} \Rightarrow a = 12$$

$$AH = \frac{\sqrt{3}}{2}a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 12 = 6\sqrt{3}$$

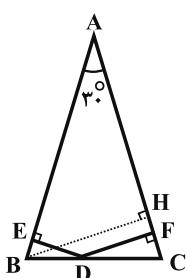
(هنرسه ا - پند ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(رضا عباسی اصل)

### گزینه «۴»

از  $B$  بر  $AC$  عمود رسم می‌کنیم. در مثلث قائم‌الزاویه  $ABH$  داریم:

$$\hat{A} = 30^\circ \Rightarrow BH = \frac{1}{2}AB = \frac{1}{2}(18) = 9$$



(رضا عباسی اصل)

### گزینه «۱»

طبق فرمول پیک و فرض داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 17 = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 17 = b + 2i - 2$$

$$\Rightarrow 2i = 19 - b$$

بیشترین مقدار  $i$  به ازای کمترین مقدار  $b$  حاصل می‌شود. می‌دانیم در یک

چندضلعی شبکه‌ای  $3 \leq b \leq 19$  است. پس:

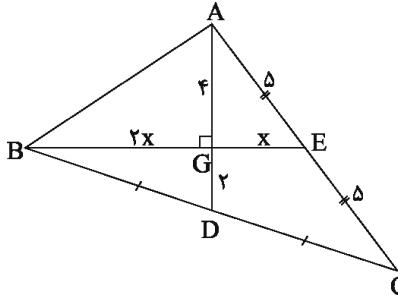
$$2i = 19 - 3 \Rightarrow 2i = 16 \Rightarrow i = 8$$

(هنرسه ا - پند ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

(رضا عباسی‌اصل)

### «۶۹- گزینه ۱»

با توجه به این که میانه‌های هر مثلث همدیگر را به نسبت ۱ به ۲ قطع می‌کنند، داریم:



$$AG = 2GD = 4$$

$$BG = 2GE = 2x$$

$$\Delta AGE : GE^2 = AE^2 - AG^2 \Rightarrow x^2 = 25 - 16$$

$$\Rightarrow x = 3 \Rightarrow BE = 3 \times 3 = 9$$

(هنرسه ا- پندرضایی‌ها؛ صفحه ۶۷)

(علی ایمانی)

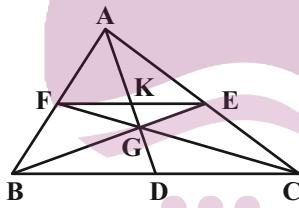
### «۷۰- گزینه ۴»

$$\frac{AF}{FB} = \frac{AE}{EC} = 1$$

عكس قضیه اسال

$$\rightarrow FE \parallel BC$$

$$\Rightarrow \frac{EF}{BC} = \frac{AE}{AC} = \frac{1}{2}$$



با توجه به موازی بودن  $FE$  و  $BC$ ، دو مثلث  $BGC$  و  $EGF$  به دلیل

تساوی زاویه‌ها متشابه هستند. از طرفی  $GK$  و  $GD$  میانه‌های نظیر اضلاع  $EF$  و  $BC$  در این دو مثلث هستند. بنابراین داریم:

$$\frac{GD}{GK} = \frac{BC}{EF} = 2 \Rightarrow GD = 2GK = 6$$

از طرفی  $G$  نقطه همرسی میانه‌های مثلث  $ABC$  است، پس داریم:

$$GD = \frac{1}{3}AD \Rightarrow 6 = \frac{1}{3}AD \Rightarrow AD = 18$$

(هنرسه ا- پندرضایی‌ها؛ صفحه ۶۷)

از طرفی می‌دانیم مجموع فاصله‌های هر نقطه واقع بر قاعده مثلث متساوی الساقین از دو ساق آن، برابر طول ارتفاع وارد بر ساق است، پس داریم:

$$DE + DF = BH \Rightarrow 3 + DF = 9 \Rightarrow DF = 6$$

(هنرسه ا- پندرضایی‌ها؛ صفحه ۶۸)

(محمد طاهر شعاعی)

### «۶۷- گزینه ۴»

بنابر فرض  $S = \frac{b+i}{2}$  است. با استفاده از فرمول پیک داریم:

$$S = \frac{b+i-1}{2} = \frac{b+i}{2} \Rightarrow \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{b}{2} + \frac{i}{2} \Rightarrow \frac{i}{2} = 1 \Rightarrow i = 2$$

$$S = \frac{b+i-1}{2} = \frac{b}{2} + 1 \xrightarrow{b=3} S_{\min} = \frac{3}{2} + 1 = 2.5$$

(هنرسه ا- پندرضایی‌ها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(محمد طاهر شعاعی)

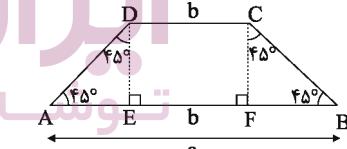
### «۶۸- گزینه ۴»

مطابق شکل داریم  $AE = BF = \frac{a-b}{2}$ . مثلث‌های کناری قائم‌الزاویه

و متساوی الساقین هستند پس  $DE = CF = \frac{a-b}{2}$ . در نتیجه داریم:

$$S_{\text{دروزنه}} = \frac{1}{2} \times DE \times (CD + AB)$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times \frac{a-b}{2} \times (a+b)$$



اما بنابر فرض  $a-b = \frac{1}{6}(a+b)$  در نتیجه:

$$12 \times 6 = (a-b) \times 6 \times (a-b) \Rightarrow (a-b)^2 = \frac{48}{6} = 8$$

$$\Rightarrow a-b = 2\sqrt{2} \Rightarrow a+b = 12\sqrt{2}$$

$$\begin{cases} a+b = 12\sqrt{2} \\ a-b = 2\sqrt{2} \end{cases} \xrightarrow{+} 2a = 14\sqrt{2} \Rightarrow a = 7\sqrt{2}$$

(هنرسه ا- پندرضایی‌ها؛ صفحه ۶۸)



$$\begin{aligned}\Delta V &= V_1(\beta - 3\alpha)\Delta\theta \\ \Rightarrow \Delta V &= 2 \times 10^3 \times (6 \times 10^{-5} - 3 \times 1 / 2 \times 10^{-5}) \times 100 \\ \Rightarrow \Delta V &= 4 / 8 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

(سازمان فیری)

- ۷۴ گزینه «۳»

طبق رابطه تغییرات چگالی با تغییر دما داریم:

$$\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$$

$$\Rightarrow \Delta\rho = \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1\beta\Delta T \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -\beta\Delta T = -(3\alpha)\Delta T$$

بنابراین با افزایش دما به اندازه  $45^\circ C$ ،  $45^\circ$  چگالی  $27^\circ$  درصد کاهش یافته

است. خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -\frac{0 / 27}{100} = -3\alpha(\Delta T) \Rightarrow \alpha = \frac{0 / 27}{100 \times 3 \times 45} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

بنابراین ضریب انبساط سطحی فلز برابر است با:

$$2\alpha = 4 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

(سپار شهرابی فراهان)

- ۷۵ گزینه «۳»

در دمای بالاتر از  $30^\circ C$ ، آب مانند سایر مایعات رفتار می‌کند؛ یعنی باکاهش دمای آب تا  $30^\circ C$  حجم آن کاهش و چگالی آن افزایش می‌یابد. امارفتار آب در محدوده دمایی  $40^\circ C$  تا  $0^\circ C$  متفاوت است و با کاهش دما،

حجم آب افزایش و در نتیجه چگالی آن کاهش می‌یابد. بنابراین با کاهش

دمای مقداری آب از  $10^\circ C$  تا  $0^\circ C$ ، چگالی آن ابتدا افزایش و سپس

کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه ۹۵)

(علیرضا کوونه)

فیزیک ۱

- ۷۱ گزینه «۲»

در این دماسنج، دو سیم رسانای غیر هم‌جنس مانند مس و کستناتان در دمای ذوب یخ نگه داشته شده و از طرف دیگر در مکانی به هم متصل‌اند که می‌خواهیم دمای آن را به دست آوریم. این مجموعه با سیم‌های مسی رابط به یک ولت‌سنج بسته می‌شود.

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

- ۷۲ گزینه «۱»

با توجه به رابطه بین درجه فارنهایت و سلسیوس ( $\Delta F = 1 / 8\Delta\theta$ )، وقتی ضریب انبساط خطی  $\frac{1}{0^\circ F} 4 \times 10^{-5}$  است، یعنی به ازای افزایش دما به اندازه  $1^\circ F$  تغییر طول برابر با  $4 \times 10^{-5}$  برابر طول اولیه است، پس تغییر طول به ازای افزایش دما به اندازه  $10^\circ C$  برابر با  $4 \times 10^{-5} / 8 \times 10^{-5} = 1 / 2 \times 10^{-4}$  برابر طول اولیه می‌شود. پس ضریب انبساط طولی در SI برابر است با:

$$\alpha = 4 \times 1 / 8 \times 10^{-5} = 2 / 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

$$\Rightarrow \beta = 3\alpha = 3 \times 2 / 2 \times 10^{-5} = 2 / 16 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ C}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۹۲)

(غلامرضا مصیب)

- ۷۳ گزینه «۴»

چون ضریب انبساط حجمی مایع از ضریب انبساط حجمی ظرف بیشتر است، بنابراین با افزایش دما، انبساط مایع بیشتر از انبساط ظرف خواهد بود و مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. انبساط ظاهری مایع برابر است با:



(عبدالرضا امینی نسب)

## گزینه «۴» -۷۸

تمام بخ باید ذوب شود، بنابراین حالت نهایی تعادل، آب صفر درجه سلسیوس خواهد بود، داریم:

$$40^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} \text{آب} \xleftarrow{Q_2} 0^\circ\text{C}$$

$$|Q_1| = Q_2 \Rightarrow (m_1 c_1 \Delta \theta)_1 = m_2 L_f$$

$$\Rightarrow m_1 \times 4200 \times 40 = 0 / 2 \times 336000$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{0 / 2 \times 336000}{4200 \times 40} = \frac{67200}{168000} = 0 / 4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

(غلامرضا میین)

## گزینه «۳» -۷۹

هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند. به این نوع

تابش، تابش گرمایی می‌گویند. تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما

به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

بررسی مورد نادرست:

پ) تابش گرمایی سطوح تیره، مات و ناصاف بیشتر است.

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی: صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۷)

(مصطفی کیانی)

## گزینه «۲» -۸۰

با استفاده از قانون گازهای کامل، می‌توان نوشت:

$$PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M} RT$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \frac{P_2}{5} = \frac{1/5}{2}$$

$$\Rightarrow P_2 = 3 / 25 \text{ atm}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۳)

(امیرحسین برادران)

## گزینه «۴» -۷۶

با توجه به نمودار، گرمای ویژه مایع‌های A و B را به دست می‌آوریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \begin{cases} c_A = \frac{Q_A}{m_A \Delta\theta_A} & Q_A = 200 \text{ kJ}, m_A = 2 \text{ kg} \\ \Delta\theta_A = 10^\circ\text{F} = \frac{10}{1/\lambda}^\circ\text{C} = 5^\circ\text{C} \\ c_A = \frac{200}{2 \times 5} = 20 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \\ c_B = \frac{Q_B}{m_B \Delta\theta_B} & Q_B = 210 \text{ kJ}, m_B = 2 \text{ kg} \\ \Delta\theta_B = 5^\circ\text{F} = \frac{5}{1/\lambda}^\circ\text{C} = 2^\circ\text{C} \\ c_B = \frac{210}{2 \times 2} = 21 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \end{cases}$$

با توجه به این که اتلاف انرژی نداریم، می‌توان نوشت:

$$m_A c_A \Delta\theta_A + m_B c_B \Delta\theta_B + m \Delta\theta = 0$$

$$\begin{aligned} m_A = m_B = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}, m_{\text{ظرف}} &= 150 \cdot \frac{J}{K} = 15 \frac{\text{kJ}}{\text{K}}, \Delta\theta_{\text{ظرف}} = (\theta_e + 14)^\circ\text{C} \\ c_A = 20 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, c_B = 21 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, \Delta\theta_A &= (\theta_e - 5)^\circ\text{C}, \Delta\theta_B = (\theta_e - 2)^\circ\text{C} \\ 0 / 2 \times 2 \times (\theta_e - 5) + 0 / 2 \times 3 / 5 \times (\theta_e - 2) + 1 / 15 \times (\theta_e + 14) &= 0 \\ \Rightarrow 0 / 4\theta_e - 20 + 0 / 7\theta_e - 14 + 1 / 5\theta_e + 21 &= 0 \end{aligned}$$

$$2 / 6\theta_e = 13 \Rightarrow \theta_e = 5^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۳)

(خان امامی)

## گزینه «۲» -۷۷

بخشی از آب که منجمد می‌شود، گرمای لازم برای تبخیر باقی‌مانده آب را

$$Q_V = Q_F$$

فراهرم می‌کند. بنابراین داریم:

$$\Rightarrow m_V L_V = m_F L_F \Rightarrow m_V \times 580 \text{ c}_1 = (m - m_V) \times 1000 \text{ c}_2$$

$$\Rightarrow \frac{m_V}{m - m_V} = \frac{1}{5} \Rightarrow m_V = \frac{m}{6} = \frac{2480}{6} = 410 \text{ g} \Rightarrow m_F = 2170 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)



گزینه «۳»: N<sub>۲</sub> فراوانترین جزء سازنده هواکره است که واکنش پذیری ناچیزی داشته و از این رو به جوی اثر شهرت دارد.

(شیوه ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۳، ۷۹، ۸۱ و ۸۲)

(فرزاد نیفی‌کرمی)

گزینه «۱»

همه عبارت‌ها درست‌اند.

$$\text{مورد اول: } ? \text{LN}_{\text{۲}} = ۰ / ۱۴ \text{gN}_{\text{۲}} \times \frac{۱\text{molN}_{\text{۲}}}{۲۸\text{gN}_{\text{۲}}} \times \frac{۲\text{LN}_{\text{۲}}}{۱\text{molN}_{\text{۲}}} = ۰ / ۱\text{LN}_{\text{۲}}$$

$$\text{مورد دوم: } P_{\text{۱}}V_{\text{۱}} = P_{\text{۲}}V_{\text{۲}} \Rightarrow ۱\text{atm} \times ۱\text{L} = P_{\text{۲}} \times ۲\text{L} \Rightarrow P_{\text{۲}} = \Delta\text{atm}$$

$$\Rightarrow \Delta P = ۵ - ۱ = ۴\text{atm}$$

فشار ۴ اتمسفر افزایش می‌یابد.

مورد سوم: براساس رابطه میان مول و حجم گازها که نخستین بار توسط

آوگادرو ارائه شد، در دما و فشار ثابت حاصل تقسیم حجم گاز بر مقدار مول آن

مقدار ثابتی است و بین حجم و مول گاز رابطه مستقیم وجود دارد.

$$\text{مورد چهارم: } ۲۲ / ۴ \frac{\text{L}}{\text{mol}} \times ۰ / ۹\text{g} = ۲۰ / ۱۶\text{g.mol}^{-۱}$$

(شیوه ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۷)

(امیر هاتمیان)

گزینه «۴»

دما و حجم چهار ظرف با هم برابر است. درنتیجه هرچه تعداد ذره یا مول گاز درون ظرف بیشتر باشد، تعداد برخوردهای ذره‌ها با دیواره ظرف بیشتر شده و فشار افزایش می‌یابد. پس ابتدا تعداد مول‌های گازی موجود در هر ظرف را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{A: ظرف } \frac{۱\text{molO}_{\text{۲}}}{۳۲\text{gO}_{\text{۲}}} = ۰ / ۲۵\text{molO}_{\text{۲}}$$

$$\text{B: ظرف } ۱۶\text{gCH}_{\text{۴}} \times \frac{۱\text{molCH}_{\text{۴}}}{۱۶\text{gCH}_{\text{۴}}} = ۱\text{molCH}_{\text{۴}}$$

$$\text{C: ظرف } ۲۲\text{gCO}_{\text{۲}} \times \frac{۱\text{molCO}_{\text{۲}}}{۴۴\text{gCO}_{\text{۲}}} = ۰ / ۵\text{molCO}_{\text{۲}}$$

$$\text{D: ظرف } ۳\text{gHe} \times \frac{۱\text{molHe}}{۴\text{gHe}} = ۰ / ۷\text{molHe}$$

بررسی عبارت گزینه‌ها:

B > D > C > A: مقایسه فشار درون ۴ ظرف

گزینه «۱»

گزینه «۲»

$$۲۴\text{gO}_{\text{۲}} \times \frac{۱\text{molO}_{\text{۲}}}{۳۲\text{gO}_{\text{۲}}} = ۰ / ۷\text{molO}_{\text{۲}}$$

$$\text{B: ظرف } \frac{۰ / ۲۵\text{molO}_{\text{۲}} + ۰ / ۷\text{molO}_{\text{۲}}}{۰ / ۲۵\text{molO}_{\text{۲}}} = \frac{۱\text{molO}_{\text{۲}}}{۰ / ۲۵\text{molO}_{\text{۲}}} \leftarrow \text{با فشار B برابر است.}\newline \text{اضافه شده برابر بامول موجود در ظرف B}$$

گزینه «۳»

(آکبر هنرمند)

شیوه ۱

«۴»

فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در این بخش از هواکره (استراتوسفر) غلظت اوزون تقریباً ثابت می‌ماند.

عبارت دوم: در اثر تابش فرابنفش به مولکول‌های اوزون، تنها پیوند اشتراکی یگانه (O – O) مولکول‌های اوزون می‌شکند.

عبارت سوم: فرایند هابر نیز یک واکنش برگشت‌پذیر است.

(شیوه ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵ و ۸۲)

(حسن عیسی‌زاده)

«۳»

اتanol از دو واکنش به دست آمده، اما گاز CO<sub>۲</sub> تنها از تخمیر گلوکز تولید شده است. بنابراین با استفاده از CO<sub>۲</sub>، جرم گلوکز مصرفی و اتانول حاصل از واکنش دوم را به دست می‌آوریم:

$$? \text{gC}_6\text{H}_{1۲}\text{O}_۶ = ۵ / ۶ \text{LCO}_{\text{۲}} \times \frac{۱\text{molCO}_{\text{۲}}}{۲۲ / ۴ \text{LCO}_{\text{۲}}} \times \frac{۱\text{molC}_6\text{H}_{1۲}\text{O}_۶}{۲ \text{molCO}_{\text{۲}}}$$

$$\times \frac{۱۸۰\text{gC}_6\text{H}_{1۲}\text{O}_۶}{۱\text{molC}_6\text{H}_{1۲}\text{O}_۶} = ۲۲ / ۵ \text{gC}_6\text{H}_{1۲}\text{O}_۶$$

$$? \text{gC}_۲\text{H}_۵\text{OH} = ۵ / ۶ \text{LCO}_{\text{۲}} \times \frac{۱\text{molCO}_{\text{۲}}}{۲۲ / ۴ \text{LCO}_{\text{۲}}} \times \frac{۲\text{molC}_۲\text{H}_۵\text{OH}}{۲ \text{molCO}_{\text{۲}}}$$

$$\times \frac{۴۶\text{gC}_۲\text{H}_۵\text{OH}}{۱\text{molC}_۲\text{H}_۵\text{OH}} = ۱۱ / ۵ \text{gC}_۲\text{H}_۵\text{OH}$$

$$= ۲۰ / ۷\text{g} - ۱۱ / ۵\text{g} = ۹ / ۲\text{g}$$

$$? \text{gC}_۲\text{H}_۴ = ۹ / ۲\text{gC}_۲\text{H}_۵\text{OH} \times \frac{۱\text{molC}_۲\text{H}_۵\text{OH}}{۴۶\text{gC}_۲\text{H}_۵\text{OH}}$$

$$\times \frac{۱\text{molC}_۲\text{H}_۴}{۱\text{molC}_۲\text{H}_۵\text{OH}} \times \frac{۲۸\text{gC}_۲\text{H}_۴}{۱\text{molC}_۲\text{H}_۴}$$

$$= ۵ / ۶ \text{gC}_۲\text{H}_۴$$

$$\frac{\text{جرم گلوکز مصرفی}}{\text{جرم اتن مصرفی}} = \frac{۲۲ / ۵}{۵ / ۶} \simeq ۴$$

(شیوه ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۱۰ و ۸۲)

(ممدرضا زهره‌وند)

«۱»

گزینه «۱»: نقطه جوش O<sub>۳</sub> از O<sub>۲</sub> بیشتر است.

گزینه «۲»: با توجه به قانون آوگادرو، در دما و فشار ثابت، مول‌های یکسان از گازهای گوناگون حجم برابری دارند.



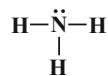
بررسی موارد:

مورد اول: در بخش D مخلوط واکنش سرد می‌شود تا آمونیاک مایع شود (میغان) که نوعی تغییر فیزیکی است.

مورد دوم: در قسمت F آمونیاک به صورت مایع جداسازی می‌شود.

مورد سوم: در بخش E گازهای  $H_2$  و  $N_2$  واکنش نداده جمع آوری می‌شود و به مخلوط واکنش بازگردانی می‌شوند تا از هدر رفت آن‌ها جلوگیری شود و فراورده پیشتری تولید شود.

مورد چهارم: در بین واکنش‌دهنده‌ها  $N_2$  با جرم مولی ۲۸ گرم بر مول سنجین‌تر از  $H_2$  با جرم مولی ۲ گرم بر مول است.



$$\left( \begin{array}{c} \text{شمار جفت الکترون‌های} \\ \text{ناپیوندی} \end{array} \right) = 2 \quad \left( \begin{array}{c} \text{شمار جفت الکترون‌های} \\ \text{پیوندی} \end{array} \right) = 1$$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(قارئ بافاری)

### گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: باریم سولفات یک رسوب سفیدرنگ است.

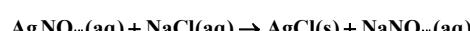
گزینه «۳»: پویایی شامل برهم کنش‌های فیزیکی و شیمیایی میان بخش‌های گوناگون کره زمین وجود دارد.

گزینه «۴»: براساس جدول کتاب درسی در میان کاتیون‌ها،  $Na^+$  بیشترین مقدار را دارد.

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

(فادر، مفهایان)

### گزینه «۳»



$$?mL NaCl \times \frac{1/7g}{1mL} = ۵۰mL \text{ محلول}$$

$$\times \frac{6 \times 10^5 g AgNO_3}{10^5 g} \times \frac{1 mol AgNO_3}{170 g AgNO_3} \times \frac{1 mol NaCl}{1 mol AgNO_3} \times \frac{58 / 55 g NaCl}{1 mol NaCl}$$

$$\times \frac{100 g}{35 / 1 g NaCl} \times \frac{1 mL}{1 / 5 g NaCl} \text{ محلول} \approx ۳۳ / ۴ mL NaCl$$

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

$$\frac{P_C}{n_C} = \frac{P_D}{n_D} \Rightarrow \frac{P_D}{P_C} = \frac{n_D}{n_C} = \frac{۰ / ۲۵}{۰ / ۵} = ۱ / ۵$$

$$\frac{۱ / ۵ P_C - P_C}{P_C} \times 100\% = ۸۰\%$$

گزینه «۴»

$$A: \frac{\gamma mol}{25 mol O_2} \times \frac{1 mol}{1 mol O_2} = ۰ / ۵ mol O_2$$

$$C: \frac{\gamma mol}{5 mol CO_2} \times \frac{3 mol}{1 mol CO_2} = ۱ / ۵ mol CO_2$$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

(امیرحسین طین سوکلاین)

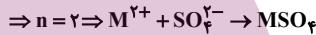
### گزینه «۲»

ابتدا واکنش را به صورت پارامتری موازن می‌کنیم:



$$?g NO = 1 / 80.6 \times 10^{23} \text{ atom M} \times \frac{1 mol M}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom M}}$$

$$\times \frac{n mol NO}{3 mol M} \times \frac{30 g NO}{1 mol NO} = 6 g NO$$

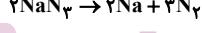


(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(امین نوروزی)

### گزینه «۱»

ابتدا واکنش‌ها را موازن می‌کنیم:



$$? mol N_2 = 60 / 6 g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{101 g KNO_3} \times \frac{2 mol N_2}{4 mol KNO_3} = 0 / 3 mol N_2$$

جرم  $NaN_3$  مورد نیاز برای تولید ۳۰ مول  $N_2$ :

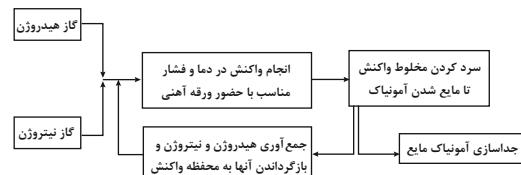
$$? g NaN_3 = 0 / 3 mol N_2 \times \frac{1 mol NaN_3}{3 mol N_2} \times \frac{65 g NaN_3}{1 mol NaN_3} = 13 g NaN_3$$

(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(امیر محمد سعیدی)

### گزینه «۲»

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.





$$D_{fog} = \{x \in \{-1, 1, 3, 5\} \mid g(x) \in [-2, 2]\}$$

$$\Rightarrow D_{fog} = \{-1, 1, 3, 5\}$$

آن گاه:

$$fog = \{(-1, 2), (1, 2), (3, 2), (5, 2)\}$$

یک تابع ثابت است و می‌دانیم که توابع ثابت هم صعودی و هم نزولی می‌باشند.

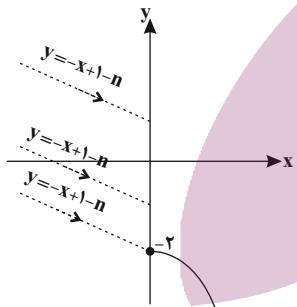
(حسابان ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(رضا سیدنیفی)

«گزینه ۳» - ۹۴

با رسم تقریبی تابع  $f$  می‌توانیم به خوبی آن را بررسی کنیم. بنابراین:

$$f(x) = \begin{cases} -x + 1 - n & ; \quad x < 0 \\ mx^2 - 2 & ; \quad x \geq 0 \end{cases}$$



برای اینکه  $f$  اکیداً نزولی باشد، باید  $m < 0$  باشد و حداقل مقدار  $n$

$$1 - n \geq -2 \Rightarrow -n \geq -3 \Rightarrow n \leq 3$$

(حسابان ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

(سعید بعفری)

«گزینه ۲» - ۹۵

چون چندجمله‌ای مورد نظر بر  $x+1$  بخش‌پذیر است، لذا:

$$x+1=0 \Rightarrow x=-1$$

$$p(x) = ax^3 - bx^2 + ax + 6$$

$$p(-1) = 0 \Rightarrow -a - b - a + 6 = 0 \quad (1)$$

$$x-2=0 \Rightarrow x=2$$

$$\Rightarrow p(2) = 0 \Rightarrow 8a - 4b + 2a + 6 = 0 \quad (2)$$

حسابان ۲

«گزینه ۳» - ۹۱

(یاسین سپهر)

دامنه و برد تابع  $f$  به ترتیب بازه‌های  $[-7, 5]$  و  $[-2, 12]$  می‌باشند. بنابراین:

$$-7 \leq x_0 \leq 5 \xrightarrow{+7} 0 \leq 7 + x_0 \leq 12 \xrightarrow{+5} 0 \leq \frac{7+x_0}{5} \leq \frac{12}{5}$$

پس دامنه تابع  $g$  بازه  $\left[0, \frac{12}{5}\right]$  است که فقط ۳ عدد صحیح دارد.

$$-1 \leq y_0 \leq 2 \xrightarrow{\times \left(\frac{-1}{2}\right)} -1 \leq -\frac{1}{2}y_0 \leq \frac{1}{2} \xrightarrow{+1} 0 \leq 1 - \frac{1}{2}y_0 \leq \frac{3}{2}$$

پس برد تابع  $g$  بازه  $\left[0, \frac{3}{2}\right]$  می‌باشد. اجتماع دامنه و برد تابع  $g$  بازه

$$0 \leq y \leq \frac{12}{5}$$

(حسابان ۲ - تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(علی اصغر شریفی)

«گزینه ۳» - ۹۲

گزینه نسبت به  $x = y$  یعنی همان وارون کردن:

$$y = \sqrt{x-1}; y \geq 0 \Rightarrow y^2 = x-1 \Rightarrow y^2 + 1 = x$$

جای  $x$  و  $y$  را عوض می‌کنیم:

$$\Rightarrow y = x^2 + 1 \xrightarrow{\text{ واحد به بالا}} y = x^2 + 4; x \geq 0$$

$$\xrightarrow{\text{ انبساط افقی}} y = \left(\frac{x}{2}\right)^2 + 4$$

$$y = 8 \Rightarrow \frac{x^2}{4} + 4 = 8 \Rightarrow x^2 = 16$$

$$\Rightarrow x = \pm 4 \xrightarrow{x \geq 0} x = 4$$

(حسابان ۲ - تابع، صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

(رضا سیدنیفی)

«گزینه ۴» - ۹۳

می‌دانیم که  $D_{fog} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$  بنابراین:

$$f(x) = x + \sqrt{4-x^2} \Rightarrow 4 - x^2 \geq 0$$

$$\Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2$$

داریم:



$$\Rightarrow (1 - \sqrt{2})a = 2 \Rightarrow a = \frac{2}{1 - \sqrt{2}} \times \frac{1 + \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} \Rightarrow a = -2(1 + \sqrt{2})$$

(مسابان ۲ - مثالیات: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

(جهانی‌فشن نیکانم)

## گزینه «۲» - ۹۹

$$T = \frac{\pi}{|b|}, f(0) = -1 \Rightarrow y_A = -1$$

$$y_{\max} = |a| - 1 = 2 \Rightarrow |a| = 3$$

$$y_{\min} = -|a| - 1 = -3 - 1 = -4 \Rightarrow y_C = -4$$

با توجه به عرض نقاط A و C طول ارتفاع مثلث وارد بر ضلع AB برابر با ۳ می‌باشد و با توجه به شکل داریم:

$$AB = T + \frac{T}{2} = \frac{3T}{2} = \frac{3\pi}{|b|}$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{\frac{3\pi}{|b|} \times \frac{3\pi}{|b|}}{2} = \frac{9\pi}{2|b|} = \frac{9\pi}{4} \Rightarrow |b| = 2$$

از طرفی با توجه به نمودار، a و b هم علامت نیستند پس داریم:

$$a = -3, b = 2 \text{ یا } a = 3, b = -2$$

پس کمترین مقدار a + b برابر با -1 می‌باشد.

(مسابان ۲ - مثالیات: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

(طا تولن)

## گزینه «۲» - ۱۰۰

با توجه به نمودار تابع در  $x = a$  و  $x = 1$  تعریف نشده است. پس

$\cos b\pi x$  ریشه  $x = a$  و  $x = 1$  دومین ریشه مثبت مخرج است.

 $\cos b\pi x = 0$ 

$$x = 1 \Rightarrow b\pi = \frac{3\pi}{2} \Rightarrow b = \frac{3}{2}$$

$$x = a \Rightarrow b\pi a = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{3}{2} \times \pi \times a = \frac{\pi}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

$$b + \frac{1}{a} = \frac{3}{2} + 3 = 4/5$$

(مسابان ۲ - مثالیات: صفحه‌های ۳۹ تا ۳۵)

$$(1), (2) \Rightarrow \begin{cases} -2a - b = -6 \\ 10a - 4b = -6 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = 4 \Rightarrow a + b = 5$$

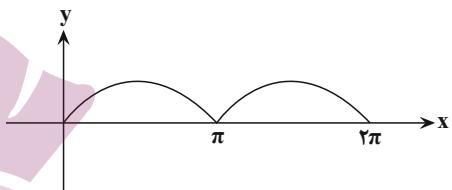
(مسابان ۲ - تابع، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(محمدجواد محسنی)

## گزینه «۳» - ۹۶

$$f(x) = \sqrt{1 - \cos^2 x} = \sqrt{\sin^2 x} = |\sin x|$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

دوره تناوب تابع برابر  $\pi$  است.

(مسابان ۲ - مثالیات: صفحه ۳۴)

(مسن بحقربان)

## گزینه «۳» - ۹۷

در گزینه «۳» داریم:

$$\begin{cases} \text{Max} = \frac{3}{2} + \left| -\frac{5}{2} \right| = 4 \\ \text{Min} = \frac{3}{2} - \left| -\frac{5}{2} \right| = -1 \end{cases} \Rightarrow 4 - (-1) = 5 \Rightarrow \text{اختلاف} = 4 - (-1) = 5$$

$$T = \frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3}$$

(مسابان ۲ - مثالیات: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹)

(مسن بحقربان)

## گزینه «۴» - ۹۸

$$y = a + b \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = a - b \cos x$$

چون هنگام قطع کردن محور y ها، تابع صعودی است.

بنابراین  $a > b$ . حال با توجه به نمودار داریم:

$$a - b \cos\left(\frac{5\pi}{4}\right) = 0 \Rightarrow a + \frac{\sqrt{2}}{2}b = 0$$

$$\Rightarrow b = -\sqrt{2}a \quad (\text{I})$$

$$a + b = 2 \Rightarrow a - \sqrt{2}a = 2$$



$$A^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

است. یعنی مجموع درایه‌های ماتریس  $A^n$  در

صورت زوج یا فرد بودن عدد  $n$ ، به ترتیب برابر ۳ و  $(-1)^n$  است. در نتیجه داریم:

$$A + A^T + \dots + A^{10} = \underbrace{(-1) + 3}_{2} + \dots + \underbrace{0}_{2} + \dots + \underbrace{(-1) + 3}_{2}$$

$$= 5 \times 2 = 10$$

(هنرسه ۳ - ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(کیوان (دارابی))

«۳» - ۱۰.۱

(امیرحسین ابومحبوب)

هندسه ۳

«۱» - ۱۰.۱

$$|A| = k(-k+2) - 1 = -k^2 + 2k - 1 = -(k-1)^2$$

$$A^{-1} = \frac{1}{-(k-1)^2} \begin{bmatrix} -k+2 & -1 \\ -1 & k \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^{-1} = \frac{-1}{(k-1)^2} \underbrace{(-k+2-1-1+k)}_{0} = 0$$

(هنرسه ۳ - ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

«۲» - ۱۰.۲

ماتریس قطری ماتریسی است که درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی آن همگی برابر صفر هستند.

$$B \times A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & b \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 4 & a \\ 2 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & a+2 \\ 12+2b & 3a-b \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 12+2b=0 \Rightarrow b=-6 \\ a+2=0 \Rightarrow a=-2 \end{cases} \Rightarrow 3a-b=0$$

بنابراین تمامی درایه‌ها ماتریس  $B \times A$  برابر صفر است و در نتیجه مجموع درایه‌های این ماتریس نیز برابر صفر خواهد بود.

(هنرسه ۳ - ماتریس و کاربردها؛ مشابه تمرين ۶ صفحه ۲۱)

«۴» - ۱۰.۳

(یاسین سپهر)

$$B = \begin{bmatrix} r_1 & 0 & 0 \\ 0 & r_2 & 0 \\ 0 & 0 & r_3 \end{bmatrix}$$

برای ماتریس قطبی

$$B^n = \begin{bmatrix} r_1^n & 0 & 0 \\ 0 & r_2^n & 0 \\ 0 & 0 & r_3^n \end{bmatrix}$$

$$B^n \text{ برقرار است. بنابراین اگر } n \text{ فرد باشد،} \\ A^n \text{ و در صورتی که } n \text{ زوج باشد،}$$

$$A^n = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

(امیرحسین ابومحبوب)

«۳» - ۱۰.۲

(امیرحسین ابومحبوب)

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \Rightarrow A = (A^{-1})^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$= \frac{1}{-2+1} \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix}$$

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow B = (B^{-1})^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix}^{-1}$$

$$= \frac{1}{0+\frac{1}{6}} \begin{bmatrix} 0 & -\frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A+B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (A+B)^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & -3 \\ 4 & -2 \end{bmatrix}^{-1} = \frac{1}{-2+12} \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ -4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (A+B)^{-1} = \frac{1}{10} (-2+3-4+1) = \frac{-2}{10} = -\frac{1}{5}$$

(هنرسه ۳ - ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(امیرحسین ابومحبوب)

«۱» - ۱۰.۵

$$A^T = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -4 & 4 \\ 0 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & -3 \end{bmatrix}$$



$$AX = B \Rightarrow X = A^{-1}B \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{17} \begin{bmatrix} -5 & -b \\ -3 & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{17}(-25 - 4b) \xrightarrow{x=-2} -2 = \frac{1}{17}(-25 - 4b)$$

$$\Rightarrow -25 - 4b = -34 \Rightarrow b = 3$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(ممدر صفت‌کار)

### گزینه «۲» - ۱۰۹

دستگاه معادلات موردنظر در صورتی بی شمار جواب دارد که داشته باشیم:

$$\frac{7m+1}{-7m} = \frac{-m}{m+6} = \frac{1}{-m}$$

$$(I) \frac{7m+1}{-7m} = \frac{1}{-m} \Rightarrow -7m^2 - m = -7m$$

$$\Rightarrow 7m^2 + 6m = 0 \Rightarrow 7m(m+2) = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = -2$$

$$(II) \frac{-m}{m+6} = \frac{1}{-m} \Rightarrow m^2 = m+6 \Rightarrow m^2 - m - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (m-3)(m+2) = 0 \Rightarrow m = 3 \text{ یا } m = -2$$

بنابراین یک جواب مشترک برای هر دو معادله وجود دارد:  $m = 3$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

(علی ایمان)

### گزینه «۴» - ۱۱۰

$$\begin{cases} ax + 3y = 5 \\ 2x + y = 2 \end{cases} \quad \text{دستگاه} \quad \text{جواب ندارد، بنابراین } \frac{a}{1} = \frac{3}{2} \neq \frac{5}{4} \quad \text{در نتیجه} \\ \text{است. } a = 6$$

با جایگذاری در دستگاه معادلات خطی دوم خواهیم داشت:

$$\begin{cases} 2x - ay = -2a \\ -x + 3y = a \end{cases} \xrightarrow{a=6} \begin{cases} 2x - 6y = -12 \\ -x + 3y = 6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{-1} = \frac{-6}{3} = \frac{-12}{6}$$

پس این دستگاه بی شمار جواب دارد.

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

برای به دست آوردن ستون سوم ماتریس  $A^4$ ، کافی است ماتریس  $A^3$  را

در ستون سوم همین ماتریس ضرب کنیم:

$$A^4 = \text{ستون سوم} \begin{bmatrix} 3 & -4 & 4 \\ 0 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 0 \\ -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

(سعام میدی پور)

### گزینه «۱» - ۱۰۶

$$BA - I = C \Rightarrow BA = I + C \Rightarrow A = B^{-1}(I + C) \quad (1)$$

$$B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \Rightarrow B^{-1} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow A = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \left( \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \right)$$

$$= \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -4 & 8 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس  $A$  برابر است با:

$$\frac{1}{4}(-4 + 8 - 5 + 2) = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(سعام میدی پور)

### گزینه «۲» - ۱۰۷

$$\begin{bmatrix} a & b \\ a' & b' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c \\ 2 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} c \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3c + 4 \\ -c + 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow x + y = 3c + 4 - c + 2 = 2c + 6 = 12 \Rightarrow 2c = 6 \Rightarrow c = 3$$

بنابراین داریم:

$$y = -c + 2 = -3 + 2 = -1$$

(هنرسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(اخشنین خاصه‌خان)

### گزینه «۳» - ۱۰۸

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ 3 & -5 \end{bmatrix} \Rightarrow A^{-1} = \frac{1}{17} \begin{bmatrix} -5 & -b \\ -3 & a \end{bmatrix}$$



جمعه	پنج شنبه	چهارشنبه	سه شنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه
۶	۵	۴	۳	۲	۱	صفر

در نتیجه ۲۲ بهمن همان سال جمعه خواهد بود.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۲۴)

(بواره هاتمن)

«۲» - گزینه ۲

طبق قضیه تقسیم،  $a = bq + r$  است که  $r < b \leq 0$  می‌باشد. بنابراین داریم:

$$96 = bq + 6 \Rightarrow 90 = bq \Rightarrow q = \frac{90}{b} \quad (b > 6)$$

یعنی  $b$  یکی از مقسوم‌علیه‌های ۹۰ می‌باشد که از ۶ بزرگ‌تر است.

$$b = 9, 10, 15, 18, 30, 45, 90$$

پس برای  $b$ , ۷ عدد طبیعی وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۷)

(نیلوفر مهدوی)

«۳» - گزینه ۳

۱۱ عددی فرد و اول است که به صورت هیچ‌یک از فرم‌های

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n-1) \text{ نوشته نمی‌شود، بنابراین گزینه } «3\text{» نادرست است. حال به}$$

اثبات دیگر گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:

$$a = 2k + 1, (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow a^2 = (2k + 1)^2 \Rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1$$

$$= 4\underbrace{k(k+1)}_{2k'} + 1 = 8k' + 1$$

گزینه «۲»:

$$a = k(k+1), (k \in \mathbb{N}) \Rightarrow a + 1 = k(k+1) + 1$$

$$= 4k^2 + 4k + 1 = (2k + 1)^2$$

گزینه «۴»:

$$a = 2k - 1, (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow a^2 = (2k - 1)^2 = 4k^2 - 4k + 1$$

$$= 4\underbrace{(2k^2 - 2k)}_{k'} + 1 = 4k' + 1$$

(متار منوری)

ریاضیات گسسته

«۲» - گزینه ۲

$$\frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{a} \geq a + b \Leftrightarrow \frac{a^3 + b^3}{ab} \geq a + b$$

$$\Leftrightarrow a^3 + b^3 \geq ab(a + b)$$

$$\Leftrightarrow (a + b)(a^2 - ab + b^2) \geq ab(a + b)$$

$$\Leftrightarrow a^2 - ab + b^2 \geq ab$$

$$\Leftrightarrow a^2 - 2ab + b^2 \geq 0 \Leftrightarrow (a - b)^2 \geq 0$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۶ تا ۸)

(علیرضا شریف‌نطیبی)

«۳» - گزینه ۳

بامثال مقابل می‌توان گزینه‌های نادرست را مشخص کرد

$$3^2 / 6 \times 2$$

$$4 \neq 2 \quad 3 \neq 6$$

$$4 \times 9 / 6 \times 2$$

$$ad = bc \Rightarrow a | bc \Rightarrow a | bc^2$$

گزینه «۱» نادرست است.

گزینه «۲» نادرست است.

گزینه «۴» نادرست است.

اثبات درستی گزینه «۳»

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۲)

(همون نورانی)

«۴» - گزینه ۴

ابتدا فاصله ۱۵ خرداد تا ۲۲ بهمن را پیدا می‌کنیم:

با توجه به آنکه ۶ ماه اول سال ۳۱ روزه و ۵ ماه بعدی ۳۰ روزه است، داریم:

بهمن + (دی + آذر + آبان + مهر) + (شهریور + مرداد + تیر) + خرداد

$$16 + (3 \times 31) + (4 \times 30) + 22 = 251$$

با توجه به آنکه ۱۵ خرداد شنبه است، شنبه را به عنوان مبدأ در نظر گرفته و

با توجه به جدول زیر مشخص می‌کنیم که ۲۵۱ روز بعد چه روزی است. پس

کافیست باقی‌مانده ۲۵۱ را بر ۷ به دست آوریم، در نتیجه داریم:

$$251 \equiv 35 \times 7 + 6 \equiv 6$$



$$a^m - 1 \equiv a^m + a + 1 \Rightarrow (a-1)(a^m + a + 1) \equiv a^m + a + 1$$

$$\frac{+(a^m + a + 1)}{(a^m + a + 1, m)=1} \Rightarrow a - 1 \equiv 1 \Rightarrow a \equiv 2$$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(علیرضا کلانتری)

### گزینه «۱» - ۱۱۹

اگر  $n \geq 4$  باشد، آنگاه  $n! \equiv 0$  است، بنابراین داریم:

$$x((1! + 2! + 3! + \dots + n!) \equiv 3 \Rightarrow x \equiv 3 \pmod{3} \Rightarrow 3x \equiv 1 \pmod{3}$$

$$\Rightarrow 3x \equiv 1 \pmod{3} \Rightarrow x \equiv 3 \pmod{3} \Rightarrow x = 3k + 3$$

$$10 \leq 4k + 3 \leq 99 \Rightarrow 7 \leq 4k \leq 96 \Rightarrow 2 \leq k \leq 24$$

$$\Rightarrow k = 23$$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

(ممدوح رضا اسلامی)

### گزینه «۴» - ۱۲۰

باقي‌مانده این عدد پنج رقمی بر ۱۱ و ۳ برابر با ۱ است، پس داریم:

$$a8^3b5 \equiv 5 - b + 3 - a + a \equiv 1$$

با توجه به این که  $a$  و  $b$  رقم هستند، پس  $a - b = 1$  و در نتیجه  $a = b + 1$

$$a8^3b5 \equiv 5 + b + 3 + a + a \equiv a + b + 16 \equiv 1$$

$$\Rightarrow a + b \equiv 0 \Rightarrow (b + 1) + b \equiv 0 \Rightarrow 2b \equiv -1 \Rightarrow 2b \equiv 2 \Rightarrow b \equiv 1$$

با توجه به این که  $b$  رقم است، مقدار آن ۱، ۴ و ۷ می‌تواند باشد. بنابراین

مقدار  $a$  و  $b$  عبارت اند از:

$$\begin{cases} b = 1 \\ a = 2 \end{cases}, \quad \begin{cases} b = 4 \\ a = 5 \end{cases}, \quad \begin{cases} b = 7 \\ a = 8 \end{cases}$$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

$$a^3 = (4k-1)^3 = 8k^3 - 12k^2 + 6k - 1 = 2(4k^3 - 6k^2 + 3k) - 1 = 2k'' - 1$$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲، ۳ و ۱)

(متقارن منحمری)

### گزینه «۱» - ۱۱۶

$$\begin{cases} 5^3 = 125 = 4(31) + 1 \equiv 1 \\ 2^5 = 32 = 31 + 1 \equiv 1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} & 5^{9n+1} - 2^{10n+3} \\ &= 5 \times (5^3)^{3n} - 2^3 \times (2^5)^{2n} \equiv 5 \times (1)^{3n} - 2 \times 8 \times (1)^{2n} \\ &\equiv 5 - 16 = -11 \end{aligned}$$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(اخشین خاصه قان)

### گزینه «۳» - ۱۱۷

$$\left. \begin{array}{l} d | 2a - 5 \xrightarrow{x_2} d | 4a - 10 \\ d | 4a + 4 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d | 14$$

با توجه به اینکه  $5 - 2a$  عددی فرد است، پس  $d$  قطعاً فرد بوده و چون  $d \neq 1$ ، پس  $d = 7$  است.

رقم یکان هر عدد طبیعی با خود عدد به پیمانه ۱۰ هم‌نهشت است، پس داریم:

$$10 \equiv 2 \Rightarrow 13^7 \equiv 3^7$$

$$3^7 \equiv 9^1 \equiv 1 \xrightarrow{\text{یکتاوان}} 3^6 \equiv -1 \xrightarrow{x_3} 3^3 \equiv -3 \equiv 7$$

$$\Rightarrow 13^7 \equiv 7$$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۹ تا ۱۴ و ۱۷ تا ۲۱)

(منوچهر خاص)

### گزینه «۴» - ۱۱۸

طبق ویژگی  $a \equiv b \pmod{m}$  هم‌نهشتی، اگر  $ac \equiv bc \pmod{m}$  و  $(a, c) = 1$ ، آنگاه

است.

بنابراین داریم:



باید آموزی

فرهنگ

دانش

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \frac{v_{t=0} - v_0}{t} \Rightarrow v_0 = -2a \\ a = \frac{v_{t=8s} - v_{t=0}}{t} \Rightarrow v_{t=8s} = 6a \end{cases}$$

اکنون با استفاده از رابطه سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت، شتاب حرکت را بدست می‌آوریم:

$$\frac{v_0 + v_{t=8s}}{2} = \frac{\Delta x_{0-8s}}{\Delta t} \quad \Delta t = 8s, \Delta x_{0-8s} = -12m \rightarrow \\ \frac{-2a + 6a}{2} = -\frac{12}{8} \Rightarrow 4a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \text{ m/s}^2$$

اکنون جابه‌جایی متحرک را در بازه‌های زمانی ۰ تا ۲s و ۲s تا ۶s به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta x_{0-2s}}{2} = \frac{v_0 + v_{t=2s}}{2} \quad v_0 = -2a, v_{t=2s} = 0 \rightarrow \Delta x_{0-2s} = \frac{3}{2} \text{ m}$$

$$v_{t=2s} = at + v_0$$

$$v_{t=2s} = 2a - 2a = 0$$

$$\frac{\Delta x_{2s-6s}}{4} = \frac{v_{t=2s} + v_{t=6s}}{2} \quad v_{t=6s} = +3a \rightarrow \frac{\Delta x_{2s-6s}}{4} = -\frac{3}{2} \\ \Rightarrow \Delta x_{2s-6s} = -6m$$

$$\ell_{0-6s} = |\Delta x_{0-2s}| + |\Delta x_{2s-6s}| = 1/2 + 6 = 7/2 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(بیان (شنبه))

برای تعیین این که آیا رانده به مانع برخورد می‌کند یا خیر، می‌توانیم مسافت مورد نیاز خودرو جهت توقف کامل را بدست آوریم و با فاصله اولیه خودرو تا مانع مقایسه نماییم:

$$\left. \begin{aligned} v_0 &= 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72}{3/6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v &= 0 \\ a &= -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v' - v'_0 = 2a\Delta x \\ \Rightarrow 0 - 400 = 2 \times (-4)\Delta x \\ \Rightarrow \Delta x = 50 \text{ m} > 42 \text{ m}$$

بنابراین خودرو به مانع برخورد خواهد کرد. اکنون می‌توانیم با استفاده مجدد از معادله سرعت - جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت تندی خودرو هنگام برخورد به مانع (پس از طی مسافت ۴۲m) را بدست آوریم:

$$\left. \begin{aligned} v_0 &= 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ a &= -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \Delta x &= 42 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v' - v'_0 = 2a\Delta x \\ \Rightarrow v' - 400 = 2 \times (-4) \times 42 \Rightarrow v' = 64 \Rightarrow v' = 6.4 \text{ m/s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

## فیزیک ۳

## «۱۲۱- گزینه ۱»

(حسین ناصح)

با توجه به نمودار مکان - زمان متحرک، تندی آن در لحظات ۰/۰s و ۱/۵s صفر شده و متحرک تغییر جهت داده است.

در ضمن در بازه زمانی ۰/۰s تا ۱/۵s  $t_1 = 0/0s$  و  $t_2 = 1/5s$  جابه‌جایی متحرک در خلاف جهت مثبت محور x است. بنابراین جهت بردار سرعت متوسط نیز در خلاف جهت مثبت محور x است.

(فیزیک ۳- حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۹)

(امیرحسین برادران)

## «۱۲۲- گزینه ۱»

از روی نمودار، سرعت خودروهای A و B را بدست می‌آوریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta x_B = 450 - 300 = 150 \text{ m} \\ \Delta t_B = 10 - 0 = 10 \text{ s} \end{array} \right\} \Rightarrow v_B = \frac{150}{10} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta x_A = -150 - (-300) = 150 \text{ m} \\ \Delta t_A = 5 \text{ s} \end{array} \right\} \Rightarrow v_A = \frac{150}{5} = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

اکنون معادله مکان - زمان دو خودرو را می‌نویسیم:

$$x = v_0 t + x_0 \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v_B = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_0 = 300 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow x_B = 15t + 300 \quad (1)$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v_A = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_0 = -300 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow x_A = 30t - 300 \quad (2)$$

در ۰s فاصله دو متحرک ۶۰۰m است و متحرک B جلوتر از متحرک A است. با توجه به این که  $v_A > v_B$  است، ابتدا فاصله دو متحرک A و B کاهش می‌یابد تا زمانی که دو متحرک به هم برسند و سپس متحرک A از متحرک B سبقت می‌گیرد و فاصله دو متحرک پس از این لحظه پیوسته افزایش می‌یابد. بنابراین در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک ۹۰۰m است، متحرک A جلوتر از متحرک B است.

$$\Delta x = x_A - x_B = 900 \text{ m} \Rightarrow (30t - 300) - (15t + 300) = 900$$

$$\Rightarrow t = \frac{1500}{15} = 100 \text{ s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر فقط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

(امیرحسین برادران)

## «۱۲۳- گزینه ۳»

با توجه به نمودار مکان - زمان متحرک، در لحظه  $t = 2s$  تندی متحرک  $t = 8s$  با صفر است. بنابراین سرعت متحرک در لحظات  $t = 0s$  و  $t = 8s$  برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} v_{t=8s} = 0 \Rightarrow \Delta t = 8s \\ v_{t=0s} = 0 \Rightarrow \Delta t' = 8 - 2 = 6s \end{array} \right.$$



(مقدمه‌علمی راست پیمان)

اگر کل زمان سقوط گلوله را  $t$  فرض کنیم، با فرض در نظر گرفتن محل رها شدن گلوله به عنوان مبدأ مکان و جهت پایین به عنوان جهت مثبت، جابه‌جایی گلوله در ۲ ثانية اول و ۲ ثانية آخر حرکت برابر است با:

$$\frac{1}{2}gt_1^2 = \frac{1}{2}g \times 2^2 \Rightarrow y_1 = \frac{1}{2}g \times 4$$

$$y_t - y_{t-2} = \frac{1}{2}g[t^2 - (t-2)^2] : \text{جابه‌جایی در ۲ ثانية آخر}$$

طبق فرض سوال، داریم:

$$\frac{1}{2}g[t^2 - (t-2)^2] = 5 \times \frac{1}{2}g \times 4 \Rightarrow t = 6s$$

بنابراین تندی گلوله در لحظه برخورد به زمین برابر است با:

$$v = gt = 10 \times 6 \Rightarrow v = 60 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر قطعه راست: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

## «۱۲۷- گزینه»

(فسرو ارجاعی فرد)

ابتدا با توجه به نمودار شتاب - زمان و سرعت اولیه متغیر، نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم. با توجه به این که مساحت علامت دار محصور بین نمودار شتاب - زمان و معور زمان برابر با تغییرات سرعت است، خواهیم داشت:

$$v_4 - v_0 = 4 \times (-10) \Rightarrow v_4 - 20 = -40 \Rightarrow v_4 = -20 \frac{m}{s}$$

$$v_{t=10s} - v_{t=0s} = 4 \times 10 \Rightarrow v_{t=10s} - (-20) = 40 \Rightarrow v_{10} = 20 \frac{m}{s}$$

لحظه توقف متغیر ک:

$$t = \frac{v_0}{|a|} = \frac{20}{10} = 2s$$



$$\text{مول یون} = \frac{\text{مول یون}}{\text{یون}} = \frac{6}{10^{23} \times 10^{2} \times 6} = 10^{-29} \text{ molHA}$$

$$\times \frac{1 \text{ molHA}}{2 \text{ mol}} = \frac{\text{یون نیده شده}}{\text{یون}} = 10^{-4} \text{ molHA}$$

$$\alpha = \frac{\text{مول اسید نیده شده}}{\text{مول اسید اولیه}} = \frac{10^{-4}}{100} = \frac{10^{-4}}{100} \times 100 = 10^{-4}$$

$$= 0.2\% = 0.025$$

حال با توجه به غلظت اولیه اسید و غلظت یون‌های  $H^+$  و  $A^-$  به ثابت یونش

$$M_{\text{HA}} = \frac{2 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[A^-] = [H^+] = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol.H}^+}{0.5 \text{ L}} = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{4 - 10^{-3}} \underset{\text{صرف نظر}}{\sim} \frac{10^{-6}}{4} = \frac{1}{4} \times 10^{-6}$$

$$= 0.25 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(حسن رضی کوئنرہ)

«۲»

آب حلال قطبی می‌باشد و می‌تواند مولکول‌های قطبی و اغلب ترکیب‌های یونی را در خود حل کند. اوره ( $\text{NH}_3$ ) و اتین گلیکول



پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه ۲۴)

(ساره محمدی)

«۲»

موارد «اول» و «سوم» درست هستند.

مورود «اول» درست است. چون غلظت یون هیدرونیوم در اسید قوی‌تر بیشتر از اسید ضعیفتر است.

مورود «دوم» نادرست است. تنها سرعت واکنش در این دو ظرف با هم مقاومت دارد مقدارنهایی گاز  $\text{H}_2$  آزاد شده در هر دو ظرف یکسان است.

مورود «سوم» درست است. فلز کلسیم به علت واکنش پذیری بیشتر از منزیم سبب افزایش سرعت در هر دو ظرف می‌شود.

مورود «چهارم» نادرست است. ثابت یونش استیک اسید کوچک‌تر از ثابت یونش نیترواسید است. بنابراین، ظرف «آ» شامل نیترواسید و ظرف «ب» شامل استیک اسید می‌توانند باشند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(رضیا سلیمانی)

شیمی ۳

«۳»

- ۱۳۱ - گزینه «۳»  
قدرت اسیدی ( $K_a$ ) نیترواسید ( $\text{HNO}_2$ ) از هیدروسیانیک اسید ( $\text{HCN}$ ) بیشتر است. در نتیجه میزان یون‌های حاصل از تفکیک محلول نیترواسید ( $\text{HNO}_2$ ) بیشتر خواهد بود.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غلظت یون سیانید ( $\text{CN}^-$ ) کمتر از یون  $\text{NO}_2^-$  است.

گزینه «۲»: فلز منزیم با محلول نیترواسید نسبت به هیدروسیانیک اسید سریع‌تر واکنش می‌دهد، چون غلظت یون هیدرونیوم ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) آن بیشتر است ولی در نهایت حجم گاز  $\text{H}_2$  تولید شده برابر است.

گزینه «۳»: pH محلول هیدروسیانیک اسید، از pH محلول نیترواسید بیشتر است چون دارای هیدرونیوم ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) کمتری است. سرعت واکنش فلز منزیم با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.

گزینه «۴»: چون میزان یونش در هیدروسیانیک اسید ( $\text{HCN}$ ) کمتر است، میزان غلظت مولکولی  $\text{HCN}$  بیشتر از  $\text{HNO}_2$  خواهد بود.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(رضیا سلیمانی)

«۴»

$$\text{مول HA} = 28 \text{ LHA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{22 / 4 \text{ L HA}} = 12 / 5 \text{ mol HA}$$

$$M = \frac{12 / 5 \text{ mol HA}}{100 \text{ L}} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1} \text{ HA}$$

با توجه به جدول زیر داریم:

$\text{HA} \rightleftharpoons$	$\text{H}^+$	$\text{A}^-$
$M - x$	x	x
$0.125 - x$	x	x

$$(0.125 - x) - x = 0.075$$

$$\Rightarrow 2x = 0.05 \Rightarrow [\text{H}^+] = x = 0.025 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+] \times [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{0.025 \times 0.025}{0.1} = 625 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال برای محاسبه pH داریم:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 25 \times 10^{-3} = -(log 25 + log 10^{-3}) = 1 / 6$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(سید رضا رضوی)

«۱»

تعداد مول اسید اولیه، تعداد مول یون و تعداد مول اسید یونیده شده را به دست

$$\text{مول HA} = \frac{40 \text{ g HA}}{2 \text{ g HA}} = 20 \text{ mol HA}$$



اسیدی (HI) قرمز رنگ می‌شود و در محلول گلوكز تغییر رنگ نخواهد داشت.  $[H^+] = [HF] \times \alpha = 0 / 5 \times 0 / 002 = 0 / 001 \text{ mol.L}^{-1}$

KOH و HI اسید و باز قوی هستند و به صورت کامل یونیده می‌شوند. در KOH غلظت یون‌ها  $0 / 0 / 001 \text{ mol.L}^{-1}$  بود و رسانایی آن از HF بیشتر است. (گزینه «۱» نادرست)

در HI غلظت یون‌ها  $0 / 0 / 001 \text{ mol.L}^{-1}$  بود و رسانایی آن نسبت به HF کمتر است. (گزینه «۲» نادرست)

در محلول آمونیاک غلظت یون‌ها دو برابر غلظت یون هیدروکسید خواهد بود. یعنی  $0 / 0 / 001 \text{ mol.L}^{-1}$  خواهد بود و رسانایی آن نسبت به HF کمتر است.

(گزینه «۳» درست)

گلوكز ماده غیر الکترولیت است و در اثر انحلال در آب یونیده نمی‌شود و نارساناست. (گزینه «۴» نادرست)

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

(امیرحسین معروفی)

#### گزینه «۴»

هر چه قدرت یک اسید بیشتر باشد، در اثر حل شدن مقدار مول یکسانی از آن در حجم معینی آب، تعداد ذرات بیشتری ایجاد می‌شود.

هیدروسیانیک اسید > فورمیک اسید > نیترو اسید = مقایسه قدرت اسیدی توجه داشته باشید که هیدروکلریک اسید، جزء اسیدهای قوی است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه ۲۳)

(محمد پارسا فراهانی)

#### گزینه «۳»

ابتدا غلظت یون‌ها را در هر  $4 \text{ mol.L}^{-1}$  محول محاسبه می‌کنیم: محلول A: نیتریک اسید، یک اسید قوی محسوب شده و از انحلال هر مول از آن، دو مول یون تولید می‌شود. بنابراین مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول داده شده برابر با  $2 / 0 / 0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  است.

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$\frac{[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = 10^{-4} \Rightarrow [\text{H}^+]^2 = 10^{-8}$$

$$\Rightarrow [\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

مجموع غلظت یون‌ها یعنی هیدرونیوم و استات، برابر  $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  می‌شود.

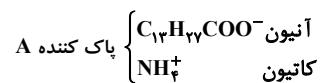
محلول C: برای باز ضعیف BOH می‌توان نوشت:

$$\alpha = \frac{[\text{OH}^-]}{M} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 0 / 0 / 0 \times 0 / 2 = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

(امیرعلی برفوراداریون)

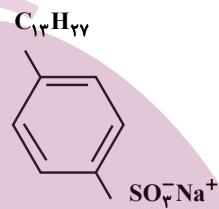
#### گزینه «۱»

در پاک کننده A، فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد که مربوط به گروه کربوکسیل است. بنابراین فرمول اسید چرب سازنده آن به صورت  $\text{C}_{12}\text{H}_{27}\text{COOH}$  می‌باشد و از آنجایی که گفته شده مایع و فاقد اتم فلزی می‌باشد، کاتیون سازنده آن آمونیوم ( $\text{NH}_4^+$ ) است.



$$\Rightarrow M_A = 14(12) + 31(1) + 2(16) + 1(14) = 245 \text{ g.mol}^{-1}$$

در پاک کننده B، آلکیلی با ۲۷ هیدروژن به حلقه متصل است. بدینی است که فرمول آن به صورت  $\text{C}_{14}\text{H}_{27}$  می‌باشد و ساختار پاک کننده B به صورت زیر است:



$$M_B = 19(12) + 31(1) + 1(32) + 3(16) + 1(23) = 362 \text{ g.mol}^{-1}$$

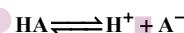
بنابراین تفاوت جرم مولی A و B برابر  $117 \text{ g/mol}$  می‌باشد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۵ و ۶)

(سید محمد رضا میر قائمی)

#### گزینه «۱»

با توجه به واکنش یونش اسید فرضی HA خواهیم داشت:



$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] \Rightarrow [\text{H}^+] + [\text{A}^-] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

مجموع غلظت یون‌ها

$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = \frac{[\text{H}^+] + [\text{A}^-]}{2} = \frac{10^{-4}}{2} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

بنابراین:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{2 / 5 \times 10^{-4} \times 2 / 5 \times 10^{-4}}{2 / 5 \times 10^{-4}} = 2 / 5 \times 10^{-8} \text{ mol.L}^{-1}$$

برای محاسبه  $\alpha$  می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$K_a = \frac{[\text{HA}].\alpha}{1-\alpha} \Rightarrow \frac{2 / 5 \times 10^{-8}. \alpha}{1-\alpha} \Rightarrow \alpha = 0 / 0 / 1$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

(محمد آتشونری)

#### گزینه «۳»

رسانایی الکتریکی محلول به شمار یون‌های حاصل از یونش بستگی دارد.

کافذ pH در محلول‌های باز (KOH و NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) آبی رنگ و در محیط



(کتاب آین)

## «۱۴۶- گزینه ۱»

صابون جامد، نمک سدیم و صابون‌های مایع، نمک پتاسیم و آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۵ تا ۷)

(کتاب آین)

## «۱۴۷- گزینه ۴»

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند زیرا این نمک‌ها با یون کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(کتاب آین)

## «۱۴۸- گزینه ۳»

طبق تعریف آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در آب (نه هر حلال!)  $[H^+]$  را افزایش بدهد و باز ماده‌ای است که  $[OH^-]$  را در آب افزایش بدهد.

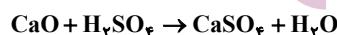
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(کتاب آین)

## «۱۴۹- گزینه ۱»

کلسیم اکسید یک اکسید فلزی است. اکسیدهای فلزی در صورت واکنش با آب، هیدروکسید فلز را به وجود آورده و موجب تشکیل محلول بازی می‌شوند.

کاغذ pH در محلول بازی، به رنگ آبی درمی‌آید. کلسیم اکسید می‌تواند با اسیدها وارد واکنش شود:



(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(کتاب آین)

## «۱۵۰- گزینه ۱»

$K_2O$  یک باز آرنیوس به شمار می‌آید زیرا با آب واکنش داده و یون  $OH^-$  (aq) تولید می‌کند.



همان طور که مشاهده می‌شود از انحلال یک مول  $K_2O$  در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

مجموع غلظت یون‌های  $B^+$  و هیدروکسید، برابر  $10^{-4} mol \cdot L^{-1}$  می‌شود.

محلول D: شکر غیرالکتروولیت بوده و در محلول آن یون وجود ندارد.

غلظت یون‌ها در محلول‌ها:

محلول ظرف D &gt; محلول ظرف A &gt; محلول ظرف C &gt; محلول ظرف B

مقایسه رسانایی الکتریکی:

محلول ظرف D &gt; محلول ظرف A &gt; محلول ظرف C &gt; محلول ظرف B

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

## شیمی ۳- آشنا

(کتاب آین)

## «۱۴۱- گزینه ۴»

انسان‌ها در گذشته پی بردنده که اگر ظرف‌های چرب و کثیف را به خاکستر آغشته کنند و با آب گرم شستشو دهند، سریع‌تر تمیز می‌شوند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱ و ۲)

(کتاب آین)

## «۱۴۲- گزینه ۴»

بنزین، هگزان و بنزن همگی مولکول‌های ناقطبی هستند. بنابراین نوع برهم‌کنش میان آن‌ها ضمن انحلال مشابه است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه ۳)

(کتاب آین)

## «۱۴۳- گزینه ۱»

شكل صورت نسبت، نشان‌دهنده انحلال پذیر بودن لیتیم کلرید در آب است و A و B در آن به ترتیب مولکول آب و یون لیتیم می‌باشد.

توجه: شاعع یون لیتیم کمتر از شاعع یون کلرید است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(کتاب آین)

## «۱۴۴- گزینه ۴»

الگوی مقابل، نمایش ساده‌ای از یک مولکول استر سنگین است و بخش نشان‌دهنده قسمت ناقطبی مولکول است.



(شیمی - مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۵ و ۶)

(کتاب آین)

## «۱۴۵- گزینه ۳»

اگر مقداری از یک صابون به مخلوطی از آب و روغن اضافه شود و به خوبی مخلوط شوند، یک کلرید پایدار ایجاد می‌شود که ناهمگن است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۵ تا ۸)