

دانشی درست پژوهش



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 Www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)

دفترچه پاسخ

آزمون ۴ آذر ۱۴۰۱ اختصاصی دوازدهم ریاضی



نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	کاظم اجلالی-شاهین پروازی-عادل حسینی-محمد خندان-سجاد داولطلب-یاسین سپهر-علی سلامت-محمدحسن سلامی حسینی-علی اصغر شریفی پویان طهرانیان-حمدی علیزاده-یغما کلاتریان-محمد جواد محسنی-سیدلارضیه-جهانبخش نیکنام-شهرام ولایی-فهیمه ولی‌زاده
هندرسه	امیر حسین ابومحوب-علی ایمانی-عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار فرشاد صدیقی-علیرضا طاهری-رضا عباسی‌اصل-سیدمحسن فاطمی-احمدرضا فلاخ-مهرداد ملوندی
ریاضیات گسته	امیر حسین ابومحوب-عادل حسینی-کیوان دارابی-سوگند روشنی-علیرضا شریف‌خطبی-علی صادقی-محمد صحت‌کار-عزیزالله علی‌اصغری احمدرضا فلاخ-نوید مجیدی
فیزیک	حسرو ارجوایی-فرد بابک اسلامی-عباس اصغری-عبدالرضا امینی نسب-زهرا آقامحمدی-امیرحسین برادران بینتا خورشید-محمدعلی راست‌پیمان سعید شرق-علیرضا طالیبان-سعید طاهری‌بروجنی-پوریا علاقه‌مند-علی قائمی-مسعود قره خانی-محسن قندچار-احسان کرمی-مصطفی کیانی- علیرضا گونه-امیرحسین مجوزی-غلامرضا مجتبی-حسین مخدومی-سید جلال میری-حسین ناصحی-مجتبی تکوینان-شادمان ویسی
شیمی	هدی بهاری‌پور-محمد رضا پور‌جوادی-امیر حاتمیان-بیمان خواجه‌یوسفی-مهدی ذبیحی-روزبه رضوانی-علی طرفی-علیرضا کیانی دوست

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندرسه	ریاضیات گسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حمدی علیزاده	امیرحسین ابومحوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
گروه ویراستاری	علی ارجمند مهدی ملارضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمدی زرین کفش زهرا آقامحمدی	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحوب	امیرحسین ابومحوب	ویراستار استاد:	بازبینی نهایی: امیرحسین عزیزی
مسئلندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مهدی ملارضانی	باشی میرنوری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بنی صبا و فلسطین - بلاک ۹۳۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

تلشی در مسیر موفقیت



$$\Rightarrow \cot 2\alpha = \pm \frac{\sqrt{56}}{5}$$

(مسابان ا- مثالثت: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(میلاد منصوری)

گزینه «۳» -۵

و $\sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{10}}$ و $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ اولاً $\tan \alpha = 3$ اگر

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{10}}$$
 در ناحیه دوم است

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = -\frac{4}{5}$$
 است. از آنجا که β زاویه حادمی است که

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = -\frac{4}{5}$$
 است. پس $\beta = \pi - 2\alpha = \pi - \beta$ یا به عبارتی

$$\sin\left(\frac{3\beta+2\alpha}{4}\right) = \sin\left(\frac{3\pi-6\alpha+2\alpha}{4}\right) = \sin\left(\frac{3\pi}{4}-\alpha\right)$$

$$\Rightarrow \sin\left(\frac{3\pi}{4}-\alpha\right) = \sin\frac{3\pi}{4} \cos \alpha - \cos\frac{3\pi}{4} \sin \alpha$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}(\cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$= \frac{\sqrt{2}}{2} \left(\frac{3}{\sqrt{10}} + \frac{1}{\sqrt{10}} \right) = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{10}} = \frac{2\sqrt{5}}{5}$$

(مسابان ا- مثالثت: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(پیش‌نمایش)

گزینه «۴» -۶

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \right)}{1 - \left(\frac{\sqrt{3}}{4} \right)^2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1 - \frac{3}{16}} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{13}{16}} = \frac{8\sqrt{3}}{13}$$

$$\tan(2\alpha - \frac{\pi}{6}) = \frac{\tan 2\alpha - \tan \frac{\pi}{6}}{1 + \tan 2\alpha \tan \frac{\pi}{6}} = \frac{\frac{8\sqrt{3}}{13} - \frac{\sqrt{3}}{3}}{1 + \frac{8\sqrt{3}}{13} \times \frac{\sqrt{3}}{3}} \quad \text{حال داریم:}$$

$$\Rightarrow \tan(2\alpha - \frac{\pi}{6}) = \frac{\frac{11\sqrt{3}}{39}}{\frac{21}{13}} = \frac{11\sqrt{3}}{63}$$

(مسابان ب- مثالثت: صفحه ۳۶)

(جوانیشان یکنام)

گزینه «۱» -۷

ابتدا باید $\tan(\alpha+\beta)$ و $\tan(\alpha-\beta)$ را حساب کنیم.

اگر α و β هر دو در بازه $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ باشند، $\alpha + \beta$ در بازه $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$ در بازه $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right)$ قرار می‌گیرد و $\sin(\alpha+\beta)$ مثبت است.

$$\Rightarrow \sin(\alpha+\beta) = \sqrt{1 - \cos^2(\alpha+\beta)} = \sqrt{1 - \frac{1}{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \tan(\alpha+\beta) = 2 \quad (\text{I})$$

حسابان ۲

گزینه «۱» -۱

باقي مانده تقسیم برابر $f(3)$ است:

$$\Rightarrow f(3) = 3^3 - 3a + 1 = 28 - 3a = 22 \Rightarrow a = 2$$

(مسابان ب- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

گزینه «۴» -۲

رابطه تقسیم را برای تقسیم $(x+2)p(x)$ بر $x^3 - x$ می‌نویسیم:
$$(x+2)p(x) = x(x-1)(x+1)q_1(x) + 3x + 1$$

مقادیر $x = 0$ و $x = 1$ را در رابطه بالا جای‌گذاری می‌کنیم:

$$2p(0) - 1 \Rightarrow p(0) = \frac{1}{2}$$

$$3p(1) + 1 \Rightarrow p(1) = \frac{4}{3}$$

$$p(-1) = -2$$

حال رابطه تقسیم دوم را می‌نویسیم:

$$p(x) - xp(1-x) = x(x-1)q_2(x) + \alpha x + \beta$$

در اینجا باقی مانده را درجه یک و به صورت $\alpha x + \beta$ در نظر گرفته‌ایم.حال مقادیر $x = 0$ و $x = 1$ را در رابطه بالا جای‌گذاری می‌کنیم:

$$0 : p(0) = \beta \Rightarrow \beta = \frac{1}{2}$$

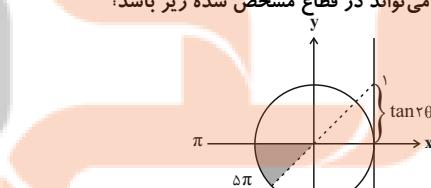
$$1 : p(1) - p(0) = \alpha + \beta \Rightarrow \frac{4}{3} - \frac{1}{2} = \alpha + \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{3}$$

پس باقی مانده تقسیم $\frac{1}{3}x + \frac{1}{2}$ است.

(مسابان ب- تابع: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

گزینه «۴» -۳

$$\frac{\pi}{2} < \theta \leq \frac{5\pi}{8} \Rightarrow \pi < 2\theta \leq \frac{5\pi}{4}$$

یعنی انتهای کمان 2θ می‌تواند در قطاع مشخص شده زیر باشد:پس $\tan 2\theta$ در بازه $[0, 1)$ می‌تواند تغییر کند.

$$\Rightarrow 0 < \frac{1}{m-1} \leq 1 \Rightarrow m-1 \geq 1 \Rightarrow m \geq 2$$

(مسابان ب- مثالثت: صفحه ۳۹)

(عادل مسینی)

گزینه «۴» -۴

$$\cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - 2\alpha\right) = \sin 2\alpha = 2 \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) - 1$$

$$\Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{5}{9} \Rightarrow \cos 2\alpha = \frac{\pm\sqrt{56}}{9}$$



$$\Rightarrow b = \frac{1}{4}(-1) = -\frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow a - b = -\frac{\gamma}{4}$$

(مسابان ۲- مثلاًت: صفحه ۲۷)

(محمد فخران)

گزینه ۳

ابتدا ضابطه تابع را ساده می کنیم:

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

مقدار ماکریم تابع برابر ۱ و مقدار مینیم برابر -۳ است.

$$\Rightarrow \begin{cases} a + |b| = 1 \\ a - |b| = -3 \end{cases} \Rightarrow a = -1, |b| = 2$$

اما نمودار تابع در همسایگی راست $x = 0$ نزولی است. پس در کل ضریب \sin باید منفی باشد، یعنی $c < 0$ باشد، b را منفی و c را مثبت می گیریم.

$$\Rightarrow b = -2$$

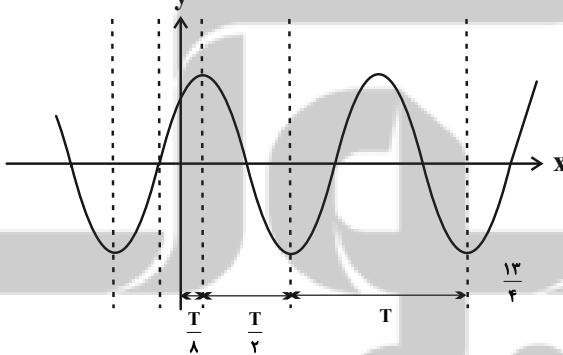
از طرفی $\frac{3}{4}$ دوره تناوب برابر $\frac{\pi}{2}$ شده است:

$$\Rightarrow -\frac{3}{4}T = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{|c|} \Rightarrow c = 3$$

$$\Rightarrow abc = 6$$

(مسابان ۲- مثلاًت: صفحه ۲۷)

(شاھین پروازی)

گزینه ۲برای رسم نمودار داده شده باید نمودار تابع $y = \sin x$ را واحد بهچه ببریم، سپس طول نقاط آن را بر a برابر تقسیم کنیم، با توجه به این نکته می توان تقسیم بندی زیر را برای نمودار صورت سوال در نظر گرفت.

$$\frac{T}{8} + \frac{T}{2} + T = \frac{13}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{13T}{8} = \frac{13}{4} \Rightarrow T = 2$$

حال در مثلث ABC ارقاع مثلث $f(0) + |-1| = \frac{\sqrt{2}}{2} + 1$ داریم: ABC در مثلث ABC قاعده مثلث ABC است: $2T = 4$

$$\Rightarrow S_{ABC} = \frac{\left(\frac{\sqrt{2}}{2} + 1\right)^2}{2} = \sqrt{2} + 2$$

(مسابان ۲- مثلاًت: صفحه های ۲۹ تا ۳۴)

 $\cos(\alpha - \beta) \left(-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4} \right)$ نیز می تواند در بازه $\alpha - \beta$ تغییر کند و مثبت خواهد شد:

$$\Rightarrow \cos(\alpha - \beta) = \sqrt{1 - \sin^2(\alpha - \beta)} = \sqrt{1 - \frac{1}{12}} = \frac{4}{\sqrt{12}}$$

$$\Rightarrow \tan(\alpha - \beta) = \frac{1}{4} \quad (\text{II})$$

حال با داشتن مقادیر $\tan 2\beta$, $\tan(\alpha - \beta)$ و $\tan(\alpha + \beta)$ می توانیم را حساب کنیم:

$$\tan 2\beta = \tan((\alpha + \beta) - (\alpha - \beta)) = \frac{\tan(\alpha + \beta) - \tan(\alpha - \beta)}{1 + \tan(\alpha + \beta)\tan(\alpha - \beta)}$$

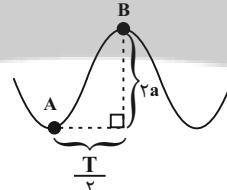
$$\xrightarrow{(\text{I}), (\text{II})} \frac{\left(\frac{1}{4}\right)}{1 + \left(\frac{1}{4}\right)} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{3} = \frac{7}{6}$$

(مسابان ۲- مثلاًت: صفحه ۲۷)

گزینه ۲هر دو پارامتر a و b را مثبت در نظر می گیریم، داریم:

$$T = \frac{2\pi}{b} \Rightarrow b = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow y = a \sin \frac{2\pi}{T} x$$

نمودار تابع به صورت زیر است:



شیب خط گذرا از نقاط A و B برابر است با:

$$m_{AB} = \frac{\frac{2a}{T} - \frac{4a}{T}}{\frac{T}{2}} = \frac{-2a}{T} = \frac{-2a}{2} = -a$$

$$\Rightarrow a = T \Rightarrow ab = T \times \frac{2\pi}{T} = 2\pi$$

(مسابان ۲- مثلاًت: صفحه ۲۷)

گزینه ۱

$$f(x) = \sin ax \cos ax (\cos^4 ax - \sin^4 ax)$$

$$\frac{\sin ax \cos ax}{\frac{1}{2} \sin 2ax} (\cos^2 ax - \sin^2 ax) (\cos 2ax + 1)$$

$$\frac{1}{2} \sin 2ax \cos 2ax \Rightarrow f(x) = \frac{1}{4} \sin 4ax$$

نصف دوره تناوب روی نمودار برابر $\frac{\pi}{4a}$ می باشد، پس

$$T = \frac{2\pi}{|4a|} = \frac{\pi}{4} \Rightarrow |a| = 2 \xrightarrow{a > 0} a = -\frac{\pi}{8}$$

از طرفی b همان مقدار \min تابع است:

$$\Rightarrow \sin(x + \frac{\pi}{6}) \cos \frac{\pi}{6} - \cos(x + \frac{\pi}{6}) \sin \frac{\pi}{6} = m$$

$$\Rightarrow \sin((x + \frac{\pi}{6}) - \frac{\pi}{6}) = \sin x = m$$

در بازه $(-\frac{3\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$ مقدار $\sin x$ در بازه $(-1, 0)$ تغییر می‌کند که حدود

تغییرات m هم برابر همین بازه است.

(مسابان ۲- مثالثات: صفحه‌های ۳۵ ۵ ۳۴)

(پیویان طهرانیان)

گزینه «۳»

بیشترین مقدار تابع y زمانی اتفاق می‌افتد که $\sin 3x$ کمترین مقدار خود را اختیار کند، پس:

$$\sin 3x = -1 \Rightarrow 3x = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{3} - \frac{\pi}{6}; k \in \mathbb{Z}$$

حال این مقادیر x باید در بازه $\left[-\frac{3\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}\right]$ قرار بگیرند.

$$-\frac{3\pi}{2} \leq x = \frac{(4k-1)\pi}{6} \leq \frac{7\pi}{6} \Rightarrow -\frac{3}{2} \leq \frac{4k-1}{6} \leq \frac{7}{6}$$

$\Rightarrow -9 \leq 4k-1 \leq 7 \Rightarrow -2 \leq k \leq 2$
و این بازه شامل ۵ عدد صحیح است، پس تعداد نقاط برخورد برابر ۵ است.

(مسابان ۲- مثالثات: صفحه‌های ۳۵ ۵ ۳۴)

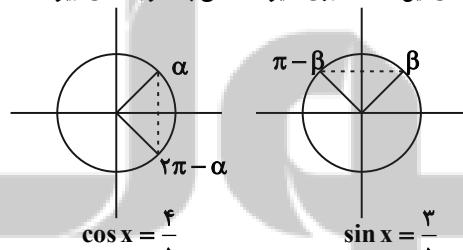
(محمد علیزاده)

گزینه «۱»

$$5 \cos x(5 \sin x - 2) = 4(5 \sin x - 2)$$

$$\Rightarrow (5 \cos x - 4)(5 \sin x - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = \frac{4}{5} \\ \sin x = \frac{2}{5} \end{cases}$$

که جواب‌های این معادله روی دایره مثلثاتی به صورت‌های زیر است:



دقیق کنید که $\alpha \neq \beta$ ، پس مجموع جواب‌ها برابر است با:

$$\alpha + 2\pi - \alpha + \beta + \pi - \beta = 3\pi$$

(مسابان ۲- مثالثات: صفحه‌های ۳۵ ۵ ۳۴)

(علی سلامت)

گزینه «۴»

$$4 \cos^2(2x - \frac{\pi}{3}) - 3 = 0 \Rightarrow \cos^2(2x - \frac{\pi}{3}) = \frac{3}{4} = \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2$$

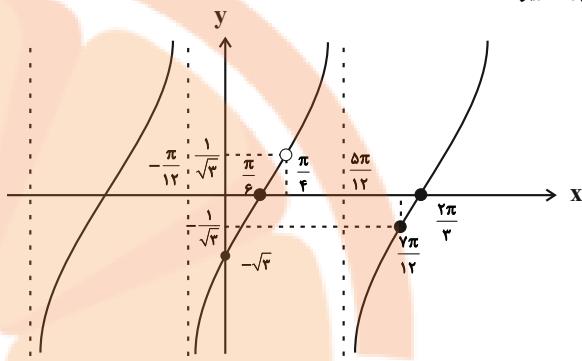
$$\Rightarrow \cos(2x - \frac{\pi}{3}) = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} = \pm \cos \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow 2x - \frac{\pi}{3} = k\pi \pm \frac{\pi}{6} \quad \begin{cases} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{3\pi}{12} \Rightarrow i = ۳ \\ \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{12} \Rightarrow i = ۱ \end{cases}$$

(شاھین پروازی)

گزینه «۱۲»

برای رسم نمودار تابع f ، نمودار $\tan x$ را با $\frac{\pi}{3}$ واحد به راست منتقل می‌کنیم و سپس طول نقاط نمودار آن را بر ۲ تقسیم می‌کنیم. نمودار نهایی به صورت زیر است:



با توجه به نمودار بالا، اگر دامنه تابع $\left(\frac{\pi}{12}, \frac{7\pi}{12}\right] - \left\{\frac{5\pi}{12}\right\}$ باشد، برد آن بازه $(-\infty, +\infty)$ است.

$$\Rightarrow R_f = \mathbb{R} - \left(-\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right]$$

$$\Rightarrow ab = -\frac{1}{3}$$

(مسابان ۲- مثالثات: صفحه‌های ۲۹ ۵ ۳۴)

(پهلوانیش نیکنام)

گزینه «۴»

$$\frac{3}{2}T = \frac{15}{2} \Rightarrow T = 5 \Rightarrow \frac{\pi}{\pi |a|} = 5 \Rightarrow |a| = \frac{1}{5}$$

با توجه به نزولی بودن تابع f در همسایگی صفر، $a = -\frac{1}{5}$ قابل قبول است.

از طرفی $f(0) = 1$ پس $b = 1$ در نتیجه ضابطه $x+1 = -\tan(\frac{\pi}{5}x)$ خواهد شد.

حال صفرهای تابع f را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = 0 \Rightarrow \tan(\frac{\pi}{5}x) = 1 \Rightarrow \frac{\pi}{5}x = k\pi + \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x = 5k + \frac{5}{4}; k \in \mathbb{Z}$$

به ازای $x_B = \frac{25}{4}$, $k = 1$ و به ازای $x_A = \frac{5}{4}$, $k = 0$ بدست می‌آید.

$$\Rightarrow x_A + x_B = \frac{30}{4} = 7.5$$

(مسابان ۲- مثالثات: صفحه‌های ۲۹ ۵ ۳۴)

(محمد علیزاده)

گزینه «۲»

طرفین تساوی داده شده را بر ۲ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) - \frac{1}{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = m$$



θ را زاویه‌ای حاده می‌گیریم که سینوس آن برابر $\frac{\sqrt{2}}{4}$ شود، با توجه به

$$\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2} < \frac{\sqrt{2}}{4} < \frac{1}{2}, \quad \sin \frac{\pi}{12} = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$$

آنکه θ در قرار می‌گیرد.

حال معادله را حل می‌کنیم:

$$\sin(x + \frac{3\pi}{\lambda}) = \sin \theta$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x + \frac{3\pi}{\lambda} = \theta \Rightarrow x_1 = \theta - \frac{3\pi}{\lambda} \\ x + \frac{3\pi}{\lambda} = \pi - \theta \Rightarrow x_2 = \frac{5\pi}{\lambda} - \theta \end{cases}$$

$\frac{11\pi}{24} < x_2 < \frac{13\pi}{24}, -\frac{7\pi}{24} < x_1 < -\frac{5\pi}{24}$ است، $\frac{\pi}{12} < \theta < \frac{\pi}{6}$ چون

خواهد شد، این یعنی دو جواب x_1 و x_2 در بازه $[-\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{8}]$ قرار می‌گیرند.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

(جواب‌یافتن پیکانام)

«۱۹» گزینه

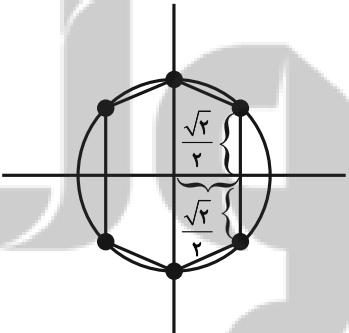
معادله را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$2\left(\frac{1-\cos 2x}{2}\right) + 1 - \cos^2 2x = 2 \Rightarrow \cos^2 2x + \cos 2x = 0$$

$$\Rightarrow \cos 2x(\cos 2x + 1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \cos 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}, k \in \mathbb{Z} \\ \cos 2x = -1 \Rightarrow 2x = 2k\pi + \pi \Rightarrow x = k\pi + \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

این جواب‌ها روی دایره مثلثاتی شکل زیر، مشخص شده‌اند:



شش ضلعی شکل بالا از دو ذوزنقه هم‌نیشت با قاعده‌های ۲ و $\sqrt{2}$ و ارتفاع

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ تشکیل شده است. پس داریم:

$$S = 2 \left(\frac{(2+\sqrt{2}) \frac{\sqrt{2}}{2}}{2} \right) = 1 + \sqrt{2}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

حاصل ضرب مقادیر ممکن برای θ برابر ۳ است.

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

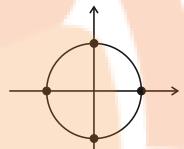
«۲۰» گزینه

$$\tan 2x + \cos 4x - 1 = 0 \Rightarrow \frac{\sin 2x}{\cos 2x} - 2 \sin^2 2x = 0$$

$$\Rightarrow \sin 2x \left(\frac{1}{\cos 2x} - 2 \sin 2x \right) = 0$$

$$\sin 2x = 0 \Rightarrow 2x = k\pi \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2}$$

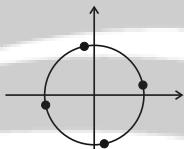
جواب‌های این معادله روی دایره مثلثاتی به صورت زیر است:



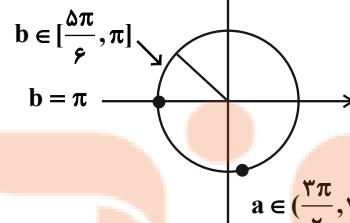
$$\frac{1}{\cos 2x} - 2 \sin 2x = 0 \xrightarrow{\cos 2x \neq 0} 2 \sin 2x \cos 2x = 1$$

$$\sin 4x = 1 \Rightarrow 4x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}$$

جواب‌های این معادله نیز روی دایره مثلثاتی به صورت زیر است:



اکنون با توجه به جواب‌های به دست آمده مقادیر a و b را پیدا می‌کنیم.



$$\Rightarrow a - b = \frac{5\pi}{8}$$

(مسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

(شاھین پروازی)

اختلاف زوایای $\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{8}, \frac{\pi}{8}$ است:

$$\frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{8} = \frac{5\pi}{8}$$

پس معادله به صورت زیر خواهد شد:

$$\sin\left(x + \frac{\pi}{8}\right) + \sin\left(x + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{8}\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sin\left(x + \frac{\pi}{8}\right) + \cos\left(x + \frac{\pi}{8}\right) = \frac{1}{2}$$

از اتحاد $\sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2} \sin(\theta + \frac{\pi}{4})$ استفاده می‌کنیم:

$$\sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{8} + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2} \Rightarrow \sin\left(x + \frac{3\pi}{8}\right) = \frac{1}{2\sqrt{2}}$$

هندسه ۳

«۴» - ۲۱

(فرزانه فاکیباش)

از دوران خط d حول خط I یک رویه مخروطی حاصل می‌شود. اگر صفحه P به گونه‌ای باشد که هر دو تکه بالایی و بایینی سطح مخروطی، یک هذلولی است که این شرایط برای صفحه مورد نظر در صورت سؤال دقیقاً برقرار است.

(هنرسه ۳؛ آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۶ و ۳۵)

«۳» - ۲۲

(امیرحسین ابومحبوب)

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + by = c' \end{cases}$$

دستگاه در صورتی فاقد جواب است و یا بی‌شمار جواب

دارد که رابطه $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'}$ برقرار باشد. داریم:

$$\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} \Rightarrow \frac{m-3}{m-4} = \frac{1}{m} \Rightarrow m(m-3) - (m-4) = 0$$

$$\Rightarrow m^2 - 3m - m + 4 = 0 \Rightarrow m^2 - 4m + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (m-2)^2 = 0 \Rightarrow m = 2$$

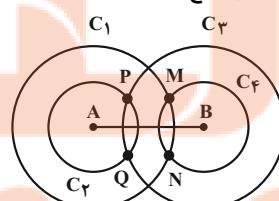
به ازای $m = 2$ ، رابطه $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \frac{1}{2}$ برقرار است، پس معادله بی‌شمار جواب دارد. بدیهی است به ازای سایر مقادیر m ، معادله دارای یک جواب منحصر به فرد است.

(هنرسه ۳؛ ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

«۲» - ۲۳

(سوکندر روشی)

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از یک نقطه به فاصله ثابت k قرار دارند، دایره‌ای به مرکز آن نقطه و شعاع k است.



بنابراین محل تقاطع دایره‌های $C_1(A, R)$ و $C_4(B, R)$ ، یعنی نقاط M و N و نیز محل تقاطع دایره‌های $C_2(A, R)$ و $C_3(B, R)$ ، یعنی نقاط P و Q جواب مسئله هستند.

(هنرسه ۳؛ آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

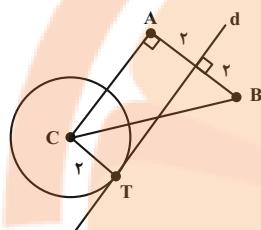
«۴» - ۲۴

(اخشنین خاصه‌خان)

مکان هندسی نقاطی از صفحه که از دو نقطه A و B به یک فاصله باشند، عمودمنصف پاره خط AB و مکان هندسی نقاطی از صفحه که از نقطه C به

فاصله ۲ واحد باشد، دایره‌ای به مرکز C و شعاع ۲ واحد است. با توجه به صورت سؤال، خط و دایره تنها یک نقطه مشترک دارند، پس عمودمنصف پاره خط AB مطابق شکل در نقطه T بر این دایره مماس است.

حال اگر فرض کنیم نقاط A و C در یک طرف خط d (عمودمنصف AB) قرار داشته باشند، آن‌گاه پاره خط AC موازی خط d است (A و C فاصله یکسان از خط d دارند)، پس AC عمود است و مثلث ABC قائم‌الزاویه خواهد بود.



(هنرسه ۳؛ آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(عن ایمان)

«۳» - ۲۵

اگر دترمینان را بر حسب ستون دوم آن بسط دهیم، داریم:

$$(x+2) \begin{vmatrix} 1 & k \\ x-1 & x \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (x+2)(x-k(x-1)) = 0$$

$$\Rightarrow (x+2)((1-k)x+k) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = \frac{-k}{1-k} \end{cases}$$

دو ریشه معادله قرینه یکدیگرند، بنابراین داریم:

$$-\frac{k}{1-k} = 2 \Rightarrow -k = 2 - 2k \Rightarrow k = 2$$

(هنرسه ۳؛ ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

(سوکندر روشی)

«۳» - ۲۶

ابتدا وارون ماتریس $A - 2I$ را با توجه به رابطه داده شده به دست می‌آوریم.

$$3A - A^T = 3I \Rightarrow A^T - 3A + 2I = \bar{O} \Rightarrow A^T - 3A + 2I = -I$$

$$\Rightarrow (A - 2I)(A - I) = -I \Rightarrow (A - 2I)(I - A) = I$$

$$\Rightarrow (A - 2I)^{-1} = I - A \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \\ \beta = -1 \end{cases}$$

$$|B| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} = 1 \times 1 \times (-1) = -1$$

(هنرسه ۳؛ ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۰)

(فرزانه فاکیباش)

«۴» - ۲۷

$$A = \begin{bmatrix} 2|A| & -2 \\ 4|A|-3 & -3|A| \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = -6|A|^2 + 2(7|A| - 3)$$



$$\begin{aligned} A^{-1}(3A - 2AB) &= A^{-1}(3B) \\ \Rightarrow 3\underbrace{A^{-1}A}_{I} - 2(\underbrace{A^{-1}A}_{I})B &= 3A^{-1}B \\ \Rightarrow 3I - 2B &= 3A^{-1}B \Rightarrow (3I - 2B)B^{-1} = (3A^{-1}B)B^{-1} \\ \Rightarrow 3IB^{-1} - 2BB^{-1} &= 3A^{-1}(\underbrace{BB^{-1}}_I) \Rightarrow 3B^{-1} - 2I = 3A^{-1} \\ \Rightarrow 3(A^{-1} - B^{-1}) &= -2I \Rightarrow A^{-1} - B^{-1} = -\frac{2}{3}I \\ \Rightarrow |A^{-1} - B^{-1}| &= \left|-\frac{2}{3}I\right| = \left|(-\frac{2}{3})^3 I\right|^3 = -\frac{8}{27} \times 1 = -\frac{8}{27} \end{aligned}$$

(هنرسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۱»

می‌دانیم اگر تمام درایه‌های یک سطر یا یک ستون از ماتریسی، مضرب عددی باشند، در محاسبه دترمینان آن ماتریس، می‌توان از آن عدد فاکتور گرفت، بنابراین در سطرهای اول، دوم و سوم ماتریس B ، می‌توانیم به ترتیب از ۴، ۹ و ۲۵ فاکتور بگیریم:

$$|B| = 4 \times 9 \times 25 \begin{vmatrix} bc & 1 & a \\ ac & 1 & b \\ ab & 1 & c \end{vmatrix}$$

همچنین در ستون اول ماتریس باقی‌مانده می‌توان از abc فاکتور گرفت که در این صورت داریم:

$$|B| = 4 \times 9 \times 25abc \begin{vmatrix} \frac{1}{a} & 1 & a \\ \frac{1}{b} & 1 & b \\ \frac{1}{c} & 1 & c \end{vmatrix}$$

حال a , b و c را به ترتیب در سطرهای اول، دوم و سوم ضرب می‌کنیم:

$$|B| = 4 \times 9 \times 25 \begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix}$$

با توجه به اینکه $2^2 \times 3^2 \times 5^2 = 4 \times 9 \times 25 = 2^2 \times 3^2 \times 5^2$ ، می‌توان اعداد ۲، ۳ و ۵ را یکبار به ترتیب در سطرهای اول تا سوم و بار دیگر در ستون‌های اول تا سوم ضرب کنیم که در این صورت داریم:

$$|B| = \begin{vmatrix} 4 & 6a & 10a^2 \\ 6 & 9b & 15b^2 \\ 10 & 15c & 25c^2 \end{vmatrix} |A| k$$

(هنرسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

$$\Rightarrow |A| = -6 |A|^3 + 14 |A| - 6 \Rightarrow 6 |A|^3 - 13 |A| + 6 = 0$$

$$\Rightarrow (2|A| - 3)(3|A| - 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} |A| = \frac{3}{2} \\ |A| = \frac{2}{3} \end{cases}$$

می‌دانیم $|A| A^{-1}$ است، پس داریم:

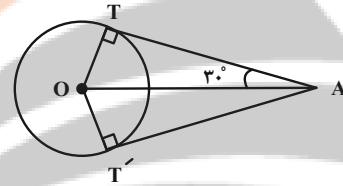
$$|(1+|A|)A^{-1}| = \left|(1+\frac{2}{3})A^{-1}\right| = \left|\frac{5}{3}A^{-1}\right| = \left(\frac{5}{3}\right)^2 |A|^{-1}$$

$$\frac{25}{9} \times \frac{1}{|A|} = \frac{25}{9} \times \frac{3}{2} = \frac{25}{6}$$

(هنرسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

(امیرحسین ابومصوب)

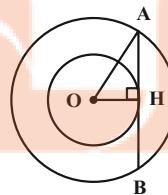
گزینه «۴»



فرض کنید از نقطه A ، دو مماس AT و AT' بر دایرة $C(O, r)$ رسم شده باشد. اگر $\widehat{TAT'} = 60^\circ$ باشد، هر کدام از دو زاویه TAT' برابر 30° هستند. از طرفی می‌دانیم اندازه ضلع رویه را 30° در مثلث قائم‌الزاویه، نصف وتر است، پس داریم:

$$\Delta OAT : OT = \frac{1}{2} OA \Rightarrow 4 = \frac{1}{2} OA \Rightarrow OA = 8$$

یعنی مکان هندسی مورد نظر، دایرة C' به شعاع ۸ می‌باشد که با دایرة C هم مرکز است.



$$\Delta OAH : AH^2 = OA^2 - OH^2 = 8^2 - 4^2 = 48$$

$$\Rightarrow AH = 4\sqrt{3} \Rightarrow AB = 2 \times 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

(هنرسه ۳: آشنایی با مقاطع مفروطی: صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(امیرحسین غلاج)

گزینه «۱»

طرفین رابطه داده شده را از سمت چپ در ماتریس A^{-1} و سپس از سمتراست در ماتریس B^{-1} ضرب می‌کنیم:



(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۲» - ۳۴

با توجه به اینکه مهرماه دارای $30 + 2 = 4 \times 7 + 2$ روز است و پس تنها

در صورتی مهرماه شامل ۵ روز جمعه است که روز اول این ماه پنجشنبه یا

جمعه باشد. اگر فرض کنیم اول مهر پنجشنبه باشد، آن‌گاه داریم:

$$\begin{aligned} 29 + 4 \times 30 + 15 &= 164 \\ \downarrow & \downarrow \\ \text{اسفند آبان تابمن} & \text{مهر} \end{aligned}$$

$$164 \quad 23 \times 7 + 3 \Rightarrow 164 \equiv 3$$

يعني ۱۵ اسفند، سه روز در هفته جلوتر از روز اول مهر قرار دارد، پس ۱۵

اسفند در این حالت روز یکشنبه است. بدینه است در صورتی اول مهر جمعه

باشد، روز ۱۵ اسفند دوشنبه خواهد بود.

(ریاضیات گستره - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه ۱۸)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۱» - ۳۵

طبق قضیه تقسیم داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 0 \leq m < 9 \\ 0 \leq m+1 < 9 \end{array} \right\} \Rightarrow 0 \leq m < 8$$

از طرفی $9 \leq a \leq 1$ و با توجه به ویژگی بخش‌پذیری بر عدد ۹ داریم:

$$\left. \begin{array}{l} a2a6 \equiv 2a + 8 \equiv m \\ 1a21 \equiv a + 4 \equiv m+1 \end{array} \right\} \Rightarrow 2a + 8 \equiv a + 3$$

$$\Rightarrow a \equiv -5 \equiv -5 + 9 \equiv 4 \Rightarrow a = 4$$

$$a + 4 \equiv m+1 \Rightarrow m+1 \equiv 8 \Rightarrow m \equiv 7 \Rightarrow m = 7$$

اعدادی که به کلاس همنهشتی $[4]_7$ تعلق داشته باشند، به صورت $7k + 4$ ($k \in \mathbb{Z}$) نوشته می‌شوند که با انتخاب $k = 14$ ، کوچک‌ترین

عدد طبیعی سه رقمی در این کلاس همنهشتی حاصل می‌شود.

$$k = 14 \Rightarrow 7 \times 14 + 4 = 102 \Rightarrow 3$$

(ریاضیات گستره - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸)

ریاضیات گستره

گزینه «۴» - ۳۱

(علی‌حاجی)

باقي‌مانده تقسیم ۱۳۹۷ بر ۵ برابر ۲ است. در نتیجه:

$$\begin{cases} 1397 \stackrel{5}{=} 2 \Rightarrow 1397^{1401} \stackrel{5}{=} 2^{1401} \\ 2^5 \equiv -1 \Rightarrow (2^2)^{700} \stackrel{5}{=} 1 \Rightarrow 2^{1401} \stackrel{5}{=} 2 \\ \Rightarrow 1397^{1401} \stackrel{5}{=} 2 \end{cases}$$

$$A \stackrel{5}{=} 2 \times 13 - 27 \Rightarrow A \stackrel{5}{=} -1 \Rightarrow A \stackrel{5}{=} 4$$

در نتیجه باقی‌مانده برابر ۴ خواهد بود.

(ریاضیات گستره - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸)

گزینه «۱» - ۳۲

(سوکندر، روشنی)

$$\begin{cases} 17 \\ a \equiv 11 + 34 = 45 \stackrel{[11, 17]}{\equiv} 45 \Rightarrow a \equiv 45 \\ 11 \\ a \equiv 1 + 44 = 45 \end{cases}$$

$$a \equiv 187k + 45$$

$$100 \leq 187k + 45 \leq 999 \Rightarrow 1 \leq k \leq 5$$

که به ازاء $k = 2, 4$ ، برای a عددی فرد به دست می‌آید.

(ریاضیات گستره - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸)

گزینه «۴» - ۳۳

(محمد صفت‌کار)

$$8 \stackrel{7}{=} 1 \Rightarrow 8^{63} \stackrel{7}{=} 1$$

$$7 \stackrel{7}{=} 0 \Rightarrow 7^{63} \stackrel{7}{=} 0$$

$$6 \stackrel{7}{=} -1 \Rightarrow 6^{63} \stackrel{7}{=} -1$$

$$5^7 \stackrel{7}{=} 25 \stackrel{7}{=} 4 \Rightarrow 5^3 \stackrel{7}{=} 5 \times 4 \stackrel{7}{=} 20 \stackrel{7}{=} -1 \Rightarrow 5^6 \stackrel{7}{=} 1$$

$$\Rightarrow 5^6 \stackrel{7}{=} 1 \Rightarrow 5^{63} \stackrel{7}{=} 5^3 \stackrel{7}{=} -1$$

بنابراین:

$$5^{63} + 6^{63} + 7^{63} + 8^{63} \stackrel{7}{=} -1 - 1 + 0 + 1 \stackrel{7}{=} -1 \equiv 6$$

(ریاضیات گستره - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۱۸)



بنابراین a نیز عددی فرد است. می‌دانیم هر مربع هر عدد فرد به فرم

$8k+1$ می‌باشد. پس:

$$\begin{aligned} (3(8k+1)+2)x \equiv 7 &\Rightarrow (24k+5)x \equiv 7 \Rightarrow 5x \equiv 7 \equiv 15 \\ \xrightarrow[5]{(5,8)} x \equiv 3 &\Rightarrow x = 8q+3 \end{aligned}$$

مقدار $x : 10 \leq 8q+3 \leq 100 \Rightarrow q = 1, 2, \dots, 12 \Rightarrow 12$ دورقی

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۵ و ۳۴)

(سوکن روشن)

گزینه «۲» - ۳۹

$$52x - 39y = 13 \xrightarrow{+13} 4x - 3y = 1$$

$$\xrightarrow[3]{} 4x = 1 \Rightarrow x = 3k + 1$$

$$\xrightarrow{k=332} x_{\max} = 997$$

مجموع ارقام $9+9+7=25$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(اصدرضا خلاج)

گزینه «۴» - ۴۰

$$24x \equiv a^2 + 2 \xrightarrow{\text{شرط وجود جواب}} (24, 15) = 3 | a^2 + 2$$

$$\xrightarrow[3]{} a^2 + 2 \equiv 0 \Rightarrow a^2 \equiv -2 \equiv 1$$

$$a \in \mathbb{Z}, k \in \mathbb{Z} \left\{ \begin{array}{l} a - 3k \rightarrow a^2 = 3k' \\ a = 3k + 1 \rightarrow a^2 = 3k' + 1 \\ a - 3k - 2 \rightarrow a^2 = 3k' + 1 \end{array} \right.$$

بنابراین باید $a = 3k + 2$ یا $a = 3k + 1$ باشد.

$$a - 3k + 1 \xrightarrow{\text{حداکثر مقدار سه رقمی}} a = 997 \times$$

$$a = 3k + 2 \xrightarrow{\text{حداکثر مقدار سه رقمی}} a = 998$$

$$24x \equiv (998)^2 + 2 \Rightarrow 24x \equiv 8^2 + 2 = 66 \equiv 6 \Rightarrow -6x \equiv 6$$

$$\xrightarrow[6]{(6,15)} x \equiv -1 \Rightarrow x = 5k - 1 \xrightarrow[k=20]{} x_{\max} = 99$$

مجموع ارقام $9+9=18$

(ریاضیات کسرسته - آشنایی با نظریه اعداد؛ صفحه‌های ۲۵ و ۳۴)

(محمد صفت‌کار)

گزینه «۳» - ۳۶

اگر رقم یکان عدد $(a \equiv 2, 3, 7, 8) a^n - a^m$ برابر با صفر باشد آن‌گاه

$n \equiv m$

بنابراین:

$$n \equiv 19 \equiv 3 \Rightarrow n = 4k + 3$$

$$n + 19 = 4k + 3 + 19 = 4k + 22 \equiv 2 \Rightarrow 4^{n+19} \equiv 4^2 \equiv 16 \equiv 4$$

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

(سوکن روشن)

گزینه «۴» - ۳۷

$$2^n \equiv 2^n \xrightarrow[2^n, 22]{} 3^n \equiv 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 1 \rightarrow 3 \equiv 3 \\ n = 2 \rightarrow 3^2 \equiv 9 \\ n = 3 \rightarrow 3^3 \equiv 5 \\ n = 4 \rightarrow 3^4 \equiv 4 \\ n = 5 \rightarrow 3^5 \equiv 1 \end{array} \right.$$

در نتیجه $5k$ خواهد بود و برای به دست آوردن باقی‌مانده تقسیم

کافی است به صورت زیر عمل کنیم:

$$3^{3n+7} \equiv 3^{15k+7} \equiv (3^5)^{3k} \times 3^7 \equiv 1 \times 243 \equiv 4$$

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

(اصدرضا خلاج)

گزینه «۳» - ۳۸

شرط آنکه معادله $ax \equiv b$ در مجموعه \mathbb{Z}^m دارای جواب باشد، آن است که

: پس باید $3a^2 + 2 \equiv b$ عددی فرد باشد زیرا:

$$(3a^2 + 2, b) | 1 \Rightarrow (3a^2 + 2, b) = 1$$

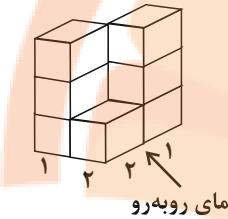
(محمد فندران)

گزینه ۱۴۴

دو صفحه عمود بر یک صفحه، لزوماً با یکدیگر موازی نیستند، پس گزینه «۱» در حالت کلی درست نیست.

(هنرسه‌اه: تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه ۱۴۵

فرض کنید ۴ ستون هر کدام شامل ۳ مکعب کوچک در کنار یکدیگر چیده شده باشد در این صورت با برداشتن مکعب‌های دو ردیف بالایی در دو ستون (مثلًا ستون شامل ردیف ۱ از نمای رو به رو و ردیف ۲ از نمای چپ، نمایی دیده شده از رو به رو، چپ و بالا دقیقاً مانند نمایی صورت سؤال خواهد بود. بنابراین تعداد مکعب‌های کوچک موجود در شکل برابر است با:

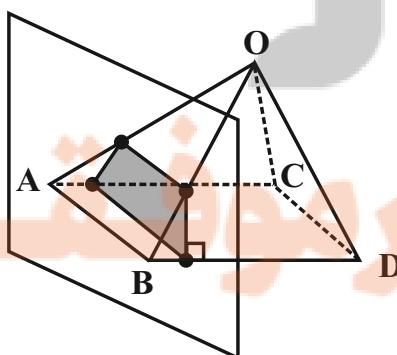
$$3 \times 4 - 2 \times 2 = 8$$

(هنرسه‌اه: تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۹۱)

(محمد فندران)

گزینه ۱۴۶

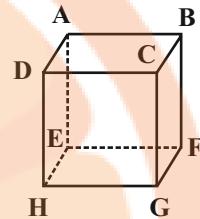
اگر صفحه P بر قاعده هرم عمود باشد، ولی از نقطه O (رأس هرم) عبور نکند، آن‌گاه سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه P با این هرم، یک ذوزنقه (ذوزنقه سایه خورده در شکل) است.



(هنرسه‌اه: تبسم فضایی؛ مشابه تمرین ۲ (ج) صفحه ۹۱)

هندسه ۱**گزینه ۱۴۱**

هر سه گزاره داده شده نادرست است. مثال نقض گزاره‌ها با توجه به مکعب شکل زیر عبارتند از:



الف) دو صفحه $ABCD$ و $BCGF$ هر دو با خط EH موازی‌اند ولی دو صفحه با یکدیگر متقاطع هستند.

ب) دو خط AD و CD هر دو با صفحه $EFGH$ موازی‌اند ولی دو خط با یکدیگر متقاطع هستند.

پ) دو خط AB و BC هر دو بر خط BF عمودند ولی دو خط با یکدیگر متقاطع هستند.

(هنرسه‌اه: تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳)

(اخشنین فاصله‌فان)

گزینه ۱۴۲

بال FC در نقطه C بر صفحه گذرنده از نقاط A , B و C عمود است، بنابراین خط دلخواه L در این صفحه نمی‌تواند با بال FC موازی باشد، چون می‌دانیم اگر یکی از دو خط موازی بر صفحه‌ای عمود باشد، دیگری نیزی بر آن صفحه عمود است، یعنی خط L باید بر صفحه گذرنده از نقاط A , B و C عمود باشد که مخالف فرض است.

(هنرسه‌اه: تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۸۳)

(فرشاد صدیقی‌فر)

گزینه ۱۴۳

هر منشور مثلث القاعده دارای سه وجه جانبی و دو قاعده است. از هر منشور، سه وجه جانبی قابل رویت است و فقط برای بالاترین منشور، وجه بالایی را می‌توان دید، پس در مجموع $5 \times 3 + 1 = 16$ وجه و در نتیجه ۱۶ عدد یک قابل مشاهده است.

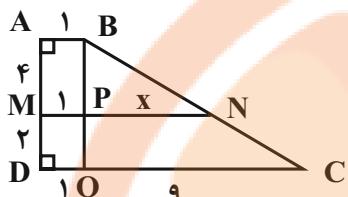
(هنرسه‌اه: تبسم فضایی؛ مشابه تمرین ۴ صفحه ۹۱)



در صورت برش این مخروط ناقص با صفحه‌ای موازی دو قاعده، یک دایره به

شعاع MN حاصل می‌شود. مطابق شکل زیر در ذوزنقه $ABCD$ داریم:

$$\Delta BQC : PN \parallel QC \xrightarrow{\text{تمثیل قضیه تالس}} \frac{PN}{QC} = \frac{BP}{BQ}$$



$$\Rightarrow \frac{x}{9} = \frac{4}{6} \Rightarrow x = 6 \Rightarrow MN = 1 + 6 = 7$$

$$\pi \times 7^2 = 49\pi \quad \text{مساحت دایره}$$

(هنرسه: تبسم خفایی؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۷)

«۴۷- گزینه «۴»

فرض کنید خط d فصل مشترک دو صفحه P_1 و P_2 باشد. در این صورت

سه حالت زیر امکان‌پذیر است:

۱) خط d صفحه P_3 را در یک نقطه قطع کند. در این صورت این نقطه

فصل مشترک سه صفحه P_1 ، P_2 و P_3 است.

۲) خط d درون صفحه P_3 باشد. در این صورت خط d فصل مشترک سه صفحه P_1 ، P_2 و P_3 است.

۳) خط d با صفحه P_3 موازی باشد. در این صورت فصل مشترک صفحه

P_3 با صفحه P_1 ، خطی مانند d_1 و فصل مشترک صفحه P_3 با صفحه P_2 ، خطی مانند d_2 است که هر دوی آن‌ها با خط d موازی‌اند.

بنابراین فصل مشترک‌های روبروی سه صفحه متقاطع، هیچ گاه نمی‌تواند سه خط دو به دو متافر باشد.

«۴۸- گزینه «۳»

(هنرسه: تبسم خفایی؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۲)

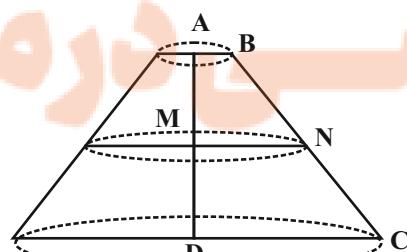
(ممدر صفت‌کار)

دو خط که در یک صفحه قرار داشته باشند یا موازی هستند و یا متقاطع. اگر دو خط d و d' در نقطه B متقاطع باشند، آن‌گاه خط گذرنده از نقاط A و B ، هر دو خط d و d' را قطع می‌کند ولی در صورتی که دو خط d و d' موازی باشند، خطی وجود ندارد که هر دو خط d و d' را قطع کند، زیرا هر خط متقاطع با دو خط d و d' ، لزوماً در صفحه P قرار می‌گیرد و در نتیجه از A عبور نمی‌کند. بنابراین حداقل یک خط با مشخصات مورد نظر قابل رسم است.

(هنرسه: تبسم خفایی؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۲)

«۴۹- گزینه «۴»

از دوران ذوزنقه $ABCD$ حول ساق قائم AD ، مطابق شکل یک مخروط ناقص پدید می‌آید.



$$\pi R_1^2 h_1 = \pi \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times 1 = \frac{3\pi}{4} \quad \text{حجم استوانه}$$

$$2 \times \frac{1}{3} \pi R_2^2 h_2 = \frac{2}{3} \times \pi \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times \frac{1}{2} = \frac{\pi}{4} \quad \text{حجم دو مخروط}$$

$$\frac{3\pi}{4} - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \quad \text{حجم مطلوب}$$

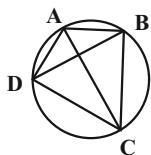
(هنرسه: تبسم خفایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

$$\sqrt{16 \times 12 \times 3 \times 1} = 24$$

$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BDC} = 30 + 24 = 54$$

(هنرمه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(سوکن روشنی)



گزینه «۱» - ۵۴

$$\Delta ABC: \alpha^2 + \epsilon^2 = 10^2 \Rightarrow AB^2 + BC^2 = AC^2$$

عكس قضیه فیثاغورس

بنابراین AC قطر دایره محیطی این چهارضلعی محاطی است و در صورتی که شعاع دایره محیطی را با R نمایش دهیم، داریم:

$$R = \frac{AC}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

دایره محیطی چهارضلعی ABCD همان دایره محیطی مثلث ABD است.
بنابراین طبق قضیه سینوس‌ها در این مثلث داریم:

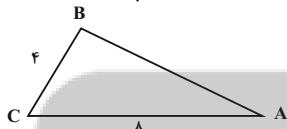
$$\frac{BD}{\sin \alpha} = 2R \Rightarrow \frac{BD}{\sin 150^\circ} = 2 \times 5 \Rightarrow BD = 10 \times \frac{1}{2} = 5$$

(هنرمه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(اخشین فاصله فار)

گزینه «۴» - ۵۵

طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AC \times BC \times \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow 8\sqrt{3} = \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \times \sin \hat{C} \Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{C} = 60^\circ \\ \hat{C} = 120^\circ \end{cases}$$

اگر $\hat{C} = 120^\circ$ باشد، آن‌گاه AB بزرگ‌ترین ضلع مثلث می‌شود که خلاف فرض است.

حال طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

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

$$\Rightarrow 8^2 + 4^2 - 2 \times 8 \times 4 \times \frac{1}{2} = 64 + 16 - 32 = 48$$

$$\Rightarrow AB = 4\sqrt{3}$$

(هنرمه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ و ۷۴)

(فرزانه قلپاپاش)

گزینه «۳» - ۵۶

طبق قضیه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 \times DC + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC$$

هندرسه ۲- اختباری

«۳» - ۵۱

طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow a = 2R \sin \hat{A}$$

اگر طرفین این رابطه را بر $\tan \hat{A}$ تقسیم کنیم، آن‌گاه داریم:

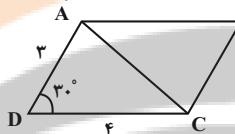
$$\frac{a}{\tan \hat{A}} = \frac{2R \sin \hat{A}}{\tan \hat{A}} = \frac{2R \sin \hat{A}}{\frac{\sin \hat{A}}{\cos \hat{A}}} = 2R \cos \hat{A}$$

(هنرمه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(ممدر فندان)

«۳» - ۵۲

طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ADC داریم:



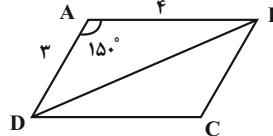
$$AC^2 = AD^2 + DC^2 - 2AD \times DC \times \cos \hat{D}$$

$$= 3^2 + 4^2 - 2 \times 3 \times 4 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$$

$$= 9 + 16 - 12\sqrt{3} = 25 - 12\sqrt{3}$$

$$BD^2 = 25 + 12\sqrt{3}$$

به طریق مشابه داریم:



بنابراین مجموع مربعات طول دو قطر برابر است با:

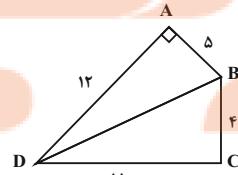
$$AC^2 + BD^2 = 25 - 12\sqrt{3} + 25 + 12\sqrt{3} = 50$$

(هنرمه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

(ممدر فندان)

«۴» - ۵۲

مثلث ABD قائمه‌الزاویه است، بنابراین داریم:



$$S_{ABD} = \frac{1}{2} AB \times AD = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30$$

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 25 + 144 = 169$$

$$\Rightarrow BD = 13$$

طبق قضیه هرون در مثلث BDC داریم:

$$P = \frac{4 + 13 + 15}{2} = 16$$

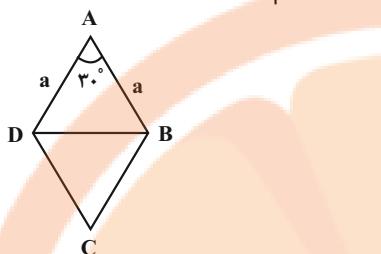
$$S_{BDC} = \sqrt{16(16 - 4)(16 - 13)(16 - 15)}$$



(افشین فاصله‌فان)

«۳» - ۵۹

فرض کنید طول هر ضلع لوزی برابر a باشد. طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABD داریم:



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

$$\Rightarrow 9(2 - \sqrt{3}) = a^2 + a^2 - 2 \times a \times a \times \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow 9(2 - \sqrt{3}) = a^2(2 - \sqrt{3}) \Rightarrow a^2 = 9$$

طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:

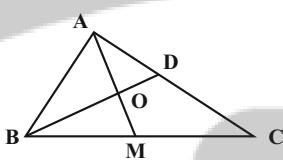
$$S_{ABD} = \frac{1}{2} AB \times AD \times \sin \hat{A} = \frac{1}{2} a \times a \times \frac{1}{2}$$

$$\frac{a^2}{4} \times \frac{9}{4} \Rightarrow S_{ABCD} = 2 \times \frac{9}{4} = \frac{9}{2}$$

(هنرسه ۲؛ روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹ و ۷۴)

(فرزانه کالپاش)

«۲» - ۶۰

طبق قضیه میانه‌ها در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 + AC^2 = 2AM^2 + \frac{BC^2}{2}$$

$$\Rightarrow 5^2 + 7^2 = 2AM^2 + \frac{8^2}{2} \Rightarrow AM^2 = 21 \Rightarrow AM = \sqrt{21}$$

طبق قضیه نیمسازها در مثلث ABM داریم:

$$\frac{OA}{OM} = \frac{AB}{BM} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AO}{AM} = \frac{AB}{AB + BM}$$

$$\Rightarrow \frac{AO}{\sqrt{21}} = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow AO = \frac{5\sqrt{21}}{9} \Rightarrow OM = \frac{4\sqrt{21}}{9}$$

طبق رابطه طول نیمساز داخلی در مثلث ABM داریم:

$$BO^2 = BA \times BM - AO \times OM = 5 \times 4 - \frac{5\sqrt{21}}{9} \times \frac{4\sqrt{21}}{9}$$

$$= 20 - \frac{20 \times 21}{81} = \frac{20 \times 81 - 20 \times 21}{81} = \frac{20 \times 60}{81} = \frac{400 \times 3}{81}$$

$$\Rightarrow BO = \frac{20}{9}\sqrt{3}$$

(هنرسه ۲؛ روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

$$\Rightarrow 49 \times 2x + 64 \times x = 36 \times 3x + x \times 2x \times 3x$$

$$\Rightarrow 98x + 64x = 108x + 6x^3$$

$$\Rightarrow 6x^3 - 54x = 0 \Rightarrow 6x(x^2 - 9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \\ x = -3 \end{cases}$$

(هنرسه ۲؛ روابط طولی در مثلث؛ صفحه ۶۹)

حقوق

حقوق

(امیرحسین ابومیوب)

«۱» - ۵۷

طبق رابطه سینوسی مساحت مثلث داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B} = \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$

از طرفی قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

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

$$5^2 + 8^2 - 2 \times 5 \times 8 \times \frac{1}{2} = 25 + 64 - 40 = 49$$

$$\Rightarrow AC = 7$$

اگر BH ارتفاع وارد بر ضلع AC باشد، آن‌گاه داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \Rightarrow 10\sqrt{3} = \frac{1}{2} BH \times 7$$

$$\Rightarrow BH = \frac{20}{7}\sqrt{3}$$

(هنرسه ۲؛ روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹ و ۷۴)

(امیرحسین ابومیوب)

«۲» - ۵۸

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

طبق قضیه نیمسازها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC} = \frac{6}{10} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{AC} = \frac{6}{16} \Rightarrow \frac{AD}{8} = \frac{3}{8}$$

$$\Rightarrow AD = 3, DC = 8 - 3 = 5$$

$$\frac{AE}{BE} = \frac{AC}{BC} = \frac{8}{10} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AE}{AB} = \frac{8}{18} \Rightarrow \frac{AE}{6} = \frac{4}{9}$$

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

طبق رابطه طول نیمساز داخلی داریم:

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

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

(هنرسه ۲؛ روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

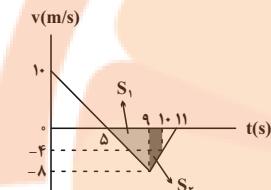


گزینه «۳» (زهره آقامحمدی)

در نمودار شتاب - زمان، مساحت زیر نمودار، تغییرات سرعت را نشان می‌دهد. مساحت زیر نمودار را از لحظه صفر تا $5s$ بدست می‌آوریم.

$$\Delta v = -10 \frac{m}{s} \Rightarrow v - v_0 = -10 \frac{v}{\text{در لحظه تغییر جهت}} \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

اکنون می‌توانیم نمودار سرعت - زمان را رسم کنیم.



در رسم نمودار توجه می‌کنیم که شب نمودار سرعت - زمان، شتاب متحرک را نشان می‌دهد.

اکنون مساحت زیر نمودار سرعت - زمان را از $5s$ تا $10s$ محاسبه می‌کنیم که همان جایه‌جایی متحرک در این بازه است.

$$|\Delta x| = S_1 + S_2 = 16 + 6 = 22m$$

در نهایت با استفاده از تعریف سرعت متوسط داریم:

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} = \frac{22}{5} = 4 \frac{m}{s}$$

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

گزینه «۴»

فیزیک ۳

گزینه «۴»

به کمک رابطه $\vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0$ داریم:

$$\begin{cases} \vec{v} = \vec{a}t + \vec{v}_0 \\ \vec{v}_2 = \vec{a}t + \vec{v}_1 \end{cases} \Rightarrow \vec{v}_2 = 2\vec{a}t + \vec{v}_1 \Rightarrow \vec{v}_2 - \vec{v}_1 = 2\vec{a}t$$

$$\Rightarrow \vec{v}_2 - \vec{v}_1 = 2 \times 4 \vec{i} \times 1 / 5 = (12m/s) \vec{i}$$

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

(حسین مژوهی)

گزینه «۴»

ابتدا شتاب را بدست می‌آوریم. چون نمودار سرعت - زمان به صورت یک خط راست است، بنابراین شتاب ثابت است و برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{11 - 8}{1 / 5 - 0} \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

مکان اولیه $-5m$ و سرعت اولیه $8 \frac{m}{s}$ است. داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 = \frac{1}{2}(2)t^2 + 8 \times t + (-5)$$

$$\Rightarrow x = t^2 + 8t - 5$$

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

(بینا غورشید)

گزینه «۳»

گزینه «۳»

برای این که دو متحرک به یکدیگر برخورد نکنند باید مجموع اندازه جایه‌جایی آن‌ها تا لحظه توقف برابر با 82 متر باشد. با استفاده از معادله سرعت - جایه‌جایی، داریم:

$$v^2 - v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

$$\Rightarrow |\Delta x_1| = \frac{|0 - 16^2|}{2|a|}, |\Delta x_2| = \frac{|0 - 20^2|}{2|a|}$$

$$|\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 82 \Rightarrow \frac{16^2}{2|a|} + \frac{20^2}{2|a|} = 82 \Rightarrow |a| = 4 \frac{m}{s^2}$$

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

(پوریا علاچه‌مند)

گزینه «۳»

با توجه به اطلاعات مسئله متحرک‌ها را با A و B نام‌گذاری می‌کنیم.

$$a_A = 4 \frac{m}{s^2}, a_B = 9 \frac{m}{s^2} \Rightarrow t_A = (t+2)s, t_B = t$$

$$\frac{v_A}{a_A} = \frac{v_B}{a_B} \Rightarrow \frac{1}{2}a_A t_A^2 = \frac{1}{2}a_B t_B^2 \Rightarrow 4(t+2)^2 = 9(t)^2$$

$$\Rightarrow 4(t+2) = 3t \Rightarrow t = 4s$$

بنابراین داریم:

$$\Delta x_B = \frac{1}{2}a_B t_B^2 = \frac{1}{2} \times 9 \times 4^2 = 72m = 0 / 0.72km$$

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



(علیرضا کونه)

«۳» - ۶۸ گزینه

اگر سطح زمین را به عنوان مبدأ مکان در نظر بگیریم، مدت زمان حرکت

گلوله A برابر است با:

$$y_A = -\frac{1}{2}gt_A^2 + y_{0A} \Rightarrow 0 = -\frac{1}{2} \times 10t_A^2 + 80 \Rightarrow t_A = 4s$$

چون گلوله B را دو ثانیه دیرتر رها کردیم، بنابراین مکان گلوله B را در

لحظه ۲s می‌یابیم. داریم:

$$y_B = -\frac{1}{2}gt_B^2 + y_{0B} \Rightarrow y_B = -\frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 + 80 \Rightarrow y_B = 60m$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(علیرضا طالیان)

معادله حرکت کامیون و اتومبیل را می‌نویسیم. داریم:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}at^2$$

$$\Delta x_2 = v(t-T)$$

زمانی اتومبیل به کامیون می‌رسد که جایه‌جایی‌های آن‌ها یکسان باشد.

بنابراین:

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 = v(t-T) \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 - vt + vT = 0$$

چون طبق صورت سؤال اتومبیل فقط یک بار به کامیون می‌رسد، معادله درجه

دوم فوق فقط یک جواب دارد و بنابراین دلتای آن برابر با صفر است:

$$\Delta = 0 \Rightarrow (-v)^2 - 4\left(\frac{1}{2}a\right)(vT) = 0 \Rightarrow v^2 - 2aTv = 0$$

$$\Rightarrow v(v - 2aT) = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = 0 \\ v = 2aT \end{cases}$$

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

(امیرحسین میوزی)

«۳» - ۶۹ گزینه

وقتی اسکیت باز سنگین‌تر به اسکیت باز سبک‌تر با دستش نیرو وارد می‌کند،

حرکت ابتدایی اسکیت باز سبک‌تر شتاب‌دار است. بعد از قطع شدن نیرو،

این اسکیت باز بدون شتاب و با سرعت ثابت به حرکتش ادامه می‌دهد.

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

(سعید ظاهری پوهنی)

«۴» - ۷۰ گزینه

چون سرعت تغییر کرده و جسم تحت تأثیر دو نیروی ثابت است، حرکت

جسم با شتاب ثابت است.

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{-4\vec{i} - 4\vec{j}}{2} = -2\vec{i} - 2\vec{j} \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

از قانون دوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_2 = m\vec{a} - \vec{F}_1 = -6\vec{i} - 6\vec{j} - 2\vec{i} + 4\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_2 = -9\vec{i} - 2\vec{j}$$

چون نیروی عکس‌العمل \vec{F}_2 را می‌خواهد،

$$\vec{F}'_2 = -\vec{F}_2 = 9\vec{i} + 2\vec{j}$$

(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴)

(مسعود قره‌ثانی)

«۲» - ۶۷ گزینه

برای محاسبه مسافت پیموده شده در ثانية پنجم داریم:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \Delta y_4 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 4^2 = -80m$$

$$\Delta y_5 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 = -125m$$

$$\Rightarrow \Delta y_{4-5} = \Delta y_5 - \Delta y_4 = -125 - (-80) = -45m$$

$$\Rightarrow |\Delta y_{4-5}| = 45m$$

یعنی متحرک از ۴s تا ۵s مسافت ۴5m را به سمت پایین حرکت کرده است.

حال مسافت پیموده شده در ۳ ثانية اول حرکت را بدست می‌آوریم:

$$\Delta y_3 = -\frac{1}{2} \times 10 \times 3^2 = -45m \Rightarrow |\Delta y_3| = 45m$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta y_{4-5}|}{|\Delta y_3|} = \frac{45}{45} = 1$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)



حال برای یافتن نقطه ذوب بین به جای θ ، صفر قرار می‌دهیم.

$$0 = 1/25x - 10 \Rightarrow x = 8$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(سیرپلاس میری)

گزینه «۲» - ۷۴

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توب وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش

قطر توب بیشتر است و بنابراین ضریب انبساط طولی A بیشتر است. در شکل

(۲) با افزایش دمای یکسان، توب از حلقه عبور می‌کند، پس افزایش قطر

حلقه C بیشتر است. یعنی ضریب انبساط طولی C بیشتری دارد. بنابراین:

$$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

(علن قائم)

گزینه «۳» - ۷۵

به دلیل تساوی $I_1 + I_2 = I_3$ در هر لحظه، مجموع تغییرات طولی میله‌ها

نیز به همان ترتیب برقرار می‌باشد.

$$\Delta I_3 = \Delta I_1 + \Delta I_2$$

با جایگذاری هریک از مقادیر و استفاده از رابطه $\Delta I = \alpha I \Delta \theta$ داریم:

$$\begin{aligned} \alpha_3 I_3 \Delta \theta &= \alpha_1 I_1 \Delta \theta + \alpha_2 I_2 \Delta \theta \\ \Rightarrow \alpha_3 I_3 &= \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_2 \end{aligned}$$

با استفاده از $I_1 = \frac{1}{3} I_3$ و $I_2 = \frac{2}{3} I_3$ داریم:

$$\alpha_3 I_3 = \alpha_1 \times \frac{1}{3} I_3 + \alpha_2 \times \frac{2}{3} I_3 \Rightarrow \alpha_3 = \frac{1}{3} \alpha_1 + \frac{2}{3} \alpha_2$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰)

(مسعود فرهنگان)

فیزیک ۱

«گزینه ۴» - ۷۱

نقطه اتصال مرتع در دماسنچ ترموموکوبل در مخلوطی از آب و بین قرار می‌گیرد.

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

(غلامرضا مصیب)

«گزینه ۱» - ۷۲

به کمک رابطه کلوین بر حسب درجه سلسیوس، داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273} \xrightarrow{\frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{2}} \frac{3}{2} = \frac{3\theta_1 + 273}{\theta_1 + 273} \Rightarrow \theta_1 = 91^\circ\text{C}$$

این دما بر حسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \xrightarrow{\theta = 91^\circ\text{C}} F = \frac{9}{5} \times 91 + 32 = 195 / 80^\circ\text{F}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه‌های ۸۵ و ۸۶)

(سعید طاهری بروپن)

«گزینه ۲» - ۷۳

چون این مقیاس رفتار خطی دارد، می‌توانیم معادله این خط را بیابیم. از θ

برای نمایش درجه سلسیوس و از X برای مقیاس جدید استفاده می‌کنیم:

$$\theta = ax + b$$

با جایگذاری داده‌های مسئله می‌توانیم مقادیر a و b را بدست آوریم.

$$\begin{cases} 10 = 16a + b \\ 40 = 40a + b \end{cases} \Rightarrow a = 1/25, b = -10 \Rightarrow \theta = 1/25x - 10.$$



(زهره آقامحمدی)

گزینه «۳» - ۷۹

ابتدا با استفاده از رابطه گرمایی نسبت تغییر دمای دو جسم را به دست می آوریم.

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{1}{5} \times 2 \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = 2 / 5$$

سپس با استفاده از رابطه انبساط حجمی، نسبت تغییر حجم کردها را محاسبه می کنیم.

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta\theta$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\beta_A}{\beta_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\frac{V_A}{V_B} = 2 / 5 \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 2 \times 2 / 5 = 5$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی؛ صفحه های ۱۷ تا ۲۰)

(سعید شرق)

گزینه «۳» - ۸۰

$$P = 1000 \text{ W}$$

$$P = \frac{U}{t} \Rightarrow 1000 = \frac{U}{t} \Rightarrow 1000 = \frac{U}{1} \Rightarrow U = 1000 \text{ J}$$

انرژی گرمایی که در هر ثانیه به جسم داده شده است.

$$\frac{انرژی گرمایی}{انرژی مصرفی} = \frac{۹۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{Q}{100} = \frac{90}{1000} \Rightarrow Q = 900 \text{ J}$$

$$Q = 900 \times 4 \times 60 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\Rightarrow 900 \times 4 \times 60 = m \times 200 \times 15 \Rightarrow m = 72 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی؛ صفحه های ۲۶ تا ۲۹)

(حسین مهرومن)

گزینه «۴» - ۷۶

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = 3\alpha V_1 \Delta\theta = 3 \times 17 \times 10^{-9} \times 300 \times 50 = 0.765 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{ظرف}} = \Delta V_{\text{واقعی مایع}} + \Delta V_{\text{ظاهری}}$$

$$\Delta V_{\text{ظاهری}} = 2 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V_{\text{واقعی مایع}} = 2 + 0.765 = 2.765 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی؛ صفحه های ۱۷ تا ۲۰)

(فسرورد غوانی فر)

گزینه «۲» - ۷۷

اگر رابطه $\rho_2 = \rho_1(1 - \beta\Delta T)$ را به کار ببریم، داریم:

$$\rho_2 \approx 879 \times (1 - 10^{-3} \times 100) \approx 791 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمایی؛ صفحه های ۲۳ و ۲۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۴» - ۷۸

به کمک رابطه گرمایی، تغییرات دمای آب را محاسبه می کنیم، داریم:

$$Q = 16 / 8 \text{ kJ} = 1680.0 \text{ J}$$

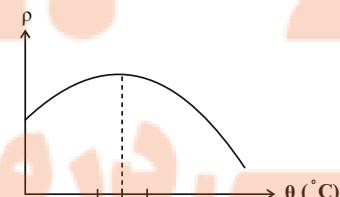
$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 16800 = 2 \times 4200 \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 20^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta\theta = \theta_2 - \theta_1$$

$$\Rightarrow 2 = \theta_2 - 3 \Rightarrow \theta_2 = 5^\circ\text{C}$$

دماه آب از 30°C به 5°C می رسد، چون در دمای 40°C حجم آبکمترین مقدار را دارد، پس چگالی آب در 40°C بیشترین مقدار را دارد، در

نتیجه چگالی ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.



(فیزیک ۱ - دما و گرمایی؛ صفحه های ۲۵ تا ۲۸)



چون اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B است. پس:

$$P = \frac{(V_A - V_B)^2}{R_{eq}} = \frac{12^2}{3} = 48 \text{ W}$$

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

(مسنون قندپر)

گزینه «۲»

در مدارهای الکتریکی، اگر مقاومت خارجی معادل برابر با مقاومت داخلی مولد باشد، توان خروجی مولد، بیشینه می‌شود.

اگر کلیدهای k_1 و k_4 بسته شوند، آنگاه سه مقاومت 3Ω ، 6Ω و 3Ω در مدار به صورت موازی قرار می‌گیرند.

$$\frac{1}{R_{\text{معادل خارجی}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{5}{6} \Rightarrow R_{\text{معادل خارجی}} = \frac{6}{5} = 1.2\Omega$$

پس در این حالت r معادل خارجی R می‌شود.

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

(فسرو ارغوانی فردر)

گزینه «۱»

ابتدا توان مصرفی را بدست می‌آوریم:

$$P = VI = 220 \times 10 = 2200 \text{ W} = 2/2 \text{ kW}$$

صرف برق ماهیانه برابر خواهد بود با:

$$U = P \cdot t = 2/2 \times 30 \times 5 = 33 \text{ kWh}$$

هزینه برق ماهانه برابر است:

$$330 \times 100 = 33000 \text{ تومان}$$

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

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه «۱»

می‌دانیم هرگاه مقاومتی به صورت موازی به مدار اضافه گردد، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$R_{eq} \downarrow \Rightarrow I_T = \frac{V}{R_{eq}} \downarrow \Rightarrow V = R_{\downarrow} I_T \uparrow$$

ثابت

جریان با مقاومت نسبت عکس دارد یعنی جریان افزایش می‌یابد، طبق رابطه قانون اهم عدد ولت‌سنج نیز افزایش می‌یابد.

نور لامپ متناسب با جریان عبوری از لامپ می‌باشد، بنابراین نور لامپ (۱) افزایش می‌یابد.

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

(زهره آقامحمدی)

فیزیک ۲

گزینه «۳»

توان تلف شده در باتری rI^2 و توان مصرفی در مقاومت R برابر با RI^2 است. پس داریم:

$$\frac{rI^2}{RI^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow R = 4r$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{10}{5r}$$

$$V = \varepsilon - Ir = 10 - \frac{10}{5r} \times r = 8V$$

(فیزیک ۲ - هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(مسعود خره‌خانی)

گزینه «۴»

وقتی توان مصرفی کل مدار در دو حالت یکسان است. می‌توان ابیات کرد:

$$r = \sqrt{R_1 R_2} = \sqrt{2 \times 8} = 4\Omega$$

جریان‌ها را در هر دو حالت حساب کرده و سپس نسبت توان‌های مصرفی باتری در دو حالت را به دست می‌آوریم:

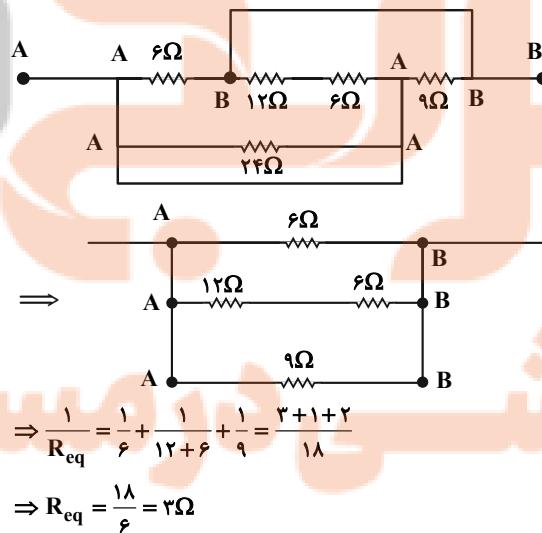
$$\begin{aligned} I_1 &= \frac{\varepsilon}{R_1 + r} = \frac{24}{8+4} = 2A \quad \Rightarrow \frac{rI_1^2}{rI_1^2} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4} \\ I_2 &= \frac{\varepsilon}{R_2 + r} = \frac{24}{2+4} = 4A \quad \Rightarrow \frac{rI_2^2}{rI_1^2} = \frac{16}{4} = 4 \end{aligned}$$

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

(ممدوح علی راستی‌پیمان)

گزینه «۳»

با حروف‌گذاری متوجه می‌شویم که مقاومت ۲۴ اهمی اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود.





به منظور آن که افزایش نسبی جریان برابر $\frac{1}{\lambda}$ باشد باید داشته باشیم:

$$\frac{I_{n+1} - I_n}{I_n} = \frac{\frac{n+1}{n+2} - 1}{\frac{n+1}{n}} = \frac{1}{\lambda}$$

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

(زهره آقامحمدی)

«گزینه ۴»

توان الکتریکی از رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ به دست می‌آید. کمترین توان مربوط به حالتی است که R بیشترین مقدار ممکن یعنی 968Ω را دارد.

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} = \frac{(220)^2}{968} = 50\text{W}$$

بیشترین توان مربوط به حالتی است که R کمترین مقدار را دارد. این در حالتی است که هر دو کلید بسته باشند. چون در به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل کوچکتر از هر یک از مقاومت‌هاست.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{242} + \frac{1}{968} = \frac{5}{968} \Rightarrow R_{\min} = 193.6\Omega$$

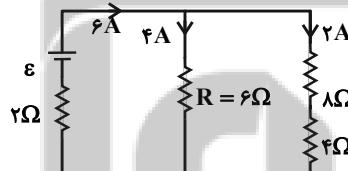
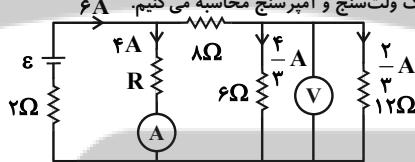
$$P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}} = \frac{(220)^2}{193.6} = 250\text{W}$$

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

(پیتا غورشید)

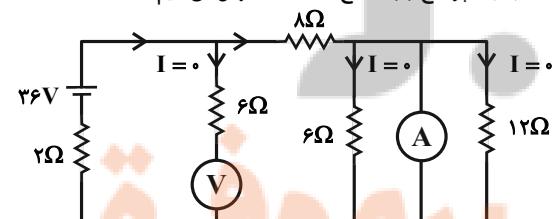
«گزینه ۴»

ابتدا E و R را که در مدار مجهول هستند، می‌یابیم. جریان شاخه‌های مدار را به کمک ولت سنج و آمپرسنج محاسبه می‌کنیم.



$$I_t = 6A \Rightarrow E = \frac{6}{2 + (\frac{6 \times 12}{6 + 12})} = 36V$$

حال جای آمپرسنج و ولت سنج را در مدار عوض می‌کنیم:



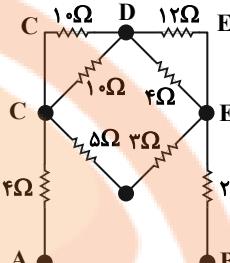
$$I = \frac{36}{2 + 8} = 3.6A$$

$$V = 36 - 2 \times 3 / 6 = 28 / 8V$$

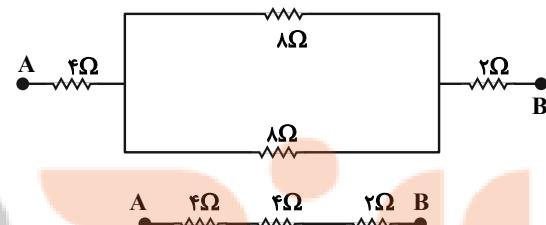
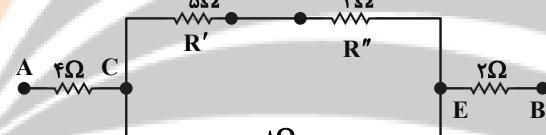
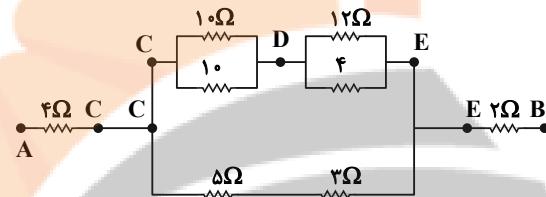
(فیزیک ۲ - هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم؛ صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

شکل مدار را به روش نقطه‌گذاری ساده می‌کنیم.



دو مقاومت 10Ω با هم موازی‌اند، همچنین دو مقاومت 12Ω و 4Ω بین دو نقطه E و D نیز موازی‌اند. دو مقاومت 5Ω و 3Ω بین دو نقطه C و E متوالی‌اند. بنابراین شکل ساده شده به صورت زیر رسم می‌شود.



$$R' = \frac{10}{2} = 5\Omega, R'' = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = 3\Omega, R''' = \frac{8}{2} = 4\Omega$$

$$\Rightarrow R_{eq} = 4 + 4 + 2 = 10\Omega$$

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

(مسین ناصن)

مقاومت معادل مدار در حالت اول برابر است با:

$$R_{eq} = R + \frac{R}{n} = \frac{(n+1)R}{n}$$

بنابراین جریان در باتری برابر خواهد بود با:

$$I_{n+1} = \frac{(n+1)\epsilon}{(n+2)R}$$

در حالت دوم جریان برابر است با:

فیزیک ۱

گزینه «۳» - ۹۱

(مختصی کیانی)

ابتدا دما را بر حسب درجه سلسیوس می‌یابیم. چون در یک دمای مشخص، عدد نشان داده شده توسط دماسنج سلسیوس ۸۰ واحد کمتر از دماسنج فارنهایت است، می‌توان نوشت:

$$\theta = F - 10 \Rightarrow F = \theta + 10$$

$$\text{از طرف دیگر } F = \frac{9}{5}\theta + 32 \text{ است. بنابراین داریم:}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta + 10 = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$\Rightarrow 10 = \frac{9}{5}\theta - \theta \Rightarrow 10 = \frac{4}{5}\theta \Rightarrow \theta = 60^\circ\text{C}$$

اکنون می‌توان دما را بر حسب کلوین به دست آورد:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow T = 60 + 273 = 333\text{K}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمای: صفحه‌های ۸۵ و ۸۶) - ۹۲

گزینه «۲» - ۹۲

هر یک درجه در این تقسیم‌بندی، معادل $1/25^\circ\text{C}$ است. $1/25^\circ\text{C} = 1/25^\circ\text{F}$

در نتیجه ۱۶ واحد معادل $16 \times 1/25^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$ خواهد شد. با توجه به

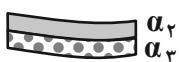
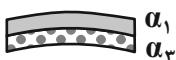
رابطه بین دماسنج سلسیوس و فارنهایت داریم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = \frac{9}{5} \times 20 + 32 = 68^\circ\text{F}$$

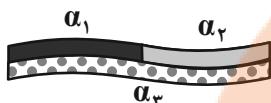
(فیزیک ۱ - دما و گرمای: صفحه‌های ۸۵ و ۸۶) - ۹۳

گزینه «۳» - ۹۳

چون $\alpha_2 < \alpha_3$ است، با کاهش دما داریم:

و چون $\alpha_3 < \alpha_1$ است، با کاهش دما داریم:

و در مجموع:



(فیزیک ۱ - دما و گرمای: صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹) - ۹۴

گزینه «۱» - ۹۴

(شادمان ویسی)

برای آنکه اختلاف طول دو میله در هر دمایی ثابت باشد، باید تغییر طول یکسانی داشته باشند، یعنی:

$$\Delta L_1 = \Delta L_2 \xrightarrow{\frac{\Delta L_1 = \alpha_1 L_1 \Delta \theta}{\Delta L_2 = \alpha_2 L_2 \Delta \theta}} \alpha_1 L_1 \Delta \theta = 2\alpha_1 L_2 \Delta \theta$$

$$L_1 - 2L_2 \xrightarrow{\frac{L_1 - 2L_2}{2}} L_2 = 0.6m$$

(فیزیک ۱ - دما و گرمای: صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹) - ۹۵

گزینه «۱» - ۹۵

(فسرو ارغوانی فرد)

ضریب انبساط حجمی، ۳ برابر ضریب انبساط طولی می‌باشد. ابتدا ضریب انبساط طولی را محاسبه می‌کنیم.

$$A_2 = A_1(1 + 2\alpha \Delta \theta) \Rightarrow \Delta A = 2\alpha A_1 \Delta \theta$$

$$\Rightarrow 1.1 - 1.0 = 2\alpha \times 1.0 \times 50 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{10000} \text{ K}^{-1}$$

پس ضریب انبساط حجمی برابر خواهد بود:

$$\beta = 3\alpha = \frac{3}{10000} = 3/1000 \text{ K}^{-1}$$

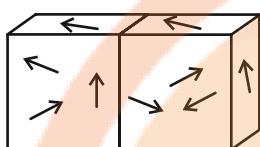
(فیزیک ۱ - دما و گرمای: صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹) - ۹۶

(مسین مفروضی)

(حسین مفرومنی)

«۹۸- گزینه ۴»

با توجه به شکل کتاب درسی، بعد از تماس دو جسم با یکدیگر، انرژی از جسم گرم‌تر به جسم سردتر منتقل می‌شود و دمای دو جسم یکسان می‌شود.



(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه ۹۶)

(زهره آقامحمدی)

«۹۹- گزینه ۳»

چون آهنگ گرما دادن ثابت است، می‌توان نوشت:

$$P \cdot t = Q \Rightarrow P \cdot t = C \Delta \theta$$

که در آن C ظرفیت گرمایی جسم است.

$$\frac{1200 \times 1260}{60} = C \times (28 - (-17)) \Rightarrow C = 560 \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

(سعید شرق)

«۱۰۰- گزینه ۲»

$$P_1 = \frac{Q_1}{t_1} = \frac{m_1 c_1 \Delta \theta_1}{20 \times 60} = \frac{4 \times 4200 \times 75}{20 \times 60}$$

$$P_2 = \frac{Q_2}{t_2} = \frac{m_2 c_2 \Delta \theta_2}{t_2} = \frac{9 \times 420 \times 25}{t_2}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{m_2 c_2 \Delta \theta_2}{m_1 c_1 \Delta \theta_1} \times \frac{t_1}{t_2}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{9 \times 420 \times 25}{4 \times 4200 \times 75} \times \frac{20 \times 60}{t_2}$$

$$\Rightarrow t_2 = 90s = 1/5 \text{ min}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

(غلامرضا محبی)

«۹۶- گزینه ۲»

$$\Delta V = V_1 (\beta - 3\alpha) \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta V = 2 \times 10^3 \times (6 \times 10^{-4} - 3 \times 1 / 2 \times 10^{-4}) \times 100 \\ \Rightarrow \Delta V = 4 / 8 \text{ cm}^3$$

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

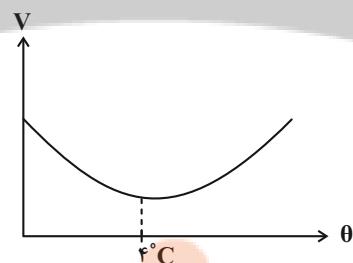
(امیرحسین مهوزی)

«۹۷- گزینه ۲»

با افزایش دمای آب از صفر تا چهار درجه سلسیوس، حجم آب کاهش و با

افزایش دما از 10°C تا 40°C حجم آب افزایش می‌یابد، شکل زیر را

مشاهده کنید.



بنابراین چون مساحت کف ظرف به دلیل ناچیز بودن ضریب انبساط طولی

ظرف ثابت می‌ماند، می‌توان گفت ارتفاع آب ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

اما افزایش دما، جرم ماده را تغییر نمی‌دهد. اگر چه ارتفاع مایع تغییر می‌کند

اما فشار وارد بر کف ظرف تغییر نمی‌کند. چون فشار وارد شده بر کف ظرف

به خاطر وزن ستون مایع بالای آن است.

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه ۹۵)



ث) چون واکنش پذیری Ca بیشتر از Zn است؛ پس گرمای آزاد شده بیشتر می‌شود.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶۲ تا ۳۶۴)

(امیر هاتمیان)

«گزینه ۳»

معادله واکنش موازن شده:



مول یون نقره در محلول اولیه در ابتدای واکنش:

$$? \text{ mol Ag}^+ = 0 / 4\text{L} \times 0 / 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0 / 0.8 \text{ mol}$$

مول یون نقره در محلول پس از گذشت مدت زمانی از واکنش و نصف شدن غلظت آن:

$$? \text{ mol Ag}^+ = \frac{0 / 0.8}{2} = 0 / 0.4 \text{ mol}$$

Ag^+ مقدار مول مصرفی $= 0 / 0.4 - 0 / 0.4 = 0 / 0.4 \text{ mol}$

مقدار Al مصرف شده $\Rightarrow ? \text{ g Al} = 0 / 0.4 \text{ mol Ag}^+$

$$\times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mol Ag}^+} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 0 / 36 \text{ g Al}$$

$$\text{Molar mass of Al} = 27 \text{ g/mol}$$

$$? \text{ g Ag} = 0 / 0.4 \text{ mol Ag}^+ \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{3 \text{ mol Ag}^+}$$

$$\times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 4 / 32 \text{ g Ag}$$

$$(\text{جرم Ag تولید شده}) + \text{جرم Al} = \frac{78}{100} \text{ (جرم Ag اولیه - جرم تیغه)}$$

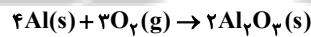
$$25 - 0 / 36 + \frac{78}{100} (4 / 32) = 22 / 88 \text{ g}$$

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶۲ تا ۳۶۴)

(ممدرضا پورچاوند)

«گزینه ۲»

واکنش انجام شده عبارت است از:



در این واکنش Al اکسید شده (کاهنده) و شعاع آن پس از تبدیل شدن به یون Al^{3+} کاهش می‌یابد.

O_2 نیز با دریافت الکترون کاهش یافته (اکسنده) و شعاع آن پس از تبدیل شدن به یون O^{2-} افزایش می‌یابد.

از طرفی در این واکنش برای تشکیل هر مول Al_2O_3 دو مول Al مصرف می‌شود. از آنجا که مصرف هر مول Al با مبادله ۳ مول الکترون همراه است، با تشکیل یک مول Al_2O_3 در مجموع ۶ مول الکترون مبادله می‌شود.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶۲ تا ۳۶۴)

(علی طرفی)

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶۷ تا ۳۶۹)

(پیمان فوابوی مبدرا)

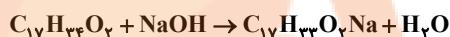
شیمی ۳

«گزینه ۴»

همه عبارت‌ها درست می‌باشند.

«گزینه ۱»

فرمول اسید چرب $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$ است.



در محلول NaOH داریم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-12.7} \quad 2 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

برای محاسبه جرم اسید چرب داریم:

$$\frac{5 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{25 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol NaOH}}$$

$$\times \frac{270 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 3 / 375 \text{ g}$$

(شیمی ۳، مولکول‌ها در فرمت تترستی؛ صفحه‌های ۳۶۰ و ۳۶۱)

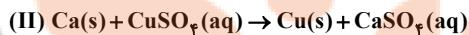
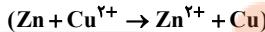
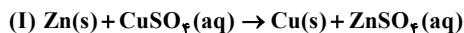
(امیر هاتمیان)

«گزینه ۲»

موارد «الف» و «پ» تغییر نمی‌کند.

بررسی شباهت:

(الف)



در هر دو واکنش ۲ مول e^- بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود در

نتیجه شمار الکترون‌های داد و ستد شده تغییر نمی‌کند.

(ب) چون قدرت کاهنده‌گی کلسیم بیشتر از روی است؛ در نتیجه سرعت واکنش بیشتر شده و دمای مخلوط پس از گذشت مدت زمانی از واکنش کلسیم بیشتر از واکنش روی افزایش می‌یابد.

(پ) در هر دو واکنش مقدار کافی از فلزهای Zn و Ca وجود دارد و با توجه به حجم ۴۰۰ میلی‌لیتر و غلظت ۲ مولار مس (II) سولفات، چون نسبت مولی

Cu^{2+} در هر دو واکنش برابر یک است در نتیجه جرم فلز مس تولید شده در فراورده برای هر ۲ واکنش یکسان است.

(ت) چون قدرت کاهنده‌گی Ca بیشتر از Zn است؛ در نتیجه آهنگ تغییر رنگ محلول افزایش می‌یابد.



$$\Rightarrow H^+ = \frac{0/1}{2} = 0/0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH_{\text{نهایی}} = -\log[H^+] = -\log 0/0.5 = 1/3$$

$$\begin{aligned} ?e^- &= \frac{3/25g \text{ Zn} \times \frac{1\text{mol Zn}}{65g \text{ Zn}} \times \frac{2\text{mole}^-}{1\text{mol Zn}}}{\frac{6/0.2 \times 10^{23} e^-}{1\text{mole}^-}} \\ &= 6/0.2 \times 10^{22} e^- \end{aligned}$$

(شیمی ۳، موکول‌های فرمت تدرستی و آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۹۷-۳۸۵-۳۶۳)

(ممیر ذین)

گزینه ۳

عبارت اول نادرست است. بار گونه کاهنده افزایش می‌ناید به عنوان مثال در



یافته است. اما قدر مطلق آن (+1) با رسیدن به صفر، کاهش یافته است.

عبارت دوم درست است.

عبارت سوم نادرست است. بخشی از انرژی ذخیره شده در فلزات را می‌توان آزاد کرد.

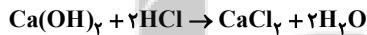
عبارت چهارم نادرست است. مس با اکسیژن واکنش می‌دهد و اکسید می‌شود.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶۷-۳۶۳)

(هدی بخاری پور)

گزینه ۴

مرحله اول: بدست آوردن مولاریتة HCl



$$\frac{36/5g \text{ HCl}}{36/5g \text{ HCl}} \times \frac{1\text{mol HCl}}{1\text{mol HCl}} = 1\text{mol HCl}$$

$$\text{HCl} = \frac{1}{2} \cdot 0/0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

مرحله دوم بدست آوردن مولاریتة Ca(OH)_2

$$[\text{H}^+] = 10^{-pH} = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow M_{\text{Ca(OH)}_2} = 0/0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

مرحله سوم بدست آوردن میلی لیتر Ca(OH)_2

$$n_a M_a V_a = n_b M_b V_b$$

$$1 \times 0/5 \times 40 = 2 \times 0/0.5 \times V_b \Rightarrow V_b = 200 \text{ mL}$$

(شیمی ۳، موکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۳۶۷-۳۶۳)

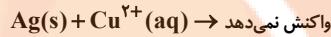
(ممدرضا پورجاورد)

گزینه ۲

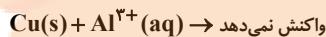
واکنش‌های مورد نظر عبارتند از:



۶۵ گرم از جرم تیغه کم شده و ۵۶ گرم به جرم آن افزوده می‌شود. (کاهش جرم تیغه)



۲۶ گرم از جرم تیغه کم شده و ۳۶ گرم به جرم آن افزوده می‌شود
(افزایش جرم تیغه)



۲۷ گرم از جرم تیغه کم شده و ۱۰۸ گرم به جرم آن افزوده می‌شود
(افزایش جرم تیغه)

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶۷-۳۶۳)

(ممدرضا پورجاورد)

گزینه ۲

با توجه به واکنش‌های داده شده می‌توان ترتیبه گرفت:

$B > A > C, D > C$ قدرت کاهنگی

$$B^{2+} < A^{2+} < C^{2+}, D^{2+} < C^{2+}$$

از آنجا که امکان مقایسه قدرت کاهنگی A و D (قدرت اکسیدگی A^{2+} و D^{2+}) با استفاده از اطلاعات داده شده وجود ندارد، عبارت‌های چهارم و پنجم را نمی‌توان به طور قطعی درست (یا نادرست) در نظر گرفت.

(شیمی ۳، آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶۷-۳۶۳)

(ممیر ذین)

گزینه ۴



$$\begin{aligned} \text{pH}_{\text{اویبه}} &\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1} \\ \xrightarrow{\alpha_{\text{HCl}}=1} M_{\text{HCl}} &= 0/1 \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0/1 = \frac{n}{2} \Rightarrow n_{\text{HCl}} = 0/2 \text{ mol}$$

$$H^+ \text{ مول مصرفی} = \frac{3/25g \text{ Zn} \times \frac{1\text{mol Zn}}{65g \text{ Zn}}}{1\text{mol Zn}}$$

$$\times \frac{2\text{mol H}^+}{1\text{mol Zn}} = 0/1 \text{ mol H}^+$$

$$\Rightarrow H^+ = 0/1 \text{ mol H}^+ \quad \text{مول باقیمانده}$$



Na^+ موجود در نیمی از این محلول (یعنی $\frac{2}{5}$ لیتر) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{0.02 \text{ mol NaNO}_3}{\text{Mحلول}} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaNO}_3}$$

$$\times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} \times \frac{1000 \text{ mg Na}^+}{1 \text{ g Na}^+} = 115 \text{ mg Na}^+$$

(شیمی - آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(همیده زین)

«گزینه ۳»

عبارت اول نادرست است. غلظت یون سولفات در آب دریا بیشتر از سایر یون‌های چند اتمی است.

عبارت دوم نادرست است. از انحلال هر مول آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) در آب، ۳ مول یون آزاد می‌شود.

عبارت سوم نادرست است. ۹۷ درصد آب‌های موجود در آب کره، منابع اقیانوسی هستند و ۳ درصد باقیمانده شامل آب شور دریاچه‌ها نیز می‌شود.

عبارت چهارم درست است. برخی یون‌ها مانند یون فلوراید را در تصفیه خانه به آب اضافه می‌کنند.

(شیمی - آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

(علیرضا کیانی (رسان))

«گزینه ۲»

$$? \text{ mL HCl} \times \frac{30 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$\times \frac{36 / 5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{100 \text{ g}}{36 / 5 \text{ g HCl}} \times \frac{\text{Mحلول}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{50 \text{ mL HCl}}{1 / 2 \text{ g}}$$

(شیمی - آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

شیمی ۱

«۲» - ۱۱۱

سه مورد درست است.

بررسی موارد نادرست:

اسکاندیم برمید: ScBr_3

مس (I) سولفید: Cu_2S

نیکل (III) سولفات: $\text{Ni}_3(\text{SO}_4)_2$

(شیمی - آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

«۲» - ۱۱۲

یون‌های باریم (Ba^{2+}) با یون سولفات و یون‌های کلرید (Cl^-) با یون

نقره رسوب می‌کنند. تنها در گزینه «۲» این دو یون وجود دارد.

(شیمی - آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

«۴» - ۱۱۳

(پیمان فروبوی مهر)

$$\frac{\text{جرم محلول دوم} \times \text{درصد جرمی محلول دوم} + \text{جرم محلول اول} \times \text{درصد جرمی محلول اول}}{\text{درصد جرمی نهایی}} = \frac{\text{جرم محلول دوم} + \text{جرم محلول اول}}{\text{جرم محلول دوم} + \text{جرم محلول اول}}$$

$$54 = \frac{(40 \times 100) + (60 \times x)}{100 + x} \Rightarrow x \approx 233 / 3 \text{ g}$$

(شیمی - آب، آهنگ زنگی؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۴)

«۱» - ۱۱۴

(محمد رضا پورچاوش)

اگر حجم محلول از $5 / 0$ لیتر به 5 لیتر برسد (یعنی 10 برابر شود) غلظت آن

$1 / 0$ برابر خواهد شد. بنابراین محلول حاصل $1 / 0$ مولار است. مقدار یون



(علیرضا کیانی (وست))

گزینه «۳» - ۱۱۹

ابتدا محاسبه شمار مول یون‌ها در محلول پاریم کلرید

$$\text{؟ mol} \text{ یون} = \frac{28 / 75 \text{ g Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}^+}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{3 \text{ mol}}{1 \text{ mol BaCl}_2} = 1 / 875 \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولی یون‌ها} = \frac{n}{V} = \frac{1 / 875 \text{ mol}}{1 / 25 \text{ L}} = 1 / 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۰، ۹۶ و ۹۹)

(فمید زین)

گزینه «۳» - ۱۲۰

گزینه «۱»: نادرست است. حل شونده جزئی از محلول است که مول یا تعداد ذرات کمتری دارد.

گزینه «۲»: نادرست است. اگر $0 / 9$ حجم محلول تغییر شود، حجم محلول $1 / 0$ برابر در نتیجه غلظت نمک ده برابر می‌شود.

گزینه «۳»: درست است.

$$9.0 \frac{\text{mg}}{\text{dL}} \Rightarrow \begin{cases} 0 / 0.9 \text{ g} \\ 0 / 1 \text{ L} \end{cases}$$

$$\text{غلظت مولی گلوکز} = \frac{m}{M} = \frac{0 / 0.9}{180} = 0 / 0.005 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۴»: نادرست است. منیزیم محلول را ابتدا به صورت منیزیم هیدروکسید رسوب می‌دهند و ... (دقت کنید روش تبلور یعنی حل را تبخیر کنیم تا حل شونده‌ها ته ظرف رسوب کنند).

(شیمی - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۱، ۹۴ و ۹۹)

(علیرضا کیانی (وست))

گزینه «۲» - ۱۱۷

آ) نادرست است. آنیون کلرید بیشترین درصد جرمی را دارد.

ب) نادرست است. خواص محلول‌ها به غلظت (شمار ذره‌ها در واحد حجم

محلول) بستگی دارد و مستقل از وزن آن‌ها است.

پ) درست است.



$$\Rightarrow \frac{9}{3} = 3 \text{ نسبت خواسته شده}$$

ت) درست است.

(شیمی - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۱، ۹۷ و ۹۵)

(علیرضا کیانی (وست))

گزینه «۳» - ۱۱۸

جمله اول طبق متن کتاب درست است.

جمله دوم درست است.

جمله سوم درست است.

جمله چهارم نادرست است. کار کردن با حجم مایع در آزمایشگاه آسانتر از

کار کردن با جرم آن است.

جمله پنجم نادرست است. درصد وزنی همان درصد جرمی حل شونده در محلول است.

$$\frac{\text{درصد جرمی}}{\text{درصد جرم}} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{195}{1000 \text{ g}} \times 100 = 19 / 9$$

(شیمی - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۱، ۹۶ و ۹۸)



$$\frac{5 \text{ kJ}}{\text{mol}} = \frac{1 / 49 \text{ kJ}}{2 \text{ g}} \times \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} \approx 82 / 7 \text{ kJ/mol}$$

(شیمی ۳ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۵ و ۵۸ تا ۷۳)

(روزبه رضوانی)

گزینه «۲» - ۱۲۴



اتان

پروپان

اگر آنتالپی بیوند $C-H$ و $C-C$ را به ترتیب x و y کیلوژول بر مول در

نظر بگیریم، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} -2 \times \left\{ \begin{array}{l} x + 6y = 2820 \\ 2x + 8y = 3992 \end{array} \right. &\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -2x - 12y = -5640 \\ 2x + 8y = 3992 \end{array} \right. \\ &\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 348 \\ y = 412 \end{array} \right. \end{aligned}$$

(شیمی ۳ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

(پیمان فوابوی مهد)

گزینه «۴» - ۱۲۵

فرض می‌کنیم x درصد این ماده غذایی را پروتئین و $20-x$ درصد دیگر را چربی تشکیل می‌دهد.

$$18 / 45 = \left(\frac{70}{100} \times 17 \right) + \left(\frac{x}{100} \times 17 \right) + \left(\frac{20-x}{100} \times 38 \right) \Rightarrow x = 5$$

پس ۵ درصد این ماده غذایی را پروتئین و ۱۵ درصد آن را چربی تشکیل می‌دهد.

(شیمی ۳ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

(علی طرفی)

شیمی ۲

«۲» - ۱۲۱

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست: فتوسنتر یک فرایند گرمایشی است و علامت ΔH در واکنش

شیمیایی فتوسنتر مثبت است.

ب) نادرست: آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی به دست آورد.

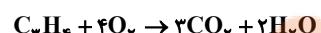
پ) درست

ت) نادرست: تغییر آنتالپی هر واکنش در فشار ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانه واکنش با محیط داد و ستد می‌کند.

(شیمی ۳ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۷، ۶۸ و ۷۲)

(روزبه رضوانی)

«۴» - ۱۲۲



$$\frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_{10}}{3 \text{ mol } CO_2} \times \frac{40 \text{ g } C_4H_{10}}{1 \text{ mol } C_4H_{10}} \times \frac{48 / 45 \text{ kJ}}{1 \text{ g } C_4H_{10}} = 646 \text{ kJ}$$

$$646 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } Cu_2O}{11 / 4 \text{ kJ}} \times \frac{144 \text{ g } Cu_2O}{1 \text{ mol } Cu_2O} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 8 / 16 \text{ kg } Cu_2O$$

(شیمی ۳ - در پی غذای سالم: صفحه ۷۱)

(روزبه رضوانی)

گزینه «۱» - ۱۲۳

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow 50 \times 4 / 2 \times (32 / 1 - 25) = 1 / 49 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = -\frac{1}{2}(-1376) + \frac{1}{2}(-490) + 3(-184) = -109 \text{ kJ}$$

(شیمی ۳- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

(همیر زین)

«۳» - گزینه ۱۲۹

عبارت اول درست است.

عبارت دوم درست است. شکستن پیوند یک فرایند گرمگیر است.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است. در میان منابع انرژی بدن، فقط کربوهیدرات‌ها

به گلوکز (قند خون) شکسته می‌شوند.

(شیمی ۳- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

(پیمان فوایدوی مهر)

«۳» - گزینه ۱۳۰

به دلیل تعداد زیاد گروه هیدروکسیل، بر اثر حل کردن این ماده در آب،

مولکول‌های این ماده با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

فرمول مولکولی این ماده $C_6H_{14}O_6$ و فرمول مولکولی گلوکز

است. پس اختلاف جرم مولی آن‌ها به اندازه جرم ۲ اتم

هیدروژن است.

هر مولکول از این ترکیب دارای ۲۵ پیوند کووالانسی است.

فرمول مولکولی ۲-هپتانون به صورت $C_7H_{14}O$ است که شمار اتم‌های

هیدروژن آن با تعداد هیدروژن سوربیتول برابر است.

(شیمی ۳- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۹ و ۷۰)

(ممدرضا پورچاودر)

«۳» - گزینه ۱۲۶

در یک واکنش گرمگیر، هر قدر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها به حالت

گازی نزدیک‌تر باشد، اختلاف سطح انرژی آن‌ها با فراورده‌ها کاهش یافته و

 ΔH واکنش کمتر می‌شود. در صورتی که حالت فیزیکی فراورده‌ها به حالت

گازی نزدیک‌تر باشد، اختلاف سطح انرژی آن‌ها با واکنش‌دهنده‌ها افزایش

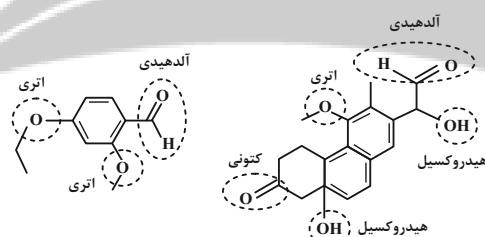
یافته و ΔH واکنش بیشتر خواهد شد.

(شیمی ۳- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵)

(ممدرضا پورچاودر)

«۳» - گزینه ۱۲۷

گروه‌های عاملی موجود در ترکیب‌های داده شده عبارتند از:



بنابراین به غیر از مورد سوم، بقیه موارد درست هستند.

(شیمی ۳- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

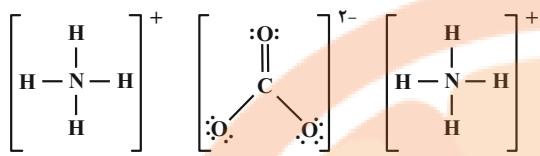
(ممدرضا پورچاودر)

«۳» - گزینه ۱۲۸

با توجه به معادله‌های داده شده، ΔH همه واکنش‌ها منفی است. برای تعیین ΔH واکنش خواسته شده، کافی است واکنش سوم در $\frac{1}{2}$ ، واکنش اولدر $\frac{1}{2}$ و واکنش دوم در ۳ ضرب شود. به این ترتیب خواهیم داشت:



* در هر واحد فرمولی $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ۱۲ پیوند کووالانسی وجود دارد.



بر اثر حل کردن هر مول آمونیوم کربنات در آب، سه مول یون تولید می‌شود.



نسبت شمار عنصرها به اتم‌ها در آمونیوم کربنات $\frac{4}{14}$ یا $\frac{2}{7}$ است.



تایی محسوب می‌شود.

(شیمی-آب، آهنج زنگی؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(ممدرضا پورجاویر)

«گزینه ۱» - ۱۳۵

علت آبی دیده شدن زمین از فضای این است که ۷۵ درصد از سطح (ونه جرم) آن توسط آب پوشیده شده است.

(شیمی-آب، آهنج زنگی؛ صفحه‌های ۸۵ و ۹۰)

(ممدرضا پورجاویر)

«گزینه ۴» - ۱۳۶

ابتدا جرم Na^+ موجود در محلول اولیه را به دست می‌آوریم.

$$\begin{aligned} & \text{محلول} \times \frac{1/5\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{71\text{g Na}_2\text{SO}_4}{100\text{g}} \times \frac{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4}{142\text{g Na}_2\text{SO}_4} \\ & \times \frac{1\text{mol Na}^+}{1\text{mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{23\text{g Na}^+}{1\text{mol Na}^+} = ۳/۴۵\text{g Na}^+ \end{aligned}$$

حال با توجه به تعریف ppm می‌توان نوشت:

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حلشونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{۳/۴۵ \times 10^{-3} \text{ mg Na}^+}{0.6 \text{ L}} = ۵۷۵ \frac{\text{mg}}{\text{L}}$$

(شیمی-آب، آهنج زنگی؛ صفحه‌های ۹۳ و ۹۷)

(علی طرف)

شیمی ۱

«۳» - ۱۳۱

$$M = \frac{10ad}{M_w} = \frac{10 \times 36 / 5 \times 1/2}{36 / 5} = 12 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی-آب، آهنج زنگی؛ صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

(علی طرف)

«۱» - ۱۳۲

یون هیدروکسید OH^-

یون کربنات CO_3^{2-}

یون فسفات PO_4^{3-}

$(-1) + (-2) + (-3) = -6$: جمع جبری بارها

$1 + 3 + 4 = 8$ مجموع اکسیژن‌های یون‌ها

$-6 + 8 = 2$: مجموع بارها و اکسیژن‌ها

(شیمی-آب، آهنج زنگی؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(روزبه رضوانی)

«۲» - ۱۳۳

$$\text{محلول} \times \frac{1000\text{L}}{1\text{m}^3} \times \frac{1\text{kg}}{1\text{m}^3} \times \frac{1\text{kg}}{1\text{L}} \times \frac{1\text{kg Cl}_2}{10^6 \text{ kg}}$$

$$\times \frac{100\text{kg Cl}_2}{0.7\text{kg Cl}_2} = 100\text{ kg}$$

(شیمی-آب، آهنج زنگی؛ صفحه‌های ۹۳ و ۹۷)

(پیمان خوابی‌میر)

«۱» - ۱۳۴

فقط عبارت چهارم صحیح است.

درصد جرمی Cl^- برابر است با:

$$2 \times 10^{-4} \text{ mol Cl}^- \times \frac{35 / 56 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 71 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^-$$

$$\text{Cl}^- \text{ گرم} = \frac{\text{Cl}^- \text{ گرم}}{\text{درصد جرمی}} \times 100$$

$$\frac{71 \times 10^{-4}}{1000} \times 100 = 7.1 \times 10^{-4} \%$$

درصد جرمی Mg^{2+} برابر است با:

$$10^{-4} \text{ mol MgCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{1 \text{ mol MgCl}_2} \times \frac{24 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \text{ mol Mg}^{2+}}$$

$$24 \times 10^{-4} \text{ g Mg}^{2+}$$

$$\text{Mg}^{2+} \text{ گرم} = \frac{\text{Mg}^{2+} \text{ گرم}}{\text{درصد جرمی}} \times 100$$

$$\frac{24 \times 10^{-4}}{1000} \times 100 = 2.4 \times 10^{-4} \%$$

غلظت Mg^{2+} یون ppm برابر است با:

$$\text{ppm} = a \times 10^4 = 2.4 \times 10^{-4} \times 10^4 = 2.4$$

(شیمی - آب، آهنجک زنگی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(روزبه، رضوانی)

«۱۴. گزینه ۱»

$$? \text{ g H}_2\text{SO}_4 \quad 50.0 \text{ mg CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}$$

$$0.49 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

$$M = \frac{0.49}{0.05 \text{ L}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی - آب، آهنجک زنگی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(علی طرفی)

«۲. گزینه ۲» - ۱۳۷

عبارت‌های نادرست موارد «ب» و «ت» می‌باشند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) سالانه میلیون‌ها تن نمک سدیم کلرید به روش تبلور از آب دریا جدا می‌شود.

ت) آب آشامیدنی مخلوطی همگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون‌های

گوناگون است.

(شیمی - آب، آهنجک زنگی؛ صفحه‌های ۸۸ و ۹۰)

(علی طرفی)

«۲. گزینه ۲» - ۱۳۸

برای شناسایی یون‌های کلرید، کلسیم و باریم در یک محلول به ترتیب می‌توان از محلول‌های نقره نیترات، سدیم فسفات و سدیم سولفات استفاده کرد.

(شیمی - آب، آهنجک زنگی؛ صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(روزبه، رضوانی)

«۳. گزینه ۳» - ۱۳۹

یک لیتر محلول را مینا در نظر می‌گیریم:

$$\text{ppm MgCl}_2 = \frac{\text{جرم حل شده MgCl}_2 \times 10^6}{\text{جرم محلول}}$$

$$9/5 \times 10^6 \Rightarrow x = 9/5 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$9/5 \times 10^{-3} \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{95 \text{ g MgCl}_2} = 10^{-4} \text{ mol MgCl}_2$$

غلظت مولی Cl^- برابر است با:

$$10^{-4} \text{ mol MgCl}_2 \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol Cl}^-$$

$$M = \frac{\text{mol Cl}^-}{\text{لیتر محلول}} = \frac{2 \times 10^{-4}}{1} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

تلاش برای رسیدگی

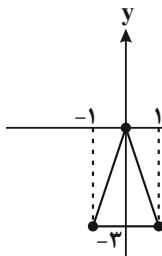
(سباد داوطلب)

«۱۴۴- گزینه»

ابتدا به دامنه تابع توجه می‌کنیم ($D_f \subset \mathbb{R}$) سپس مشتق می‌گیریم:

$$f'(x) = \frac{5}{3}x^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}x^{-\frac{1}{3}} = \frac{1}{3}(\sqrt[3]{x^5} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}) = \frac{1}{3}(\frac{x^2 - 1}{\sqrt[3]{x}})$$

مشتق تابع در ریشه‌های صورت صفر و در ریشه‌های مخرج تعریف نشده است.
پس این نقاط بحرانی هستند.
یعنی $\pm 1, 0$ طول سه نقطه بحرانی این تابع هستند. مقدار $f(x)$ به ازای طول این نقاط:



$$\begin{cases} f(-1) = -1 \\ f(0) = 0 \\ f(1) = 1 \end{cases} \Rightarrow S = \frac{3 \times 2}{2} = 3$$

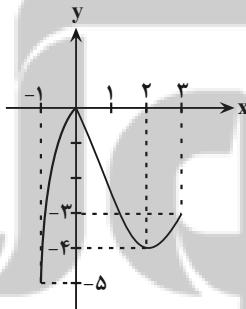
(حسابان ۲-کاربردهای مشتق: صفحه ۱۷)

(محمدحسن سلامی حسینی)

«۱۴۵- گزینه»

ابتدا ضابطه تابع را بدون قدرمطلق می‌نویسیم:

$$y = (x-4)|x| = \begin{cases} x^2 - 4x & ; x \geq 0 \\ 4x - x^2 & ; x < 0 \end{cases}$$

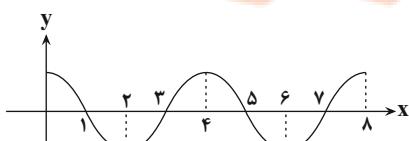
حال نمودار تابع را در بازه $[-1, 3]$ رسم می‌کنیم:

همان‌طور که مشخص است، کمترین مقدار تابع برابر ۵ است.

(حسابان ۲-کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(یغما کلانتریان)

«۱۴۶- گزینه»

ابتدا نمودار تابع $y = \cos \frac{\pi x}{2}$ را رسم می‌کنیم:

حسابان ۲- اختیاری

«۱۴۱- گزینه»

(یاسین سپهر)

مقدار آهنگ تغییر متوسط را به دست می‌آوریم:

$$\text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{f(6) - f(4)}{6 - 4} = \frac{12 - 6}{5} = \frac{6}{5}$$

از طرفی آهنگ تغییر لحظه‌ای در یک نقطه مانند a برابر $f'(a)$ است.

$$f'(x) = 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} \Rightarrow 1 + \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{6}{5} \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{5} \Rightarrow x = \frac{25}{4}$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

«۱۴۲- گزینه»

تابع در $x = 0$ مشتق‌پذیر است. پس در این نقطه پیوسته است و مشتق چپ و راست با هم برابرند:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = f(0) \Rightarrow 2 + a = b \quad (1)$$

$$f'_+(0) = f'_-(0) \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{0+1}} = 2(0) - b \Rightarrow b = -1 \xrightarrow{(1)} a = -3$$

$$f'(ab) = f'(3) \Rightarrow f'(3) = \frac{1}{\sqrt{3+1}} = \frac{1}{2}$$

(حسابان ۲- مشتق: صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

(علی اصغر شریفی)

«۱۴۳- گزینه»

با توجه به ضابطه تابع، مشخص است که $x = 1$ و $x = -1$ نقاط بحرانی تابع f هستند. برای بررسی دقیق‌تر باید ضابطه تابع را بازنویسی کنیم و از آن مشتق بگیریم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \pm(x-1)\sqrt[3]{(x-1)(x+1)} = \pm(x-1)^{\frac{4}{3}}(x+1)^{\frac{1}{3}} \\ \Rightarrow f'(x) &= \pm \left(\frac{4}{3}(x-1)^{\frac{1}{3}}(x+1)^{\frac{1}{3}} + \frac{1}{3}(x-1)^{\frac{4}{3}}(x+1)^{-\frac{2}{3}} \right) \end{aligned}$$

$$\pm \frac{1}{3}(x-1)^{\frac{1}{3}}(x+1)^{\frac{-2}{3}}(4(x+1)+(x-1)) = \pm \frac{(5x+3)\sqrt[3]{x-1}}{3\sqrt[3]{(x+1)^2}}$$

بنابراین تابع در $x = -1$ مشتق ندارد و مشتق آن در $x = 1$ و $x = -\frac{3}{5}$ صفر می‌شود، پس مجموعه طول نقاط بحرانی آن عبارتند از $\left\{1, -1, -\frac{3}{5}\right\}$.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق: صفحه ۱۷)



(ممدوهاد مسن)

«۱۴۹- گزینه»

$$f'(x) = 4x^3 - 3x^2 - 6x$$

شیب خط مماس همان مشتق تابع است. پس برای کمترین شیب باید مینیمم

$$f''(x) = 12x^2 - 6x - 6$$

$f'(x)$ را پیدا کنیم.

$$6(2x^2 - x - 1)$$

$$6(2x + 1)(x - 1)$$

x	-	$\frac{1}{2}$	1		
f''	+	-	+		
f'	↗ max	↘ min	↗		

پس برای $(-1, 3)$ ، کمترین شیب ممکن به دست می‌آید:

$$f'(1) = 4 - 3 - 6 = -5$$

$$f(1) = 1 - 1 - 3 = -3$$

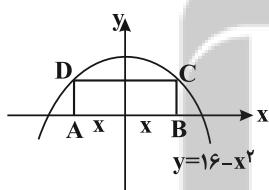
$$y = -3 = -5(x - 1) \quad \text{معادله خط مماس}$$

$$\Rightarrow y = -5x + 2$$

۲ عرض از مبدأ

(مسابان ۲-کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(غیمه ولیزاده)



$$S = AB \times BC \Rightarrow S = 2x \times y$$

$$S = 2x(16 - x^2)$$

$$S = 32x - 2x^3$$

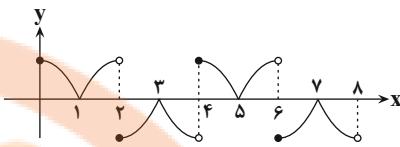
$$S' = 0 \Rightarrow S' = 32 - 6x^2 = 0 \Rightarrow 32 = 6x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{32}{6} \xrightarrow{x > 0} x = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

$$S\left(\frac{4}{\sqrt{3}}\right) = 32\left(\frac{4}{\sqrt{3}}\right) - 2\left(\frac{4}{\sqrt{3}}\right)^3 = \frac{128}{\sqrt{3}} - \frac{128}{3\sqrt{3}} = \frac{384 - 128}{3\sqrt{3}} = \frac{256}{3\sqrt{3}}$$

(مسابان ۲-کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

حال نمودار تابع $f(x) = (-1)^{|x|} \cos \frac{\pi x}{2}$ را درسم می‌کنیم:



$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2 & \text{نسبی min} \\ x = 4 & \text{نسبی max} \end{cases}$$

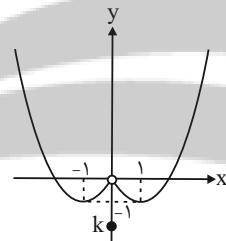
(مسابان ۲-کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

«۱۴۷- گزینه»

ضابطه تابع را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x & ; x < 0 \\ k & ; x = 0 \\ x^2 - 2x & ; x > 0 \end{cases}$$

و نمودار آن مطابق شکل زیر است:



واضح است که اگر $k > 0$ باشد، تابع در $x = 0$ مینیمم نسبی و اگر $k \leq -1$ باشد، مینیمم مطلق دارد، پس اگر $-1 < k < 0$ باشد، تابع در $x = 0$ مینیمم نسبی دارد اما مینیمم مطلق ندارد.

(مسابان ۲-کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

«۱۴۸- گزینه»

ابتدا نقاط بحرانی f را در بازه $[1, 3]$ تعیین می‌کنیم.

$$f'(x) = 3x^2 - 6x = 0 \Rightarrow x = 0 \notin [1, 3], x = 2$$

پس مقدار تابع را در نقطه $x = 2$ و نقاط ابتدا و انتهای می‌یابیم:

$$f(1) = k - 2$$

$$f(2) = k - 4$$

$$f(3) = k$$

ماکریم تابع k و مینیمم آن، $-4 < k < 2$ می‌باشد. از آنجایی که ماکریم و مینیمم قرینه هم‌دیگرند، پس مجموع آنها صفر است:

$$k - 4 + k = 0 \Rightarrow k = 2$$

(مسابان ۲-کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)



(عازل حسینی)

گزینه «۳» - ۱۵۴

بردارهای \vec{a} و \vec{b} موازی ولی در خلاف جهت هم هستند، پس بردار \vec{b} مضربی منفی از بردار \vec{a} است. داریم:

$$|\vec{a}| = \sqrt{(-1)^2 + (-2)^2 + 2^2}$$

$$\vec{b} = r\vec{a} \Rightarrow |\vec{b}| = |r||\vec{a}| \Rightarrow 12 = |r| \times 3 \Rightarrow |r| = 4$$

$$\frac{r < 0}{\rightarrow r = -4}$$

$$\vec{b} = -4\vec{a} = -4(-1, -2, 2) = (4, 8, -8)$$

بنابراین مجموع مؤلفه‌های بردار \vec{b} ، برابر ۴ است.

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۶)

(مهرباد ملووندی)

گزینه «۲» - ۱۵۵

اگر O مبدأً مختصات باشد، آنگاه مطابق فرض داریم:

$$\overrightarrow{AM} = 2\overrightarrow{MB} \Rightarrow (\overrightarrow{OM} - \overrightarrow{OA}) = 2(\overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OM})$$

$$\Rightarrow 2\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OA} + 2\overrightarrow{OB}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OM} = \frac{1}{3}(\overrightarrow{OA} + 2\overrightarrow{OB}) = \frac{1}{3}[(1, -3, 0) + (4, 2, 2)]$$

$$\frac{1}{3}(5, -1, 2) = \left(\frac{5}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۶)

(سیدممسن فاطمنی)

گزینه «۱» - ۱۵۶

$$A = (a, b, c) \xrightarrow{\text{تصویر قائم روی XY}} A' = (a, b, 0)$$

$$A' = B \Rightarrow a = 2, b = 3$$

هنرسه ۳ - اختیاری

گزینه «۲» - ۱۵۱

(ممدر فدرا)

اگر a فاصله کانونی، d قطر قاعده و h گودی (عمق) دیش مخابراتیباشد، آنگاه رابطه $\frac{d^2}{16h}$ برقرار است. در نتیجه داریم:

$$\frac{d_1^2}{h_1} = \frac{\frac{16a_1}{d_1}}{\frac{16a_2}{d_2}} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \times \frac{a_1}{a_2} = \left(\frac{60}{30}\right)^2 \times \frac{1}{2} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

(هنرسه ۳ - آشنایی با مقاطع مفروض؛ مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۵۹)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۳» - ۱۵۲

$$M = \frac{B+C}{2} = \left(\frac{5}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{7}}{2}\right)$$

$$AM = \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{7}}{2}\right)^2} = \sqrt{\frac{25}{4} + \frac{2}{4} + 7}$$

$$\sqrt{\frac{29}{4}} = \frac{\sqrt{29}}{2}$$

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۴» - ۱۵۳

معادلات هر خط موازی محور Z ها به صورت $\begin{cases} x \\ y = b \end{cases}$ است.حال اگر $c, d \in \mathbb{R}$ $c \leq z \leq d$ را به این معادلات اضافه کنیم، بخشی از خط یا در واقع یک پاره خط که موازی محور Z ها است حاصل می‌شود.

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)



$$\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD}, \quad \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DB}, \quad \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CC'}, \quad \overrightarrow{AC'}, \quad \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC'}$$

از طرفی داریم $\overrightarrow{BC'} \cdot \overrightarrow{DC}$. پس:

$$\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD}, \quad \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC'}, \quad \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC}$$

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

(ممدر فنران)

«۲» گزینه - ۱۵۹

$$\vec{a} + \vec{b} = (0, 1, 3) + (1, 0, -1) = (1, 1, 2)$$

$$\vec{a} - \vec{b} = (0, 1, 3) - (1, 0, -1) = (-1, 1, 4)$$

$$\left| \frac{\vec{a} + \vec{b}}{\vec{a} - \vec{b}} \right| = \frac{\sqrt{1+1+4}}{\sqrt{1+1+16}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{18}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(هنرسه ۳ - بردارها؛ مشابه تمرین‌های ۵ و ۶ صفحه ۷۶)

(امیرحسین ابومحبوب)

«۳» گزینه - ۱۶۰

یال AB بر روی صفحه‌ای عمود بر محور y ها به معادله $y = 5$ و

همچنین بر روی صفحه‌ای عمود بر محور z ها به معادله $z = 4$ قرار دارند و

مقادیر x بر روی این یال از نقطه B به طول $x = 0$ تا نقطه A به طول

$x = 3$ متغیر هستند، بنابراین معادله این پاره خط (یال AB) به صورت

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ y = 5 \\ z = 4 \end{cases}$$

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه ۶۸)

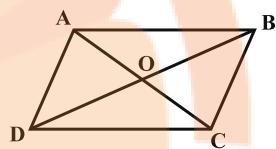
$$A(2, 3, 3) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به } XY} C = (2, 3, -3)$$

بنابراین مجموع مختصات نقطه C برابر ۲ است.

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

(امیرحسین ابومحبوب)

«۳» گزینه - ۱۵۷



قطراها در متوازی‌الاضلاع منصف یکدیگرند. بنابراین داریم:

$$O \quad \frac{\overrightarrow{A} + \overrightarrow{C}}{2} = \frac{(1, -1, 2) + (-2, 0, 1)}{2} = \left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{3}{2} \right)$$

$$OB = \sqrt{\left(2 + \frac{1}{2} \right)^2 + \left(2 + \frac{1}{2} \right)^2 + \left(4 - \frac{3}{2} \right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{5}{2} \right)^2 + \left(\frac{5}{2} \right)^2 + \left(\frac{5}{2} \right)^2} = \frac{5}{2}\sqrt{3}$$

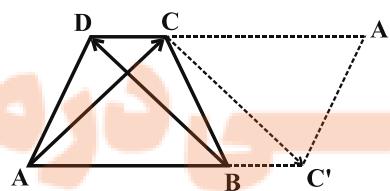
$$\Rightarrow DB = 2OB = 2 \times \frac{5}{2}\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

(هنرسه ۳ - بردارها؛ صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

(علیرضا طاهری)

«۴» گزینه - ۱۵۸

مطابق شکل، ذوزنقه A'C'BC را هم‌نهشت با ذوزنقه ABCD رسم می‌کنیم.



بردار \overrightarrow{DB} هماندازه و همجهت با بردار $\overrightarrow{CC'}$ است. بنابراین داریم:

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{4-1}{2-1} = 3$$

$$x_3 - 4 \Rightarrow x_1 + x_2 = 2$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{2-1}{2-1} = 1$$

$$7+5+3+1=16 \quad \text{تعداد کل جواب‌ها}$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علیرضا شریف‌فتحیان)

- ۱۶۴ - گزینه «۲»

گزینه «۱»: درایه مشخص شده با مقدار x ، نمی‌تواند برابر هیچ یک از اعداد

۳	۲	x
	۱	

۱، ۲ و ۳ باشد، پس به مربع لاتین تبدیل نمی‌شود.

گزینه «۲»: در صورت پر کردن درایه‌ها، مربع زیر حاصل می‌شود که یک

۱	۲	۳
۲	۳	۱
۳	۱	۲

مربع لاتین است.

گزینه «۳»: هیچ کدام از درایه‌های سطر سوم نمی‌توانند برابر ۳ باشند، چون

در ستون‌های اول و سوم، عدد ۳ وجود دارد، پس به مربع لاتین تبدیل

۲		۳
۳		
۲		

نمی‌شود.

گزینه «۴»: با توجه به مربع داده شده، هر دو درایه X و y باید برابر ۳ باشند

x	۲	۱
y	۱	۲

که امکان‌پذیر نیست، پس به مربع لاتین تبدیل نمی‌شود.

(ریاضیات کسسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۶۱ و ۶۳)

(امیرحسین ابوالهیوب)

- ۱۶۵ - گزینه «۱»

اگر درایه‌های دو مربع لاتین متعامد A و B را کنار هم بنویسیم، آنگاه در هر سطر (ستون) مربع حاصل، ارقام ۱، ۲ و ۳ یکبار به عنوان رقم دهگان و یکبار به عنوان رقم یکان ظاهر می‌شوند. در نتیجه مجموع اعداد هر سطر (ستون) برابر است با:

$$(10+20+30)+(1+2+3)=66$$

به عنوان مثال به دو مربع لاتین متعامد A و B در شکل زیر توجه کنید:

۱	۳	۲
۳	۲	۱
۲	۱	۳

۲	۱	۳
۳	۲	۱
۱	۳	۲

ریاضیات گسسته - اختیاری

- ۱۶۱ - گزینه «۲»

با استفاده از تغییر متغیر داریم:

$$x_4 > 3 \Rightarrow x_4 \geq 4 \Rightarrow x_4 = y_4 + 4$$

$$x_i - y_i \quad (1 \leq i \leq 3)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 12 \Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + 4 + 3 = 12$$

$$\Rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = 5$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{5+4-1}{4-1} = \binom{8}{3} = 56$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

- ۱۶۲ - گزینه «۳»

هر عدد طبیعی سه رقمی به صورت \overline{abc} نمایش داده می‌شود که رقم

صدگان (a) لزوماً بزرگتر یا مساوی ۱ است. داریم:

$$a+b+c=7 \Rightarrow a'+b+c=6$$

$$\text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{6+3-1}{3-1} = \binom{8}{2} = 28$$

(ریاضیات کسسته - ترکیبات؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

- ۱۶۳ - گزینه «۱»

اگر تعداد سیب‌های این ۴ نفر را به ترتیب با مقادیر x_1 , x_2 , x_3 و x_4 نمایش دهیم، داریم:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12$$

$$\xrightarrow{x_4=x_4+2} x_1 + x_2 + 2x_3 = 10$$

با توجه به اینکه x_3 دارای ضریبی غیر از یک است، تعداد جواب‌های مسئله

را با توجه به مقادیر x_3 بدست می‌آوریم. با توجه به شرط طبیعی بودن

جواب‌ها $4 \leq x_3 \leq 1$ است و داریم:

$$x_3 - 1 \Rightarrow x_1 + x_2 = 8$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{8-1}{2-1} = 7$$

$$x_3 - 2 \Rightarrow x_1 + x_2 = 6$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های طبیعی} = \binom{6-1}{2-1} = 5$$

$$x_3 - 3 \Rightarrow x_1 + x_2 = 4$$

۲۱	۳۲	۴۳	۱۴
۴۲	۱۳	۲۴	۳۱
۱۳	۴۴	۳۱	۲۲
۳۴	۲۱	۱۲	۴۳

گزینه «۱»:

۲۲	۳۳	۴۴	۱۱
۴۳	۱۲	۲۱	۳۴
۱۴	۴۱	۳۲	۲۳
۳۱	۲۴	۱۳	۴۲

گزینه «۲»:

۲۳	۳۲	۴۱	۱۴
۴۴	۱۱	۲۲	۳۳
۱۱	۴۴	۳۳	۲۲
۳۲	۲۳	۱۴	۴۱

گزینه «۳»:

۲۳	۳۴	۴۱	۱۲
۴۲	۱۳	۲۴	۳۱
۱۴	۴۱	۳۲	۲۳
۳۱	۲۲	۱۳	۴۴

گزینه «۴»:

همان طور که مشاهده می شود تنها در مربع مربوط به گزینه «۲»، هیچ کدام از اعداد دو رقمی ایجاد شده تکراری نیستند. پس مربع لاتین این گزینه با مربع لاتین صورت سؤال متعامد است.

(ریاضیات کلسنی- ترکیبات: صفحه های ۶۷ تا ۶۸)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۳»:

با اطلاعات داده شده مربع لاتین A به صورت منحصر به فرد زیر پر می شود:

۱	۲	۴	۳
۴	۳	۲	۱
۳	۴	۱	۲
۲	۱	۳	۴

با اعمال جایگشت داده شده، مربع لاتین B به صورت زیر بدست می آید:

۴	۳	۲	۱
۲	۱	۳	۴
۱	۲	۴	۳
۳	۴	۱	۲

در نتیجه $a=1$, $b=4$ و $c=3$ است و داریم:

$$a+b+c=1+4+3=8$$

(ریاضیات کلسنی- ترکیبات: صفحه های ۶۷ تا ۶۸)

مربع حاصل از کنار هم نوشتن درایه های این دو مربع به صورت زیر است:

۱۲	۳۱	۲۳
۳۳	۲۲	۱۱
۲۱	۱۳	۳۲

$$۱۲+۳۱+۲۳=66$$

$$۳۳+۲۲+۱۱=66$$

$$۲۱+۱۳+۳۲=66$$

(ریاضیات کلسنی- ترکیبات: صفحه های ۶۷ تا ۶۸)

گزینه «۲»:

در بین مربع های لاتین داده شده، تنها مربع لاتین گزینه «۲» از اعمال جایگشت $(2 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 2, 2 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 1)$ روی مربع لاتین صورت سؤال حاصل شده است.

(ریاضیات کلسنی- ترکیبات: صفحه های ۶۷ تا ۶۸)

گزینه «۴»:

اعداد x و z ، قطعاً هیچ کدام برابر ۱ و ۲ نیستند (چون در سطر دوم وجود دارد و در ستون های اول و چهارم ۱ دیده می شود)، پس یکی برابر ۳ و دیگری برابر ۴ است. بنابراین درایه سطر دوم و ستون سوم برابر ۱ است و با توجه به این که در هر سطر یا ستون هر عدد فقط یکبار تکرار می شود، مقدار y نیز لزوماً برابر ۱ خواهد بود و در نتیجه داریم:

$$x+y+z=(x+z)+y=7+1=8$$

(ریاضیات کلسنی- ترکیبات: صفحه های ۶۷ تا ۶۸)

(کیوان (دارابی))

گزینه «۴»:

ابتدا جای ۲ ها و ۱ های باقیمانده را پیدا می کنیم.

سطر های اول و دوم به چهار طریق با ۳ و ۴ پر می شوند و سطر های سوم و چهارم به طور منحصر به فرد مشخص می شوند.

(ریاضیات کلسنی- ترکیبات: صفحه های ۶۷ تا ۶۸)

(امیرحسین ابومصوب)

گزینه «۲»:

از کنار هم قرار دادن مربع لاتین صورت سؤال با مربع های هر یک از گزینه ها، مربع های زیر حاصل می شود:



پرتو تابش به آینه M_1 باید به جبهه‌های موج تابیده شده عمود باشد.

$$x + 15^\circ = 180^\circ \Rightarrow x = 30^\circ$$

بنابراین:

$$x + y = 90^\circ \Rightarrow y = 60^\circ$$

$$\theta + y = 90^\circ \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

$$\text{مجموع زوایای داخلی مثلث} \Rightarrow z + y + 100^\circ = 180^\circ$$

$$\Rightarrow z + 60^\circ + 100^\circ = 180^\circ$$

$$z = 20^\circ$$

$$\theta' = 90^\circ - z = 70^\circ$$

$$x' = 90^\circ - \theta' = 20^\circ$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(زهره آقامحمدی)

- ۱۷۴ «گزینه ۴»

چون تندی نور در محیط (۲) ۶۰ درصد بیشتر از تندی نور در محیط (۳)

$$v_2 = \frac{1}{6} v_3 \Rightarrow \frac{v_2}{v_3} = \frac{1}{6}$$

است، پس داریم:

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{v_2}{n_2} = \frac{n_3}{n_2} = 1/6$$

طبق رابطه ضریب شکست می‌توان نوشت:

$$\frac{n_3}{n_1} = \frac{n_3}{n_2} \times \frac{n_2}{n_1} = 1/6 \frac{n_2}{n_1} (*)$$

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

با استفاده از قانون شکست استنل داریم:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{n_3}{n_1} = 1/6 \times \frac{3}{4} = \frac{6}{5}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(محتشی کلوئیان)

- ۱۷۵ «گزینه ۴»

مطابق شکل زیر می‌توان نوشت:

(امیرحسین برادران)

فیزیک ۳- اختیاری

- ۱۷۱ «گزینه ۲»

حداقل فاصله بین دو صوت باید ۱۰۰ تانیه باشد تا گوش انسان بتواند دو

صوت را از یکدیگر تمیز دهد. اگر فاصله شخص از دیوار d و در حالت
جدید d' باشد، داریم:

$$v_{\text{صوت}} \times \Delta t = 2d \quad \left(\begin{array}{l} \text{صوت} \\ \text{صوت} \end{array} \right) \Rightarrow \frac{v'_{\text{صوت}} \times \Delta t'}{v_{\text{صوت}}} = \frac{d'}{d}$$

$$\frac{v'_{\text{صوت}} / 1/\text{s}}{\Delta t = 1/2\text{s}, d = 3\text{m}} = \frac{1/1 \times 0/1}{0/2} = \frac{d'}{34}$$

$$\Rightarrow d' = 18/7\text{m} \Rightarrow d - d' = 15/3\text{m}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(عباس اصغری)

- ۱۷۲ «گزینه ۳»

ابتدا طول موج گسیل شده را محاسبه می‌کنیم.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{100 \times 10^3} = 1/5 \times 10^{-2} \text{m} = 1/5 \text{cm}$$

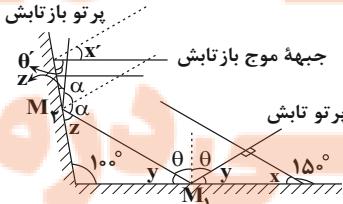
برای تشخیص یک جسم، اندازه آن باید در حدود طول موج به کار رفته و یا

بزرگ‌تر از آن باشد. بنابراین این امواج برای تشخیص B و C کاربرد دارند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۴)

(امسان کرمی)

- ۱۷۳ «گزینه ۲»





(مسین مفروهمی)

«۳» - ۱۷۸

در آزمایش یانگ، پهنهای هر نوار روشن و یا تاریک متناسب با طول موج نور به کار رفته در آزمایش است.

بنابراین داریم:

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \xrightarrow{\lambda = \frac{v}{f}} \frac{w_2}{w_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2}$$

$$\frac{\frac{v_2}{v_1} \times \frac{n_1}{n_2}}{w_1} \xrightarrow{w_2 = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{f_1}{f_2}} w_2 = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{f_1}{f_2} = \frac{n_1}{\frac{3}{2} n_1} \times \frac{\frac{3}{4} f}{f} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} f = \frac{3}{8} f$$

$$\Rightarrow \frac{w_2}{w_1} = \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{9}$$

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

(مسین مفروهمی)

«۱» - ۱۷۹

تندی امواج رونده در سیم برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{100 \times 32 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-3}}} = 80 \frac{m}{s}$$

بنابراین بسامد نوسان‌های تشیدیدی آن برابر است با:

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n} \Rightarrow f_n = \frac{80}{16 \times 10^{-2}} = 500 \text{ Hz}$$

از طرفی داریم:

$$L = n \left(\frac{\lambda_n}{2} \right) \Rightarrow 32 = n \times \frac{16}{2} \Rightarrow n = 4$$

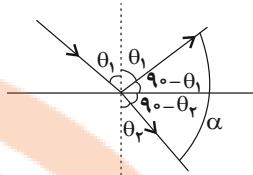
(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

(مسین مفروهمی)

«۲» - ۱۸۰

تشیدیدگر هلموولتز مانند لوله‌های صوتی، بسامدهای تشیدیدی معینی دارد و با هر بسامدی در آن تشیدید رخ نمی‌دهد.

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۸ و ۱۰۹)



$$2\theta_1 = \frac{3}{2}(90 - \theta_2) \Rightarrow \theta_2 = 90 - \frac{4}{3}\theta_1 \quad (1)$$

از طرفی طبق قانون شکست اسلن داریم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow \sin \theta_1 = \sqrt{2} \sin \theta_2 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1)} \sin \theta_1 = \sqrt{2} \sin (90^\circ - \frac{4}{3}\theta_1) \Rightarrow \sin \theta_1 = \sqrt{2} \cos \frac{4}{3}\theta_1$$

$$\Rightarrow \theta_1 = 45^\circ, \theta_2 = 30^\circ$$

و در نهایت زاویه بین پرتو بازتاب و پرتو شکست (α) به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\alpha = 90^\circ - \theta_1 + 90^\circ - \theta_2 = 180^\circ - (\theta_1 + \theta_2)$$

$$\xrightarrow{\frac{\theta_1 = 45^\circ}{\theta_2 = 30^\circ}} \alpha = 180^\circ - (45^\circ + 30^\circ) = 105^\circ$$

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۹۰ تا ۹۹)

(مسین قندهار)

«۲» - ۱۷۶

بسامد (و نیز دوره تناوب) فقط به ویژگی‌های چشمۀ موج بستگی دارد. چون در این سؤال، چشمۀ موج تغییر نکرده است، در نتیجه بسامد (و نیز دوره تناوب) در تمام طناب‌ها ثابت می‌ماند. تندی انتشار موج در طناب به «جرم واحد طول» طناب بستگی دارد که با نصف کردن طول طناب A، جرم آن نیز نصف می‌شود و در نتیجه تندی انتشار موج در این طناب تغییری نمی‌کند.

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

(بابک اسلامی)

«۴» - ۱۷۷

با افزایش دمای هوا، چگالی آن کاهش یافته که این امر سبب کاهش ضربت شکست هوا می‌شود.

سایر گزینه‌ها، عبارت‌های صحیحی هستند.

(فیزیک ۳ - برهمکنش‌های موج: صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

تلاش برای درست



ب) نادرست: استفاده از کاتالیزگر مناسب، E_a' و E_a انرژی فعالسازی

واکنش برگشت را به یک میزان (نه به یک نسبت!) کاهش می‌دهد.

پ) نادرست: E_a به اندازه a کیلوژول از E_a' انرژی فعالسازی واکنش

برگشت بیشتر است.

$$E_a = a + b$$

$$E_a' = b$$

$$E_a - E_a' = a$$

ت) درست: آنتالپی واکنش با توجه به نمودار برابر a بوده که از $a + b$ و

b کمتر است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

(امیر هاتمیان)

«گزینه ۱» ۱۸۴

ابتدا مول اولیه گاز SO_3 را بدست می‌آوریم:

$$\frac{48 \text{ g SO}_3}{\text{mol SO}_3} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{8 \text{ g SO}_3} = 6 \text{ mol SO}_3$$

مجموع مول‌های گازی در تعادل اولیه:

$$6 - 2x + 2x + x = 7 \rightarrow x = 1$$

$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 \times [\text{O}_2]^1}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{\left(\frac{2}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)}{\left(\frac{4}{2}\right)^2} = \frac{1}{8} \text{ mol L}^{-1}$$

با کاهش حجم و خروج گاز SO_3 ، تعادل به سمت مول گازی کمتر (در جهت

برگشت) جایه‌جا می‌شود خروج گاز SO_3 را بر حسب مول با Z نشان می‌دهیم.

$$\frac{\text{تغییرات O}_2}{\text{مول}_2 \text{SO}_2 \text{ در تعادل جدید}} = \frac{y}{2 - 2y} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = \frac{1}{2}$$

K تغییر پیدا نمی‌کند و ثابت است.



	۶mol	۰	۰
تغییرات	$\downarrow -2x$	$\downarrow +2x$	$\downarrow +x$
تعادل اولیه	$\frac{6}{4} \text{ mol}$	$\frac{x}{2} \text{ mol}$	$\frac{x}{1} \text{ mol}$
تغییرات	$\downarrow +2y - z$	$\downarrow -2y$	$\downarrow -y$
تعادل جدید	$\frac{6+2y-z}{5-z} \text{ mol}$	$\frac{2-y}{1} \text{ mol}$	$\frac{1-y}{1} \text{ mol}$

$$K = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^2}{\left(\frac{5-z}{5}\right)^2} = \frac{1}{8} \Rightarrow (5-z)^2 = 4$$

شیمی ۳- اختیاری

«گزینه ۳» ۱۸۱

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست

ب) نادرست، افزایش گاز نیتروژن به تعادل باعث کاهش غلظت گاز هیدروژن و افزایش غلظت گاز نیتروژن و آمونیاک می‌شود.

پ) درست، فرایند هایر یک فرایند گرماده است. بنابراین پس از برقراری تعادل در دمای پایین‌تر (25°C)، واکنش در جهت رفت جایه‌جا می‌شود و مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد و این به معنی پیشرفت بیشتر واکنش است.

ت) درست، نقطه جوش آمونیاک -33°C است و برای میان آمونیاک کافی است دما را تا حدود 40°C کاهش دهیم.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

«گزینه ۴» ۱۸۲

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست: برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش‌های ریز در می‌آورند و کاتالیزگرهای را روی سطح آن می‌نشانند.

ب) نادرست، مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی کار می‌کند اما پس از مدت معینی کارایی خود را از دست می‌دهد و دیگر قابل استفاده نیست.

پ) نادرست، در سطح سرامیک‌ها در مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی به قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

ت) نادرست، مبدل کاتالیستی در خودروهای دیزلی که آمونیاک تولید می‌کنند آمونیاک را با گازهای NO_2 و NO_x واکنش می‌دهد و بخار آب و گاز نیتروژن تولید می‌شود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

«گزینه ۲» ۱۸۳

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های «الف» و «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست: با توجه به گرماگیر بودن واکنش آنتالپی پیوند AC بیشتر از BC است.



$$E_a \xrightarrow{\text{برگشت}} R \xleftarrow{\text{(فت)}} R_a \quad (R \xrightarrow{\text{(فت)}} R_a \Rightarrow R_a \xrightarrow{\text{برگشت}} R)$$

$$\Rightarrow R(X \rightarrow Y) < R_a(Y \rightarrow X)$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۷ و ۹۸)

(ممدر، خا پورجاویر)

- ۱۸۸ - گزینه «۳»

با خروج مقداری از SO_2 از تعادل، ابتدا مقدار آن به طور ناگهانی کاهش می‌یابد. برای جبران این تغییر باید مقدار SO_3 کاهش و مقدار O_2 افزایش باید باشد. از طرفی به مرور باید غلظت SO_2 افزایش باید و تغییر مقدار آن در تعادل جدید باید مناسب با تغییر غلظت دیگر مواد و طبق ضرایب استوکیومتری باشد.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(ممدر، خا پورجاویر)

- ۱۸۹ - گزینه «۲»

ماده A جامد است و در عبارت ثابت تعادل نوشته نمی‌شود.



$$K = [B]^3 \times [C]^2$$

$$K = \left(\frac{3}{2}\right)^3 \times \left(\frac{2}{2}\right)^2 = 3 / 375 \text{ mol}^5 \cdot \text{L}^{-5}$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(هدی بخاری پور)

- ۱۹۰ - گزینه «۳»

گزینه «۱»: نادرست: واکنش (۱) گرماده است و باید Q در سمت فراورده‌ها باشد.

گزینه «۲»: نادرست: انرژی فعالسازی برگشت واکنش دوم بیشتر از انرژی فعالسازی رفت واکنش اول است.

$$\text{گزینه «۳»: درست. } E_{a_1} - E_{a_2} = 6 \text{ kJ}$$

$$E_a - \Delta H = \text{برگشت}(E_a)$$

$$E_a - \Delta H = 60 - 40 = 20 \text{ kJ}$$

گزینه «۴»: نادرست: به ازای تولید ۲ مول B در واکنش (۲)، ۴۰ کیلوژول انرژی نیاز است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه ۹۶ تا ۹۸)

$$\begin{cases} 5 - z = 2 \Rightarrow z = 3 \\ 5 - z = -2 \Rightarrow z = 7 \end{cases}$$

قابل قبول ۳
غیر قابل قبول ۷

$$3\text{mol SO}_3 \times \frac{80 \text{ g SO}_3}{1\text{mol SO}_3} = 240 \text{ g SO}_3$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

(امیر هاتمیان)

- ۱۸۵ - گزینه «۲»

بررسی عبارت‌ها:

۱) از آن جایی که $\Delta H > 0$ بوده با افزایش دما ثابت تعادل واکنش گرمگیر زیاد می‌شود.

۲) چون K (ثابت تعادل) یکا ندارد پس تعداد مول‌های گازی دو طرف واکنش برابر بوده و تغییر حجم و فشار بر آن موثر نیست.

۳) کاتالیزگر انرژی فعالسازی رفت و برگشت را به یک میزان کاهش می‌دهد.

۴) در معان آب A^- $[H_2O(g)]$ K است و غلظت بخار آب تنها تابع دما است.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

(ممدر، خا پورجاویر)

- ۱۸۶ - گزینه «۱»

نمودارهای «۱» و «۳» مربوط به واکنش گرماده می‌باشند. از آنجا که انرژی فعالسازی واکنش ۱ بیشتر از واکنش ۳ است، سرعت انجام آن کمتر خواهد بود.

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

(ممدر، خا پورجاویر)

- ۱۸۷ - گزینه «۲»

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند. با توجه به اطلاعات جدول می‌توان گفت:

$$\text{برگشت}(E_a - \text{رفت}) = \Delta H : \text{در حضور کاتالیزگر}$$

$$\Rightarrow +320 = 720 - E_a \quad \text{برگشت}(E_a)$$

$$\Rightarrow E_a = 400 \text{ kJ} \quad \text{برگشت}(E_a)$$

$$\text{برگشت}(E_a - E_a) = \Delta H : \text{بدون کاتالیزگر}$$

$$\Rightarrow E_a = 80 \text{ kJ} \quad \text{برگشت}(E_a)$$

در حضور کاتالیزگر، سطح انرژی فراورده‌ها به سطح انرژی قله نزدیک‌تر است. از طرفی خواهیم داشت:

تلاشی در مسیر موفقیت



- ✓ دانلود گام به گام تمام دروس
- ✓ دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- ✓ دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- ✓ دانلود نمونه سوالات امتحانی
- ✓ مشاوره کنکور
- ✓ فیلم های انگیزشی

🌐 Www.ToranjBook.Net

telegram: [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

Instagram: [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)