



حسابان

۱ برای تابع $f(x) = \sin x + \cos x$ و $g(x) = \sin 2x$ می‌دانیم $f \circ g(x) = \sin 2x$ است. در این صورت $f\left(\frac{1}{3}\right)$ چقدر است؟

(۲) $\frac{8}{9}$
(۴) $-\frac{8}{9}$

(۱) $\frac{1}{4}$
(۳) $-\frac{7}{8}$



۲ اگر $a + b = \frac{\pi}{2}$ حاصل $(\tan a + \tan b)$ کدام است؟

(۲) $\cos a$
(۴) $\frac{1}{\cos b}$

(۱) $\sin b$
(۳) $\frac{1}{\sin a}$

۳ کدام گزینه درست است؟

(۱) اگر تابع f در $x = a$ تعریف نشده باشد، قطعاً در $x = a$ حد ندارد.

(۲) اگر تابع f در $x = a$ تعریف شده باشد، قطعاً در $x = a$ حد دارد.

(۳) اگر تابع f در $x = a$ حد داشته باشد، قطعاً در $x = a$ تعریف شده است.

(۴) هیچ کدام

علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۸ ۱۴۰۰

۴ اگر $\cos 2x = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $(\sin x + \cos x)^2 (\sin x - \cos x)^2$ کدام است؟

(۲) $\frac{1}{16}$
(۴) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{25}$
(۳) $\frac{1}{8}$

تالیفی سیروس نصیری

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی دوازدهم

ساده شده کسر $\frac{(1 + \tan^2 \theta)(1 + \cot^2 \theta)}{1 - \sin^2 \theta - \cos^2 \theta}$ کدام است؟

۵

(۲) $8 \sin^{-2} 2\theta$

(۱) $8 \cos^{-2} 2\theta$

(۴) $16 \sin^{-2} 2\theta$

(۳) $16 \cos^{-2} 2\theta$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

اگر $1 = \tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2}$ باشد، مقدار $\tan 2x$ کدام است؟

۶

(۲) $\frac{3}{4}$

(۱) $-\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{3}{4}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

اگر زاویه α در ناحیه سوم مثلثاتی و $\tan(\alpha) = \frac{3}{4}$ باشد، مقدار $\frac{\cos(2\alpha - \frac{\pi}{2}) + \cos(\alpha + \pi)}{\cot(2\alpha)}$ کدام است؟

۷

(۲) $\frac{1056}{175}$

(۱) $-\frac{96}{175}$

(۴) $-\frac{1056}{175}$

(۳) $\frac{96}{175}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

زاویه های α و β حاده هستند $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ و $\cos \beta = \frac{2}{\sqrt{5}}$ ، مقدار $\tan(\alpha + \beta)$ کدام است؟

۸

(۲) ۲

(۱) $-\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{17}{8}$

(۳) $\frac{5}{6}$

آزمایشی سنجش علوم تجربی چهارم مرحله دوم ۱۳۹۳

حاصل عبارت $\frac{\cot(-\alpha) \cdot \cot(\frac{\pi}{2} + \alpha) + \cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) + \sin(\frac{\sqrt{\pi}}{2} - \alpha) \cdot \sin(\pi - \alpha)}{\frac{1}{2}(\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha + 1)}$ به ازای

۹

$\alpha = \frac{2\pi}{3}$ کدام است؟

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۱) +۴

(۴) $-\frac{3}{4}$

(۳) $+\frac{4}{3}$

تالیفی محمدرضا محمدهاشمی

ساده شده عبارت $\cos 50^\circ (\tan 70^\circ + \tan 10^\circ)$ برابر کدام است؟

۱۰

(۲) $\cos 20^\circ$

(۱) $\sin 20^\circ$

(۴) $2 \cos 20^\circ$

(۳) $2 \sin 20^\circ$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۵

۱۱ حد راست تابع $f(x) = \left[\frac{-3}{x}\right]$ در نقطه $x = \frac{1}{5}$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۲) -۱۵

(۱) ۱۵

(۴) -۱۴

(۳) -۱۶



۱۲ اگر $\frac{1}{2} = \sin \alpha + \cos \alpha$ باشد، حاصل $\sin^4 \alpha - \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha + \cos^4 \alpha$ کدام است؟

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

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - علی شهبابی فراهانی - شروین سیاح نیا - آریان حیدری
تستر علوم تجربی دوازدهم
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

۱۳ اگر بازه $(7, -5x - 4)$ یک همسایگی عدد $3x$ باشد، مجموعه مقادیر ممکن برای x ، همسایگی چند عدد صحیح می‌تواند باشد؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۴

(۳) ۲

تالیفی سولماز احمدی

۱۴ اگر $f(x) = 3^2 \cos^2(x) \cos^2(2x) \cos^2(4x) \cos^2(8x) \cos^2(16x)$ باشد، مقدار $f\left(\frac{\pi}{12}\right)$ ، کدام است؟

(۲) $\frac{6 + \sqrt{27}}{16}$ (۱) $\frac{6 + \sqrt{27}}{32}$ (۴) $\frac{6 - \sqrt{27}}{32}$ (۳) $\frac{6 - \sqrt{27}}{16}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

۱۵ حاصل عبارت $A = \cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{24} \cdot (1 - 2 \cos^2 \frac{\pi}{48})$ کدام است؟

(۲) $-\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{1}{8}$

تالیفی محمدرضا محمدهاشمی

۱۶ مقدار عبارت $1 - 2 \cos 70^\circ \cos 110^\circ$ با مقدار کدام گزینه برابر است؟

(۲) $\cos 240^\circ$ (۱) $\sin 240^\circ$ (۴) $\cos 310^\circ$ (۳) $\sin 310^\circ$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی

۱۷ در همسایگی محذوف به صورت $\{3\} - (a + 5, 3a - 7)$ ، حدود a کدام است؟ (با تغییر)

- (۱) $[-2, \frac{10}{3}]$
- (۲) \emptyset
- (۳) $(-4, \frac{11}{3})$
- (۴) $(-2, \frac{10}{3})$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۹

۱۸ حاصل $\sin(a + b) + \sin(a - b)$ کدام است؟

- (۱) $2 \sin a \cos b$
- (۲) $2 \cos a \sin b$
- (۳) $2 \sin a \sin b$
- (۴) $2 \cos a \cos b$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی

۱۹ اگر $\frac{3\pi}{4} < \alpha < \pi$ باشد، حاصل $\frac{\sqrt{1 + \sin 2\alpha} - 1}{\sqrt{1 - \sin 2\alpha} + 1}$ کدام است؟

- (۱) $\tan \frac{\alpha}{2}$
- (۲) $-\tan \frac{\alpha}{2}$
- (۳) $\cot \frac{\alpha}{2}$
- (۴) $-\cot \frac{\alpha}{2}$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - شروین سیاح نیا - علی شهرابی فراهانی

تستر علوم تجربی دوازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

۲۰ خلاصه شده $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \sin(\pi + \alpha) - \sin(\pi - \alpha) \cos(-\alpha)$ کدام است؟

- (۱) $-\sin 2\alpha$
- (۲) $\sin 2\alpha$
- (۳) $\cos 2\alpha$
- (۴) صفر

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۲

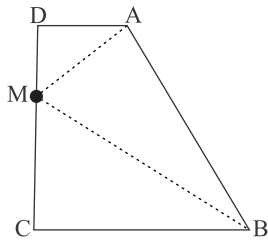
هندسه

۲۱ در رسم بزرگترین مربع ممکن داخل مثلث ABC به طوری که یک ضلع مربع منطبق بر ضلع BC باشد، از کدام تبدیل هندسی استفاده می‌شود؟

- (۱) انتقال
- (۲) تجانس
- (۳) بازتاب
- (۴) دوران

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۲۲ در دوزنقه قائم‌الزاویه $ABCD$ ، اندازه‌های $CB = CD = 6$ و $AD = 2$ هستند، نقطه M روی ساق قائم CD متحرک است. کمترین مقدار $MA + MB$ ، کدام است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۰/۵

(۳) ۱۱

(۴) ۱۱/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

۲۳ اگر یک چهارضلعی تحت یک بازتاب به روی خودش تصویر شود، کدام گزینه در مورد آن چهارضلعی می‌تواند صحیح باشد؟

(۱) چهارضلعی محاطی است.

(۲) چهارضلعی دو ضلع موازی دارد.

(۳) یک قطر چهارضلعی عمودمنصف قطر دیگر است.

(۴) هر سه گزینه

تالیفی مجید قهرمانی

۲۴ مثلثی متساوی‌الاضلاع به ضلع ۶ را نسبت به محل برخورد عمودمنصف‌ها با نسبت ۱- متجانس می‌کنیم. مساحت شش ضلعی حاصل چند است؟

(۱) $\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $3\sqrt{3}$

تالیفی سعید قطبی طاهری

مدارس ریاضی و فیزیک مفید

۲۵ در یک دوزنقه متساوی‌الساقین با زاویه 60° ، نقطه M محل تلاقی امتداد ساق‌ها را نسبت به قاعده کوچک و سپس تصویر آن را نسبت به قاعده بزرگ بازتاب می‌کنیم تا M' به دست آید. طول MM' چندبرابر ساق دوزنقه است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

تالیفی حسین سعیدی

۲۶ در مثلث ABC می‌دانیم: $\hat{A} = 30^\circ$ و طول میانه AM برابر ۳ است. اگر G محل هم‌رسی میانه‌های مثلث باشد و G' و G'' بازتاب G نسبت به اضلاع AB و AC ، اندازه $G'G''$ چقدر است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



خط d و d' مجانس یکدیگر نسبت به تجانس به مرکز مبدأ مختصات و ضریب تجانس $\neq 1$ می‌باشند. اگر $(2, -1) \in d \cap d'$ ، آنگاه شیب خط d ، کدام گزینه است؟

۲۷

- (۱) -1
 (۲) $-\frac{1}{2}$
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) خط قائم است.

تالیفی مجید قهرمانی

در صفحه‌ای خط d و دو نقطه A و B در یک طرف خط مفروض‌اند. برای یافتن نقطه‌ای بر روی خط d ، که مجموع فاصله‌های آن از دو نقطه A و B کمترین مقدار را داشته باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

۲۸

- (۱) بازتاب
 (۲) تجانس
 (۳) دوران
 (۴) انتقال

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۹

کدام گزینه صحیح نیست؟

۲۹

- (۱) ترکیب دو بازتاب نسبت به یک محور، یک تبدیل همانی است.
 (۲) انتقال همانی نقطه ثابت تبدیل دارد.
 (۳) تجانس معکوس جهت شکل را حفظ می‌کند.
 (۴) هر تبدیلی که اندازه زاویه را حفظ کند، طولی است.

تالیفی حسین سعیدی

نقطه $A(2, 1)$ ابتدا با تجانس به مرکز مبدأ مختصات و سپس انتقال با بردار $\vec{V}(3, -1)$ به نقطه $B(7, 1)$ تبدیل شده است. ضریب تجانس کدام است؟

۳۰

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

تالیفی مجید قهرمانی

یک مربع به ضلع $\sqrt{8}$ را با برداری به طول ضلع آن و هم‌راستا با قطر آن انتقال می‌دهیم. مساحت ناحیه مشترک بین این دو مربع کدام است؟

۳۱

- (۱) 2
 (۲) $12 - 8\sqrt{2}$
 (۳) $2\sqrt{2}$
 (۴) $12 - 2\sqrt{8}$

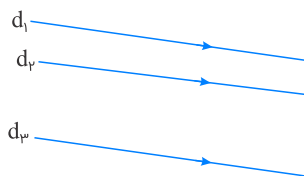
تالیفی حسین سعیدی

دو خط متقاطع d و d' و پاره خط AB غیرموازی با d و d' ، در صفحه آن‌ها مفروض است. برای رسم پاره خطی موازی و مساوی AB که دو سر آن بر روی این دو خط باشد، کدام تبدیل هندسی به کار می‌رود؟

- (۱) بازتاب
(۲) انتقال
(۳) دوران
(۴) تجانس

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۹

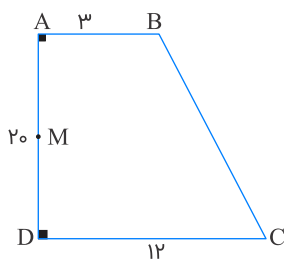
سه خط d_1 ، d_2 و d_3 موازی‌اند. چند مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین می‌توان رسم کرد که رأس قائمه آن بر d_2 و رأس‌های دیگر آن بر d_1 و d_3 قرار بگیرند؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) بی‌شمار

تالیفی محمد علی نیک بخش

در دوزنقه قائم‌الزاویه زیر، نقطه M روی ساق قائم طوری قرار گرفته است که محیط مثلث BMC کمترین مقدار را دارد. سینوس زاویه BMC کدام است؟



- (۱) $0/96$
(۲) $0/6$
(۳) $0/48$
(۴) $0/8$

تالیفی حسین سعیدی

نقطه P روی دایره $C(O, R)$ مفروض است. مجانس دایره C به مرکز P و با نسبت $k = -2$ ، با دایره C چه وضعیتی دارد؟

- (۱) متخارج
(۲) متقاطع
(۳) مماس خارج
(۴) مماس داخل

تالیفی فرزاد زمانی نژاد - حمیدرضا پردازی مقدم

مجانس نقطه $A(2, 1)$ به مرکز مبدأ مختصات و ضریب تجانس ۲ را A' می‌نامیم. نقطه $B(b, 0)$ طوری است که مسیر ABA' کوتاه‌ترین خط شکسته ممکن است. مقدار b کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) ۳
(۳) $\frac{7}{2}$
(۴) ۴

تالیفی مجید قهرمانی

مجانس نقطه $A = (2, 4)$ نسبت به مرکز تجانس $M = (1, 2)$ و عامل مقیاس ۲ را B می‌نامیم. فاصله مجانس نقطه B نسبت به مبدأ و نسبت ۲ تا نقطه A چقدر است؟

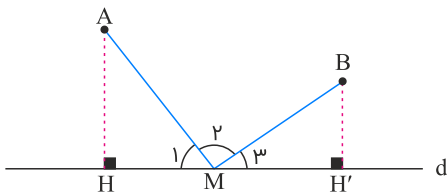
۳۷

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

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۵

در شکل زیر، مسیر AMB کوتاه‌ترین مسیر حرکت از نقطه A به خط d و سپس به نقطه B می‌باشد. کدام رابطه زیر، صحیح است؟

۳۸



- (۱) $\hat{M}_1 = \hat{M}_2 = \hat{M}_3$
 (۲) $\hat{M}_1 = \hat{M}_3$
 (۳) $MH = MH'$
 (۴) $AM = BM$

تالیفی مجید قهرمانی

شهرهای A و B به فاصله $\sqrt{178}$ از هم و به فاصله ۶ و ۹ کیلومتر از یک رودخانه هستند و در یک سمت رودخانه قرار دارند. می‌خواهیم کوتاه‌ترین مسیر، بین این دو شهر را بسازیم به طوری که مقداری از آن ساحلی باشد. چه مقدار از مسیر ساحلی باشد تا طول کل مسیر ۲۲ km شود؟

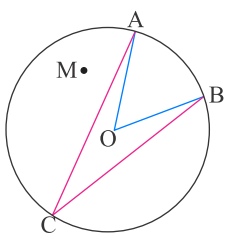
۳۹

- (۱) ۷
 (۲) ۶
 (۳) ۵
 (۴) ۳

تالیفی حسین سعیدی

اگر $C = 20^\circ$ باشد و M را نسبت به OA و سپس نسبت به OB بازتاب کنیم، زاویه دوران حاصل از دو بازتاب چند درجه خواهد بود؟

۴۰



- (۱) ۴۰
 (۲) ۸۰
 (۳) ۶۰
 (۴) ۴۵

تالیفی سعید قطبی طاهری
 مدارس ریاضی و فیزیک مفید



اختلاف میانگین و میانه در داده‌های زیر چقدر است؟ **۴۱**

$۲/۵, ۲/۰۱, ۱/۵۲, ۳/۲, ۰/۹۵, ۳/۷۴, ۱/۱۱, ۱, ۱/۸۴, ۳/۹, ۲, ۲/۳, ۰/۶۵, ۱/۳, ۱/۳, ۳$

(۲) $۰/۱$

(۱) $۰/۰۱$

(۴) $۰/۲$

(۳) $۰/۰۲$

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم

وزن چند محصول دستگاه A و B به ترتیب $A : ۱, ۲, ۲, ۳$ و $B : ۱, ۲, ۴, ۵$ است. دقت عمل کدام دستگاه بیشتر است؟ (مطمئن‌تر است) **۴۲**

(۲) B

(۱) A

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(۳) یکسان

تالیفی امیر خمسه

در داده‌های آماری $۱۸, ۸, ۱۵, ۷, ۱۴, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۸, ۱۰, ۱۲, ۱۷$ ، انحراف معیار داده‌های بیشتر از چارک اول و کمتر از چارک سوم کدام است؟ **۴۳**

(۲) $۱/۹$

(۱) $۱/۶$

(۴) $۲/۴$

(۳) $۲/۱$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۳۹۸

میانگین داده‌های $۱۲/۵, ۱۰/۲, ۱۳/۰۸, ۹/۴۲, ۱۱/۷۵, ۱۳, ۱۰/۷۹, ۱۲, ۱۱/۶۲, ۹/۴۶$ چقدر است؟ **۴۴**

(۲) $۱۱/۳۸۲$

(۱) ۱۱

(۴) $۱۰/۳۴$

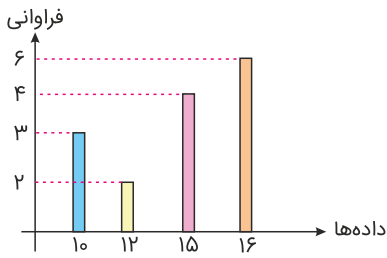
(۳) $۱۲/۶۵$

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم



$$\frac{\sqrt{28}}{70} \quad (1)$$

$$\frac{\sqrt{28}}{35} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{35}}{70} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{35}}{35} \quad (4)$$

تالیفی عزیزالله علی اصغری

میانگین داده‌های x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 برابر ۸ می‌باشد. میانگین داده‌های $x_1 + 1, x_2 + 2, x_3 + 3, x_4 + 4, x_5 + 5$ کدام است؟

$$8 \quad (1)$$

$$11 \quad (2)$$

$$13 \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم

در ۲۷ داده آماری، میانگین برابر ۱۲۳ است. در بررسی دوباره داده‌ها متوجه شده‌ایم که به جای داده ۱۶۵، داده ۱۱۱ محاسبه گردیده است. با رفع این اشتباه، میانگین واقعی کدام است؟

$$122 \quad (2)$$

$$125 \quad (4)$$

$$121 \quad (1)$$

$$124 \quad (3)$$

تالیفی امیر خمسه

در جدول زیر مرکز دسته با درصد فراوانی نسبی داده شده است، در نمودار دایره‌ای زاویه مربوط به بازه $(25, 28]$ چند درجه است؟

مرکز دسته	۱۷/۵	۲۰/۵	۲۳/۵	۲۶/۵	۲۹/۵
درصد فراوانی نسبی	۱۷	۲۰/۵	۲۲	x	۱۸

$$81 \quad (2)$$

$$90 \quad (4)$$

$$72 \quad (1)$$

$$84 \quad (3)$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

میانگین طول کمان تعدادی نیم‌دایره برابر با $\sqrt{15}\pi$ و میانگین مساحت این نیم‌دایره‌ها برابر با 12π است. ضریب تغییرات قطر این نیم‌دایره‌ها کدام است؟

$$\frac{6}{\sqrt{15}} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{\sqrt{15\pi}} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{\sqrt{15}} \quad (۱)$$

$$\frac{6}{\sqrt{15\pi}} \quad (۳)$$

تالیفی آریان حیدری - محمدعلی زیرک

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

ده داده آماری با واریانس ۱۲، مفروض‌اند. چند داده مساوی با میانگین به این داده‌ها اضافه کنیم تا ضریب تغییرات نصف شود؟

$$۱۵ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

$$۳۰ \quad (۴)$$

$$۲۰ \quad (۳)$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - علی شهبابی فراهانی - شروین سیاح نیا - آریان حیدری

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در یک کارگاه، دو گروه مشغول کار هستند. میانگین نمرات مسئولیت‌پذیری و واریانس در گروه اول به ترتیب ۸۰ و ۲۵ و در گروه دوم ۷۲ و ۱۶ می‌باشد. کدام گروه بهتر است؟

$$۲ \quad \text{گروه دوم}$$

$$۱ \quad \text{گروه اول}$$

$$۴ \quad \text{اظهارنظر نمی‌توان کرد}$$

$$۳ \quad \text{یکسان}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

شش داده آماری با میانگین ۱۲ و واریانس ۶ با ۹ داده دیگر با میانگین ۱۴ و واریانس ۴ ترکیب شده‌اند. انحراف معیار گروه جدید، کدام است؟

$$۲/۳ \quad (۲)$$

$$۲/۲ \quad (۱)$$

$$۲/۵ \quad (۴)$$

$$۲/۴ \quad (۳)$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

مُد داده‌های ۱۴، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۹، ۱۶، ۱۴، ۱۳ کدام است؟

$$۱۶ \quad (۲)$$

$$۱۴ \quad (۱)$$

$$۱۰ \quad (۴)$$

$$۹ \quad (۳)$$

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم

هرگاه ضریب تغییرات داده‌های a, b, c ، $a - c$ و 1 برابر صفر باشد، حاصل عبارت $a^2 + b^2 + c^2$ کدام است؟

۵۴

۱۴ (۲)

۱۱ (۱)

۱۷ (۴)

۱۵ (۳)

تالیفی عزیزالله علی اصغری

در ۱۵ داده آماری، مجموع و مجموع مربعات داده‌ها به ترتیب ۶۰ و ۳۰۰ می‌باشد. میزان پراکندگی این داده‌ها به ازای هر واحد از میانگین چقدر است؟

۵۵

۲/۳ (۲)

۱/۴ (۱)

۱/۶ (۴)

۳ (۳)

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴

هشتاد داده آماری در ۷ طبقه دسته‌بندی شده‌اند. اگر ۲۰ داده جدید به این جدول افزوده شود، فراوانی نسبی دسته وسط تغییر نمی‌کند. نسبت افزایش داده‌های دسته مذکور به فراوانی (فراوانی مطلق) قبلی آن کدام است؟

۵۶

۱/۵ (۲)

۳/۸ (۱)

۱/۸ (۴)

۱/۴ (۳)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۰

میانگین و واریانس داده‌های آماری x, y و z به ترتیب برابر با ۴ و ۲ است. میانگین اعداد xy, yz و xz کدام است؟

۵۷

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

۴۵ (۴)

۳۰ (۳)

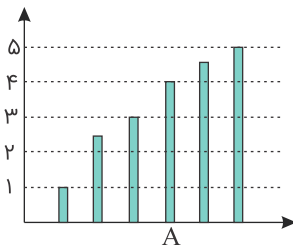
تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - آریان حیدری - شروین سیاح نیا - علی شهبابی فراهانی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم

در مقایسه سطح زیر کشت غله‌ای در شش استان، نمودار میله‌ای زیر رسم شده است. در نمودار دایره‌ای، زاویه مرکزی متناظر استان A، چند درجه است؟ (قسمت غیرصحیح هر دو میله ۰/۵ است)

۵۸



۶۴ (۱)

۷۲ (۲)

۸۰ (۳)

۹۶ (۴)



کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۰

در جدول فراوانی داده‌های زیر، مقدار میانه برابر $۱۳/۵$ و اختلاف چارک اول از سوم ۱۷ است. به هریک از داده‌های جدول ۴ واحد اضافه می‌کنیم. واریانس جدول جدید، کدام است؟

a	۳۱	۲۸	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	داده
۱	۵	۲	۳	۶	۲	۳	فراوانی

(۱) ۷۱

(۲) $۷۱/۵$

(۳) ۷۲

(۴) $۷۲/۵$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

ضرب تغییرات داده‌های $۱۲, ۹, ۱۲, ۹, ۶, ۹, ۶$ تقریباً کدام است؟

(۱) $۰/۲۷$

(۲) $۰/۳$

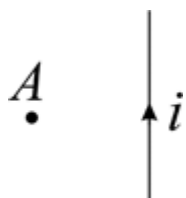
(۳) $۰/۳۵$

(۴) $۰/۴$

تالیفی عزیزالله علی اصغری

فیزیک

جهت جریان در سیم راست طویلی مطابق شکل زیر است. سیم و نقطه A در صفحه کاغذ هستند. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان در نقطه A را نشان می‌دهد؟



(۱) \odot

(۲) \otimes

(۳) \leftarrow

(۴) \rightarrow

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۲

طول یک سیملوله آرمانی ۵۰ cm است. اگر جریان عبوری از سیملوله از ۲ A به ۴ A برسد، بزرگی میدان مغناطیسی درون آن از ۸ G به ۱۶ G می‌رسد. تعداد دورهای سیملوله کدام است؟ ($\mu_0 = 12/5 \times 10^{-7}\text{ T.m/A}$)

(۱) ۸۰

(۲) ۱۶۰

(۳) ۸۰۰۰

(۴) ۱۶۰۰۰

تالیفی مجید ساکی - احمد مصلاهی - جواد قزوینیان

تستر علوم تجربی یازدهم

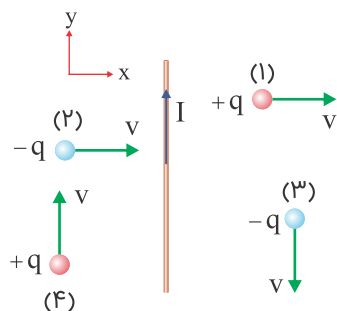
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

طول سیملوله‌ای ۲۰ cm است و دارای ۲۰۰ حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی ۵ آمپر عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

- (۱) 2π (۲) 4π
 (۳) 20π (۴) 40π

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

مطابق شکل، در اطراف یک سیم حامل جریان I ، بارهای الکتریکی با سرعت‌های ثابت v در حال حرکت‌اند. به کدامیک از بارها نیرویی در خلاف یکی از محورهای مختصات وارد می‌شود؟



- (۱) q_1
 (۲) q_2
 (۳) q_3
 (۴) q_4

تالیفی سعید باب الحوائجی

یک سیم رسانا که حامل جریان I است در میدان مغناطیسی یکنواختی به طور معلق قرار گرفته است. اگر از سیمی با همان جنس و همان طول ولی سطح مقطع متفاوت استفاده کنیم و همان جریان I را از آن عبور دهیم، سیم شتاب 5 m/s^2 رو به بالا خواهد گرفت. سطح مقطع سیم جدید نسبت به سیم اولیه ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) حدوداً ۳۳ درصد کمتر است. (۲) حدوداً ۳۳ درصد بیشتر است.
 (۳) حدوداً ۲۵ درصد کمتر است. (۴) حدوداً ۲۵ درصد بیشتر است.

تالیفی سعید باب الحوائجی

سیملوله‌ای به شعاع ۱۰ cm دارای N دور حلقه از سیمی به شعاع ۴ mm تشکیل شده است. اگر سیم‌ها بدون فاصله و در کنار هم پیچیده شده باشند، چه جریانی برحسب آمپر از سیملوله عبور کند تا میدان مغناطیسی درون سیملوله و روی محور آن برابر با ۲ گاوس شود؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$
 (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) تعداد دور سیملوله باید مشخص باشد.

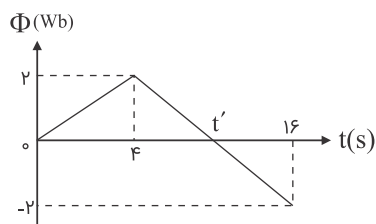
تالیفی مجید ساکی

پیچهای به مساحت 400 cm^2 و شامل ۱۰۰ حلقه از سیمی به مقاومت ۳ اهم تشکیل شده است. اگر میدان مغناطیسی که پیچه در آن قرار گرفته با آهنگ ۶۰۰۰ گاوس بر ثانیه تغییر کند و در آن جریان ۰/۴ آمپر القا گردد، سطح پیچه با خطوط میدان چه زاویه‌ای می‌سازد؟

- (۱) 30° (۲) 45°
 (۳) 60° (۴) 90°

تالیفی سعید باب الحوائجی

نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه نسبت به زمان مطابق شکل زیر است. در لحظه t' بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند ولت است؟



(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۹

مطابق شکل زیر، سیمی به شکل ذوزنقه با سرعت ثابت v وارد یک ناحیه که میدان مغناطیسی در آن یکنواخت و عمود بر ذوزنقه است، می‌شود. تا قبل از اینکه ذوزنقه به طور کامل وارد این ناحیه شود، جریان القایی در ذوزنقه بوده و مقدار آن



(۱) ساعتگرد - افزایش می‌یابد

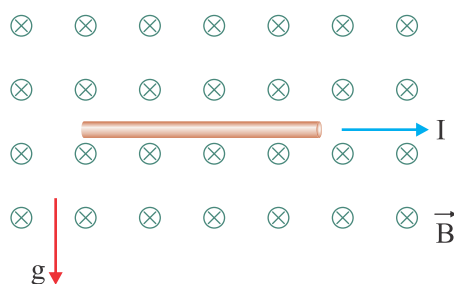
(۲) ساعتگرد - کاهش می‌یابد

(۳) پادساعتگرد - افزایش می‌یابد

(۴) پادساعتگرد - کاهش می‌یابد

تالیفی علی هاشمی

مطابق شکل سیم رسانای یکنواختی که سطح مقطع آن 4cm^2 است و از ماده‌ای به چگالی $2/5\text{g/cm}^3$ ساخته شده در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی 3 تسلا قرار دارد. از سیم چه جریانی در جهت نشان داده شده بگذرد تا سیم شتاب 2m/s^2 روبه بالا بگیرد؟ ($g = 10\text{N/kg}$)

(۱) 2A (۲) 4A (۳) 6A

(۴) بدون داشتن طول سیم نمی‌توان مسئله را حل کرد.

تالیفی سعید باب الحوائجی

یک سیمولوله حامل جریان را که سیم‌های آن به طور یکنواخت پیچیده شده‌اند و از آن جریان I می‌گذرد، به چهار قسمت مساوی تقسیم کرده و جریان عبوری از آن‌ها را چهار برابر می‌کنیم. میدان مغناطیسی در مرکز یکی از سیمولوله‌های جدید چند برابر سیمولوله اولیه است؟

(۲) ۴ برابر

(۱) ۲ برابر

(۴) ۱۶ برابر

(۳) ۸ برابر

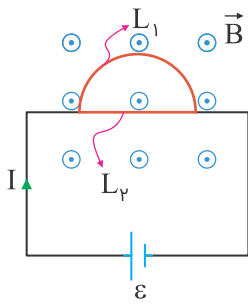
تالیفی سعید باب الحوائجی

شدت میدان مغناطیسی درون یک سیملوله به طول ۲ متر، برابر شدت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ای به شعاع ۲ cm است که دارای همان جریان است. سیملوله چند حلقه دارد؟

- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۱۰۰

مدارس برتر ایران علوم تجربی سوم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶
 مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک سوم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

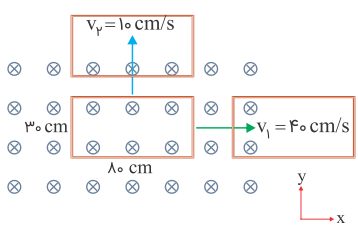
مطابق شکل زیر دو سیم هم‌جنس l_1 و l_2 به ترتیب دارای مقاومت R_1 و R_2 با سطح مقطع یکسان در مداری که به یک مولد متصل است قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی در محل این دو قطعه سیم یکنواخت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم l_1 چند برابر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم l_2 است؟ (قطعه سیم l_1 به شکل نیم‌دایره‌ای به شعاع r است)



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

تالیفی امین امینی

قاب مستطیل‌شکل زیر به ابعاد $80 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ داخل میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سوی B قرار گرفته است. اگر بار اول قاب با تندی $v_1 = 40 \text{ cm/s}$ در جهت محور x به طور کامل از میدان خارج شود، در آن نیروی محرکه \mathcal{E}_1 القا می‌شود. اگر بار دوم قاب با تندی $v_2 = 10 \text{ cm/s}$ در جهت محور y به طور کامل از میدان خارج شود در آن نیروی محرکه \mathcal{E}_2 القا می‌شود. نسبت $\frac{\mathcal{E}_1}{\mathcal{E}_2}$ کدام است؟



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

تالیفی سعید باب الحوائجی



۷۵ پیچهای دارای ۲۰۰ حلقه است. اگر آهنگ تغییر شار مغناطیسی برابر با مقدار ثابت $۵/۰$ وبر بر ثانیه باشد، نیروی محرکه القایی ایجادشده در پیچه چند ولت است؟

(۲) ۱۰۰

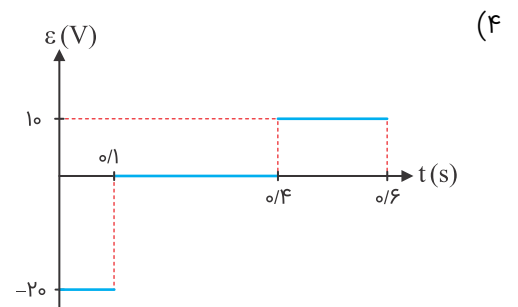
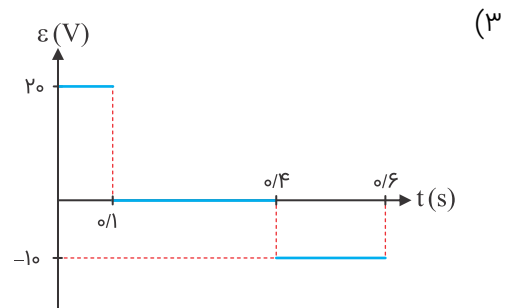
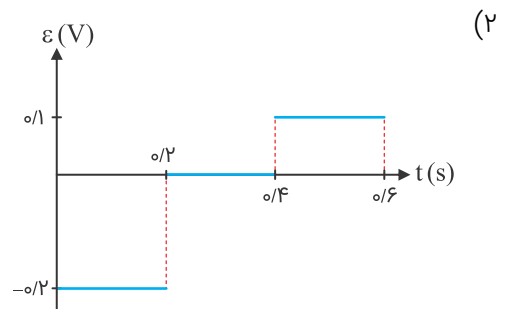
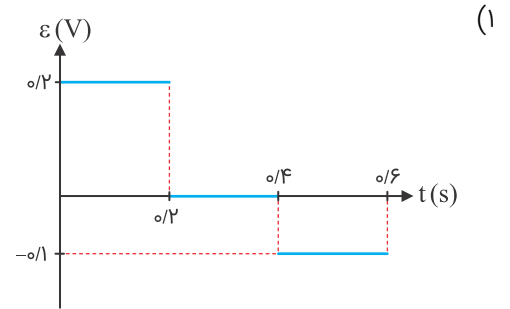
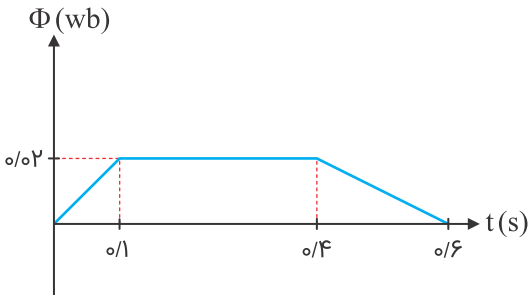
(۱) ۵۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۲۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۲

۷۶ نمودار شار مغناطیسی گذرنده از یک قاب رسانا برحسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر قاب شامل ۱۰۰ دور سیم باشد، نمودار ولتاژ القایی در این قاب برحسب زمان در کدام گزینه بهدرستی آمده است؟



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحیوی

تستر علوم تجربی یازدهم

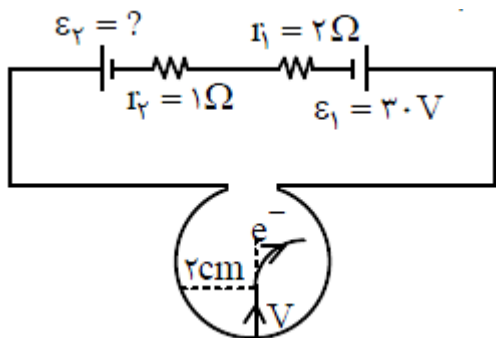
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تعداد حلقه‌های پیچیده مسطحی با تعداد حلقه‌های یک سیملوله برابر است و از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی یکنواخت ایجاد شده در داخل سیملوله برابر با میدان مغناطیسی در مرکز پیچه باشد، طول سیملوله چندبرابر قطر پیچه است؟

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

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

در مدار شکل زیر، اگر الکترونی با سرعت $v = 500 \text{ m/s}$ در مرکز حلقه به طرف بالای صفحه حرکت کند، با نیروی $1/68 \times 10^{-20}$ نیوتن به سمت راست منحرف می‌شود. هرگاه بار الکترون برابر $1/6 \times 10^{-19}$ کولن باشد، مقدار \mathcal{E}_2 چند ولت خواهد بود؟ ($\pi \simeq 3$) و از مقاومت الکتریکی حلقه و سیم‌های رابط صرف‌نظر شود)

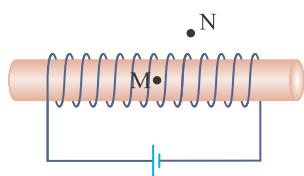


- (۱) ۳۹
- (۲) ۲۱
- (۳) ۵۱
- (۴) ۹

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

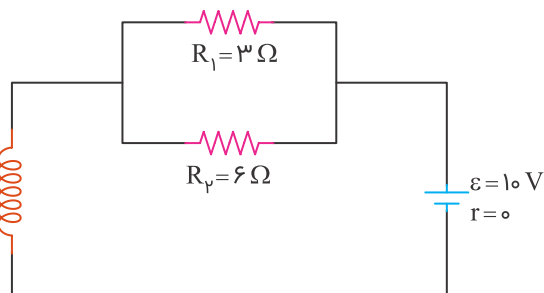
در سیملوله شکل زیر، جهت و بزرگی نسبی میدان‌های مغناطیسی در دو نقطه M و N که به ترتیب داخل و خارج سیملوله واقع‌اند در کدام گزینه درست نشان داده شده است؟



- (۱) $\vec{N} \rightarrow \leftarrow \vec{M}$
- (۲) $\vec{N} \rightarrow \leftarrow \vec{M}$
- (۳) $\vec{N} \rightarrow \leftarrow \vec{M}$
- (۴) $\vec{N} \rightarrow \rightarrow \vec{M}$

تالیفی سعید باب الحوائجی

مطابق شکل زیر، سیملوله‌ای با ۱۰۰ دور در هر متر داخل مداری قرار دارد. میدان مغناطیسی حاصل درون سیملوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$)



- (۱) ۶
- (۲) 6×10^{-4}
- (۳) 12×10^{-4}
- (۴) ۱۲

تالیفی علیرضا گونه

از سوزاندن کامل ۲ گرم از یک ماده غذایی در یک گرماسنج با ظرفیت گرمایی $70 \text{ J} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ ، دمای آن از 25°C به 85°C رسیده است. این ماده غذایی باتوجه به جدول زیر کدام است؟

نوع ماده غذایی	برنج	سیب	نان	تخممرغ
ارزش غذایی ۱۰۰ گرم ماده (Cal)	۳۶۰	۵۰	۲۵۰	۱۴۰

(۱) نان

(۲) برنج

(۳) سیب

(۴) تخممرغ

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به طور خودبه خودی آتش می‌گیرد؛ بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرآیند، کدام است؟

(۱) کاتالیزگر

(۲) بازدارنده

(۳) کاهش‌دهنده E_a (۴) افزایش‌دهنده E_a

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

نوعی پلاستیک از مخلوط پلی‌اتن و پلی‌استایرن تولید می‌شود. اگر در سوختن $6/98$ کیلوگرم از این پلاستیک، $23/32$ کیلوگرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، درصد جرمی پلی‌استایرن در پلاستیک به تقریب چقدر است؟ ($H = 1$, $C = 12$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۸

(۲) ۷۵

(۳) ۸۲

(۴) ۲۴

تالیفی شهرام شاه پرویزی

یک ورقه فلزی به وزن 40 kg با گرمای ویژه $0/5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و دمای 450°C در 150 kg روغن با گرمای ویژه $2/5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ و دمای 25°C فرو برده می‌شود. کدام مطلب درست است؟ (گرمای ویژه آب برابر $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ در نظر گرفته شود)

(۱) اگر روغن، همه گرمای داده شده از ورقه فلزی را جذب کند، مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن به صفر می‌رسد.

(۲) اگر به جای روغن، آب (با جرم و دمای یکسان) به کار رود دمای پایانی آب، بالاتر از دمای پایانی روغن خواهد بود.

(۳) در مقایسه با دمای آغازی روغن، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی ورقه فلزی، نزدیکتر است.

(۴) در این فرآیند، تغییرات دمایی ورقه فلزی کمتر از تغییرات دمایی روغن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

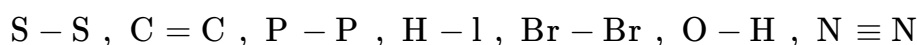
چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) فرمول عمومی الکل‌ها و اترهای خطی در صورتی که هر دو تک‌عاملی و سیرشده باشند، یکسان است.
 (ب) مولکول اتر موجود در رازیانه یک ترکیب آروماتیک است.
 (پ) ترکیب‌های آلی موجود در ادویه‌ها، فقط از سه عنصر C، H و O تشکیل شده است.
 (ت) گروه عاملی یک ترکیب آلی در خواص شیمیایی برخلاف خواص فیزیکی، نقش مؤثری دارد.

- (۱) ۱
 (۲) ۳
 (۳) ۲
 (۴) ۴

تالیفی عباس سرمایه
 تستر علوم تجربی یازدهم
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

برای چه تعداد از پیوندهای زیر اطلاق نام میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است؟



- (۱) ۳
 (۲) ۴
 (۳) ۵
 (۴) ۶

تالیفی عباس سرمایه
 تستر علوم تجربی یازدهم
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انرژی لازم برای شکستن پیوندهای (C - H) موجود در متان، یکسان نیست.
 (۲) مولکول آلی موجود در دارچین همانند مولکول آلی درون زردچوبه، دارای کربونیل است.
 (۳) برخلاف دما، گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست.
 (۴) در هالوژن‌ها با افزایش واکنش‌پذیری، آنتالپی پیوند در مولکول‌های دواتمی آن‌ها کاهش می‌یابد.

تالیفی عباس سرمایه
 تستر علوم تجربی یازدهم
 تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تعداد پیوندهای دوگانه در یک مولکول پلی‌استیرن ۹۶۰۰ است. جرم مولی این ترکیب چند گرم بر مول است؟
 $(C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

- (۱) ۴۹۹۲۰۰
 (۲) ۳۳۲۸۰۰
 (۳) ۱۶۶۴۰۰
 (۴) ۳۱۸۸۰۰



اگر در واکنش تجزیه پتاسیم نیترات، سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن در دقیقه نخست انجام واکنش برابر $2 \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1}$ باشد، در دقیقه دوم چند گرم فرآورده جامد می‌تواند در ظرف موجود باشد؟ ($N = 14$, $O = 16$, $K = 39$: g.mol^{-1})



(۲) ۳۲۰

(۱) ۲۰۴

(۴) ۴۸۰

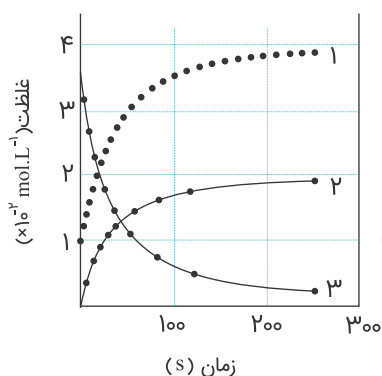
(۳) ۴۰۸

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۶

باتوجه به شکل زیر، که تغییر غلظت واکنش‌دهنده و فرآورده‌ها را در واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

۹۰



(۱) نمودار تغییر غلظت $\text{NO}_2(\text{g})$ است.

(۲) نمودار تغییر غلظت $\text{O}_2(\text{g})$ است.

(۳) شیب نمودار تغییر غلظت $\text{O}_2(\text{g})$ در مقایسه با $\text{NO}(\text{g})$ تندتر است.

(۴) نمودار تغییر غلظت $\text{NO}_2(\text{g})$ است و شیب آن با شیب نمودار تغییر غلظت $\text{O}_2(\text{g})$ یکسان است.

یکسان است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

دو ظرف، اولی دارای ۲۰۰ گرم آب مقطر و دومی دارای ۲۵۰ گرم آب مقطر، هر دو در دمای 25°C را در نظر بگیرید. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟

۹۱

- گرمای ویژه آب در دو ظرف، برابر است.

- میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان است.

- ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر از ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۱ است.

- اگر گلوله فلزی مشابه داغ با دمای یکسان را در هر ظرف وارد کنیم، دمای پایانی آب دو ظرف، برابر است.

(۲) ۳

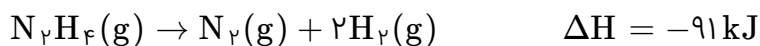
(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

با استفاده از واکنش‌های ترموشیمیایی زیر و باتوجه به اینکه آنتالپی پیوند $N \equiv N$ و $H - H$ به ترتیب برابر با ۹۴۶ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول است، آنتالپی پیوند $N - H$ برحسب کیلوژول بر مول کدام است؟



(۲) ۲۹۱

(۱) ۲۸۳

(۴) ۳۹۱

(۳) ۳۸۳

تالیفی مصطفی رستم آبادی

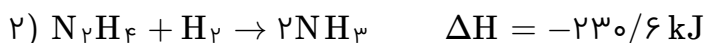
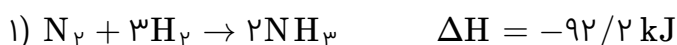
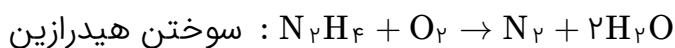
مطابق واکنش زیر، در ظرفی سربسته، مقداری ماده A را حرارت می‌دهیم تا تجزیه شود. کدام مطلب زیر نادرست است؟

(۱) غلظت C در هر لحظه نصف غلظت A است.(۲) در هر لحظه سرعت تولید B ، دو برابر سرعت مصرف A است.(۳) با گذشت زمان، سرعت متوسط تولید C کاهش می‌یابد.

(۴) با گذشت زمان، تعداد مولکول‌های گازی موجود در ظرف افزایش می‌یابد.

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۳

طبق معادله‌های زیر با سوختن چند گرم هیدرازین گرمای لازم برای ذوب ۵۰۰ گرم یخ صفر درجه فراهم می‌شود؟ (برای ذوب هر گرم یخ صفر درجه ۳۳۶ ژول انرژی لازم است) ($N = 14$, $H = 1$: g.mol^{-1})



(۲) ۴

(۱) ۶

(۴) ۸

(۳) ۱۶

تالیفی وحید اسماعیلی

واکنش $AB_2(g) \rightarrow A(g) + 2B(g)$ ، به صورتی پیش می‌رود که در هر ساعت غلظت ماده اولیه نصف می‌شود. اگر غلظت ماده اولیه برابر 1 mol.L^{-1} باشد، برای تجزیه $93/75\%$ ، مولکول‌های AB_2 ، چند ساعت زمان لازم است؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۱۰

(۳) ۸

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

- (۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.
- (۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم پوکی استخوان، بسیار مفید است.
- (۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.
- (۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

چند مورد از داده‌های جدول زیر، درباره ترکیب‌های آلی داده شده، نادرست است؟

ترکیب آلی	نیروهای بین مولکولی	انحلال‌پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسید	قطبی
استون	واندروالس	بسیار زیاد	کربونیل	ناقطبی
متیل آمین	هیدروژنی	کم	آمین	قطبی

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

اگر در واکنش زیر، به ازای تولید ۱۶/۸ لیتر از فرآورده‌ها در شرایط STP، ۱۹۵ کیلوژول گرما مصرف شود، میانگین آنتالپی پیوند (N – H) چند کیلوژول بر مول است؟



(۲) ۳۹۰

(۱) ۷۸۰

(۴) ۳۸۰

(۳) ۷۶۰

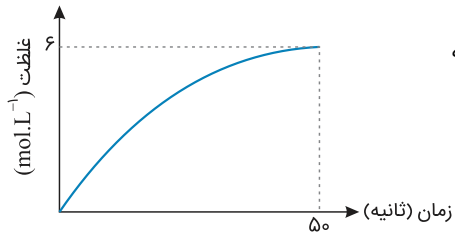
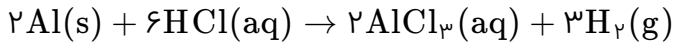
تالیفی عباس سرمایه

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

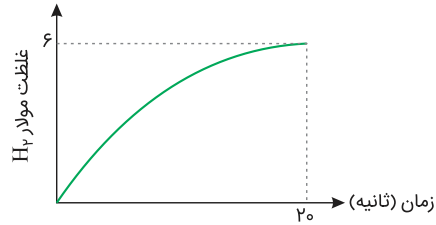


نمودار زیر تغییرات غلظت گاز H_2 تولیدی در واکنش زیر را نمایش می‌دهد (حجم ظرف: ۱ L)



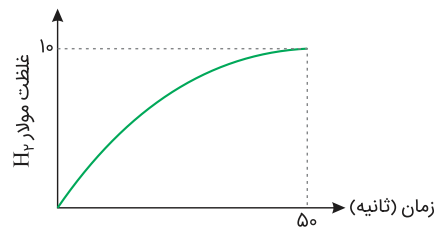
در کدام گزینه تغییر اعمال شده و نمودار ارائه شده برای آن می‌تواند هم‌خوانی داشته باشد؟

(۱)



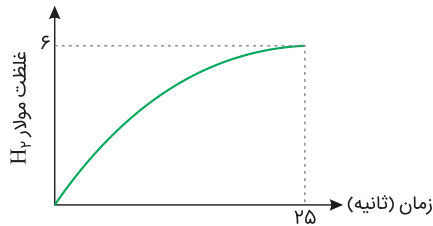
کاهش دمای محلول اسید

(۲)



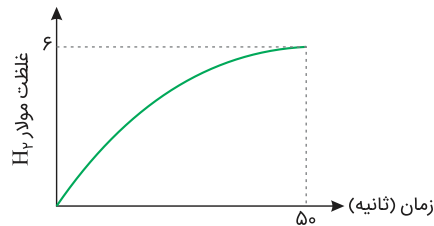
اضافه کردن مقادیر بیشتر Al به ظرف واکنش

(۳)



استفاده از محلول غلیظتر HCl

(۴)



استفاده از محلول CH_3COOH به جای HCl

تالیفی وحید اسماعیلی

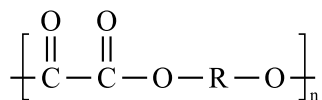
کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) فرمول عمومی پلی‌استرها به صورت شکل زیر است.

ب) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مونومر سازندهٔ تفلون، برابر ۲ است.

پ) ناخن و پوست بدن از پلیمرهای طبیعی با گروه‌های عاملی دارای اتم‌های C، O و N تشکیل شده‌اند.

ت) میانگین جرم مولی پلی‌اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، مستقل از مقدار کاتالیزگر مورد استفاده است.



(۱) الف - ب

(۲) الف - ت

(۳) ب - پ

(۴) پ - ت

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار





استاد علیرضا افشار

”همایش ها“

@hamayesh_dr_afshar



گزینه ۴

۱

$$f \circ g(x) = f(g(x)) = f(\sin x + \cos x) = \sin^2 x$$

می‌دانیم $(\sin x + \cos x)^2 = 1 + \sin^2 x$ است؛ پس:

$$f(\sin x + \cos x) = (\sin x + \cos x)^2 - 1$$

اگر $\sin x + \cos x = t$ فرض کنیم داریم:

$$f(t) = t^2 - 1$$

مقدار $f\left(\frac{1}{3}\right)$ را می‌خواهیم:

$$f\left(\frac{1}{3}\right) = \left(\frac{1}{3}\right)^2 - 1 = -\frac{8}{9}$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی



کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۰

گزینه ۴

۲

گام اول

می‌دانیم:

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\tan a + \tan b = \frac{\sin a}{\cos a} + \frac{\sin b}{\cos b} = \frac{\sin a \cos b + \sin b \cos a}{\cos a \cos b} = \frac{\sin(a + b)}{\cos a \cos b}$$

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

گام دوم

گزینه ۴

۳

وجود یا عدم وجود حد در یک نقطه، به خود نقطه مربوط نمی‌شود بلکه به همسایگی (محدوف) آن نقطه مربوط می‌شود.

علوی ریاضی و فیزیک یازدهم آزمون شماره ۸ ۱۴۰۰

$$\begin{aligned} & ((\sin x + \cos x)(\sin x - \cos x))^{\frac{1}{2}} \\ &= (\sin^2 x - \cos^2 x)^{\frac{1}{2}} = (-\cos^2 x)^{\frac{1}{2}} = \cos^2 x = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9} \end{aligned}$$

تالیفی سیروس نصیری

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی دوازدهم

راه حل اول:

ابتدا حاصل $1 + \cot^2 \theta$ و $1 + \tan^2 \theta$ را بر حسب $\sin \theta$ و $\cos \theta$ به دست می‌آوریم:

$$1 + \tan^2 \theta = 1 + \frac{\sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{\cos^2 \theta + \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$1 + \cot^2 \theta = 1 + \frac{\cos^2 \theta}{\sin^2 \theta} = \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin^2 \theta} = \frac{1}{\sin^2 \theta}$$

می‌دانیم $1 - \cos^2 \theta = \sin^2 \theta$ و $1 - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta$ است پس:

$$\begin{aligned} \frac{(1 + \tan^2 \theta)(1 + \cot^2 \theta)}{1 - \sin^2 \theta - \cos^2 \theta} &= \frac{\frac{1}{\cos^2 \theta} \times \frac{1}{\sin^2 \theta}}{\cos^2 \theta - \cos^2 \theta} = \frac{\frac{1}{\cos^2 \theta \sin^2 \theta}}{\cos^2 \theta(1 - \cos^2 \theta)} = \frac{\frac{1}{\cos^2 \theta \sin^2 \theta}}{\cos^2 \theta \sin^2 \theta} \\ &= \frac{1}{\cos^2 \theta \sin^2 \theta} = \frac{1}{(\cos \theta \sin \theta)^2} \end{aligned}$$

می‌دانیم:

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = \frac{1}{2} \sin 2\theta$$

بنابراین:

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

راه حل دوم: (عددگذاری)

در صورتی که $\theta = \frac{\pi}{4}$ در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{(1 + \tan^2 \theta)(1 + \cot^2 \theta)}{1 - \sin^2 \theta - \cos^2 \theta} = \frac{(1 + (\tan \frac{\pi}{4})^2)(1 + (\cot \frac{\pi}{4})^2)}{1 - \sin^2 \frac{\pi}{4} - \cos^2 \frac{\pi}{4}} = \frac{(1+1)(1+1)}{1 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = 16$$

با جایگذاری $\theta = \frac{\pi}{4}$ در گزینه‌ها، نتیجه می‌گیریم که تنها در گزینه "۴" صدق می‌کند:

$$4 \sin^{-2} 2\theta = 4 \left(\sin\left(2 \times \frac{\pi}{4}\right)\right)^{-2} = 16$$

گام اول

الف) با در نظر گرفتن $\cot \frac{x}{2} = \frac{1}{\tan \frac{x}{2}}$ معادله را برحسب $\tan \frac{x}{2}$ به دست می‌آوریم. معادله به یک معادله درجه دو برحسب $\tan \frac{x}{2}$ تبدیل و با حل معادله درجه دو، حاصل $\tan \frac{x}{2}$ را تعیین می‌کنیم.

ب) با استفاده از فرمول کمان $\tan 2x$ ، ابتدا $\tan x$ و سپس $\tan 2x$ را محاسبه می‌کنیم.

گام دوم

$$\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2} = 1 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} - \frac{1}{\tan \frac{x}{2}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{\tan^2 \frac{x}{2} - 1}{\tan \frac{x}{2}} = 1 \Rightarrow \tan^2 \frac{x}{2} - 1 = \tan \frac{x}{2}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} - 1 = 0 \Rightarrow \tan \frac{x}{2} = \begin{cases} \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \\ \frac{1 - \sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

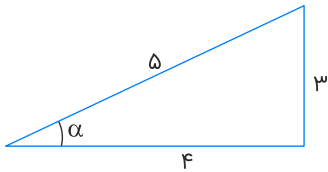
محاسبه $\tan x$:

$$\tan x = \frac{2 \tan \frac{x}{2}}{1 - \tan^2 \frac{x}{2}} = \frac{2(1 \pm \sqrt{5})^2}{1 - \left(\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}\right)^2} = -2$$

محاسبه $\tan 2x$:

$$\tan 2x = \frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x} = \frac{2(-2)}{1 - (-2)^2} = \frac{-4}{1 - 4} = \frac{-4}{-3} = \frac{4}{3}$$





$$\tan \alpha = \frac{3}{4}, \quad \cot \alpha = \frac{4}{3}, \quad \sin \alpha = \frac{3}{5}, \quad \cos \alpha = \frac{4}{5}$$

$$\begin{aligned} \frac{\cos\left(2\alpha - \frac{\pi}{2}\right) + \cos(\alpha + \pi)}{\cot 2\alpha} &= \frac{\sin 2\alpha - \cos \alpha}{\cot \alpha - \tan \alpha} = \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha - \cos \alpha}{\cot \alpha - \tan \alpha} \\ &= \frac{2 \left(-\frac{3}{5}\right) \left(-\frac{4}{5}\right) + \frac{4}{5}}{\frac{4}{3} - \frac{3}{4}} = \frac{\frac{4}{5} \left(\frac{6}{5} + 1\right)}{\frac{16-9}{12}} = \frac{\frac{4}{5} \left(\frac{11}{5}\right)}{\frac{7}{12}} = \frac{4(11)(24)}{5(5)(7)} = \frac{1056}{175} \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

باتوجه به فرض‌های صورت سؤال $\tan \alpha$ و $\tan \beta$ را محاسبه می‌کنیم.

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} = \frac{\frac{3}{5}}{\sqrt{1 - \frac{9}{25}}} = \frac{3}{4}$$

$$1 + \tan^2 \beta = \frac{1}{\cos^2 \beta} = \frac{5}{4} \Rightarrow \tan \beta = \frac{1}{2}$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta} \Rightarrow \tan(\alpha + \beta) = \frac{\frac{3}{4} + \frac{1}{2}}{1 - \frac{3}{8}} = \frac{10}{5} = 2$$

آزمایشی سنجش علوم تجربی چهارم مرحله دوم ۱۳۹۳

$$\begin{aligned} &\frac{\cot(-\alpha) \cdot \cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \cos(\pi - \alpha) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha)}{\frac{1}{2}(\cos^2 \alpha + 1)} \\ &= \frac{-\cot \alpha \cdot (-\tan \alpha) + (-\cos \alpha) \cdot (-\sin \alpha) + (-\cos \alpha) \cdot (\sin \alpha)}{\frac{1}{2}(\cos^2 \alpha + 1)} \\ &\Rightarrow \frac{1 + \cancel{\sin \alpha \cos \alpha} - \cancel{\sin \alpha \cos \alpha}}{\cos^2 \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \frac{\pi}{2}} = \frac{1}{\frac{1}{4}} = 4 \end{aligned}$$

تالیفی محمدرضا محمدحاشمی

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۵

گام اول

می‌دانیم:

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha$$

گام دوم

باتوجه به گام اول، عبارت داده شده را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \tan 70^\circ + \tan 10^\circ &= \frac{\sin 70^\circ}{\cos 70^\circ} + \frac{\sin 10^\circ}{\cos 10^\circ} = \frac{\sin 70^\circ \cos 10^\circ + \sin 10^\circ \cos 70^\circ}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} = \frac{\sin(10^\circ + 70^\circ)}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} \\ &= \frac{\sin 80^\circ}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} - 10^\circ\right)}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} = \frac{\cos 10^\circ}{\cos 70^\circ \cos 10^\circ} = \frac{1}{\cos 70^\circ} \end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \cos 50^\circ (\tan 70^\circ + \tan 10^\circ) &= \frac{\cos 50^\circ}{\cos 70^\circ} = \frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} - 40^\circ\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - 20^\circ\right)} = \frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{\sin 2(20^\circ)}{\sin 20^\circ} \\ &= \frac{2 \sin 20^\circ \cos 20^\circ}{\sin 20^\circ} = 2 \cos 20^\circ \end{aligned}$$

گزینه ۲

$$\lim_{x \rightarrow \left(\frac{1}{5}\right)^+} \left[\frac{-3}{x} \right] = \left[\frac{-3}{\left(\frac{1}{5}\right)^+} \right] = \left[-\frac{3}{\frac{1}{5}} \right] = \left[-(15^-) \right] = \left[-(15)^+ \right] = -15$$

علوی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۱۱ ۱۴۰۰

اولاً:

$$\sin \alpha + \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{توان دو}} (\sin \alpha + \cos \alpha)^2 = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \underbrace{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}_1 + \underbrace{2 \sin \alpha \cos \alpha}_{\sin 2\alpha} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \sin 2\alpha = -\frac{3}{4}$$

ثانياً:

$$\sin \alpha \sin^6 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} - \sin \alpha \cos^6 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} = \sin \alpha \left(\sin^6 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} - \cos^6 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} \right)$$

$$= \sin \alpha \underbrace{\left(\sin^2 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} - \cos^2 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} \right)}_{-\cos \alpha} \underbrace{\left(\sin^2 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} + \cos^2 \frac{\alpha}{\sqrt{2}} \right)}_1$$

$$= -\sin \alpha \cos \alpha = -\frac{1}{\sqrt{2}} \sin 2\alpha = -\frac{1}{\sqrt{2}} \left(-\frac{3}{4} \right) = \frac{3}{8}$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - علی شهبازی فراهانی - شروین سیاح نیا - آریان حیدری
تستر علوم تجربی دوازدهم
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

$$3x \in (-5x - 4, 7) \Rightarrow \begin{cases} -5x - 4 < 3x \Rightarrow -2 < x \\ 3x < 7 \Rightarrow x < \frac{7}{3} \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-2, \frac{7}{3} \right)$$

مجموعه مقادیر ممکن برای X می‌تواند همسایگی ۴ عدد صحیح -۱، ۰، ۱ و ۲ شود.

تالیفی سولماز احمدی



طرفین تابع را در $\sin^2 x$ ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} f(x)\sin^2 x &= 32\sin^2 x \cos^2 x \cos^2(2x)\cos^2(4x)\cos^2(8x)\cos^2(16x) \\ &= 8\sin^2(2x)\cos^2(2x)\cos^2(4x)\cos^2(8x)\cos^2(16x) \\ &= 2\sin^2(4x)\cos^2(4x)\cos^2(8x)\cos^2(16x) \\ &= \frac{1}{32}\sin^2(32x) \Rightarrow f(x) = \frac{\sin^2(32x)}{32\sin^2 x} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f\left(\frac{\pi}{12}\right) &= \frac{\sin^2\left(\frac{32\pi}{12}\right)}{32\sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right)} = \frac{\sin^2\left(\frac{8\pi}{3}\right)}{32\sin^2\left(\frac{\pi}{12}\right)} \\ \Rightarrow f\left(\frac{\pi}{12}\right) &= \frac{\frac{3}{4}}{32 \times \frac{1 - \cos\frac{\pi}{6}}{2}} = \frac{\frac{3}{4}}{16\left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right)} \\ &= \frac{\frac{3}{4}}{8(2 - \sqrt{3})} = \frac{3}{32(2 - \sqrt{3})} = \frac{3(2 + \sqrt{3})}{32} = \frac{6 + \sqrt{24}}{32} \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

می‌دانیم $1 - \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$ ، در نتیجه:

$$\begin{aligned} A &= \cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{24} \cdot \left(-\cos \frac{\pi}{24}\right) \Rightarrow A = -\frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{12} \\ \Rightarrow A &= -\frac{1}{4} \sin \frac{\pi}{6} \Rightarrow A = -\frac{1}{8} \end{aligned}$$

تالیفی محمدرضا محمدهاشمی

$$\begin{aligned} -2 \underbrace{\cos 70^\circ}_{\sin 20^\circ} \underbrace{\cos 110^\circ}_{-\sin 20^\circ} - 1 &= 2\sin^2 20^\circ - 1 = -\cos 2(20^\circ) = -\cos 40^\circ \\ &= -\sin 50^\circ = \sin(-50^\circ) = \sin(360^\circ - 50^\circ) = \sin(310^\circ) \end{aligned}$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی

$$\begin{aligned} 3a - 7 < 3 < a + 5 \\ \Rightarrow \begin{cases} 3a - 7 < 3 \Rightarrow 3a < 10 \Rightarrow a < \frac{10}{3} \\ a + 5 > 3 \Rightarrow a > -2 \end{cases} \xrightarrow{\cap} -2 < a < \frac{10}{3} \end{aligned}$$

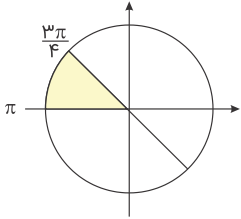
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۹

$$\sin(a+b) + \sin(a-b) = \sin a \cos b + \cos a \sin b + \sin a \cos b - \cos a \sin b = 2 \sin a \cos b$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی

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

اگر $\frac{3\pi}{4} < \alpha < \pi$ باشد، $\sin \alpha + \cos \alpha < 0$ و $\sin \alpha - \cos \alpha > 0$ است. پس داریم:



$$\begin{aligned} \frac{|\sin \alpha + \cos \alpha| - 1}{|\sin \alpha - \cos \alpha| + 1} &= \frac{-\sin \alpha - \cos \alpha - 1}{\sin \alpha - \cos \alpha + 1} = \frac{-2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} - (2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} - 1)}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} - (1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2})} \\ &= \frac{-2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} - 2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} + 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}} = \frac{-2 \cos \frac{\alpha}{2} (\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2})}{2 \sin \frac{\alpha}{2} (\cos \frac{\alpha}{2} + \sin \frac{\alpha}{2})} = -\cot \frac{\alpha}{2} \end{aligned}$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - شروین سیاح نیا - علی شهرابی فراهانی

تستر علوم تجربی دوازدهم

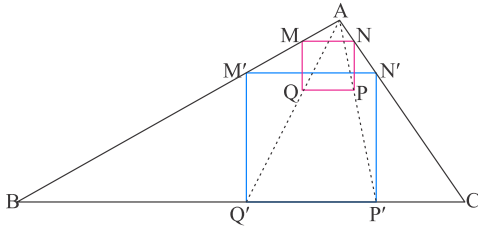
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

ابتدا با استفاده از اتحادهای مثلثاتی عبارت داده شده را خلاصه کرده و سپس با استفاده از فرمول کمان های 2α ، حاصل تست را به دست می آوریم.

$$\begin{aligned} \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \sin(\pi + \alpha) - \sin(\pi - \alpha) \cos(-\alpha) &= \cos \alpha (-\sin \alpha) - \sin \alpha \cos \alpha = \\ -\sin \alpha \cos \alpha - \sin \alpha \cos \alpha &= -2 \sin \alpha \cos \alpha = -\sin 2\alpha \end{aligned}$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۸۲

نقاط M و N را روی AB و AC چنان انتخاب می‌کنیم که $MN \parallel BC$ و مربع $MNPQ$ را می‌سازیم. AP و AQ را امتداد می‌دهیم تا BC را در P' و Q' قطع کنند. از P' و Q' بر BC عمود می‌کنیم تا AC و AB را در N' و M' قطع کنند. حال داریم:



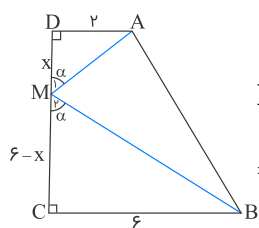
$$\left. \begin{array}{l} \triangle AM'Q' : MQ \parallel M'Q' \Rightarrow \frac{AM}{AM'} = \frac{AQ}{AQ'} \\ \triangle AN'P' : NP \parallel N'P' \Rightarrow \frac{AN}{AN'} = \frac{AP}{AP'} \\ \triangle AP'N' : PN \parallel P'N' \Rightarrow \frac{AP}{AP'} = \frac{AN}{AN'} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AM}{AM'} = \frac{AQ}{AQ'} = \frac{AP}{AP'} = \frac{AN}{AN'}$$

پس چهار ضلعی $M'N'P'Q'$ مجانس چهار ضلعی $MNPQ$ است و چون $MNPQ$ مربع است، $M'N'P'Q'$ هم مربع است (بدیهی است) که اگر $M'N'$ را به موازات BC بالاتر یا پایین‌تر ببریم، چهار ضلعی $M'N'P'Q'$ دیگر مربع نخواهد بود، پس $M'N'P'Q'$ تنها جواب مسئله است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸



راه حل اول:

می‌دانیم مقدار $MA + MB$ زمانی به حداقل می‌رسد که $\widehat{AMD} = \widehat{BMC}$. در این صورت داریم:

$$\widehat{M}_1 = \widehat{M}_2, \widehat{D} = \widehat{C} \Rightarrow \triangle ADM \sim \triangle BMC$$

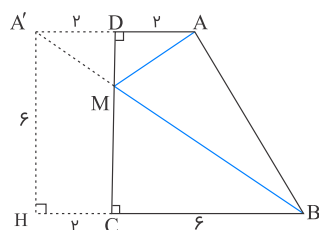
$$\Rightarrow \frac{x}{6-x} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3x = 6-x \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

$$\triangle ADM : \widehat{D} = 90^\circ \Rightarrow AM = \sqrt{2^2 + x^2} = \sqrt{4 + \frac{9}{4}} = \frac{5}{2}$$

$$\triangle BCM : \widehat{C} = 90^\circ \Rightarrow MB = \sqrt{6^2 + (6-x)^2} = \sqrt{36 + \frac{81}{4}} = \frac{15}{2}$$

$$\Rightarrow AM + MB = \frac{20}{2} = 10$$

راه حل دوم:

مطابق شکل، کمترین مقدار $MA + MB$ برابر طول پاره خط $A'B$ است. در مثلث قائم‌الزاویه $A'HB$ داریم:

$$A'B^2 = A'H^2 + BH^2 = 6^2 + 8^2 = 100 \Rightarrow A'B = 10$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

برای گزینه ۱ می‌توان مربع را در نظر گرفت؛ اما به طور قطع نیز صحیح نیست و برای آن مثال نقض لوزی وجود دارد.

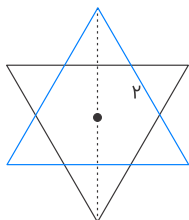
در حالت کلی اگر یک چهارضلعی دارای محور تقارن باشد، دو حالت پیش رو داریم:

حالت اول: یکی از قطرهای محور تقارن باشد، که در این صورت می‌دانیم قطری که محور تقارن است، عمودمنصف قطر دیگر می‌شود. نمونه این چهارضلعی‌ها را می‌توان در کایت و لوزی و مربع دید.

حالت دوم: محور تقارن در واقع عمودمنصف مشترک دو ضلع باشد که در این صورت آن دو ضلع موازی هستند و البته دو ضلع دیگر نیز باید هم‌اندازه باشند. نمونه این چهارضلعی را می‌توان در دوزنقه متساوی‌الساقین مشاهده کرد.

تالیفی مجید قهرمانی

در مثلث متساوی‌الاضلاع، عمودمنصف‌ها همان میانه‌های مثلث هستند که همدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می‌کنند. چون مثلث‌های کوچک‌تر با بزرگ‌ترها متشابه‌اند (ز ز)، پس زوایای آن‌ها هم ۶۰ درجه است و متساوی‌الاضلاع هستند، پس شش ضلعی حاصل منتظم است.

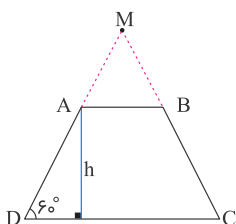


حالا با نکاتی که گفته شد می‌توان نتیجه گرفت که ضلع شش ضلعی، ثلث ضلع مثلث بزرگ و برابر با ۲ است.

$$S_{\text{شش ضلعی}} = \frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2 \times 6 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 4 \times 4 = 6\sqrt{3}$$

تالیفی سعید قطبی طاهری
مدارس ریاضی و فیزیک مفید

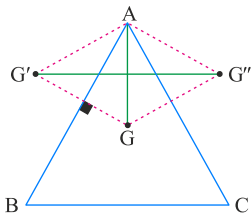
می‌دانیم ترکیب دو بازتاب با محورهای موازی به فاصله h از هم، یک انتقال است با برداری به طول $2h$. پس در این سؤال $MM' = 2h$ است.



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

$$\Rightarrow MM' = 2h = \sqrt{3} AD$$

تالیفی حسین سعیدی



$$\text{میانہ: } AG = \frac{2}{3} AM = 2$$

$$\text{بازتاب: } AG' = AG = AG''$$

می‌دانیم زاویه $G'AG''$ ، دو برابر زاویه BAC است. پس: $G'AG'' = 60^\circ$.

در نتیجه مثلث $G'AG''$ متساوی‌الاضلاع است؛ پس: $G'G'' = 2$

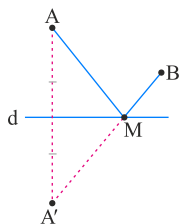
تالیفی مجید قهرمانی

می‌دانیم که تحت تجانس غیرهمانی d و d' دو خط موازی غیرمنطبق می‌شوند؛ مگر اینکه مرکز تجانس روی خط d باشد، که در این صورت d و d' بر هم منطبق می‌شوند و این موضوع به ضریب تجانس بستگی ندارد.

باتوجه به اینکه d و d' دارای اشتراک هستند، پس مرکز تجانس یعنی (∞, ∞) باید روی d باشد و در نتیجه:

$$\begin{cases} (2, -1) \in d \\ (0, 0) \in d \end{cases} \Rightarrow m_d = -\frac{1}{2}$$

تالیفی مجید قهرمانی



یادآوری: مطابق شکل برای یافتن نقطه‌ای از خط d مثل M ، به طوری که مقدار $AM + BM$ مینیمم باشد، باید ابتدا قرینه‌ی یکی از نقاط A یا B را نسبت به خط d به دست آورد. سپس این نقطه قرینه را به نقطه دیگر وصل نمود.

در این مسئله ابتدا قرینه‌ی A را نسبت به محور d به دست می‌آوریم (نقطه A')، سپس از A' به B وصل می‌کنیم. در این صورت $A'B$ خط d را در M قطع می‌کند. مقدار $BM + AM$ مینیمم مجموع فواصل یک نقطه از خط d از A و B است. بدین ترتیب از بازتاب محوری استفاده شده است.

گزینه‌های "۱" و "۲"، "۳" صحیح هستند، اما گزینه "۴" صحیح نیست. به عنوان مثال تجانس اندازه زاویه را حفظ می‌کند ولی لزوماً طولی نیست. دقت کنیم عکس این قضیه صحیح است.

تالیفی حسین سعیدی

فرض کنیم A' مجانس A تحت این تجانس باشد:

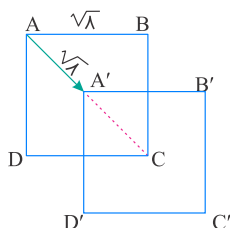
$$\begin{aligned}\overrightarrow{OA'} + \vec{V} &= \overrightarrow{OB} \Rightarrow \overrightarrow{OA'} = (7, 1) - (3, -1) \\ \Rightarrow \overrightarrow{OA'} &= (4, 2)\end{aligned}$$

اگر ضریب تجانس K باشد، می‌دانیم:

$$\begin{aligned}\overrightarrow{OA'} &= K(\overrightarrow{OA}) \\ (4, 2) &= K(2, 1) \Rightarrow K = 2\end{aligned}$$

تالیفی مجید قهرمانی

قطر مربع $\sqrt{2}$ برابر ضلع آن است:



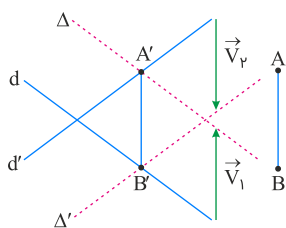
$$\begin{aligned}AC &= \sqrt{2} \times \sqrt{2} = 4 \\ A'C &= AC - AA' = 4 - \sqrt{8}\end{aligned}$$

مساحت مربع برابر است با نصف ضرب اقطار آن:

$$S = \frac{1}{2}(4 - \sqrt{8})^2 = \frac{1}{2}(16 + 8 - 8\sqrt{8}) = \frac{1}{2}(24 - 16\sqrt{2}) = 12 - 8\sqrt{2}$$

تالیفی حسین سعیدی

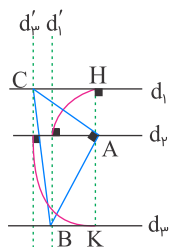
مطابق شکل زیر، خط پایینی (مثلاً d) را در راستای بردار $\vec{V}_1 = \overrightarrow{BA}$ به بالا انتقال می‌دهیم و خط Δ را موازی d رسم می‌کنیم.



همچنین خط بالایی (مثلاً d') را در راستای بردار $\vec{V}_2 = \overrightarrow{AB}$ به پایین انتقال می‌دهیم و خط Δ' را موازی d' رسم می‌کنیم. محل تلاقی Δ با d' و همچنین Δ' با d دو سر پاره‌خطی هستند که موازی و مساوی AB رسم شده و دو سر آن روی d و d' می‌باشد.

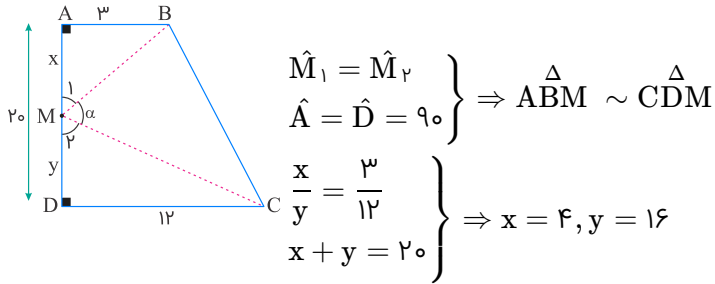
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۹

d'_1 دوران یافته d_1 به مرکز A و زاویه 90° است و d_3 را در B قطع می‌کند. d'_3 دوران یافته d_3 به مرکز A و زاویه -90° است و d_1 را در C قطع می‌کند. مثلث ABC پاسخ مسئله است. بی‌شمار نقطه مثل A می‌توان یافت، پس مسئله بی‌شمار جواب دارد.



تالیفی محمد علی نیک بخش

وقتی محیط مثلث $\triangle BMC$ کمترین مقدار را دارد، پس $BM + MC$ کوتاهترین مسیر است.
در نتیجه:



به کمک فیثاغورس طول BM و CM را به دست می‌آوریم.

$$AM^2 + AB^2 = BM^2 \Rightarrow BM = 5$$

$$DM^2 + CD^2 = CM^2 \Rightarrow CM = 20$$

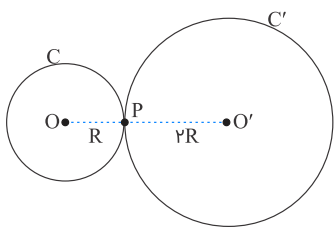
حال مساحت مثلث $\triangle BMC$ را می‌یابیم که به کمک آن سینوس زاویه \hat{BMC} را به دست بیآوریم.

$$\begin{aligned} S_{\triangle BMC} &= S_{ABCD} - S_{\triangle ABM} - S_{\triangle CDM} \\ &= \frac{1}{2}(3 + 12) \times 20 - \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 12 \times 16 \\ &= 150 - 6 - 96 = 48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{\triangle BMC} &= \frac{1}{2} BM \times CM \times \sin \alpha \\ \Rightarrow 48 &= \frac{1}{2} \times 5 \times 20 \times \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = 0.96 \end{aligned}$$

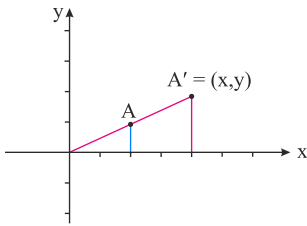


تالیفی حسین سعیدی



اولاً از آنجاکه نقطه P روی دایره C قرار دارد و در هر تجانس، مرکز تجانس ثابت می‌ماند، نقطه P روی دایره C' هم قرار دارد. حال مجانس O را O' می‌نامیم. با توجه به اینکه $k = -2$ ، شعاع دایره C' دو برابر شعاع دایره C است و مطابق شکل، دو دایره بر هم مماس خارج‌اند.

تالیفی فرزاد زمانی نژاد - حمیدرضا پردازی مقدم



$$OA = \sqrt{5} \Rightarrow OA' = 2\sqrt{5}$$

بنابر قضیه تالس می‌دانیم:

$$\frac{OA}{OA'} = \frac{2}{x} = \frac{1}{y}$$

$$\Rightarrow x = 4, y = 2 \Rightarrow A' = (4, 2)$$

برای کوتاه‌ترین مسیر A را قرینه می‌کنیم که نقطه $A''(2, -1)$ می‌شود، محل برخورد خط $A'A''$ با محور x ها نقطه B است:

$$\left. \begin{array}{l} A' = (4, 2) \\ A'' = (2, -1) \end{array} \right\} \Rightarrow \text{شیب} = \frac{3}{2}$$

$$A'A'' \text{ معادله: } y + 1 = \frac{3}{2}(x - 2)$$

$$\xrightarrow{y=0} 1 = \frac{3}{2}(x - 2) \Rightarrow x = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3} \Rightarrow b = \frac{8}{3}$$

تالیفی مجید قهرمانی

$$\overrightarrow{MB} = 2\overrightarrow{MA} \Rightarrow B - M = 2(A - M) \Rightarrow B = 2A - M$$

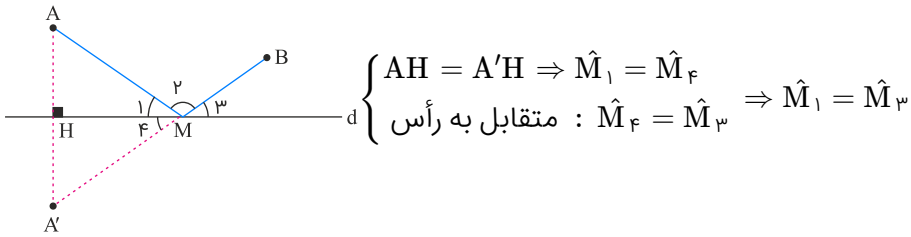
$$B = 2(2, 4) - (1, 2) = (3, 6)$$

$$\text{مبدأ } \overrightarrow{OB'} = 2\overrightarrow{OB} = B' = 2(3, 6) = (6, 12)$$

$$AB' = \sqrt{(6-2)^2 + (12-4)^2} = \sqrt{4^2 + 8^2} = 4\sqrt{5}$$

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۵

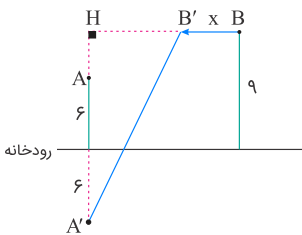
می دانیم برای کوتاهترین مسیر باید A را نسبت به d بازتاب دهیم:



$$\begin{cases} AH = A'H \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \\ \hat{M}_2 = \hat{M}_3 \text{ : متقابل به رأس} \end{cases} \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{M}_3$$

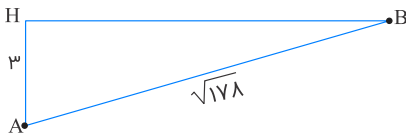
تالیفی مجید قهرمانی

برای یافتن کوتاهترین مسیر وقتی x کیلومتر آن ساحلی باشد، کافی است B را با برداری به طول x انتقال دهیم و از بازتاب A به آن وصل کنیم. طول کوتاهترین مسیر $BB' + A'B'$ است.



$$BB' + A'B' = 22 \Rightarrow A'B' = 22 - x$$

فاصله افقی A و B را می یابیم:



$$\begin{aligned} AB^2 &= AH^2 + BH^2 \Rightarrow BH^2 = 178 - 9 = 169 \Rightarrow BH = 13 \\ &\Rightarrow B'H = 13 - x \end{aligned}$$

حال برای مثلث $A'B'H$ فیثاغورس را می نویسیم:

$$\begin{aligned} A'H^2 + B'H^2 &= A'B'^2 \Rightarrow 15^2 + (13 - x)^2 = (22 - x)^2 \\ &\Rightarrow 225 + 169 - 26x = 484 - 44x \Rightarrow 18x = 90 \Rightarrow x = 5 \text{ km} \end{aligned}$$

تالیفی حسین سعیدی

اگر $C = 20^\circ$ ، پس $AOB = 40^\circ$. همچنین می دانیم که دو بازتاب متوالی نسبت خط های متقاطع، دورانی با زاویه ای دو برابر زاویه بین دو خط می سازند؛ پس زاویه دوران برابر است با:

$$40 \times 2 = 80^\circ$$

تالیفی سعید قطبی طاهری
مدارس ریاضی و فیزیک مفید

گزینه ۲

۴۱

۰/۶۵, ۰/۹۵, ۱, ۱/۱۱, ۱/۳, ۱/۳, ۱/۵۲, ۱/۸۴, ۲, ۲/۰۱, ۲/۳, ۲/۵, ۳, ۳/۲, ۳/۷۴, ۳/۹

$$\text{میانۀ} = \frac{۱/۸۴ + ۲}{۲} = ۱/۹۲, \quad \bar{x} = \frac{\text{مجموع ۱۶ داده}}{۱۶} = \frac{۳۲/۳۲}{۱۶} = ۲/۰۲$$

$$\text{اختلاف میانگین و میانۀ} = ۲/۰۲ - ۱/۹۲ = ۰/۱$$

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم

گزینه ۱

۴۲

می‌دانیم:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

کافی است ضریب تغییرات آن‌ها را مقایسه کنیم:

$$\bar{x}_A = \frac{۱ + ۲ + ۲ + ۳}{۴} = ۲, \quad \sigma_A = \sqrt{\frac{(۱-۲)^2 + ۰ + ۰ + (۳-۲)^2}{۴}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

$$\bar{x}_B = \frac{۱ + ۲ + ۴ + ۵}{۴} = ۳, \quad \sigma_B = \sqrt{\frac{(۱-۳)^2 + (۲-۳)^2 + (۴-۳)^2 + (۵-۳)^2}{۴}} = \frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$$

$$CV_A = \frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲}}{۲} = \frac{\sqrt{۲}}{۴} \approx ۰/۳۵۳, \quad CV_B = \frac{\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}}{۳} = \frac{\sqrt{۱۰}}{۶} \approx ۰/۵۲۷$$

چون ضریب تغییرات A کمتر است، پس محصولات بهتری دارد.

تالیفی امیر خمسه



ابتدا داده‌ها را مرتب می‌کنیم:

۷, ۸, ۹, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۴, ۱۵, ۱۷, ۱۸, ۱۸

چون تعداد داده‌ها زوج است، میانه برابر میانگین دو داده وسط است. چارک اول میانه نیمه اول داده‌ها و چارک سوم میانه نیمه دوم داده‌ها است.

$$Q_1 = \frac{9+10}{2} = 9.5 \quad Q_3 = \frac{15+17}{2} = 16$$

$$7, 8, \underbrace{9, 10}, 10, \underbrace{11, 12}, 14, \underbrace{15, 17}, 18, 18$$

$$Q_2 = \frac{11+12}{2} = 11.5$$

داده‌های بین چارک اول و سوم: ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۴, ۱۵

$$\bar{x} = \frac{10 + 10 + 11 + 12 + 14 + 15}{6} = \frac{72}{6} = 12$$

$$\sigma^2 = \frac{(10-12)^2 + (10-12)^2 + (11-12)^2 + (12-12)^2 + (14-12)^2 + (15-12)^2}{6}$$

$$= \frac{4 + 4 + 1 + 0 + 4 + 9}{6} = \frac{22}{6} = \frac{11}{3} \Rightarrow \sigma = \sqrt{\frac{11}{3}} \approx 1.9$$

کنکور سراسری علوم انسانی خارج از کشور ۱۳۹۸

$$\bar{x} = \frac{9/46 + 11/62 + 12 + 10/79 + 13 + 11/75 + 9/42 + 13/58 + 10/2 + 12/5}{10}$$

$$= \frac{113/82}{10} = 11/382$$

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم

$$\bar{x} = \frac{10 \times 3 + 12 \times 2 + 15 \times 4 + 16 \times 6}{15} = 14$$

$$\sigma^2 = \frac{3(10-14)^2 + 2(12-14)^2 + 4(15-14)^2 + 6(16-14)^2}{15} = \frac{28}{5} \Rightarrow \sigma = \frac{\sqrt{28}}{\sqrt{5}}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\frac{\sqrt{28}}{\sqrt{5}}}{14} = \frac{\sqrt{28}}{14 \times \sqrt{5}} = \frac{2\sqrt{7}}{14\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{7}}{7\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{35}}{35}$$

تالیفی عزیزالله علی اصغری

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5}{5} = \lambda \Rightarrow x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = \lambda \times 5 = 40$$

$$\bar{x}_{جدید} = \frac{x_1 + 1 + x_2 + 2 + x_3 + 3 + x_4 + 4 + x_5 + 5}{5}$$

$$= \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + 15}{5} = \frac{40 + 15}{5} = \frac{55}{5} = 11$$

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم تجربی یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم

راه حل اول:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \Rightarrow 123 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{27} \Rightarrow \sum_{i=1}^n x_i = 3321$$

واضح است که $165 - 111 = 54$ واحد جمع داده‌ها را کمتر محاسبه کرده‌ایم، لذا جمع واقعی داده‌ها $3321 + 54 = 3375$ است؛ در نتیجه

$$\bar{x} = \frac{3375}{27} = 125 \text{ میانگین واقعی برابر } 125 \text{ می‌باشد.}$$

$$\bar{x} = 123 + \frac{165 - 111}{27} = 125 \text{ راه حل دوم: میانگین واقعی برابر است با: } 125$$

تالیفی امیر خمسه

زاویه موردنظر برابر است با: $360^\circ \times \text{فراوانی نسبی}$
مرکز دسته موردنظر $26/5$ و درصد فراوانی نسبی آن x است.

$$x = 100 - (17 + 20/5 + 22 + 18) = 22/5$$

$$\text{زاویه موردنظر} = \frac{22/5}{100} \times 360^\circ = 81^\circ$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۱

می‌دانیم محیط دایره برابر با $2\pi R$ و لذا طول کمان نیم‌دایره برابر با πR است. پس:

$$\begin{aligned} \text{میانگین طول کمان نیم‌دایره‌ها} &= \sqrt{15}\pi \Rightarrow \frac{\pi R_1 + \pi R_2 + \dots + \pi R_n}{n} = \sqrt{15}\pi \Rightarrow \frac{\pi(R_1 + R_2 + \dots + R_n)}{n} = \sqrt{15}\pi \\ \Rightarrow \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_n}{n} &= \sqrt{15} \Rightarrow \bar{R} = \sqrt{15} \end{aligned}$$

پس میانگین شعاع این نیم‌دایره‌ها برابر $\sqrt{15}$ است. از طرف دیگر، می‌دانیم مساحت دایره برابر با πR^2 و لذا مساحت نیم‌دایره برابر با $\frac{\pi R^2}{2}$ است. پس:

$$\begin{aligned} \text{میانگین مساحت نیم‌دایره‌ها} &= 12\pi \Rightarrow \frac{\frac{\pi}{2}R_1^2 + \frac{\pi}{2}R_2^2 + \dots + \frac{\pi}{2}R_n^2}{n} = 12\pi \\ \Rightarrow \frac{\pi(R_1^2 + R_2^2 + \dots + R_n^2)}{2n} &= 12\pi \Rightarrow \frac{R_1^2 + R_2^2 + \dots + R_n^2}{n} = 24 \Rightarrow \overline{R^2} = 24 \end{aligned}$$

پس میانگین مربعات شعاع‌های این نیم‌دایره‌ها هم برابر با ۲۴ است. حالا برای محاسبه ضریب تغییرات، ابتدا واریانس را از طریق فرمول دوم آن، حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= (\text{میانگین مربعات داده‌ها}) - (\text{مربع میانگین داده‌ها}) \\ &= 24 - (\sqrt{15})^2 = 9 \end{aligned}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3}{\sqrt{15}}$$

پس انحراف معیار آن‌ها برابر با $\sigma = 3$ است و لذا:

اما دقت کنید! سؤال، ضریب تغییرات قطر این نیم‌دایره‌ها را می‌خواهد، یعنی داده‌های جدیدی که هر یک دو برابر داده‌های آماری قبلی (شعاع نیم‌دایره‌ها) هستند.

می‌دانیم با دو برابر شدن داده‌ها، هم انحراف معیار و هم میانگین (هم صورت و هم مخرج کسر CV) نیز دو برابر می‌شوند و لذا جواب همان عدد $\frac{3}{\sqrt{15}}$ است.

تالیفی آریان حیدری - محمدعلی زیرک

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



با اضافه کردن چند داده مساوی با میانگین، میانگین داده‌های جدید تغییری نمی‌کند؛ یعنی: $\bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \bar{x}$. بنابراین داریم:

$$CV_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} CV_1 \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\bar{x}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sigma_1}{\bar{x}} \xrightarrow{\sigma_1^2 = 12 \Rightarrow \sigma_1 = 2\sqrt{3}} \sigma_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \sigma_1 = \sqrt{3}$$

یعنی واریانس داده‌های جدید باید برابر با ۳ شود. $\sigma_2^2 = 3$ شود. باتوجه به فرض داریم:

$$\sigma_1^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2}{10} = 12$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2 = 120$$

$$\sigma_2^2 = 3 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{10} - \bar{x})^2 + k(\bar{x} - \bar{x})^2}{10 + k}$$

$$\Rightarrow \frac{120}{10 + k} = 3 \Rightarrow 10 + k = 40 \Rightarrow k = 30$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - علی شهبازی فراهانی - شروین سیاح نیا - آریان حیدری
تستر علوم تجربی یازدهم
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در گروه اول $\bar{X}_1 = 80$ و $\sigma_1 = 5$ و در گروه دوم $\bar{X}_2 = 72$ و $\sigma_2 = 4$ است. برای دو گروه، ضریب تغییرات را محاسبه می‌کنیم:

$$CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{X}_1} = \frac{5}{80} = \frac{1}{16}$$

$$CV_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{X}_2} = \frac{4}{72} = \frac{1}{18}$$

چون $CV_2 < CV_1$ است، پس گروه دوم بهتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

گام اول: ابتدا میانگین تمام داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\bar{X} = \frac{6 \times 12 + 9 \times 14}{6 + 9} = 13/2$$

گام دوم: رابطه دوم واریانس را برای هرکدام از دسته داده‌ها می‌نویسیم:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sum x_i^2}{n_1} - \bar{x}^2 \Rightarrow 6 = \frac{\sum x_i^2}{6} - 12^2 \Rightarrow \sum x_i^2 = 900$$

$$\sigma_2^2 = \frac{\sum y_i^2}{n_2} - \bar{y}^2 \Rightarrow 4 = \frac{\sum y_i^2}{9} - 14^2 \Rightarrow \sum y_i^2 = 1800$$

گام سوم: حال واریانس تمام داده‌های ترکیب شده را می‌یابیم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2 + \sum y_i^2}{n_1 + n_2} - \bar{X}^2 \Rightarrow \sigma^2 = \frac{900 + 1800}{15} - 13/2^2 \Rightarrow \sigma^2 = 5/76$$

$$\Rightarrow \sigma = 2/4$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۷

مقداری از متغیر است که بیشترین فراوانی را دارد. مد یکی از معیارهای گرایش به مرکز است. در این مسئله داده‌ای که بیشترین فراوانی و تکرار را دارد، ۱۴ می‌باشد.

تالیفی خسرو محمدزاده

ناشرین انتشارات بیست ریاضی و فیزیک یازدهم

ناشرین انتشارات بیست علوم انسانی دهم

ضریب تغییرات تعدادی داده آماری هنگامی صفر می‌شود که همه داده‌ها باهم برابر باشند. باتوجه به داده‌های گفته شده در صورت این سوال، متوجه می‌شویم که تمامی داده‌ها برابر ۳ هستند؛ بنابراین:

$$\begin{cases} a = 3 \\ ab = 3 \xrightarrow{a=3} b = 1 \\ 1 - c = 3 \Rightarrow c = -2 \end{cases}$$

حال عبارت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$a^2 + b^2 + c^2 = (3)^2 + (1)^2 + (-2)^2 = 14$$

تالیفی عزیزالله علی اصغری

می‌دانیم میزان پراکندگی به ازای هر واحد از میانگین ضریب تغییرات نامیده می‌شود.

$$\sigma^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{300}{15} - \left(\frac{60}{15}\right)^2 = 20 - 16 = 4 \Rightarrow \sigma = 2$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{2}{4} = 0.5$$

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۴

فرض کنید X داده به دسته وسط افزوده شود. داریم:

$$\frac{f_i}{\lambda_0} = \frac{f_i + x}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 f_i = \lambda_0 f_i + \lambda_0 x \Rightarrow 2 \lambda_0 f_i = \lambda_0 x \Rightarrow \frac{x}{f_i} = \frac{1}{2}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۰



طبق اطلاعات مسئله داریم:

$$\bar{x} = \frac{x + y + z}{3} = 4 \Rightarrow x + y + z = 12$$

$$\sigma^2 = \frac{x^2 + y^2 + z^2}{3} - \bar{x}^2 = 2 \Rightarrow \frac{x^2 + y^2 + z^2}{3} - 16 = 2 \Rightarrow \frac{x^2 + y^2 + z^2}{3} = 18 \Rightarrow x^2 + y^2 + z^2 = 54$$

با استفاده از دو رابطه فوق و اتحاد مربع سه جمله‌ای، میانگین xy ، yz و xz را به دست می‌آوریم:

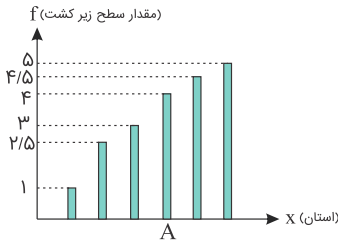
$$(x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2(xy + yz + zx) \Rightarrow 144 = 54 + 2(xy + yz + zx)$$

$$\Rightarrow xy + yz + zx = 45 \Rightarrow \frac{xy + yz + zx}{3} = 15$$

تالیفی محمد مصطفی ابراهیمی - آریان حیدری - شروین سیاح نیا - علی شهرابی فراهانی

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

تستر علوم تجربی یازدهم



$$\begin{cases} \text{فراوانی دسته A: } f_A = 4 \\ \text{فراوانی کل: } N = \sum f_i = 1 + 2/5 + 3 + 4 + 4/5 + 5 = 20 \end{cases}$$

$$\alpha_A = \frac{f_A}{N} \times 360^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha_A = \frac{4}{20} \times 360^\circ = 72^\circ$$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۰

حواستان باشد که داده‌ها ممکن است به ترتیب نباشند!

چون تعداد داده‌ها ۲۲ تا است، پس میانگین داده‌های یازدهم و دوازدهم برابر با میانه یعنی $13/5$ است. همچنین داده ششم برابر با Q_1 و داده هفدهم برابر با چارک سوم یعنی Q_3 است. پس $Q_1 = 13$ و داریم:

$$Q_3 - Q_1 = 17 \Rightarrow Q_3 - 13 = 17 \Rightarrow Q_3 = 30$$

پس a حتماً باید برابر 30 باشد: $a = 30$

حال واریانس را می‌یابیم:

$$\bar{x} = \frac{11 \times 3 + 12 \times 2 + 13 \times 6 + 14 \times 3 + 28 \times 2 + 30 \times 1 + 31 \times 5}{3 + 2 + 6 + 3 + 2 + 5 + 1} = 19$$

$$\sigma^2 = \frac{3(11-19)^2 + 2(12-19)^2 + 6(13-19)^2 + 3(14-19)^2 + 2(28-19)^2 + 1(30-19)^2 + 5(31-19)^2}{22} = \frac{1584}{22} = 72$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

$$\bar{x} = \frac{6 + 9 + 6 + 12 + 9 + 12}{6} = \frac{54}{6} = 9$$

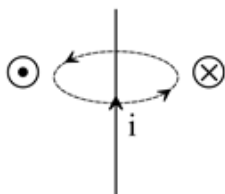
$$\sigma^2 = \frac{3^2 + 0^2 + 3^2 + 3^2 + 0^2 + 3^2}{6} = \frac{36}{6} = 6 \Rightarrow \sigma = \sqrt{6}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{6}}{9} \approx 0.27$$

تالیفی عزیزالله علی اصغری

فیزیک

اگر انگشت شست در جهت جریان الکتریکی باشد، جهت خم شدن چهار انگشت دست، جهت خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد، بنابراین:



کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۲

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

$$\Rightarrow (16 - 8) \times 10^{-4} = \frac{12/5 \times 10^{-7} \times N \times (4 - 2)}{0.5} \Rightarrow N = 160$$

تالیفی مجید ساکی - احمد مصلاهی - جواد قزوینیان

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



گام اول

- الف) طول سیملوله 20 cm است $\leftarrow L = 20\text{ cm} = 0.2\text{ m}$
 ب) دارای ۲۰۰ حلقه است $\leftarrow N = 200$
 ج) اگر از آن جریان الکتریکی ۵ آمپر عبور کند $\leftarrow I = 5\text{ A}$
 د) میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟ $\leftarrow B = ?$

گام دوم

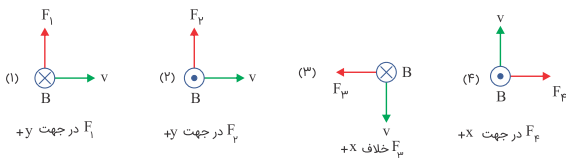
میدان مغناطیسی داخل سیملوله از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} B = \mu_0 n I \\ n = \frac{N}{L} \\ \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A} \end{cases}$$

$$\Rightarrow B = \mu_0 \frac{N}{L} I = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{200}{0.2} \times 5 = 2 \times 10^{-3} \pi \text{ T}$$

$$\xrightarrow{1\text{ T} = 10^4 \text{ G}} B = 2 \times 10^{-3} \pi \times 10^4 \text{ G} = 20\pi \text{ G}$$

ابتدا میدان مغناطیسی سیم در اطرافش را با قاعده دست راست می‌یابیم. در سمت راست سیم میدان مغناطیسی درون سو و در سمت چپ برون سو است. سپس جهت نیروی وارد بر هر بار را تعیین می‌کنیم.



تالیفی سعید باب الحوائجی

شرط معلق بودن سیم اولیه:

$$F = W \Rightarrow BI\ell \sin \alpha = mg$$

قانون دوم نیوتون در مورد سیم دوم:

$$F_{\text{net}} = m'a \Rightarrow F - m'g = m'a$$

ثابت می‌ماند چون به جرم سیم بستگی ندارد

$$\Rightarrow mg - m'g = m'a \Rightarrow mg = m'(g + a) \Rightarrow m \times 10 = m'(10 + 5)$$

$$\Rightarrow m' = \frac{2}{3}m \Rightarrow \rho V' = \frac{2}{3}\rho V \Rightarrow V' = \frac{2}{3}V \xrightarrow{V=A \times \ell} A' = \frac{2}{3}A$$

پس سطح مقطع سیم جدید حدوداً ۳۳ درصد کمتر از سیم اولیه است.

تالیفی سعید باب الحوائجی

(D) قطر هر سیم)

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

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times I}{\lambda \times 10^{-3}} \Rightarrow I = \frac{4}{3} \text{ A}$$

تالیفی مجید ساکی

اگر تغییر شار فقط به علت تغییر میدان گذرنده از پیچه رخ دهد، داریم:

$$\left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \frac{\varepsilon}{N A \cos \theta} = \frac{I R}{N A \cos \theta}$$

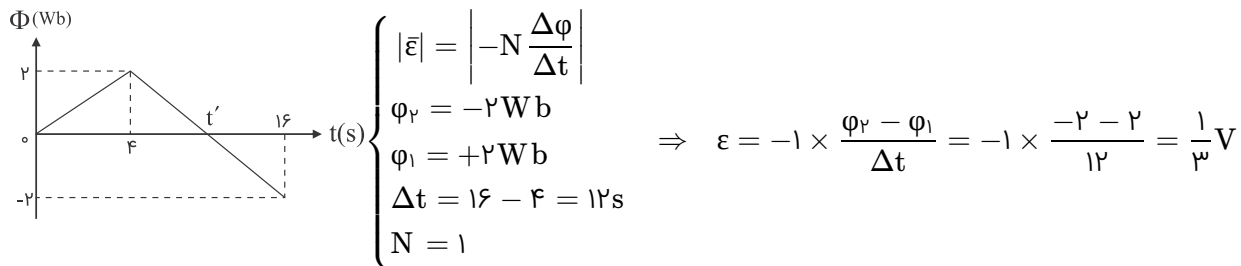
که در آن θ زاویه بین خطوط میدان و نیم‌خط عمود بر پیچه است. با جایگذاری در رابطه بالا داریم:

$$\left| \frac{6000 \times 10^{-4}}{1} \right| = \frac{0/4 \times 3}{100 \times 400 \times 10^{-4} \times \cos \theta} \Rightarrow \cos \theta = 0/5$$

$$\xrightarrow{\theta=60^\circ} \alpha = 90 - 60 = 30^\circ \text{ زاویه سطح پیچه با خطوط میدان}$$

تالیفی سعید باب الحوائجی

بزرگی نیروی محرکه القایی در هر لحظه برابر $|\mathcal{E}| = \left| -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \right|$ است؛ بنابراین متناسب با شیب نمودار $\phi - t$ می‌باشد. باتوجه به اینکه شیب نمودار در بازه زمانی $4 < t' < 16$ ثابت است؛ کافی است نیروی محرکه القایی متوسط را در بازه زمانی ۴ تا ۱۶ به دست بیاوریم.

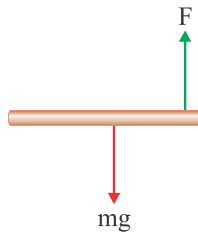


کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۸۹

با ورود دوزنقه، مساحت افزایش‌یافته و شار زیاد شده و جریان القایی باید میدان برون سو در داخل دوزنقه ایجاد کند، پس پادساعتگرد خواهد بود. دوزنقه با سرعت ثابت داخل میدان می‌شود ولی آهنگ تغییر مساحت کوچک می‌شود. پس آهنگ تغییر شار کوچک شده و جریان القایی کاهش می‌یابد.

تالیفی علی هاشمی

به سیم نیروی مغناطیسی روبه بالا و وزن روبه پایین وارد می‌شود؛ پس داریم:



$$m = \rho V_{\text{حجم}} = \rho AL \Rightarrow F_{\text{net}} = ma \Rightarrow BIL \sin \alpha - mg = ma$$

$$\Rightarrow BIL \sin \alpha - mg = ma \Rightarrow BI \underbrace{L \sin 90^\circ}_1 - \rho AL/g = \rho AL/a$$

$$\Rightarrow 3 \times I - 2500 \times 4 \times 10^{-2} \times 10 = 2500 \times 4 \times 10^{-2} \times \frac{1}{3} \Rightarrow 3 \times I - 10 = 2 \Rightarrow I = 4A$$

تالیفی سعید باب الحوائجی

میدان ناشی از سیملوله از رابطه $B = \mu_0 \frac{N}{L} I$ به دست می‌آید. با تقسیم سیملوله به قسمت‌های مساوی (مثلاً چهار قسمت) هم N و هم L (تعداد حلقه‌ها و طول سیملوله) هر دو $\frac{1}{4}$ شده پس میدان تغییر نمی‌کند ولی با چهار برابر شدن جریان، میدان نیز چهار برابر خواهد شد.

تالیفی سعید باب الحوائجی

$$B_{\text{سیملوله}} = B_{\text{مرکز حلقه}} \Rightarrow \mu_0 \frac{N}{\ell} I = \frac{\mu_0}{2} \times \frac{I}{R} \Rightarrow N = \frac{\ell}{2R} = \frac{2}{2 \times 0.02} = 50$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی سوم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک سوم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

گام اول: باتوجه به شکل طول قطعه سیم ℓ_1 برابر طول نیم‌دایره‌ای به شعاع r ($\ell_1 = \pi r$) و طول قطعه سیم ℓ_2 ، دو برابر شعاع دایره ($\ell_2 = 2r$) است؛ بنابراین نسبت مقاومت آن‌ها به صورت زیر است (توجه داشته باشید که چون دو سیم هم‌جنس‌اند، مقاومت ویژه آن‌ها برابر است):

$$R = \rho \frac{\ell}{A} \xrightarrow[\text{ثابت A:}]{\text{ثابت } \rho:} \frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell_1}{\ell_2} = \frac{\pi r}{2r} = \frac{\pi}{2}$$

گام دوم: دو قطعه سیم به صورت موازی باهم در مدار قرار گرفته‌اند؛ بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها برابر است و نسبت جریان عبوری از آن‌ها برابر است با:

$$V = RI \xrightarrow[\text{یکسان V:}]{\text{یکسان I:}} \frac{I_2}{I_1} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{\pi}{2}$$

گام سوم: باتوجه به روابط به دست آمده در گام اول و دوم نسبت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم ℓ_1 به نیروی مغناطیسی وارد بر سیم ℓ_2 را به صورت زیر می‌نویسیم (هر دو سیم در صفحه عمود بر \vec{B} قرار دارند و برای هر دو $\theta = 90^\circ$ است):

$$F = I\ell B \sin \theta \xrightarrow[\text{یکسان B:}]{\theta=90^\circ} \frac{F_1}{F_2} = \frac{I_1}{I_2} \times \frac{\ell_1}{\ell_2} \times 1 \times 1 \Rightarrow \frac{F_1}{F_2} = \frac{2}{\pi} \times \frac{\pi}{2} = 1$$

تالیفی امین امینی

اندازه نیروی محرکه القاشده از رابطه $\varepsilon = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$ به دست می‌آید. در هر دو حالت N و $\Delta\Phi$ یکسان و برابرند و فقط زمان خروج آن‌ها از میدان عامل ایجاد تفاوت است. زمان خروج نیز از رابطه $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$ به دست می‌آید که در آن Δx بعدی از قاب است که همراستا با سرعت حرکت قاب است.

$$\left. \begin{aligned} \Delta t_1 &= \frac{\Delta x_1}{v_1} = \frac{\lambda_0}{f_0} = 2 \text{ s} \\ \Delta t_2 &= \frac{\Delta x_2}{v_2} = \frac{\lambda_0}{10} = 3 \text{ s} \end{aligned} \right\} \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{3}{2}$$

تالیفی سعید باب الحوائجی

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۸۲

گام اول

الف) پیچهای دارای ۲۰۰ حلقه است $\leftarrow N = 200$
 ب) آهنگ تغییر شار مغناطیسی برابر با مقدار ثابت $0/5$ وبر بر ثانیه است $\leftarrow \frac{d\phi}{dt} = 0/5 \text{ Wb/s}$
 ج) نیروی محرکه القایی ایجادشده در پیچه چند ولت است $\leftarrow \varepsilon = ?$

گام دوم

باتوجه به قانون القای فارادی برای پیچهای با N دور داریم:

$$\varepsilon = -N \frac{d\phi}{dt} \Rightarrow |\varepsilon| = |-200 \times 0/5| = 100 \text{ V}$$

می‌دانیم اگر شیب خط واصل بین دو لحظه در نمودار $\Phi - t$ را در $-N$ ضرب کنیم (N : تعداد دور پیچه یا سیم‌لوله)، نیروی محرکه القایی متوسط ($\bar{\epsilon}$) بین آن دو لحظه به دست می‌آید. با این تفاسیر داریم:

$$(1) \text{ شیب خط : بازه } 0 \text{ s تا } 0/1 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{0/02}{0/1} = 0/2 \text{ Wb/s}$$

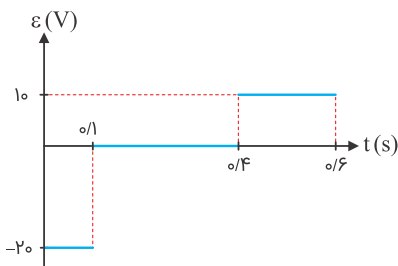
$$\Rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \Rightarrow \bar{\epsilon} = -100 \times 0/2 = -20 \text{ V}$$

$$(2) \text{ شیب خط : بازه } 0/1 \text{ s تا } 0/4 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 0 \Rightarrow \bar{\epsilon} = 0 \text{ V}$$

$$(3) \text{ شیب خط : بازه } 0/4 \text{ s تا } 0/6 \text{ s} = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-0/02}{0/2} = -0/1 \text{ Wb/s}$$

$$\Rightarrow \bar{\epsilon} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -100 \times (-0/1) = 10 \text{ V}$$

بنابراین نمودار مطابق شکل زیر به دست می‌آید:



تالیفی مجید ساکی - جواد قزوینیان - احمد مصلاهی - مهدی یحوی
تستر علوم تجربی یازدهم
تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۴

گام اول

- (الف) تعداد حلقه‌های پیچه مسطحی با تعداد حلقه‌های یک سیم‌لوله برابر است. \leftarrow پیچه $N =$ سیم‌لوله N
 (ب) از آن‌ها جریان الکتریکی یکسان می‌گذرد. \leftarrow پیچه $I =$ سیم‌لوله I
 (ج) میدان مغناطیسی یکنواخت ایجادشده در داخل سیم‌لوله برابر با میدان مغناطیسی در مرکز پیچه است. \leftarrow سیم‌لوله $B =$ پیچه B
 (د) طول سیم‌لوله چندبرابر قطر پیچه است؟ \leftarrow ؟ $= \frac{L}{2R}$

گام دوم

$$B \text{ پیچه} = B \text{ سیم‌لوله} \Rightarrow \mu_0 \frac{N \text{ پیچه} I \text{ پیچه}}{L}$$

$$= \mu_0 \frac{N \text{ سیم‌لوله} I \text{ سیم‌لوله}}{2R} \Rightarrow \frac{L}{2R} = 1$$



باتوجه به جهت انحراف الکترون و قانون دست راست متوجه می‌شویم که B (میدان مغناطیسی) در مرکز حلقه، درون سو است؛ پس جهت جریان در حلقه (و مدار متوالی با آن) ساعت گرد است.

$$F = qvB \sin 90 \Rightarrow 1/68 \times 10^{-20} = 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^2 B$$

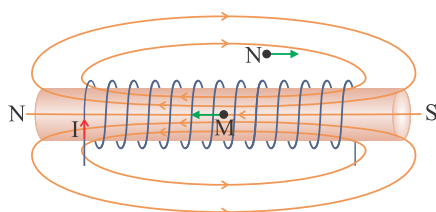
$$\Rightarrow B = 21 \times 10^{-5} T \Rightarrow B = \frac{\mu_0 NI}{2r} \Rightarrow 21 \times 10^{-5} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 1 \times I}{2 \times 2 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = 7 A$$

$$\text{دقت کند : } I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum (R + r)} \Rightarrow 7 = \frac{-\varepsilon_2 + 30}{3} \Rightarrow \varepsilon_2 = 9 V$$

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۳ ۱۳۹۶

دقت کنید که میدان مغناطیسی داخل سیملوله قوی‌تر و بزرگ‌تر از خارج آن است؛ پس بردار میدان مغناطیسی در نقطه M باید بلندتر از N رسم شود. ضمناً جهت خطوط میدان در خارج سیملوله از قطب N به S و در داخل آن از S به N است.



تالیفی سعید باب الحوائجی

ابتدا مقاومت معادل را به دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \Rightarrow R_T = 2 \Omega$$

حال با کمک مقاومت معادل می‌توان جریان کل را که همان جریان عبوری از سیملوله است را به دست آورد:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{10}{2 + 0} = 5 A$$

و در نهایت میدان مغناطیسی سیملوله برابر است با:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times 5}{1} = 6 \times 10^{-4} T = 6 G$$

تالیفی علیرضا گونه

گزینه ۳

۸۱

$$Q = 70(185 - 25) = 4200 \Rightarrow \frac{4200 \times 100}{2} = 21 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\frac{21 \times 10^4}{4/2 \times 1000} = 50 \text{ Cal سیب}$$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

گزینه ۲

۸۲

آب، مانع از تماس مستقیم فسفر با اکسیژن هوا می‌شود و بدین ترتیب از سوختن فسفر سفید جلوگیری می‌کند در این شرایط آب به‌عنوان یک بازدارنده عمل کرده است.

(دقت کنید! آب فقط از تماس مستقیم فسفر سفید با اکسیژن هوا جلوگیری می‌کند و نقشی در کاهش یا افزایش انرژی فعالسازی ندارد)

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

گزینه ۳

۸۳

جرم پلی‌اتن و پلی‌استایرن در پلاستیک را به ترتیب x و y در نظر می‌گیریم؛ بنابراین:

$$x + y = 6/98$$

اکنون جرم CO_2 حاصل از سوختن x گرم پلی‌اتن با فرمول $(-\text{C}_2\text{H}_4-)_n$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CO}_2 = x \text{ g پلی‌اتن} &\times \frac{1 \text{ mol پلی‌اتن}}{n \times 28 \text{ g پلی‌اتن}} \times \frac{n \text{ mol اتن}}{1 \text{ mol پلی‌اتن}} \times \frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol اتن}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{22x}{7} \end{aligned}$$

سپس جرم CO_2 حاصل از سوختن y گرم پلی‌استایرن با فرمول $(-\text{C}_8\text{H}_8-)_n$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ g CO}_2 = y \text{ g پلی‌استایرن} &\times \frac{1 \text{ mol پلی‌استایرن}}{n \times 104 \text{ g پلی‌استایرن}} \times \frac{n \text{ mol استایرن}}{1 \text{ mol پلی‌استایرن}} \times \frac{8 \text{ mol C}}{1 \text{ mol استایرن}} \\ &\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \frac{44y}{13} \end{aligned}$$

در پایان با تشکیل یک دستگاه دو معادله دو مجهول می‌توان x و y را به دست آورد:

$$x + y = 6/98$$

$$\frac{22x}{7} + \frac{44y}{13} = 23/32 \Rightarrow \frac{x}{7} + \frac{2y}{13} = 1/06 \Rightarrow 13(6/98 - y) + 14y = 96/46$$

$$\Rightarrow y = 5/72$$

$$\text{درصد جرمی پلی‌استایرن} = \frac{5/72}{6/98} \times 100 = \%82$$

تالیفی شهرام شاه پرویزی

مطابق فرض سوال، ورقه آهنی، گرمایی معادل Q از دست می‌دهد ($Q < 0$) و همین مقدار گرما توسط روغن جذب می‌شود ($Q > 0$)؛ بنابراین:

$$Q_{\text{روغن}} + Q_{\text{ورقه فلزی}} = 0$$

یا به عبارت دیگر مجموع تغییرات گرمایی ورقه و روغن برابر صفر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست. از آنجاکه ظرفیت گرمایی ویژه آب، بیشتر از ظرفیت گرمایی ویژه روغن است؛ ضمن جذب گرما، تغییرات دمایی کوچکتری نسبت به روغن خواهد داشت؛ بنابراین انتظار داریم دمای پایانی آب از دمای پایانی روغن پایین‌تر باشد.

گزینه ۳: نادرست. انرژی گرمایی از جسمی با دمای بالاتر (ورقه آهنی) به جسم با دمای پایین‌تر (روغن) منتقل می‌شود که در نتیجه آن، به تدریج دمای ورقه آهن کاهش و دمای روغن افزایش می‌یابد. از آنجاکه ظرفیت گرمایی روغن ($375 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1} = 150 \text{ kg} \times 2.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$) از ظرفیت گرمایی ورقه فلزی ($20 \text{ kJ} \cdot \text{C}^{-1} = 40 \text{ kg} \times 0.5 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$) بیشتر است؛ بنابراین تغییرات دما در روغن کوچک‌تر از تغییرات دما در ورقه آهنی خواهد بود، به نحوی که در نهایت، دمای پایانی سامانه به دمای آغازی روغن نزدیک‌تر می‌باشد.

گزینه ۴: نادرست. توضیحات کامل در گزینه "۳" داده شد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

موارد "الف" و "ب" درست‌اند.

بررسی سایر موارد:

پ) نادرست. گاهی نیتروژن و گوگرد هم علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن در ترکیب‌های آلی موجود در ادویه‌ها دیده می‌شود.

ت) نادرست. گروه عاملی به مولکول آلی دارای آن، خواص شیمیایی و فیزیکی منحصر به فردی می‌دهد.

تالیفی عباس سرمایه

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

برای پیوندهای موجود در مولکول‌های دواتمی می‌توانیم از "آنتالپی پیوند" استفاده کرده و برای پیوندهای موجود در مولکول‌های بیش از دواتمی باید از "میانگین آنتالپی پیوند" استفاده کنیم؛ بنابراین برای پیوندهای $\text{O} - \text{H}$ و $\text{P} - \text{P}$ ، $\text{C} = \text{C}$ ، $\text{S} - \text{S}$ میانگین آنتالپی پیوند استفاده کنیم.

تالیفی عباس سرمایه

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

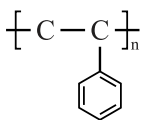
به طور مثال، کلر نسبت به برم واکنش‌پذیرتر است و آنتالپی پیوند مولکول دواتمی گازی آن نیز از برم بیشتر است.

تالیفی عباس سرمایه

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

در هر واحد تکرارشونده پلی‌استیرن، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد، پس:



$$\frac{9600}{3} = 3200 \text{ تکرارشونده}$$

$$(\text{C}_8\text{H}_8) \text{ جرم مولی استیرن} : 8(12) + 8(1) = 104 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \text{جرم مولی مونومر} \times \text{تعداد واحد تکرارشونده} &= \text{جرم مولی پلیمر} \\ &= 3200 \times 104 = 332800 \text{ g.mol}^{-1} \end{aligned}$$

تالیفی عباس سرمایه

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم



$$R_{\text{O}_2} = \frac{2}{100} \text{ mol.s}^{-1} \times 60 \text{ s} = 1/2 \text{ mol O}_2 \text{ در دقیقه نخست تولید شده}$$

$$\Delta n \text{KNO}_2 = 2 \Delta n \text{O}_2 = 2/4 \text{ mol KNO}_2 \text{ در دقیقه نخست تولید شده}$$

$$2/4 \times 101 \text{ g.mol}^{-1} = 50.5 \text{ g KNO}_2$$

در دقیقه دوم مقدار KNO_2 باید بیشتر از 204 گرم و کمتر از 408 گرم باشد زیرا با گذشت زمان سرعت مصرف ماده اولیه و سرعت تولید مواد حاصل کاهش می‌یابد.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۶

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۸ ۱۳۹۶

دو نمودار صعودی و یک نمودار نزولی داریم. بدیهی است که مطابق معادله واکنش، دو فرآورده و یک واکنش‌دهنده داریم پس نمودار (۳) متعلق به واکنش‌دهنده است (NO_2)، که در طول زمان و با پیشرفت واکنش غلظت آن کم می‌شود. (رد گزینه ۱)
تغییر غلظت گونه‌ها با ضرائب استوکیومتری آن‌ها در معادله واکنش متناسب است. ضریب NO دو برابر O_2 است؛ بنابراین تغییر غلظت در نمودار مربوط به NO بایستی دو برابر نمودار مربوط به O_2 باشد، پس نمودار (۱) مربوط به NO و نمودار (۲) مربوط به O_2 است. واضح است که شیب نمودار NO در مقایسه با O_2 تندتر است و شیب نمودار NO_2 در مقایسه با O_2 بیشتر است.

نکته: به طور کلی در یک واکنش شیمیایی، موارد زیر با ضرایب استوکیومتری مواد موجود در معادله واکنش متناسب‌اند:

- شیب نمودار غلظت- زمان (به جز مواد جامد و مایع) یا مول- زمان مواد

- تغییر غلظت یا تغییر مول مواد

- سرعت تولید یا مصرف مواد

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

عبارت‌های اول، دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: درست. گرمای ویژه، مستقل از جرم است؛ بنابراین گرمای ویژه آب در دو ظرف، برابر است.

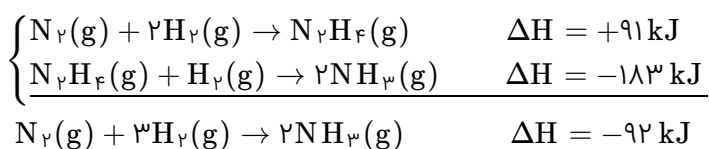
عبارت دوم: درست. دمای آب در هر دو ظرف برابر است؛ بنابراین میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب در دو ظرف، یکسان خواهد بود.

عبارت سوم: درست. ظرفیت گرمایی (برخلاف ظرفیت گرمایی ویژه) تابع جرم است و هر چقدر جرم ماده بیشتر باشد، ظرفیت گرمایی آن نیز بیشتر خواهد بود.

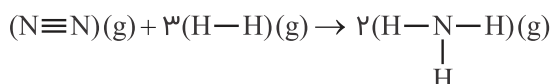
عبارت چهارم: نادرست. ظرفیت گرمایی آب در ظرف ۲، بیشتر است؛ بنابراین تغییر دمای آب در ظرف ۲ (که در اثر شارش گرما از گلوله فلزی داغ به آب انجام می‌شود) کمتر از تغییر دمای آب در ظرف ۱ خواهد بود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

واکنش اول را وارونه کرده و با واکنش دوم جمع می‌کنیم:



آنتالپی پیوند $\text{N} - \text{H}$ را برابر با x در نظر می‌گیریم:



$$\Rightarrow -92 = [946 + 3(436)] - [6x] \Rightarrow -6x = -2346 \Rightarrow x = 391 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

تالیفی مصطفی رستم آبادی

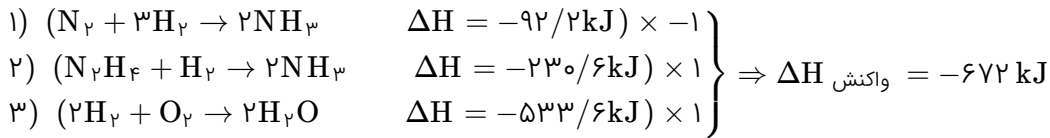
در هر لحظه میان غلظت باقی‌مانده مواد واکنش‌دهنده و فرآورده نمی‌توان نسبتی در نظر گرفت.

مدارس برتر ایران ریاضی و فیزیک چهارم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۳



$$\text{یخ } 500 \text{ g} \times \frac{336 \text{ J}}{1 \text{ g}} = 168000 \text{ J} = 168 \text{ kJ}$$

محاسبه ΔH واکنش سوختن هیدرازین با استفاده از قانون هس:



$$\frac{672 \text{ kJ}}{168 \text{ kJ}} \cdot 1 \text{ mol N}_2\text{H}_4 \Rightarrow x = 0/25 \text{ mol N}_2\text{H}_4$$

$$0/25 \text{ mol N}_2\text{H}_4 \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol N}_2\text{H}_4} = 8 \text{ g N}_2\text{H}_4$$

تالیفی وحید اسماعیلی

در هر ساعت ۵۰٪ ماده اولیه تجزیه می‌شود. برای تجزیه ۹۳/۷۵٪، باید حساب کرد که چند بار تجزیه صورت گرفته: M_1 جرم اولیه

$$M_1 \xrightarrow{t_1} 0/50 M_1 \xrightarrow{t_2} 0/25 M_1 \xrightarrow{t_3} 0/12/5 M_1 \xrightarrow{t_4} 0/6/25 M_1$$

$$AB_2 \text{ های مولکول تجزیه درصد} = 50 + 25 + 12/5 + 6/25 = 93/75$$

$$t_{\text{کل}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \Rightarrow t_{\text{کل}} = 4 \text{ ساعت}$$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۳

درواقع خورشید تنها منبع حیات‌بخش انرژی است که انرژی گرمایی و نورانی آن به دلیل تبدیل ماده به انرژی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بدون شرح!

گزینه ۲: مصرف کلسیم نه پتاسیم!

گزینه ۴: به دلیل تفاوت در عادت‌های غذایی، سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف یکسان نیست.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

در جدول زیر (جدول موجود در متن سوال)، علاوه بر اصلاح موارد نادرست، ساختار لوویس ترکیب‌های آلی نیز آورده شده است:

ترکیب آلی	ساختار لوویس	نیروهای بین مولکولی	انحلال‌پذیری در آب	گروه عاملی	قطبیت
اتانول	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	هیدروژنی	بسیار زیاد	هیدروکسیل	قطبی
استون	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \end{array}$	واندروالسی	بسیار زیاد	کربونیل	قطبی
متیل آمین	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\ddot{\text{N}}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	هیدروژنی	زیاد	آمین	قطبی

نکته ۱: بین مولکول‌های استون، نیروهای واندروالسی برقرار است؛ اما استون هنگام حل شدن در آب، با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

نکته ۲: گروه عاملی موجود در ساختار الکل‌ها، هیدروکسیل است نه هیدروکسید.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

در این واکنش ۲ پیوند (N-H) شکسته شده است؛ بنابراین ΔH واکنش برابر $2 \times \Delta H_{(N-H)}$ است؛ پس باید ΔH واکنش را تعیین کنیم. در این واکنش مجموعاً ۳ مول فرآورده ایجاد می‌شود، پس ΔH واکنش هم‌ارز با تولید ۳ مول فرآورده است.

$$\Delta H \cong \text{فرآورده } 3 \text{ mol}$$

و می‌دانیم به ازای $16/8 \text{ L}$ فرآورده، ۱۹۵ کیلوژول گرما مصرف شده است.

$$\Delta H = ? \text{ kJ} = 3 \text{ mol فرآورده} \times \frac{22/4 \text{ L فرآورده}}{1 \text{ mol فرآورده}} \times \frac{+195 \text{ kJ}}{16/8 \text{ L فرآورده}} = 780 \text{ kJ}$$

از آنجا که ΔH واکنش برابر $2 \times \Delta H_{(N-H)}$ است، به دست می‌آید.

$$\Delta H = 2 \times \Delta H_{(N-H)} \Rightarrow 780 = 2 \times \Delta H_{(N-H)} \Rightarrow \Delta H_{(N-H)} = 390 \text{ kJ}$$

تالیفی عباس سرمایه

تستر علوم تجربی یازدهم

تستر ریاضی و فیزیک یازدهم

گزینه اول: کاهش دما باید باعث کاهش سرعت فرآیند شود و در بازه زمانی طولانی‌تری همان مقدار H_2 تولید شود.
گزینه دوم: Al جامد است و اضافه کردن آن هیچ تأثیری بر سرعت فرآیند نخواهد داشت، زیرا غلظت برای جامدها عددی ثابت است.
گزینه چهارم: CH_3COOH اسیدی ضعیف است و اضافه کردن آن به جای HCl ، باعث کاهش محسوس سرعت واکنش خواهد شد.

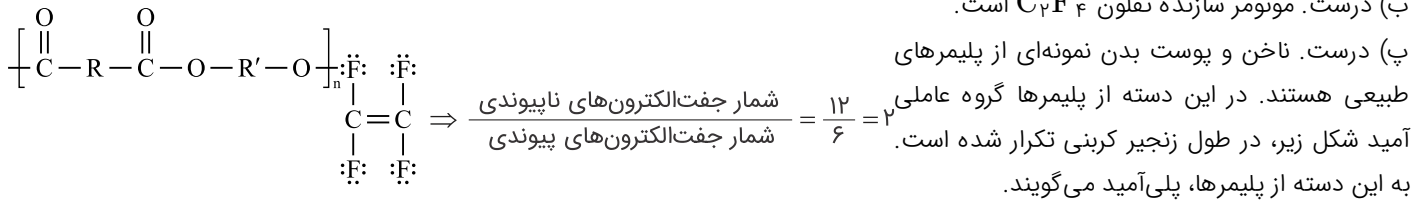
تالیفی وحید اسماعیلی

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. فرمول عمومی پلی‌استرها به صورت زیر است: (R و R' می‌تواند یکسان باشد)

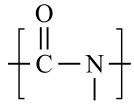
ب) درست. مونومر سازندهٔ تفلون C_2F_4 است.

پ) درست. ناخن و پوست بدن نمونه‌ای از پلیمرهای



ملاحظه می‌کنید که در ساختار گروه عاملی آمید، اتم‌های کربن، اکسیژن و نیتروژن وجود دارد.

ت) نادرست. مطابق کتاب درسی، جرم مولی پلی‌اتن حاصل از پلیمری شدن اتن، به مقدار کاتالیزگرهای واکنش بستگی دارد.



کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

