



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون «۱۱ شهریور ماه ۱۴۰۱» اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

مدت پاسخ‌گویی دفترچه اجباری (دهم و یازدهم): ۱۱۵ دقیقه

مدت پاسخ‌گویی دفترچه اختیاری (دوازدهم): ۸۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
	۱۰	۲۱-۳۰	۱۰'
	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
	۱۰	۴۱-۵۰	۱۰'
	۱۰	۵۱-۶۰	۱۰'
	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
	۱۰	۸۱-۹۰	۱۰'
	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵'
	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۵'
	۲۰	۱۳۱-۱۵۰	۲۰'
	۱۵۰	۱-۱۵۰	۱۹۵'
	جمع کل		

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمد بهیرایی-میثم بهرامی-جویا-مهدی-تک-رضا توکلی-سعید جعفری-محسن جعفریان-عاطفه خان-محمدی-سعید خانجانی-یاسین سپهر-نیما سلطانی-رضا سیدنجفی-علی اصغر شریفی-علی شهبازی-حمیدرضا صاحبی-نسترن صمدی-حمید علیزاده-علی غلام پورسرای-محمدجواد محسنی-میلاد منصوری-مهدی نصرالهی-حامد نصیری-جهانبخش نیکنام-سهندولی-زاده
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-عباس اسدی-امیرآبادی-علی ایمانی-رضا بخشنده-افشین خاصه-خان-محمد خندان-کیوان دارابی-یاسین سپهر-محمدظاهر شعاعی-محمد صحت کار-رضا عباسی-اصل-رحمت عین-علیان-فرشاد فرامرزی-سهام مجیدی-پور-محسن محمد کریمی-مهرداد ملوندی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-محمودرضا اسلامی-سعید جعفری-جواد حاتمی-عادل حسینی-محمد حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-منوچهر خاصی-فرزاد خاکپاش-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی اصغری-علیرضا کلاتری-حمید گروسی-مختار منصوری-نیلوفر مهدوی-هومن نورانی-غلامرضا نیازی
فیزیک	خسرو ارغوانی-فرد-عباس اصغری-رضا امامی-عبدالرضا امینی-نسب-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-ساسان خیری-میثم دشتیان-محمدعلی راست پیمان-سعید شرق-سجاد شهبازی-فراهانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-محمود منصوری-حسین ناصحی
شیمی	علی امینی-محمد آخوندی-قادر باخاری-امیرعلی برخورداریون-امیر حاتمیان-سمیه دهقان-حسن رحمتی-کوکنده-فرزاد رضایی-علیرضا رضایی-نسب-روزبه رضوانی-سیدرضا رضوی-حامد رضائیان-محمدرضا زهره-وند-امیرمحمد سعیدی-رضا سلیمانی-امیرحسین طیبی-سود کلایی-رسول عابدینی-زواره-سیدصدرا عادل-حسن عیسی-زاده-محمدپارسا فراهانی-ساره محمودی-امیرحسین معروفی-سیدمحمدرضا میرقائم-فرزاد نجفی-کرمی-امین نوروزی-سیدرحیم هاشمی-دهکردی-اکبر هنرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم یلدا بشیری
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقینازاریان تبریزی	سرژ یقینازاریان تبریزی	محمدرضا اصفهانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: مثلثات: صفحه‌های ۹۱ تا ۱۱۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- اختلاف دو زاویه مکمل برابر ۷۲ درجه است. زاویه بزرگ‌تر چند رادیان است؟

(۱) $\frac{3\pi}{10}$

(۳) $\frac{\pi}{10}$

(۴) $\frac{4\pi}{5}$

(۲) $\frac{7\pi}{10}$

۲- اگر $A = \cos^2 \frac{5\pi}{26} + \cos^2 \frac{6\pi}{26} + \cos^2 \frac{7\pi}{26} + \cos^2 \frac{8\pi}{26}$ ، حاصل $\sin(\frac{7A\pi}{6})$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $-\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳- اگر $\tan 10^\circ = a$ باشد، حاصل عبارت $A = \frac{\cot 82^\circ + 2 \sin 51^\circ}{\tan 765^\circ + \cot 35^\circ}$ کدام است؟

(۱) $\frac{a}{a-1}$

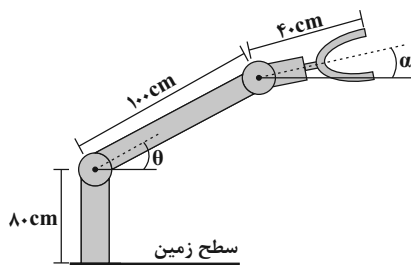
(۳) $-a$

(۲) $-a+1$

(۴) $a-1$

۴- شکل زیر یک روبات صنعتی با دو مفصل مکانیکی را نشان می‌دهد. زاویه حاده θ چند درجه باشد تا این روبات برای برداشتن یک

شیء در ارتفاع ۱۵۰cm از سطح زمین، مفصل دوم خود را در حالت $\alpha = 30^\circ$ قرار دهد؟



(۱) 30°

(۲) 45°

(۳) 53°

(۴) 60°

محل انجام محاسبات

۵- اگر $\sin x = \sqrt{3m-1}$ و $\frac{\pi}{6} < x < \frac{3\pi}{4}$ باشد، حدود m کدام است؟

- (۱) $(\frac{2+\sqrt{2}}{6}, \frac{2}{3}]$ (۲) $(\frac{5}{12}, \frac{2+\sqrt{2}}{6}]$
(۳) $(\frac{5}{12}, \frac{2}{3}]$ (۴) $(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}]$

۶- از تساوی $1 = \frac{\sin(\frac{4\pi}{3}) + \tan \theta}{\cos(-\frac{9\pi}{2}) + \sin(\frac{5\pi}{3})}$ ، زاویه θ (برحسب درجه) کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۱۲۰ (۲) ۵۴۰
(۳) ۲۷۰ (۴) ۴۵۰

۷- اگر $\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\tan^3 \alpha + \cot^3 \alpha$ کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۱۸
(۳) ۱۲ (۴) ۹

۸- حاصل $\frac{\sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x}}{\sqrt{2} \tan x + 2 \cot x}$ به ازای $x = 15^\circ$ کدام است؟

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

۹- حاصل عبارت $A = \frac{1 - 2 \sin 145^\circ \sin 55^\circ}{\sin^2 10^\circ}$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) -۲

۱۰- حاصل عبارت $\sin 5^\circ \cos 10^\circ \cos 15^\circ + \cos 5^\circ \sin 10^\circ \cos 15^\circ$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$
(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی: صفحه‌های ۴۵ تا ۵۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- اگر داشته باشیم $T(T(T(A))) = A$ ، آن‌گاه T کدام تبدیل می‌تواند باشد؟ (نقطه A روی خط d یا نقطه O واقع نیست).

(۱) دوران 240° درجه به مرکز O

(۲) تجانس به مرکز O و با نسبت (-1)

(۳) بازتاب نسبت به خط d

(۴) انتقال با بردار غیر صفر $\vec{v}$

۱۲- نقاط O ، A و A' روی یک خط راست و A بین O و A' است. اگر $OA = 2AA'$ باشد، نسبت تجانسی به مرکز O که

A را به A' تصویر می‌کند، کدام است؟

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{3}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) 2

۱۳- تبدیل یافته مربعی به طول ضلع $2\sqrt{2}$ تحت تجانس به مرکز O و نسبت k ، مربعی به طول قطر $\sqrt{2}$ است. مثلث

متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع 4 تحت این تجانس به مثلثی با کدام مساحت تبدیل می‌شود؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\sqrt{3}$

(۳) $2\sqrt{3}$

۱۴- ترکیبی از کدام دو تبدیل زیر، می‌تواند طولی نباشد ولی شیب خط‌ها را لزوماً حفظ می‌کند؟

(۲) بازتاب نسبت به خط و دوران

(۱) انتقال و بازتاب نسبت به خط

(۴) انتقال و تجانس

(۳) تجانس و دوران

۱۵- اگر $A'B'C'D'$ مجانس مربع $ABCD$ تحت تجانس به مرکز A و نسبت $k=2$ و $A''B''C''D''$ مجانس $A'B'C'D'$ تحت تجانس به

مرکز C و نسبت $k=-\frac{1}{2}$ باشد، مساحت سطح محصور بین $A'B'C'D'$ و $A''B''C''D''$ ، چند برابر مساحت $ABCD$ است؟

(۲) 2

(۱) 1

(۴) 4

(۳) 3

محل انجام محاسبات

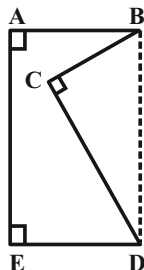
۱۶- زاویه $\widehat{xOy} = 30^\circ$ مفروض است. روی نیم خط Ox ، نقطه A و روی نیم خط Oy ، نقطه B را به ترتیب به فاصله‌های ۲ و ۱ از O در نظر می‌گیریم. اگر نقاط A' و B' ، تصویر نقاط A و B تحت تجانس به مرکز O و نسبت $k=2$ باشند، مساحت چهارضلعی $AA'B'B$ کدام است؟

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

۱۷- دو دایره $C(O, 2)$ و $C'(O', 3)$ با طول خط‌المركزین $OO' = 10$ مفروض‌اند. اگر نقطه M مرکز تجانس معکوس دو دایره و خط d گذرنده از M ، در نقطه A بر دایره C مماس باشد، مساحت مثلث OAM کدام است؟

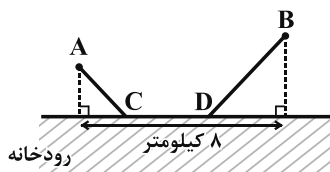
- (۱) ۳ (۲) $\sqrt{10}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{14}$

۱۸- مطابق شکل زیر قطعه زمینی به صورت پنج ضلعی $ABCDE$ مفروض است. اگر $AB = 5$ ، $AE = 10$ و $\widehat{CDE} = 75^\circ$ باشد و بخواهیم با استفاده از تبدیل هندسی مناسب و بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع این چند ضلعی، مساحت آن را افزایش دهیم، حداکثر مقدار ممکن برای مساحت این زمین چقدر است؟ ($BD \parallel AE$)



- (۱) ۵۵ (۲) $57/5$ (۳) ۶۰ (۴) $62/5$

۱۹- دو شهر A و B مطابق شکل به فاصله‌های ۱ و ۲ کیلومتر از یک رودخانه و در یک طرف آن واقع‌اند. می‌خواهیم جاده‌ای از A به B بسازیم به طوری که ۴ کیلومتر از این جاده در ساحل رودخانه ساخته شود. طول کوتاه‌ترین مسیر $ACDB$ کدام است؟



- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) ۱۱

۲۰- دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ با قاعده‌های $AB = 5$ و $CD = 8$ و مساحت ۳۹ مفروض است. اگر M نقطه دلخواهی روی قاعده CD باشد، کم‌ترین مقدار $MA + MB$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۷۳ تا ۱۰۰

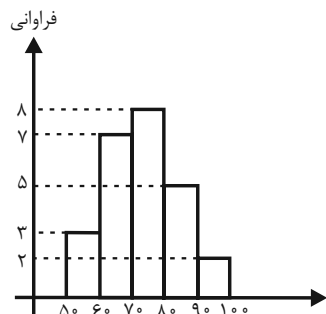
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۲۱- اگر میانه یک سری داده را از کلیه داده‌ها کم کنیم، میانه اعداد حاصل کدام است؟
- (۱) صفر (۲) ۱- (۳) ۱ (۴) نامشخص
- ۲۲- میانگین چند داده آماری برابر ۵ است. اگر تمام داده‌ها را دو برابر کنیم، واریانس آنها تغییر نمی‌کند. میانه داده‌های اولیه کدام است؟
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) صفر (۴) به تعداد داده‌ها بستگی دارد.
- ۲۳- اگر انحراف معیار داده‌های آماری $x_1, x_2, \dots, x_n$ برابر ۳ باشد، آنگاه واریانس داده‌های آماری $2x_1 + 4, 2x_2 + 4, \dots, 2x_n + 4$ کدام است؟
- (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶
- ۲۴- ضریب تغییرات داده‌های ۳, ۴, ۴, ۶, ۶, ۷ تقریباً کدام است؟
- (۱) ۰/۱۸ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۲۱ (۴) ۰/۲۸
- ۲۵- دانش‌آموزی ۱۲ درس دارد که در نمودار جعبه‌ای نمرات او، میانگین نمرات داخل جعبه ۱۵ و میانگین نمرات قبل و بعد از جعبه به ترتیب ۱۰ و ۱۷ می‌باشد. میانگین کل نمرات او کدام است؟ (ضریب تمام درس‌ها یکسان است)
- (۱) ۱۴ (۲) ۱۴/۲۵ (۳) ۱۴/۵ (۴) ۱۴/۸
- ۲۶- نمرات زبان دانش‌آموزان یک دبیرستان مطابق جدول زیر است. در نمودار دایره‌ای متناظر با این نمرات، زاویه مربوط به نمره A کدام است؟
- | نمره | A | B | C | D |
|--------------|---|----|----|----|
| درصد فراوانی | a | ۲۷ | ۳۴ | ۲۴ |
- (۱) 54° (۲) 56° (۳) 58° (۴) 60°

محل انجام محاسبات

۲۷- وزن دانش آموزان یک کلاس بر حسب کیلوگرم در نمودار بافت نگاشت زیر نمایش داده شده است. اگر ۵ دانش آموز به ترتیب به

وزن‌های ۸۲، ۷۶، ۶۳، ۹۴ و ۶۹ کیلوگرم به این کلاس اضافه شوند، فراوانی نسبی دسته وسط چه تغییری می‌کند؟



(۱) ۰/۰۲ اضافه می‌شود.

(۲) ۰/۰۴ اضافه می‌شود.

(۳) ۰/۰۴ کم می‌شود.

(۴) ۰/۰۲ کم می‌شود.

۲۸- در داده‌های ۷، ۴، ۱، ۷، ۲، ۸، ۷، ۲، ۱۷، ۱۲، ۹، ۱۷، ۱۳ اختلاف بین مجموع داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم و مجموع داده‌های

کوچک‌تر از مد کدام است؟

۳۸ (۲)

۳۴ (۱)

۴۹ (۴)

۴۲ (۳)

۲۹- نمرات درس ریاضیات گسسته دانش آموزان یک کلاس مطابق جدول زیر است. اختلاف بین میانگین وزنی و میانه این نمرات کدام است؟

x	۱۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸
f	۵	۸	۷	۱۰	۶	۴

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

صفر (۴)

۰/۸ (۳)

۳۰- به ۲۰ داده آماری با انحراف معیار ۵، حداقل چند داده مساوی با میانگین باید اضافه شود تا انحراف معیار به کمتر از ۴ برسد؟

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲- مغناطیس: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

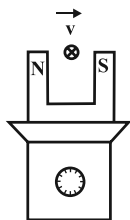
۳۱- یکای μ (تراوایی مغناطیسی خلأ) در SI کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{تسلا}}{\text{آمپر} \times \text{متر}}$ (۲) $\frac{\text{آمپر}}{\text{تسلا} \times \text{متر}}$ (۳) $\frac{\text{آمپر} \times \text{تسلا}}{\text{متر}}$ (۴) $\frac{\text{تسلا} \times \text{متر}}{\text{آمپر}}$

۳۲- مطابق شکل زیر، ذره‌ای با بار $400 \mu\text{C}$ و تندی $2 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عمود بر صفحه کاغذ و به طرف داخل، بین قطب‌های آهنربایی نعلی

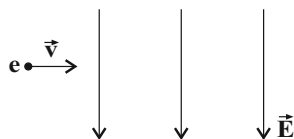
شکل پرتاب می‌شود. اگر در هنگام عبور ذره از میدان مغناطیسی یکنواخت بین قطب‌های آهنربا که بزرگی آن 10G است

عددی که ترازو نشان می‌دهد، 20% تغییر کند، جرم آهنربا چند گرم می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



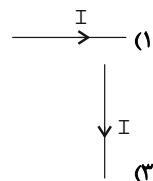
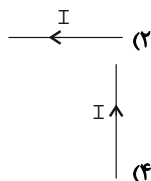
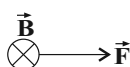
- (۱) ۴۰
(۲) ۰/۰۰۸
(۳) ۸
(۴) ۰/۰۴

۳۳- مطابق شکل زیر الکترونی وارد میدان الکتریکی یکنواختی می‌شود. برای آن که ذره بدون انحراف از این میدان الکتریکی بگذرد، جهت میدان مغناطیسی باید به کدام سمت باشد؟ (از جرم ذره صرف نظر شود).

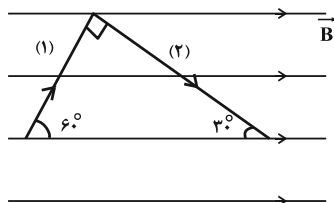


- (۱) موازی راستای $\vec{E}$ و در جهت آن
(۲) عمود بر صفحه و به سمت داخل صفحه
(۳) موازی راستای $\vec{E}$ و در خلاف جهت آن
(۴) عمود بر صفحه و به سمت بیرون صفحه

۳۴- در یک میدان مغناطیسی ثابت $\vec{B}$ که عمود بر صفحه کاغذ به طرف داخل است. سیم راست و حامل جریان I قرار دارد که از طرف میدان بر سیم نیروی F مطابق شکل اثر کرده است. در این صورت جهت جریان عبوری از سیم حامل جریان مطابق کدام گزینه است؟



۳۵- مطابق شکل زیر، سیم‌های (۱) و (۲) در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 500G قرار دارند و از آن‌ها جریان 5A عبور می‌کند. اگر به سیم (۱) نیرویی مغناطیسی به بزرگی 20N وارد شود، اندازه برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر مجموع دو سیم

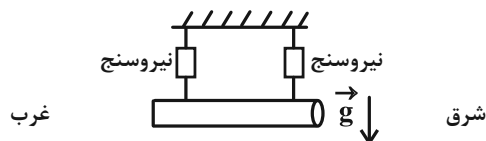


چند نیوتون است؟

- (۱) ۲۰
(۲) ۳۰
(۳) ۴۰
(۴) صفر

محل انجام محاسبات

- ۳۶- مطابق شکل زیر، سیمی به طول 2m بدون جریان الکتریکی، در راستای شرقی - غربی در یک میدان مغناطیسی یکنواخت و برون سو به بزرگی $2/0$ تسلا در حال تعادل قرار گرفته است. در این حالت بزرگی نیرویی که هر یک از نیروسنج‌ها نشان می‌دهد، برابر با 3N است. جریان الکتریکی چند آمپری و به کدام سمت از این سیم در حال تعادل عبور دهیم تا اندازه نیرویی که هر یک از نیروسنج‌ها نشان می‌دهند برابر 2N شود؟



(۱) $2/5$ ، به غرب

(۲) $2/5$ ، به شرق

(۳) 5 ، به غرب

(۴) 5 ، به شرق

- ۳۷- از دو سیم راست و موازی بسیار بلند در شکل زیر جریان‌های مساوی می‌گذرد. اگر در نقطه A میدان مغناطیسی برابند ناشی از جریان‌های عبوری از سیم‌های (۱) و (۲) درون سو باشد، جهت جریان سیم ... الزاماً ... است.

A •

_____ (۲)

_____ (۱)

(۱) (۱) - به سمت چپ

(۲) (۲) - به سمت راست

(۳) (۱) - به سمت راست

(۴) (۲) - به سمت چپ

- ۳۸- از سیمی به طول ℓ ، پیچۀ مسطحی به شعاع R می‌سازیم و با عبور جریان I از آن، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه برابر با B_1 می‌شود. اگر با همین سیم، پیچهای به شعاع $\frac{R}{3}$ بسازیم با عبور جریان $\frac{I}{3}$ از آن، بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه برابر با B_2 می‌شود.

حاصل $\frac{B_2}{B_1}$ کدام است؟

(۴) ۹

(۳) $\frac{1}{9}$

(۲) ۳

(۱) $\frac{1}{3}$

- ۳۹- سیملوله بدون هسته‌ای با شعاع 50mm و دارای N دور حلقه، از سیمی به شعاع 2mm تشکیل شده است. اگر سیم‌ها بدون فاصله و در یک ردیف در کنار هم پیچیده شده و جریان عبوری از سیملوله 4A باشد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله

و روی محور آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

(۲) ۹۶

(۱) ۱۲

(۴) تعداد دورهای سیملوله باید مشخص باشد.

(۳) ۲۴

- ۴۰- کدام یک از مواد زیر فقط در مجاورت میدان مغناطیسی خارجی خیلی قوی، خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند؟

(۲) فرومغناطیسی سخت

(۱) فرومغناطیسی نرم

(۴) هر سه ماده

(۳) پارامغناطیسی

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۴۱- کدام عبارت نادرست است؟
 (۱) با گذشت زمان، سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده‌ها و سرعت متوسط تولید فراورده‌ها کاهش می‌یابد.
 (۲) هندوانه و گوجه‌فرنگی دارای لیکوپن هستند که با تولید رادیکال، نقش بازدارندگی دارند.
 (۳) سبزیجات و میوه‌ها دارای ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی، هستند که در سلامت بافت‌های بدن مؤثرند.
 (۴) بازدارنده‌ها برخلاف کاتالیزورها، شیب منحنی (مول - زمان) فراورده‌ها را کاهش می‌دهند.
- ۴۲- ۵۰۵ گرم KNO_3 با خلوص ۸۰ درصد و بازده ۶۰ درصد مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر سرعت تولید N_2 ثابت و برابر 2 mol.s^{-1} باشد، مقدار O_2 تولید شده تا اتمام واکنش چند مول خواهد بود؟ (معادله واکنش موازنه شود).

$$\text{KNO}_3(s) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(s) + \text{O}_2(g) + \text{N}_2(g) \quad (K = 39, N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$$

۵ (۱)	۶ (۲)	۴/۲ (۳)	۳ (۴)
-------	-------	---------	-------
- ۴۳- کدام گزینه درباره انجام واکنش‌های شیمیایی با سرعت‌های گوناگون درست است؟
 (۱) انفجار، واکنش نسبتاً سریعی است که در آن حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌شود.
 (۲) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات باعث تشکیل آهسته رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.
 (۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند، زنگار تولید شده ترد و شکننده است و فرو می‌ریزد.
 (۴) تجزیه سریع سلولز کاغذ در گذر زمان باعث زرد و پوسیده شدن بسیاری از کتب قدیمی می‌شود.
- ۴۴- چند مورد از مطالب زیر درباره غذای سالم درست است؟
 ● خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن گوشت، ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.
 ● سرعت فاسدشدن قاووت در مقایسه با فساد مغز خشک سازنده آن، بیشتر است.
 ● مدت نگهداری مواد غذایی در محیط مرطوب و محیط خشک، تأثیر زیادی بر فسادپذیری آن‌ها ندارد.
 ● ظروف کدر، زمان ماندگاری روغن‌های مایع درون ظرف را افزایش می‌دهد.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|
- ۴۵- واکنش موازنه شده محلول بنفش‌رنگ حاوی یون پرمنگنات (MnO_4^-) با اگزالیک اسید ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) در دمای اتاق به‌صورت زیر است، با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟

$$2\text{MnO}_4^-(aq) + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(aq) + 6\text{H}^+(aq) \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}(aq) + 10\text{CO}_2(g) + 8\text{H}_2\text{O}(l)$$
 (آ) مقدار سرعت تولید گاز CO_2 نصف مقدار سرعت مصرف اگزالیک اسید است.
 (ب) محلول حاوی یون Mn^{2+} بی‌رنگ است.
 (پ) سرعت واکنش، آهسته است.
 (ت) سرعت واکنش با یکای mol.s^{-1} را می‌توان براساس هریک از مواد شرکت‌کننده در واکنش به‌دست آورد.
- | | | | |
|-------|-------------|-------------|-------------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) آ - ت | ۳ (۳) آ - پ | ۴ (۴) ب - پ |
|-------|-------------|-------------|-------------|

محل انجام محاسبات

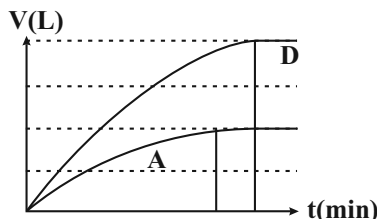
۴۶- در یک واکنش روابط سرعت مواد شرکت کننده در واکنش به صورت: $\bar{R}(B) = \frac{-\Delta n(B)}{\Delta t}$ ، $\bar{R}(C) = \frac{-\Delta n(C)}{\Delta t}$ و

$\bar{R}(D) = \frac{+\Delta n(D)}{\Delta t}$ برقرار است. اگر $\frac{1}{3}\bar{R}(B) = \frac{1}{4}\bar{R}(C) = \bar{R}(D)$ باشد، کدام گزینه معادله واکنش را به درستی نشان می دهد؟



۴۷- مطابق معادله موازنه نشده واکنش: $CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$ ، اگر نمودار زیر مربوط به حجم گاز CO_2

تولیدی باشد و واکنش در حالت A با حضور مقادیر اضافی کلسیم کربنات و ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۲ مولار در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر انجام شود، کدام یک از اقدامات زیر منجر به تغییرات نمودار از حالت A به D می شود؟



(۱) کاهش ۰/۵ اتمسفر از فشار گاز تولیدی و افزودن کلسیم کربنات

(۲) استفاده از ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار اسید HCl به جای محلول اولیه

(۳) افزودن ۲۰۰ میلی لیتر محلول اسید HCl با غلظت ۰/۱ مولار به محلول اولیه

(۴) افزودن ۵۰ میلی لیتر محلول اسید HCl با غلظت ۰/۴ مولار به محلول اولیه

۴۸- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

(۱) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع تر و آسان تر می سوزد که نشان دهنده تأثیر گذاری کاتالیزگر بر سرعت واکنش است.

(۲) بنزوئیک اسید عضوی از خانواده کربوکسیلیک اسیدهاست که در تمشک و توت فرنگی یافت می شود و در مواد غذایی به عنوان کاتالیزگر عمل می کند.

(۳) در تمام واکنش های شیمیایی که بیش از ۲ دقیقه به طول می انجامد، سرعت متوسط واکنش در کل زمان انجام واکنش، از سرعت متوسط واکنش در دقیقه اول کمتر و از سرعت متوسط واکنش در دقیقه دوم بیشتر است.

(۴) لیکوپن گونه ای رادیکال است که پراثری و ناپایدار بوده و در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد.

۴۹- کدام مورد از عبارت های زیر درباره واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید در دما و فشار اتاق نادرست است؟

(واکنش موازنه نشده: $CaCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ ، حجم مولی گازها را در شرایط واکنش

برابر با $24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($O = 16, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (کامل ترین گزینه را انتخاب کنید).

(آ) سرعت متوسط واکنش را می توان هم ارز با سرعت متوسط مصرف $CaCO_3$ بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ در نظر گرفت.

(ب) سرعت خروج گاز در این واکنش با گرم کردن مخلوط واکنش یا افزایش حجم محلول اسید با اضافه کردن آب مقطر، افزایش می یابد.

(پ) اگر این واکنش به مدت ۳ دقیقه طول بکشد، مقدار تغییر جرم ظرف واکنش در دقیقه اول بیشتر از دقیقه دوم خواهد بود.

(ت) اگر در مدت زمان ۱/۵ دقیقه، ۱۰/۸ گرم آب تولید شود، سرعت متوسط تولید گاز برابر با $4/8 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ است.

(۱) آ، ب و ت (۲) ب، پ و ت (۳) آ و ب (۴) پ و ت

۵۰- چند مورد از مطالب بیان شده زیر درباره بنزوئیک اسید نادرست اند؟

(آ) در مولکول آن چهار پیوند دوگانه وجود دارد و فرمول مولکولی آن $C_7H_6O_2$ است.

(ب) در ساختار آن ده پیوند یگانه بین اتم ها وجود دارد.

(پ) آشناترین عضو خانواده آن متانویک اسید است.

(ت) از آن به عنوان نگهدارنده مواد غذایی استفاده می شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

ریاضی ۱ - تابع + شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۵۱- اگر $f(x) = \frac{2x-m}{4-x}$ یک تابع ثابت باشد، حاصل $m \times f(m)$ کدام است؟

(۱) ۱۶ (۲) -۱۶

(۳) ۸ (۴) -۸

۵۲- اگر نمودار تابع $f(x)$ را ۲ واحد به چپ و ۳ واحد به بالا ببریم، به نمودار تابع $g(x) = |x|$ می‌رسیم. مقدار $f(-۱)$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۲

(۳) ۶ (۴) ۴

۵۳- مساحت سطح محصور بین نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} 3x & ; x \leq 2 \\ 6 & ; 2 < x < 4 \\ -\frac{1}{2}x + 8 & ; x \geq 4 \end{cases}$ و محور x ها کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۶

(۳) ۴۸ (۴) ۵۴

۵۴- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & ; x \geq 1 \\ 4x - 2 & ; x < 1 \end{cases}$ کدام است؟

(۱) $[-2, +\infty)$

(۲) $[0, +\infty)$

(۳) $(-\infty, 2)$

(۴) $\mathbb{R}$

۵۵- اگر $f = \{(4a+b, b+1), (4a+b^2, 1-2b), (b^2, 4)\}$ یک تابع همانی باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) $-\frac{7}{4}$ (۲) $\frac{9}{4}$

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{4}$

محل انجام محاسبات

۵۶- با ارقام ۰، ۲، ۳، ۷ و ۹ چند عدد چهاررقمی بزرگتر از ۳۰۰۰ می توان نوشت؟ (تکرار مجاز است.)

۱۲۸ (۱) ۶۴ (۲)

۶۳ (۳) ۱۲۷ (۴)

۵۷- می خواهیم با حروف صدادار انگلیسی جدول زیر را به گونه ای پر کنیم که حروف هیچ دو خانه مجاوری تکراری نباشد. به چند

طریق این کار ممکن است؟ (در زبان انگلیسی ۵ حرف صدادار داریم.)

--	--	--	--	--	--

۵۱۲۰ (۱)

۳۲۴۰ (۲)

۴۰۹۶ (۳)

۶۰۲۰ (۴)

۵۸- با حروف کلمه «compute»، چند کلمه ۷ حرفی بدون تکرار حروف می توان نوشت به طوری که حرف m بعد از o و حرف o بعد

از c باشد؟ (نه لزوماً بلافاصله)

$\frac{7!}{2}$ (۱) $\frac{7!}{3}$ (۲)

$\frac{7!}{6}$ (۳) $5!$ (۴)

۵۹- سه کتاب مبحث ریاضی، چهار کتاب مبحث زیست و دو کتاب مبحث شیمی را به چند طریق می توان کنار هم قرار داد به طوری

که همه کتاب های هم مبحث کنار هم باشند؟

۱۶۲۲ (۱) ۱۷۲۸ (۲)

۱۴۵۰ (۳) ۲۱۴۶ (۴)

۶۰- اگر $P(n, 2) = 5n + 7$ باشد، حاصل $P(n-3, n-4)$ کدام است؟

۵! (۱) ۴! (۲)

۳! (۳) ۲! (۴)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱ - چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- نقطه‌ای دلخواه درون مثلثی متساوی‌الاضلاع در نظر می‌گیریم. اگر مجموع فواصل این نقطه از سه ضلع مثلث برابر ۶ باشد،

آنگاه مساحت مثلث کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{3}$ (۲) $12\sqrt{3}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $8\sqrt{3}$

۶۲- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC، ارتفاع AH توسط نقاط E و F به سه قسمت مساوی تقسیم شده است. اگر مساحت

مثلث BFE برابر $6\sqrt{3}$ باشد، طول AH چقدر است؟

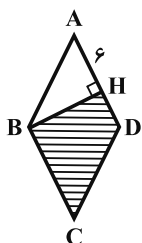
- (۱) $3\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) ۳ (۴) ۶

۶۳- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای $\frac{17}{4}$ واحد است. حداکثر تعداد نقاط درونی این چندضلعی شبکه‌ای کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷

- (۳) ۱۰ (۴) ۹

۶۴- طول ضلع لوزی ABCD برابر ۹ واحد است. اگر $AH = 6$ باشد، آنگاه مساحت ناحیه‌ی هاشورخورده کدام است؟

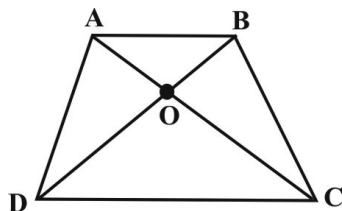


- (۱) $24\sqrt{2}$ (۲) $20\sqrt{3}$

- (۳) $18\sqrt{5}$ (۴) $15\sqrt{6}$

۶۵- در دوزنقه ABCD شکل زیر، مساحت مثلث‌های AOB و DOC به ترتیب برابر ۴ و ۹ واحد مربع است. مساحت

دوزنقه ABCD کدام است؟



- (۱) ۲۴

- (۲) ۲۵

- (۳) ۲۷

- (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات

۶۶- در مثلث متساوی الساقین ABC ، $AB = AC = ۱۸$ و $\widehat{BAC} = ۳۰^\circ$ است. اگر نقطه D واقع بر BC به فاصله ۳ واحد از

AB باشد، فاصله D از AC کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴

(۳) ۵ (۴) ۶

۶۷- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای، واسطه حسابی تعداد نقاط مرزی و تعداد نقاط درونی آن است. کمترین مساحت این

چندضلعی شبکه‌ای کدام است؟

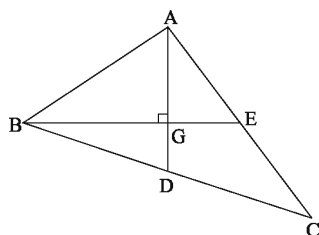
(۱) $۱/۵$ (۲) $۲/۵$ (۳) $۳/۵$ (۴) $۴/۵$

۶۸- اختلاف طول‌های دو قاعده یک دوزنقه متساوی الساقین، $\frac{۱}{۶}$ مجموع طول‌های آن دو قاعده است. اگر اندازه یک زاویه این

دوزنقه ۴۵° و مساحت آن برابر ۱۲ باشد، طول قاعده بزرگ دوزنقه کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۴ (۳) $۵\sqrt{۲}$ (۴) $۷\sqrt{۲}$

۶۹- در شکل زیر، G نقطه هم‌رسی میانه‌های مثلث ABC است. اگر $AD \perp BE$ ، $EC = ۵$ و $GD = ۲$ باشد، طول BE کدام



است؟

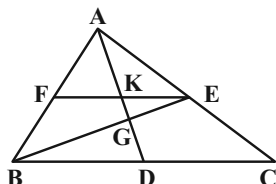
(۱) ۹

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۶

۷۰- در شکل زیر نقاط D ، E و F وسط‌های اضلاع مثلث ABC هستند. اگر $KG = ۳$ باشد، طول AD کدام است؟



(۱) ۹ (۲) ۱۲

(۳) ۱۵ (۴) ۱۸

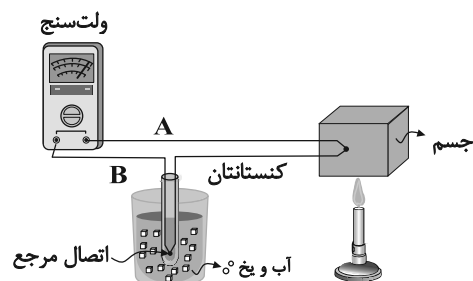
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- شکل زیر طرحی از یک دماسنج ترموکوپل را نشان می‌دهد. سیم‌های A و B به ترتیب از راست به چپ از چه جنسی



می‌توانند باشند؟

(۱) کنستانتان - مس

(۲) مس - مس

(۳) مس - کنستانتان

(۴) کنستانتان - کنستانتان

۷۲- ضریب انبساط طولی یک فلز برابر با $\frac{1}{F} \times 10^{-5}$ است، ضریب انبساط حجمی این فلز در SI کدام است؟

(۴) $\frac{2}{3} \times 10^{-4}$

(۳) $2/16 \times 10^{-5}$

(۲) $\frac{2}{3} \times 10^{-5}$

(۱) $2/16 \times 10^{-4}$

۷۳- ظرفی به حجم ۲ لیتر از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ کاملاً پر شده است. چنان‌چه دمای مجموعه ظرف و

مایع درون آن 10°C افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط خطی ظرف

$\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ می‌باشد.)

(۴) $4/8$

(۳) ۶

(۲) $3/6$

(۱) $2/4$

۷۴- چنان‌چه دمای یک استوانه فلزی از 60°C به 105°C افزایش یابد، چگالی آن $27/0$ درصد تغییر می‌کند. ضریب انبساط

سطحی این فلز چند واحد SI است؟

(۲) 3×10^{-5}

(۱) 2×10^{-5}

(۴) $1/5 \times 10^{-5}$

(۳) 4×10^{-5}

۷۵- چنان‌چه دمای آب از 10°C به 0°C کاهش یابد، چگالی آن چگونه تغییر خواهد کرد؟

(۲) دائماً کاهش می‌یابد.

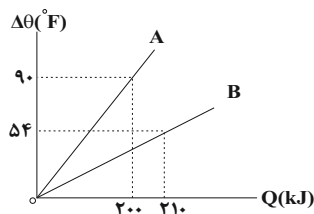
(۱) دائماً افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۷۶- نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده به ۲kg از مایع‌های مجزای A و B مطابق شکل زیر است. اگر ۲۰۰ گرم از هر کدام از مایع‌های A و B را به ترتیب با دمای 50°C و 20°C درون یک ظرف فلزی خالی با دمای 14°C - بریزیم، پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟ (ظرفیت گرمایی ظرف ۱۵۰۰ واحد SI است و از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید).



۱۰ (۱)

۸ (۲)

۱۲ (۳)

۵ (۴)

۷۷- درون ظرفی ۲۴۸۰g آب صفر درجه سلسیوس قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب بخار شده و بقیه یخ ببندد، جرم آب یخ زده چند گرم است؟ ($L_F = 80c_{\text{پ}}$, $L_V = 560c_{\text{پ}}$)

۳۱۰ (۴)

۱۵۵۰ (۳)

۲۱۷۰ (۲)

۲۴۸۰ (۱)

۷۸- حداقل چند گرم آب 40°C را بر روی قطعه یخی به جرم ۲۰۰g و دمای صفر درجه سلسیوس بریزیم تا در نهایت یخی باقی نماند؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

۴۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۱ (۱)

۷۹- در مورد تابش گرمایی، چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟

(آ) تابش گرمایی از سطح هر جسم، به دما و مساحت سطح آن جسم بستگی دارد.

(ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم، به میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.

(پ) سطوح تیره، مات و ناصاف تابش گرمایی کمتری دارند.

(ت) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند که به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گوییم.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- در ظرفی به حجم ۱۰ لیتر، ۲kg گاز کامل با فشار ۵atm وجود دارد. اگر ۵۰۰g از گاز را خارج کنیم، فشار گاز باقی مانده چند اتمسفر می‌شود؟ (دمای گاز ثابت فرض شود).

۷/۵ (۴)

۱۵ (۳)

۳/۷۵ (۲)

۳/۳ (۱)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸

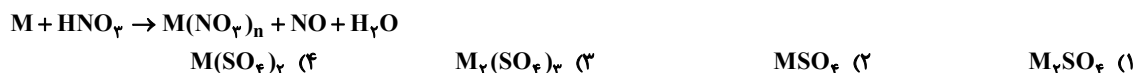
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۸۱- چند مورد از مطالب زیر، درباره واکنش‌های انجام شده در لایه اوزون، درست است؟
- در این بخش از هواکره، غلظت اوزون تقریباً ثابت می‌ماند.
 - هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول‌های اوزون می‌رسد، تمام پیوندهای اشتراکی میان اتم‌ها در مولکول آن می‌شکنند.
 - این فرایند، برخلاف فرایند هابر، یک واکنش برگشت‌پذیر است.
- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۸۲- با توجه به واکنش‌های زیر، اگر در دو واکنش در مجموع $20/7$ گرم اتانول و $5/6$ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد حاصل شود، نسبت جرم گلوکز مصرف شده به جرم اتن مصرف شده به تقریب کدام است؟
- I) $C_6H_6(g) + H_2O(l) \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5OH(aq)$ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$)
- II) $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$
- (۱) ۶ (۲) $6/4$ (۳) ۴ (۴) $0/25$
- ۸۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست نیست؟
- (۱) اوزون یکی از دگرشکل‌های اکسیژن است که نسبت به O_2 ، نقطه جوش و پایداری کمتری دارد.
- (۲) در دما و فشار ثابت، اگر تعداد مول دو گاز مختلف برابر باشد، حجم آن‌ها نیز با هم برابر است.
- (۳) فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره به جو بی‌اثر شهرت دارد که آمونیاک یکی از مهم‌ترین فراورده‌های حاصل از واکنش آن با گاز هیدروژن است.
- (۴) واکنش انجام شده در فرایند هابر برگشت‌پذیر است، از این رو با وجود انجام آزمایش در شرایط بهینه، تمام واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شود.
- ۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ ($N = 14 g.mol^{-1}$)
- حجم $0/14$ گرم گاز نیتروژن در شرایطی که حجم مولی گازها 20 لیتر بر مول است، برابر $0/1$ لیتر است.
 - حجم گازی در فشار $1 atm$ برابر 10 لیتر است، اگر در دمای یکسان حجم گاز را به 2 لیتر کاهش دهیم، فشار گاز 4 اتمسفر افزایش می‌یابد.
 - تغییر دما و فشار، حجم یک گاز را تغییر می‌دهد و در دما و فشار ثابت، حجم یک نمونه گاز با تعداد مول آن رابطه مستقیم دارد.
 - جرم مولی گازی که در شرایط STP هر لیتر آن $0/9$ گرم جرم دارد، برابر $20/16$ گرم بر مول است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۸۵- شکل زیر مربوط به چهار ظرف حاوی گازهای مختلف با حجم و دمای برابر است. کدام عبارت در مورد آن‌ها نادرست است؟
- ($C = 12, O = 16, H = 1, He = 4 : g.mol^{-1}$)
- (۱) ظرف A کم‌ترین و ظرف B بیش‌ترین فشار را دارد.
- (۲) اگر 24 گرم گاز اکسیژن در ظرف A وارد شود، فشار آن با ظرف B برابر می‌شود.
- (۳) فشار ظرف D، 50 درصد بیش‌تر از فشار ظرف C است.
- (۴) تعداد اتم‌های موجود در ظرف A بیش‌تر از تعداد اتم‌های موجود در ظرف C است.

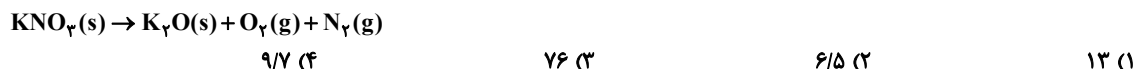
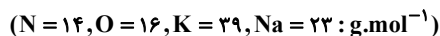
۸ گرم گاز اکسیژن	۱۶ گرم گاز متان	۲۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید	۳ گرم گاز هلیوم
A	B	C	D

محل انجام محاسبات

۸۶- در واکنش $1/806 \times 10^{23}$ اتم فلز M با مقدار کافی نیتریک اسید مطابق معادله موازنه نشده زیر، ۶ گرم گاز NO به دست آمده است. فرمول سولفات فلز M کدام می تواند باشد؟ ($O = 16, N = 14: g.mol^{-1}$) فلز M فقط یک نوع کاتیون پایدار تشکیل می دهد.

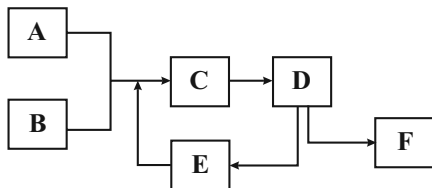


۸۷- مقدار گاز N_2 حاصل از تجزیه ۶۰/۶ g پتاسیم نیترات بر اثر واکنش موازنه نشده زیر را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم آزید (NaN_3) براساس واکنش موازنه نشده $NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$ می توان به دست آورد؟



۸۸- با توجه به شکل که تولید صنعتی آمونیاک به روش هابر را نشان می دهد، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- در بخش D برخلاف C، فرایندی رخ می دهد که هیچ تأثیری در ساختار شیمیایی فرآورده ندارد.
- در بخش F فرآورده گازی شکل فرایند هابر جداسازی می شود.
- بخش E برای جلوگیری از هدررفت مواد اولیه و افزایش بازده درصدی تولید آمونیاک تعبیه شده است.
- نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی مولکول واکنش دهنده سنگین تر به شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول فرآورده واکنش برابر ۳ است.



(۱)

(۲)

(۳)

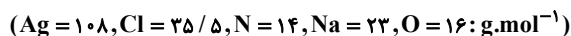
(۴)

۸۹- همه موارد زیر نادرست اند، به جز

- (۱) هرگاه محلول باریم کلرید به محلول سدیم سولفات اضافه شود، رسوب زرد رنگ باریم سولفات تشکیل می شود.
- (۲) آب اقیانوس ها و دریاها مخلوط های همگنی هستند که در آن آب حلال و یون ها و مولکول ها حل شونده محسوب می شوند.
- (۳) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش های گوناگون آن با یکدیگر تنها برهم کنش های شیمیایی دارند.
- (۴) در آب دریا، در میان آنیون ها، Cl^- و در میان کاتیون ها، Ca^{2+} بیش ترین مقدار را دارند.

۹۰- برای رسوب دادن تمام یون های نقره موجود در ۵۰ میلی لیتر محلول نقره نیترات با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ و غلظت

$6 \times 10^5 ppm$ ، به تقریب چند میلی لیتر محلول $35/1$ درصد جرمی سدیم کلرید با چگالی $1/5 g.mL^{-1}$ لازم است؟



$33/3$ (۴) $29/7$ (۳) $66/6$ (۲) $46/2$ (۱)

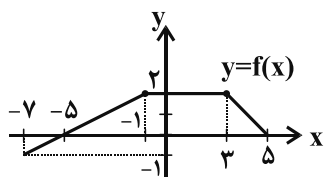
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع، مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۳۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- هر نقطه مانند $A(x_0, y_0)$ روی نمودار f به صورت شکل زیر، متناظر با نقطه $A'(\frac{y_0+x_0}{5}, 1-\frac{1}{4}y_0)$ روی نمودار g است.



اجتماع دامنه و برد تابع g شامل چند عدد صحیح است؟

۲ (۱)

۵ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۹۲- اگر نمودار تابع $y = \sqrt{x-1}$ را نسبت به خط $y = x$ قرینه کرده، سپس ۳ واحد در جهت مثبت محور y ها انتقال دهیم و با

ضریب ۲ در راستای افقی انبساط دهیم، نمودار حاصل با کدام طول خط $y = 8$ را قطع می‌کند؟

-۲ (۴)

۴ (۳)

-۴ (۲)

۲ (۱)

۹۳- هرگاه $f(x) = x + \sqrt{4-x^2}$ و $g(x) = \{(-1, 2), (5, 2), (1, 0), (3, 2)\}$ باشند، $f \circ g$ چگونه تابعی است؟

(۲) نزولی اکید

(۱) صعودی اکید

(۴) هم‌صعودی و هم‌نزولی

(۳) غیریکنوا

۹۴- به ازای چه مقادیری از m و n ، تابع $f(x) = \begin{cases} |x-1|-n & ; x < 0 \\ mx^2-2 & ; x \geq 0 \end{cases}$ یک تابع اکیدا نزولی است؟

$n \leq 2, m > 0$ (۲)

$n \geq 2, m < 0$ (۱)

$n \geq 3, m > 0$ (۴)

$n \leq 3, m < 0$ (۳)

۹۵- اگر چندجمله‌ای $ax^3 - bx^2 + ax + 6$ بر $(x+1)$ و $(x-2)$ بخش‌پذیر باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

-۵ (۴)

-۴ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

۹۶- دوره تناوب تابع $f(x) = \sqrt{1-\cos^2 x}$ کدام است؟

$\frac{\pi}{2}$ (۴)

π (۳)

4π (۲)

2π (۱)

محل انجام محاسبات

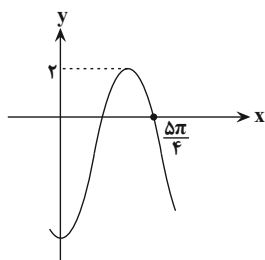
۹۷- در کدام تابع زیر، ماکزیمم تابع از مینیمم آن ۵ واحد بیش تر بوده و دوره تناوب آن $\frac{1}{3}$ است؟

(۲) $y = \frac{3}{2} + \frac{5}{2} \sin(6x)$

(۱) $y = \frac{5}{2} - \frac{3}{2} \sin(2\pi x)$

(۴) $y = \frac{5}{2} + \frac{3}{2} \cos(6\pi x)$

(۳) $y = \frac{3}{2} - \frac{5}{2} \cos(6\pi x)$



۹۸- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $y = a + b \sin(\frac{3\pi}{4} + x)$ است. مقدار a ، کدام است؟

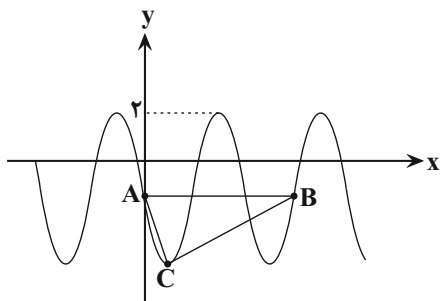
(۱) $-2(1 - \sqrt{2})$

(۲) $2(1 + \sqrt{2})$

(۳) $2(1 - \sqrt{2})$

(۴) $-2(1 + \sqrt{2})$

۹۹- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $y = a \sin(bx) - 1$ می باشد. اگر مساحت مثلث ABC برابر با $\frac{9\pi}{4}$ باشد، کمترین مقدار $a + b$



کدام است؟ (A و B هم عرض هستند).

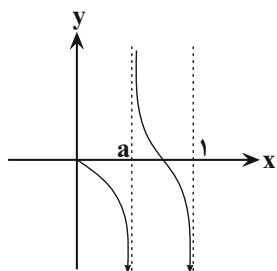
(۱) صفر

(۲) -۱

(۳) -۲

(۴) -۳

۱۰۰- اگر نمودار $f(x) = -\tan(b\pi x)$ به صورت مقابل باشد، حاصل $b + a^{-1}$ کدام است؟



(۱) ۴

(۲) ۴/۵

(۳) ۲

(۴) ۳/۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۶

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- اگر $A = \begin{bmatrix} k & 1 \\ 1 & -k+2 \end{bmatrix}$ ماتریسی وارون‌پذیر باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس A^{-1} کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) -۱

(۴) بستگی به مقدار k دارد.

۱۰۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 4 & a \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 3 & b \end{bmatrix}$ و ماتریس $B \times A$ ماتریسی قطری باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس $B \times A$ کدام است؟

(۱) ۶

(۲) صفر

(۳) -۶

(۴) -۱۲

۱۰۳- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس $A + A^2 + A^3 + \dots + A^{10}$ کدام است؟

(۱) -۱۰

(۲) ۲۰

(۳) صفر

(۴) ۱۰

۱۰۴- اگر $A^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ و $B^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{3} \\ -\frac{1}{2} & 0 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه مجموع درایه‌های $(A+B)^{-1}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{10}$

(۲) $\frac{1}{10}$

(۳) $-\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{5}{6}$

۱۰۵- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ستون سوم ماتریس A^4 کدام است؟

(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) -۲

محل انجام محاسبات

۱۰۶- اگر $B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ و $BA - I = C$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷- اگر در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = 2 \end{cases}$ ، معکوس ماتریس ضرایب مجهولات به صورت $\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ و $x + y = 12$ باشد، مقدار

y کدام است؟

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

۱۰۸- در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax + by = 5 \\ 3x - 5y = 3 \end{cases}$ ، اگر دترمینان ماتریس ضرایب مجهولات برابر ۱۷ و $x = -2$ باشد، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) -۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- به ازای چند مقدار m ، دستگاه معادلات $\begin{cases} (2m+1)x - my = 1 \\ -7mx + (m+6)y = -m \end{cases}$ ، بی‌شمار جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۱۰- اگر دستگاه معادلات خطی $\begin{cases} ax + 3y = 5 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$ جواب نداشته باشد، دستگاه $\begin{cases} 2x - ay = -2a \\ -x + 3y = a \end{cases}$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۲۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- در اثبات درستی رابطه $\frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{a} \geq a + b$ به کمک اثبات بازگشتی به کدام رابطه بدیهی می‌رسیم؟ (a و b دو عدد حقیقی مثبت هستند).

$$(a+b)^2 \geq 0 \quad (1) \quad (a-b)^2 \geq 0 \quad (2) \quad a^2 + b^2 \geq 0 \quad (3) \quad (a^2 - b^2)^2 \geq 0 \quad (4)$$

۱۱۲- اگر a، b، c و d اعداد صحیح باشند به طوری که $ad = bc$ ، در این صورت کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

$$(1) c^2 | ad \quad (2) b = d, a = c \quad (3) a | bc^2 \quad (4) bc^2 | ad$$

۱۱۳- اگر ۱۵ خرداد در یک سال شنبه باشد، ۲۲ بهمن ماه در همان سال چه روزی از هفته است؟

$$(1) پنجشنبه \quad (2) شنبه \quad (3) یکشنبه \quad (4) جمعه$$

۱۱۴- چند عدد طبیعی وجود دارد که باقی‌مانده تقسیم ۹۶ بر هر یک از آنها، برابر ۶ باشد؟

$$(1) 6 \quad (2) 7 \quad (3) 8 \quad (4) 12$$

۱۱۵- کدام یک از گزاره‌های زیر با استفاده از مثال نقض رد می‌شود؟

- (۱) باقی‌مانده تقسیم مربع هر عدد فرد بر ۸، برابر یک است.
 (۲) اگر a حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، $4a + 1$ مربع کامل است.
 (۳) هر عدد اول فرد به یکی از دو فرم $2^n + 1$ یا $2^n - 1$ نوشته می‌شود. ($n \in \mathbb{N}$)
 (۴) مربع و مکعب هر عدد فرد، عددی فرد است.

۱۱۶- باقی‌مانده تقسیم عدد $5^{9n+1} - 7 \times 2^{10n+2}$ بر ۳۱ کدام است؟ ($n \in \mathbb{N}$)

$$(1) 11 \quad (2) 13 \quad (3) 17 \quad (4) 19$$

۱۱۷- اگر $d = (4a + 4, 2a - 5)$ و $d \neq 1$ باشد، رقم یکان 13^d کدام است؟

$$(1) 1 \quad (2) 3 \quad (3) 7 \quad (4) 9$$

۱۱۸- اگر $a^2 - 1 \equiv a^2 + a + 1 \pmod{m}$ باشند، a همواره به کدام دسته هم‌نهشتی به پیمانه m تعلق دارد؟ ($m > 4$)

$$(1) [0] \quad (2) [3] \quad (3) [1] \quad (4) [2]$$

۱۱۹- معادله $x^2 \equiv 3 \pmod{(1! + 2! + \dots + 1391!)}$ چند جواب در مجموعه اعداد طبیعی دو رقمی دارد؟

$$(1) 23 \quad (2) 24 \quad (3) 22 \quad (4) 25$$

۱۲۰- چند عدد پنج رقمی به صورت $a83b5$ وجود دارد که باقی‌مانده تقسیم آن بر ۳۳ برابر ۱ باشد؟

$$(1) صفر \quad (2) 1 \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

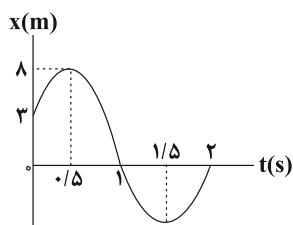
محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳ - حرکت بر خط راست / دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱ تا ۳۵

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در مدت ۲ ثانیه اول حرکت، جهت حرکت متحرک بار تغییر کرده است و در بازه زمانی سرعت متوسط متحرک در خلاف جهت مثبت محور x است.



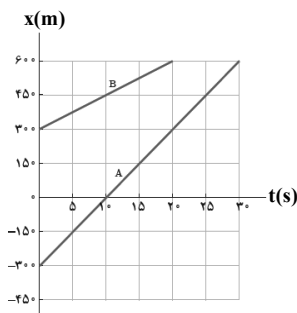
(۱) $t_1 = 0/5s$ تا $t_2 = 1/5s$

(۲) $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$

(۳) $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 2s$

(۴) $t_1 = 0/5s$ تا $t_2 = 1/5s$

۱۲۲- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو خودرو را که روی خطی راست حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه



فاصله دو خودرو از یکدیگر ۹۰۰m می‌شود؟

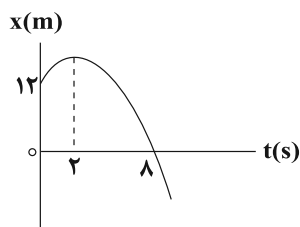
(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۳۰۰

۱۲۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. مسافت طی شده



توسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

(۱) ۸

(۲) $13/5$

(۳) $7/5$

(۴) $6/5$

۱۲۴- خودرویی با تندی ثابت $72 \frac{km}{h}$ در جاده‌ای مستقیم در حال حرکت است. راننده ناگهان مانع ثابتی را در فاصله ۴۲ متری خود

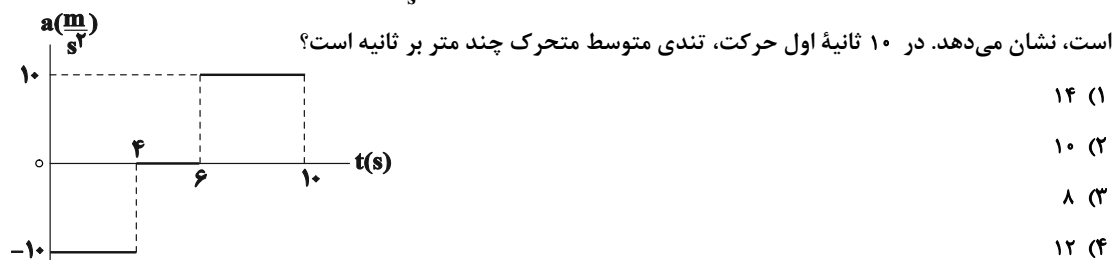
می‌بیند و بلافاصله با شتاب ثابتی به بزرگی $4 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌گیرد. کدام گزینه درست است؟

(۱) خودرو در فاصله ۴ متری از مانع می‌ایستد. (۲) خودرو با تندی $4 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

(۳) خودرو در فاصله ۸ متری از مانع می‌ایستد. (۴) خودرو با تندی $8 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

محل انجام محاسبات

۱۲۵- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی را که روی محور x و با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور x در حال حرکت



۱۲۶- در شرایط خلأ، جسمی از ارتفاع $51/2$ متری سطح زمین رها می‌شود. جسم در ۲ ثانیه آخر حرکت خود، چه مسافتی را بر حسب

متر طی می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴۰ (۲) $31/2$ (۳) ۴۴ (۴) ۳۵

۱۲۷- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه جابه‌جایی گلوله در ۲ ثانیه آخر سقوطش ۵ برابر

اندازه جابه‌جایی آن در ۲ ثانیه اول سقوطش باشد، تندی گلوله در لحظه برخورد به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶۰ (۲) $30\sqrt{2}$ (۳) ۳۰ (۴) ۴۵

۱۲۸- در چند مورد از حالت‌های زیر، نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند؟

(آ) چتربازی که با تندی حدی در حال حرکت در آسمان است.

(ب) اتومبیلی که با تندی ثابت در حال دور زدن است.

(پ) هواپیمایی که در ارتفاعی ثابت از سطح زمین، با سرعت ثابت در حال حرکت است.

(ت) اتومبیلی که با شتاب ثابت روی مسیری مستقیم در حال حرکت است.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۲۹- مطابق قانون سوم نیوتون، علت کشیده شدن ارابه توسط اسب در کدام گزینه بیان شده است؟

(۱) اسب به ارابه نیرویی رو به عقب وارد می‌کند، واکنش این نیرو اسب را به سمت جلو هل می‌دهد.

(۲) اسب به ارابه نیرویی رو به جلو وارد می‌کند، واکنش این نیرو، اسب را به سمت جلو هل می‌دهد.

(۳) اسب به زمین نیرویی رو به عقب وارد می‌کند، واکنش این نیرو، اسب و ارابه را به سمت جلو هل می‌دهد.

(۴) اسب به زمین نیرویی رو به جلو وارد می‌کند و واکنش این نیرو، سبب حرکت می‌شود.

۱۳۰- جرم m_1 تحت تأثیر نیروی F با اندازه شتاب a_1 و جرم m_2 تحت تأثیر همین نیرو با اندازه شتاب a_2 حرکت می‌کند. اگر ۲۰ درصد

از جرم m_2 به جرم m_1 اضافه شود، تحت تأثیر نیروی F بزرگی شتاب m_1 ، ۲۰ درصد تغییر می‌کند. $\frac{a_2}{a_1}$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

شیمی ۳- تاریخچه صابون + پاکیزگی محیط + اسیدها و بازها + رسانایی الکتریکی + ثابت تعادل + ثابت یونش + pH: صفحه‌های ۲۵ تا ۲۸ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- محلول یک مولار HCN و محلول یک مولار HNO_3 در دو ظرف جداگانه به حجم یک لیتر، در دمای یکسان موجود هستند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) غلظت یون سیانید در محلول هیدروسیانیک‌اسید بیشتر از غلظت یون NO_3^- در محلول نیترواسید است.
 - (۲) فلز منیزیم با محلول هیدروسیانیک‌اسید نسبت به محلول نیترواسید، کندتر واکنش می‌دهد ولی در شرایط یکسان، حجم گاز اکسیژن تولید شده برابر است.
 - (۳) pH محلول هیدروسیانیک‌اسید از pH محلول نیترواسید بیشتر است و سرعت واکنش فلز منیزیم با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.
 - (۴) غلظت مولکول HCN در محلول هیدروسیانیک‌اسید کمتر از غلظت مولکول HNO_3 در محلول نیترواسید است.
- ۱۳۲- مقدار ۲۸۰ لیتر گاز HA را در شرایط استاندارد در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب خالص به آن، حجم محلول را به ۱۰۰ لیتر می‌رسانیم. چنانچه اختلاف غلظت A^- با غلظت مولکول‌های یونیده نشده HA برابر 0.075 مول بر لیتر باشد، مقدار ثابت یونش اسیدی و pH تقریبی محلول به ترتیب کدام می‌تواند باشد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید). ($\log 5 \approx 0.7$)

(۱) 10^{-3} ، 5×10^{-6} (۲) 10^{-3} ، 5×10^{-6} (۳) 10^{-3} ، 6×10^{-6} (۴) 10^{-3} ، 6×10^{-6}

۱۳۳- از حل کردن ۴۰ گرم اسید HA در آب و رساندن حجم محلول به ۵۰۰ میلی‌لیتر، 6.02×10^{20} یون تولید می‌شود. درصد یونش و ثابت یونش اسید HA به تقریب کدام است؟ ($\text{HA} = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.

(۱) 0.025 ، 7×10^{-5} (۲) 0.05 ، 7×10^{-5} (۳) 0.025 ، 6×10^{-5} (۴) 0.05 ، 6×10^{-5}

۱۳۴- کدام موارد از عبارات زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«..... در آب محلول است؛ زیرا»

(آ) اوره - یک ترکیب قطبی بوده و از طریق تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.

(ب) وازلین - به دلیل داشتن گروه عاملی استری مولکولی قطبی است.

(پ) روغن زیتون - دارای سه گروه عاملی استری بوده و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود.

(ت) ید - یک مولکول دو اتمی قطبی است.

(ث) اتیلن گلیکول - از طریق تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود.

(۱) آ، ت (۲) آ، ث (۳) ب، پ (۴) ب، پ، ت

۱۳۵- با توجه به شکل‌های روبه‌رو که مربوط به واکنش دو تکه نوار منیزیم یکسان با دو محلول اسید متفاوت در دما، غلظت و حجم یکسان است. چه تعداد از موارد زیر درست است؟



(۱)



(۲)

- سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول اسید قوی‌تر بیشتر از اسید ضعیف‌تر است.
- مقدار گاز H_2 آزاد شده در ظرف «الف» بیشتر از ظرف «ب» است.
- اگر به جای نوار منیزیم، مقدار یکسانی فلز کلسیم قرار دهیم سرعت واکنش در هر دو ظرف افزایش می‌یابد.
- ظرف «آ» می‌تواند شامل استیک اسید و ظرف «ب» شامل نیترواسید باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۳۶- در پاک‌کننده صابونی و مایع A، ۱۴ اتم کربن و فقط یک پیوند دو گانه وجود دارد و هیچ اتم فلزی در ساختار آن دیده نمی‌شود. در پاک‌کننده غیرصابونی B، زنجیره هیدروکربنی سیرشده‌ای شامل ۲۷ اتم هیدروژن به حلقه بنزنی اتصال دارد. تفاوت جرم مولی پاک‌کننده‌های A و B بر حسب گرم بر مول چه قدر است؟

($S = 32$ و $C = 12$ ، $O = 16$ ، $N = 14$ ، $Na = 23$ ، $K = 39$ ، $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

۸۷ (۴)

۱۲۷ (۳)

۶۷ (۲)

۱۱۷ (۱)

۱۳۷- در محلول اسید ضعیف HA، مجموع غلظت یون‌های حاصل و غلظت مولکول‌های باقیمانده HA به ترتیب برابر $5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$ و $2/5 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ است. مقدار تقریبی ثابت یونش و درجه یونش این اسید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$0/1$ ، $6/25 \times 10^{-5}$ (۴)

$0/01$ ، $6/25 \times 10^{-5}$ (۳)

$0/1$ ، $2/5 \times 10^{-6}$ (۲)

$0/01$ ، $2/5 \times 10^{-6}$ (۱)

۱۳۸- رسانایی الکتریکی محلول در آب نسبت به محلول $0/5$ مولار HF با درصد یونش $0/2$ است و کاغذ pH در این محلول (حجم و دمای محلول‌ها را یکسان فرض کنید).

(۱) $0/1$ مولار KOH - کمتر - آبی می‌شود.

(۲) 5×10^{-4} مولار HI - بیشتر - قرمز می‌شود.

(۳) $0/07$ مولار NH_3 با درصد یونش $0/3$ - کمتر - آبی می‌شود.

(۴) $0/5$ مولار $C_6H_5O_2$ - بیشتر - تغییر رنگ نمی‌دهد.

۱۳۹- در محلول با غلظت $0/01$ مولار از کدام اسید ضعیف، در دمای اتاق، تعداد ذرات بیش‌تری وجود دارد؟ (حجم محلول‌ها یکسان فرض شود).

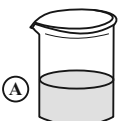
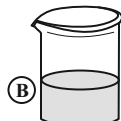
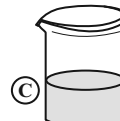
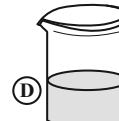
(۲) هیدروکلریک اسید

(۱) هیدروسیانیک اسید

(۴) نیترواسید

(۳) فورمیک اسید

۱۴۰- کدام گزینه رسانایی الکتریکی محلول‌های زیر را در دمای $25^\circ C$ ، به‌درستی مقایسه کرده است؟ (حجم محلول‌ها یکسان است).

محلول 2×10^{-5} مولار نیتریک اسید	محلول استیک اسید با غلظت تعادلی $0/01$ مولار و ثابت یونش $1/6 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$	محلول $0/2$ مولار باز BOH با درصد یونش $0/1$	محلول $0/5$ مولار شکر
			

(۲) $C > B > A > D$

(۱) $D > C > B > A$

(۴) $A > B > C > D$

(۳) $B > C > A > D$

محل انجام محاسبات

شیمی ۳- آشنا

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۴۱- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) انسان‌ها با شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کرده‌اند.
(۲) شوینده‌ها براساس خواص فیزیکی و شیمیایی عمل می‌کنند و امروزه برای هر نوع نیاز و کاربرد، شوینده و پاک‌کننده مناسب در بازار یافت می‌شود.

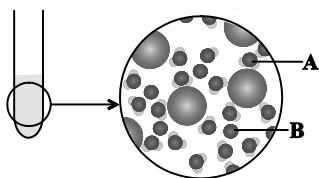
(۳) آشنایی با رفتار اسیدها و بازها می‌تواند انسان را در تهیه و استفاده بهینه از شوینده‌ها یاری کند.

(۴) انسان‌ها در گذشته پی بردند که شستشوی ظروف چرب و کثیف با خاک رس و آب گرم سبب تمیز شدن سریع‌تر آن‌ها می‌شود.

۱۴۲- نوع برهم کنش بین مولکول‌های بنزین و هگزان، با نوع برهم کنش میان مولکول‌های کدام دو ترکیب، مشابه است؟

- (۱) استون - آب (۲) آب - متانول (۳) دی‌اتیل اتر - بنزن (۴) بنزن - هگزان

۱۴۳- شکل مقابل، نشان‌دهنده انحلال بودن لیتیم کلرید در است و A و B در آن به ترتیب، و می‌باشند.



- (۱) پذیر بودن - آب - مولکول آب - یون لیتیم
(۲) پذیر بودن - آب - مولکول آب - یون کلرید
(۳) ناپذیر بودن - هگزان - مولکول هگزان - لیتیم کلرید
(۴) ناپذیر بودن - هگزان - لیتیم کلرید - مولکول هگزان

۱۴۴- الگوی مقابل، نمایش ساده‌ای از یک مولکول است و بخش (A) نشان‌دهنده قسمت مولکول است.



- (۱) استر سنگین - قطبی
(۲) اسید چرب - قطبی
(۳) اسید چرب - ناقطبی
(۴) استر سنگین - ناقطبی

۱۴۵- اگر مقداری به مخلوطی از آب و روغن اضافه کنید و آن را به هم بزنید، یک مخلوط ایجاد می‌شود که است.

- (۱) اسید آلی - پایدار - ناهمگن (۲) صابون - پایدار - همگن
(۳) صابون - پایدار - ناهمگن (۴) اسید آلی - ناپایدار - همگن

محل انجام محاسبات

۱۴۶- کدام عبارت دربارهٔ پاک‌کننده‌ها درست است؟

- (۱) صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.
 (۲) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه CO_2^- گروه SO_3^{2-} ، قرار می‌گیرد.
 (۳) در مخلوط کلئیدی چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سرقطبی مولکول‌های صابون به سمت قطرهٔ چربی است.
 (۴) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.
 ۱۴۷- به منظور افزایش قدرت مواد شوینده، به آن‌ها اضافه می‌کنند؛ زیرا این مواد با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش
 (۱) پاک‌کنندگی - نمک‌های فسفات - نمی‌دهند.
 (۲) میکروپ‌کشی - نمک‌های فسفات - می‌دهند.
 (۳) پاک‌کنندگی - نمک‌های سولفات - نمی‌دهند.
 (۴) پاک‌کنندگی - نمک‌های فسفات - می‌دهند.

۱۴۸- عبارت کدام گزینه در مورد اسید و باز آرنیوس درست است؟

- (۱) اسید ماده‌ای است که یک الکترون از دست می‌دهد.
 (۲) باز ماده‌ای است که از اسید یک پروتون می‌گیرد.
 (۳) اسید ماده‌ای است که با حل شدن در آب، یون H^+ تولید می‌کند.
 (۴) باز ماده‌ای است که با حل شدن در حلال، یون OH^- تولید می‌کند.
 ۱۴۹- محلول در آب، خاصیت دارد، کاغذ pH در آن به رنگ درمی‌آید، و با واکنش می‌دهد.
 (۱) کلسیم اکسید - بازی - آبی - H_2SO_4
 (۲) کلسیم اکسید - بازی - سرخ - NaOH
 (۳) دی‌نیتروژن پنتاکسید - اسیدی - سرخ - H_2SO_4
 (۴) دی‌نیتروژن پنتاکسید - اسیدی - آبی - NaOH
 ۱۵۰- مطابق نظریهٔ آرنیوس K_2O یک است، چون در آب تولید می‌کند. از انحلال هر مول آن در آب مول یون تولید می‌شود.

- (۱) باز - OH^- - ۴
 (۲) اسید - H_3O^+ - ۲
 (۳) اسید - H_3O^+ - ۴
 (۴) باز - OH^- - ۲



دفترچه پاسخ

آزمون ۱۱ شهریور ۱۴۰۱

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	محمد بحیرایی-میثم بهرامی-جويا-مهدی تک-رضا توکلی-سعید جعفری-محسن جعفریان-عاطفه خان-محمدی-سعید خانیچانی-یاسین سپهر-نیما سلطانی-رضا سیدنجفی-علی اصغر شریفی-علی شهرابی-حمیدرضا صاحبی-نسترن صمدی-حمید علیزاده-علی غلام پورسرابی-محمدجواد محسنی-میلاد منصوری-مهدی نصرالهی-حامد نصیری-جهانبخش نیکنام-سهندولی زاده
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-عباس اسدی-امیرآبادی-علی ایمانی-رضا بخشنده-افشین خاصه-خان-محمد خندان-کیوان دارابی-یاسین سپهر-محمدطاهر شعاعی-محمد صحت کار-رضا عباسی-اصل-رحمت عین-علیان-فرشاد فرامرزی-سهم مجیدی-پور-محسن محمدکریبی-مهرداد ملوندی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-محمودرضا اسلامی-سعید جعفری-جواد حاتمی-عادل حسینی-محمد حسینی-فرد-افشین خاصه-خان-منوچهر خاصی-فرزاد خاکپاش-علیرضا شریف خطیبی-عزیزاله علی-اصغری-علیرضا کلاتتری-حمید گروسی-مختار منصوری-نیلوفر مهدوی-هومن نورانی-غلامرضا نیازی
فیزیک	خسرو ارغوانی-فرد-عباس اصغری-رضا امامی-عبدالرضا امینی-نسب-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-ساسان خیری-میثم دشتیان-محمدعلی راست-پیمان-سعید شرق-سجاد شهرابی-فراهانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-محمود منصوری-حسین ناصحی
شیمی	علی امینی-محمد آخوندی-قادر باخاری-امیرعلی برخورداریون-امیر حاتمیان-سمیه دهقان-حسن رحمتی-کوکنده-فرزاد رضایی-علیرضا رضایی-نسب-روزبه رضوانی-سیدرضا رضوی-حامد رضائیان-محمدرضا زهره-وند-امیر محمد سعیدی-رضا سلیمانی-امیرحسین طبیبی-سود کلایی-رسول عابدینی-زواره-سیدصدرا عادل-حسن عیسی زاده-محمدپارسا فراهانی-ساره محمودی-امیرحسین معروفی-سیدمحمدرضا میرقائم-فرزاد نجفی-کرمی-امین نوروزی-سیدرحیم هاشمی-دهکردی-اکبر هنرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی ارجمند	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	زهره آقامحمدی حمید زرین کفش	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم یلدا بشیری
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	محمدرضا اصفهانی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

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



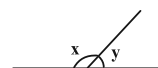
حسابان ۱

گزینه ۲»

(ممنوع بپذیرایی)

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

$$\begin{cases} x - y = 72^\circ \\ x + y = 180^\circ \end{cases} \Rightarrow x = 126^\circ, y = 54^\circ$$



$$\frac{D}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow \frac{126}{180} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{7\pi}{10}$$

(حسابان ۱- صفحه ۹۳)

گزینه ۱»

(جهانبخش نیکنام)

با توجه به این که دو زاویه $\frac{8\pi}{26}$ و $\frac{5\pi}{26}$ متمم هستند، داریم:

$$\cos^2 \frac{5\pi}{26} + \cos^2 \frac{8\pi}{26} = \cos^2 \frac{5\pi}{26} + \sin^2 \frac{5\pi}{26} = 1$$

و با همین استدلال داریم:

$$\cos^2 \frac{7\pi}{26} + \cos^2 \frac{6\pi}{26} = \cos^2 \frac{7\pi}{26} + \sin^2 \frac{7\pi}{26} = 1$$

$$\Rightarrow A = 2$$

$$\Rightarrow \sin \frac{7A\pi}{6} = \sin \frac{14\pi}{6} = \sin \frac{7\pi}{3} = \sin(2\pi + \frac{\pi}{3}) = \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(حسابان ۱- صفحه ۱۰۰)

گزینه ۳»

(میثم بهرامی هویا)

$$\cot 82^\circ = \cot(72^\circ + 10^\circ) = \cot 10^\circ = \cot(90^\circ + 10^\circ) = -\tan 10^\circ$$

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

$$\tan 76^\circ = \tan(72^\circ + 4^\circ) = \tan 4^\circ = 1$$

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

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

(حسابان ۱- صفحه ۱۰۱)

گزینه ۱»

(حامد نصیری)

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

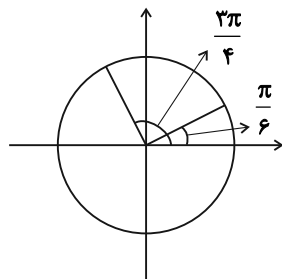
$$80 + 100 \sin \theta + 40 \sin 30^\circ = 150$$

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

(حسابان ۱- مشابه تمرین ۵: صفحه ۱۰۹)

گزینه ۳»

(مسن جعفریان)



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

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

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

گزینه ۲»

(نسترن صمدی)

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



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

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ بنابراین حاصل عبارت داده شده، به ازای } x = 15^\circ \text{، برابر}$$

خواهد بود.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(سعید خاتمانی)

۹- گزینه «۳»

دو اتحاد مثلثاتی زیر برای حل این سؤال به کار برده می‌شود:

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

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

حال به عبارت اصلی سؤال می‌پردازیم:

$$A = \frac{1 - 2 \sin 35^\circ \cos 35^\circ}{\sin^2 10^\circ} = \frac{1 - \sin 70^\circ}{\sin^2 10^\circ}$$

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

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

(علی شهرایی)

۱۰- گزینه «۱»

$$\sin 5^\circ \cos 10^\circ \cos 15^\circ + \cos 5^\circ \sin 10^\circ \cos 15^\circ$$

$$= \cos 15^\circ (\sin 5^\circ \cos 10^\circ + \cos 5^\circ \sin 10^\circ) = \cos 15^\circ \sin (5^\circ + 10^\circ)$$

$$= \sin 15^\circ \cos 15^\circ = \frac{1}{2} \sin 30^\circ = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

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

$$\tan \theta = 0$$

با توجه به گزینه‌ها، ۵۴۰ قابل قبول است.

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

(سعید یعقوبی)

۷- گزینه «۲»

$$\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha} + \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} = \frac{\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha}{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}$$

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

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

نکته:

$$\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 - \frac{2}{9} \sin^2 2\alpha$$

(مسایان ۱- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(میلاد منصوری)

۸- گزینه «۳»

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

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

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

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

هندسه ۲

۱۱- گزینه «۱»

(غرشاد خرامری)

گزینه «۱»: سه بار دوران با زاویه ۲۴۰ درجه، معادل با دوران ۷۲۰ درجه است. بنابراین تصویر A بر خودش منطبق می‌شود.

گزینه «۲»: در سه بار تجانس به مرکز O و با نسبت (-۱)، تصویر نقطه A بر خودش منطبق نمی‌شود.

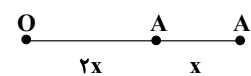
گزینه «۳»: در بازتاب نسبت به خط، اگر نقطه A روی خط واقع نشده باشد، با سه بار بازتاب، تصویر آن بر خودش منطبق نمی‌شود.

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

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۲- گزینه «۱»

(عباس اسدی امیرآبادی)



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

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

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۳- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومعرب)

می‌دانیم در یک تجانس به نسبت k، طول پاره‌خط‌ها |k| برابر و اندازه

مساحت‌ها k^2 برابر می‌شود. طول هر ضلع مربع به طول قطر $\sqrt{2}$ برابر یک

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

اگر S و S' به ترتیب مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع ۴ و مساحت مثلث تبدیل یافته تحت این تجانس باشند، داریم:

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

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

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۴- گزینه «۴»

(رضا پشندره)

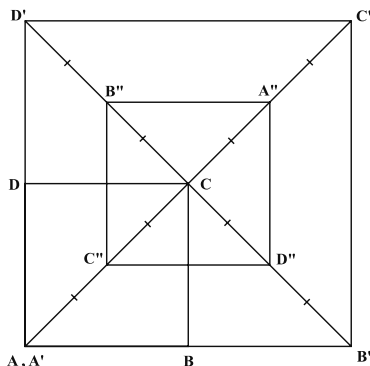
انتقال و تجانس هر دو شیب خط را حفظ می‌کنند، پس ترکیب آن‌ها شیب خط را حفظ می‌کند. انتقال طولی است ولی تجانس در حالت $|k| \neq 1$ ، طولی نیست، پس ترکیب آن‌ها لزوماً طولی نیست و حالت مطلوب مسأله می‌باشد.

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۵- گزینه «۳»

(رضا عباسی اصل)

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



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

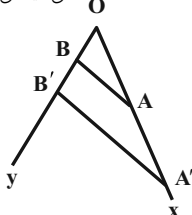
$$S_{A''B''C''D''} = 2^2 \times \left(-\frac{1}{2}\right)^2 S_{ABCD} = S_{ABCD}$$

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

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۶- گزینه «۲»

(علی ایمانی)



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

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

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

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

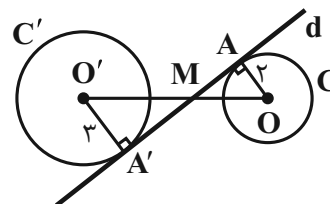
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 2 \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

(هنر سه ۲ - تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۷- گزینہ «۳»

(علی ایمانو)

مرکز تجانس معکوس دو دایره متخارج همان محل برخورد مماس مشترک‌های داخلی دو دایره و خط‌المرکزین آنهاست.



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

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

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

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

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

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۱۸- گزینہ «۴»

(امیر حسین ابومحبوب)

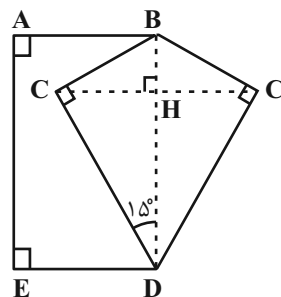
برای افزایش مساحت این قطعه زمین بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع پنج ضلعی $ABCDE$ ، کافی است بازتاب نقطه C را نسبت به خط گذرنده از نقاط B و D به دست آوریم. در این صورت دو مثلث BCD و $BC'D$ هم‌نهشت هستند. می‌دانیم اگر یکی از زوایای حاده در مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر 15° باشد، آن‌گاه طول ارتفاع وارد بر وتر در این مثلث، $\frac{1}{4}$ طول وتر است، پس داریم:

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

$$S_{BC'D} = S_{BCD} = \frac{1}{\gamma} CH \times BD = \frac{1}{\gamma} \times \gamma / \Delta \times 10 = 10 / \Delta$$

با توجه به اینکه چهارضلعی ABDE مستطیل است، داریم:

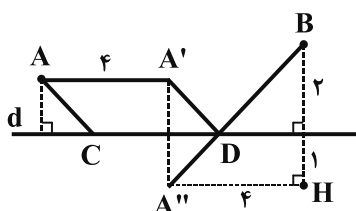
$$S_{ABC'DE} = S_{ABDE} + S_{BC'D} = 5 \times 10 + 12/5 = 62/5$$



(هندسه ۲- تدریس‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۱۹- گزینہ «۳»

(معمّر خندان)



نقطه A را تحت انتقال با بردار $\vec{v}$ موازی خط d (به سمت راست) و به طول 4 بر نقطه A' تصویر می‌کنیم. قرینه A' را نسبت به خط d ، نقطه A'' و نقطه تلاقی خط d و پاره خط $A''B$ را نقطه D می‌نامیم. سپس CD را به طول 4 روی خط d جدا می‌کنیم. مسیر $ACDB$ کوتاه‌ترین مسیر ممکن است. داریم:

$$A''B^{\gamma} = BH^{\gamma} + A''H^{\gamma} = 9 + 16 = 25 \Rightarrow A''B = 5$$

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

$$\xrightarrow[\text{طولیاے، یا، تاب}]{\text{A'D=A''D}} \text{A'D} + \text{BD} = \varnothing \xrightarrow{\text{AC=A'D}} \text{AC} + \text{BD} = \varnothing$$

ACDB طول مسیر = AC + CD + DB

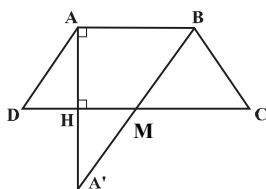
$$= (AC + BD) + CD = 5 + 4 = 9$$

(هندسه ۲- تبریل‌های هندسی و کارها: صفحه ۵۵)

۲۰- گزینہ «۲»

(امیر عسکر) ابو مصعب

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



با توجه به مفروضات سؤال داریم:

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

$$\Rightarrow AA' = 12$$

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

(هندسه ۲ - تدریج‌های هندسی و کاربردها: صفحه ۵۴)



آمار و احتمال

۲۱- گزینه «۱»

(عادل حسینی)

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

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

۲۲- گزینه «۱»

(مهمرب حسینی فرد)

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

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۵)

۲۳- گزینه «۴»

(عمید کرویسی)

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

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

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

۲۴- گزینه «۴»

(سعید بعفری)

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

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

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

(آمار و احتمال - آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶ و ۹۳ تا ۹۷)

۲۵- گزینه «۲»

(غلامرضا نیازی)

چهارک اول برابر میانگین داده‌های سوم و چهارم و چهارم سوم برابر میانگین داده‌های نهم و دهم است، پس در نمودار جعبه‌ای نمرات این دانش‌آموز، ۶ نمره داخل جعبه، سه نمره قبل و سه نمره بعد از جعبه قرار دارد.

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

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

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

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

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

۲۶- گزینه «۱»

(نیلوفر مهرودی)

مجموع درصدهای فراوانی برابر ۱۰۰ است، بنابراین داریم:

$$a + 27 + 34 + 24 = 100 \Rightarrow a = 15$$

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



(غرضانه فلکاش)

۲۹- گزینه «۲»

میانگین وزنی نمرات برابر است با:

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

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

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

وسط) است:

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

در نتیجه داریم:

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

(آمار و احتمال- آمار توصیفی: صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

(عزیزاله علی‌اصغری)

۳۰- گزینه «۳»

برای ۲۰ داده اولیه داریم:

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

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

فرض کنید k داده برابر با میانگین به این داده‌ها اضافه کنیم. اگر انحراف

معیار داده‌های جدید را با σ' نمایش دهیم، داریم:

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

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

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

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

انحراف معیار کمتر از ۴ شود.

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

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

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

۲۷- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

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

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

با افزودن دانش آموزانی به وزن‌های ۸۲، ۷۶، ۶۳، ۹۴ و ۶۹ کیلوگرم، تعداد کل

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

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

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

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

پس فراوانی نسبی ۰/۰۲ کم شده است.

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

۲۸- گزینه «۲»

(نیلوفر معروی)

ابتدا داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم:

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

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

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

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

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

مجموع داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم برابر است با: $13 + 17 + 17 = 47$

بنابراین اختلاف بین مجموع این دو دسته از داده‌ها برابر است با: $47 - 9 = 38$

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

فیزیک ۲

گزینه ۴» ۳۱-

(عبدالرضا امینی نسب)

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

داخل یک سیملوله آرماتی بر روی محور آن می‌باشد، داریم:

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

بنابراین واحد μ_0 در SI برابر است با:

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

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه ۹۸)

گزینه ۱» ۳۲-

(فسرو ارغوانی فرر)

اندازه نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی آهنربا بر ذره متحرک وارد

می‌شود، برابر است با:

$$F = |q| v B \sin \theta = 4.0 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^5 \times 1.0 \times 10^{-4} \times 1$$

$$\Rightarrow F = 0.8 \text{ N}$$

چون جهت حرکت ذره درون سو و بار ذره مثبت است، طبق قاعده دست

راست، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر آن از طرف آهنربا به سمت پایین

خواهد بود و در نتیجه طبق قانون سوم نیوتون، جهت نیروی وارد بر آهنربا از

طرف ذره به سمت بالا خواهد بود و در نتیجه ترازو عدد کوچکتری را نشان

خواهد داد. با توجه به این که طبق صورت سؤال، عددی که ترازو نشان

می‌دهد، ۲۰٪ تغییر می‌کند، می‌توان نوشت:

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

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

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

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

گزینه ۲» ۳۳-

(محمود منصوری)

با وارد شدن ذره به میدان الکتریکی، یک نیروی الکتریکی $\vec{F}_E$ ذره را به

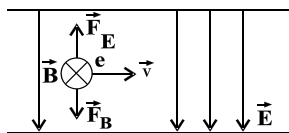
سمت بالا منحرف می‌کند، اما چون که ذره باید بدون انحراف خارج شود،

باید یک نیروی مغناطیسی $\vec{F}_B$ به پایین داشته باشیم. حال با استفاده از

قاعده دست راست (و با در نظر گرفتن منفی بودن بار ذره) و با توجه به جهت

حرکت $\vec{v}$ و نیروی مغناطیسی $\vec{F}_B$ ، جهت میدان مغناطیسی $\vec{B}$ عمود بر

صفحه و به سمت داخل صفحه (درون سو) خواهد بود.

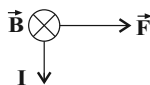


(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

گزینه ۳» ۳۴-

(غلامرضا مصی)

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



(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

گزینه ۴» ۳۵-

(مسین مشرومی)

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

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

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

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۳۶- گزینه «۳»

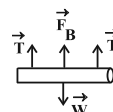
(مصطفی کیانی)

قبل از عبور جریان الکتریکی، مجموع نیروی نیروسنجها با وزن سیم برابر است.

$$W = 2T \xrightarrow{T=0.3N} W = 0.6N$$

بعد از عبور جریان، نیروی مغناطیسی به سیم وارد می شود. چون نیروی

نیروسنجها کاهش یافته است، نیروی مغناطیسی رو به بالاست.



$$W = 2T + F_B \Rightarrow 0.6 = 2(0.3) + F_B \Rightarrow F_B = 0.2N$$

$$F_B = BIl \sin \theta \Rightarrow 0.2 = 0.2 \times 1 \times 0.2 \times 1 \Rightarrow I = 5A$$

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



(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه های ۹۱ تا ۹۳)

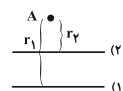
۳۷- گزینه «۴»

(غلامرضا مبینی)

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

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

است:



$$\text{درون سو (۲)} \Rightarrow B_2 > B_1 \Rightarrow B_{\text{کل}} > 0 \Rightarrow B_2 > B_1 \Rightarrow r_2 < r_1$$

(به سمت چپ) I_2

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

۳۸- گزینه «۲»

(مهدعلی راست پیمان)

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

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

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

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

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

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه های ۹۷ تا ۹۹)

۳۹- گزینه «۱»

(مسین ناصی)

وقتی حلقه های سیمولوله در یک ردیف به هم چسبیده باشند، طول سیمولوله

برابر است با:

$$l = Nd \quad (d: \text{قطر سیم سازنده سیمولوله})$$

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

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

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه های ۹۹ تا ۱۰۱)

۴۰- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

مواد فرومغناطیسی نرم و سخت در میدان های مغناطیسی، خاصیت مغناطیسی

پیدا می کنند. اما مواد پارامغناطیسی در حضور میدان های مغناطیسی بسیار

بزرگ می توانند خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا کنند.

(فیزیک ۲ - مغناطیس: صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

شیمی ۲

گزینه ۲» ۴۱-

(علیرضا رضایی نسب)

بررسی گزینه‌ها:

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

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

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

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

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

گزینه ۴» ۴۲-

(سید صدرا عارل)

$$4\text{KNO}_3 \rightarrow 2\text{K}_2\text{O} + 5\text{O}_2 + 2\text{N}_2$$

$$? \text{ mol KNO}_3 = 50.5 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{80}{100} = 4 \text{ mol KNO}_3$$

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

با توجه به سرعت تولید N_2 که 0.2 مول بر ثانیه است، می‌توان نتیجه

گرفت که سرعت تولید O_2 ، $0.5 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$ است و با توجه به اینکه حداکثر ۳

مول O_2 تولید می‌شود می‌توان گفت واکنش در ثانیه ششم پایان یافته است و

مول O_2 در انتهای واکنش همان ۳ مول خواهد بود.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۲ تا ۹۱)

گزینه ۳» ۴۳-

(فرزاد رضایی)

گزینه «۱»: انفجار واکنش بسیار سریعی است.

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

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

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه ۷۸)

گزینه ۳» ۴۴-

(سید رحیم هاشمی دهری)

موارد اول، دوم و چهارم درست است.

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

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

گزینه ۱» ۴۵-

(روزبه رضوانی)

تنها عبارت «آ» نادرست است.

آ) ضریب استوکیومتری CO_2 ، دو برابر ضریب استوکیومتری اگزالیک‌اسید است، پس مقدار سرعت متوسط تولید CO_2 ، دو برابر مقدار سرعت متوسط مصرف اگزالیک‌اسید است.

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۱، ۸۳ تا ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

گزینه ۳» ۴۶-

(سمیه دهقان)

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

$$\frac{1}{3} \bar{R}(B) = \frac{1}{4} \bar{R}(C) = \bar{R}(D)$$

مواد B، C و D به ترتیب برابر ۳، ۲ و ۱ است؛ پس معادله واکنش مورد نظر



به صورت مقابل است:

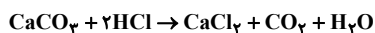
(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

گزینه ۴» ۴۷-

(علی امینی)

حجم گاز تولیدی در حالت D، ۲ برابر حالت A بوده و سرعت آغازی و سرعت متوسط واکنش نیز در حالت D از حالت A بیشتر است.

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



بررسی همه موارد:

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

(ب) گرم کردن مخلوط، سرعت انجام واکنش را زیاد می‌کند اما افزایش حجم اسید با اضافه کردن آب مقطر باعث افزایش سرعت واکنش نمی‌شود. در صورت افزایش غلظت اسید سرعت واکنش افزایش می‌یابد (نه حجم آن!)

(پ) در واکنش‌های شیمیایی با گذر زمان از سرعت تولید فراورده‌ها و سرعت مصرف واکنش‌دهنده‌ها کاسته می‌شود.

(ت)

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

$$\times \frac{24 \text{LCO}_2}{1 \text{mol CO}_2} = 14 / 4 \text{LCO}_2$$

$$\bar{R}(\text{CO}_2) = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{14 / 4 \text{L}}{1 / 6 \text{min}} = 9 / 6 \text{L.min}^{-1}$$

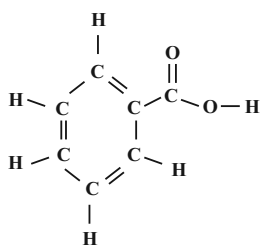
(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۰ تا ۹۱)

(رسول عابدینی: زواره)

۵۰- گزینه «۳»

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) نادرست‌اند.

بررسی درستی عبارت‌ها:



(آ) در مولکول بنزوئیک‌اسید چهار پیوند دوگانه وجود دارد و فرمول مولکولی آن $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ است.

(ب) در ساختار بنزوئیک‌اسید ۱۱ پیوند یگانه وجود دارد.

(پ) آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک‌اسیدها، اتانویک‌اسید است.

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

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه ۸۲)

گزینه «۲»: با استفاده از ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار اسید، سرعت واکنش افزایش می‌یابد، ولی مقدار CO_2 تولیدی در انتهای واکنش تغییری نمی‌کند.

گزینه «۳»: افزودن ۰/۲ مول اسید، میزان گاز تولیدی را دو برابر می‌کند.

$$0.02 \text{mol HCl} = 0.02 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 0.1 \text{L}$$

ولی باید توجه داشت که غلظت محلول نهایی از محلول اولیه بیشتر باشد تا سرعت آغازی حالت D از حالت A بیشتر باشد.

$$M = \frac{0.04 \text{mol}}{0.02 \text{L}} \approx 0.02 \text{mol.L}^{-1}$$

$$0.05 \text{L} \times 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.02 \text{mol HCl}$$

گزینه «۴»:

$$M = \frac{0.04 \text{mol}}{0.02 \text{L}} \approx 0.02 \text{mol.L}^{-1}$$

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

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

۴۸- گزینه «۱»

(محمدرضا زهره‌وند)

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

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

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

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

(شیمی ۲ - در پی غذای سالم: صفحه‌های ۸۰، ۸۲، ۸۳ و ۸۹)

۴۹- گزینه «۱»

(امیرحسین طیبی سورکلایی)

موارد (آ) و (ب) و (ت) نادرست‌اند.

معادله موازنه شده واکنش:



ریاضی ۱

۵۱- گزینه «۲»

(سهند ولی زاده)

$f(x) = k$: ضابطه تابع ثابت

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

به ازای هر x در دامنه برقرار است

$$f(x) = -2$$

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

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۵۲- گزینه «۱»

(مهروی تک)

عملیات گفته شده را برعکس انجام می‌دهیم تا به تابع f برسیم. یعنی:

$$g(x) = |x| \xrightarrow{\text{واحد راست ۲}} h(x) = |x-2|$$

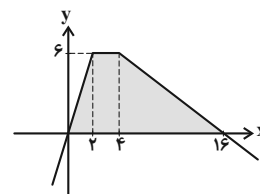
$$\xrightarrow{\text{واحد پایین ۳}} f(x) = |x-2|-3 \xrightarrow{x=-1} f(-1) = 0$$

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۵۳- گزینه «۴»

(مهروی تک)

تابع داده شده را رسم می‌کنیم:



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

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

$$y = -\frac{1}{2}x + 8: \begin{array}{c|cc} x & 4 & 16 \\ \hline y & 6 & 0 \end{array}$$

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

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

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۵۴- گزینه «۴»

(شمیدرضا صامعی)

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

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

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

(ریاضی ۱- تابع: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۵۵- گزینه «۱»

(شمید علیزاده)

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

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

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

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

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

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

نتایج قبلی، فقط مقدار -2 قابل قبول است. پس:

(ریاضی ۱- تابع: صفحه ۱۱۰)

۵۶- گزینه «۴»

(عاطفه ثامن ممدری)

برای جایگاه هزارگان دو حالت ممکن است: ۳ یا ۷

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



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

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۱۳۲)

(علی غلام‌پورسرایی)

۵۹- گزینه «۲»



$$\frac{3!}{1} \times \frac{3!}{1} \times \frac{4!}{1} \times \frac{2!}{1} = 6 \times 6 \times 24 \times 2 = 1728$$

جایگشت ریاضی سه دسته کتاب

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

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۱۳۲)

(مهدی نصرالهی)

۶۰- گزینه «۲»

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

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

$$\Rightarrow n^2 - n = \Delta n + 2$$

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

غی ق

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

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۱۳۲)

چون اعداد بیش‌تر از ۳۰۰۰ را می‌خواهیم، باید حالتی را که عدد ۳۰۰۰

ساخته می‌شود، از کل حالات کم کنیم:

$$\Rightarrow 127 = 128 - 1: \text{تعداد حالت‌ها}$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۱۳۲)

(علی غلام‌پورسرایی)

۵۷- گزینه «۱»

می‌دانیم حروف صدادار انگلیسی ۵ تا هستند: {a, e, i, o, u}

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

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

هر یک از خانه‌های بعدی هم ۴ حالت داریم:

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

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۱۶)

(نیما سلطانی)

۵۸- گزینه «۳»

قرار است m بعد از o و o بعد از c بیاید. اگر گفته می‌شد بلافاصله بعد از

هم بیایند c, o, m را یک بسته در نظر می‌گرفتیم و جایگشت حساب می‌کردیم.

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

حساب می‌کنیم یعنی ۷!. حال حروف موردنظر ما m و o و c هستند که ۳!

جایگشت دارند، یعنی ۶ حالت. پس در این ۷! جایگشت، به هر یک از ۶

جایگشت حروف c, o, m تعداد $\frac{7!}{6}$ حالت تعلق می‌گیرد. در بین این ۶

حالت، یکی مطلوب است و آن هم زمانی است که m بعد o و o بعد c قرار

بگیرد، پس تعداد کل حالات مطلوب برابر است با:



هندسه ۱

گزینه ۲ - ۶۱

(رسمت عین علیان)

مجموع فواصل هر نقطه دلخواه درون مثلث متساوی الاضلاع (به ضلع a) از

سه ضلع آن، با ارتفاع مثلث یعنی $\frac{\sqrt{3}}{2}a$ برابر است. پس طبق فرض داریم:

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

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

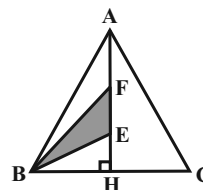
(هنر سه ۱ - پندرضلعی ها؛ صفحه های ۶۵ و ۶۸)

گزینه ۲ - ۶۲

(مفسن ممدکریمی)

$$S_{BEF} = \frac{1}{3}S_{ABH} = \frac{1}{3} \times \frac{S_{ABC}}{2} = \frac{1}{6}S_{ABC}$$

$$\Rightarrow S_{ABC} = 6 \times 6\sqrt{3} = 36\sqrt{3}$$



اگر a طول ضلع مثلث متساوی الاضلاع ABC باشد، آنگاه:

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

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

(هنر سه ۱ - پندرضلعی ها؛ صفحه های ۶۵ و ۶۶)

گزینه ۱ - ۶۳

(رضا عباسی اصل)

طبق فرمول پیک و فرض داریم:

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

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

بیشترین مقدار i به ازای کمترین مقدار b حاصل می شود. می دانیم در یک

چندضلعی شبکه ای $b \geq 3$ است. پس:

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

(هنر سه ۱ - پندرضلعی ها؛ صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

گزینه ۳ - ۶۴

(مهردار ملونری)

با نوشتن قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه ABH داریم:

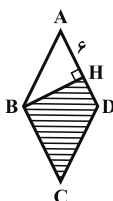
$$BH^2 = AB^2 - AH^2 = 9^2 - 6^2 = 81 - 36 = 45 \Rightarrow BH = 3\sqrt{5}$$

پس مساحت ناحیه هاشورخورده برابر است با:

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

$$= 9 \times 3\sqrt{5} - \frac{6 \times 3\sqrt{5}}{2}$$

$$= 27\sqrt{5} - 9\sqrt{5} = 18\sqrt{5}$$



(هنر سه ۱ - پندرضلعی ها؛ صفحه ۶۵)

گزینه ۲ - ۶۵

(مفسن ممدکریمی)

دو مثلث ABC و ABD دارای قاعده مشترک AB هستند و همچنین

ارتفاع های نظیر این قاعده در دو مثلث، طول یکسانی دارند (فاصله دو خط

موازی)، پس $S_{ABC} = S_{ABD}$ است. با کم کردن مساحت مثلث AOB از

مساحت این دو مثلث، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{S_{AOD}}{S_{DOC}} = \frac{AO}{OC} \\ \frac{S_{AOB}}{S_{BOC}} = \frac{AO}{OC} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{S_{AOD}}{S_{DOC}} = \frac{S_{AOB}}{S_{BOC}}$$

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

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

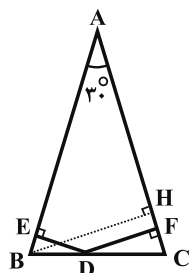
(هنر سه ۱ - پندرضلعی ها؛ صفحه های ۶۶ و ۶۷)

گزینه ۴ - ۶۶

(رضا عباسی اصل)

از B بر AC عمود رسم می کنیم. در مثلث قائم الزاویه ABH داریم:

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

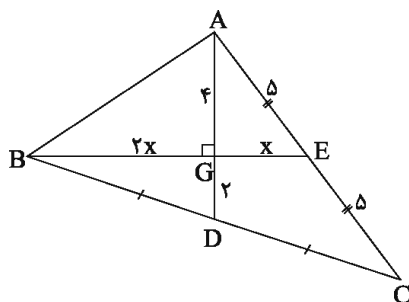




(رضا عباسی اصل)

۶۹- گزینه «۱»

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



$$AG = 2GD = 4$$

$$BG = 2GE = 2x$$

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

$$\Rightarrow x = 3 \Rightarrow BE = 3 \times 2 = 6$$

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها: صفحه ۶۷)

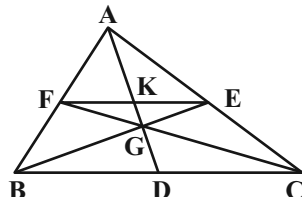
(علی ایمانی)

۷۰- گزینه «۴»

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

عکس قضیه تالس $\rightarrow FE \parallel BC$

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



با توجه به موازی بودن FE و BC، دو مثلث EGF و BGC به دلیل تساوی زاویه‌ها متشابه هستند. از طرفی GK و GD میانه‌های نظیر اضلاع EF و BC در این دو مثلث هستند، بنابراین داریم:

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

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

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

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها: صفحه ۶۷)

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

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

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها: صفحه ۶۸)

(ممبر ظاهر شعاعی)

۶۷- گزینه «۲»

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

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

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

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها: صفحه‌های ۶۹ تا ۷۳)

(ممبر ظاهر شعاعی)

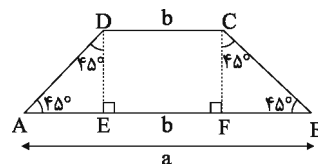
۶۸- گزینه «۴»

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

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

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

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



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

$$12 \times 4 = (a - b) \times 6 \times (a + b) \Rightarrow (a - b)^2 = \frac{48}{6} = 8$$

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

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

(هنر سه ۱- پندشعلی‌ها: صفحه ۶۵)

فیزیک ۱

۷۱- گزینه «۲»

(علیرضا کونه)

در این دماسنج، دو سیم رسانای غیر هم جنس مانند مس و کنستانتان در دمای ذوب یخ نگه داشته شده و از طرف دیگر در مکانی به هم متصل اند که می خواهیم دمای آن را به دست آوریم. این مجموعه با سیم های مسی رابط به یک ولت سنج بسته می شود.

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه های ۸۶ و ۸۷)

۷۲- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

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

$$\alpha = 4 \times 10^{-5} / 8 \times 10^{-5} = 7 / 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

$$\Rightarrow \beta = 2\alpha = 3 \times 7 / 2 \times 10^{-5} = 2 / 16 \times 10^{-4} \frac{1}{^\circ C}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه های ۸۴ تا ۹۲)

۷۳- گزینه «۴»

(غلامرضا ممینی)

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

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

$$\Rightarrow \Delta V = 2 \times 10^{-3} \times (6 \times 10^{-5} - 3 \times 1 / 2 \times 10^{-5}) \times 100$$

$$\Rightarrow \Delta V = 4 / \text{cm}^3$$

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

۷۴- گزینه «۳»

(ساسان فیبری)

طبق رابطه تغییرات چگالی با تغییر دما داریم:

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

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

بنابراین با افزایش دما به اندازه $45^\circ C$ ، چگالی 0.27 درصد کاهش یافته است. خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} = -\frac{0.27}{100} = -3\alpha(45) \Rightarrow \alpha = \frac{0.27}{100 \times 3 \times 45} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

بنابراین ضریب انبساط سطحی فلز برابر است با:

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

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

۷۵- گزینه «۳»

(سپار شهبازی خراگانی)

در دماهای بالاتر از $4^\circ C$ ، آب مانند سایر مایعات رفتار می کند؛ یعنی با کاهش دمای آب تا $4^\circ C$ حجم آن کاهش و چگالی آن افزایش می یابد. اما رفتار آب در محدوده دمایی $4^\circ C$ تا $0^\circ C$ متفاوت است و با کاهش دما، حجم آب افزایش و در نتیجه چگالی آن کاهش می یابد. بنابراین با کاهش دمای مقداری آب از $10^\circ C$ تا $0^\circ C$ ، چگالی آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می یابد.

(فیزیک ۱ - دما و گرما؛ صفحه ۹۵)

۷۶- گزینه «۴»

(امیرحسین برادران)

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

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \begin{cases} c_A = \frac{Q_A}{m_A \Delta\theta_A} = \frac{Q_A = 200 \text{ kJ}, m_A = 2 \text{ kg}}{\Delta\theta_A = 90^\circ \text{F} = \frac{90}{1.8}^\circ \text{C} = 50^\circ \text{C}} \\ c_A = \frac{200}{50 \times 2} = 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{C}} \\ c_B = \frac{Q_B}{m_B \Delta\theta_B} = \frac{Q_B = 210 \text{ kJ}, m_B = 2 \text{ kg}}{\Delta\theta_B = 54^\circ \text{F} = \frac{54}{1.8}^\circ \text{C} = 30^\circ \text{C}} \\ c_B = \frac{210}{30 \times 2} = 3.5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{C}} \end{cases}$$

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

$$m_A c_A \Delta\theta_A + m_B c_B \Delta\theta_B + m \text{ ظرف } \Delta\theta = 0$$

$$\begin{aligned} m_A = m_B = 200 \text{ g} = 0.2 \text{ kg}, m_{\text{ظرف}} &= 150 \text{ g} = 0.15 \text{ kg}, \Delta\theta_{\text{ظرف}} = (\theta_c + 14)^\circ \text{C} \\ c_A &= 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{C}}, c_B = 3.5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ \text{C}}, \Delta\theta_A = (\theta_c - 50)^\circ \text{C}, \Delta\theta_B = (\theta_c - 20)^\circ \text{C} \\ 0.2 \times 2 \times (\theta_c - 50) + 0.2 \times 3.5 \times (\theta_c - 20) + 0.15 \times (\theta_c + 14) &= 0 \\ \Rightarrow 0.4\theta_c - 20 + 0.7\theta_c - 14 + 0.15\theta_c + 2.1 &= 0 \end{aligned}$$

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

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

۷۷- گزینه «۲»

(رضا امامی)

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

$$Q_V = Q_F \quad \text{فراهم می‌کند. بنابراین داریم:}$$

$$\Rightarrow m_V L_V = m_F L_F \Rightarrow m_V \times 560^\circ \text{C} = (m - m_V) \times 80^\circ \text{C}$$

$$\Rightarrow \frac{m_V}{m - m_V} = \frac{1}{7} \Rightarrow m_V = \frac{m}{8} = \frac{2480}{8} = 310 \text{ g} \Rightarrow m_F = 2170 \text{ g}$$

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

۷۸- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

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

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

$$|Q_1| = |Q_2| \Rightarrow (m_1 c_1 \Delta\theta)_\text{آب} = m_2 L_F$$

$$\Rightarrow m_1 \times 4200 \times 40 = 0.2 \times 336000$$

$$\Rightarrow m_1 = \frac{0.2 \times 336000}{4200 \times 40} = \frac{67200}{168000} = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

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

۷۹- گزینه «۳»

(غلامرضا مصی)

هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می‌کند. به این نوع تابش، تابش گرمایی می‌گویند. تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی‌بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد. بررسی مورد نادرست:

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

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷)

۸۰- گزینه «۲»

(مصطفی کیانی)

با استفاده از قانون گازهای کامل، می‌توان نوشت:

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

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

$$\Rightarrow P_2 = 3/75 \text{ atm}$$

(فیزیک ۱ - دما و گرما: صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

شیمی ۱

۸۱- گزینه «۴»

(آلبر هنرمند)

فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

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

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

عبارت سوم: فرایند هابر نیز یک واکنش برگشت پذیر است.

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

۸۲- گزینه «۳»

(عسین عیسی زاره)

اتانول از دو واکنش به دست آمده، اما گاز CO₂ تنها از تخمیر گلوکز تولید شده است. بنابراین با استفاده از CO₂، جرم گلوکز مصرفی و اتانول حاصل از واکنش دوم را به دست می‌آوریم:

$$? \text{gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \frac{5}{6} \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{22.4 \text{LCO}_2} \times \frac{1 \text{molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{2 \text{molCO}_2}$$

$$\times \frac{180 \text{gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 22.5 \text{gC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$? \text{gC}_4\text{H}_8\text{OH} = \frac{5}{6} \text{LCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{22.4 \text{LCO}_2} \times \frac{2 \text{molC}_4\text{H}_8\text{OH}}{2 \text{molCO}_2}$$

$$\times \frac{46 \text{gC}_4\text{H}_8\text{OH}}{1 \text{molC}_4\text{H}_8\text{OH}} = 11.5 \text{gC}_4\text{H}_8\text{OH}$$

$$\text{g} = 9.5 \text{g} = 20.5 \text{g} - 11.5 \text{g} \quad \text{جرم اتانول حاصل از واکنش C}_4\text{H}_8\text{OH با آب}$$

$$? \text{gC}_4\text{H}_8 = 9.5 \text{gC}_4\text{H}_8\text{OH} \times \frac{1 \text{molC}_4\text{H}_8\text{OH}}{46 \text{gC}_4\text{H}_8\text{OH}}$$

$$\times \frac{1 \text{molC}_4\text{H}_8}{1 \text{molC}_4\text{H}_8\text{OH}} \times \frac{58 \text{gC}_4\text{H}_8}{1 \text{molC}_4\text{H}_8}$$

$$= 5.6 \text{gC}_4\text{H}_8$$

$$\frac{\text{جرم گلوکز مصرفی}}{\text{جرم اتانول مصرفی}} = \frac{22.5}{5.6} \approx 4$$

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

۸۳- گزینه «۱»

(مهمدرشا زهره‌ونر)

گزینه «۱»: نقطه جوش O₃ از O₂ بیش‌تر است.

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

گزینه «۳»: N₂ فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که واکنش پذیری ناچیزی داشته و از این رو به جو بی‌اثر شهرت دارد.

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

۸۴- گزینه «۱»

(غریزاد نبفی کرمی)

همه عبارت‌ها درست‌اند.

مورد اول: $? \text{LN}_2 = 0.14 \text{gN}_2 \times \frac{1 \text{molN}_2}{28 \text{gN}_2} \times \frac{20 \text{LN}_2}{1 \text{molN}_2} = 0.1 \text{LN}_2$

مورد دوم: $P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \text{atm} \times 10 \text{L} = P_2 \times 2 \text{L} \Rightarrow P_2 = 5 \text{atm}$

$\Rightarrow \Delta P = 5 - 1 = 4 \text{atm}$

فشار ۴ اتمسفر افزایش می‌یابد.

مورد سوم: براساس رابطه میان مول و حجم گازها که نخستین بار توسط آووگادرو ارائه شد، در دما و فشار ثابت حاصل تقسیم حجم گاز بر مقدار مول آن مقدار ثابتی است و بین حجم و مول گاز رابطه مستقیم وجود دارد.

مورد چهارم: $22.4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \times \frac{0.9 \text{g}}{1 \text{L}} = 20.16 \text{g.mol}^{-1}$

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

۸۵- گزینه «۴»

(امیر خاتمیان)

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

A ظرف: $8 \text{gO}_2 \times \frac{1 \text{molO}_2}{32 \text{gO}_2} = 0.25 \text{molO}_2$

B ظرف: $16 \text{gCH}_4 \times \frac{1 \text{molCH}_4}{16 \text{gCH}_4} = 1 \text{molCH}_4$

C ظرف: $22 \text{gCO}_2 \times \frac{1 \text{molCO}_2}{44 \text{gCO}_2} = 0.5 \text{molCO}_2$

D ظرف: $3 \text{gHe} \times \frac{1 \text{molHe}}{4 \text{gHe}} = 0.75 \text{molHe}$

بررسی عبارت گزینه‌ها:

گزینه «۱»: $B > D > C > A$: مقایسه فشار درون ۴ ظرف

گزینه «۲»:

$24 \text{gO}_2 \times \frac{1 \text{molO}_2}{32 \text{gO}_2} = 0.75 \text{molO}_2$

$0.75 \text{molO}_2 + 0.75 \text{molO}_2 = 1.5 \text{molO}_2$
برابر با مول اضافه شده موجود در ظرف B
ظرف B

گزینه «۳»:

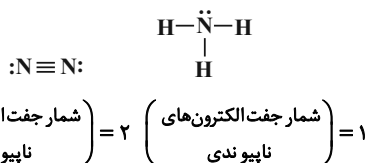
بررسی موارد:

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

مورد دوم: در قسمت F، آمونیاک به‌صورت مایع جداسازی می‌شود.

مورد سوم: در بخش E، گازهای H_2 و N_2 واکنش نداده جمع‌آوری می‌شود و به مخلوط واکنش بازگردانی می‌شوند تا از هدر رفت آن‌ها جلوگیری شود و فرآورده بیشتری تولید شود.

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



(شیمی ۱ - ردپای گازها در زندگی: صفحه ۸۲)

۸۹ - گزینه «۲» (قادر بافاری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

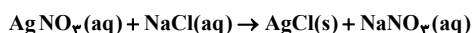
گزینه «۱»: باریم سولفات یک رسوب سفیدرنگ است.

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

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

(شیمی ۱ - آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۹۰ - گزینه «۴» (شاهر رمضان)



$$? \text{ mL NaCl محلول} = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1/2 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}}$$

$$\times \frac{6 \times 10^5 \text{ g AgNO}_3}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170 \text{ g AgNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol AgNO}_3} \times \frac{58.5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}}$$

$$\times \frac{100 \text{ g محلول}}{25 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 \text{ g محلول}} \approx 33.3 \text{ mL NaCl محلول}$$

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

$$\frac{P_C}{n_C} = \frac{P_D}{n_D} \Rightarrow \frac{P_D}{P_C} = \frac{n_D}{n_C} = \frac{0.75}{0.5} = 1.5$$

$$\text{درصد تفاوت فشار} = \frac{1.5 P_C - P_C}{P_C} \times 100\% = 50\%$$

گزینه «۴»:

$$A \text{ : } \frac{2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{0.75 \text{ mol O}_2}{0.75 \text{ mol O}_2} = 0.75 \text{ mol O}_2$$

$$C \text{ : } \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{0.75 \text{ mol CO}_2}{0.75 \text{ mol CO}_2} = 0.75 \text{ mol CO}_2$$

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

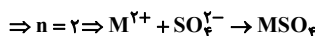
۸۶ - گزینه «۲» (امیرمسین طیبی سورکلایی)

ابتدا واکنش را به‌صورت پارامتری موازنه می‌کنیم:



$$? \text{ g NO} = 1/80.6 \times 10^{23} \text{ atom M} \times \frac{1 \text{ mol M}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom M}}$$

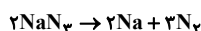
$$\times \frac{n \text{ mol NO}}{2 \text{ mol M}} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} = 6 \text{ g NO}$$



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

۸۷ - گزینه «۱» (امین نوروزی)

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:



$$? \text{ mol N}_2 = 60/6 \text{ g KNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol N}_2}{4 \text{ mol KNO}_3}$$

$$= 0.3 \text{ mol N}_2$$

جرم NaN_3 مورد نیاز برای تولید ۰/۳ مول N_2 :

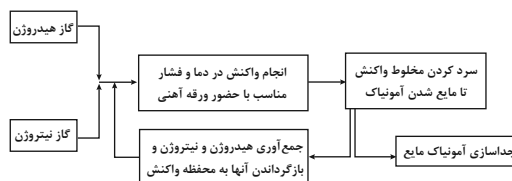
$$? \text{ g NaN}_3 = 0.3 \text{ mol N}_2 \times \frac{2 \text{ mol NaN}_3}{3 \text{ mol N}_2} \times \frac{65 \text{ g NaN}_3}{1 \text{ mol NaN}_3}$$

$$= 13 \text{ g NaN}_3$$

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

۸۸ - گزینه «۲» (امیرمقتر سعیری)

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.





حسابان ۲

۹۱- گزینه «۳»

(یاسین سپهر)

دامنه و برد تابع f به ترتیب بازه‌های $[-7, 5]$ و $[-1, 2]$ می‌باشند. بنابراین:

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

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

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

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

$\left[0, \frac{12}{5}\right]$ است که شامل ۳ عدد صحیح است.

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

۹۲- گزینه «۳»

(علی اصغر شریفی)

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

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

جای x و y را عوض می‌کنیم:

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

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

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

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

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

۹۳- گزینه «۴»

(رضا سیرنیفی)

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

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

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

داریم:

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

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

آن‌گاه:

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

fog یک تابع ثابت است و می‌دانیم که توابع ثابت هم صعودی و هم نزولی

می‌باشند.

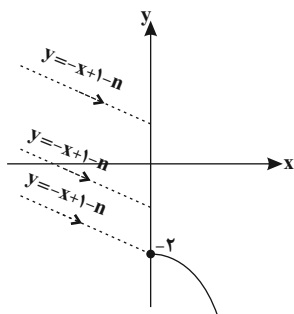
(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۹۴- گزینه «۳»

(رضا سیرنیفی)

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

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



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

برابر خواهد بود با:

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

(حسابان ۲- تابع، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۹۵- گزینه «۲»

(سعید معیری)

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

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

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

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

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

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



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

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(میانپیش نیکنام)

۹۹- گزینه «۲»

$$T = \frac{2\pi}{|b|}, f(0) = -1 \Rightarrow y_A = -1$$

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

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

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

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

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

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

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

پس کم‌ترین مقدار a + b برابر با -۱ می‌باشد.

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(رضا توکلی)

۱۰۰- گزینه «۲»

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

$x = a$ و $x = 1$ ریشه $\cos b\pi x$ هستند و $x = 1$ دومین ریشه مثبت

مخرج است.

$$\cos b\pi x = 0$$

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

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

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

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

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

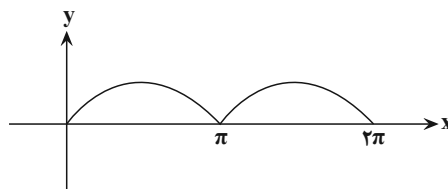
(مسایان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(محمدرضا مفسن)

۹۶- گزینه «۳»

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

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



دوره تناوب تابع برابر π است.

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه ۲۴)

(مفسن جعفریان)

۹۷- گزینه «۳»

در گزینه «۳» داریم:

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

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

(مسایان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

(مفسن جعفریان)

۹۸- گزینه «۴»

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

چون هنگام قطع کردن محور y، تابع صعودی است.

بنابراین $b > 0$. حال با توجه به نمودار داریم:

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

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

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

هندسه ۳

۱۰۱- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومضوب)

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

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

$$\Rightarrow A^{-1} \text{ مجموع درایه‌های } = \frac{-1}{(k-1)^2} \underbrace{(-k+2-1-1+k)}_0 = 0$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۲- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومضوب)

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

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

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

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

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: مشابه تمرین ۶ صفحه ۲۱)

۱۰۳- گزینه «۴»

(یاسین سپهر)

برای ماتریس قطری $B = \begin{bmatrix} r_1 & 0 & 0 \\ 0 & r_2 & 0 \\ 0 & 0 & r_3 \end{bmatrix}$ رابطه

$$B^n = \begin{bmatrix} r_1^n & 0 & 0 \\ 0 & r_2^n & 0 \\ 0 & 0 & r_3^n \end{bmatrix} \text{ برقرار است. بنابراین اگر } n \text{ فرد باشد،}$$

$$A^n = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ و در صورتی که } n \text{ زوج باشد،}$$

$$A^n \text{ است. یعنی مجموع درایه‌های ماتریس } A^n \text{ در } \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

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

$$A + A^2 + \dots + A^{10} \text{ مجموع درایه‌های } = \underbrace{(-1) + 3 + \dots + 3}_{\text{۵ بار}} + \underbrace{(-1) + 3}_{\text{۵ بار}}$$

$$= 5 \times 2 = 10$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۱)

۱۰۴- گزینه «۳»

(کیوان دارابی)

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

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

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

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

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

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

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

$$= \frac{-2}{10} = -\frac{1}{5}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربرد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۱۰۵- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومضوب)

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



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

$$\Rightarrow x = \frac{1}{17}(-25 - 3b) \xrightarrow{x=-2} -2 = \frac{1}{17}(-25 - 3b)$$

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

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

(ممنوع صحت کار)

۱۰۹- گزینه «۲»

دستگاه معادلات موردنظر در صورتی بی‌شمار جواب دارد که داشته باشیم:

$$\frac{2m+1}{-7m} = \frac{-m}{m+6} = \frac{1}{-m}$$

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

$$\Rightarrow 2m^2 - 6m = 0 \Rightarrow 2m(m-3) = 0 \Rightarrow m = 0 \text{ یا } m = 3$$

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

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

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

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

(علی ایمانی)

۱۱۰- گزینه «۴»

$$\text{دستگاه } \begin{cases} ax + 3y = 5 \\ 2x + y = 7 \end{cases} \text{ جواب ندارد، بنابراین } \frac{a}{2} = \frac{3}{1} \neq \frac{5}{7} \text{، در نتیجه}$$

$a = 6$ است.

با جایگذاری در دستگاه معادلات خطی دوم خواهیم داشت:

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

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

پس این دستگاه بی‌شمار جواب دارد.

(هنر سه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه ۲۶)

برای به دست آوردن ستون سوم ماتریس A^4 ، کافی است ماتریس A^2 را در ستون سوم همین ماتریس ضرب کنیم:

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

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

(سپاس میبیری پور)

۱۰۶- گزینه «۱»

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

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

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

$$= \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -1 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -4 & 8 \\ -5 & 7 \end{bmatrix}$$

بنابراین مجموع درایه‌های ماتریس A برابر است با:

$$\frac{1}{4}(-4 + 8 - 5 + 7) = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

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

(سپاس میبیری پور)

۱۰۷- گزینه «۲»

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

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

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

بنابراین داریم:

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

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

(افشین خاصه‌شان)

۱۰۸- گزینه «۳»

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

ریاضیات گسسته

۱۱۱- گزینه «۲»

(مقدار منتهی)

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

$$\xrightarrow{ab > 0} a^3 + b^3 \geq ab(a + b)$$

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

$$\xrightarrow{a+b > 0} a^2 - ab + b^2 \geq ab$$

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

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

۱۱۲- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

با مثال مقابل می‌توان گزینه‌های نادرست را مشخص کرد
 $b \ c \ a \ d$
 $4 \times 3 = 6 \times 2$

گزینه «۱» نادرست است. $3^2 \nmid 6 \times 2$

گزینه «۲» نادرست است. $4 \neq 2$ و $3 \neq 6$

گزینه «۴» نادرست است. $4 \times 9 \nmid 6 \times 2$

اثبات درستی گزینه «۳»
 $ad = bc \Rightarrow a \mid bc \Rightarrow a \mid bc^2$

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

۱۱۳- گزینه «۴»

(هومن نورانی)

ابتدا فاصله ۱۵ خرداد تا ۲۲ بهمن را پیدا می‌کنیم؛

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

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

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

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

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

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

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

شنبه	یک‌شنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنج‌شنبه	جمعه
صفر	۱	۲	۳	۴	۵	۶

در نتیجه ۲۲ بهمن همان سال جمعه خواهد بود.

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

۱۱۴- گزینه «۲»

(پوار هاتمی)

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

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

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

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

پس برای b ، ۷ عدد طبیعی وجود دارد.

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

۱۱۵- گزینه «۳»

(نیلوفر مهروی)

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

$$2^n - 1 \text{ و } 2^n + 1 \text{ نوشته نمی‌شود، بنابراین گزینه «۳» نادرست است. حال به}$$

اثبات دیگر گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:

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

$$= 4k(k + 1) + 1 = 8k' + 1$$

گزینه «۲»:

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

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

گزینه «۴»:

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

$$= 2(2k^2 - 2k) + 1 = 2k' + 1$$

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

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

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(علیرضا کلاتری)

۱۱۹ - گزینه «۱»

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

$$x(1! + 2! + 3! + \dots + n!) \equiv 3 \Rightarrow 9x \equiv 3 \xrightarrow{+3} 3x \equiv 1 \pmod{3, 12} \Rightarrow 3x \equiv 1$$

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

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

$$\Rightarrow k = 23 \text{ تعداد مقادیر}$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(محمدرضا اسلامی)

۱۲۰ - گزینه «۴»

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

$$\overline{a83b5} \equiv 5 - b + 3 - 8 + a \equiv a - b \equiv 1$$

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

$$\overline{a83b5} \equiv 5 + b + 3 + 8 + a \equiv a + b + 16 \equiv a + b + 1$$

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

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

مقادیر a و b عبارت‌اند از:

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

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

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

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲، ۳ و ۸)

(مختار منصوری)

۱۱۶ - گزینه «۱»

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

$$5^{9n+1} - 7 \times 2^{10n+3}$$

$$= 5 \times (5^3)^{3n} - 7 \times 2^3 \times (2^5)^{3n} \equiv 5 \times (1)^{3n} - 7 \times 8 \times (1)^{3n}$$

$$= 5 - 56 = -51 \equiv 11$$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

(افشین شامه فان)

۱۱۷ - گزینه «۳»

$$\left. \begin{aligned} d \mid 2a - 5 \xrightarrow{\times 2} d \mid 4a - 10 \\ d \mid 4a + 4 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 14$$

با توجه به اینکه $2a - 5$ عددی فرد است، پس d قطعاً فرد بوده و چون

$d \neq 1$ ، پس $d = 7$ است.

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

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

$$3^2 \equiv 9 \equiv -1 \xrightarrow{\text{بم توان ۳}} 3^6 \equiv -1 \xrightarrow{\times 3} 3^7 \equiv -3 \equiv 7$$

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

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۴ و ۱۸ تا ۲۱)

(منوچهر شامی)

۱۱۸ - گزینه «۴»

طبق ویژگی «۷» هم‌نهیستی، اگر $ac \equiv bc$ و $(m, c) = 1$ ، آنگاه $a \equiv b$

است.

بنابراین داریم:

فیزیک ۳

۱۲۱- گزینه «۱»

(فسین ناصبی)

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

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

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲ تا ۹)

۱۲۲- گزینه «۱»

(امیرمبین برادران)

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

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

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

اکنون معادله مکان - زمان دو خودرو را می‌نویسیم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} v_B = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_{B,0} = 300 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow x_B = 15t + 300 \quad (1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} v_A = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ x_{A,0} = -300 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow x_A = 30t - 300 \quad (2)$$

در $t = 0s$ فاصله دو متحرک ۶۰۰ متر است و متحرک B جلوتر از متحرک A است. با توجه به این که $v_A > v_B$ است، ابتدا فاصله دو متحرک A و B کاهش می‌یابد تا زمانی که دو متحرک به هم برسند و سپس متحرک A از متحرک B سبقت می‌گیرد و فاصله دو متحرک پس از این لحظه پیوسته افزایش می‌یابد. بنابراین در لحظه‌ای که فاصله دو متحرک ۹۰۰ متر است، متحرک A جلوتر از متحرک B است.

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

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

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۲۳- گزینه «۳»

(امیرمبین برادران)

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

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_{t=2s} = 0 \Rightarrow \Delta t = 2s \\ v_{t=2s} = 0 \Rightarrow \Delta t' = 8 - 2 = 6s \end{cases}$$

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

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

$$\frac{v_0 + v_{t=8s}}{2} = \frac{\Delta x_0 - \Delta x_s}{\Delta t} \xrightarrow{v_0 = -2a, v_{t=8s} = 6a} \frac{-2a + 6a}{2} = \frac{\Delta x_0 - \Delta x_s}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta x_0 - \Delta x_s = -12m} \frac{4a}{2} = \frac{-12}{8} \Rightarrow 4a = -3 \Rightarrow a = -\frac{3}{4} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

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

$$\frac{\Delta x_0 - \Delta x_s}{2} = \frac{v_0 + v_{t=2s}}{2} \xrightarrow{v_0 = -2a, v_{t=2s} = 0} \Delta x_0 - \Delta x_s = \frac{3}{2} \text{ m}$$

$$\frac{\Delta x_{2s} - \Delta x_s}{4} = \frac{v_{t=2s} + v_{t=6s}}{2} \xrightarrow{v_{t=2s} = 0, v_{t=6s} = 6a} \Delta x_{2s} - \Delta x_s = -\frac{3}{2}$$

$$v_{t=6s} = at + v_0$$

$$v_{t=6s} = 6a - 2a = 4a$$

$$\frac{\Delta x_{2s} - \Delta x_s}{4} = \frac{v_{t=2s} + v_{t=6s}}{2} \xrightarrow{v_{t=2s} = 0, v_{t=6s} = 4a} \Delta x_{2s} - \Delta x_s = -\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{2s} - \Delta x_s = -6 \text{ m}$$

$$l_{0-6s} = |\Delta x_0 - \Delta x_s| + |\Delta x_{2s} - \Delta x_s| = 1/5 + 6 = 7/5 \text{ m}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۲۴- گزینه «۴»

(مین شیان)

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

$$\left. \begin{aligned} v_0 &= 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v &= 0 \\ a &= -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow 0 - 400 = 2 \times (-4) \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = 50 \text{ m} > 42 \text{ m}$$

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

$$\left. \begin{aligned} v_0 &= 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ a &= -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \\ \Delta x &= 42 \text{ m} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x$$

$$\Rightarrow v^2 - 400 = 2 \times (-4) \times 42 \Rightarrow v^2 = 64 \Rightarrow v' = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۱۲۷- گزینه «۱»

(معمربلی راست پیمان)

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

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

$$y_t - y_{t-2} = \frac{1}{2}g[t^2 - (t-2)^2]$$

طبق فرض سؤال، داریم:

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

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

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

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه های ۲۱ تا ۲۳)

۱۲۸- گزینه «۱»

(زهره آقاممیری)

بررسی همه موارد:

(آ) هنگامی که یک چتر باز پس از پرش آزاد، چترش را باز می کند، تندی چتر باز به تدریج کاهش می یابد و در نتیجه اندازه نیروی مقاومت هوا هم کم می شود تا این که نیروهای وارد بر چتر باز متوازن شوند. پس از این چتر باز با تندی ثابتی موسوم به تندی حدی، به طرف پایین حرکت می کند.

(ب) در این حالت با این که تندی ثابت است ولی چون اتومبیل در حال دور زدن است، پس جهت سرعت تغییر می کند و حرکت شتابدار است؛ پس برآیند نیروها مخالف صفر است ($F_{net} = ma \neq 0$)، در نتیجه نیروهای وارد بر جسم متوازن نیستند.

(پ) با توجه به این که هواپیما در ارتفاع ثابت از سطح زمین و با سرعت ثابت در حال حرکت است، بنابراین شتاب حرکت آن صفر است؛ پس برآیند نیروهای وارد بر آن نیز صفر است. بنابراین نیروهای وارد بر هواپیما در این حالت متوازن هستند.

(ت) در این حالت نیز حرکت شتابدار است، پس ($F_{net} = ma \neq 0$) است.

(فیزیک ۳- دینامیک، صفحه های ۳۰ تا ۳۴)

۱۲۹- گزینه «۳»

(عبالرضا امینی نسب)

برای بررسی حرکت اسب و ارابه، باید هر دو جسم را به عنوان یک دستگاه در نظر گرفت. در این صورت، اسب نیرویی رو به عقب به سطح زمین وارد می کند و سطح زمین به دستگاه شامل اسب و ارابه، نیرویی رو به جلو وارد می کند و این نیرو سبب حرکت اسب و ارابه به سمت جلو می شود.

(فیزیک ۳- دینامیک، صفحه های ۳۴ و ۳۵)

۱۳۰- گزینه «۳»

(عباس اصغری)

مطابق قانون دوم نیوتون با افزایش جرم، شتاب کاهش می یابد.

$$F = m_1 a_1 \Rightarrow \frac{m_1' = m_1 + 0.2m_2}{a_1' = 0.8a_1} \Rightarrow 0.8a_1 \times (m_1 + 0.2m_2) = m_1 a_1$$

$$\Rightarrow 0.8m_1 = 0.16m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{0.16}{0.8} = \frac{1}{5}$$

$$\left. \begin{aligned} F &= m_1 a_1 \\ F &= m_2 a_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{a_2}{a_1} (*) \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{1}{5}$$

(فیزیک ۳- دینامیک، صفحه های ۳۲ تا ۳۴)

۱۲۵- گزینه «۴»

(فسرو ارغوانی فرد)

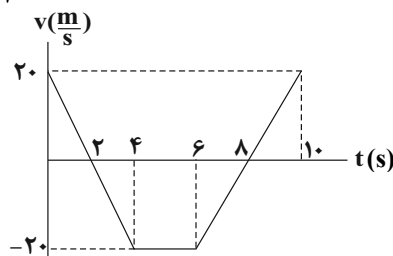
ابتدا با توجه به نمودار شتاب - زمان و سرعت اولیه متحرک، نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم. با توجه به این که مساحت علامت دار محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است، خواهیم داشت:

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

$$v_{t=10s} - v_{t=6s} = 4 \times 10 \Rightarrow v_{t=10s} - (-20) = 40 \Rightarrow v_{10} = 20 \frac{m}{s}$$

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

لحظه توقف متحرک:



حال مسافت طی شده توسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت را محاسبه می کنیم و از آن تندی متوسط را به دست می آوریم:

سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان بیانگر جابه جایی متحرک است. پس مسافت طی شده توسط متحرک در این بازه زمانی برابر است با:

$$d = \frac{2 \times 20}{2} + \frac{(2+6) \times 20}{2} + \frac{20 \times 2}{2} = 20 + 80 + 20 = 120m$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{120}{10} = 12 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

۱۲۶- گزینه «۳»

(سعید شرق)

ابتدا کل مدت زمان سقوط جسم را محاسبه می کنیم. با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت بالا و محل رها کردن جسم به عنوان مبدأ مکان، داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0 \Rightarrow -51/2 = -\frac{1}{2} \times 10 \times t^2 + 0$$

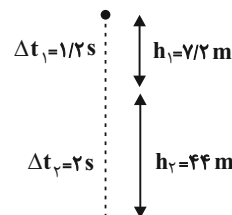
$$\Rightarrow t^2 = 10/24 \Rightarrow t = 3/2s$$

حال جابه جایی متحرک را در $3/2 - 2 = 1/2s$ ابتدایی حرکت محاسبه کرده و به کمک آن، جابه جایی متحرک در ۲ ثانیه آخر حرکت را می یابیم. داریم:

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$$

$$\Rightarrow -h_1 = -\frac{1}{2} \times 10 \times (1/2)^2 + 0 \Rightarrow h_1 = 7/2m$$

بنابراین مسافت طی شده توسط متحرک در ۲ ثانیه آخر حرکت، برابر است با:



$$h_{کل} = h_1 + h_2 \Rightarrow 51/2 = 7/2 + h_2 \Rightarrow h_2 = 44m$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

شیمی ۳

۱۳۱- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

قدرت اسیدی (K_a) نیترواسید (HNO_2) از هیدروسیانیک اسید (HCN) بیشتر است. در نتیجه میزان یون‌های حاصل از تفکیک محلول نیترواسید (HNO_2) بیشتر خواهد بود. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غلظت یون سیانید (CN^-) کمتر از یون NO_2^- است.

گزینه «۲»: فلز منیزیم با محلول نیترواسید نسبت به هیدروسیانیک اسید سریع‌تر واکنش می‌دهد، چون غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) آن بیشتر است ولی در نهایت حجم گاز H_2 تولید شده برابر است.

گزینه «۳»: pH محلول هیدروسیانیک اسید، از pH محلول نیترواسید بیشتر است چون دارای هیدرونیوم (H_3O^+) کمتری است. سرعت واکنش فلز منیزیم با pH محلول اسیدی رابطه عکس دارد.

گزینه «۴»: چون میزان یونش در هیدروسیانیک اسید (HCN) کمتر است، میزان غلظت مولکولی HCN بیشتر از HNO_2 خواهد بود.

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۵)

۱۳۲- گزینه «۴»

(رضا سلیمانی)

$$? \text{ mol HA} = 28 \cdot L \text{ HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{22 \cdot L \text{ HA}} = 12 / 5 \text{ mol HA}$$

$$M = \frac{12 / 5 \text{ mol HA}}{10 \cdot L} = 0 / 125 \text{ mol} \cdot L^{-1} \text{ HA}$$

با توجه به جدول زیر داریم:

HA	$\rightleftharpoons$	H^+	+	A^-
M - x		x		x
0 / 125 - x		x		x

$$(0 / 125 - x) - x = 0 / 075$$

$$\Rightarrow 2x = 0 / 05 \Rightarrow [H^+] = x = 0 / 025 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+] \times [A^-]}{[HA]} = \frac{0 / 025 \times 0 / 025}{0 / 1} = 625 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

حال برای محاسبه pH داریم:

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

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

۱۳۳- گزینه «۱»

(سیدرضا رضوی)

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

می‌آوریم: $40 \text{ g HA} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{20 \text{ g HA}} = 2 \text{ mol HA}$ اولیه $? \text{ mol HA}$

$$\frac{\text{مول یون}}{\text{یون}} \times 6 / 02 \times 10^{-20} = \text{مول یونیده شده} \text{ mol HA}$$

$$\frac{\text{یونیده شده} \text{ mol HA}}{2 \text{ mol یون}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol HA}$$

$$\alpha = \frac{\text{مول اسید یونیده شده}}{\text{مول اسید اولیه}} \times 100 = \frac{5 \times 10^{-4}}{2} \times 100$$

$$= 2 / 5 \times 10^{-2} = 0 / 025 \%$$

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

$$M_{\text{HA اولیه}} = \frac{2 \text{ mol}}{0 / 5 L} = 4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

اسید می‌رسیم:

$$[A^-] = [H^+] = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ mol HA}}{0 / 5 L} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{4 - 10^{-3}} \approx \frac{10^{-6}}{4} = \frac{1}{4} \times 10^{-6}$$

صرف نظر

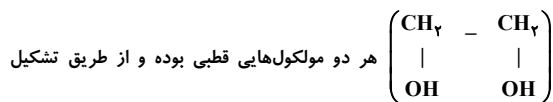
$$= 2 / 5 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(مولکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۲ و ۲۳)

۱۳۴- گزینه «۲»

(حسن رحمتی کولنده)

آب حلال قطبی می‌باشد و می‌تواند مولکول‌های قطبی و اغلب ترکیب‌های یونی را در خود حل کند. اوره $(CO(NH_2)_2)$ و اتیلن گلیکول



پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شوند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه ۴)

۱۳۵- گزینه «۲»

(ساره محمودی)

موارد «اول» و «سوم» درست هستند.

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

مورد «دوم» نادرست است. تنها سرعت واکنش در این دو ظرف با هم تفاوت دارد مقدار نهایی گاز H_2 آزاد شده در هر دو ظرف یکسان است.

مورد «سوم» درست است. فلز کلسیم به علت واکنش‌پذیری بیشتر از منیزیم سبب افزایش سرعت در هر دو ظرف می‌شود.

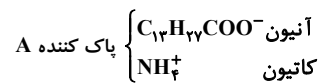
مورد «چهارم» نادرست است. ثابت یونش استیک اسید کوچک‌تر از ثابت یونش نیترواسید است. بنابراین، ظرف «آ» شامل نیترواسید و ظرف «ب» شامل استیک اسید می‌توانند باشند.

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

۱۳۶- گزینه «۱»

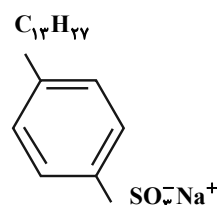
(امیرعلی برفور داریون)

در پاک کننده A، فقط یک پیوند دوگانه وجود دارد که مربوط به گروه کربوکسیل است. بنابراین فرمول اسیدچرب سازنده آن به صورت $C_{13}H_{27}COOH$ می باشد و از آنجایی که گفته شده مایع و فاقد اتم فلزی می باشد، کاتیون سازنده آن آمونیوم (NH_4^+) است.



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

در پاک کننده B، آلکلی با ۲۷ هیدروژن به حلقه متصل است. بدیهی است که فرمول آن به صورت $(C_{13}H_{27})$ می باشد و ساختار پاک کننده B به صورت زیر است:



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

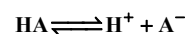
بنابراین تفاوت جرم مولی A و B برابر ۱۱۷ گرم بر مول می باشد.

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۵ و ۱۰)

۱۳۷- گزینه «۱»

(سیرمهرضا میرقائمی)

با توجه به واکنش یونش اسید فرضی HA خواهیم داشت:



$$[H^+] = [A^-] \Rightarrow [H^+] + [A^-] = 2[H^+]$$

مجموع غلظت یون ها

بنابراین:

$$[H^+] = [A^-] = \frac{[H^+] + [A^-]}{2} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2} = 2.5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{2.5 \times 10^{-4} \times 2.5 \times 10^{-4}}{2.5 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-6} mol.L^{-1}$$

برای محاسبه α می توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$K_a = \frac{[HA].\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 2.5 \times 10^{-6} = \frac{2.5 \times 10^{-2}.\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow \alpha \approx 0.01$$

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۱۹ تا ۲۳)

۱۳۸- گزینه «۳»

(مهمر آفونری)

رسانایی الکتریکی محلول به شمار یون های حاصل از یونش بستگی دارد. کاغذ pH در محلول های بازی (NH_3 و KOH) آبی رنگ و در محیط

اسیدی (HI) قرمز رنگ می شود و در محلول گلوکز تغییر رنگی نخواهد داشت.

$$[H^+] = [HF] \times \alpha = 0.5 \times 0.002 = 0.001 mol.L^{-1}$$

HI و KOH اسید و باز قوی هستند و به صورت کامل یونیده می شوند.

در KOH غلظت یون ها ۰/۲ مولار خواهد بود و رسانایی آن از HF بیشتر است. (گزینه «۱» نادرست)

در HI غلظت یون ها 10^{-3} مولار خواهد بود و رسانایی آن نسبت به HF کمتر است. (گزینه «۲» نادرست)

در محلول آمونیاک غلظت یون ها دو برابر غلظت یون هیدروکسید خواهد بود. یعنی 0.00042 خواهد بود و رسانایی آن نسبت به HF کمتر است. (گزینه «۳» درست)

گلوکز ماده غیرالکترولیت است و در اثر انحلال در آب یونیده نمی شود و نارسا است. (گزینه «۴» نادرست)

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه های ۱۶ تا ۱۹)

۱۳۹- گزینه «۴»

(امیرمسین معروفی)

هر چه قدرت یک اسید بیش تر باشد، در اثر حل شدن مقدار مول یکسانی از آن در حجم معینی آب، تعداد ذرات بیش تری ایجاد می شود.

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

(شیمی ۳- مولکول ها در فرمت تدرستی: صفحه ۲۳)

۱۴۰- گزینه «۳»

(مهمربارسا فراهانی)

ابتدا غلظت یون ها را در هر ۴ محلول محاسبه می کنیم:

محلول A: نیتریک اسید، یک اسید قوی محسوب شده و از انحلال هر مول از آن، دو مول یون تولید می شود. بنابراین مجموع غلظت مولی یون ها در محلول داده شده برابر با $4 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$ است.

محلول B:

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$\frac{[H^+]}{[CH_3COO^-]} = \frac{[H^+]}{[H^+]} = 16 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow [CH_3COO^-] = [H^+] = 4 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$$

مجموع غلظت یون ها یعنی هیدرونیوم و استات، برابر $8 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$ می شود.

محلول C: برای باز ضعیف BOH می توان نوشت:

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{M} \Rightarrow [OH^-] = 0.001 \times 0.2 = 2 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

(کتاب آبی)

۱۴۶- گزینه «۱»

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

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۲)

(کتاب آبی)

۱۴۷- گزینه «۴»

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

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

(کتاب آبی)

۱۴۸- گزینه «۳»

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

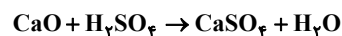
(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

۱۴۹- گزینه «۱»

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

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

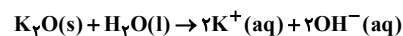


(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(کتاب آبی)

۱۵۰- گزینه «۱»

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



همان‌طور که مشاهده می‌شود از انحلال یک مول K_2O در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

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

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

غلظت یون‌ها در محلول‌ها:

محلول ظرف D > محلول ظرف A > محلول ظرف C > محلول ظرف B

مقایسه رسانایی الکتریکی:

محلول ظرف D > محلول ظرف A > محلول ظرف C > محلول ظرف B

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۲۲)

شیمی ۳- آشنا

(کتاب آبی)

۱۴۱- گزینه «۴»

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

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱ و ۲)

(کتاب آبی)

۱۴۲- گزینه «۴»

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

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه ۴)

(کتاب آبی)

۱۴۳- گزینه «۱»

شکل صورت تست، نشان‌دهنده انحلال‌پذیر بودن لیتیم کلرید در آب است و A و B در آن به ترتیب مولکول آب و یون لیتیم می‌باشند. توجه: شعاع یون لیتیم کمتر از شعاع یون کلرید است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(کتاب آبی)

۱۴۴- گزینه «۴»

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



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

(کتاب آبی)

۱۴۵- گزینه «۳»

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

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۵ تا ۸)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی