



آزمون تابستان «۳۰ شهریور ۱۴۰۳» دفترچه اول اختصاصی دوازدهم ریاضی (ریاضیات)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۳۰ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۹۰ سؤال
(۵۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	۲۰	۳۱-۵۰	هندسه ۲
			هندسه ۲- آشنا
اختیاری	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
اختیاری	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
جمع کل	۹۰	۱-۹۰	۱۳۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی-مهرداد استقلالیان-عباس اشرفی-شیوا امینی-مهدی براتی-سعید جعفری-محمدعلی جلالی-عادل حسینی-احمد رضا ذاکرزاده-محمدحسن سلامی-حسینی-رضا سیدنجفی-علیرضا شریف خطیبی-علی اصغر شریفی-حبیب شفیعی-یوسف عزراز-سعید علم‌پور-رضا علی‌نواز-علی اکبر علیزاده-علیرضا فیضیان-بهزاد محرمی-سیدعادل رضا مرتضوی-سروش موثینی-هومن نورانی
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-کیوان دارابی-فرشاد صدیقی-فر-رضا عباسی اصل-علی فعلی-محمد کریمی-مهرداد ملوندی-مهدی نیک‌زاد-امیر وفائی-سرژ یقیازاریان تبریزی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-فرزاد جوادی-سیدمحمد رضا حسینی-فرد-کیوان دارابی-مهدیار راشدی-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-احمد رضا فلاح-مرتضی فهیم‌علوی-مجید نیک‌نام-مهدی وقعی-سرژ یقیازاریان تبریزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب سهیل تقی‌زاده	مهدی خاتلی امیرمحمد کریمی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	مهدی خاتلی امیرمحمد کریمی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
گروه ویراستاری رتبه برتر	سپهر متولیان	ایلیا اسفندیاریپور	ایلیا اسفندیاریپور
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی
ویراستاران (مستندسازی)	سجاد سلیمی-علیرضا عباسی زاهد-احسان صادقی		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
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

حسابان ۱: حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱- تابع $f(x) = \frac{1}{\left[\frac{ax}{4}\right]}$ در همسایگی راست $x = 5$ تعریف شده است. کم‌ترین مقدار مثبت a کدام است؟ $\left[\quad \right]$ ، نماد جزء صحیح است.

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۲- تابع $f(x) = (x^3 + x)[x^2 - x]$ در چند نقطه با طول طبیعی دارای حد است؟ $\left[\quad \right]$ ، نماد جزء صحیح است.

(۱) هیچ (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۳- اگر $f(x) = \frac{|x-2|}{x-2}$ و $g(x) = \begin{cases} -x^2 + 2; & x > 1 \\ 2x - 3; & x < 1 \end{cases}$ باشد، تابع $f \circ g$ در چند نقطه از دامنه خود حد ندارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) در همه نقاط حد دارد.

۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x - \left\lfloor \frac{2x+1}{x-1} \right\rfloor}{x + \sin \frac{\pi}{x}}$ کدام است؟ $\left[\quad \right]$ ، نماد جزء صحیح است.

(۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) $-\frac{2}{3}$

(۳) -۳ (۴) صفر

۵- تابع $f(x) = \frac{x^3 + mx^2 + nx + 1}{x^2 - 1}$ در $x = \pm 1$ ناپیوسته است ولی حد دارد. اگر حد تابع در یکی از این نقاط صفر باشد، حاصل

$2m + n$ کدام است؟

(۱) -۲ (۲) ۲

(۳) ۴ (۴) -۴

محل انجام محاسبات

۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sqrt[3]{x} - 1}$ کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۶ (۴) $\frac{2}{3}$

۷- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^x + 2^{a-x} - 6}{2^{x-1} - 1} = b$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow b} \frac{\sqrt{x+a+3} + b}{x^3 - b^3}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{12}$

(۳) $\frac{1}{24}$ (۴) $\frac{1}{48}$

۸- اگر $\lim_{x \rightarrow (\frac{3}{4})^+} f(x) = b$ و $f(x) = \frac{|ax^2 - 2x - 3|}{|4x^2 - 11x + 6|}$ باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۰

(۳) -۶ (۴) -۱۰

۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{4}} \frac{2 \cos^2 x - 1}{\sin^3 x + \cos^3 x}$ کدام است؟

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

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

۱۰- تابع $f(x) = \left[\frac{-x}{2} \right] - \left[\frac{x+1}{3} \right]$ از نظر پیوستگی در $x = -4$ چگونه است؟ ([]، نماد جزء صحیح است.)

(۱) فقط پیوستگی چپ دارد. (۲) فقط پیوستگی راست دارد.

(۳) نه پیوستگی چپ دارد و نه راست. (۴) پیوسته است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن + آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۷۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- نوع کدام متغیر با بقیه متفاوت است؟

(۱) میزان لذت از خوردن غذاهای یک رستوران

(۲) گروه خونی افراد

(۳) رنگ خودروهای داخل یک پارکینگ

(۴) نوع آلاینده‌گی هوا

۱۲- کدام گزینه نوع متغیرها از راست به چپ دقیقاً از ترتیب «کیفی اسمی - کمی پیوسته - کمی گسسته - کیفی ترتیبی» پیروی می‌کند؟

(۱) گروه خونی - بار الکتریکی آزاد - تعداد فرزندان - مراحل تحصیل

(۲) مدرک تحصیلی - سن - تعداد تماس‌ها - شماره چشم

(۳) مدل خودرو - جرم - بار الکتریکی آزاد - مدال المپیک

(۴) رنگ چشم - سرعت متحرک - تعداد فرزندان - جنسیت

۱۳- از بین ۶ زوج (زن و شوهر) به چند طریق می‌توان ۵ نفر را انتخاب کرد، به طوری که بین افراد انتخابی دقیقاً یک زوج وجود داشته باشد؟

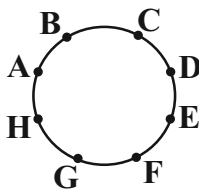
(۱) ۱۶۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۴۸۰

۱۴- در چند زیرمجموعه از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\}$ ، تعداد اعضای زوج کمتر از تعداد اعضای فرد نیست؟

(۱) ۱۳۶ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۱۲ (۴) ۱۰۰

۱۵- مطابق شکل زیر می‌خواهیم پنج ضلعی‌هایی بسازیم که رئوس آن یکی از نقاط روی محیط دایره باشد. نسبت تعداد

پنج ضلعی‌هایی که AD یک قطر آن است به تعداد پنج ضلعی‌هایی که AD یک ضلع آن است، کدام است؟



(۱) ۱۴

(۲) ۴

(۳) ۲

(۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۶- در پرتاب دو تاس سالم، اگر A و B به ترتیب پیشامدهایی باشند که در آنها «دو عدد متمایز رو شود» و «مجموع دو عدد روشده

بیشتر از ۷ باشد»، پیشامد $A \cap B$ چند برآمد دارد؟

۱۸ (۱)

۱۶ (۲)

۱۴ (۳)

۱۲ (۴)

۱۷- تعداد مهره‌های آبی و قرمز در یک کیسه، دو عدد طبیعی متوالی هستند. اگر دو مهره همزمان از کیسه خارج کنیم، احتمال

همرنگ بودن دو مهره، برابر $\frac{۰}{۴۸}$ است. احتمال این که ۳ مهره انتخابی از این کیسه هم‌رنگ باشند، کدام است؟

$\frac{۰}{۱۱}$ (۱)

$\frac{۰}{۱۲}$ (۲)

$\frac{۰}{۲۲}$ (۳)

$\frac{۰}{۲۱}$ (۴)

۱۸- از بین ۴ دانش آموز تجربی، ۴ دانش آموز انسانی و ۶ دانش آموز ریاضی به تصادف ۴ نفر را انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه حداکثر

۳ دانش آموز ریاضی انتخاب شوند، کدام است؟

$\frac{۱۹۸۷}{۲۰۰۲}$ (۱)

$\frac{۹۹۳}{۱۰۰۱}$ (۲)

$\frac{۱۹۷۵}{۲۰۰۲}$ (۳)

$\frac{۹۸۶}{۱۰۰۱}$ (۴)

۱۹- سه تاس سالم را با هم می‌اندازیم. احتمال آنکه مجموع این ۳ تاس مضرب ۵ شود، کدام است؟

$\frac{۱۱}{۲۱۶}$ (۱)

$\frac{۷}{۳۶}$ (۲)

$\frac{۴۳}{۲۱۶}$ (۳)

$\frac{۵}{۲۷}$ (۴)

۲۰- یک تاس چهاروجهی داریم که روی ۴ وجه آن اعداد ۱ تا ۴ نوشته شده است. ۵ بار این تاس را پرتاب می‌کنیم، احتمال این‌که

یکی از اعداد دقیقاً ۳ بار رو شود، کدام است؟

$\frac{۳}{۸}$ (۱)

$\frac{۴۵}{۱۲۸}$ (۲)

$\frac{۴۵}{۶۴}$ (۳)

$\frac{۷۵}{۲۵۶}$ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار و احتمال: آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۲۱- از یک جامعه با ۱۰۰۰۰ عضو برای تقریب زدن پارامتر M (میانگین جامعه)، یکصد بار نمونه‌ای به اندازه n و فقط ۵ درصد موارد بازه به دست آمده شامل M نیست، طول این بازه کدام است؟ (σ انحراف معیار جامعه است).

$$(1) \frac{\sigma}{2\sqrt{n}} \quad (2) \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$(3) \frac{\sigma}{4\sqrt{n}} \quad (4) \frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$$

۲۲- چند مورد از موارد زیر در مورد نمونه‌گیری‌های خوشه‌ای و طبقه‌ای نادرست است؟

(آ) نمونه‌گیری خوشه‌ای، هزینه و زمان را نسبت به نمونه‌گیری طبقه‌ای کاهش می‌دهد.

(ب) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به‌عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.

(پ) در نمونه‌گیری خوشه‌ای بهتر است ویژگی مورد بررسی درون خوشه‌ها تفاوت کمتری داشته باشد.

(ت) همواره اندازه طبقات در نمونه‌گیری طبقه‌ای برابر یکدیگر است.

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

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

۲۳- در یک جامعه آماری به صورت $\{1, 2, \dots, 10\}$ ، دقیقاً چند نمونه دو عضوی وجود دارد که واریانس را $\frac{9}{4}$ بر آورد می‌کند؟

$$(1) 9 \quad (2) 8$$

$$(3) 7 \quad (4) 6$$

۲۴- کدام یک از تعاریف زیر نادرست است؟

(۱) خط فقر برابر است با میانگین درآمد افراد جامعه.

(۲) آماره مشخصه‌ای عددی است که از داده‌های نمونه به دست می‌آید.

(۳) پارامتر مشخصه‌ای عددی است که در صورت داشتن داده‌های کل جامعه قابل محاسبه است.

(۴) آمارشناسان تلاش می‌کنند تا با شناسایی منابع تولید اریبی، نمونه‌گیری‌ها را تا جایی که می‌توانند ناریب کنند.

۲۵- جدول زیر قسمتی از نمونه‌گیری تصادفی ساده به اندازه ۲ از جامعه $\{2, 3, 4, 5, 0, 1, 4\}$ است. حاصل $m - n$ کدام است؟

$$(1) 2/25$$

$$(2) 2/3$$

$$(3) 2/35$$

$$(4) 2/4$$

نمونه	...	$\{1, 4\}, \{2, 3\}, \{0, 5\}$...
\bar{x}		m	
احتمال		n	

محل انجام محاسبات

۲۶- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

- در نمونه‌گیری طبقه‌ای، برعکس نمونه‌گیری خوشه‌ای، افراد درون یک گروه از نظر ویژگی مورد بررسی همگن هستند.
- پارامتر، مشخصه جامعه است و همیشه مقدار ثابتی است و تغییر نمی‌کند و آماره مشخصه نمونه است و ممکن است از یک نمونه به نمونه دیگر تغییر کند.
- از روی آماره، پارامتر را برآورد می‌کنیم.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۲۷- در یک نمونه‌گیری سیستماتیک از یک جامعه آماری، دو عضو با شماره‌های ۱۳ و ۴۳ انتخاب شده‌اند. اگر بدانیم شماره ۳ انتخاب نشده، چقدر احتمال دارد شماره ۲۲ انتخاب شده باشد؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{5}$ (۴) شماره ۲۲ انتخاب نمی‌شود.

۲۸- از میان اعداد صحیح 0 تا N ، شش عدد $۱۶, ۱۴, ۱۳, ۹, ۶, ۵$ به‌طور تصادفی انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای از N به کمک پارامتر میانگین کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۲۳

(۳) ۲۲ (۴) ۲۱

۲۹- در نمونه‌گیری به روش سامانمند از ۲۳۱ نفر اگر شماره انتخابی از دسته اول، دوم و هشتم به ترتیب $m+3$ ، $m+4$ و $42+m$ باشند، نفر انتخاب شده از دسته آخر چه شماره‌ای دارد؟

(۱) ۲۳۰ (۲) ۲۲۵

(۳) ۲۲۰ (۴) ۲۱۵

۳۰- از جامعه $\{1, 2, \dots, 10\}$ یک نمونه ۸ تایی انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این نمونه، میانگین جامعه را دقیقاً درست برآورد می‌کند؟

(۱) $\frac{2}{15}$ (۲) $\frac{3}{28}$

(۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{6}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- اگر شعاع دایره محیطی مثلث ABC و $AC = b$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{2 \tan \hat{B}}{b}$ برابر کدام است؟ ($\hat{B} \neq 90^\circ$)

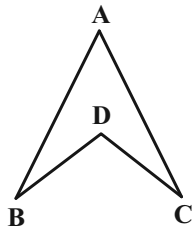
(۲) $\frac{\cos \hat{B}}{R}$

(۱) $\frac{1}{R \cos \hat{B}}$

(۴) $\frac{2R}{\cos \hat{B}}$

(۳) $\frac{2 \cos \hat{B}}{R}$

۳۲- در شکل زیر، $\angle BDC = \angle DCB = \angle ABC = \angle ACB$ ؛ حاصل $\frac{3 + \cos \hat{BDC}}{\cos \hat{A}}$ برابر با کدام است؟



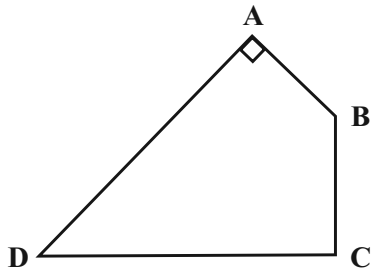
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۳- در چهارضلعی $ABCD$ ، $\hat{A} = 90^\circ$ ، $AB = 8$ ، $BC = 4$ و $CD = AD = 15$ است. مساحت چهارضلعی $ABCD$ کدام است؟



(۱) $6(10 + \sqrt{21})$

(۲) $3(4 + \sqrt{21})$

(۳) $3(8 + \sqrt{21})$

(۴) $6(4 + \sqrt{21})$

محل انجام محاسبات

۳۴- مثلث ABC به طول اضلاع $AB = 7$ و $BC = 9$ مفروض بوده و نقطه P قرینه رأس C نسبت به رأس B است. اگر نیمسازهای

داخلی و خارجی زاویه B در مثلث ABC، ضلع AC و پاره خط AP را در نقاط M و N قطع کند، آن گاه طول پاره خط MN

کدام است؟

(۲) $\frac{33}{4}$

(۱) $\frac{31}{4}$

(۴) $\frac{65}{8}$

(۳) $\frac{63}{8}$

۳۵- مساحت مثلث ABC برابر $32\sqrt{3}$ واحد مربع است. اگر $BC = 8$ و $AC = 16$ و $AB < AC$ باشد، اندازه ضلع AB کدام است؟

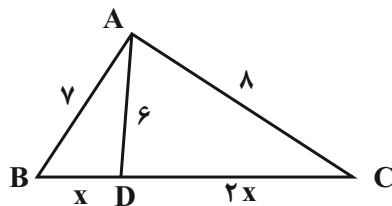
(۲) $4\sqrt{6}$

(۱) $8\sqrt{2}$

(۴) $8\sqrt{3}$

(۳) $12\sqrt{2}$

۳۶- در شکل مقابل حاصل $\frac{AB \cdot DC}{2BD + AC}$ کدام است؟



(۱) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{2}{75}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{3}{25}$

۳۷- در مثلثی به طول اضلاع ۷، ۱۵ و ۲۰، سینوس زاویه بین دو ضلع کوچک تر کدام است؟

(۲) $\frac{5}{13}$

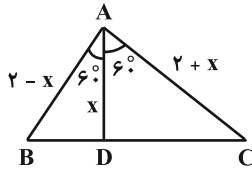
(۱) $\frac{4}{5}$

(۴) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{12}{13}$

محل انجام محاسبات

۳۸- در مثلث زیر، اندازه x کدام است؟



(۲) $2\sqrt{3}-2$

(۱) $2\sqrt{2}-2$

(۴) $\sqrt{3}-1$

(۳) $\sqrt{2}-1$

۳۹- در مثلث متساوی الساقین ABC ، $AB = AC = 4$ و $BC = 2$ ، نقطه G محل تلاقی میان‌های مثلث است. اگر نقطه M وسط

ضلع AB باشد، نسبت محیط مثلث BMG به محیط مثلث ABC کدام است؟

(۲) $\frac{2+\sqrt{6}}{10}$

(۱) $\frac{1+\sqrt{6}}{5}$

(۴) $\frac{\sqrt{6}}{10}$

(۳) $\frac{1+2\sqrt{6}}{10}$

۴۰- در مثلث ABC به طول اضلاع $AB = 5$ ، $AC = 7$ و $BC = 8$ ، میانه AM ، نیمساز زاویه B را در نقطه O قطع کرده است.

طول پاره خط BO چند برابر $\sqrt{3}$ است؟

(۲) $\frac{20}{9}$

(۱) $\frac{10}{3}$

(۴) $\frac{10}{9}$

(۳) $\frac{5}{3}$

محل انجام محاسبات

۴۱- در مثلث ABC ، رابطه $\frac{a^2}{b^2} = \frac{\tan \hat{A}}{\tan \hat{B}}$ برقرار است. کدام گزینه همواره صحیح است؟

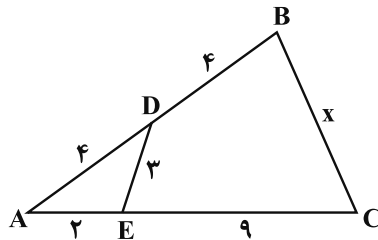
- (۱) این مثلث در رأس A قائمه است.
 (۲) این مثلث قائم‌الزاویه یا متساوی‌الساقین است.
 (۳) این مثلث در رأس B قائمه است.
 (۴) چنین مثلثی وجود ندارد.

۴۲- مثلث ABC در دایره‌ای به شعاع یک واحد محاط شده است. اگر محیط مثلث ABC برابر $2\sqrt{3}$ باشد، حاصل $\sin \hat{A} + \sin \hat{B} + \sin \hat{C}$

کدام است؟

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

۴۳- در شکل زیر، طول BC کدام است؟

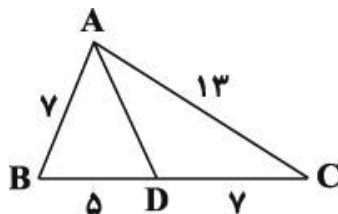


- (۱) ۶
 (۲) ۷
 (۳) ۸
 (۴) ۹

۴۴- اندازه‌های میانه‌های مثلثی برابر با ۴، ۵ و ۷ می‌باشد. مجموع مربعات اندازه‌های اضلاع این مثلث کدام است؟

- (۱) ۶۰
 (۲) ۹۰
 (۳) ۱۰۰
 (۴) ۱۲۰

۴۵- در شکل زیر، اندازه AD کدام است؟



- (۱) ۷
 (۲) ۸
 (۳) ۱۰
 (۴) ۱۲

۴۶- در مثلث ABC ، ضلع $BC = 4$ و میانه $AM = 6$ است. اگر نیمسازهای دو زاویه AMB و AMC ، دو ضلع AB و AC را

به ترتیب در نقاط P و Q قطع کنند، آن گاه مقدار $MP^2 + MQ^2$ کدام است؟

۹ (۲) ۴ (۱)

۱۸ (۴) ۱۶ (۳)

۴۷- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) رابطه $\frac{1}{AC} + \frac{1}{AB} = 2$ برقرار است. طول نیمساز داخلی رأس A کدام است؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

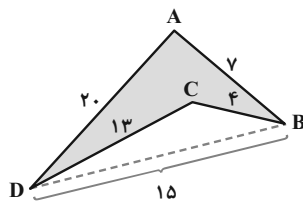
۲ (۴) $\sqrt{2}$ (۳)

۴۸- مثلثی به طول اضلاع ۱۱، ۱۳ و ۲۰ مفروض است. مجموع معکوس‌های طول سه ارتفاع این مثلث کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۱)

۳ (۴) $\frac{3}{2}$ (۳)

۴۹- در شکل زیر مساحت چهارضلعی $ABCD$ کدام است؟



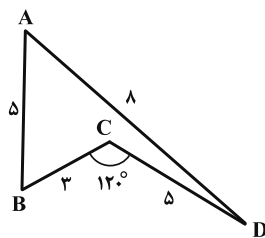
۱۲ (۱)

۱۴ (۲)

۱۶ (۳)

۱۸ (۴)

۵۰- در شکل زیر با توجه به اندازه‌های داده شده، مساحت چهارضلعی $ABCD$ چند برابر $\sqrt{3}$ است؟



۶ (۱)

۶/۲۵ (۲)

۶/۵ (۳)

۶/۷۵ (۴)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۵۱- کدام گزینه در مورد تابع $f(x) = x\sqrt{\frac{1-x}{x}}$ روی دامنه‌اش درست است؟

(۱) همواره صعودی

(۲) ابتدا صعودی سپس نزولی

(۳) ابتدا نزولی سپس صعودی

(۴) همواره نزولی

۵۲- اگر ضابطه وارون تابع $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 5$ به صورت $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x+a} - b$ باشد، نمودار تابع f^{-1} را باید به چه صورت

انتقال دهیم تا بر نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x}$ منطبق شود؟

(۱) ۳ واحد در جهت منفی محور x ها و ۲ واحد در جهت منفی محور y ها

(۲) ۳ واحد در جهت منفی محور x ها و ۲ واحد در جهت مثبت محور y ها

(۳) ۳ واحد در جهت مثبت محور x ها و ۲ واحد در جهت منفی محور y ها

(۴) ۳ واحد در جهت مثبت محور x ها و ۲ واحد در جهت مثبت محور y ها

۵۳- چند جمله‌ای $g(x)$ خارج قسمت تقسیم $f(x) = x^3 + 2x^2 - 3x + a$ بر $x+2$ است و $f(x)$ و $g(x)$ در تقسیم بر $x+1$ ، باقی‌مانده

یکسان دارند. $f\left(\frac{a}{3}\right)$ کدام است؟

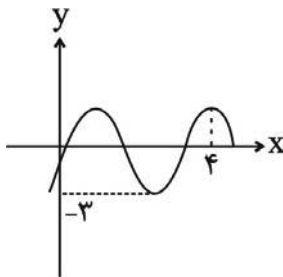
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) -۱

۵۴- اگر بخشی از نمودار تابع $y = a \sin \pi(bx-1) - 1$ به صورت زیر باشد، حاصل $\frac{a}{b}$ کدام می‌تواند باشد؟



(۱) $-\frac{8}{3}$

(۲) -۴

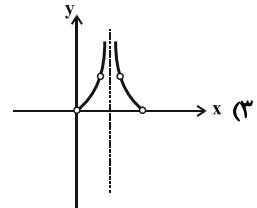
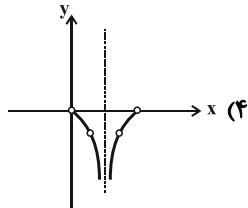
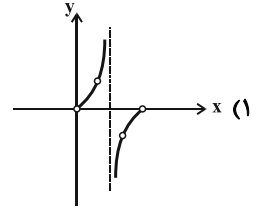
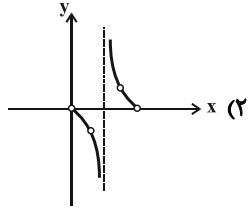
(۳) $-\frac{16}{5}$

(۴) -۶

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

محل انجام محاسبات

۵۵- اگر دوره تناوب تابع $y = \frac{1}{\sin x} - \frac{1}{\tan x}$ برابر T باشد، نمودار آن روی بازه $(0, T)$ چگونه است؟



۵۶- اگر $\tan \alpha = \frac{5}{2}$ باشد، $\tan(3\alpha)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{20}{21}$

(۳) $\frac{5}{11}$

(۲) $-\frac{2}{11}$

(۱) $\frac{65}{142}$

۵۷- جواب کلی معادله $\tan 2x = \frac{1}{\tan\left(3x + \frac{\pi}{3}\right)}$ (که $k \in \mathbb{Z}$)

(۲) $\frac{6k+1}{24}\pi$

(۱) $\frac{3k+1}{24}\pi$

(۴) $\frac{6k+1}{30}\pi$

(۳) $\frac{3k+1}{30}\pi$

۵۸- جواب کلی معادله $\sin^2 x - \cos^2 x = \sin^2 \frac{5\pi}{4}$ (که $k \in \mathbb{Z}$)

(۲) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

(۱) $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

(۴) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$

(۳) $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۵۹- معادله $\cos(\pi \sin(4\pi x)) = \frac{1}{2}$ در بازه $[0, \frac{3}{4}]$ چند جواب دارد؟

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

۶۰- از معادله مثلثاتی $\sin^3 x \cos^4 x = 1$ تعداد جوابها در $(0, 2\pi)$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۳۱

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۶۱- اگر $A = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x \\ -1 & y \end{bmatrix}$ ماتریسی اسکالر و غیرصفر باشد، مقدار $3x - y$ کدام است؟

- (۱) -۱
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) -۲

۶۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه A^{1403} کدام است؟

- (۱) $3^{1403} A$
(۲) $3^{1402} A$
(۳) $3^{1403} I$
(۴) $1403 A$

۶۳- اگر $3A + 2B = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 7 & 14 \end{bmatrix}$ و $2A - 3B = \begin{bmatrix} -1 & 7 \\ 9 & 5 \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس A چند برابر مجموع درایه‌های قطر فرعی آن است؟


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

۶۴- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $a - e + f$ کدام است؟

- (۱) ۱۶
(۲) ۱۴
(۳) ۱۲
(۴) ۱۰

۶۵- اگر دترمینان ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & a & -1 \\ 3 & 1 & 0 \\ -2 & b-1 & 1 \end{bmatrix}$ برابر صفر باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۱
(۲) -۱
(۳) ۲
(۴) ۳

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

محل انجام محاسبات

۶۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ باشد و ماتریس X در رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} |A| & -|A| \\ 0 & |A| \end{bmatrix} = X \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ صدق کند، مجموع درایه‌های ماتریس

X کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$

۶۷- اگر $2A^{-1} = \begin{bmatrix} |A| & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ و $|A| < 0$ باشد، آن‌گاه $|A + 3I|$ کدام است؟

(۱) -۲۱

(۲) ۲۱

(۳) -۲۳

(۴) ۲۳

۶۸- ماتریس A مربعی از مرتبه ۳ است. اگر $\frac{3}{2}A = 3I - 6A^{-1}$ باشد، دترمینان ماتریس A کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$

(۲) $-\frac{1}{8}$

(۳) ۸

(۴) -۸

۶۹- از رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -5 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -10 & -4 \end{bmatrix}$ ، ماتریس A کدام است؟

(۱) $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$

(۲) $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

(۳) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

(۴) $\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$

۷۰- در دستگاه $\begin{cases} ax + by = 2 \\ cx + dy = -1 \end{cases}$ ، اگر وارون ماتریس ضرایب $\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $ax + cy$ کدام است؟

(۱) -۳

(۲) $-\frac{5}{2}$

(۳) $\frac{3}{2}$

(۴) ۵

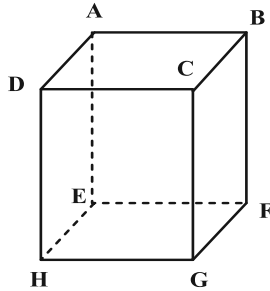
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۶

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۷۱- اگر تعداد یال‌هایی را که در مکعب شکل زیر با یال AB ، متقاطع، موازی و متنافر باشند، به ترتیب با m ، n و p نمایش دهیم،

آنگاه حاصل $2m - n + p$ کدام است؟



۶ (۱)

۸ (۲)

۹ (۳)

۱۰ (۴)

۷۲- دو صفحه متقاطع P و Q بر هم عمودند و فصل مشترک آن‌ها خط d است. چند تا از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) هر صفحه عمود بر P ، با صفحه Q موازی است.

(ب) هر صفحه عمود بر خط d ، بر دو صفحه P و Q عمود است.

(پ) هر صفحه موازی با P ، بر صفحه Q عمود است.

(ت) صفحه گذرنده از خط d و عمود بر P ، بر صفحه Q منطبق است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۷۳- شش منشور مثلث‌القاعده یکسان را که روی هریک از وجه‌های آن‌ها، عدد یک نوشته شده است، در یک ستون از روی قاعده‌ها

بر روی هم قرار می‌دهیم. مجموع اعداد قابل رؤیت کدام است؟

۱۷ (۴)

۱۸ (۳)

۱۹ (۲)

۲۰ (۱)

۷۴- کدام‌یک از گزاره‌های زیر همواره صحیح است؟

(۱) هرگاه خطی یکی از دو خط موازی را در فضا قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.

(۲) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.

(۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر موازی باشد، با خط دیگر متنافر است.

(۴) فصل مشترک هر صفحه با دو صفحه متقاطع، دو خط متقاطع است.

۷۵- کدام‌یک از گزاره‌های زیر همواره صحیح نیست؟

(۱) هرگاه خطی با فصل مشترک دو صفحه متقاطع موازی باشد، با خود آن دو صفحه نیز موازی است.

(۲) اگر صفحه‌ای با دو خط متقاطع موازی باشد، با صفحه شامل آن دو خط متقاطع نیز موازی است.

(۳) هرگاه سه صفحه متمایز دوجه‌دو متقاطع باشند، نقطه‌ای وجود دارد که متعلق به هر سه صفحه باشد.

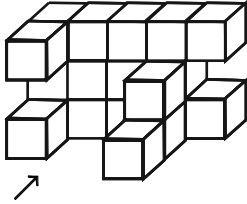
(۴) فصل مشترک هر صفحه با دو صفحه موازی، دو خط موازی است.

محل انجام محاسبات

۷۶- قاعده هرمی، مستطیل ABCD است. رأس این هرم را O نامیده‌ایم. سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه P با این هرم، در صورتی که صفحه P از O نگذرد ولی بر قاعده هرم عمود باشد، کدام است؟

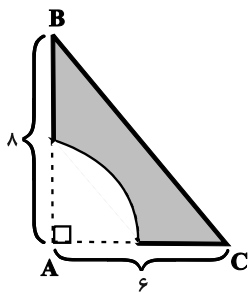
- (۱) مثلث
(۲) مستطیل
(۳) لوزی
(۴) ذوزنقه

۷۷- سازه زیر از مکعب‌های یکسان تشکیل شده است. مساحت تصویر نمای راست این سازه چند برابر مساحت تصویر نمای روبه‌روی آن است؟



- (۱) $\frac{5}{6}$
(۲) $\frac{7}{13}$
(۳) $\frac{2}{3}$
(۴) $\frac{1}{2}$

۷۸- حجم حاصل از دوران جسم زیر حول ضلع AB چند برابر π است؟ (شعاع ربع دایره برابر ۳ واحد است.)



- (۱) ۵۱
(۲) ۶۰
(۳) ۶۹
(۴) ۷۸

۷۹- صفحه P موازی با قسمت مسطح نیم‌کره‌ای و به فاصله ۶ واحد از آن، این نیم‌کره را قطع کرده است. اگر شعاع نیم‌کره ۸ واحد باشد، مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

- (۱) 24π
(۲) 26π
(۳) 28π
(۴) 30π

۸۰- یک مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع ۲ واحد مفروض است. این مثلث را حول خطی که از یک رأس آن موازی با ضلع مقابل رسم شده است، دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل از این دوران چند برابر π است؟

- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۱

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۳۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۸۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟ $(m, n \in \mathbb{N}, a, b \in \mathbb{Z})$

* اگر $a | b$ آنگاه $a^m | b^n$

* اگر $a - b | a$ آنگاه $a^2 - b^2 | a^3 - b^3$

* به ازای ۶۰ مقدار طبیعی دو رقمی n ، حاصل $\frac{n^2(n+1)^2}{9}$ زوج است.

* اگر a, b, c اعداد صحیح باشند به طوری که $a | b$ و $a | c$ آنگاه $a^2 | a^2 + bc$

(۱) صفر $1 \quad (2)$

(۲) ۲ $3 \quad (4)$


۸۲- در اثبات نامساوی $a^2 + b^2 \geq ab + a + b - 1$ به روش بازگشتی (گزاره‌های هم‌ارز) به کدام رابطه همیشه درست می‌رسیم؟

(۲) $(a-1)^2 + (b-1)^2 \geq 0$

(۱) $(a+1)^2 + (b+1)^2 \geq 0$

(۴) $(a+b-1)^2 \geq 0$

(۳) $(a-b)^2 + (a-1)^2 + (b-1)^2 \geq 0$

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

محل انجام محاسبات

۸۳- در یک تقسیم باقی مانده بیشترین مقدار خود را دارد. اگر در این تقسیم به مقسوم و مقسوم علیه هر کدام یک واحد اضافه کنیم،

به خارج قسمت و باقی مانده نیز هر کدام یک واحد اضافه می شود. مقسوم جدید کدام عدد می تواند باشد؟

۱۰۰ (۱) -۱۰۰ (۲)


۲۰۰ (۳) -۲۰۰ (۴)

۸۴- اگر کوچک ترین مضرب مشترک دو عدد $5n+2$ و $7n+3$ و $n \in \mathbb{N}$ در تقسیم بر ۷ باقی مانده ۳ داشته باشد. چند مقدار دو

رقمی برای n وجود دارد؟

۱۰ (۱) ۱۱ (۲)

۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۸۵- اگر بیست و یکم مرداد یک سال شمسی چهارشنبه باشد. آنگاه سومین چهارشنبه خرداد همان سال چه تاریخی است؟ 

۱۸ خرداد (۱) ۱۹ خرداد (۲)

۲۰ خرداد (۳) ۲۱ خرداد (۴)

۸۶- حاصل ضرب ارقام بزرگ ترین عدد طبیعی سه رقمی x که در معادله $52x - 39y = 13$ صدق می کند کدام است؟

۶۹۳ (۱) ۵۶۷ (۲)

۴۴۲ (۳) ۳۱۶ (۴)

محل انجام محاسبات

۸۷- تعداد اعداد دو رقمی a به طوری که $1 \equiv 27^a \pmod{19}$ کدام است؟

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۳۰ (۴)

۲۸ (۳)

۸۸- اگر $A = 2! + 4! + 6! + \dots + 1402!$ و $B = 1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 1402!$ باشد. رقم یکان $(A^2 + AB + B^2)^{A-B}$ کدام است؟

۳ (۲)

۱ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۸۹- به ازای چند مقدار طبیعی دو رقمی a ، معادله سیاله $(2a - 3)y = 39x + (3a + 2)$ در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است؟

۸۹ (۲)

۹۰ (۱)

۸۳ (۴)

۸۴ (۳)

۹۰- شخصی می خواهد با بن های ۲۰۰ و ۵۰۰ تومانی یک کتاب ۵۱۰۰ تومانی را بخرد. این شخص به چند طریق می تواند مبلغ کتاب را

با این بن ها بپردازد؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

محل انجام محاسبات



آزمون تابستان «۳۰ شهریور ۱۴۰۳» دفترچه دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی (فیزیک و شیمی)

دفترچه سؤال

مدت زمان کل پاسخ گویی سوالات: ۸۵ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۷۰ سؤال
(۳۰ سوال اجباری + ۴۰ سوال اختیاری)

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری فیزیک ۲	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۵'
اجباری فیزیک ۱	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۵'
اختیاری فیزیک ۳	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵'
اجباری شیمی ۲	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
اختیاری شیمی ۱	۱۰	۱۳۱-۱۴۰	۱۰'
اختیاری شیمی ۳ شیمی ۳-آشنا	۲۰	۱۴۱-۱۶۰	۲۰'
جمع کل	۷۰	۹۱-۱۶۰	۸۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان	اختصاصی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - بابک اسلامی - رضا امامی - زهره آقامحمدی - امیر حسین برادران - امیر مهدی جعفری - مرتضی جعفری - مجتبی خلیل ارجمندی - محمد علی راست پیمان - سید احسان فلاح - مسعود قره خانی - مصطفی کیانی - علیرضا گونه - محمد کاظم منشادی - محمود منصوری - سید مهرشاد موسوی - سید علی میرنوری - حسام نادری - مرتضی یوسف نیا	
شیمی	محسن بابامیری - علیرضا بیانی - مسعود جعفری - امیر حاتمیان - عبدالرضا دادخواه - حسن رحمتی کوکنده - روزبه رضوانی - حامد رمضانیان - امیر محمد سعیدی - رضا سلیمانی - جهان شاهی بیگبانی - حسین شکوه میلاد - شیخ الاسلامی خیابوی - سهراب صادقی زاده - اسلام طالبی - امیر حسین طیبی - سید صدرا عادل - محمد عظیمیان زواره - امیر قاسمی - امیر حسین معروفی - حسین ناصری نانی - سید رحیم هاشمی دهکردی	

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	ماهان زواری
گروه ویراستاری	حسین بصیر بهنام شاهنی	محمد حسن محمدزاده مقدم احسان پنجه شاهی امیر حسین کمره ای سروش مقدم
گروه ویراستاری رتبه برتر	سینا صالحی سیددانیال سیدی	آرمان فتوائی محمد جواد پاکبوند کیاشا کوشانفر نیا
مسئول درس	حسام نادری	امیر علی بیات
مسئند سازی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران (مسئند سازی)	معصومه صنعت کار سید کیان مکی شیدا نجاتی	ملینا ملاتی سجاد رضائی محمد صدرا وطنی

گروه فنی و تولید

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

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۰

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

 ۹۱- زاویه بین خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سطح یک قاب رسانا 53° درجه است. این زاویه را چند درجه و چگونه تغییر

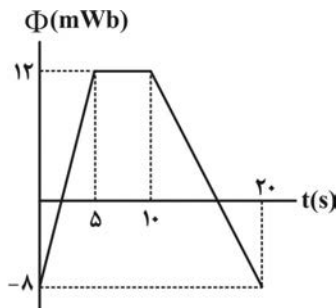
 دهیم تا شار مغناطیسی عبوری از قاب ۲۵ درصد کاهش یابد؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

(۱) ۱۶ درجه کاهش دهیم. (۲) ۱۶ درجه افزایش دهیم.

(۳) ۳۷ درجه کاهش دهیم. (۴) ۳۷ درجه افزایش دهیم.

۹۲- در شکل زیر، نمودار شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه رسانا برحسب زمان نشان داده شده است. اندازه نیروی محرکه القایی

متوسط در حلقه در ۴ ثانیه چهارم، چند برابر اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه در ۳ ثانیه اول است؟



(۱) ۱

 (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴

 ۹۳- پیچهای که دارای ۸۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقه آن 50cm^2 می‌باشد، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی که

 اندازه آن 0.02T و جهت آن رو به بالا است، قرار دارد. اگر میدان مغناطیسی در مدت 20ms تغییر کند و به 0.06T رو به

 پایین برسد و مقاومت الکتریکی پیچه 4Ω باشد، اندازه جریان القایی در آن چند آمپر می‌شود؟

(۱) ۴۰ (۲) ۲۰

(۳) ۲ (۴) ۴

 ۹۴- با استفاده از سیمی به مقاومت 15Ω و طول ۱۸ متر، پیچه مسطحی به قطر 30 سانتی‌متر می‌سازیم و آن را عمود بر خطوط میدان

 مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 40G قرار می‌دهیم. اگر در مدت زمان 0.2 ثانیه، پیچه 90 درجه حول یکی از قطره‌هایش دوران

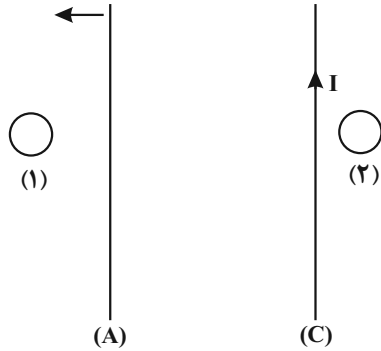
کند، جریان الکتریکی القا شده در آن چند میلی‌آمپر خواهد بود؟

(۱) ۳۶ (۲) صفر

(۳) ۱۸ (۴) ۲۷

محل انجام محاسبات

۹۵- در شکل زیر، از دو سیم راست، بلند و موازی (A) و (C) جریان‌های ثابت و یکسانی عبور می‌کند. اگر نیروی مغناطیسی که دو سیم به یکدیگر وارد می‌کنند، از نوع دافعه باشد، با حرکت سیم (A) به سمت چپ، جهت جریان القایی در حلقه‌های رسانای



(۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) ساعتگرد، ساعتگرد

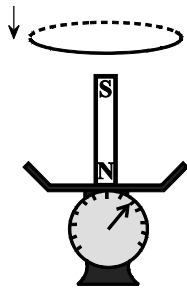
(۲) پادساعتگرد، پادساعتگرد

(۳) پادساعتگرد، ساعتگرد

(۴) ساعتگرد، پادساعتگرد

۹۶- مطابق شکل زیر، در بالای یک آهنربای میله‌ای که روی یک ترازو قرار دارد، حلقه‌ای رسانا را به سمت پایین حرکت می‌دهیم. در

این حالت عددی که ترازو نشان می‌دهد، از وزن آهنرباست و پایین حلقه قطب مغناطیسی وجود دارد.



(۱) کمتر، S

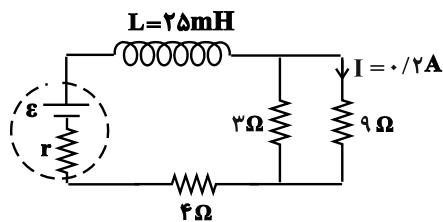
(۲) کمتر، N

(۳) بیشتر، N

(۴) بیشتر، S

۹۷- در مدار الکتریکی شکل زیر، مقاومت الکتریکی سیملوله ناچیز است. انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی‌ژول است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi^2 = 10)$$



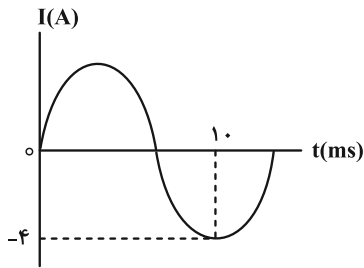
(۱) ۸

(۲) ۸۰

(۳) ۱۶

(۴) ۱۶۰

۹۸- نمودار $I-t$ یک جریان متناوب مطابق شکل زیر است. معادله جریان برحسب زمان آن در SI کدام است؟



(۱) $I = 4 \sin 0.15\pi t$

(۲) $I = 4 \sin 50\pi t$

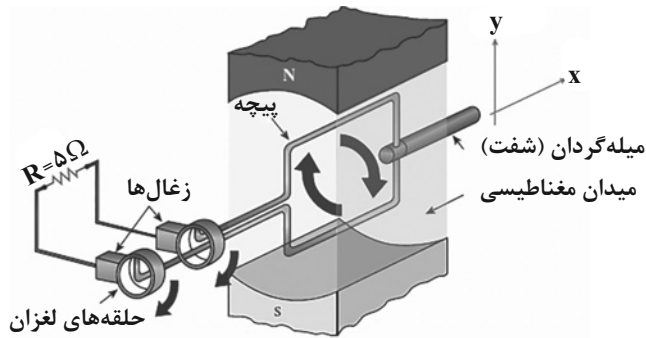
(۳) $I = 4 \sin 0.05\pi t$

(۴) $I = 4 \sin 150\pi t$

۹۹- مطابق شکل زیر، یک مولد جریان متناوب به یک مقاومت متصل است. اگر در لحظه‌ای که خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت

موازی با صفحه پیچه است، جریان مولد برابر ۴ آمپر باشد، در لحظه‌ای که میدان مغناطیسی و صفحه پیچه با یکدیگر زاویه ۶۰

درجه می‌سازند، توان مصرفی در مقاومت چند وات می‌شود؟



(۱) ۲۰

(۲) ۶۰

(۳) ۸۰

(۴) ۵۰

۱۰۰- در یک مبدل آرمانی، ولتاژ ورودی برابر با ۸ ولت است. اگر تعداد دورهای پیچه اولیه ۱۰۰ واحد بیشتر از پیچه ثانویه باشد، کدام

گزینه می‌تواند ولتاژ خروجی این مبدل برحسب ولت باشد؟ (تعداد دورهای پیچه اولیه عددی طبیعی است).

(۱) ۲

(۲) $\frac{8}{3}$

(۳) ۸

(۴) $\frac{5}{4}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

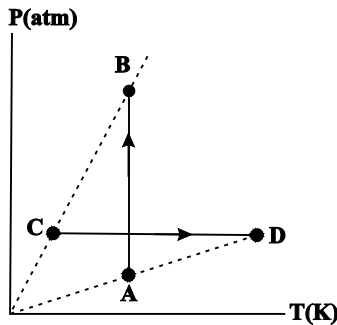
پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۰۱- در کدام فرایند ترمودینامیکی، تغییرات انرژی درونی فقط ناشی از گرمای مبادله شده با مقدار معینی گاز آرمانی است؟

- (۱) هم فشار
(۲) هم حجم
(۳) بی‌دررو
(۴) هم‌دما

۱۰۲- نمودار $P-T$ فرایندهای هم‌دمای AB و هم‌فشار CD که مقدار معینی گاز آرمانی به‌طور جداگانه طی می‌کند، مطابق شکل زیر

است. در هر یک از فرایندهای AB و CD ، به ترتیب از راست به چپ، چگالی گاز چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) کاهش - کاهش
(۲) افزایش - کاهش
(۳) افزایش - افزایش
(۴) کاهش - افزایش

۱۰۳- مقدار معینی گاز آرمانی از حالت اولیه i تا حالت نهایی f ، طی سه مرحله، یک انبساط هم‌دما با اندازه کار 120 J ، یک انبساط

بی‌دررو با اندازه کار 40 J و یک انبساط هم‌دمای دیگر با اندازه کار 80 J انجام می‌دهد. تغییرات انرژی درونی گاز از حالت i تا

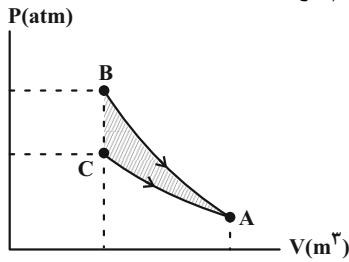
حالت f چند ژول است؟

- (۱) 240
(۲) -240
(۳) 40
(۴) -40

محل انجام محاسبات

۱۰۴- نمودار $P-V$ دو فرایند هم‌دما و بی‌دررو برای مقدار معینی گاز آرمانی مطابق شکل زیر رسم شده است. اگر انرژی درونی گاز در

نقاط B و C به صورت U_B و U_C باشند، در این صورت $\Delta U = U_B - U_C$ برابر با کدام گزینه است؟



(۱) مساحت قسمت هاشور زده

(۲) کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو

(۳) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دما

(۴) کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌دما

۱۰۵- طی یک فرایند ترمودینامیکی، فشار گاز کاملی ۴۰ درصد افزایش و حجم آن ۵۰ درصد کاهش پیدا می‌کند. در طی این فرایند، انرژی درونی این گاز چگونه تغییر می‌کند؟ (در طی فرایند، مقدار گاز ثابت است. همچنین انرژی درونی گاز با دمای مطلق آن رابطه خطی دارد.)

(۱) ۷۰ درصد کاهش می‌یابد.

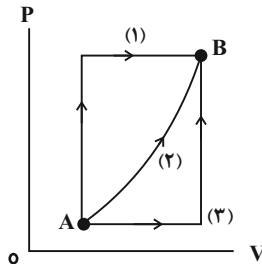
(۲) ۷۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۳۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۳۰ درصد افزایش می‌یابد.

۱۰۶- در نمودار $P-V$ شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل از سه مسیر جداگانه از حالت A به حالت B می‌رود. اگر گرمای مبادله شده

توسط گاز در مسیرهای (۱)، (۲)، (۳) به ترتیب Q_1 ، Q_2 و Q_3 باشد، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) $Q_1 = Q_2 = Q_3$

(۲) $Q_1 < Q_2 < Q_3$

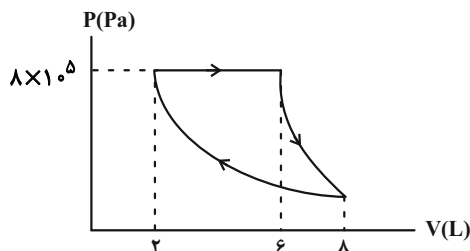
(۳) $Q_1 > Q_2 > Q_3$

(۴) $Q_1 > Q_3 > Q_2$

۱۰۷- مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل چرخه‌ای شامل سه فرایند هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو را طی می‌کند. اگر اندازه کار انجام

شده روی گاز طی فرایند بی‌دررو برابر با 1400 J باشد، کدام جمله در مورد گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرایند

هم‌فشار صحیح است؟



(۱) گاز 1800 J گرما از محیط گرفته است.

(۲) گاز 1800 J گرما به محیط داده است.

(۳) گاز 4600 J گرما از محیط گرفته است.

(۴) گاز 4600 J گرما به محیط داده است.

محل انجام محاسبات

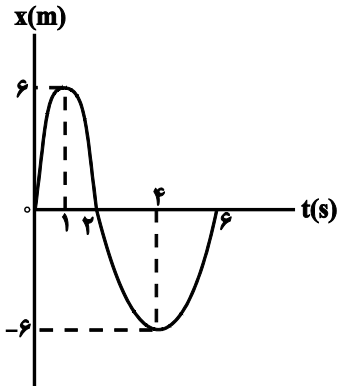
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست + دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱ تا ۴۶

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. در ۶ ثانیه اول حرکت به ترتیب از

راست به چپ، چند ثانیه بردار مکان متحرک و چند ثانیه بردار سرعت متحرک در جهت منفی محور x هستند؟



(۱) ۳، ۳

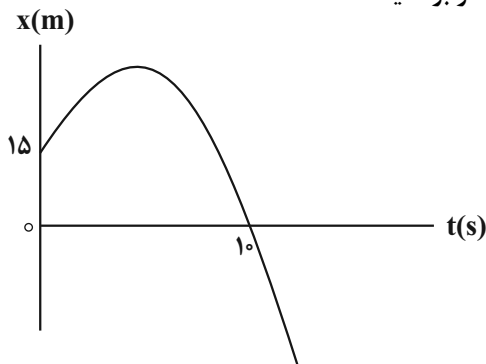
(۲) ۱، ۲

(۳) ۳، ۲

(۴) ۳، ۴

۱۱۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر تندی متحرک در

مبدأ زمان $6 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲

(۲) ۱/۵

(۳) ۳/۹

(۴) ۴/۴

۱۱۳- در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم $200g$ از ارتفاع H از سطح زمین رها می‌شود و در ارتفاع $\frac{1}{9}H$ از زمین، انرژی جنبشی آن به

$62/5J$ می‌رسد. از این لحظه به بعد، چند ثانیه طول می‌کشد تا گلوله به زمین برسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۹

(۳) ۷/۵

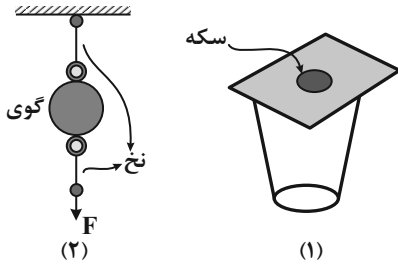
(۲) ۵

(۱) ۲/۵

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

محل انجام محاسبات

۱۱۴- این پدیده که «حرکت سریع مقوا در شکل (۱)، سبب افتادن سکه در لیوان می شود» مشابه کدام پدیده زیر توجیه می شود؟



(۱) اگر در شکل (۲)، به آرامی نیروی وارد بر گوی سنگین را زیاد کنیم،

نخ پایین گوی پاره می شود.

(۲) اگر خودروی در حال حرکت ناگهان ترمز کند، سرنشینانها به جلو پرتاب می شوند.

(۳) اگر جسمی در فضای تهی خارج از جو زمین و دور از هر سیاره و خورشید در

حرکت باشد، به تدریج حرکت آن کند می شود و می ایستد.

(۴) همه موارد

۱۱۵- اگر نیروی خالص و ثابت \vec{F} به جسمهای ساکن m_1 ، m_2 و m_3 به طور مجزا وارد شود، هر کدام از جسمها به ترتیب از راست به چپ با

شتاب $\frac{2m}{s^2}$ ، $\frac{8m}{s^2}$ و $\frac{4m}{s^2}$ شروع به حرکت می کنند. اگر نیروی خالص \vec{F} به جسم ساکنی به جرم $m_1 + m_2 + m_3$ وارد شود، تندی

جسم γ ثانیه پس از شروع حرکت چند متر بر ثانیه می شود؟

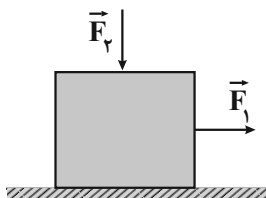
(۱) ۶

(۲) ۸

(۴) ۹

(۳) ۱۲

۱۱۶- در شکل زیر، با دو برابر کردن نیروی F_1 (بدون تغییر جهت)، اندازه نیروی اصطکاک چه تغییری می کند؟



(۱) کمتر می شود.

(۲) بیشتر می شود.

(۳) تغییری نمی کند.

(۴) بسته به شرایط گزینه «۲» و «۳» می تواند صحیح باشد.

۱۱۷- چتربازی به جرم 90 kg از یک بالون به سمت پایین می‌پرد. در لحظه‌ای که چتر باز می‌شود، نیروی مقاومت هوا طبق رابطه

$$F_D = 36v^2 \quad (v \text{ چتر باز است}) \text{ به چتر باز وارد می‌شود. اگر در لحظه } t_1 = 5 \text{ s, بزرگی شتاب چتر باز } \frac{m}{s^2} \text{ و در لحظه}$$

$$t_2 = 25 \text{ s, با تندی حدی در حال سقوط باشد، بزرگی شتاب متوسط چتر باز بین این دو لحظه چند متر بر مربع ثانیه است؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2}), t_1$$

و t_2 پس از باز شدن چتر اتفاق می‌افتند.

۰/۴ (۴)

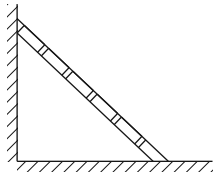
۰/۳ (۳)

۰/۲۵ (۲)

۰/۵ (۱)

۱۱۸- مطابق شکل زیر، نردبانی به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر جرم نردبان 8 kg و ضریب اصطکاک

ایستایی آن با سطح افقی برابر $0/6$ باشد، اندازه نیروی وارد بر نردبان از طرف دیوار قائم، وقتی در آستانه سر خوردن قرار دارد،



چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

۴۸۰ (۲)

۹۶ (۱)

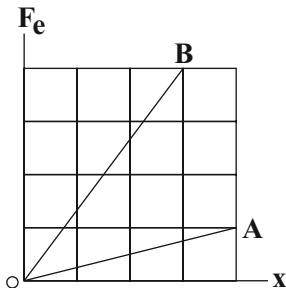
$48\sqrt{5}$ (۴)

۴۸ (۳)

۱۱۹- نمودار نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول برای دو فنر A و B که طول‌های عادی آن‌ها یکسان است، مطابق شکل زیر است. اگر

طول فنر A تحت تأثیر نیروی کشسانی F، ۴۸ درصد افزایش یابد، طول فنر B تحت تأثیر نیروی کشسانی $\frac{F}{3}$ چند درصد افزایش

خواهد یافت؟



۴ (۱)

۳ (۲)

۵ (۳)

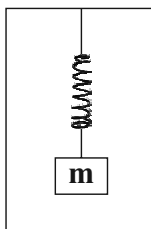
۶ (۴)

۱۲۰- مطابق شکل زیر، مجموعه فنر و جسمی به جرم m به سقف یک آسانسور متصل است. وقتی آسانسور به‌طور یکنواخت و با

سرعت ثابت به سمت پایین حرکت می‌کند، تغییر طول فنر نسبت به طول عادی آن ۱۰ درصد است. اگر پس از آن حرکت

آسانسور با شتاب ثابت ادامه یابد، تغییر طول فنر نسبت به طول عادی ۸ درصد می‌شود. در این حالت، اندازه شتاب آسانسور

چند $\frac{m}{s^2}$ است و نوع حرکت آن چگونه است؟ (جرم فنر و نیروی اصطکاک ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۴، کندشونده (۲)

۲، کندشونده (۱)

۴، تندشونده (۴)

۲، تندشونده (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۲۳

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

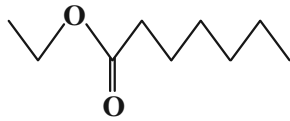
۱۲۱- همه گزینه‌های زیر درست است، به جز

- (۱) شمار اتم‌های سازنده هر مولکول سلولز، بسیار زیاد بوده و اندازه مولکول آن، بسیار بزرگ است.
- (۲) سلولز، روغن زیتون و پلی‌اتن برخلاف پروپان، درشت‌مولکول محسوب می‌شوند.
- (۳) هرگاه نخستین آلکن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفیدرنگی تولید می‌شود که جرم مولی آن، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.
- (۴) پلی‌اتن، هیدروکربنی سیرشده است و در آن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم هیدروژن دیگر متصل است.

۱۲۲- طبق ویتامین‌های موجود در کتاب درسی کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ویتامینی که دارای حلقه بنزنی است، در سبزیجاتی مانند کلم یافت می‌شود.
 - (۲) ویتامینی که دارای گروه عاملی هیدروکسیل است، قطعاً در آب به خوبی حل می‌شود.
 - (۳) ویتامینی که در هویج وجود دارد، دارای حلقه در ساختار خود می‌باشد.
 - (۴) نوعی ویتامین که مصرف بیش از اندازه آن برای بدن ضرر ندارد، دارای گروه عاملی استری است.
- ۱۲۳- ترکیب زیر در وجود دارد که می‌توان آن را از واکنش و تولید کرد و جرم هر مول از این ترکیب، گرم از جرم یک مول استر موجود در آناناس، بیشتر است.

($C = 12, O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$)



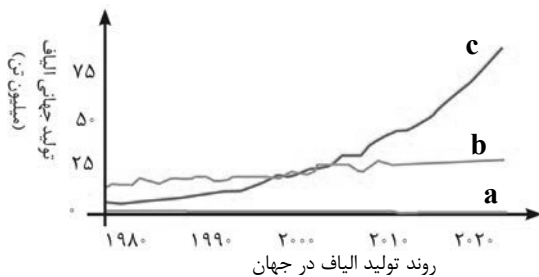
(۱) موز - اتانوئیک‌اسید - هپتانول - ۲۸

(۲) انگور - اتانوئیک‌اسید - هپتانول - ۴۲

(۳) موز - هپتانوئیک‌اسید - اتانول - ۲۸

(۴) انگور - هپتانوئیک‌اسید - اتانول - ۴۲

۱۲۴- با توجه به نمودار روبه‌رو، چند مورد درست است؟



- (آ) الیاف b، بیش از ۵۰٪ الیاف تولیدی در جهان را تشکیل می‌دهد.
 (ب) الیاف c برخلاف الیاف a و b، جزو الیاف ساختگی است.
 (پ) حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از الیاف b تهیه می‌شوند.
 (ت) نوع عنصرهای سازنده الیاف b، با نوع عنصرهای سازنده اتانول، یکسان است.

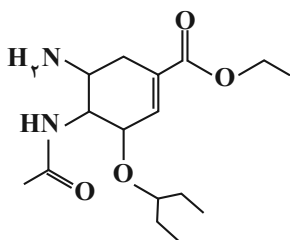
۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

محل انجام محاسبات



۱۲۵- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد نادرست است؟

- (آ) در ساختار این ترکیب، گروه‌های عاملی آمینی، آمیدی، استری و اتری وجود دارد.
 (ب) از واکنش این مولکول با مقدار کافی آب در شرایط مناسب، امکان تشکیل اسید سرکه وجود دارد.
 (پ) مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از این ترکیب، برابر ۴۹ است.
 (ت) ۲۵٪ از اتم‌های کربن این ترکیب با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند.

(ث) در ساختار این ترکیب همانند ساختار ویتامین (ث)، یک حلقه شش ضلعی وجود دارد و هر دو ترکیب، می‌تواند با بخار برم وارد واکنش شوند.

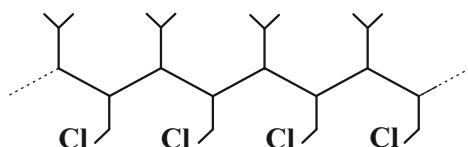
(۱) (پ)، (ت) و (ث)

(۲) (ب)، (پ) و (ث)

(۳) (آ)، (ت) و (ث)

(۴) (ب)، (پ) و (ت)

۱۲۶- جرم مولی مونومر سازنده پلیمر مقابل برحسب گرم بر مول کدام است؟ ($C = 12, H = 1, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)



(۱) ۱۲۰/۵

(۲) ۱۱۹/۵

(۳) ۱۱۷/۵

(۴) ۱۱۸/۵

۱۲۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟



(۱) برخی از کاتالیزگرهایی که در واکنش پلیمری شدن اتن شرکت می‌کنند، می‌توانند محتوی

عنصری از دسته d عناصر جدول تناوبی باشد.

(۲) نایلون همانند پلی‌اتن و تفلون، از جمله پلیمرهایی است که در طبیعت یافت نشده و طی

واکنش بسپارش تولید می‌شود.

(۳) در مراحل تولید پلاستیک استفاده شده برای ساخت شکل روبه‌رو، از واکنش پلیمری شدن گاز استیلن استفاده می‌شود.

(۴) با تغییر نوع مونومر مصرف شده در واکنش پلیمری شدن، می‌توان فرآورده‌ای جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۳۱- در میان مواد زیر در دمای اتاق، به ترتیب چند ماده کم‌محلول، نامحلول و محلول در آب می‌باشد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

«کلسیم فسفات - سدیم نیترات - کلسیم سولفات - باریم سولفات - منیزیم سولفات - آمونیوم نیترات - استون - شکر»

(۱) ۲ و ۱ و ۵ (۲) ۱ و ۲ و ۵

(۳) ۲ و ۲ و ۴ (۴) ۳ و ۱ و ۴

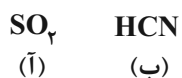
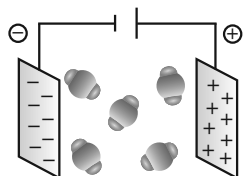
۱۳۲- با توجه به ترکیب‌های مولکولی و میدان الکتریکی داده شده چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• ترکیب (آ) همانند ترکیب داخل میدان، در میدان الکتریکی جهت‌گیری خواهد کرد.

• در شرایط یکسان، ترکیب گازی (ب) نسبت به ترکیب داخل میدان،

در دمای پایین‌تری به حالت مایع تبدیل خواهد شد. (جرم مولی آن‌ها

به هم نزدیک فرض شود).



• گشتاور دوقطبی (μ) مولکول (آ) برخلاف مولکول نشان داده شده در میدان الکتریکی برابر صفر می‌باشد.

• مولکول (ب) همانند مولکول (آ)، یک ترکیب قطبی می‌باشد.

• با قرار گرفتن مولکول‌هایی مانند کربن تتراکلرید و آمونیاک در میدان الکتریکی، جهت‌گیری آن‌ها همانند مولکول نشان داده شده در

میدان خواهد بود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۳- کدام عبارت درست است؟

(۱) جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی مولکول‌های آب، تأثیری بر خواص آب ندارد.

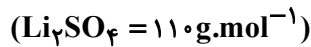
(۲) در میدان الکتریکی، اتم اکسیژن و هیدروژن آب، به ترتیب به سمت قطب‌های منفی و مثبت میدان جهت‌گیری می‌کنند.

(۳) رفتار مولکول‌های CO_2 ، O_2 و متان در میدان الکتریکی، مانند آب است.

(۴) HF به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود، نقطه جوش بزرگ‌تری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

محل انجام محاسبات

۱۳۴- مقداری لیتیم سولفات جامد را در آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب خالص، به ۵ لیتر رسانده‌ایم. اگر مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول حاصل، برابر $3/0$ مول بر لیتر باشد، مقدار نمک حل شده در محلول چند گرم است؟



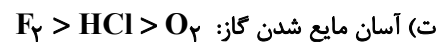
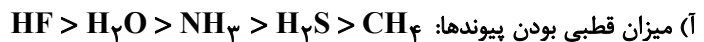
۸۲/۵ (۴)

۵۵ (۳)

۱۱۰ (۲)

۷۰ (۱)

۱۳۵- چند مورد از ویژگی‌های زیر، درست مقایسه شده است؟



(۴) یک

(۳) دو

(۲) سه

(۱) چهار

۱۳۶- $34/8$ گرم محلول سیرشده نمک X را از دمای 60°C تا دمای 20°C سرد می‌کنیم، اگر در دمای 20°C با تبخیر کردن ۱۸

گرم از حلال، محلول دوباره به حالت سیرشده برگردد، غلظت مولار محلول سیرشده نمک X در دمای 45°C کدام است؟

(انحلال پذیری نمک X را در دمای 60°C برابر ۱۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب در نظر بگیرید، نمودار انحلال پذیری - دمای نمک X را

خطی فرض کنید و از تغییر حجم محلول بر اثر انحلال نمک صرف نظر کنید.)



۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۶ (۲)

۱ (۱)

۱۳۷- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از تمام آب‌های جهان را مصرف می‌کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آبی کاسته می‌شود.

• از آمونیوم نترات در کودهای شیمیایی و از کلسیم سولفات برای گچ گرفتن اندام‌های شکسته شده استفاده می‌شود.

• هرچه میزان نمک حل شده در آب بیشتر باشد، گاز کمتری می‌توان در آن حل کرد.

• هر فرد بالغ، روزانه به‌طور میانگین ۱۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میلی‌لیتر آب را به‌صورت ادرار، تعریق پوستی، بخار آب در بازدم و ... از دست می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۸- غلظت M^+ در محلولی به حجم ۵/۰ لیتر که از حل شدن کامل ۸/۷ گرم نمک M_2SO_4 در آب حاصل شده است، برابر

۰/۲ مول بر لیتر است. جرم مولی M کدام است؟ ($S = 32, O = 16: g.mol^{-1}$)

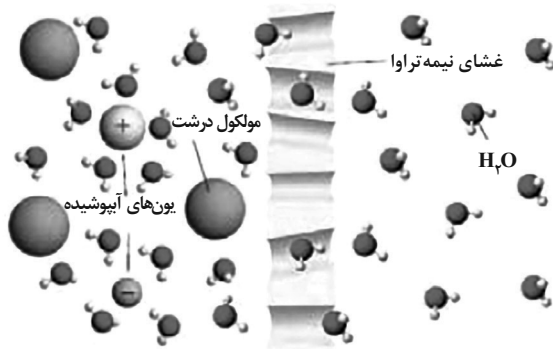
۷ (۲)

۲۳ (۱)

۷۸ (۴)

۳۹ (۳)

۱۳۹- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) این شکل نشان‌دهنده پدیده اسمز است.

(۲) بر اثر این پدیده، مولکول‌های آب خودبه‌خود از سمت محلول رقیق

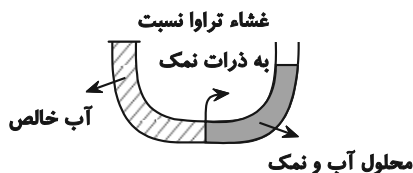
به محلول غلیظ جابه‌جا می‌شوند.

(۳) با وارد کردن فشار کافی بر محلول سمت چپ، جهت

جابه‌جایی خالص مولکول‌های آب عوض می‌شود.

(۴) با این روش می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی و آب شیرین تهیه کرد.

۱۴۰- با توجه به شکل روبه‌رو، چه تعداد از موارد زیر درست است؟



• پس از گذشت مدتی، سطح محلول سمت راست به دلیل پدیده اسمز، افزایش می‌یابد.

• با اعمال نیرو در لوله سمت راست، پدیده اسمز معکوس رخ می‌دهد و آب از محیط

غلیظ وارد محیط رقیق‌تر می‌شود.

• پس از گذشت مدتی، سطح محلول در لوله سمت چپ افزایش می‌یابد.

• با اعمال نیرو در لوله سمت چپ، می‌توان محلول را از مواردی مانند

حشره‌کش‌ها و میکروب‌ها در صورت وجود، تصفیه نمود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱) صفر

۱۴۴- با توجه به جدول داده شده، کدام مطالب زیر درست‌اند؟ (دما و غلظت دو محلول را یکسان در نظر بگیرید).

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_b)
AOH(aq)	$1/8 \times 10^{-5}$
BOH(aq)	$1/2 \times 10^{-4}$

(آ) BOH در مقایسه با AOH باز قوی‌تری است.

(ب) درجه یونش BOH از AOH بزرگ‌تر است.

(پ) pH محلول AOH بیشتر از محلول BOH است.

(ت) شمار ذرات یونش نیافته در محلول BOH بیشتر از محلول AOH است.

(۴) (آ) و (ب)

(۳) (ب) و (پ)

(۲) (ب)، (پ) و (ت)

(۱) (آ) و (ت)

۱۴۵- محلول یک مولار HCN و محلول یک مولار HNO_3 در دو ظرف جداگانه، 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.

۱۴۶- در مورد اسیدها و بازها، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

• در بازها، هرچه غلظت یون هیدروکسید بیشتر باشد، آن باز قوی‌تر است.

• با استفاده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید به عنوان لوله‌بازکن، به علت قوی بودن این ماده، هر نوع آلاینده موجود در لوله‌ها را می‌توان از بین برد.

• درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و دیواره داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند.

• برای خنثی کردن کامل ۳ لیتر شیر معده ۰/۰۳ مولار، ۲/۲۵ لیتر از محلول شیر منیزی ۰/۰۲ مولار نیاز است.

• جوش شیرین فقط به‌صورت ترکیب با $Al(OH)_3$ می‌تواند به عنوان ضد اسید استفاده شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۴۷- ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1$ به تقریب با چند میلی لیتر محلول باز ضعیف BOH با $K_b = 10^{-5}$ و

$\text{pH} = 10/7$ به طور کامل خنثی می شود؟ (دما 25°C در نظر گرفته شود.) ($\log 5 \approx 0/7$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۰۰

۱۴۸- پاسخ صحیح پرسش های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) ویژگی مشترک سوسپانسیون ها و کلوئیدها چیست؟

ب) کلوئیدها و محلول ها از لحاظ پایداری با یکدیگر مشابه هستند یا متفاوت؟

پ) ویژگی غیرمشترک کلوئیدها و محلول ها چیست؟

ت) اندازه ذرات کلوئیدها نسبت به محلول ها چگونه است؟

(۱) پخش نور - متفاوت - تفاوت در اندازه ذرات - کوچک تر

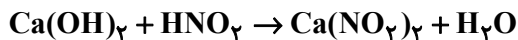
(۲) ناهمگن بودن - مشابه - رفتار در برابر نور - بزرگ تر

(۳) پایداری - مشابه - همگن بودن - بزرگ تر

(۴) ته نشین شدن - متفاوت - رفتار در برابر نور - کوچک تر

۱۴۹- ۲۰ میلی لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $\text{pH} = 11/6$ توسط ۸ میلی لیتر محلول نیترواسید با $\text{pH} = 3/7$ خنثی می شود.

درجه یونش نیترواسید چقدر است؟ (دما 25°C است.) (معادله واکنش موازنه شود.) ($\log 2 \approx 0/3$, $\log 5 \approx 0/7$)

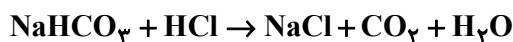


- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۰۴

۱۵۰- برای رساندن pH دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید $109/5 \text{ ppm}$ با چگالی $1/17 \text{ g.mL}^{-1}$ به $5/7$ ، به تقریب چند گرم

جوش شیرین با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید) ($\log 2 \approx 0/3$)

(واکنش موازنه شود.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) ۱/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۰/۶ (۴) ۲/۲۵

شیمی ۳: آشنا

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالسی است که برای پاک کردن آلاینده‌هایی از این جنس می‌توان از حلال‌هایی ناقطبی استفاده کرد.

(۲) اوره ترکیبی با گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر بوده و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(۳) چربی‌ها، مخلوطی از استرهای سنگین و اسیدهای چرب هستند.

(۴) کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها، مخلوطی همگن به‌شمار می‌روند.

۱۵۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

* بازها در سطح پوست مانند صابون احساس لیزی ایجاد می‌کنند، اما به آن آسیب نمی‌رسانند.

* یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، اسید معده (سولفوریک اسید) را ترشح می‌کنند.

* سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را شناسایی و واکنش‌های بین آن‌ها را معرفی کرد.

* طبق نظریه آرنیوس، اگر در محلولی $[H_3O^+]$ و $[OH^-]$ با یکدیگر برابر باشد، آن محلول فاقد رسانایی الکتریکی است.

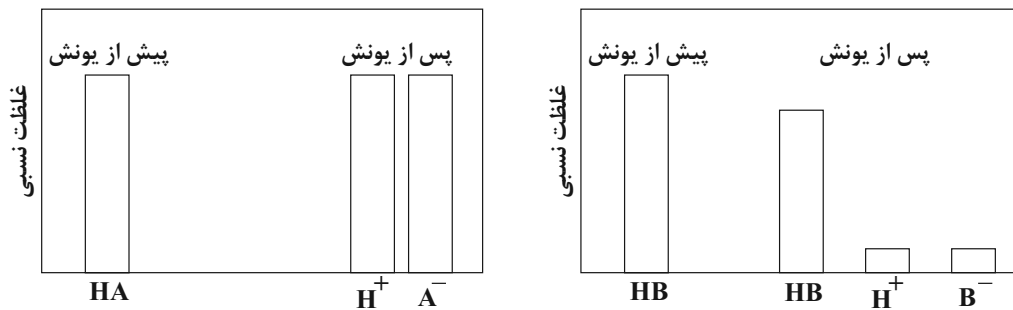
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۳- با توجه به نمودارهای زیر کدام مطلب درباره اسیدهای HA و HB درست است؟



(۱) نمودار اسید HA می‌تواند مربوط به استیک اسید و نمودار اسید HB می‌تواند مربوط به نیتریک اسید باشد.

(۲) اگر جرم یکسانی از اسیدهای HA و HB را در نیم لیتر آب حل کنیم، محلول HA همواره رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت.

(۳) محلول اسید HA را می‌توان محلولی شامل یون‌های آب‌پوشیده دانست.

(۴) در دما و غلظت یکسان، pH محلول HA از محلول HB بیشتر است و خاصیت اسیدی بیشتری دارد.

محل انجام محاسبات

۱۵۴- با توجه به جدول زیر که مربوط به محلول دو اسید HA و HB در دمای معین، است، کدام گزینه درست است؟

غلظت تعادلی گونه‌ها (مول بر لیتر)		محلول
$[HA] = 4 \times 10^{-2}$	$[A^-] = 8 \times 10^{-3}$	HA
$[HB] = 2 \times 10^{-3}$	$[H_3O^+] = 10^{-4}$	HB

(۱) خاصیت اسیدی محلول HB از محلول HA بیشتر است.

(۲) HA و HB به ترتیب می‌توانند نیتریک‌اسید و نیترواسید باشند.

(۳) نسبت ثابت یونش اسیدی HA به ثابت یونش اسیدی HB، برابر ۳۲۰ است.

(۴) درجه یونش HB از درجه یونش HA بیشتر است.

۱۵۵- اگر pH دو محلول جداگانه از اتانویک اسید ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) و کلرواتانویک اسید ($K_a = 2 \times 10^{-3}$)، برابر ۳ باشد، نسبت

غلظت مولار محلول اسید قوی‌تر به غلظت مولار محلول اسید ضعیف‌تر، به تقریب کدام است؟

(۱) ۰/۰۱

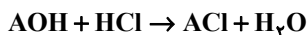
(۲) ۰/۰۳

(۳) ۰/۱

(۴) ۰/۳

۱۵۶- طبق واکنش زیر ۵۰mL از یک باز ضعیف تک‌ظرفیتی با $pH = 11$ و درصد یونش ۱۰% با چند گرم گاز هیدروژن کلرید واکنش

می‌دهد؟ ($H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$) (واکنش در دمای اتاق انجام شده است).



(۱) ۰/۰۳۶۵

(۲) ۰/۰۱۸۲۵

(۳) ۰/۳۶۵

(۴) ۰/۷۳

محل انجام محاسبات

۱۵۷- pHسنج دیجیتالی عدد ۱۲/۷ را برای محلولی از پتاسیم هیدروکسید نشان می‌دهد در ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول چند گرم از

آن حل شده است؟ (انحلال در دمای اتاق انجام شده است). $(K = 39, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}) (\log 5 \approx 0.7)$

(۱) ۱/۱۲

(۲) ۰/۵۶

(۳) ۰/۲۸

(۴) ۰/۱۴

۱۵۸- عبارت موجود در کدام گزینه درست است؟

(۱) گل ادریسی در خاک اسیدی به رنگ قرمز و در خاک بازی به رنگ آبی شکوفا می‌شود.

(۲) جوش شیرین، منیزیم هیدروکسید و محلول پتاسیم هیدروکسید، ضداسیدهایی هستند که در صورت سوزش معده می‌توان استفاده کرد.

(۳) با توجه به نوع گرفتگی لوله‌ها و مجاری، می‌توان از محلول NaOH یا HCl استفاده کرد.

(۴) در صورت استفاده همزمان از محلول‌های لوله باز کن و جوهر نمک برای از بین بردن چربی‌ها و رسوب‌های موجود در لوله، اثر

پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

۱۵۹- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) برخی ترکیبات مانند آمونیاک در آب به میزان کمی یونش پیدا می‌کنند و همانند شکر الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند.

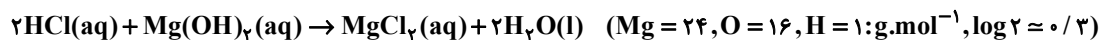
(۲) محلول شیشه‌پاک‌کن برخلاف محلول آب و صابون دارای pH بزرگ‌تر از ۷ است.

(۳) آمونیاک همانند پتاس سوزآور باز تک‌ظرفیتی به شمار می‌رود و برخلاف آن به‌طور عمده به شکل مولکولی در آب حل می‌شود.

(۴) در غلظت و دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول لوله‌باز کن از محلول شیشه‌پاک‌کن کم‌تر است.

۱۶۰- اگر بدن انسان بالغ، روزانه به‌طور میانگین ۲/۵ لیتر شیرۀ معده با pH برابر ۱/۴ تولید کند، برای خنثی کردن شیرۀ معده تولید

شده در هر ۱۲ ساعت، به چند میلی‌لیتر از شربت شیر منیزی با غلظت ۲۹۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر نیاز است؟



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۲