



آزمون تابستان «۱۳ شهریور ۱۴۰۵» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

نقد و سؤا

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات: ۱۱۵ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۸۰ سؤال

(۳۰ سؤال اجباری + ۵۰ سؤال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۱۱-۲۰	۱۲'
اختیاری	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۴۱-۵۰	۱۳'
اختیاری	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
جمع کل	۸۰	۱-۸۰	۱۱۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلالی-امیر محمد باقری نصرآبادی-محمد بحیرایی-رضا توکلی-سهیل حسن خان پور-جمشید حسینی خواه عادل حسینی-افشین خاصه خان-سهیل ساسانی-یاسین سپهر-میلاد سجادی لاریجانی-علی شهرابی-حمیدرضا صاحبی حمید علیزاده-کامیار علییون-کیان کریمی خراسانی-لیلا مرادی-مهدی ملارمضانی-سروش موثینی-علیرضا ندافزاده مهدی نصراللهی-جهانبخش نیکنام
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	امیر حسین ابومحبوب-علی ایمانی-جواد ترکمن-سیدمحمد رضا حسینی فرد-افشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی مصطفی دیداری-سوگند روشنی-علیرضا شریف خطیبی-فرشاد صدیقی فر-هومن عقلی-شبنم غلامی-احمد رضا فلاح مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-نیما مهندس

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	سیدسپهر متولیان	امیر حسین ملازینل	امیر حسین ملازینل
گروه ویراستاری	سینا صالحی آرین غلامی امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	آرین غلامی امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	امیر حسین ملازینل	امیر حسین ملازینل
مسئند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران (مسئند سازی)	معصومه صنعت کار-امیر محمد علییور-مهسا محمدنیا		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مسند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح الهزاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۱: مثلثات صفحه‌های ۹۱ تا ۱۱۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- اختلاف دو زاویه متمم برابر با ۳۶ درجه است. زاویه کوچکتر چند رادیان است؟

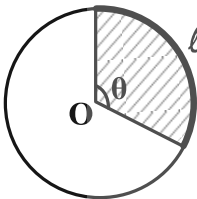
(۴) $\frac{2\pi}{20}$

(۳) $\frac{\pi}{5}$

(۲) $\frac{\pi}{4}$

(۱) $\frac{7\pi}{20}$

۲- اگر کمان l به طول $\sqrt{18\pi}$ و مساحت قسمت رنگی ۱۵ واحد مربع باشد، زاویه θ چند درجه است؟



(۱) ۷۲

(۲) ۹۰

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۲۰

۳- اگر $\tan 25^\circ \approx 0.5$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin 56^\circ - \cos 15^\circ}{\cos 29^\circ + \sin 47^\circ}$ کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۴- حاصل $\frac{\cos(-\frac{179\pi}{6}) + \sin(-\frac{46\pi}{3})}{\tan \frac{5\pi}{8} \cot \frac{11\pi}{8}}$ کدام است؟

(۴) $-\sqrt{3}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۲) ۱

(۱) -۱

۵- حاصل عبارت $A = \frac{\cos 6^\circ \cos 15^\circ + \cos 25^\circ \cos 75^\circ}{\cos 7^\circ \cos 2^\circ + \sin 7^\circ \cos 29^\circ}$ کدام است؟

(۴) $\cot 5^\circ$

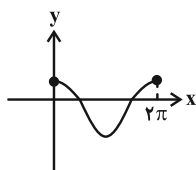
(۳) $\tan 5^\circ$

(۲) ۱

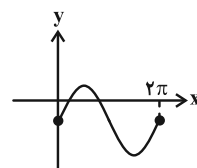
(۱) صفر

محل انجام محاسبات

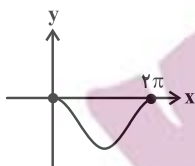
۶- نمودار تابع $f(x) = \sin(\frac{\pi}{4} + x) - \cos(\pi - x) - 1$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟



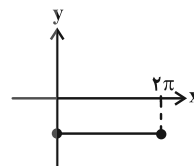
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۷- اگر α و β دو زاویه متمم با شرط $\tan \alpha - \tan \beta = 2$ باشند، مقدار $\sin^2 2\alpha$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{65}$

(۳) $\frac{1}{17}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۱

۸- اگر $\sin(\alpha + \beta) = 2 \sin(\alpha - \beta)$ و $\sin 2\alpha = \frac{20}{29}$ ، آنگاه مقدار $\tan \beta$ کدام است؟

(۲) $\frac{25}{2}$ یا ۲

(۱) $-\frac{1}{2}$ یا $-\frac{2}{25}$

(۴) $\frac{1}{2}$ یا $\frac{2}{25}$

(۳) -2 یا $-\frac{25}{2}$

۹- اگر $\cos(\frac{\pi}{4} + \alpha) = \frac{\sqrt{11}}{4}$ باشد، مقدار مثبت $\tan 2\alpha$ کدام است؟

(۲) $\frac{\sqrt{55}}{3}$

(۱) $\frac{8}{3}$

(۴) $\frac{3}{\sqrt{55}}$

(۳) $\frac{3}{8}$

۱۰- حاصل عبارت $f(x) = \frac{4 \cos^2 2x}{\cot x - \tan x}$ به ازای $x = \frac{\pi}{16}$ کدام است؟

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۲ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱- اگر f تابعی ثابت، g تابعی همانی و $\frac{3f(1)}{5g(-2)} = -1$ باشد، حاصل $f(0) \times g(3)$ کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) -۱۰ (۳) ۵ (۴) -۵

۱۲- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 4x + 1 & ; x \geq 1 \\ -3x + 1 & ; x < 1 \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R}$ (۲) $[0, +\infty)$ (۳) $[-2, +\infty)$ (۴) $[-3, +\infty)$

۱۳- می‌دانیم f تابعی خطی و $g(x) = f(3x+2) + f(x-1)$ تابعی همانی است. مساحت سطح محدود بین نمودار تابع f و محورهای مختصات کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{32}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

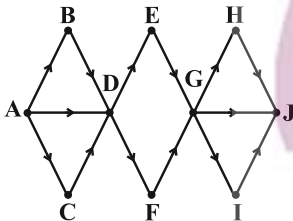
۱۴- کدام خط، تابع $f(x) = \begin{cases} -x+2 & ; x < 0 \\ |x-2|+3 & ; 0 \leq x < 3 \\ x-1 & ; x \geq 3 \end{cases}$ را در تعداد نقاط بیشتری قطع می‌کند؟

- (۱) $y = 1/5$ (۲) $y = 3$ (۳) $y = 3/5$ (۴) $y = 5$

۱۵- مساحت ناحیه‌ای که به محورهای مختصات و نمودار توابع $f(x) = |x-3|$ و $g(x) = |x|+2$ محصور می‌شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{4}$ (۲) $\frac{9}{8}$ (۳) $\frac{25}{8}$ (۴) $\frac{17}{4}$

۱۶- در شکل زیر، مسیرهای بین دو شهر A و J نمایش داده شده است. اگر جاده‌ها یک‌طرفه باشند، چند مسیر از A به J به طول ۵ وجود دارد؟ (طول مسیر بین هر دو شهر برابر یک است.)



- (۱) ۱۸
(۲) ۱۲
(۳) ۸
(۴) ۶

۱۷- اگر $P(n, 3) = 4n^2 - 2n - 12$ باشد، حاصل $P(n-3, n-4)$ کدام است؟

- (۱) ۴! (۲) ۳! (۳) ۲! (۴) ۱

۱۸- با حروف کلمه «فوتبالی» و بدون تکرار حروف، چند کلمه ۷ حرفی می‌توان نوشت که با حرف نقطه‌دار شروع و به حرف بدون نقطه ختم شود؟

- (۱) $15 \times 5!$ (۲) $2 \times 5!$ (۳) $7!$ (۴) $2 \times 6!$

۱۹- چند عدد طبیعی چهاررقمی می‌توان با ارقام $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ ساخت که از ۴۲۰۰ بزرگ‌تر باشد؟ (تکرار ارقام مجاز نیست.)

- (۱) ۹۶ (۲) ۱۰۸ (۳) ۱۶۸ (۴) ۲۱۶

۲۰- می‌خواهیم رئوس یک مربع را با رنگ‌های آبی، قرمز و زرد رنگ کنیم. به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد به‌گونه‌ای که رأس‌هایی که به هم وصل‌اند، همرنگ نباشند؟

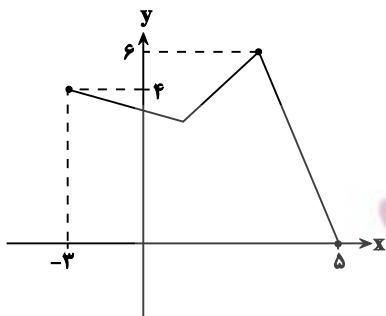
- (۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۱۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۳۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۲۱- اگر نمودار تابع $y = -5f(3x+6) + 6$ به صورت زیر باشد، دامنه تابع $g(x) = 2f\left(\frac{x}{2}\right) + 1$ کدام است؟



(۱) $[-3, 21]$

(۲) $[-6, 42]$

(۳) $[-5, 43]$

(۴) $[-1, 7]$

۲۲- نمودار تابع $y = x^2 - 2x + 3$ را نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم، سپس در نمودار به دست آمده عرض نقاط را $|k|$ برابر

کرده و نمودار به دست آمده را $|k| \geq 2$ واحد به سمت پایین منتقل می‌کنیم. اگر نمودار نهایی، فقط یک نقطه مشترک با محور

طول‌ها داشته باشد، مجموعه مقادیر ممکن k کدام است؟

(۴) $(0, 1)$

(۳) $\mathbb{R} - \{0\}$

(۲) $[1, +\infty)$

(۱) $(0, \infty)$

۲۳- تابع $f(x) = \begin{cases} |x+1|+1 & ; x \leq -2 \\ -x^2-ax & ; x > -2 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً نزولی است. حدود مقادیر a کدام است؟

(۴) $\emptyset$

(۳) $(-\infty, 3]$

(۲) $[4, +\infty)$

(۱) $[3, 4]$

۲۴- به ازای چند مقدار صحیح، تابع $f = \{(-1, 2x - x^2), (-4, x), (0, 2x^2 - 1)\}$ صعودی است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) هیچ

۲۵- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x) = x^3 - ax + b$ بر چندجمله‌ای $x^2 - 1$ برابر ۲ است. مقدار a کدام است؟

(۴) -۲

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) -۱

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

محل انجام محاسبات

۲۶- باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x) = 2x^5 - x + 3$ بر $x^2 - 3x + 2$ ، چندجمله‌ای $r(x) = ax + b$ است. مقدار $r(-1)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) -۱۱۸ (۴) -۵۲

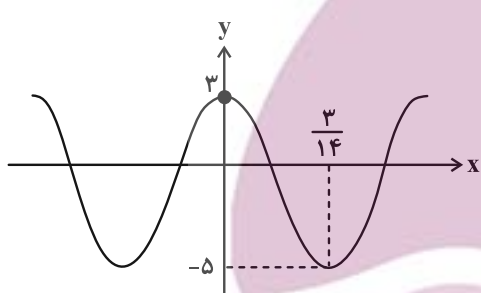
۲۷- خارج قسمت تقسیم چندجمله‌ای $2x^5 - x^2 + 3$ بر $x + 1$ ، چندجمله‌ای $q(x)$ است. باقی مانده تقسیم $q(x)$ بر عبارت $x - 1$

کدام است؟

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

۲۸- دوره تناوب تابع $f(x) = \sin^2 ax - \sin^4 ax$ برابر با $\frac{\pi}{8}$ است. مقدار $f(\frac{\pi}{12})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $-\frac{3}{8}$ (۴) $-\frac{3}{16}$

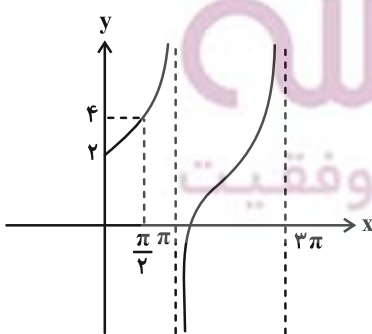
۲۹- در شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a + b \cos(cx)$ رسم شده است. مقدار $f(\frac{1}{14})$ کدام است؟ 

(۱) -۰/۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۱

(۴) صفر

۳۰- بخشی از نمودار تابع $y = a \tan bx + c$ به صورت زیر است. حاصل $a + b + c$ کدام می‌تواند باشد؟ 

(۱) ۳

(۲) ۳/۵

(۳) ۴

(۴) ۴/۵

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۴۳ تا ۵۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

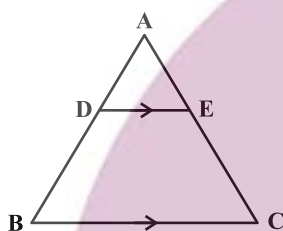
۳۱- تبدیل یافته مربعی به طول ضلع $4\sqrt{2}$ تحت تجانس به مرکز O و نسبت k، مربعی به طول قطر $\sqrt{2}$ است. مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع ۲ تحت این تجانس به مثلثی با کدام مساحت تبدیل می‌شود؟

- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{32}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{16}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{8}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

۳۲- دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۴ با خط‌المركزین $OO' = 12$ مجانس مستقیم و معکوس یکدیگرند. فاصله مرکز تجانس مستقیم تا مرکز تجانس معکوس آن‌ها چقدر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۸ (۳) ۱۶ (۴) ۱۴

۳۳- دو مثلث متساوی‌الاضلاع به اضلاع ۳ و ۹ مطابق شکل مفروض‌اند. فاصله مرکز تجانس مستقیم تا مرکز تجانس معکوس BC و DE چقدر است؟



- (۱) $3\sqrt{3}$ (۲) $\frac{9\sqrt{3}}{4}$ (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

۳۴- تبدیل‌های بازتاب، انتقال، دوران و تجانس در کدام ویژگی مشترک‌اند؟

- (۱) اندازه زاویه‌ها را حفظ می‌کنند. (۲) طول‌ها هستند. (۳) شیب خط‌ها را حفظ می‌کنند. (۴) همگی دارای نقطه ثابت تبدیل هستند.

۳۵- ترکیب کدام دو تبدیل هندسی زیر، یک تبدیل همانی نیست؟

- (۱) دو انتقال با بردارهای $2\vec{v}$ و $-2\vec{v}$ (۲) دو بازتاب متوالی نسبت به خط d

(۳) دو تجانس متوالی به مرکز O و نسبت ۲ (۴) دو دوران متوالی به مرکز O و زاویه 180° در جهت ساعتگرد

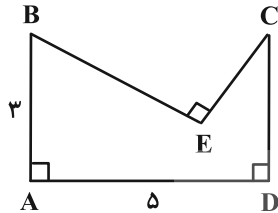
۳۶- اگر F یک تبدیل هندسی و $F(A)$ تبدیل یافته نقطه A باشد، رابطه $F(F(F(A))) = F(A)$ برای کدام تبدیل، لزوماً برقرار نیست؟

- (۱) بازتاب نسبت به خط d (۲) تجانس با نسبت $k = -1$

- (۳) دوران 180° (۴) انتقال با بردار $\vec{v}$

۳۷- مطابق شکل زیر قطعه زمینی به صورت پنج ضلعی $ABECD$ مفروض است. اگر $ABCD$ مستطیل و $\widehat{BCE} = 60^\circ$ باشد و بخواهیم با استفاده از تبدیل هندسی مناسب و بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع این چندضلعی، مساحت آن را افزایش دهیم،

حداکثر مقدار این افزایش مساحت، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟



(۱) $3/75$

(۲) $6/25$

(۳) $7/5$

(۴) $12/5$

۳۸- دو نقطه $A(3, 6)$ و $B(2, 8)$ در صفحه مختصات مفروض اند. اگر نقطه متغیر M روی خط $y = x$ قرار داشته باشد، کمترین طول

خط شکسته AMB کدام است؟

(۴) $\sqrt{43}$

(۳) $\sqrt{41}$

(۲) ۶

(۱) $\sqrt{5}$

۳۹- نقاط $A(-1, 4)$ ، $B(4, 2)$ ، $C(n+2, 0)$ و $D(n, 0)$ مفروضند. مقدار n کدام باشد تا محیط چهارضلعی $ABCD$ حداقل مقدار

ممکن باشد؟

(۴) ۳

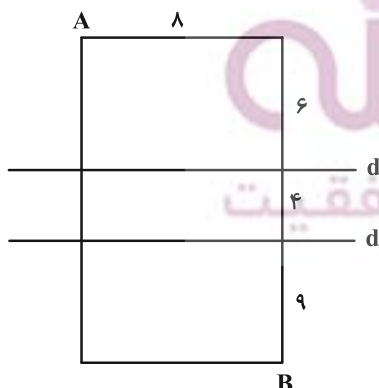
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۴۰- در شکل زیر A و B دو رأس از یک مستطیل هستند. در حرکت از A به B ، اگر بخواهیم مسیر بین دو خط موازی d و d' ،

عمود بر آن دو خط باشد، طول کوتاه‌ترین مسیر ممکن کدام است؟ (خطوط d و d' موازی عرض مستطیل هستند.)



(۱) $5\sqrt{17}$

(۲) ۲۷

(۳) ۲۱

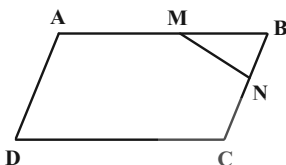
(۴) ۱۹

وقت پیشنهادی: ۱۳ دقیقه

هندسه ۱: چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۶۵ تا ۷۳

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۴۱- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر اگر $\frac{AM}{MB} = \frac{CN}{NB} = 2$ باشد، مساحت متوازی‌الاضلاع چند برابر مساحت مثلث MBN است؟



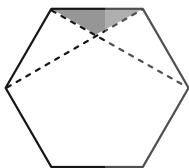
۹ (۱)

۱۸ (۲)

۲۷ (۳)

۳۶ (۴)

۴۲- شکل زیر شش‌ضلعی منتظمی به طول ضلع ۶ را نشان می‌دهد. مساحت ناحیه سایه‌زده کدام است؟



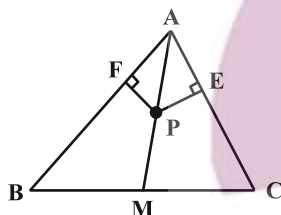
$4\sqrt{3}$ (۱)

$3\sqrt{3}$ (۲)

$2\sqrt{3}$ (۳)

$\sqrt{3}$ (۴)

۴۳- در مثلث شکل زیر، نقطه P روی میانه AM واقع است و $\frac{PE}{PF} = \frac{4}{3}$ ، حاصل $\frac{AC}{AB}$ کدام است؟



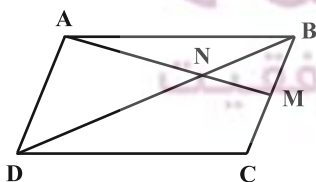
$5/6$ (۱)

$5/64$ (۲)

$5/8$ (۳)

$5/75$ (۴)

۴۴- در متوازی‌الاضلاع ABCD، نقطه M وسط ضلع BC است. نسبت مساحت مثلث ADN به مساحت چهارضلعی NMCD کدام است؟



$\frac{4}{5}$ (۱)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{2}{3}$ (۳)

۱ (۴)

۴۵- در مثلث ABC ، طول میانه‌ی نظیر ضلع BC برابر ۱۵ است. اگر میانه‌های دو ضلع دیگر بر هم عمود بوده و طول یکی از آنها برابر ۱۲ باشد، مساحت مثلث کدام است؟

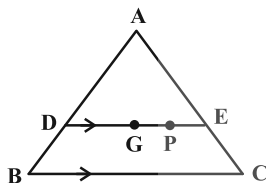
۹۶ (۴)

۷۲ (۳)

۴۸ (۲)

۲۴ (۱)

۴۶- در شکل زیر G نقطه‌ی هم‌رسی میانه‌های مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به طول ضلع ۹ است. از نقطه‌ی G پاره‌خط DE را موازی ضلع BC رسم می‌کنیم. اگر P نقطه‌ای دلخواه روی DE باشد، مجموع فواصل نقطه‌ی P از اضلاع AB و AC کدام است؟



$\sqrt{3}$ (۱)

۳ (۲)

$3\sqrt{3}$ (۳)

۹ (۴)

۴۷- نقطه‌ی O درون مثلث متساوی‌الاضلاع ABC قرار دارد. اگر فاصله‌ی این نقطه از اضلاع AB ، AC و BC به ترتیب ۴، ۲ و $2\sqrt{3}$ باشد، مساحت مثلث OBC کدام است؟

$12 + 4\sqrt{3}$ (۴)

$6 + 2\sqrt{3}$ (۳)

$12 - 4\sqrt{3}$ (۲)

$6 - 2\sqrt{3}$ (۱)

۴۸- در یک چندضلعی شبکه‌ای مجموع تعداد نقاط درونی و مرزی ۱۵ است. مجموع حداکثر و حداقل مساحت این چندضلعی کدام است؟

۱۵ (۴)

۱۷ (۳)

۱۹ (۲)

۲۱ (۱)

۴۹- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۱۰ است. اختلاف بین حداکثر و حداقل مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی کدام است؟

۱۰ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۷ (۱)

۵۰- درون پنج‌ضلعی شبکه‌ای زیر، ۱۱ نقطه وجود دارد و نقاط مرزی و درونی مثلث شبکه‌ای، روی شکل مشخص شده است. اگر مساحت قسمت رنگی برای $11/5$ باشد، اختلاف تعداد نقاط مرزی و درونی این پنج‌ضلعی کدام است؟



۳ (۱)

۵ (۲)

۷ (۳)

۹ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۵۱- می‌دانیم $A = \begin{bmatrix} 1 & m \\ n & 2 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 2-m & -1 \\ -2 & 1+n \end{bmatrix}$ و ماتریس $C = 2A + 2B$ قطری است. مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس C کدام است؟

- ۱۶/۵ (۱) ۱۸ (۲) ۱۹/۵ (۳) ۲۱ (۴)

۵۲- برای دو عدد حقیقی x و y ، روابط $y = 2x + 1$ و $\begin{bmatrix} x & y \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ 2x \end{bmatrix} = 5$ برقرار است. مقدار xy کدام است؟

- ۲ (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴)

۵۳- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -7 \\ 3 & -3 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ ، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس A^{1404} برابر کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴)

۵۴- دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & m-1 \\ -1 & m \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} m+1 & 4 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}$ در رابطه $(A-B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ صدق می‌کنند. مقدار m کدام است؟

- ۲ (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴)

۵۵- اگر $(A-I)^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس $|A|(A-I)^{-1}$ کدام است؟

- ۴/۵ (۱) ۳/۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۵۶- ماتریس وارون‌پذیر A مفروض است. اگر $AB = \begin{bmatrix} 18 \\ 6 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$ و $A^2 = 4A + 2I$ ، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس $A^{-1}B$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۱۱ (۲) ۱۴ (۳) ۲۲ (۴)

۵۷- اگر برای ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ ، رابطه $(A^{-1})^2 = mA^{-1} + nI$ برقرار باشد، حاصل $11m - 22n$ کدام است؟

- ۵ (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

۵۸- در تساوی ماتریسی $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix} A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

- ۷ (۱) ۷ (۲) -۵ (۳) ۵ (۴)

۵۹- نمایش هندسی دستگاه معادلات $\begin{cases} (m-3)x - 4y = 8 \\ m(x-y) = 4(y+4) \end{cases}$ به ازای $m = 4$ کدام است؟

- (۱) دو خط منطبق (۲) دو خط متعامد
(۳) دو خط موازی و غیرمنطبق (۴) دو خط متقاطع غیرمتعامد

۶۰- دستگاه معادلات $\begin{cases} 2(x+y) - y = kx \\ 3x + 2 = ky \end{cases}$ به ازای چند مقدار حقیقی k ، بی‌شمار جواب دارد؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی‌شمار (۴)

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار توصیفی: صفحه‌های ۶۹ تا ۹۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۶۱- داده آماری به گونه‌ای در ۴ دسته طبقه‌بندی شده‌اند که فراوانی دسته‌های اول تا چهارم به ترتیب برابر $3a$ ، $x+1$ ، $x-4$ و

$2a$ و زاویه متناظر با دسته سوم در نمودار دایره‌ای 40° است. زاویه متناظر با دسته اول چند درجه است؟

(۴) ۱۷۶

(۳) ۱۵۶

(۲) ۸۸

(۱) ۶۰

۶۲- زاویه‌های متناظر با مدارک تحصیلی کارمندان اداره‌ای در نمودار دایره‌ای مطابق جدول زیر است. مد این داده‌ها مربوط به کدام

مدرك تحصیلی است؟

مدرك	دیپلم	کاردانی	کارشناسی	کارشناسی ارشد
زاویه (درجه)	$\frac{7}{27}\alpha - 2$	$\frac{4}{9}\alpha + 7$	$\frac{5}{3}\alpha - 12$	$\alpha + 3$

(۱) دیپلم

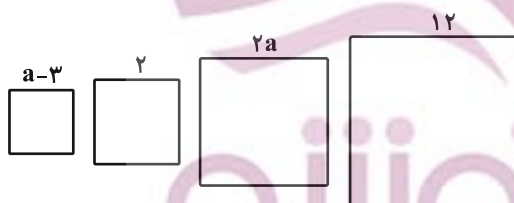
(۲) کاردانی

(۳) کارشناسی

(۴) کارشناسی ارشد

۶۳- شکل زیر، چهار مربع را با اندازه اضلاعشان نشان می‌دهد. اگر میانگین محیط مربع‌ها برابر ۲۳ واحد باشد، در این صورت میانگین

مساحت مربع‌ها به اندازه از ۵۳ واحد مربع، است.



(۱) $\frac{1}{4}$ ، کمتر

(۲) $\frac{1}{4}$ ، بیشتر

(۳) $\frac{3}{4}$ ، کمتر

(۴) $\frac{3}{4}$ ، بیشتر

۶۴- اگر مد داده‌های ۷، ۶، ۶، ۵، ۴، ۴، ۳، ۲، ۱، a ، b ، c و برابر ۳ باشد، دامنه میان چارکی کدام است؟

(۴) $1/5$

(۳) ۲

(۲) $2/5$

(۱) ۳

محل انجام محاسبات

۶۵- در نمودار جعبه‌ای داده‌های مرتب شده ۳۵، ۳۲، x ، ۲۲، ۱۹، ۱۷، ۱۷، ۱۱، ۷، ۷، ۳، ۲، ۱، نسبت طول دو بخشی از جعبه که

توسط میانه از هم جدا شده‌اند، برابر $\frac{3}{4}$ است. مجموع ارقام عدد صحیح x کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۶۶- میانگین مجذور اختلاف تعدادی داده از میانگین‌شان برابر $6/76$ است. اگر ضریب تغییرات این داده‌ها برابر $0/13$ باشد، میانگین

آن‌ها برابر کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۱۵

۶۷- اگر میانگین ۳۲ داده جدول زیر برابر ۱۵ باشد، آن‌گاه واریانس این داده‌ها چقدر است؟

مقدار داده	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۲۲
فراوانی	۷	x	۶	۱	y

(۱) $13/25$

(۲) $13/50$

(۳) $13/75$

(۴) $14/25$

۶۸- واریانس تعدادی داده برابر $5/4$ است. ۲ داده برابر با میانگین به آن‌ها اضافه می‌کنیم. اگر واریانس جدید برابر ۵ شود، تعداد

داده‌های اولیه کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۳ (۳) ۲۵ (۴) ۲۸

۶۹- میانگین و انحراف معیار ۱۵ داده آماری به ترتیب ۱۵ و $3\sqrt{2}$ است. دو داده ۱۸ و سه داده ۱۳ را از داده‌ها حذف می‌کنیم. واریانس

داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۷ (۴) ۳۲

۷۰- انحراف از میانگین شش داده به صورت (۵، ۲، ۰، -۱، -۳، -۳) و همچنین مد این داده‌ها برابر ۷ می‌باشد. ضریب تغییرات این

شش داده کدام است؟

- (۱) $0/2\sqrt{3}$ (۲) $0/4\sqrt{3}$ (۳) $0/1\sqrt{2}$ (۴) $0/2\sqrt{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- در مورد سه مجموعه ناتهی A ، B و C کدام رابطه با مثال نقض رد نمی‌شود؟

(۲) $A \cap B = A \cap C \Rightarrow B = C$

(۱) $A \cup B = A \cup C \Rightarrow B = C$

(۴) $A \times B = A \times C \Rightarrow B = C$

(۳) $A - B = A - C \Rightarrow B = C$

۷۲- در اثبات نامساوی $4x^2 - 4xy + 4y^2 \geq 4x - 4$ به روش بازگشتی (گزاره‌های هم‌ارز)، به کدام گزاره همواره برقرار می‌رسیم؟

($x, y \in \mathbb{R}$)

(۲) $(x - 2y)^2 + (x - 2)^2 \geq 0$

(۱) $(x - y)^2 + (x + 2)^2 \geq 0$

(۴) $(x + 2y)^2 + (x - 2)^2 \geq 0$

(۳) $(x + y)^2 + (x + 2)^2 \geq 0$

۷۳- مجموع دو عدد صحیح a و b ، عددی زوج است. باقی‌مانده تقسیم $a^2 + b^2 - 5$ بر 8 کدام نمی‌تواند باشد؟

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) ۵

(۱) ۷

۷۴- باقی‌مانده تقسیم عدد صحیح a بر دو عدد 4 و 5 به ترتیب 2 و 3 شده است. باقی‌مانده تقسیم عدد a بر 20 چقدر است؟

(۴) ۱۰

(۳) ۱۳

(۲) ۱۴

(۱) ۱۸

۷۵- دو عدد 148 و 231 به یک کلاس هم‌نهشتی به پیمانه m تعلق دارند. باقی‌مانده تقسیم $(m-2)!$ بر عدد 82 کدام است؟ ($m \in \mathbb{N} - \{1\}$)

(۴) ۷۹

(۳) ۸۱

(۲) ۱

(۱) صفر

۷۶- باقی‌مانده تقسیم عدد $200! + 199! + 198! + \dots + 2! + 1!$ بر عدد 15 کدام است؟

(۴) ۹

(۳) ۷

(۲) ۵

(۱) ۳

۷۷- باقی‌مانده تقسیم عدد $9^{37} + 5^{37}$ بر 11 کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۴

(۲) ۷

(۱) ۱۰

۷۸- اگر عدد $77a1a$ مضرب 9 باشد، آن‌گاه a^3 به کدام کلاس هم‌نهشتی به پیمانه 42 تعلق دارد؟

(۴) $[36]$

(۳) $[17]$

(۲) $[23]$

(۱) $[30]$

۷۹- اگر در یک سال، اول مهر شنبه باشد، در این صورت 12 بهمن در همان سال چه روزی از هفته است؟

(۴) پنج‌شنبه

(۳) چهارشنبه

(۲) سه‌شنبه

(۱) دوشنبه

۸۰- اگر بدانیم $2024 \equiv 1403x \pmod{7}$ ، آن‌گاه باقی‌مانده تقسیم $2024x$ بر 7 کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۵

(۲) ۴

(۱) ۳

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.



آزمون تابستان «۱۳ شهریور ۱۴۰۵» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفترچه سوال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۷۰ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۶۰ سؤال

(۲۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
اجباری	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
اختیاری ۱	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۰'
اختیاری ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
شیمی ۲	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
شیمی ۱	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
شیمی ۳	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'
جمع کل	۶۰	۸۱-۱۴۰	۷۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد- علی اکبریان کیاسری- حسین الهی- زهره آقامحمدی- محمدرضا خادمی- مجتبی خلیل ارجمندی- میثم دشتیان- محمدعلی راست پیمان- دانیال راستی- بهنام رستمی- محمد ساکی- مهدی سلطانی- امیررضا صدریکتا- سعید طاهری بروجنی- مسعود قره‌خانی- مصطفی کیانی- علیرضا گونه- غلامرضا محبی- حسین مخدومی- حسام نادری- آرش یوسفی
شیمی	جعفر بازوکی- محمدرضا پورجاوید- امیر حاتمیان- ایمان حسین‌نژاد- ارژنگ خانلری- پیمان خواجوی‌مجد- مرتضی خوش‌کیش- حمید ذبیحی- حسن رحمتی کوکنده- علیرضا رضایی‌سراب- فرزاد رضایی- روزبه رضوانی- هانی سوری- آترین صبا- مسعود طبرسا- علی طرفی- امیرحسین طیبی- مجید غنچه‌لی- امیرمحمد کنگرانی- میثم کوثری‌لنگری- مجتبی محبوب- امیرحسین مسلمی- امین نوروزی- سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسین الهی	مجتبی محبوب
گروه ویراستاری	سینا صالحی حسین بصیرترکمپور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی آترین صبا امیرحسین توحیدی
مسئول درس	حسین الهی	مجتبی محبوب
مسئند سازی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران (مسئند سازی)	علیرضا همایون‌خواه سجاد بهارلویی	فاطمه الهی محسن دستجردی رزیتا حبیب‌اله

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مجیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

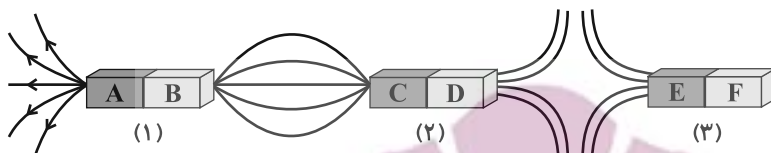
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: مغناطیس: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۰۸

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۸۱- در شکل زیر، خط‌های میدان مغناطیسی در اطراف سه آهنربای میله‌ای رسم شده است. اگر آهنرباهای (۲) و (۳) را توسط یک نخ به صورت آزادانه آویزان کنیم، قطب‌های C و E به ترتیب از راست به چپ کدام قطب‌های مغناطیسی زمین را نشان می‌دهند؟



(۱) جنوب - شمال

(۲) جنوب - جنوب

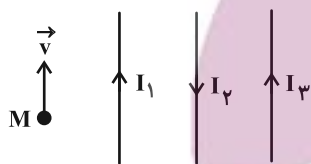
(۳) شمال - جنوب

(۴) شمال - شمال

۸۲- مطابق شکل زیر، سه سیم بلند، راست و موازی حامل جریان در یک صفحه واقع‌اند و میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های I_1 ،

I_2 و I_3 در نقطه M به ترتیب $3^\circ G$ ، $1^\circ G$ و $2^\circ G$ است. اگر بار الکتریکی $q = -4\mu C$ با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ در جهت نشان

داده شده از نقطه M عبور کند، در لحظه عبور، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر آن چند نیوتون و در چه جهتی است؟



(۱) 32×10^{-4} ، راست

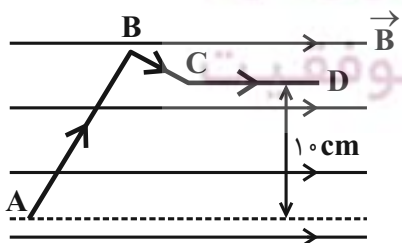
(۲) 32×10^{-4} ، چپ

(۳) 32×10^{-3} ، راست

(۴) 32×10^{-3} ، چپ

۸۳- در شکل زیر، سیم ABCD حامل جریان $20A$ است. بزرگی برایندهای وارد بر سیم حامل جریان از طرف میدان

مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی $5mT$ ، چند نیوتون و در چه جهتی است؟ ($AB = 20cm$ ، $BC = 5cm$ و $CD = 20cm$)



(۱) 10^{-2} ، برون‌سو

(۲) 10^{-2} ، درون‌سو

(۳) 5×10^{-3} ، برون‌سو

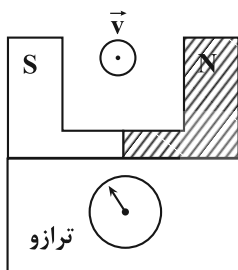
(۴) 5×10^{-3} ، درون‌سو

۸۴- مطابق شکل زیر، آهنربایی که بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین قطب‌هایش برابر با 10 گاوس می‌باشد، روی یک ترازو قرار

دارد و در این حالت، ترازو عدد $3N$ را نشان می‌دهد. ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -2\mu C$ با تندی $5 \times 10^7 \frac{m}{s}$ بین دو قطب

آهنربا، عمود بر صفحه کاغذ و به طرف بیرون صفحه پرتاب می‌شود. عددی که ترازو در ابتدای عبور ذره از فضای میان دو قطب

آهنربا نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟



۴ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۵ (۴)

۸۵- اگر از پیچۀ مسطحی به شعاع 10cm که از 72 متر سیم رسانا ساخته شده است، جریان I عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی

در مرکز پیچه برابر با B می‌شود. اگر همین جریان از سیملوله‌ای به طول 20cm بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی یکنواخت در

داخل سیملوله $4B$ می‌شود. تعداد دورهای سیملوله کدام است؟ ($\pi = 3$)

۳۳۶ (۴)

۱۶۸ (۳)

۸۴ (۲)

۴۲ (۱)

۸۶- از سیم نازکی به طول 12m ، سیملوله‌ای به شعاع مقطع 1cm درست می‌کنیم. اگر طول سیملوله 20cm باشد و از آن جریان

$2A$ عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی در محور سیملوله چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

۶۰ (۴)

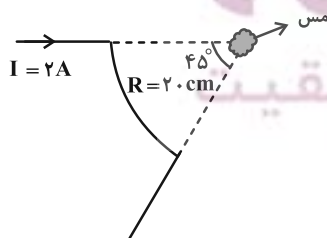
۴۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۲ (۱)

۸۷- پیچۀ ناقصی مطابق شکل زیر وجود دارد که از آن جریان 2 آمپری می‌گذرد. در مرکز پیچه قطعه‌ای مس قرار می‌دهیم. اندازه میدان

مغناطیسی در مرکز این پیچه ناقص چند گاوس است و جهت قرارگیری دوقطبی‌های مغناطیسی در قطعه مسی به کدام سمت است؟



($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

(۱) $\odot$ ، 75×10^{-4}

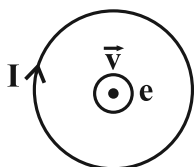
(۲) $\odot$ ، 75×10^{-8}

(۳) $\otimes$ ، 75×10^{-4}

(۴) $\otimes$ ، 75×10^{-8}

۸۸- مطابق شکل زیر، الکترونی عمود بر صفحه و به صورت برون سو از مرکز یک حلقه حامل جریان الکتریکی عبور می کند. کدام

گزینه در مورد نیروی وارد بر الکترون از سوی حلقه در حین عبور از مرکز حلقه درست است؟



(۱) نیرویی به سمت بالا بر الکترون وارد می شود.

(۲) نیرویی به سمت پایین بر الکترون وارد می شود.

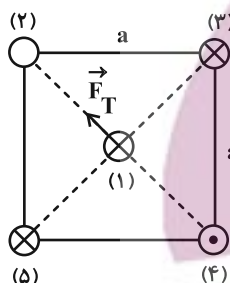
(۳) بر الکترون نیرو وارد نمی شود.

(۴) نیروی وارد بر الکترون درون سو است.

۸۹- در شکل زیر، از هر یک از سیم های راست، بلند و موازی که در چهار رأس و مرکز یک مربع ثابت شده اند، جریان I عبور می کند. اگر

برایند نیروهای وارد بر سیم (۱) از طرف بقیه سیم ها مطابق شکل باشد، جهت جریان سیم (۲)، است و اگر جای سیم های (۴)

و (۵) را با هم عوض کنیم، بردار برایند نیروهای وارد بر سیم (۱) به صورت می شود. (از نیروی گرانشی صرف نظر کنید).



(۱) درون سو، ↗

(۲) برون سو، ↗

(۳) درون سو، ↙

(۴) برون سو، ↙

۹۰- کدام یک از گزاره های زیر درست بیان شده اند؟

الف) میدان مغناطیسی خارجی می تواند سبب القای دوقطبی های مغناطیسی در جهت میدان مغناطیسی خارجی در مواد دیامغناطیسی گردد.

ب) از مواد فرومغناطیسی نرم در ساخت هسته پیچده ها و سیملوله ها استفاده می شود.

پ) در میدان های مغناطیسی قوی، مواد پارامغناطیسی خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می کنند.

(۴) الف و ب

(۳) الف، ب و پ

(۲) ب و پ

(۱) الف و پ

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

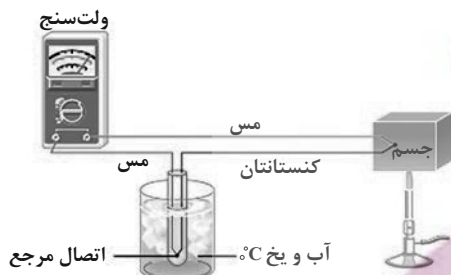
فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۱۲۶

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۹۱- بیشترین دمای هوای شهر تهران در روز ۱۵ تیرماه، 35°C و کمترین دمای آن در این روز 15°C است. اختلاف این دو دما برحسب کلون و درجه فارنهایت به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ۳۶ و ۲۰ (۲) ۲۰ و ۳۶ (۳) ۲۹۳ و ۶۸ (۴) ۲۰ و ۲۰

۹۲- در شکل مقابل، یک دماسنج ترموکوپل نمایش داده شده است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این دماسنج درست بیان شده است؟
(الف) این دماسنج امروزه جزو دماسنج‌های معیار به‌شمار می‌آید.



(ب) کمیت دماسنجی در این دماسنج، ولتاژ است.
(پ) گستره دماسنجی در این دماسنج به جنس سیم‌های آن بستگی ندارد.
(ت) به دلیل جرم کوچک محل اتصال، خیلی سریع با دستگاهی که دمای آن اندازه‌گیری می‌شود به حالت تعادل گرمایی می‌رسد.
(ث) از این دماسنج معمولاً در هواشناسی استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۹۳- در یک ظرف ۴ لیتری به اندازه 3700cm^3 مایعی با ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ وجود دارد. اگر ضریب انبساط طولی ظرف

$\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ باشد، دمای مجموعه را چند درجه سلسیوس بالاتر ببریم تا مایع درون ظرف در آستانه سرریز شدن قرار بگیرد؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۳۰۰

۹۴- درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی $200 \frac{\text{J}}{\text{C}}$ مقدار 1kg آب با دمای 10°C وجود دارد. یک قطعه مس به جرم 1kg و دمای

130°C را وارد گرماسنج می‌کنیم. اگر در این حالت دمای تعادل مجموعه 20°C شود، گرمای ویژه مس چند $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}})$$

(۱) ۵۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۵۰ (۴) ۴۰۰

۹۵- توان ورودی یک گرمکن الکتریکی 3kW است. اگر بازده این گرمکن برابر با ۷۰ درصد باشد، در مدت ۸ ساعت، چند کیلوگرم

یخ در دمای نقطه ذوب آن را به آب با دمای 20°C تبدیل می‌کند؟ ($L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$)

(۱) ۱۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۴۴ (۴) ۱۸۰

۹۶- در دو ظرف جداگانه و هم جنس A و B، به جرم‌های مساوی آب می‌ریزیم. اگر بر اثر تبخیر سطحی، جرم برابری از آب در هر دو

ظرف به ترتیب در مدت زمان Δt_A و Δt_B تبخیر شده باشد، در کدام حالت $\Delta t_A > \Delta t_B$ است؟

(۱) سطح مقطع ظرف A دو برابر سطح مقطع ظرف B باشد.

(۲) فشار روی آب در ظرف A، 10 kPa کمتر از فشار روی آب در ظرف B باشد.

(۳) دمای آب در ظرف A، 20°C کمتر از دمای آب در ظرف B باشد.

(۴) سرعت وزش باد در اطراف ظرف A بیشتر از ظرف B باشد.

۹۷- چند تکه یخ به جرم 1 kg و دمای -20°C را داخل 4 kg آب 30°C قرار دهیم تا در نهایت، آب با دمای 10°C داشته باشیم؟

$$(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و اتلاف انرژی نداریم.) } c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۴

۹۸- مقدار گرمایی که 10 کیلوگرم یخ -20°C را به آب 30°C تبدیل می‌کند، چند گرم آب 40°C را به بخار آب 100°C تبدیل

$$\text{می‌کند؟ } (c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

(۴) ۳۰۰۰

(۳) ۲۵۰۰

(۲) ۲۰۰۰

(۱) ۱۵۰۰

۹۹- چند مورد از عبارات‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

(الف) اگر در هوای سرد یک لوله فلزی و یک تیر چوبی را لمس کنیم، لوله فلزی گرم‌تر به نظر می‌رسد.

(ب) به مقدار انرژی موجود در هر جسم گرما گفته می‌شود.

(پ) گرمای نهان تبخیر آب با افزایش دمای آن کاهش می‌یابد.

(ت) هر چقدر جرم یک قطعه فلزی از جسمی کوچک‌تر باشد، ظرفیت گرمایی ویژه آن نیز کوچک‌تر است.

(ث) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن بر اثر همرفت طبیعی می‌باشد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۰- حبابی از عمق 200 متری یک اقیانوس، 140 متر بالا می‌آید و مساحت سطح آن از 4 cm^2 به 9 cm^2 می‌رسد. دمای هوای درون آن

$$\text{بر حسب کلون چند برابر می‌شود؟ } (P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{8}{9}$

(۱) $\frac{9}{8}$

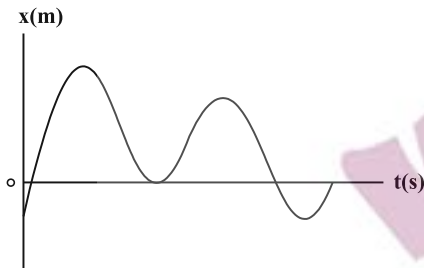
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

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

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۰۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی مسیری مستقیم در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در طول این حرکت،

به ترتیب از راست به چپ، چند بار جهت بردار مکان، جهت حرکت و جهت بردار شتاب متحرک تغییر کرده است؟



(۱) ۴-۳-۳

(۲) ۴-۳-۲

(۳) ۳-۴-۲

(۴) ۳-۴-۳

۱۰۲- متحرکی بر روی یک مسیر مستقیم، از نقطه A به نقطه B می‌رود و بلافاصله به نقطه A برمی‌گردد. اگر تندی متوسط متحرک در

کل مسیر $5 \frac{m}{s}$ کوچکتر از تندی متوسط آن در مسیر رفت و اختلاف تندی متوسط متحرک در مسیر رفت و مسیر برگشت

$8 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در مسیر برگشت چند درصد کمتر از تندی متوسط آن در مسیر رفت است؟

(۴) ۵۵

(۳) ۴۵

(۲) ۳۰

(۱) ۴۰

۱۰۳- معادله حرکت متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 4t + 10$ است. سرعت متوسط این متحرک

در ۵ ثانیه اول حرکت چند برابر تندی متوسط آن در همین مدت است؟

(۴) $1/3$

(۳) $5/13$

(۲) $2/6$

(۱) ۱

۱۰۴- متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر سرعت متحرک در مکان $x = -1m$ برابر با $6 \frac{m}{s}$ و در

مکان $x = 7m$ برابر با $10 \frac{m}{s}$ باشد، پس از چه مدتی بر حسب ثانیه سرعت متحرک از $6 \frac{m}{s}$ به $10 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟

(۴) ۲

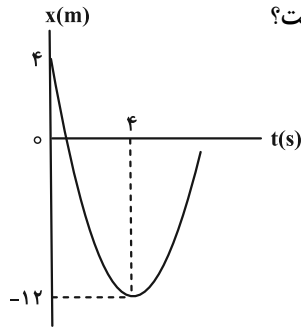
(۳) ۰/۵

(۲) ۴

(۱) ۱

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون  مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۱۰۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی خط راستی در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. بعد از شروع حرکت،



سرعت این متحرک در لحظه‌ای که برای اولین بار از مبدأ مکان می‌گذرد، چند متر بر ثانیه است؟

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

۱۰۶- سنگی از لبه بام ساختمانی بدون سرعت اولیه و در شرایط خلأ رها می‌شود و پس از ۸ ثانیه به زمین برخورد می‌کند. سنگ در ۲

ثانیه آخر حرکتش چند متر جابه‌جا می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۴۰

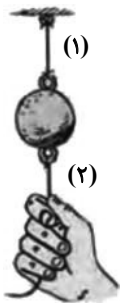
۱۰۷- در شرایط خلأ، دو گلوله با فاصله زمانی ۳ ثانیه، از یک نقطه بالای سطح زمین و از حال سکون رها می‌شوند. چند ثانیه پس از رها

شدن گلوله دوم، فاصله دو گلوله ۱۶۵ متر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و ارتفاع به اندازه کافی بلند است.)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۵

۱۰۸- مطابق شکل زیر یک گوی فلزی توسط نخ به سقف متصل شده است. اگر ناگهان نخ را بکشیم، طبق قانون نیوتون نخ

..... پاره می‌شود و اگر به آرامی نیروی وارد بر نخ پایینی را زیاد کنیم، نخ پاره می‌شود.



- (۱) سوم، (۲)، (۱)
(۲) سوم، (۱)، (۲)
(۳) اول، (۲)، (۱)
(۴) اول، (۱)، (۲)

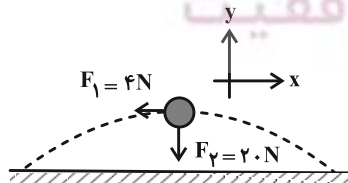
۱۰۹- ذره‌ای به جرم ۳ kg با سرعت ثابت $\vec{v} = 4\vec{j}$ در حال حرکت است. اگر تحت اثر دو نیروی $\vec{F}_1 = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ ، پس از ۲ ثانیه

سرعت ذره به $\vec{v}_2 = -4\vec{i}$ برسد، نیروی $\vec{F}_2$ که عکس‌العمل نیروی $\vec{F}_1$ است، در SI کدام است؟ (تمامی اندازه‌ها در SI هستند.)

- (۱) $2\vec{i} - 3\vec{j}$ (۲) $-3\vec{i} + 3\vec{j}$ (۳) $-9\vec{i} - 2\vec{j}$ (۴) $9\vec{i} + 2\vec{j}$

۱۱۰- شکل زیر نیروهای وارد بر توپ فوتبالی به جرم ۴۰۰g را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد. بردار شتاب متحرک برحسب

بردارهای یک‌ه در SI برابر با کدام گزینه است؟



- (۱) $10\vec{i} + 50\vec{j}$
(۲) $-10\vec{i} - 50\vec{j}$
(۳) $-1/6\vec{i} - 8\vec{j}$
(۴) $1/6\vec{i} + 8\vec{j}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۸

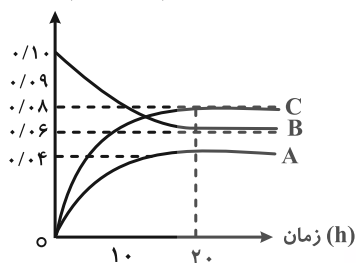
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱۱- کدام گزینه درباره غذای سالم نادرست است؟

- (۱) ظروف کدر، زمان ماندگاری روغن‌های مایع درون ظرف را افزایش می‌دهند.
- (۲) سرعت فاسد شدن قاووت در مقایسه با فساد مغز خشک سازنده آن، بیشتر است.
- (۳) خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن گوشت، ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۴) مدت نگهداری مواد غذایی در محیط مرطوب و محیط خشک، تأثیر زیادی بر فسادپذیری آن‌ها ندارد.

۱۱۲- با توجه به نمودار زیر، چند عبارت نادرست است؟

غلظت مولی ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)



(الف) معادله واکنش می‌تواند $2B + A \rightarrow 3C$ باشد.

(ب) سرعت تولید A با سرعت مصرف B برابر می‌باشد.

(پ) به ازای تولید یک مول ماده C، مجموعاً ۲ مول ماده A و B مصرف می‌شود.

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۱۳- در محفظه بسته‌ای به حجم ۲ لیتر ۰/۸ مول گاز دی‌نیتروژن پنتاکسید در حال تجزیه شدن است. اگر پس از ۱۵۰ ثانیه مجموع شمار مول‌های گازی موجود در ظرف برابر ۱/۲۵ باشد، تا این لحظه از واکنش درصد از این ماده تجزیه شده است و سرعت متوسط واکنش برابر مول بر لیتر بر دقیقه است. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۴) ۰/۰۳، ۳۷/۵

(۳) ۰/۰۶، ۳۷/۵

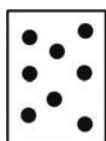
(۲) ۰/۰۳، ۴۲/۵

(۱) ۰/۰۶، ۴۲/۵

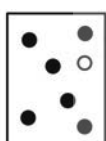
۱۱۴- کدام یک از واکنش‌های ذکر شده با عامل مربوطه برای تغییر سرعت آن همخوانی ندارد؟

- (۱) واکنش سریع پتاسیم با آب سرد نسبت به سدیم ← اثر دما
- (۲) افزودن مقداری پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید ← اثر کاتالیزگر
- (۳) واکنش سوختن گرد آهن در ظرف پر از گاز اکسیژن نسبت به هوای آزاد ← اثر غلظت
- (۴) پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله ← افزایش سطح تماس

۱۱۵- با توجه به شکل زیر که گاز A با دایره سیاه و گاز B با دایره سفید نشان داده شده است، کدام گزینه نادرست است؟ (حجم ظرف سربسته آزمایش، ۲ لیتر بوده و هر ذره معادل ۰/۲ مول است.)



$t = 0 \text{ min}$



$t = 2 \text{ min}$



$t = 4 \text{ min}$



$t = 6 \text{ min}$



$t = 8 \text{ min}$

(۱) معادله واکنش به صورت $2A(\text{g}) \rightarrow B(\text{g})$ است.

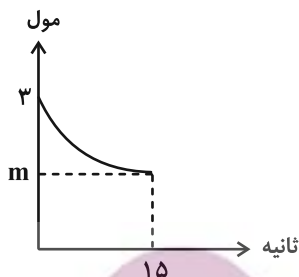
(۲) سرعت متوسط مصرف A، دو برابر سرعت متوسط تولید B است.

(۳) سرعت متوسط تولید B در این واکنش برابر $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ است.

(۴) سرعت واکنش نسبت به مصرف A با سرعت واکنش نسبت به تولید B، با یکای یکسان، برابر است.

محل انجام محاسبات

۱۱۶- مقداری دی نیتروژن پنتا اکسید مطابق معادله موازنه نشده زیر، در شرایط استاندارد تجزیه می شود. اگر سرعت واکنش ۱۵ ثانیه پس از شروع آن برابر ۳ مول بر دقیقه باشد، مقدار m برای نمودار کدام است؟



۱ (۱)

۰/۵ (۲)

۲ (۳)

۱/۵ (۴)

۱۱۷- با توجه به جدول زیر سرعت متوسط تولید NO در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۰ ثانیه چند مولار بر ثانیه است؟

زمان (s)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰
[NOBr]	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۲۴	۰/۰۲	۰/۰۱۷

2×10^{-4} (۲)

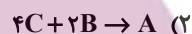
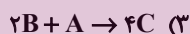
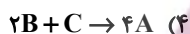
4×10^{-4} (۱)

6×10^{-4} (۴)

4×10^{-3} (۳)

۱۱۸- رابطه زیر در یک واکنش فرضی بین ۳ ماده A، B و C برقرار است. کدام یک از معادله های زیر می تواند نشان دهنده معادله این واکنش باشد؟

$$\frac{-4\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{2\Delta n_B}{\Delta t} = \frac{\Delta n_C}{\Delta t}$$



۱۱۹- اگر واکنش موازنه نشده زیر با ۲۲ گرم واکنش دهنده در ظرف ۴ لیتری آغاز شود و پس از ۵۰ ثانیه مقدار واکنش دهنده به اتمام

برسد کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟ ($N = 14$, $O = 16$, $Br = 80$; $g \cdot mol^{-1}$)



(۱) سرعت واکنش در ۳ ثانیه سوم می تواند از سرعت واکنش در ۳ ثانیه آخر بیشتر باشد.

(۲) در این واکنش سرعت مصرف NOBr(g) برابر با سرعت تولید NO(g) خواهد بود.

(۳) سرعت متوسط واکنش از آغاز تا انتها برابر با $2 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ می باشد.

(۴) رابطه $\frac{-3\Delta[NOBr]}{\Delta t} = \frac{6\Delta[Br_2]}{\Delta t}$ برای این واکنش درست است.

۱۲۰- کدام مطلب در مورد لیکوپن با فرمول مولکولی $C_{40}H_{56}$ درست است؟

(۱) نوعی بازدارنده است که در هندوانه و گوجه فرنگی وجود دارد.

(۲) گونه ای پرانرژی و ناپایدار است که فعالیت رادیکال ها را افزایش می دهد.

(۳) یک هیدروکربن خطی سیر نشده با دوازده پیوند دوگانه کربن-کربن است.

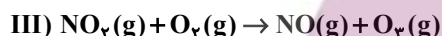
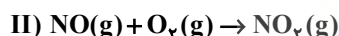
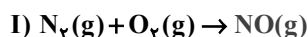
(۴) لیکوپن با به دام انداختن رادیکال ها و کاهش مقدار آن ها سبب انجام واکنش های ناخواسته می شود.

شیمی ۱: رد پای گازها در زندگی + آب، آهنگ زندگی (تا انتهای قسمت در میلیون (درصد جرمی، استخراج سدیم کلرید)): صفحه‌های ۷۰ تا ۹۸
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۲۱- کدام مطلب زیر در رابطه با شیمی سبز نادرست است؟

- (۱) یکی از راه‌های کاهش رد پای CO_2 دفن کردن آن در مکان‌های امن و عمیق است.
 - (۲) در راستای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، کربن دی‌اکسید را با اکسیدهای اسیدی واکنش می‌دهند.
 - (۳) سوخت سبز، در ساختار خود علاوه بر عناصر C و H، اکسیژن نیز دارد و این مواد زیست تخریب‌پذیر هستند.
 - (۴) اتانول و روغن‌های گیاهی همانند پلیمرهایی که بر پایه نشاسته ساخته می‌شوند، در طبیعت به مواد ساده‌تر تجزیه می‌شوند.
- ۱۲۲- مطابق واکنش‌های موازنه نشده داده شده که مربوط به تولید اوزون تروپوسفری می‌باشد؛ در صورت مصرف $10^{24} \times 0.6 / 18$ اتم نیتروژن در واکنش (I)، جرم اوزون تروپوسفری تولیدی در واکنش (III) و مجموع حجم گاز اکسیژن مصرفی در این سه واکنش پس از تبدیل به شرایط STP به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) ۷۲۰، ۱۳۴۴

(۳) ۱۴۴۰، ۱۳۴۴

(۲) ۷۲۰، ۶۷۲

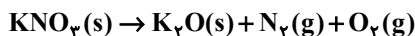
(۱) ۱۴۴۰، ۶۷۲

۱۲۳- کدام گزینه در مورد اوزون نادرست است؟

- (۱) نقطه جوش آن از آلوتروپ دیگر اکسیژن، کمتر است.
 - (۲) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۵/۰ است.
 - (۳) مانع ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.
 - (۴) در صنعت از آن برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.
- ۱۲۴- کدام گزینه در مورد گازها صحیح می‌باشد؟

- (۱) گازها همانند مایعات و جامدات تراکم‌پذیر می‌باشند.
- (۲) یک مول گاز اکسیژن در دمای اتاق نوعی توصیف از یک نمونه گاز می‌باشد.
- (۳) می‌توان گفت در دما و فشار یکسان حجم مقدار جرم معینی از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- (۴) در دمای ثابت برای یک گاز معین افزایش تعداد ذرات برخلاف افزایش فشار می‌تواند باعث افزایش حجم آن شود.

۱۲۵- یک دانشجوی شیمی مطابق واکنش موازنه نشده زیر مقدار جرم مشخصی از پتاسیم نیترات را حرارت داده است. اگر کاهش جرم مخلوط واکنش برابر ۸۶/۴ گرم باشد، حجم گاز اکسیژن تولید شده در شرایط STP چند لیتر است و از واکنش کامل گاز اکسیژن تولید شده با مقدار کافی گاز هیدروژن در شرایط مناسب، چند گرم آب تولید می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید، $(H = 1, N = 14, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1})$)



۷۲ ، ۲۲/۴ (۴)

۳۶ ، ۴۴/۸ (۳)

۳۶ ، ۲۲/۴ (۲)

۷۲ ، ۴۴/۸ (۱)

۱۲۶- کدام گزینه درباره فرایند هابر نادرست است؟

(۱) ترتیب نقطه جوش و جرم مولی واکنش دهنده های آن مشابه است.

(۲) یکی از چالش های هابر این بود که واکنش در دما و فشار اتاق انجام نمی شد.

(۳) یکی از واکنش دهنده های مورد استفاده در این فرایند به جو بی اثر شهرت یافته است.

(۴) برای جداسازی آمونیاک از گازهای واکنش نداده قطعاً از روش تقطیر جریه جز استفاده می شود.

۱۲۷- نسبت شمار آنیون به کاتیون در کدام ترکیب زیر برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در نیکل (III) سولفید نیست؟

(۴) گالیوم سولفات

(۳) آلومینیم کربنات

(۲) اسکاندیم سولفات

(۱) باریم فسفات

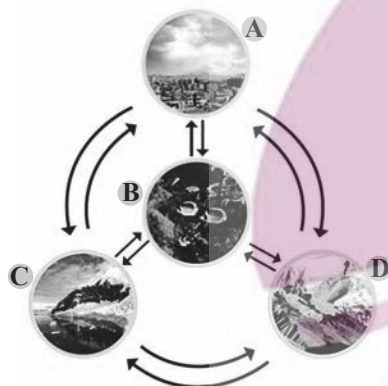
۱۲۸- با توجه به شکل، کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) قسمت B فقط شامل همه جانداران آب کره است.

(۲) قسمت C از مولکول های کوچک آب، یون ها و ... تشکیل شده است.

(۳) در واکنش های انجام شده در قسمت B، مولکول های ریز نقش اساسی ایفا می کنند.

(۴) قسمت A تنها از مولکول های کوچک دو اتمی نیتروژن و اکسیژن تشکیل شده است.



۱۲۹- مقداری سدیم سولفات را در آب حل کرده و محلول رقیقی با غلظت ۷۱۰ ppm از آن تهیه کرده ایم. در ۱/۵ لیتر از این محلول

چند مول یون سدیم حل شده است؟ $(Na = 23, S = 32, O = 16 : g.mol^{-1})$ (محلول d)

۰/۰۱۵ (۴)

۰/۱۵ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۰۳ (۱)

۱۳۰- ۱۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی NaCl را با چند گرم محلول ۵۰ درصد جرمی این ماده مخلوط کنیم تا درصد جرمی NaCl در

محلول نهایی به ۴۶ درصد برسد؟

۲۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی + آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۱ تا ۴۲

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- عبارت کدام گزینه در مورد چربی‌ها نادرست است؟

- (۱) مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند.
- (۲) همه اجزای آن‌ها می‌توانند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
- (۳) فرمول کلی دسته‌ای از آن‌ها را می‌توان به صورت RCOOH نمایش داد.
- (۴) موادی شامل مولکول‌های دو بخشی هستند که بخش ناقطبی آن‌ها بر بخش قطبی‌شان غلبه دارد.

۱۳۲- قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزایش دما رابطه دارد و قدرت چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های بیشتر است.

(۱) معکوس - نخي

(۲) مستقیم - نخي

(۳) معکوس - پلی‌استری

(۴) مستقیم - پلی‌استری

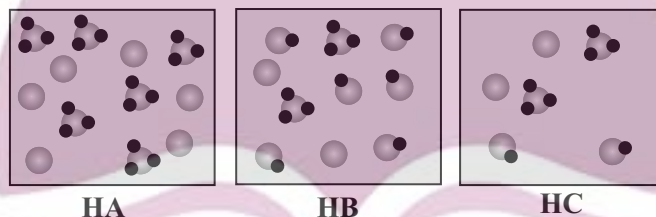
۱۳۳- محلولی ۱۵ درصد جرمی از HX با جرم مولی ۱۵۰ گرم بر مول و درصد یونش ۱ درصد و چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ موجود است.

نسبت مجموع غلظت یون‌های موجود در این محلول به غلظت اولیه HX کدام است؟

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۱ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۳

۱۳۴- شکل‌های زیر محلول سه اسید تک پروتون‌دار با حجم و دمای یکسان را نشان می‌دهند. کدام مورد درست است؟

(A, B و C نماد عناصر فرضی هستند.)



HA

HB

HC

(۱) HA و HB را می‌توان به محلول دو هیدروژن هالید در آب نسبت داد.

(۲) محلول اسید HB، رسانایی الکتریکی و درصد یونش بیشتری نسبت به محلول HC دارد.

(۳) در هر سه محلول با افزایش غلظت اسید، غلظت یون هیدرونیوم، در اثر افزایش درجه یونش افزایش می‌یابد.

(۴) درصد یونش محلول اسید HC نصف درصد یونش محلول اسید HB بوده و هر دو الکترولیت ضعیف به شمار می‌آیند.

۱۳۵- pH محلولی از هیدروسیانیک اسید با ثابت تعادل $K_a = 4/8 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ برابر با ۴/۵ می‌باشد. درصد یونش و نسبت غلظت

یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در دمای اتاق در محلول این اسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\log 2 \approx 0/3$)

- (۱) ۰/۱۲ ، $1/25 \times 10^{-5}$ (۲) ۰/۰۱۲ ، $6/25 \times 10^{-4}$

- (۳) ۰/۱۲ ، $6/25 \times 10^{-4}$ (۴) ۰/۰۱۲ ، $1/25 \times 10^{-5}$

مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

۱۳۶- کدام مورد به درستی بیان شده است؟ ($\log 2 \approx 0.3$, $\log 3 \approx 0.5$)

(۱) همه بازهای شناخته شده، در آب به طور کامل یونش می یابند.

(۲) در شرایط یکسان، هر چه غلظت OH^- محلول یک باز معین بیشتر شود، K_b آن باز بزرگ تر می شود.

(۳) NaOH و KOH بازهای بسیار قوی هستند؛ بنابراین pH محلول های آنها در دمای 25°C ، 14 است.

(۴) اگر pH دو محلول باز تک ظرفیتی برابر $10/7$ و $13/4$ باشد، غلظت OH^- در باز قوی تر 500 برابر دیگری است.

۱۳۷- از واکنش 100 میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 2/15$ با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند لیتر گاز در

شرایطی که حجم مولی گازها 30 لیتر بر مول است آزاد می شود؟ ($\log 7 = 0.85$, $H = 1$, $Br = 80$: g.mol^{-1})



(۴) $2/1 \times 10^{-2}$

(۳) $4/2 \times 10^{-2}$

(۲) 7×10^{-4}

(۱) $3/13 \times 10^{-2}$

۱۳۸- کدام گزینه در مورد دانش الکتروشیمی نادرست است؟

(۱) یکی از کاربردهای الکتروشیمی، کنترل کیفی فراورده های دارویی است.

(۲) برای دستیابی به دانش الکتروشیمی، نخست باید دانست در چه واکنش هایی الکترون مبادله می شود.

(۳) دانش الکتروشیمی توانست به وسیله تولید انرژی الکتریکی، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

(۴) تهیه مواد جدید برخلاف بهبود خواص مواد و تأمین انرژی، در حوزه دانش الکتروشیمی قرار می گیرند.

۱۳۹- در واکنش فلز سدیم با گاز کلر، اتم های سدیم با الکترون یافته و سبب گاز کلر می شوند. به این ترتیب

اتم های فلزی موجود در واکنش نقش را دارند.

(۱) از دست دادن - اکسایش - کاهش - کاهنده

(۳) به دست آوردن - کاهش - اکسایش - کاهنده

(۴) از دست دادن - کاهش - اکسایش - اکسنده

۱۴۰- پس از موازنه کدام واکنش، ضریب گونه اکسنده بزرگتر است؟

