نوین کنکور

آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور
در شبکه های اجتماعی

novinkonkor

@novinkonkor

۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی

دفترچهٔ سؤال

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آزمون تابستان «۳۰ شهریور ۱۴۰۳»

دفترچهٔ اول اختصاصی دوازدهم ریاضی

(ریاضیات)

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۱۳۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۹۰سؤال

(۵۰ سوال اجباری+۴۰ سوال اختیاری)

نام درس		تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	حسابان ۱	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری	ریاضی ۱	۱۰	۱۱-۲۰	۱۵'
اجباری	آمارواحتمال	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	هندسه ۲	۲۰	۳۱-۵۰	۲۵'
	هندسه ۲- آشنا			
اختیاری	حسابان ۲	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اختیاری	هندسه ۳	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اختیاری	هندسه ۱	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
اختیاری	ریاضیات گسسته	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
جمع کل		۹۰	۱-۹۰	۱۳۰'

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی‌پایه و حسابان ۲	دانیال ابراهیمی-مهرداد استقلالیان-عباس اشرفی-شیوا امینی-مهدی براتی-سعید جعفری-محمدعلی جلالی-عادل حسینی احمدرضا ذاکرزاده-محمدحسن سلامی‌حسینی-رضا سیدنجفی-علیرضا شریف‌خطیبی-علی اصغر شریفی-حبیب شفیعی-یوسف عراز سعید علم‌پور-رضا علی‌نواز-علی اکبر علیزاده-علیرضا فیضیان-بهزاد محرمی-سیدعادل‌رضا مرتضوی-سروش موئینی-هومن نورائی
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-کیوان دارابی-فرشاد صدیقی‌فر-رضا عباسی‌اصل-علی فعلی محمد کریمی-مهرداد ملوندی-مهدی نیک‌زاد-امیر وفائی-سرژ یقیازاریان‌تبریزی
	آمارواحتمال و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-فرزاد جوادی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-کیوان دارابی-مهدیار راشدی-سوگند روشنی محمد صحت‌کار-احمدرضا فلاح-مرتضی فهیم‌علوی-مجید نیکنام-مهدی وقوعی-سرژ یقیازاریان‌تبریزی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی‌پایه و حسابان ۲	هندسه	آمارو احتمال و ریاضیات گسسته
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی امیرمحمد کریمی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	مهبد خالتی امیرمحمد کریمی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی
گروه ویراستاری رتبه برتر	سپهر متولیان	ایلیا اسفندیارپور	ایلیا اسفندیارپور
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی
ویراستاران (مستندسازی)	سجاد سلیمی-علیرضا عباسی‌زاهد-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 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: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

حسابان ۱: حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۵۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱- تابع $f(x)=\frac{1}{[\frac{ax}{4}]}$ در همسایگی راست $x=5$ تعریف شده است. کم‌ترین مقدار مثبت a کدام است؟ ([ ]، 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؟ ([ ]، 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 fog در چند نقطه از دامنهٔ خود حد ندارد؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) در همهٔ نقاط حد دارد.

۴- حاصل $\lim\limits_{x\to 2^+}\frac{x-[\frac{2x+1}{x-1}]}{x+\sin\frac{\pi}{x}}$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) $-\frac{3}{2}$ ۲) $-\frac{2}{3}$

۳) -3 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 $3m+n$ کدام است؟

۱) -2 ۲) ۲

۳) ۴ ۴) -4

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۶- حاصل $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{\sqrt[3]{x}-1}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳

۳) ۶ ۴) $\frac{2}{3}$

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

۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{1}{12}$

۳) $\frac{1}{24}$ ۴) $\frac{1}{48}$

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

۱) ۶ ۲) ۱۰

۳) ۶- ۴) ۱۰-

۹- حاصل $\lim\limits_{x\to -\frac{\pi}{4}}\frac{2\cos^2 x-1}{\sin^3 x+\cos^3 x}$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

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

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

۱۰- تابع $f(x)=[\frac{-x}{2}]-[\frac{x+1}{3}]$ 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.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضی ۱: شمارش، بدون شمردن + آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۷۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ 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 آلایندگی 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- شمارهٔ چشم
۳) مدل خودرو- جرم- بار الکتریکی آزاد- مدال المپیک
۴) رنگ چشم- سرعت متحرک- تعداد فرزندان- جنسیت

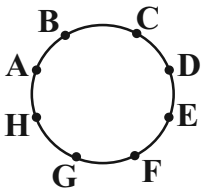
۱۳- از بین ۶ زوج (زن و شوهر) به چند طریق می‌توان ۵ نفر را انتخاب کرد، به‌طوری که بین افراد انتخابی دقیقاً یک زوج وجود داشته باشد؟

۱) ۱۶۰
۲) ۲۴۰
۳) ۳۶۰
۴) ۴۸۰

۱۴- در چند زیرمجموعه از مجموعهٔ $A = \{۱,۲,۳,۴,۶,۸,۱۰\}$، تعداد اعضای زوج کمتر از تعداد اعضای فرد نیست؟

۱) ۱۳۶
۲) ۱۲۰
۳) ۱۱۲
۴) ۱۰۰

۱۵- مطابق شکل زیر می‌خواهیم پنج‌ضلعی‌هایی بسازیم که رئوس آن یکی از نقاط روی محیط دایره باشد. نسبت تعداد پنج‌ضلعی‌هایی که AD یک قطر آن است به تعداد پنج‌ضلعی‌هایی که AD یک ضلع آن است، کدام است؟



۱) ۱۴
۲) ۴
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۶- در پرتاب دو تاس سالم، اگر A و B به‌ترتیب 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؟

۱) ۱۸ ۲) ۱۶

۳) ۱۴ ۴) ۱۲

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 ۰/۴۸ است. احتمال این‌که ۳ مهره انتخابی از این کیسه همرنگ باشند، کدام است؟

۱) ۰/۱۱ ۲) ۰/۱۲

۳) ۰/۲۲ ۴) ۰/۲۱

۱۸- از بین ۴ دانش آموز تجربی، ۴ دانش‌آموز انسانی و ۶ دانش‌آموز ریاضی به تصادف ۴ نفر را انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه حداکثر ۳ دانش‌آموز ریاضی انتخاب شوند، کدام است؟

۱) $\frac{۱۹۸۷}{۲۰۰۲}$ ۲) $\frac{۹۹۳}{۱۰۰۱}$

۳) $\frac{۱۹۷۵}{۲۰۰۲}$ ۴) $\frac{۹۸۶}{۱۰۰۱}$

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

۱) $\frac{۱۱}{۲۱۶}$ ۲) $\frac{۷}{۳۶}$

۳) $\frac{۴۳}{۲۱۶}$ ۴) $\frac{۵}{۲۷}$

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؟

۱) $\frac{۳}{۸}$ ۲) $\frac{۴۵}{۱۲۸}$

۳) $\frac{۴۵}{۶۴}$ ۴) $\frac{۷۵}{۲۵۶}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

آمار و احتمال: آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

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

۱) $\frac{\sigma}{2\sqrt{n}}$ ۲) $\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$

۳) $\frac{\sigma}{4\sqrt{n}}$ ۴) $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$

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، همهٔ 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 اندازهٔ طبقات در نمونه‌گیری طبقه‌ای برابر یکدیگر است.

۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

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

۱) ۹ ۲) ۸

۳) ۷ ۴) ۶

۲۴- کدام‌یک 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 نااریب کنند.

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

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

۱) ۲/۲۵

۲) ۲/۳

۳) ۲/۳۵

۴) ۲/۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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، مشخصهٔ 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 جامعهٔ آماری، دو عضو با شماره‌های ۱۳ و ۴۳ انتخاب شده‌اند. اگر بدانیم شمارهٔ ۳ انتخاب نشده، چقدر احتمال دارد شمارهٔ ۲۲ انتخاب شده باشد؟

۱) $\frac{۱}{۴}$
۲) $\frac{۱}{۳}$
۳) $\frac{۲}{۵}$
۴) شماره ۲۲ انتخاب نمی‌شود.

۲۸- از میان اعداد صحیح ۰ 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 شمارهٔ انتخابی از دستهٔ اول، دوم و هشتم به ترتیب $m+۳$، $۶m+۴$ و $۲۰m+۴۲$ باشند، نفر انتخاب شده از دستهٔ آخر چه شماره‌ای دارد؟

۱) ۲۳۰
۲) ۲۲۵
۳) ۲۲۰
۴) ۲۱۵

۳۰- از جامعهٔ $\{۱,۲,...,۱۰\}$ یک نمونهٔ ۸ تایی انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این نمونه، میانگین جامعه را دقیقاً درست برآورد می‌کند؟

۱) $\frac{۲}{۱۵}$
۲) $\frac{۳}{۲۸}$
۳) $\frac{۱}{۹}$
۴) $\frac{۱}{۶}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۵۹ تا ۷۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- اگر R شعاع دایرهٔ محیطی مثلث ABC و $AC = b$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{۲\tan\hat{B}}{b}$ برابر کدام است؟ $(\hat{B} \neq ۹۰^\circ)$

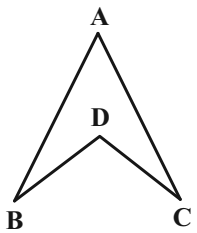
۱) $\frac{۱}{R\cos\hat{B}}$

۲) $\frac{\cos\hat{B}}{R}$

۳) $\frac{۲\cos\hat{B}}{R}$

۴) $\frac{۲R}{\cos\hat{B}}$

۳۲- در شکل زیر، $۲BD = ۲DC = AB = AC$؛ حاصل $\frac{۳+\cos B\hat{D}C}{\cos\hat{A}}$ برابر با کدام است؟



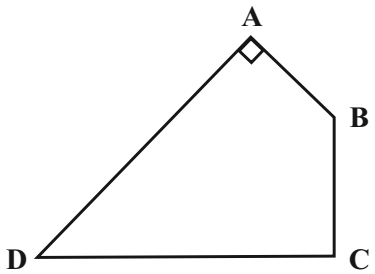
۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۳۳- در چهارضلعی ABCD، $\hat{A} = ۹۰^\circ$ ، $AB = ۸$ ، $BC = ۴$ و $CD = AD = ۱۵$ است. مساحت چهار ضلعی ABCD کدام است؟



۱) $۶(۱۰+\sqrt{۲۱})$

۲) $۳(۴+\sqrt{۲۱})$

۳) $۳(۸+\sqrt{۲۱})$

۴) $۶(۴+\sqrt{۲۱})$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۳۴- مثلث ABC به طول اضلاع $AB = ۷$ و $BC = ۹$ مفروض بوده و نقطهٔ P قرینهٔ رأس C نسبت به رأس B است. اگر نیمسازهای داخلی و خارجی زاویهٔ B در مثلث ABC، ضلع AC و پاره‌خط AP را در نقاط M و N قطع کند، آن‌گاه طول پاره‌خط MN کدام است؟

۱) $\frac{۳۱}{۴}$

۲) $\frac{۳۳}{۴}$

۳) $\frac{۶۳}{۸}$

۴) $\frac{۶۵}{۸}$

۳۵- مساحت مثلث ABC برابر $۳۲\sqrt{۳}$ واحد مربع است. اگر $BC = ۸$ و $AC = ۱۶$ و $AB < AC$ باشد، اندازهٔ ضلع AB کدام است؟

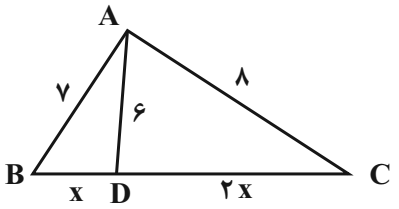
۱) $۸\sqrt{۲}$

۲) $۴\sqrt{۶}$

۳) $۱۲\sqrt{۲}$

۴) $۸\sqrt{۳}$

۳۶- در شکل مقابل حاصل $\frac{AB.DC}{۲BD + AC}$ کدام است؟ آزمون وی ا ی پی



۱) ۲/۵

۲) ۲/۷۵

۳) ۳

۴) ۳/۲۵

۳۷- در مثلثی به طول اضلاع ۷ ، ۱۵ و ۲۰، سینوس زاویهٔ بین دو ضلع کوچک‌تر کدام است؟

۱) $\frac{۴}{۵}$

۲) $\frac{۵}{۱۳}$

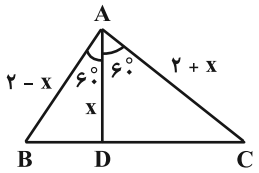
۳) $\frac{۱۲}{۱۳}$

۴) $\frac{۳}{۵}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۳۸- در مثلث زیر، اندازهٔ x کدام است؟



۱) $۲\sqrt{۲}-۲$

۲) $۲\sqrt{۳}-۲$

۳) $\sqrt{۲}-۱$

۴) $\sqrt{۳}-۱$

۳۹- در مثلث متساوی‌الساقین ABC ، $AB = AC = ۴$ و $BC = ۲$ ، نقطهٔ G محل تلاقی میانه‌های مثلث است. اگر نقطهٔ M وسط ضلع AB باشد، نسبت محیط مثلث BMG به محیط مثلث ABC کدام است؟

۱) $\frac{۱+\sqrt{۶}}{۵}$

۲) $\frac{۲+\sqrt{۶}}{۱۰}$

۳) $\frac{۱+۲\sqrt{۶}}{۱۰}$

۴) $\frac{\sqrt{۶}}{۱۰}$

۴۰- در مثلث ABC به طول اضلاع $AB = ۵$ ، $AC = ۷$ و $BC = ۸$ ، میانهٔ AM ، نیمساز زاویهٔ B را در نقطهٔ O قطع کرده است.

طول پاره‌خط BO چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟

۱) $\frac{۱۰}{۳}$

۲) $\frac{۲۰}{۹}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) $\frac{۱۰}{۹}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۲: آشنا | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

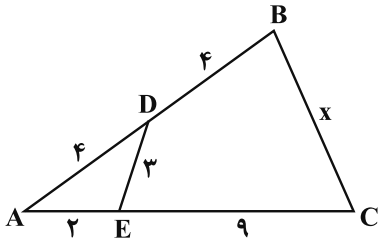
۴۱- در مثلث ABC، رابطهٔ $\frac{a^2}{b^2}=\frac{\tan\hat{A}}{\tan\hat{B}}$ برقرار است. کدام گزینه همواره صحیح است؟

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 شده‌است. 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؟

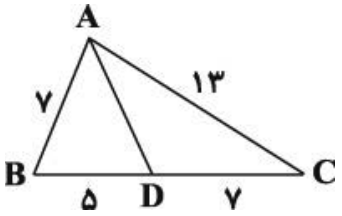


۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

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، اندازهٔ AD کدام است؟



۱) ۷
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۴۶- در مثلث ABC، ضلع $BC = ۴$ و میانهٔ $AM = ۶$ است. اگر نیمسازهای دو زاویهٔ AMB و AMC، دو ضلع AB و AC را به‌ترتیب در نقاط P و Q قطع کنند، آن‌گاه مقدار $MP^۲ + MQ^۲$ کدام است؟

۱) ۴
۲) ۹
۳) ۱۶
۴) ۱۸

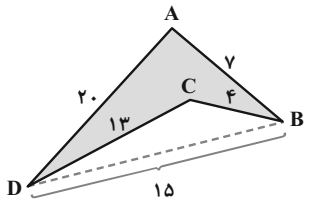
۴۷- در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC ($\hat{A} = ۹۰^\circ$) رابطهٔ $\frac{۱}{AC} + \frac{۱}{AB} = ۲$ برقرار است. طول نیمساز داخلی رأس A کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۳) $\sqrt{۲}$
۴) ۲

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

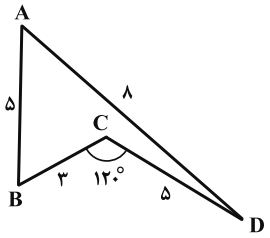
۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۳

۴۹- در شکل زیر مساحت چهارضلعی ABCD کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۱۶
۴) ۱۸

۵۰- در شکل زیر با توجه به اندازه‌های داده شده، مساحت چهارضلعی ABCD چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟



۱) ۶
۲) ۶/۲۵
۳) ۶/۵
۴) ۶/۷۵

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

حسابان ۲: تابع + مثلثات: صفحه‌های ۱ تا ۴۴ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ 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

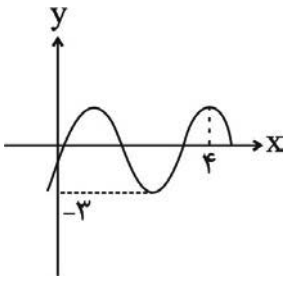
۵۲- اگر ضابطهٔ وارون تابع $f(x)=x^3-6x^2+12x-5$ به‌صورت $f^{-1}(x)=\sqrt[3]{x+a}-b$ باشد، نمودار تابع f^{-1} را باید به چه صورت انتقال دهیم تا بر نمودار تابع $y=\sqrt[3]{x}$ منطبق شود؟

۱) ۳ واحد در جهت منفی محور xها و ۲ واحد در جهت منفی محور yها
۲) ۳ واحد در جهت منفی محور xها و ۲ واحد در جهت مثبت محور yها
۳) ۳ واحد در جهت مثبت محور xها و ۲ واحد در جهت منفی محور yها
۴) ۳ واحد در جهت مثبت محور xها و ۲ واحد در جهت مثبت محور yها

۵۳- چندجمله‌ای $g(x)$ 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. $f(\frac{a}{3})$ 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؟



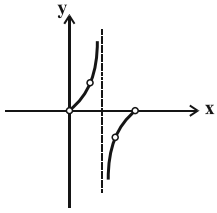
۱) $-\frac{8}{3}$
۲) ۴-
۳) $-\frac{16}{5}$
۴) ۶-

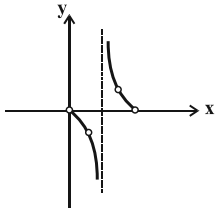
مشابه سؤال‌هایی که با آیکون مشخص شده‌اند در امتحانات تشریحی وجود دارد.

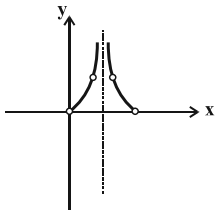
محل انجام محاسبات

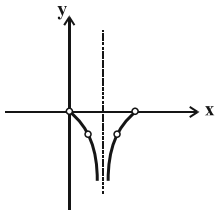
novinkonkor.com

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

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

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

۱) $\frac{65}{142}$ ۲) $-\frac{2}{11}$ ۳) $\frac{5}{11}$ ۴) $-\frac{20}{21}$

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

۱) $\frac{3k+1}{24}\pi$ ۲) $\frac{6k+1}{24}\pi$

۳) $\frac{3k+1}{30}\pi$ ۴) $\frac{6k+1}{30}\pi$

۵۸- جواب کلی معادلهٔ $\sin^4 x-\cos^4 x=\sin^2\frac{5\pi}{4}$، کدام است؟ $(k\in\mathbb{Z})$

۱) $2k\pi\pm\frac{\pi}{6}$ ۲) $2k\pi\pm\frac{\pi}{3}$

۳) $k\pi\pm\frac{\pi}{6}$ ۴) $k\pi\pm\frac{\pi}{3}$

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

۱) ۱۰ ۲) ۱۱

۳) ۱۲ ۴) ۱۳

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

۱) صفر ۲) ۱

۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۳۱ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ 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) -1
۲) 1
۳) 2
۴) -2

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

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

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) 2
۴) 1

۶۴- اگر $\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}A=\begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}$ 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) 1
۲) -1
۳) 2
۴) 3

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۶۶- اگر $A=\begin{bmatrix} ۳ & -۱ \\ ۲ & ۲ \end{bmatrix}$ باشد و ماتریس X در رابطهٔ ماتریسی $\begin{bmatrix} -۱ & ۰ \\ ۱ & ۲ \end{bmatrix}=X\begin{bmatrix} |A| & -|A| \\ ۰ & \frac{۱۶}{|A|} \end{bmatrix}$ صدق کند، مجموع درایه‌های ماتریس X کدام است؟

۱) ۲
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۱
۴) $\frac{۱}{۲}$

۶۷- اگر $۲A^{-۱}=\begin{bmatrix} |A| & ۳ \\ -۱ & ۱ \end{bmatrix}$ و $|A|<۰$ باشد، آن‌گاه $|A+۳I|$ کدام است؟

۱) ۲۱-
۲) ۲۱
۳) ۲۳-
۴) ۲۳

۶۸- ماتریس A مربعی از مرتبهٔ ۳ است. اگر $\frac{۳}{۲}A=۳I-۶A^{-۱}$ باشد، دترمینان ماتریس A کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۸}$
۲) $-\frac{۱}{۸}$
۳) ۸
۴) ۸-

۶۹- از رابطهٔ ماتریسی $\begin{bmatrix} ۲ & ۳ \\ -۱ & ۱ \end{bmatrix}A\begin{bmatrix} ۲ & ۱ \\ -۵ & -۲ \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} ۵ & ۳ \\ -۱۰ & -۴ \end{bmatrix}$، ماتریس A کدام است؟

۱) $\begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ ۱ & ۱ \end{bmatrix}$
۲) $\begin{bmatrix} ۱ & -۱ \\ -۱ & ۱ \end{bmatrix}$
۳) $\begin{bmatrix} ۱ & ۱ \\ ۱ & -۱ \end{bmatrix}$
۴) $\begin{bmatrix} -۱ & ۱ \\ ۱ & -۱ \end{bmatrix}$

۷۰- در دستگاه $\begin{cases} ax+by=۲ \\ cx+dy=-۱ \end{cases}$، اگر وارون ماتریس ضرایب $\begin{bmatrix} ۰ & -۱ \\ ۲ & ۱ \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $ax+cy$ کدام است؟

۱) ۳-
۲) $-\frac{۵}{۲}$
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) ۵

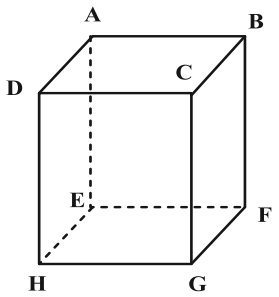
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

هندسه ۱ : تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ 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؟



۱) ۶

۲) ۸

۳) ۹

۴) ۱۰

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

الف) هر صفحهٔ عمود بر **P**، با صفحهٔ **Q** موازی است.

ب) هر صفحهٔ عمود بر خط **d**، بر دو صفحهٔ **P** و **Q** عمود است.

پ) هر صفحهٔ موازی با **P**، بر صفحهٔ **Q** عمود است.

ت) صفحهٔ گذرنده از خط **d** و عمود بر **P**، بر صفحهٔ **Q** منطبق است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۳- شش منشور مثلث‌القاعدهٔ 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؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۹ ۳) ۱۸ ۴) ۱۷

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 نقطهٔ خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحهٔ 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 صفحهٔ متقاطع موازی باشد، با خود آن دو صفحه نیز موازی است.

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

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

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

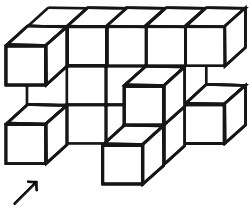
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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

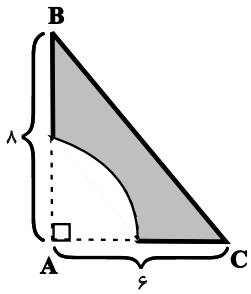
۱) مثلث
۲) مستطیل
۳) لوزی
۴) ذوزنقه

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



۱) $\frac{۵}{۶}$
۲) $\frac{۷}{۱۳}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۲}$

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 فاصلهٔ ۶ واحد از آن، این نیم‌کره را قطع کرده است. اگر شعاع نیم‌کره ۸ واحد باشد، مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

۱) ۲۴π
۲) ۲۶π
۳) ۲۸π
۴) ۳۰π

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۱ تا ۳۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

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

* اگر $a\mid b$ آنگاه $a^m\mid b^n$

* اگر $a-b\mid a$ آنگاه $(a-b)^2\mid a^3b^2$

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

* اگر a، b و c اعداد صحیح باشند به‌طوری که $a\mid b$ و $a\mid c$ آن‌گاه $a^2\mid a^2+bc$

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

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

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

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۸۳- در یک تقسیم باقی‌مانده بیشترین مقدار خود را دارد. اگر در این تقسیم به مقسوم و مقسوم‌علیه هرکدام یک واحد اضافه کنیم، به خارج قسمت و باقی‌مانده نیز هرکدام یک واحد اضافه می‌شود. مقسوم جدید کدام عدد می‌تواند باشد؟

۱) ۱۰۰
۲) ۱۰۰−
۳) ۲۰۰
۴) ۲۰۰−

۸۴- اگر کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد $۵n+۲$ و $۷n+۳$ و $n \in \mathbb{N}$ در تقسیم بر ۷ باقی‌مانده ۳ داشته باشد. چند مقدار دو رقمی برای n وجود دارد؟

۱) ۱۰
۲) ۱۱
۳) ۱۲
۴) ۱۳

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

۱) ۱۸ خرداد
۲) ۱۹ خرداد
۳) ۲۰ خرداد
۴) ۲۱ خرداد

۸۶- حاصل‌ضرب ارقام بزرگ‌ترین عدد طبیعی سه رقمی x که در معادله $۵۲x-۳۹y=۱۳$ صدق می‌کند کدام است؟

۱) ۶۹۳
۲) ۵۶۷
۳) ۴۴۲
۴) ۳۱۶

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۸۷- تعداد اعداد دو رقمی a به طوری‌که $۲۷^{a} \overset{۱۹}{\equiv} ۱$ کدام است؟

۱) ۱۴
۲) ۱۵
۳) ۲۸
۴) ۳۰

۸۸- اگر $A = ۲! + ۴! + ۶! + ... + ۱۴۰۳!$ و $B = ۱! + ۲! + ۳! + ۴! + ... + ۱۴۰۲!$ باشد. رقم یکان $(A^{۲} + AB + B^{۲})^{A-B}$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۶

۸۹- به ازای چند مقدار طبیعی دو رقمی a، معادلهٔ سیالهٔ $(۳a + ۲)x + (۲a - ۳)y = ۳۹$ در مجموعهٔ اعداد صحیح دارای جواب است؟

۱) ۹۰
۲) ۸۹
۳) ۸۴
۴) ۸۳

۹۰- شخصی می‌خواهد با بن‌های ۲۰۰ و ۵۰۰ تومانی یک کتاب ۵۱۰۰ تومانی را بخرد. این شخص به چند طریق می‌تواند مبلغ کتاب را با این بن‌ها بپردازد؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

novinkonkor.com

دفترچهٔ سؤال

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آزمون تابستان «۳۰ شهریور ۱۴۰۳»

دفترچهٔ دوم اختصاصی دوازدهم ریاضی

(فیزیک و شیمی)

مدت زمان کل پاسخ‌گویی سوالات: ۸۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: 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 ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-رضا امامی-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-امیرمهدی جعفری-مرتضی جعفری مجتبی خلیل‌ارجمندی-محمدعلی راست‌پیمان-سیداحسان فلاح-مسعود قره‌خانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-محمدکاظم منشادی محمود منصوری سیدمهرشاد موسوی-سیدعلی میرنوری-حسام نادری-مرتضی یوسف‌نیا
	شیمی	محسن بابامیری-علیرضا بیانی-مسعود جعفری-امیر حاتمیان-عبدالرضا دادخواه-حسن رحمتی‌کوکنده-روزبه رضوانی-حامد رمضانیان امیرمحمد سعیدی-رضا سلیمانی-جهان شاهی‌بیگباغی-حسین شکوه-میلاد شیخ الاسلامی‌خیاوی-سهراب صادقی‌زاده-اسلام طالبی امیرحسین طیبی-سیدصدرا عادل-محمد عظیمیان‌زواره-امیر قاسمی-امیرحسین معروفی- حسین ناصری‌ثانی-سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حسام نادری	ماهان زواری
گروه ویراستاری	حسین بصیر بهنام شاهنی	محمدحسن محمدزاده‌مقدم احسان پنجه‌شاهی امیرحسین کمره ای سروش مقدم
گروه ویراستاری رتبه برتر	سینا صالحی سیددانیال سیدی	آرمان قنواتی محمدجواد پاکیوند کیاشا کوشانفرنیا
مسئول درس	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	معصومه صنعت‌کار سیدکیان مکی شیدا نجاتی	ملینا ملائی سجاد رضائی محمدصدرا وطنی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی	
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری	مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	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: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

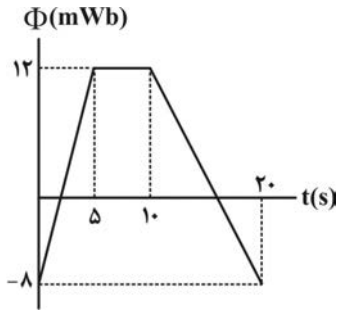
فیزیک ۲: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۹۱- زاویهٔ بین خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی با سطح یک قاب رسانا ۵۳ درجه است. این زاویه را چند درجه و چگونه تغییر دهیم تا شار مغناطیسی عبوری از قاب ۲۵ درصد کاهش یابد؟ ($\cos 53^\circ = 0/6$) آزمون وی ای پی

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 حلقهٔ رسانا برحسب زمان نشان داده شده است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در ۴ ثانیهٔ چهارم، چند برابر اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه در ۳ ثانیهٔ اول است؟



۱) ۱
۲) $\frac{1}{2}$
۳) ۲
۴) ۴

۹۳- پیچه‌ای که دارای ۸۰۰ حلقه است و مساحت هر حلقهٔ آن $50cm^2$ می‌باشد، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازهٔ 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، اندازهٔ جریان القایی در آن چند آمپر می‌شود؟

۱) ۴۰
۲) ۲۰
۳) ۲
۴) ۴

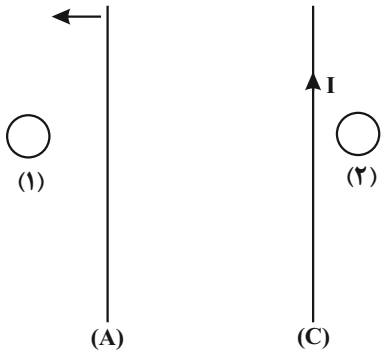
۹۴- با استفاده از سیمی به مقاومت 15Ω و طول ۱۸ متر، پیچهٔ مسطحی به قطر ۳۰ سانتی‌متر می‌سازیم و آن را عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $400G$ قرار می‌دهیم. اگر در مدت زمان ۰/۲ ثانیه، پیچه ۹۰ درجه حول یکی از قطرهایش دوران کند، جریان الکتریکی القا شده در آن چند میلی‌آمپر خواهد بود؟

۱) ۳۶
۲) صفر
۳) ۱۸
۴) ۲۷

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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؟



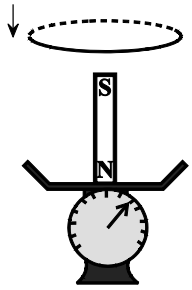
۱) ساعتگرد، ساعتگرد

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



۱) کمتر، S

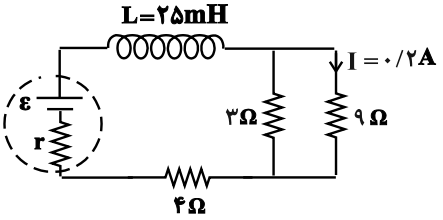
۲) کمتر، N

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؟

$(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\,\frac{T.m}{A}, \pi^2 = 10)$



۱) ۸

۲) ۸۰

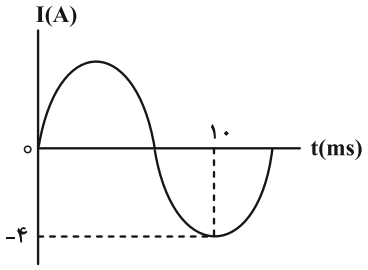
۳) ۱۶

۴) ۱۶۰

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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



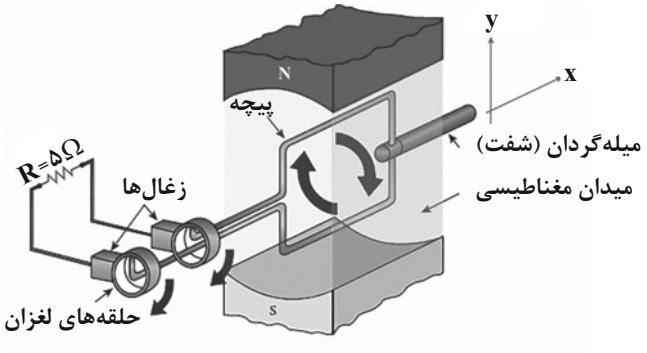
۱) $I = ۴\sin ۰/۱۵\pi t$

۲) $I = ۴\sin ۵۰\pi t$

۳) $I = ۴\sin ۰/۰۵\pi t$

۴) $I = ۴\sin ۱۵۰\pi t$

۹۹- مطابق شکل زیر، یک مولد جریان متناوب به یک مقاومت متصل است. اگر در لحظه‌ای که خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت موازی با صفحهٔ پیچه است، جریان مولد برابر ۴ آمپر باشد، در لحظه‌ای که میدان مغناطیسی و صفحهٔ پیچه با یکدیگر زاویهٔ 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 پیچهٔ اولیه ۱۰۰ واحد بیشتر از پیچهٔ ثانویه باشد، کدام گزینه می‌تواند ولتاژ خروجی این مبدل برحسب ولت باشد؟ (تعداد دورهای پیچهٔ اولیه عددی طبیعی است.)

۱) ۲

۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) ۸

۴) $\frac{۵}{۴}$

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

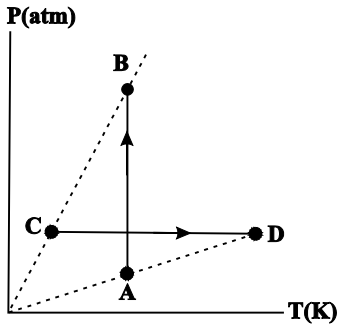
فیزیک ۱: ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

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

۱) هم‌فشار
۲) هم‌حجم
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، به‌ترتیب از راست به چپ، چگالی گاز چگونه تغییر می‌کند؟



۱) کاهش ـ کاهش
۲) افزایش ـ کاهش
۳) افزایش ـ افزایش
۴) کاهش ـ افزایش

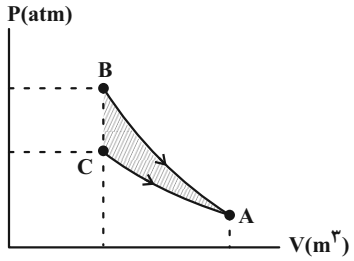
۱۰۳- مقدار معینی گاز آرمانی از حالت اولیهٔ i تا حالت نهایی f، طی سه مرحله، یک انبساط هم‌دما با اندازهٔ کار ۱۲۰J، یک انبساط بی‌دررو با اندازهٔ کار ۴۰J و یک انبساط هم‌دمای دیگر با اندازهٔ کار ۸۰J انجام می‌دهد. تغییرات انرژی درونی گاز از حالت i تا حالت f چند ژول است؟

۱) ۲۴۰
۲) ۲۴۰-
۳) ۴۰
۴) ۴۰-

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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 به‌صورت 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

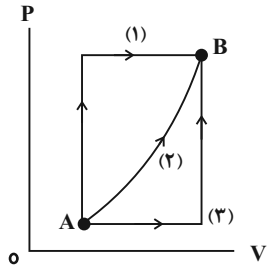
۴) کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌دما

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 رابطهٔ 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) به‌ترتیب Q_1 ، Q_2 و Q_3 باشد، کدام گزینه صحیح است؟



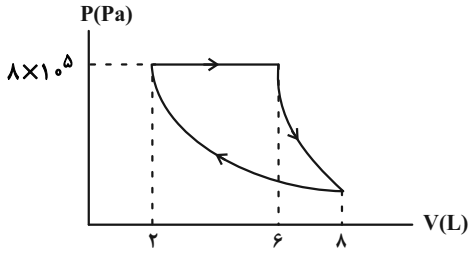
۱) $Q_1 = Q_2 = Q_3$

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 اندازهٔ کار انجام شده روی گاز طی فرایند بی‌دررو برابر با ۱۴۰۰J باشد، کدام جمله در مورد گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرایند هم‌فشار صحیح است؟



۱) گاز ۱۸۰۰J گرما از محیط گرفته است.

۲) گاز ۱۸۰۰J گرما به محیط داده است.

۳) گاز ۴۶۰۰J گرما از محیط گرفته است.

۴) گاز ۴۶۰۰J گرما به محیط داده است.

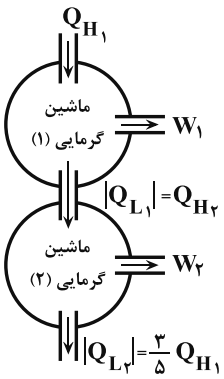
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۰۸- یک ماشین گرمایی درون‌سوز در هر چرخه $4g$ بنزین مصرف کرده و $160kJ$ گرما هدر می‌دهد. اگر مقدار گرمای حاصل از سوختن هر گرم بنزین $50kJ$ باشد، بازدهٔ این موتور چند درصد است؟

۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۳
۴) ۴۰

۱۰۹- در طرح‌وارهٔ شکل زیر، تمام انرژی گرمایی تلف شده در ماشین گرمایی آرمانی (۱) را ماشین گرمایی آرمانی (۲) دریافت می‌کند.



اگر بازدهٔ ماشین گرمایی (۲) برابر با ۲۵ درصد باشد، بازدهٔ ماشین گرمایی (۱) چند درصد است؟

۱) ۱۵
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۲۰

۱۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح هستند؟

الف) قانون اول ترمودینامیک همان قانون پایستگی انرژی است.

ب) نمودار $P-V$ چرخهٔ یک یخچال، پادساعتگرد است.

پ) $Q_L \neq 0$ در چرخهٔ یک ماشین گرمایی، نتیجه‌ای معادل با $W \neq 0$ در چرخهٔ یک یخچال دارد.

ت) در چرخهٔ یک یخچال، با انجام کار W روی دستگاه، گرمای Q_L از منبع دماپایین گرفته شده و گرمای $|Q_H|$ به منبع دمابالا داده می‌شود.

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

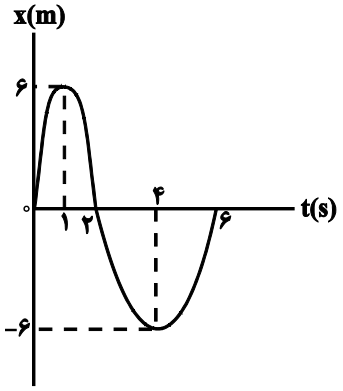
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست + دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱ تا ۴۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۱۱- نمودار مکان – زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. در ۶ ثانیهٔ 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؟



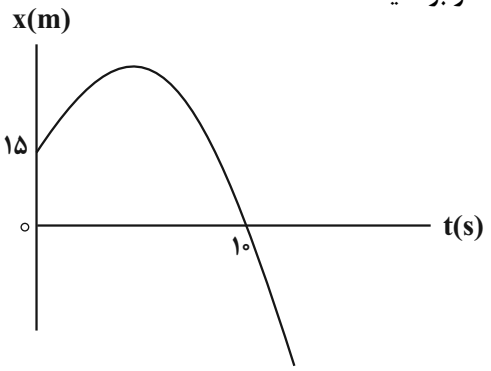
۱) ۳، ۳

۲) ۲، ۱

۳) ۲، ۳

۴) ۴، ۳

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 $۶\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ 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 ۲۰۰g از ارتفاع H از سطح زمین رها می‌شود و در ارتفاع $\frac{۸}{۹}H$ از زمین، انرژی جنبشی آن به ۶۲/۵J می‌رسد. از این لحظه به بعد، چند ثانیه طول می‌کشد تا گلوله به زمین برسد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

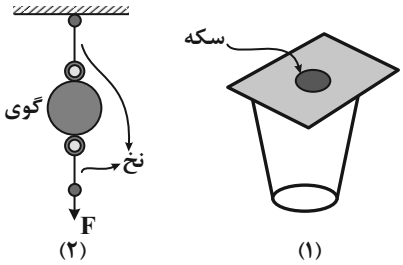
۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۷/۵ ۴) ۹

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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



۱) اگر در شکل (۲)، به آرامی نیروی وارد بر گوی سنگین را زیاد کنیم، نخ پایین گوی پاره می‌شود.

۲) اگر خودروی در حال حرکت ناگهان ترمز کند، سرنشین‌ها به جلو پرتاب می‌شوند.

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 می‌شود و می‌ایستد.

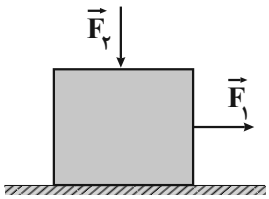
۴) همهٔ موارد

۱۱۵- اگر نیروی خالص و ثابت $\vec{F}$ به جسم‌های ساکن m_1، m_2 و m_3 به‌طور مجزا وارد شود، هر کدام از جسم‌ها به ترتیب از راست به چپ با شتاب $2\frac{m}{s^2}$، $8\frac{m}{s^2}$ و $4\frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کنند. اگر نیروی خالص $\vec{F}$ به جسم ساکنی به جرم $m_1+m_2+m_3$ وارد شود، تندی جسم ۷ ثانیه پس از شروع حرکت چند متر بر ثانیه می‌شود؟

۱) ۶ ۲) ۸

۳) ۱۲ ۴) ۹

۱۱۶- در شکل زیر، با دو برابر کردن نیروی F_2 (بدون تغییر جهت)، اندازهٔ نیروی اصطکاک چه تغییری می‌کند؟



۱) کمتر می‌شود.

۲) بیشتر می‌شود.

۳) تغییری نمی‌کند.

۴) بسته به شرایط گزینهٔ «۲» و «۳» می‌تواند صحیح باشد.

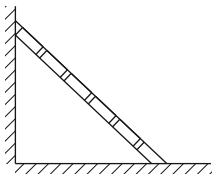
محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۱۷- چتربازی به جرم $90kg$ از یک بالون به سمت پایین می‌پرد. در لحظه‌ای که چتر باز می‌شود، نیروی مقاومت هوا طبق رابطهٔ $f_D = 36v^2$ (v تندی چترباز است) به چتر باز وارد می‌شود. اگر در لحظهٔ $t_1 = 5s$، بزرگی شتاب چترباز $30\frac{m}{s^2}$ و در لحظهٔ $t_2 = 25s$، با تندی حدی در حال سقوط باشد، بزرگی شتاب متوسط چترباز 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.)

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

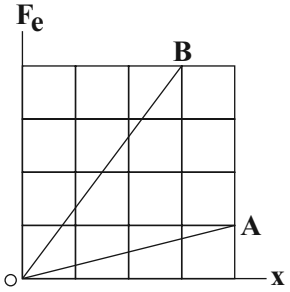
۱۱۸- مطابق شکل زیر، نردبانی به یک دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر جرم نردبان $8kg$ و ضریب اصطکاک ایستایی آن با سطح افقی برابر ۰/۶ باشد، اندازهٔ نیروی وارد بر نردبان از طرف دیوار قائم، وقتی در آستانهٔ سرخوردن قرار دارد، چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)



۱) ۹۶ ۲) ۴۸۰

۳) ۴۸ ۴) $48\sqrt{5}$

۱۱۹- نمودار نیروی کشسانی برحسب 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؟



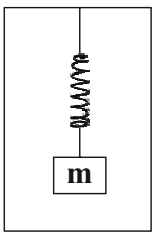
۱) ۴

۲) ۳

۳) ۵

۴) ۶

۱۲۰- مطابق شکل زیر، مجموعهٔ فنر و جسمی به جرم m به سقف یک آسانسور متصل است. وقتی آسانسور به‌طور یکنواخت و با سرعت ثابت به‌سمت 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، اندازهٔ شتاب آسانسور چند $\frac{m}{s^2}$ است و نوع حرکت آن چگونه است؟ (جرم فنر و نیروی اصطکاک ناچیز است و $g = 10\frac{m}{s^2}$)



۱) ۲، کندشونده ۲) ۴، کندشونده

۳) ۲، تندشونده ۴) ۴، تندشونده

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۲: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۲۳ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اجباری است.

۱۲۱- همهٔ گزینه‌های زیر درست است، به‌جز .....

۱) شمار اتم‌های سازندهٔ 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 حلقهٔ بنزنی است، در سبزیجاتی مانند کلم یافت می‌شود.

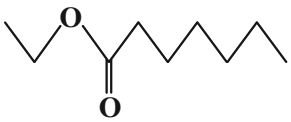
۲) ویتامینی که دارای گروه عاملی هیدروکسیل است، قطعاً در آب به‌خوبی حل می‌شود.

۳) ویتامینی که در هویج وجود دارد، دارای حلقه در ساختار خود می‌باشد.

۴) نوعی ویتامین که مصرف بیش از اندازهٔ آن برای بدن ضرر ندارد، دارای گروه عاملی‌استری 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.

$(C=۱۲, O=۱۶, H=۱: g.mol^{-۱})$



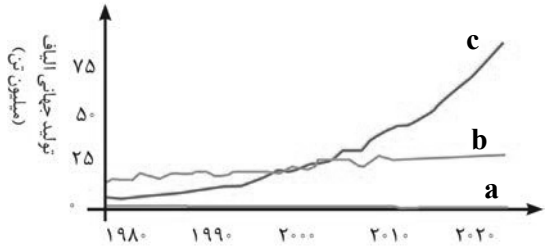
۱) موز – اتانوئیک‌اسید – هپتانول – ۲۸

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؟



روند تولید الیاف در جهان

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 سازندهٔ الیاف b، با نوع عنصرهای سازندهٔ اتانول، یکسان است.

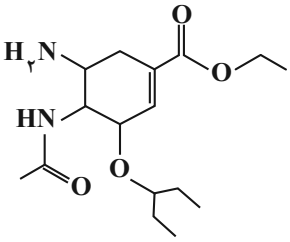
۱) ۴ ۲) ۳

۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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.آزمون وی ای پی

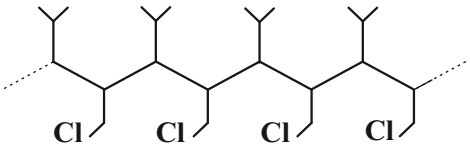
ت) ۲۵% از اتم‌های کربن این ترکیب با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند.

ث) در ساختار این ترکیب همانند ساختار ویتامین (ث)، یک حلقهٔ شش‌ضلعی 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 سازندهٔ پلیمر مقابل برحسب گرم بر مول کدام است؟ $(C = ۱۲, H = ۱, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$



۱) ۱۲۰/۵ ۲) ۱۱۹/۵

۳) ۱۱۷/۵ ۴) ۱۱۸/۵

۱۲۷- کدام‌یک 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 دستهٔ 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 فراورده‌ای جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۲۸- کدام گزینه درست است؟

۱) در الکل‌های یک‌عاملی که بیشتر از ۷ اتم کربن دارند، به دلیل غلبهٔ قسمت ناقطبی به قطبی، انحلال‌پذیری در آب صفر است.

۲) در الکل‌های یک‌عاملی با بیش از ۵ اتم کربن، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود، زیرا زنجیر کربنی بزرگی دارند که ناقطبی است.

۳) در ساختار ویتامین (ث)، یک حلقهٔ مشابه بنزن وجود دارد که در یکی از رأس‌های آن، اتم اکسیژن قرار گرفته است.

۴) ویتامین (D)، یک ترکیب آلی غیرآروماتیک می‌باشد.

۱۲۹- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

آ) همهٔ پلیمرهای حاصل از هیدروکربن‌های سیرنشده، سیرشده می‌باشند.

ب) تفلون، نقطهٔ ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است اما در حلال‌های آلی حل می‌شود.

پ) پلیمری که در تهیهٔ دبه‌های آب استفاده می‌شود از پلی‌اتن شاخه‌دار تهیه می‌شود.

ت) شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی مونومر سازندهٔ پلیمری که در کیسهٔ خون به‌کار می‌رود ، دو برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن است.

ث) چگالی و نیروی بین مولکولی پلی‌اتن سنگین، از پلی‌اتن سبک بیشتر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۳۰- مخلوطی به جرم ۲۰۱ گرم از اسید A و الکل B که هر دو سیرشده و یک‌عاملی هستند، در اختیار داریم. اگر سرعت واکنش میان این مواد $۰/۰۲۵ mol.min^{-۱}$ باشد و پس از گذشت یک ساعت، تمام واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها تبدیل شوند، درصد جرمی کربن در فراوردهٔ آلی حاصل به‌تقریب کدام است و در این مقدار فراوردهٔ آلی تولیدی، چند مول پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد؟ (فرض کنید سرعت واکنش در این بازهٔ زمانی ثابت باشد. $H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol^{-۱}$)

الکل B + اسید A → استر + $H_۲O$

۱) ۸۶ درصد - ۲۰ مول ۲) ۶۲ درصد - ۲۰ مول

۳) ۸۶ درصد - ۳۰ مول ۴) ۶۲ درصد - ۳۰ مول

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۲۲ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

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

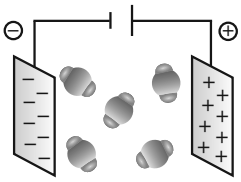
«کلسیم فسفات – سدیم نیترات – کلسیم سولفات – باریم سولفات – منیزیم سولفات – آمونیوم نیترات – استون – شکر»

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.)



SO_2 (آ) HCN (ب)

- 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، نقطهٔ جوش بزرگ‌تری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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 ۰/۳ مول بر لیتر باشد، مقدار نمک حل شده در محلول چند گرم است؟

$(Li_2SO_4 = 110 g.mol^{-1})$

۱) ۷۰ ۲) ۱۱۰ ۳) ۵۵ ۴) ۸۲/۵

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

آ) میزان قطبی بودن پیوندها: $HF > H_2O > NH_3 > H_2S > CH_4$

ب) دمای جوش: $NO > O_2 > N_2$

پ) گشتاور دوقطبی: $H_2O > H_2S > CH_4$

ت) آسان مایع شدن گاز: $F_2 > HCl > O_2$

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۳۶- ۳۴/۸ گرم محلول سیرشدهٔ نمک X را از دمای $60^\circ C$ تا دمای $20^\circ C$ سرد می‌کنیم، اگر در دمای $20^\circ C$ با تبخیر کردن ۱۸ گرم از حلال، محلول دوباره به حالت سیرشده برگردد، غلظت مولار محلول سیرشدهٔ نمک X در دمای $45^\circ C$ کدام است؟

(انحلال‌پذیری نمک X را در دمای $60^\circ C$ برابر ۱۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب در نظر بگیرید، نمودار انحلال‌پذیری – دمای نمک X را خطی فرض کنید و از تغییر حجم محلول براثر انحلال نمک صرف‌نظر کنید.)

(چگالی محلول $= 1 \frac{g}{mL}$) (جرم مولی نمک X $= 125 g.mol^{-1}$)

۱) ۱ ۲) ۱/۶ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

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 نیترات در کودهای شیمیایی و از کلسیم سولفات برای گچ گرفتن اندام‌های شکسته‌شده استفاده می‌شود.
- هرچه میزان نمک حل‌شده 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.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

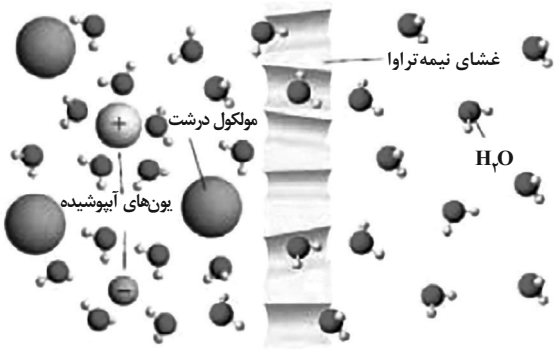
novinkonkor.com

۱۳۸- غلظت M^+ در محلولی به حجم ۰/۵ 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؟ $(S = ۳۲, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$

۱) ۲۳ ۲) ۷

۳) ۳۹ ۴) ۷۸

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



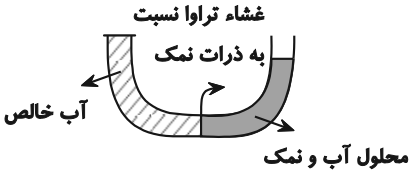
۱) این شکل نشان‌دهندهٔ پدیدهٔ اسمز است.

۲) براثر 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 پدیدهٔ اسمز، افزایش می‌یابد.
- با اعمال نیرو در لوله سمت راست، پدیدهٔ اسمز معکوس رخ می‌دهد و آب از محیط غلیظ وارد محیط رقیق‌تر می‌شود.
- پس از گذشت مدتی، سطح محلول در لولهٔ سمت چپ افزایش می‌یابد.
- با اعمال نیرو در لولهٔ سمت چپ، می‌توان محلول را از مواردی مانند حشره‌کش‌ها و میکروب‌ها در صورت وجود، تصفیه نمود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی / تاریخچهٔ صابون تا انتهای شوینده‌ها: صفحه‌های ۱ تا ۳۶ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

پاسخ دادن به این سؤالات برای همهٔ دانش‌آموزان اختیاری است.

۱۴۱- چند مورد درست است؟

- صابون مایع برخلاف صابون جامد در چربی حل می‌شود.
- همیشه سر قطبی پاک‌کننده‌های صابونی از سر ناقطبی آن‌ها، بزرگ‌تر است.
- اسیدچرب با فرمول $C_5H_{11}COOH$، در واکنش با $NaOH$، صابون جامد تولید می‌کند.
- نیروی بین‌مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالس است.
- بخش آنیونی پاک‌کننده‌های صابونی، قطبی است و در آب حل نمی‌شود.

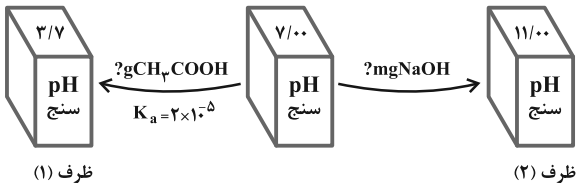
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۴۲- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ محلول آمونیاک در آب و N_2O_5 در آب درست است؟

- در محلول آمونیاک در آب، شمار زیادی از مولکول‌های یونیده نشده دیده می‌شود.
- تقریباً تمام مولکول‌های N_2O_5 در آب حل شده و اسید تولید شده به‌طور کامل یونش می‌یابد.
- از انحلال مول‌های برابر NH_3 و N_2O_5 در آب، مول‌های نابرابر از یون‌ها تشکیل می‌شود.
- هر دو محلول NH_3 و N_2O_5، اسیدی‌اند و pH محلول را از ۷ پایین‌تر می‌آورند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۳- در شکل‌های زیر به‌ترتیب از راست به چپ چند گرم مادهٔ حل شونده به ظرف (۱) و چند میلی‌گرم مادهٔ حل شونده به ظرف (۲) افزوده شده است؟ (حجم نهایی محلول موجود در هر ظرف را ۱ لیتر در نظر بگیرید.)



$(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, Na=۲۳ : g.mol^{-1})$ $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

۱) ۰/۱۳۲ و ۴۰

۲) ۱/۳۲ و ۴

۳) ۰/۱۳۲ و ۴

۴) ۱/۳۲ و ۴۰

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

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

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

فرمول شیمیایی	ثابت یونش (K_b)
AOH(aq)	$۱/۸\times۱۰^{-۵}$
BOH(aq)	$۱/۲\times۱۰^{-۴}$

آ) BOH در مقایسه با AOH باز قوی‌تری است.

ب) درجهٔ یونش BOH از AOH بزرگ‌تر است.

پ) pH محلول AOH بیشتر از محلول BOH است.

ت) شمار ذرات یونش‌نیافته در محلول BOH بیشتر از محلول AOH است.

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

۱۴۵- محلول یک مولار HCN و محلول یک مولار $HNO_۲$ در دو ظرف جداگانه، در دمای یکسان موجود هستند، کدام گزینه درست است؟

۱) غلظت یون سیانید در محلول هیدروسیانیک‌اسید بیشتر از غلظت یون $NO_۲^-$ 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 رابطهٔ عکس دارد.

۴) غلظت مولکول HCN در محلول هیدروسیانیک‌اسید کمتر از غلظت مولکول $HNO_۲$ 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 دیوارهٔ داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند.
- برای خنثی کردن کامل ۳ لیتر شیرهٔ معده ۰/۰۳ مولار، ۲/۲۵ لیتر از محلول شیر منیزی ۰/۰۲ مولار نیاز است.
- جوش‌شیرین فقط به‌صورت ترکیب با $Al(OH)_۳$ می‌تواند به عنوان ضد اسید استفاده شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۴۷- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید با $pH = ۱$ به تقریب با چند میلی‌لیتر محلول باز ضعیف BOH با $K_b = ۱۰^{-۵}$ و $pH = ۱۰/۷$ به طور کامل خنثی می‌شود؟(دما $۲۵^\circ C$ در نظر گرفته شود.) $(\log ۵ \simeq ۰/۷)$

۱) ۴۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۳۰ ۴) ۳۰۰

۱۴۸- پاسخ صحیح پرسش‌های زیر به‌ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) ویژگی مشترک سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها چیست؟

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

پ) ویژگی غیرمشترک کلوئیدها و محلول‌ها چیست؟

ت) اندازهٔ ذرات کلوئیدها نسبت به محلول‌ها چگونه است؟

۱) پخش نور – متفاوت – تفاوت در اندازهٔ ذرات – کوچک‌تر

۲) ناهمگن‌بودن – مشابه – رفتار در برابر نور – بزرگ‌تر

۳) پایداری – مشابه – همگن‌بودن – بزرگ‌تر

۴) ته‌نشین‌شدن – متفاوت – رفتار در برابر نور – کوچک‌تر

۱۴۹- ۲۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $pH = ۱۱/۶$ توسط ۸ میلی‌لیتر محلول نیترواسید با $pH = ۳/۷$ خنثی می‌شود. درجهٔ یونش نیترواسید چقدر است؟ (دما $۲۵^\circ C$ است.) (معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $(\log ۵ \simeq ۰/۷ \ , \ \log ۲ \simeq ۰/۳)$

$$Ca(OH)_۲ + HNO_۲ \rightarrow Ca(NO_۲)_۲ + H_۲O$$

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۴

۱۵۰- برای رساندن pH دو لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید $۱۰۹/۵ppm$ با چگالی $۱/۱۷g.mL^{-۱}$ به $۵/۷$، به تقریب چند گرم جوش‌شیرین با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید) $(\log ۲ \simeq ۰/۳)$

(واکنش موازنه شود.) $(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

$$NaHCO_۳ + HCl \rightarrow NaCl + CO_۲ + H_۲O$$

۱) ۱/۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۰/۶ ۴) ۲/۲۵

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

شیمی ۳: آشنا | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

۱) نیروی بین مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌درواسی 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.

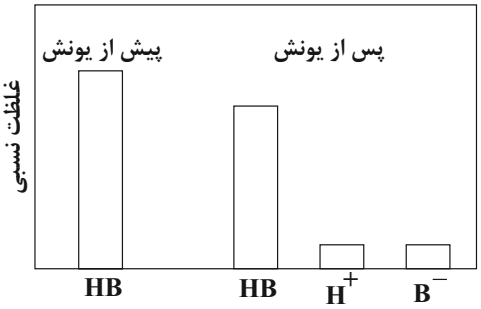
* یاخته‌های دیوارهٔ معده با ورود موادغذایی به آن، اسید معده (سولفوریک اسید) را ترشح می‌کنند.

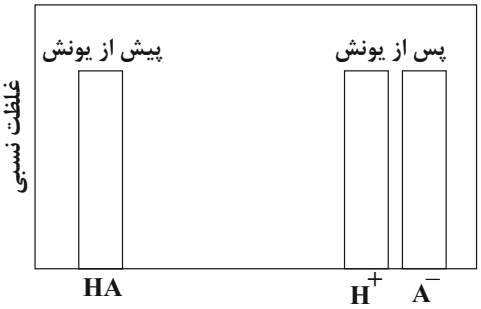
* سوآنت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را شناسایی و واکنش‌های بین آن‌ها را معرفی کرد.

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

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۳- با توجه به نمودارهای زیر کدام مطلب دربارهٔ 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

novinkonkor.com

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

محلول	غلظت تعادلی گونه‌ها (مول بر لیتر)	
HA	$[A^-] = ۸\times۱۰^{-۳}$	$[HA] = ۴\times۱۰^{-۲}$
HB	$[H_۳O^+] = ۱۰^{-۴}$	$[HB] = ۲\times۱۰^{-۳}$

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) درجهٔ یونش HB از درجهٔ یونش HA بیشتر است.

۱۵۵- اگر pH دو محلول جداگانه از اتانوییک اسید $(K_a \simeq ۲\times۱۰^{-۵})$ و کلرواتانوییک اسید $(K_a \simeq ۲\times۱۰^{-۳})$، 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 =۱۱ و درصد یونش ۱۰% با چند گرم گاز هیدروژن کلرید واکنش می‌دهد؟ ($H = ۱, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱}$) (واکنش در دمای اتاق انجام شده است.)

$$AOH + HCl \rightarrow ACl + H_۲O$$

۱) ۰/۰۳۶۵ ۲) ۰/۰۱۸۲۵

۳) ۰/۳۶۵ ۴) ۰/۷۳

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

۱۵۷- pHسنج دیجیتال 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.) $(K=۳۹ , O=۱۶ , H=۱ : g.mol^{-۱})(\log ۵ \simeq ۰/۷)$

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 استفادهٔ 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 شیرهٔ معده با pH برابر ۱/۴ تولید کند، برای خنثی کردن شیرهٔ معده تولید شده در هر ۱۲ ساعت، به چند میلی‌لیتر از شربت شیر منیزی با غلظت ۲۹۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر نیاز است؟

$$۲HCl(aq)+Mg(OH)_۲(aq) \rightarrow MgCl_۲(aq)+۲H_۲O(l) \quad (Mg=۲۴, O=۱۶, H=۱ : g.mol^{-۱}, \log ۲ \simeq ۰/۳)$$

۱) ۵ ۲) ۱۰

۳) ۲۰ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

novinkonkor.com

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه سؤال

آزمون هوش و استعداد

(دورهٔ دوم)

۳۰ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، فاطمه راسخ، هادی زمانیان، کیارش صانعی، محمدرضا اسفندیار، آرین توسل، عرشیا مرزبان، علی رضا جعفری
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

برای مشاهدهٔ پاسخ‌ها، به صفحهٔ شخصی خود در سایت کانون مراجعه کنید.

novinkonkor.com

استعدادتحلیلی

مدت زمان پاسخگویی
۳۰ دقیقه

۲۵۱- دربارهٔ ضرب‌المثل «خرس در کوه، بوعلی‌سیناست»، کدام گزینه درست است؟

۱) این‌که بوعلی‌سینا پزشک است، در ضرب‌المثل مفروض است.

۲) این‌که همه‌ی خرس‌ها درکوه زندگی می‌کنند، نتیجه‌ای منطقی از ضرب‌المثل است.

۳) این‌که خرس در مقایسه با آدمیان، نادان است، در ضرب‌المثل مفروض است.

۴) این‌که تنها بعضی خرس‌ها هستند که در کوه زندگی می‌کنند، نتیجه‌ای منطقی از ضرب‌المثل است.

۲۵۲- مفهوم کدام ضرب‌المثل را می‌توان در متن زیر دید؟

«اگر شاعری امیر «الف» را که به خون‌ریزی مشهور است مدح کرده است، گاه از آن روست که ستایش گرگ را به ستایش کفتار ترجیح‌داده است: امیر «ب» در خون‌ریزی از امیر «الف» پیشی و بیشی دارد. و صدالبتّه که نباید مفاهیم امروزی را به آن‌چه سده‌ها از آن می‌گذرد سوار کرد.»

۱) پیش عقرب جرّاره باز به مار غاشیه
۲) پشّه چو پُر شد بزند پیل را
۳) برادری به‌جا، بزغاله یکی هفت صنّار
۴) توبه‌ی گرگ مرگ است

*** بر اساس حروف الفبای فارسی، «ا ب پ ت ث ج چ ح خ د ذ ر ز ژ س ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ک گ ل م ن و هـ ی» بـه دو پرسـش بعـدی پاسخ دهید.**

۲۵۳- اگر حروف یک‌نقطه‌ای را از الفبای سی‌ودوحرفی فارسی حذف کنیم و در حروف باقی‌مانده، از دومین حرف سمت راستِ پانزدهمین حرف از سمت چپ، چهار حرف به سمت راست حرکت کنیم، در سمت چپِ کدام حرف قرار می‌گیریم؟

۱) ا
۲) پ
۳) ت
۴) ث

۲۵۴- الگوی «ب، پ، ث، چ، ذ،...» با کدام دو حرف ادامه می‌یابد؟

۱) ژ، ض
۲) ز، ض
۳) ژ، ص
۴) ز، ص

۲۵۵- واژه‌های زیر را به ترتیب فرهنگ لغت (لغت‌نامه) مرتّب می‌کنیم. واژه‌ای که در جایگاه ششم می‌آید، چند نقطه دارد؟

«ره‌نورد ـ رنگارنگ ـ رستگار ـ رادمردی ـ روزگار ـ روش ـ رهایی ـ رستنی ـ رود ـ راهدار»

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) نقطه ندارد.

novinkonkor.com

۲۵۶- ویژگی‌مشترکی در همه‌ی واژه‌های دسته‌ی «مصر، کشت، سرد، یوز، غضب» هست. کدام واژه در این دسته نمی‌گنجد؟

۱) نهی
۲) قفا
۳) لگد
۴) نرخ

۲۵۷- رابطه‌ای بین واژه‌های سه تا از دسته‌های زیر مشترک است. این رابطه در کدام گزینه دیده نمی‌شود؟

۱) تعاریف ـ فیل ـ لیوان ـ نادرست ـ تساهل
۲) گزافه ـ هفته ـ هتّاک ـ کاربرد ـ درویش
۳) عظیم ـ میزان ـ ناخدا ـ دایره ـ هرم
۴) اصالت ـ تلقین ـ نیاکان ـ ناحیه ـ هیاهو

۲۵۸- در دشتی ۴ نوع ابر داریم. در هر سال، ابر اوّل ۹ ماه پشت سر هم می‌بارد و ۳ ماه نمی‌بارد. ابر دوم تنها در ۳ مقطع و در هر کدام ۲۵ روزه می‌بارد و ابر سوم فقط در ۵ مقطع که هر کدام ۱ ماه طول می‌کشد. تعداد روزهای بارش ابر چهارم در سال، برابر با میانگین تعداد روزهای بارش سه نوع ابر قبلی است و می‌خواهیم این تعداد را به مقطع‌هایی برابر تقسیم کنیم. کدام عدد قطعاً ممکن نیست که تعداد روزهای بارش ابر چهارم در یک مقطع باشد؟ هر ماه را سی روزه درنظر بگیرید.

۱) ۱۵
۲) ۲۵
۳) ۳۳
۴) ۵۵

۲۵۹- پنج روز پیش، یک کشتی مسافری نزدیک جزیره‌ای بی‌آب‌وعلف و خالی از سکنه غرق شده و تنها ۶۰ نفر از مسافرانِ آن توانسته‌اند خود را به همراه آذوقهٔ ۳۵ روز خود به ساحل برسانند. امروز، ناگهان ۳۰ نفر دیگر از مسافران بدون هیچ آذوقه‌ای خود را به ساحل رسانده‌اند. تا پیش از اتمام آذوقه‌ها چند روز مهلت هست؟

۱) ۱۸
۲) ۲۰
۳) ۲۱
۴) ۲۴

novinkonkor.com

۲۶۰- نجّاری می‌تواند در هر روز یک صندلی بسازد. شاگرد او در هر چهار روز یک صندلی می‌سازد. اگر برای ساخت ۲۷ صندلی، ۵ روز اوّل فقط نجّار، سپس ۸ روز بعدی فقط شاگرد نجّار و بعد، هر دو با هم کار کنند، در مجموع کار چند روزه تمام می‌شود؟

۱) ۲۳
۲) ۲۷
۳) ۲۹
۴) ۳۱

۲۶۱- در یک مرکز خرید، هر کالایی بخریم، ۵٪ قیمت آن کالا تخفیف می‌گیریم. اگر بخواهیم دقیقاً صد هزار تومان خرج کنیم، باید کالایی با چند هزارتومان قیمت بخریم؟

۱) $\frac{۲۰۰۰}{۲۱}$
۲) ۱۰۴
۳) ۱۰۵
۴) $\frac{۲۰۰۰}{۱۹}$

* علی می‌تواند با سطل، حوضی خالی را در ۲۰ دقیقه پُر و حوض پر را در ۳۰ دقیقه خالی کند. همین کار را حسین با سطلی دیگر، به‌ترتیب در ۴۰ دقیقه و ۳۰ دقیقه انجام دهد. حوض، خود شیری دارد که آن را در ۲۰ دقیقه پُر می‌کند. دریچه‌ای برای خروج آب نیز وجود دارد که حوضِ پر را در ۲۰ دقیقه خالی می‌کند. بر این اساس به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.

۲۶۲- اگر شیر ورودی باز، حوض نیمه پُر، دریچهٔ خروجی بسته و علی و حسین مشغولِ خالی کردنِ آبِ حوض باشند، چند دقیقه طول می‌کشد تا آب حوض کاملاً تخلیه شود؟

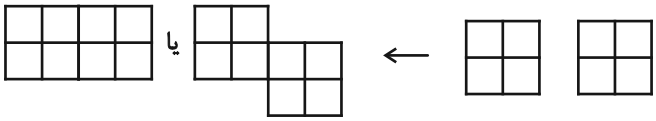
۱) ۱۰
۲) ۲۰
۳) ۳۰
۴) ۴۰

۲۶۳- اگر شیرِ ورودی بسته، حوض خالی، دریچهٔ خروجی باز و علی و حسین مشغولِ پر کردنِ آب حوض باشند، چند دقیقه طول می‌کشد تا حوض کاملاً پر شود؟

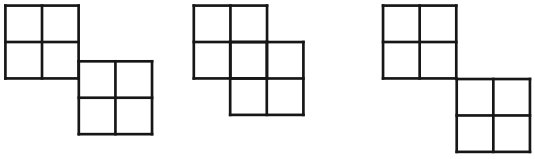
۱) ۲۰
۲) ۳۰
۳) ۴۰
۴) ۴۵

novinkonkor.com

* قطعه‌هایی مربعی به ابعاد ۲×۲ واحد داریم که می‌توانیم آن‌ها را واحد به واحد به هم بچسبانیم. نظیر شکل‌های زیر:



اما قطعه‌ها به حالت‌های دیگر مانند شکل‌های زیر، به هم نمی‌چسبند:



بر این اساس به دو سؤال بعدی پاسخ دهید.

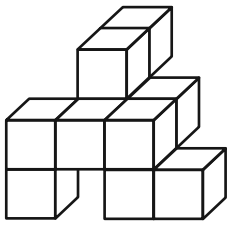
۲۶۴- نُه قطعه از قطعه‌های بالا را به نحوی به هم می‌چسبانیم که کم‌ترین محیط حاصل شود. این محیط چند واحد است؟

۱) ۱۸
۲) ۲۴
۳) ۳۶
۴) ۶۴

۲۶۵- پنج قطعه را از قطعه‌های بالا، به نحوی به هم می‌چسبانیم که محیط شکل حاصل از ۲۸ واحد بیش‌تر باشد. چند عدد متفاوت برای محیط شکل حاصل ممکن است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

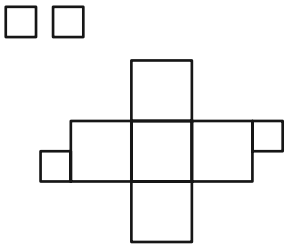
۲۶۶- مکعب واحدی در حجم زیر نیست که حداقل قسمتی از آن در این نما دیده نشود. با این وصف، حداقل به چند مکعب واحد دیگر احتیاج داریم تا شکل را به یک مکعب‌مستطیل کامل تبدیل کنیم؟



۱) ۱۸
۲) ۲۳
۳) ۲۷
۴) ۳۴

novinkonkor.com

۲۶۷- دو قطعهٔ مربعی زیر را باید به نحوی به شکل گستردهٔ مقابل بچسبانیم که از شکل گسترده، یک مکعب کامل حاصل شود و سطحی خالی نماند. چند حالت برای این کار ممکن است؟ دقت کنید این دو قطعه، از ضلع خود به شکل گستردهٔ مکعب می‌چسبند.



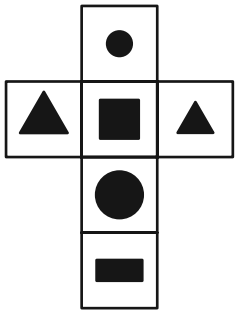
۱) ۴

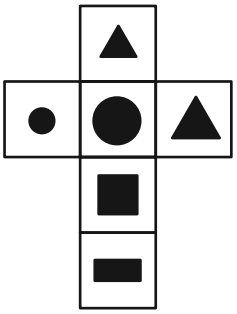
۲) ۸

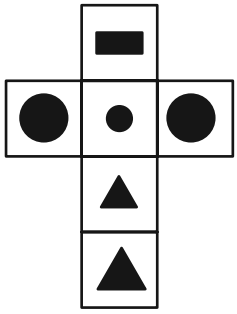
۳) ۹

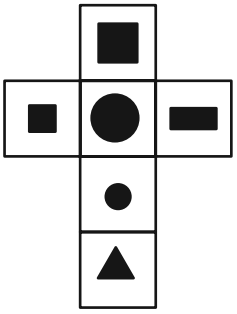
۴) ۱۶

۲۶۸- مکعبی کوچک با ضخامت بسیار زیاد داریم که اگر از یک سوی آن که طرحِ دایره دارد، با فاصلهٔ اندک از سطح، نور چراغ‌قوهٔ زیر را به آن بتابانیم، نوری به شکل مثلث از سوی دیگرِ آن خارج می‌شود. کدام گزینهٔ زیر ممکن است شکل گستردهٔ این مکعب باشد؟ شکل‌های سیاه، شکل‌های بریده شده است.

۱)


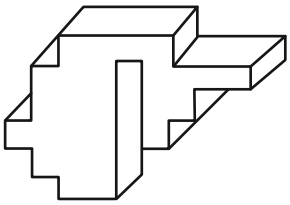
۲)


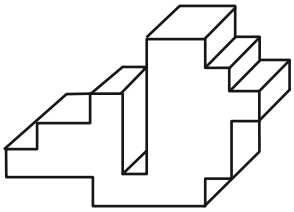
۳)


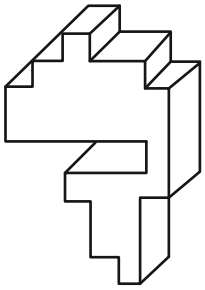
۴)


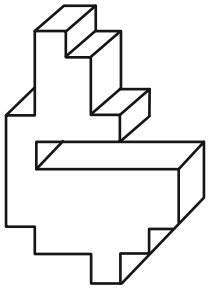
novinkonkor.com

۲۶۹- کدام حجم، حجم متفاوتی است؟

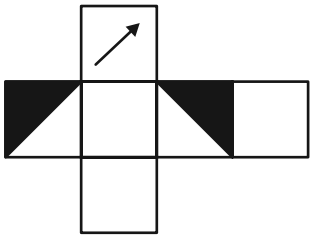
۱) 

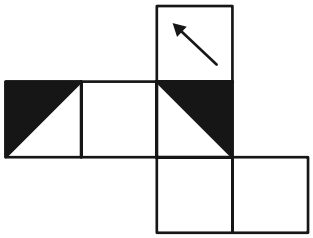
۲) 

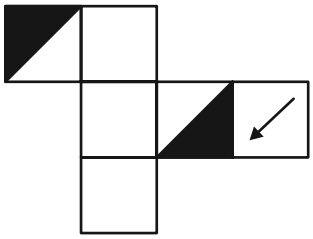
۳) 

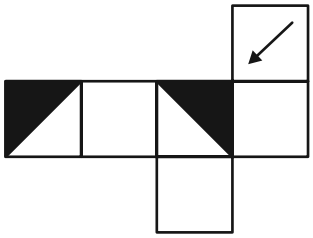
۴) 

۲۷۰- از کدام شکل گسترده، مکعب متفاوتی ساخته می‌شود؟ پشت برگه‌ها کاملاً سفید است.

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

novinkonkor.com

خودارزیابی توجه و تمرکز

آزمون ۳۰ شهریور ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید .

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. من می‌توانم به یک کار و تکلیف توجه کنم، بدون اینکه حواسم پرت شود.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. من می‌توانم روی تکالیفم تمرکز کنم حتی زمانی که صداهای اطراف به گوش می‌رسد.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. من می‌توانم روی یک پروژه برای مدت طولانی و بدون از دست دادن علاقه کار کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. من می‌توانم برای مدت طولانی توجه خود را برروی تکالیف مدرسه حفظ کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. من می‌توانم روی دستورات معلمم تمرکز کنم حتی اگر سر و صدایی در کلاس وجود داشته باشد.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. هنگام مطالعه یا درس خواندن می‌توانم صدای پس زمینه و محیط را نادیده بگیرم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. من می‌توانم به سرعت از یک کار به کار دیگر بدون از دست دادن تمرکز، توجهم را تغییر دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. من می‌توانم در طول مدرسه به راحتی از یک موضوع به موضوع دیگر بدون گیج شدن حرکت کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. من می‌توانم بدون مشکل، توجه و تمرکز خود را بین یک کار اصلی و یک کار دیگر تقسیم کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. من می‌توانم بر روی یک پروژه کار کنم و در عین حال مراقب ساعت باشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

novinkonkor.com

دفترچه پاسخ

آزمون ۳۰ شهریور ۱۴۰۳

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲ و ریاضی پایه	دانیال ابراهیمی-مهرداد استقلالیان-عباس اشرفی-شیوا امینی-مهدی براتی-سعید جعفری-محمدعلی جلالی-عادل حسینی احمدرضا ذاکرزاده-محمدحسن سلامی‌حسینی-رضا سیدنجفی-علیرضا شریف‌خطیبی-علی اصغر شریفی-حبیب شفیعی یوسف عراز سعید علم‌پور-رضا علی‌نواز-علی اکبر علیزاده-علیرضا فیضیان-بهزاد محرمی-سیدعادل‌رضا مرتضوی-سروش موئینی هومن نورائی
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-کیوان دارابی-فرشاد صدیقی‌فر-رضا عباسی‌اصل علی فعلی-محمد کریمی-مهرداد ملوندی-مهدی نیک‌زاد-امیر وفائی-سرژ یقیازاریان‌تبریزی
	آمارواحتمال وریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-فرزاد جوادی-سیدمحمدرضا حسینی‌فرد-کیوان دارابی-مهدیار راشدی-سوگند روشنی محمد صحت‌کار-احمدرضا فلاح-مرتضی فهیم‌علوی-مجید نیکنام-مهدی وقوعی-سرژ یقیازاریان‌تبریزی
	فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-رضا امامی-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-امیرمهدی جعفری-مرتضی جعفری مجتبی خلیل‌ارجمندی-محمدعلی راست‌پیمان-سیداحسان فلاح-مسعود قره‌خانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه محمدکاظم منشادی محمود منصوری سیدمهرشاد موسوی-سیدعلی میرنوری-حسام نادری-مرتضی یوسف‌نیا
	شیمی	محسن بابامیری-علیرضا بیانی-مسعود جعفری-امیر حاتمیان-عبدالرضا دادخواه-حسن رحمتی‌کوکنده-روزبه رضوانی-حامد رمضانیان امیرمحمد سعیدی-رضا سلیمانی-جهان شاهی‌بیگباغی-حسین شکوه-میلاد شیخ الاسلامی‌خیاوی-سهراب صادقی‌زاده-اسلام طالبی امیرحسین طیبی-سیدصدرا عادل-محمد عظیمیان‌زواره-امیر قاسمی-امیرحسین معروفی- حسین ناصری‌ثانی-سیدرحیم هاشمی‌دهکردی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲ و ریاضی‌پایه	هندسه	آمارواحتمال وریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	حسام نادری	ماهان زواری
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب سهیل تقی‌زاده	مهبد خالتی امیرمحمد کریمی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	مهبد خالتی امیرمحمد کریمی امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر بهنام شاهنی	محمدحسن محمدزاده مقدم احسان پنجه‌شاهی امیرحسین کمره ای سروش مقدم
گروه ویراستاری رتبه برتر	سپهر متولیان	ایلیا اسفندیارپور	ایلیا اسفندیارپور	سینا صالحی سیددانیال سیدی	آرمان قنواتی محمدجواد پاکیوند کیاشا کوشانفرنیا
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستندسازی	سمیه اسکندری	عادل حسینی	الهه شهبازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران (مستندسازی)	سجاد سلیمی-علیرضا عباسی‌زاهد-احسان صادقی			معصومه صنعت‌کار سیدکیان مکی شیدا نجاتی	ملینا ملائی سجاد رضائی محمدصدرا وطنی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی	
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری	مسئول دفترچه: الهه شهبازی
حروف‌نگار	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 – کانون فرهنگی آموزش – تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

novinkonkor.com

حسابان ۱

۱- **گزینهٔ «۴»** *(سعید علم‌پور)*

دامنهٔ تابع را می‌یابیم:

$$\left[\frac{ax}{4}\right]=0 \Rightarrow 0\le \frac{ax}{4}<1 \Rightarrow 0\le x<\frac{4}{a}$$

$$\Rightarrow D_f=\mathbb{R}-\left[0,\frac{4}{a}\right)=(-\infty,0)\cup\left[\frac{4}{a},+\infty\right)$$

برای اینکه تابع در همسایگی راست $x=5$ تعریف شده باشد، باید $\frac{4}{a}\le 5$ باشد. $\Rightarrow a\ge\frac{4}{5}$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۲- **گزینهٔ «۱»** *(رضا علی‌نواز)*

می‌دانیم $[x^2-x]$ در تمام نقاط صحیح فاقد حد است. اما در نقاطی که ضریب جزء صحیح صفر باشد دارای حد خواهد بود. پس:

$$x^3+x=0 \Rightarrow x(x^2+1)=0 \xrightarrow{x^2+1\neq 0} x=0$$

که این مقدار هم یک عدد طبیعی نیست.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۳۴)

۳- **گزینهٔ «۴»** *(مهدی براتی)*

ابتدا تابع f را به‌صورت دو ضابطه‌ای می‌نویسیم، سپس ضابطهٔ تابع fog را به‌دست می‌آوریم.

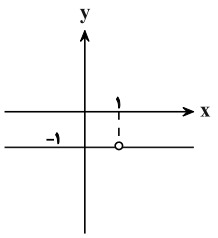
$$f(x)=\frac{|x-2|}{x-2}=\begin{cases}\frac{x-2}{x-2}=1 & x>2\\ \frac{-(x-2)}{x-2}=-1 & x<2\end{cases}$$

می‌دانیم که در تابع fog، خروجی تابع g، ورودی تابع f است. بنابراین برد (خروجی) هر کدام از ضابطه‌های $g(x)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} x>1\Rightarrow -x^2+2<1 \\ \xrightarrow{g(x)<1} f(g(x))=-1 \\ x<1\Rightarrow 2x<2\to 2x-3<-1 \\ \xrightarrow{g(x)<-1} f(g(x))=-1 \end{array}\right\} \Rightarrow f(g(x))=-1$$

$$D_{fog}=\mathbb{R}-\{1\}$$

نمودار تابع به صورت زیر است:



واضح است که تابع fog در همهٔ نقاط از دامنهٔ خود حد دارد.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۶)

۴- **گزینهٔ «۲»** *(عادل حسینی)*

در ابتدا می‌توانیم عبارت داخل براکت را به صورت $2+\frac{3}{x-1}$ بازنویسی کنیم و در یک همسایگی راست $x=2$ داریم:

$$x>2\Rightarrow x-1>1\Rightarrow \frac{3}{x-1}<3\Rightarrow 2+\frac{3}{x-1}<5$$

$$\Rightarrow [2+\frac{3}{x-1}]=4$$

و داریم:

$$\lim_{x\to 2^+}\frac{x-[\frac{2x+1}{x-1}]}{x+\sin\frac{\pi}{x}}=\lim_{x\to 2^+}\frac{x-4}{x+\sin\frac{\pi}{x}}=-\frac{2}{3}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۳۶)

۵- **گزینهٔ «۴»** *(عباس اشرفی)*

ضابطهٔ صورت تابع $f(x)$ باید به یکی از حالت‌های زیر باشد؛ زیرا باید $x=\pm 1$ ریشه‌های مشترک صورت و مخرج باشند و درضمن حد تابع در یکی از این نقاط صفر باشد که به معنای آن است که یکی از این ریشه‌ها، ریشهٔ مضاعف صورت باید باشد.

الف) $(x-1)^2(x+1)=(x^2-2x+1)(x+1)=x^3-x^2-x+1$

$\Rightarrow 3m+n=-4$

ب) $(x-1)(x+1)^2=(x-1)(x^2+2x+1)=x^3+x^2-x-1$

به دلیل عدد ثابت در ضابطه، امکان‌پذیر نیست.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۶- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

$$\lim_{x\to 1}\frac{x^2-1}{\sqrt[3]{x}-1}=\lim_{x\to 1}\frac{(x-1)(x+1)}{\sqrt[3]{x}-1}=2\lim_{x\to 1}\frac{x-1}{\sqrt[3]{x}-1}$$

$$=2\lim_{x\to 1}\frac{(\sqrt[3]{x}-1)(\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[3]{x}+1)}{\sqrt[3]{x}-1}=2\times 3=6$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

novinkonkor.com

۷- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا فیضیان)*

در حد تابع اول، مخرج به ازای $x=1$ برابر صفر می‌شود. پس صورت هم باید به ازای $x=1$ صفر شود. آزمون وی ای پی

$$\Rightarrow 2+2^{a-1}-6=0 \Rightarrow 2^{a-1}=4 \Rightarrow a-1=2 \Rightarrow a=3$$

$$\lim_{x\to 1}\frac{2^x+2^{3-x}-6}{2^{x-1}-1}\xrightarrow[\begin{cases}x\to 1\\ t\to 2\end{cases}]{2^x=t}\lim_{t\to 2}\frac{t+\frac{8}{t}-6}{\frac{t}{2}-1}\xrightarrow[\text{ضرب در } 2t]{\text{صورت و مخرج}}$$

$$\lim_{t\to 2}\frac{2t^2-12t+16}{t^2-2t}=\lim_{t\to 2}\frac{2(t-2)(t-4)}{t(t-2)}=-2 \Rightarrow b=-2$$

حال برای عبارت دوم داریم:

$$\lim_{x\to b}\frac{\sqrt{x+a+3}+b}{x^3-b^3}\xrightarrow[b=-2]{a=3}\lim_{x\to -2}\frac{\sqrt{x+6}-2}{x^3+8}\times\frac{\sqrt{x+6}+2}{\sqrt{x+6}+2}$$

$$=\lim_{x\to -2}\frac{x+2}{(x+2)(x^2-2x+4)(\sqrt{x+6}+2)}=\frac{1}{48}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۸- **گزینهٔ «۲»** *(مهدی براتی)*

اگر $x\to(\frac{3}{4})^+$، آن‌گاه حد مخرج کسر برابر صفر است، چون حاصل حد موجود است، پس باید حد صورت هم صفر باشد:

$$\lim_{x\to(\frac{3}{4})^+}|ax^2-2x-3|=0\to|\frac{9}{16}a-\frac{3}{2}-3|=0\to a=8$$

برای محاسبهٔ حد لازم است عبارت‌های صورت و مخرج را تعیین‌علامت کنیم و قدر مطلق‌ها را برداریم:

$$8x^2-2x-3=0\to \text{ضرب ریشه‌ها}:(\frac{3}{4})(x_2)=\frac{-3}{8}$$

$$\to x_2=\frac{-1}{2}$$

x		$\frac{-1}{2}$		$\frac{3}{4}$	
	+	0	−	0	+

$$4x^2-11x+6=0\to \text{ضرب ریشه‌ها}\ (\frac{3}{4})(x_2)=\frac{6}{4}$$

$$\to x_2=2$$

x		$\frac{3}{4}$		2	
	+	0	−	0	+

با توجه به جدول تعیین‌علامت و اینکه $x\to(\frac{3}{4})^+$، عبارت داخل قدر مطلق صورت، مثبت و عبارت مخرج، منفی می‌باشد. در ادامه پس از رفع ابهام حاصل حد را می‌یابیم:

$$\lim_{x\to(\frac{3}{4})^+}\frac{|8x^2-2x-3|}{|4x^2-11x+6|}=\lim_{x\to(\frac{3}{4})^+}\frac{8(x-\frac{3}{4})(x+\frac{1}{2})}{-4(x-\frac{3}{4})(x-2)}$$

$$=\frac{8(\frac{3}{4}+\frac{1}{2})}{-4(\frac{3}{4}-2)}=2$$

بنابراین $b=2$ و $a+b=10$ است.

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۹- **گزینهٔ «۳»** *(یوسف عراز)*

با استفاده از اتحاد مزدوج و اتحاد چاق و لاغر ابتدا صورت و مخرج را تجزیه می‌کنیم:

$$\lim_{x\to -\frac{\pi}{4}}\frac{\cos^2 x-(1-\cos^2 x)}{(\sin x+\cos x)(\sin^2 x-\sin x\cos x+\cos^2 x)}$$

$$=\lim_{x\to -\frac{\pi}{4}}\frac{(\sin x+\cos x)(\cos x-\sin x)}{(\sin x+\cos x)(\sin^2 x-\sin x\cos x+\cos^2 x)}$$

$$=\lim_{x\to -\frac{\pi}{4}}\frac{(\cos x-\sin x)}{(1-\sin x\cos x)}=\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}}{1-(-\frac{\sqrt{2}}{2}\times\frac{\sqrt{2}}{2})}=\frac{\sqrt{2}}{1+\frac{1}{2}}=\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

(حسابان ۱- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۰- **گزینهٔ «۳»** *(احمدرضا ذاکرزاده)*

$$\lim_{x\to(-4)^+}([-\frac{x}{2}]-[\frac{x+1}{3}])=[2^-]-[(-1)^+]=1-(-1)=2$$

$$\lim_{x\to(-4)^-}([-\frac{x}{2}]-[\frac{x+1}{3}])=[2^+]-[(-1)^-]=2-(-2)=4$$

$$f(-4)=2-(-1)=3$$

تابع f نه پیوستگی راست دارد و نه چپ.

(حسابان ۱- حد و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

novinkonkor.com

ریاضی ۱

۱۱- **گزینهٔ «۱»** *(علیرضا شریف‌خطیبی)*

متغیرهای گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» کیفی اسمی هستند ولی متغیر گزینهٔ «۱» کیفی ترتیبی است که به‌طور مثال می‌تواند به‌صورت «کم، متوسط و زیاد» بیان شود.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۲- **گزینهٔ «۳»** *(عادل حسینی)*

نوع متغیرهای گزینه‌ها به شرح زیر است:

کیفی اسمی: گروه خونی- مدل خودرو- رنگ چشم- جنسیت

کیفی ترتیبی: مراحل تحصیل- مدرک تحصیلی- مدال المپیک

کمی پیوسته: سن- جرم- سرعت متحرک

کمی گسسته: بار الکتریکی آزاد- تعداد فرزندان- شماره چشم- تعداد تماس‌ها

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۳- **گزینهٔ «۴»** *(سیدعادل‌رضا مرتضوی)*

ابتدا از بین ۶ زوج، ۱ زوج، یعنی ۲ نفر، انتخاب می‌کنیم. حال ۳ نفر باقی‌مانده را از بین ۵ زوج دیگر انتخاب می‌کنیم. برای آنکه این ۳ فرد شامل زن و شوهر نباشند، باید از ۳ خانوادهٔ مختلف انتخاب شوند. پس از بین ۵ زوج باقی‌مانده، ۳ زوج انتخاب کرده و از هر کدام از زوج‌های انتخاب شده یک نفر (زن یا شوهر) را انتخاب می‌کنیم.

$$\text{تعداد حالات} = \binom{۶}{۱}\binom{۵}{۳}\underbrace{\binom{۲}{۱}\binom{۲}{۱}\binom{۲}{۱}}_{\text{از ۲ نفر هر زوج، یک نفر انتخاب می‌شود}} = ۴۸۰$$

(ریاضی ۱- شمارش بدون شمردن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۴- **گزینهٔ «۲»** *(شیوا امینی)*

حالات نامطلوب − حالات کل = حالت مطلوب

حضور یا عدم حضور هریک از ۷ عضو مجموعه ۲ حالت دارد:

$$\text{کل} = ۲^{۷} = ۱۲۸$$

در کل ۲ فرد و ۵ زوج داریم:

$$\text{حالات نامطلوب}\begin{cases}\binom{۲}{۲} = ۱ : \text{هیچ‌زوج و ۲ فرد} \\ \binom{۲}{۲}\binom{۵}{۱} = ۵ : \text{یک‌زوج و ۲ فرد} \\ \binom{۲}{۱} = ۲ : \text{هیچ‌زوج و ۱ فرد}\end{cases} \xrightarrow{\text{جمع}} ۱+۲+۵ = ۸$$

$$\Rightarrow \text{حالت مطلوب} = ۱۲۸ - ۸ = ۱۲۰$$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(یوسف عراز)*

برای اینکه بخواهیم ۵ ضلعی‌هایی رسم کنیم که AD یک قطر آن باشد بایستی ۲ نقطه از $\{B, C\}$ و ۱ نقطه از $\{H, G, F, E\}$ یا ۱ نقطه از $\{B, C\}$ و ۲ نقطه از $\{H, G, F, E\}$ انتخاب کنیم یعنی $\binom{۲}{۱}\binom{۴}{۲} + \binom{۲}{۲}\binom{۴}{۱} = ۱۲ + ۴ = ۱۶$. برای اینکه بخواهیم ۵ ضلعی‌هایی رسم کنیم که AD یک ضلع آن باشد فقط می‌توانیم ۳ نقطه از $\{H, G, F, E\}$ انتخاب کنیم یعنی: $\binom{۴}{۳} = ۴$.

جواب آخر: $\frac{۱۶}{۴} = ۴$

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

novinkonkor.com

۱۶- **گزینهٔ «۴»** *(سروش موئینی)*

پیشامد $A\cap B$ یعنی دو عدد متمایز رو شوند و مجموع آنها یکی از اعداد ۸، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ باشد. اعضای این پیشامد عبارت‌اند از:

$$\{(۳,۵)(۵,۳)(۴,۵)(۵,۴)(۶,۴)(۴,۶)(۲,۶)(۶,۲)(۳,۶)(۶,۳)(۶,۵)(۵,۶)\}$$

پس: $n(A\cap B)=۱۲$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۷- **گزینهٔ «۳»** *(هومن نورائی)*

$$P\ (\text{همرنگ بودن}) = ۰/۴۸ \Rightarrow P\ (\text{همرنگ نبودن}) = ۱-۰/۴۸ = ۰/۵۲ = \frac{۱۳}{۲۵}$$

فرض می‌کنیم n مهره از یک رنگ و $(n+۱)$ مهره از رنگ دیگر در کیسه وجود دارد:

$$P\ (\text{همرنگ نبودن}) = \frac{\binom{n}{۱}\times\binom{n+۱}{۱}}{\binom{۲n+۱}{۲}} \Rightarrow \frac{۱۳}{۲۵} = \frac{n(n+۱)}{\frac{(۲n+۱)\times ۲n}{۲}} = \frac{n+۱}{۲n+۱}$$

$$\Rightarrow ۲۶n+۱۳ = ۲۵n+۲۵ \Rightarrow n=۱۲$$

پس از یک مهره ۱۲ تا و از مهرهٔ دیگر ۱۳ تا داریم و اگر از این کیسه ۳ مهره به تصادف انتخاب کنیم، احتمال همرنگ بودن آن‌ها برابر است با:

$$P=\frac{\binom{۱۲}{۳}+\binom{۱۳}{۳}}{\binom{۲۵}{۳}} = \frac{۲۲۰+۲۸۶}{۲۳۰۰} = \frac{۵۰۶}{۲۳۰۰} = \frac{۲۳\times ۲۲}{۲۳\times ۱۰۰} = ۰/۲۲$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۸- **گزینهٔ «۴»** *(علی اصغر شریفی)*

برای اینکه حداکثر ۳ دانش‌آموز ریاضی انتخاب شوند، بهتر است احتمال اینکه هر ۴ دانش‌آموز ریاضی باشند را حساب کنیم و از ۱ کم کنیم:

$$\frac{\binom{۶}{۴}}{\binom{۱۴}{۴}} = \frac{\frac{۶\times ۵}{۲}}{\frac{۱۴\times ۱۳\times ۱۲\times ۱۱}{۴\times ۳\times ۲}} = \frac{۳\times ۵}{۷\times ۱۳\times ۱۱} = \frac{۱۵}{۱۰۰۱}$$

$$\Rightarrow ۱-\frac{۱۵}{۱۰۰۱} = \frac{۹۸۶}{۱۰۰۱}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۹- **گزینهٔ «۳»** *(علی اصغر شریفی)*

تعداد کل حالات $۶\times ۶\times ۶ = ۲۱۶$ حالت است. حالات مطلوب را پیدا می‌کنیم:

(در بالای هر ۳ عدد، جایگشت اعداد نوشته شده)

$$۵: \overbrace{(۱,۱,۳)}^{۳\text{حالت}}, \overbrace{(۱,۲,۲)}^{۳\text{حالت}}$$

$$۱۰: \overbrace{(۱,۳,۶)}^{۶\text{حالت}}, \overbrace{(۱,۴,۵)}^{۶\text{حالت}}, \overbrace{(۲,۲,۶)}^{۳\text{حالت}}, \overbrace{(۲,۳,۵)}^{۶\text{حالت}}, \overbrace{(۲,۴,۴)}^{۳\text{حالت}}, \overbrace{(۳,۳,۴)}^{۳\text{حالت}}$$

$$۱۵: \overbrace{(۳,۶,۶)}^{۳\text{حالت}}, \overbrace{(۴,۵,۶)}^{۶\text{حالت}}, \overbrace{(۵,۵,۵)}^{۱\text{حالت}}$$

پس ۴۳ حالت داریم و احتمال خواسته شده برابر است با $\frac{۴۳}{۲۱۶}$.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۰- **گزینهٔ «۲»** *(دانیال ابراهیمی)*

ابتدا ۳ پرتاب از ۵ پرتاب را انتخاب می‌کنیم. در ۴ حالت، این ۳ پرتاب یکسان بوده و ۲ پرتاب دیگر ۳×۳ حالت خواهند داشت.

$$P(A)=\frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{۵}{۳}\times ۴\times ۳\times ۳}{۴^۵} = \frac{۱۰\times ۴\times ۹}{۴^۵} = \frac{۴۵}{۱۲۸}$$

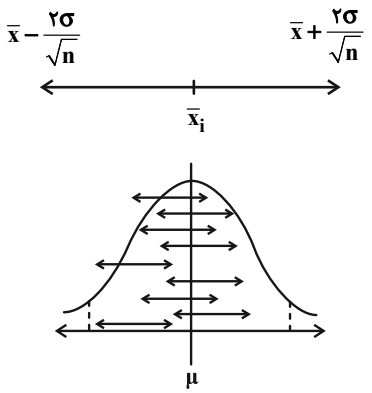
(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

novinkonkor.com

آمار و احتمال

۲۱- گزینهٔ «۴» *(فرزاد جوادی)*

اگر نمونه‌گیری را روی یک جامعه تکرار کنیم و میانگین هر نمونه را با $\bar{x}_i$ نشان دهیم به‌طوری که در ۹۵ درصد (یا بیشتر) موارد، پارامتر μ (میانگین جامعه) را قطع می‌کند و فقط ۵ درصد بازه‌هایی به فرم زیر شامل μ نمی‌شوند.



این بازه به بازهٔ اطمینان ۹۵ درصدی معروف است که به صورت $[\bar{x}-\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}\ ,\ \bar{x}+\frac{2\sigma}{\sqrt{n}}]$ می‌باشد. طول این بازه برابر است با: آزمون وی ای پی

(ابتدای بازه) − (انتهای بازه) = طول بازهٔ اطمینان ٪۹۵

$$=(\bar{x}+\frac{2\sigma}{\sqrt{n}})-(\bar{x}-\frac{2\sigma}{\sqrt{n}})$$

$$\text{طول بازهٔ اطمینان}=\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۲۱)

۲۲- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*

گزاره‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

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

گزارهٔ (ت): برابری اندازهٔ طبقات از ویژگی‌های نمونه‌گیری سیستماتیک است. در نمونه‌گیری طبقه‌ای، جامعه صرفاً به زیرجامعه‌های مجزا تقسیم می‌شود و از هر طبقه، یک نمونهٔ تصادفی ساده انتخاب می‌گردد.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۱)

۲۳- گزینهٔ «۳» *(احمدرضا فلاح)*

در یک نمونه دو عضوی به فرم $(a\ ,\ b)$ داریم:

$$\bar{x}=\frac{a+b}{2}\Rightarrow \sigma^2=\frac{(a-\frac{a+b}{2})^2+(b-\frac{a+b}{2})^2}{2}=\frac{(a-b)^2}{4}$$

طبق فرض:

$$\frac{(a-b)^2}{4}=\frac{9}{4}\Rightarrow (a-b)^2=9\Rightarrow |a-b|=3$$

یعنی دو عدد مورد انتخاب باید اختلافشان ۳ واحد باشد همه این دوتایی به فرم زیر هستند.

$$(a\ ,\ b)=(1,4)\ ,\ (2,5)\ ,\ \dots\ ,\ (7,10)$$

تعداد این دوتایی‌ها ۷ تا است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

۲۴- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین ابومحبوب)*

خط فقر، حداقل درآمدی است که برای زندگی در یک ماه به ازای هر نفر مورد نیاز است. خط فقر برابر است با نصف میانگین درآمد افراد جامعه.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۹ و ۱۱۶)

۲۵- گزینهٔ «۲» *(مهریار راشدی)*

مجموع نمونه‌های دو عضوی انتخاب شده برابر ۵ و میانگین آن‌ها $\bar{x}=2/5$ است. تعداد کل نمونه‌های دو عضوی برابر با $\binom{6}{2}=15$ است

و احتمال آن‌که نمونه‌ای دو عضوی میانگین ۲/۵ را برآورد کند برابر با $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}=0/2$ است (زیرا از ۱۵ نمونهٔ ۲ عضوی، میانگین سه نمونهٔ ۲ عضوی برابر با ۲/۵ است.) بنابراین:

$$m-n=2/5-0/2=2/3$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵)

novinkonkor.com

۲۶- **گزینهٔ «۴»** *(سوگند روشنی)*

همهٔ موارد صحیح هستند و در آمار استنباطی از روی آماره‌های مختلف سعی بر تخمین پارامتر جامعه است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۹)

۲۷- **گزینهٔ «۱»** *(سیدمحمدرضا حسینی‌فرد)*

در نمونه‌گیری سامانمند، می‌دانیم شماره‌های انتخاب شده جملات متوالی از دنبالهٔ حسابی هستند پس اگر قدرنسبت دنباله را d در نظر بگیریم $kd = ۴۳ - ۱۳$ یعنی d مقسوم‌علیهی از ۳۰ است و داریم:

$$d = ۲, ۳, ۵, ۶, ۱۰, ۱۵, ۳۰$$

از طرفی اگر $d = ۲, ۵, ۱۰$ آن‌گاه عدد ۳ نیز انتخاب می‌شود که خلاف فرض است. پس d می‌تواند ۳، ۶، ۱۵ یا ۳۰ باشد و فقط به ازای $d = ۳$ عدد ۲۲ نیز انتخاب می‌شود و احتمال برابر $\frac{۱}{۴}$ است.

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۲۸- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

میانگین اعداد صحیح از صفر تا N برابر است با:

$$\mu = \frac{۰+۱+۲+\cdots+N}{N+۱} = \frac{\frac{N(N+۱)}{۲}}{N+۱} = \frac{N}{۲}$$

از طرفی میانگین اعداد انتخاب‌شده برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{۵+۶+۹+۱۳+۱۴+۱۶}{۶} = ۱۰/۵$$

بنابراین برآورد نقطه‌ای از N به کمک پارامتر میانگین به‌صورت زیر است:

$$\frac{N}{۲} = ۱۰/۵ \Rightarrow N = ۲۱$$

(آمار و احتمال — آمار استنباطی: مشابه تمرین ۲ صفحهٔ ۱۱۹)

۲۹- **گزینهٔ «۲»** *(علی ایمانی)*

نفرات انتخاب شده در روش سامانمند تشکیل دنبالهٔ حسابی می‌دهند.

$$\begin{cases} a_۱ = m+۳ \\ a_۲ = ۶m+۴ \\ a_۸ = ۲۰m+۴۲ \end{cases} \Rightarrow d = ۵m+۱ \xrightarrow{\times ۶} ۶d = ۳۰m+۶$$

از طرفی: $a_۸ - a_۲ = ۶d = ۱۴m+۳۸$

$$۳۰m+۶ = ۱۴m+۳۸ \Rightarrow ۱۶m = ۳۲ \Rightarrow m = ۲$$

$a_۱ = ۵ \ , \ a_۲ = ۱۶ \Rightarrow$ طول دسته $= ۱۱$

تعداد دسته‌ها $= \frac{۲۳۱}{۱۱} = ۲۱ \Rightarrow a_{۲۱} = ۵+۲۰(۱۱) = ۲۲۵$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

۳۰- **گزینهٔ «۳»** *(مرتضی فهیم‌علوی)*

میانگین جامعه برابر است با: $\bar{x} = \frac{۱+۲+\ldots+۱۰}{۱۰} = ۵/۵$

بنابراین اگر یک نمونهٔ ۸ تایی میانگین را دقیق برآورد کند، باید میانگین نمونه برابر ۵/۵ باشد، در این‌صورت مجموع اعضای این نمونه برابر است با:

$$۸ \times ۵/۵ = ۴۴$$

و با توجه به اینکه مجموع تمامی اعضای جامعه برابر با $۱+۲+\ldots+۱۰ = ۵۵$ است، می‌توان نتیجه‌گرفت که مجموع دو عضوی که در نمونه نمی‌باشند برابر با ۱۱ است. بنابراین این دو عضو حالات زیر را دارند:

$$\{۱,۱۰\},\{۲,۹\},\{۳,۸\},\{۴,۷\},\{۵,۶\}$$

تعداد کل نمونه‌های ۸ تایی برابر است با: $\binom{۱۰}{۸} = \frac{۱۰!}{۸!۲!} = ۴۵$

بنابراین احتمال اینکه یک نمونهٔ ۸ تایی میانگین جامعه را دقیق برآورد کند، برابر است با: $P(A) = \frac{۵}{۴۵} = \frac{۱}{۹}$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی: صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴)

novinkonkor.com

هندسه ۲

۳۱- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

طبق قضیهٔ سینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$\frac{b}{\sin\hat{B}} = ۲R \Rightarrow b = ۲R\sin\hat{B}$$

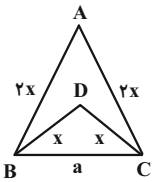
برای به دست آوردن حاصل $\frac{۲\tan\hat{B}}{b}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{۲\tan\hat{B}}{b} = \frac{۲\frac{\sin\hat{B}}{\cos\hat{B}}}{۲R\sin\hat{B}} = \frac{۱}{R\cos\hat{B}}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

۳۲- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

B را به C وصل می‌کنیم. طبق قضیهٔ کسینوس‌ها:



$$a^۲ = x^۲ + x^۲ - ۲x(x).\cos\hat{D} = ۴x^۲ + ۴x^۲ - ۲(۲x)(۲x)\cos\hat{A}$$

$$\Rightarrow ۲x^۲ - ۲x^۲\cos B\hat{D}C = ۸x^۲ - ۸x^۲\cos\hat{A}$$

$$۲x^۲(۱-\cos B\hat{D}C) = ۸x^۲(۱-\cos\hat{A})$$

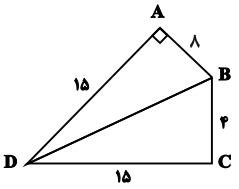
$$\Rightarrow ۱-\cos B\hat{D}C = ۴-۴\cos\hat{A}$$

$$\Rightarrow \cos B\hat{D}C = ۴\cos\hat{A} - ۳ \Rightarrow \frac{۳+\cos B\hat{D}C}{\cos\hat{A}} = ۴$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۳۳- **گزینهٔ «۱»** *(محمد خندان)*

مثلث ABD قائم‌الزاویه است، بنابراین داریم:



$$S_{ABD} = \frac{۱}{۲}AB\times AD = \frac{۱}{۲}\times ۸\times ۱۵ = ۶۰$$

$$BD^۲ = AB^۲ + AD^۲ = ۶۴ + ۲۲۵ = ۲۸۹$$

$$\Rightarrow BD = ۱۷$$

طبق قضیهٔ هرون در مثلث BDC داریم:

$$P = \frac{۴+۱۵+۱۷}{۲} = ۱۸$$

$$S_{BDC} = \sqrt{۱۸(۱۸-۴)(۱۸-۱۷)(۱۸-۱۵)}$$

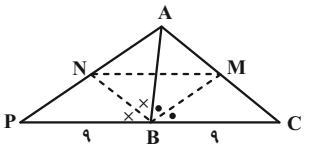
$$= \sqrt{۱۸\times ۱۴\times ۱\times ۳} = ۶\sqrt{۲۱}$$

$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BDC} = ۶۰ + ۶\sqrt{۲۱} = ۶(۱۰+\sqrt{۲۱})$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۳۴- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد ملوندی)*

مطابق شکل BM و BN نیمسازهای زوایای B در دو مثلث $\overset{\Delta}{ABC}$ و $\overset{\Delta}{ABP}$ هستند و داریم:



$$\begin{cases} \frac{AM}{MC} = \frac{AB}{BC} = \frac{۷}{۹} \\ \frac{AN}{NP} = \frac{AB}{PB} = \frac{۷}{۹} \end{cases} \Rightarrow \frac{AM}{MC} = \frac{AN}{NP} = \frac{۷}{۹} \qquad (*)$$

طبق رابطهٔ (*) و عکس قضیهٔ تالس نتیجه می‌شود که $MN \parallel BC$. حال طبق قضیهٔ تالس داریم:

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MN}{PC} = \frac{AM}{AC} = \frac{۷}{۱۶}$$

$$\xrightarrow{PC=۱۸} MN = \frac{۷\times ۱۸}{۱۶} = \frac{۶۳}{۸}$$

توجه:

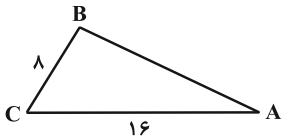
$$\frac{AM}{MC} = \frac{۷}{۹} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AM}{AC} = \frac{۷}{۱۶}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۳۵- **گزینهٔ «۴»** *(افشین خاصه‌خان)*

طبق رابطهٔ سینوسی مساحت مثلث داریم:

novinkonkor.com



$$S_{ABC} = \frac{۱}{۲} AC \times BC \times \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow ۳۲\sqrt{۳} = \frac{۱}{۲} \times ۸ \times ۱۶ \times \sin \hat{C} \Rightarrow \sin \hat{C} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{C} = ۶۰^\circ \\ \hat{C} = ۱۲۰^\circ \end{cases}$$

اگر $\hat{C} = ۱۲۰^\circ$ باشد، آن‌گاه AB بزرگ‌ترین ضلع مثلث می‌شود که خلاف فرض است.

حال طبق قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC داریم:

$$AB^۲ = AC^۲ + BC^۲ - ۲AC \times BC \times \cos \hat{C}$$

$$= ۸^۲ + ۱۶^۲ - ۲ \times ۸ \times ۱۶ \times \frac{۱}{۲} = ۶۴ + ۲۵۶ - ۱۲۸ = ۱۹۲ = ۳ \times ۶۴$$

$$\Rightarrow AB = ۸\sqrt{۳}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷ و ۷۲)

۳۶- **گزینهٔ «۳»** *(فرزانه خاکپاش)*

طبق قضیهٔ استوارت در مثلث ABC داریم:

$$AB^۲ \times DC + AC^۲ \times BD = AD^۲ \times BC + BD \times DC \times BC$$

$$\Rightarrow ۴۹ \times ۲x + ۶۴ \times x = ۳۶ \times ۳x + x \times ۲x \times ۳x$$

$$\Rightarrow ۹۸x + ۶۴x = ۱۰۸x + ۶x^۳$$

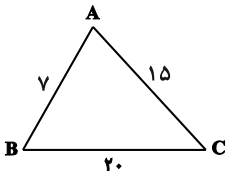
$$\Rightarrow ۶x^۳ - ۵۴x = ۰ \Rightarrow ۶x(x^۲ - ۹) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = ۰ \text{ غ‌ق‌ق} \\ x = ۳ \\ x = -۳ \text{ غ‌ق‌ق} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{AB.DC}{۲BD + AC} = \frac{۷ \times ۶}{۶ + ۸} = \frac{۴۲}{۱۴} = ۳$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحهٔ ۶۷)

۳۷- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

مطابق شکل فرض کنید $a = ۲۰$ ، $b = ۱۵$ و $c = ۷$ باشد. در این صورت طبق قضیهٔ هرون داریم:



$$P = \frac{a+b+c}{۲} = \frac{۷+۱۵+۲۰}{۲} = ۲۱$$

$$S = \sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}$$
$$= \sqrt{۲۱ \times (۲۱-۷)(۲۱-۱۵)(۲۱-۲۰)} = ۴۲$$

حال طبق رابطهٔ سینوسی مساحت مثلث داریم:

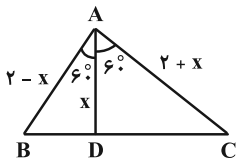
$$S = \frac{۱}{۲} bc.\sin \hat{A}$$

$$\Rightarrow ۴۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱۵ \times ۷ \sin \hat{A} \Rightarrow \sin \hat{A} = \frac{۴}{۵}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۳۸- **گزینهٔ «۱»** *(سرژ یقیازاریان‌تبریزی)*

در مثلث ABC، پاره‌خط AD نیمساز رأس A است و داریم:



$$AD = \frac{۲bc.\cos \frac{\hat{A}}{۲}}{b+c} \Rightarrow x = \frac{۲(۲+x)(۲-x)\cos ۶۰^\circ}{(۲+x)+(۲-x)}$$

$$\Rightarrow x = \frac{۴-x^۲}{۴} \Rightarrow x^۲ + ۴x - ۴ = ۰ \Rightarrow x = \frac{-۴+۴\sqrt{۲}}{۲} = ۲\sqrt{۲} - ۲$$

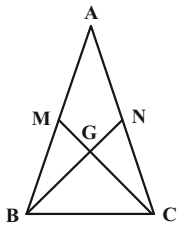
دقت داشته باشید که x طول پاره‌خط AD می‌باشد، لذا مقادیر منفی، قابل قبول نیست.

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۴، ۷۳ و ۷۴)

۳۹- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

مطابق شکل فرض کنید BN و CM میانه‌های وارد بر دو ساق این مثلث باشند. می‌دانیم در هر مثلث متساوی‌الساقین، میانه‌های وارد بر دو ساق مثلث برابر یکدیگرند، پس $BN = CM$. از طرفی طبق قضیهٔ میانه‌ها در مثلث ABC داریم:

novinkonkor.com



$$AC^2+BC^2=\frac{AB^2}{2}+2CM^2 \Rightarrow 4^2+2^2=\frac{4^2}{2}+2CM^2$$

$$\Rightarrow 2CM^2=12 \Rightarrow CM=\sqrt{6}$$

$$\text{محیط } \overset{\Delta}{BMG}=BM+GM+BG$$

$$=BM+\frac{1}{3}CM+\frac{2}{3}BN=BM+\frac{1}{3}CM+\frac{2}{3}CM$$

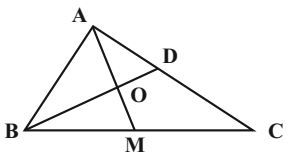
$$=\frac{AB}{2}+CM=2+\sqrt{6}$$

$$\frac{2P_{\overset{\Delta}{BMG}}}{2P_{\overset{\Delta}{ABC}}}=\frac{2+\sqrt{6}}{10}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحهٔ ۶۷)

۴۰- **گزینهٔ «۲»** *(خرزانه خاکپاش)*

طبق قضیهٔ میانه‌ها در مثلث ABC داریم:



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

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

طبق قضیهٔ نیمسازها در مثلث ABM داریم:

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

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

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

طبق رابطهٔ طول نیمساز داخلی در مثلث ABM داریم:

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

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

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

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

هندسه ۲- آشنا

۴۱- **گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)*

با توجه به رابطهٔ سینوس‌ها در مثلث داریم:

$$\frac{a}{\sin\hat{A}}=\frac{b}{\sin\hat{B}} \Rightarrow \frac{a^2}{b^2}=\frac{\sin^2\hat{A}}{\sin^2\hat{B}}$$

$$\frac{\sin^2\hat{A}}{\sin^2\hat{B}}=\frac{\tan\hat{A}}{\tan\hat{B}} \Rightarrow \frac{\sin^2\hat{A}}{\sin^2\hat{B}}=\frac{\frac{\sin\hat{A}}{\cos\hat{A}}}{\frac{\sin\hat{B}}{\cos\hat{B}}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin\hat{A}}{\sin\hat{B}}=\frac{\cos\hat{B}}{\cos\hat{A}} \Rightarrow \sin\hat{A}\times\cos\hat{A}=\sin\hat{B}\times\cos\hat{B}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin(2\hat{A})}{2}=\frac{\sin(2\hat{B})}{2} \Rightarrow \sin(2\hat{A})=\sin(2\hat{B})$$

سینوس دو زاویه با هم برابر شده است. این دو زاویه یا با هم برابرند یا مکمل یکدیگرند، پس:

$$\begin{cases} 2\hat{A}=2\hat{B} \Rightarrow \hat{A}=\hat{B} \\ \text{یا} \\ 2\hat{A}+2\hat{B}=180^\circ \Rightarrow \hat{A}+\hat{B}=90^\circ \Rightarrow \hat{C}=90^\circ \end{cases}$$

پس مثلث ABC یا متساوی‌الساقین است و یا این‌که در رأس C قائم‌الزاویه $(\hat{C}=90^\circ)$ می‌باشد.

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

۴۲- **گزینهٔ «۴»** *(کتاب آبی)*

اگر شعاع دایرهٔ محیطی مثلث ABC برابر R باشد، آن‌گاه طبق قضیهٔ سینوس‌ها داریم:

novinkonkor.com

$$\frac{a}{\sin\hat{A}}=\frac{b}{\sin\hat{B}}=\frac{c}{\sin\hat{C}}=2R\Rightarrow\frac{a+b+c}{\sin\hat{A}+\sin\hat{B}+\sin\hat{C}}=2R$$

$$\Rightarrow\frac{2\sqrt{3}}{\sin\hat{A}+\sin\hat{B}+\sin\hat{C}}=2\times1\Rightarrow\sin\hat{A}+\sin\hat{B}+\sin\hat{C}=\sqrt{3}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۰ تا ۶۵)

۴۳- **گزینهٔ «۳»** *(کتاب آبی)*

بنا به قضیهٔ کسینوس‌ها داریم:

$$\overset{\Delta}{ADE}: 3^2=2^2+4^2-2\times2\times4\cos A\Rightarrow\cos A=\frac{11}{16}$$

$$\overset{\Delta}{ABC}: x^2=8^2+11^2-2\times8\times11\times\frac{11}{16}\Rightarrow x^2=8^2\Rightarrow x=8$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۴۴- **گزینهٔ «۴»** *(کتاب آبی)*

اگر در مثلث ABC رابطهٔ میانه‌ها را برای هر یک از میانه‌های m_a، m_b و m_c بنویسیم، خواهیم داشت:

$$\left.\begin{array}{l} m_a=\frac{1}{2}\sqrt{2b^2+2c^2-a^2}\Rightarrow m_a^2=\frac{1}{4}(2b^2+2c^2-a^2)\\ m_b=\frac{1}{2}\sqrt{2a^2+2c^2-b^2}\Rightarrow m_b^2=\frac{1}{4}(2a^2+2c^2-b^2)\\ m_c=\frac{1}{2}\sqrt{2b^2+2a^2-c^2}\Rightarrow m_c^2=\frac{1}{4}(2b^2+2a^2-c^2)\end{array}\right\}$$

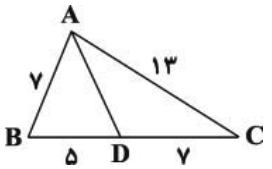
$$\xrightarrow{+} m_a^2+m_b^2+m_c^2=\frac{3}{4}(a^2+b^2+c^2)$$

$$\Rightarrow(4)^2+(5)^2+(7)^2=\frac{3}{4}(a^2+b^2+c^2)$$

$$\Rightarrow a^2+b^2+c^2=\frac{4}{3}(90)=120$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ مشابه تمرین ۴ صفحهٔ ۶۷)

۴۵- **گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)*



طبق قضیهٔ استوارت داریم:

$$AB^2\times CD+AC^2+BD=BC(AD^2+BD\times CD)$$

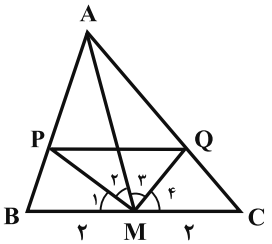
$$\Rightarrow 49\times7+169\times5=12(AD^2+5\times7)$$

$$\Rightarrow 1188=12(AD^2+35)\Rightarrow 99=AD^2+35$$

$$\Rightarrow AD^2=64\Rightarrow AD=8$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ مشابه تمرین ۵ صفحهٔ ۶۷)

۴۶- **گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)*



با توجه به قضیهٔ نیمسازهای زوایای داخلی در دو مثلث AMB و AMC داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\overset{\Delta}{AMB}: \frac{AP}{BP}=\frac{AM}{BM}=\frac{6}{2}=3\\ \overset{\Delta}{AMC}: \frac{AQ}{QC}=\frac{AM}{CM}=\frac{6}{2}=3\end{array}\right\}\Rightarrow\frac{AP}{BP}=\frac{AQ}{QC}$$

بنابراین با توجه به عکس قضیهٔ تالس نتیجه می‌گیریم که $PQ \parallel BC$ است.

در نتیجه داریم:

$$\frac{PQ}{BC}=\frac{AP}{AB}=\frac{AP}{AP+BP}=\frac{AM}{AM+BM}=\frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow PQ=\frac{3}{4}BC=\frac{3}{4}\times4=3$$

حال با توجه به این‌که MP و MQ نیمساز زوایای داخلی در دو مثلث AMB و AMC هستند، می‌توان نوشت:

$$\hat{M}_1+\hat{M}_2+\hat{M}_3+\hat{M}_4=180^\circ\xrightarrow[\hat{M}_3=\hat{M}_4]{\hat{M}_1=\hat{M}_2}$$

$$\Rightarrow\hat{M}_2+\hat{M}_3=90^\circ$$

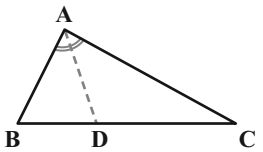
پس مثلث PMQ قائم‌الزاویه است و طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$MP^2+MQ^2=PQ^2=3^2=9$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ مشابه تمرین ۱ صفحهٔ ۷۰)

novinkonkor.com

۴۷- **گزینهٔ «۲»** *(کتاب آبی)*



با توجه به رابطهٔ محاسبهٔ طول نیمساز داریم:

$$AD=\frac{2bc\cdot\cos\frac{\hat{A}}{2}}{b+c}=2\cos\frac{90^\circ}{2}\left(\frac{AB\times AC}{AB+AC}\right)$$

حال با توجه به فرض مسئله داریم:

$$\frac{1}{AC}+\frac{1}{AB}=2\Rightarrow\frac{AB+AC}{AB\times AC}=2$$

$$\Rightarrow\frac{AB\times AC}{AB+AC}=\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow AD=2\cos45^\circ\times\frac{1}{2}=\cos45^\circ=\frac{\sqrt{2}}{2}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: مشابه تمرین ۵ صفحهٔ ۷۴)

۴۸- **گزینهٔ «۱»** *(کتاب آبی)*

اگر h_a، h_b و h_c طول سه ارتفاع و r شعاع دایرهٔ محاطی داخلی این مثلث باشد، داریم:

$$\frac{1}{h_a}+\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}=\frac{1}{r}$$

حال طبق رابطهٔ $r=\frac{S}{P}$ و قضیهٔ هرون می‌توان نوشت:

$$\frac{1}{h_a}+\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}=\frac{P}{S}=\frac{P}{\sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}}$$

$$=\frac{22}{\sqrt{22(22-11)(22-13)(22-20)}}=\frac{22}{66}=\frac{1}{3}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۴۹- **گزینهٔ «۴»** *(کتاب آبی)*

مساحت چهارضلعی $ABCD$ برابر با تفاضل مساحت دو مثلث ABD و BCD است. حال با توجه به قضیهٔ هرون داریم:

$$P_{ABD}=\frac{AB+BD+AD}{2}=\frac{7+15+20}{2}=21$$

$$\Rightarrow S_{ABD}=\sqrt{21(21-7)(21-15)(21-20)}=42$$

$$P_{BCD}=\frac{BC+CD+BD}{2}=\frac{4+13+15}{2}=16$$

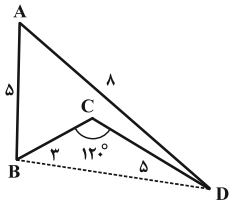
$$\Rightarrow S_{BCD}=\sqrt{16(16-4)(16-13)(16-15)}=24$$

$$\Rightarrow S_{ABCD}=S_{ABD}-S_{BCD}=42-24=18$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۵۰- **گزینهٔ «۲»** آزمون وی ای پی *(کتاب آبی)*

کافی است از B به D وصل کنیم و سپس قضیهٔ کسینوس‌ها را در مثلث BCD به‌کار ببریم:



$$\overset{\Delta}{BCD}: DB^2=BC^2+CD^2-2BC\times CD\times\cos120^\circ$$

$$=3^2+5^2-2\times3\times5\left(-\frac{1}{2}\right)=49\Rightarrow BD=7$$

اکنون قضیهٔ کسینوس‌ها را در مثلث ABD به‌کار می‌بریم:

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

$$\Rightarrow 49=25+64-2\times5\times8\times\cos\hat{A}$$

$$\Rightarrow\cos\hat{A}=\frac{1}{2}\Rightarrow\hat{A}=60^\circ$$

حال مساحت چهارضلعی $ABCD$ را به‌دست می‌آوریم:

$$S_{ABCD}=S_{\overset{\Delta}{ABD}}-S_{\overset{\Delta}{BCD}}$$

$$=\frac{1}{2}AB\times AD\times\sin\hat{A}-\frac{1}{2}\times BC\times CD\times\sin\hat{C}$$

$$=\frac{1}{2}\times5\times8\times\sin60^\circ-\frac{1}{2}\times3\times5\times\sin120^\circ$$

$$=\frac{25\sqrt{3}}{4}=6/25\sqrt{3}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث: مشابه تمرین ۷ صفحهٔ ۷۴)

novinkonkor.com

حسابان ۲

۵۱- **گزینهٔ «۲»** *(محمدعلی جلالی)*

ابتدا دامنهٔ تابع $f(x)$ را مشخص می‌کنیم:

$$D_f=(0,1]$$

$$f(x)=x\sqrt{\frac{1-x}{x}}=\sqrt{x^2\times\frac{(1-x)}{x}}=\sqrt{x(1-x)}=\sqrt{x-x^2}$$

تابع $y=x-x^2$ روی بازهٔ $(0,\frac{1}{2}]$ اکیداً صعودی و روی بازهٔ $[\frac{1}{2},1]$ اکیداً نزولی است. حال از آنجا که تابع $y=\sqrt{x}$ روی دامنه‌اش اکیداً صعودی است و نتیجه می‌گیریم تابع f نیز روی بازهٔ $(0,\frac{1}{2}]$ اکیداً صعودی و روی بازهٔ $[\frac{1}{2},1]$ اکیداً نزولی است. پس تابع f ابتدا صعودی سپس نزولی است.

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

۵۲- **گزینهٔ «۱»** *(بهزاد مهرمی)*

ابتدا وارون تابع $f(x)$ را به‌دست می‌آوریم:

$$y=f(x)=x^3-6x^2+12x-5$$

$$y=(x-2)^3+3\Rightarrow y-3=(x-2)^3\Rightarrow\sqrt[3]{y-3}=x-2$$

$$\Rightarrow x=\sqrt[3]{y-3}+2\Rightarrow f^{-1}(x)=\sqrt[3]{x-3}+2$$

$$f^{-1}(x)=\sqrt[3]{x+a}-b=\sqrt[3]{x-3}+2$$

$$\begin{cases}a=-3\\b=-2\end{cases}$$

برای منطبق شدن تابع $f^{-1}(x)$ بر $\sqrt[3]{x}$، باید تابع $f^{-1}(x)$، ۳ واحد در جهت منفی محور xها و ۲ واحد نیز در جهت منفی محور yها انتقال یابد، یعنی:

$$\begin{matrix}x\to x+3\\y\to y+2\end{matrix}\Rightarrow y=(\sqrt[3]{(x+3)-3}+2)-2=\sqrt[3]{x}$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱ تا ۱۴)

۵۳- **گزینهٔ «۱»** *(محمدحسن سلامی‌حسینی)*

$$R=f(-2)=-8+8+6+a=a+6$$

$$f(x)=(x+2)g(x)+(a+6)\ ,\ f(-1)=g(-1)\qquad(1)$$

پس:

$$f(-1)=(-1+2)g(-1)+a+6\Rightarrow f(-1)=g(-1)+a+6\xrightarrow{(1)}a+6=0$$

$$\Rightarrow a=-6\to f(\frac{a}{3})=f(-2)=-8+8+6-6=0$$

(حسابان ۲- تابع: صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۵۴- **گزینهٔ «۳»** *(رضا سیدنیفی)*

ابتدا تابع داده شده را ساده می‌کنیم:

$$y=a\sin(b\pi x-\pi)-1=-a\sin(b\pi x)-1$$

با توجه به آن‌که تابع حول $x=0$ صعودی است، پس:

$$(-a)(b)>0\Rightarrow ab<0$$

حداقل مقدار تابع برابر با -3 است، بنابراین:

$$-|a|-1=-3\Rightarrow|a|=2$$

می‌توانیم فرض کنیم a منفی و b مثبت است. پس $a=-2$ و ضابطهٔ تابع به شکل زیر می‌شود:

$$y=2\sin(b\pi x)-1$$

می‌دانیم که تابع sin در $2k\pi+\frac{\pi}{2}$ حداکثر می‌شود. نمودار داده شده در $x=4$ برای دومین بار حداکثر می‌شود. پس:

$$b\pi\times4=2\pi+\frac{\pi}{2}\Rightarrow b=\frac{1}{2}+\frac{1}{8}=\frac{5}{8}$$

$$\frac{a}{b}=\frac{-2}{\frac{5}{8}}=-\frac{16}{5}$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

۵۵- **گزینهٔ «۱»** *(حبیب شفیعی)*

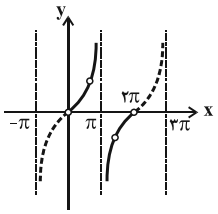
ابتدا ضابطهٔ تابع را ساده‌تر می‌کنیم:

$$y=\frac{1}{\sin x}-\frac{1}{\tan x}=\frac{1}{\sin x}-\frac{\cos x}{\sin x}=\frac{1-\cos x}{\sin x}=\frac{2\sin^2\frac{x}{2}}{2\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2}}$$

novinkonkor.com

$$=\frac{\sin\frac{x}{2}}{\cos\frac{x}{2}}=\tan\frac{x}{2}\ ;\ x\neq\frac{k\pi}{2}\ \ (k\in\mathbb{Z})$$

دورهٔ تناوب این تابع برابر است با $T=\frac{\pi}{\left|\frac{1}{2}\right|}=2\pi$، پس کافی است نمودار تابع را در بازهٔ $(0,2\pi)$ رسم کنیم. نمودار $y=\tan\frac{x}{2}$ از انبساط افقی نمودار $y=\tan x$ در راستای محور طول‌ها با ضریب ۲ حاصل می‌شود.



(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۵۶- **گزینهٔ «۱»** *(علی‌اکبر علیزاده)*

$$\tan(2\alpha)=\frac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}=\frac{5}{1-\frac{25}{4}}=-\frac{20}{21}$$

$$\Rightarrow\tan(3\alpha)=\tan(2\alpha+\alpha)=\frac{\tan2\alpha+\tan\alpha}{1-\tan2\alpha\tan\alpha}$$

$$=\frac{-\frac{20}{21}+\frac{5}{2}}{1-(-\frac{20}{21}\times\frac{5}{2})}=\frac{\frac{-40+105}{42}}{\frac{142}{42}}=\frac{65}{142}$$

نکته: $\tan3\alpha=\frac{3\tan\alpha-\tan^3\alpha}{1-3\tan^2\alpha}$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحهٔ ۴۲)

۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(سعید بحفری)*

$$\tan2x=\cot\left(\frac{\pi}{3}+3x\right)=\tan\left(\frac{\pi}{2}-\frac{\pi}{3}-3x\right)$$

$$\Rightarrow\tan2x=\tan\left(\frac{\pi}{6}-3x\right)$$

$$\Rightarrow2x=k\pi+\frac{\pi}{6}-3x\Rightarrow5x=k\pi+\frac{\pi}{6}\Rightarrow x=\frac{6k+1}{30}\pi$$

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۵۸- **گزینهٔ «۴»** *(سراسری تجربی ۹۲)*

ابتدا توجه کنید که:

$$\sin^4x-\cos^4x=(\sin^2x-\cos^2x)(\underbrace{\sin^2x+\cos^2x}_{1})$$

$$=-(\cos^2x-\sin^2x)=-\cos2x$$

بنابراین معادلهٔ مفروض سؤال را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$-\cos2x=\sin^2\frac{5\pi}{4}\Rightarrow-\cos2x=(-\frac{1}{\sqrt{2}})^2$$

$$\Rightarrow\cos2x=-\frac{1}{2}\Rightarrow\cos2x=\cos\frac{2\pi}{3}\Rightarrow2x=2k\pi\pm\frac{2\pi}{3}$$

$$\Rightarrow x=k\pi\pm\frac{\pi}{3}$$

نکته: $x=\frac{4\pi}{3}$ در معادله صدق می‌کند، پس گزینهٔ «۴» درست است.

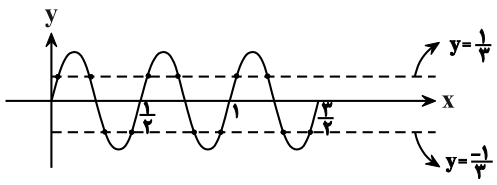
(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۵۹- **گزینهٔ «۳»** *(مهرداد استقلالیان)*

$$\cos(\pi\sin(4\pi x))=\cos\frac{\pi}{3}\xRightarrow{k\in\mathbb{Z}}\pi\sin(4\pi x)=2k\pi\pm\frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow\sin4\pi x=2k\pm\frac{1}{3}\xRightarrow[k=0\ \text{فقط}]{-1\le\sin\alpha\le1}\sin4\pi x=\pm\frac{1}{3}$$

$$y=\sin4\pi x,\ T=\frac{2\pi}{|4\pi|}=\frac{1}{2}$$



(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۶۰- **گزینهٔ «۲»** *(سروش موئینی)*

دو حالت داریم:

$\sin3x=1$, $\cos4x=1$ یا $\sin3x=-1$, $\cos4x=-1$

$$\begin{cases}3x=2k\pi+\frac{\pi}{2}\\4x=2k\pi\end{cases}\qquad\begin{cases}3x=2k\pi-\frac{\pi}{2}\\4x=2k\pi+\pi\end{cases}$$

$$\begin{cases}x=(4k+1)\frac{\pi}{6}\\x=\frac{k\pi}{2}\end{cases}\qquad\begin{cases}x=(4k-1)\frac{\pi}{6}\\x=(2k+1)\frac{\pi}{4}\end{cases}$$

$\frac{9\pi}{6}=\frac{3\pi}{2}$ مشترک — مشترک ندارد

(حسابان ۲- مثلثات: صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

novinkonkor.com

هندسه ۳

۶۱- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

$$A=\begin{bmatrix}x & 1\\ 2 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 0\\ 1 & -1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & x\\ -1 & y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}x+1 & -1\\ 1 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & x\\ -1 & y\end{bmatrix}$$

$$=\begin{bmatrix}x+2 & x^2+x-y\\ 0 & x+y\end{bmatrix}$$

ماتریس A اسکالر است، بنابراین درایه‌های غیرواقع بر قطر اصلی آن برابر صفر هستند و درایه‌های واقع بر قطر اصلی برابر یکدیگرند.

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

$$x^2+x-y=0\xrightarrow{y=2}x^2+x-2=0\Rightarrow(x+2)(x-1)=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x=-2 & \text{غ‌ق‌ق}\\ x=1\end{cases}\Rightarrow 3x-y=3-2=1$$

به ازای $x=-2$، درایه های واقع بر قطر اصلی A نیز برابر صفر می‌شوند، پس این مقدار با توجه به فرض سؤال، قابل قبول نیست.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۲، ۱۷ تا ۲۱)

۶۲- **گزینهٔ «۲»** *(علی فعلی)*

$$A^2=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{3}{2}\\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{3}{2}\\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} & 1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}3 & 6 & 9\\ \frac{3}{2} & 3 & \frac{9}{2}\\ 1 & 2 & 3\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A^2=3A\Rightarrow A^3=3A^2=3^2A\Rightarrow\dots\Rightarrow A^{1403}=3^{1402}A$$

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

۶۳- **گزینهٔ «۴»** *(کیوان دارابی)*

$$\begin{cases}3A+2B=\begin{bmatrix}5 & 4\\ 7 & 14\end{bmatrix}\xrightarrow{\times 3}9A+6B=\begin{bmatrix}15 & 12\\ 21 & 42\end{bmatrix}\\ 2A-3B=\begin{bmatrix}-1 & 7\\ 9 & 5\end{bmatrix}\xrightarrow{\times 2}4A-6B=\begin{bmatrix}-2 & 14\\ 18 & 10\end{bmatrix}\end{cases}$$

$$\Rightarrow 13A=\begin{bmatrix}13 & 26\\ 39 & 52\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A=\frac{1}{13}\begin{bmatrix}13 & 26\\ 39 & 52\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}$$

بنابراین:

$$\left.\begin{array}{l}\text{مجموع درایه‌های قطر اصلی } A=1+4=5\\ \text{مجموع درایه‌های قطر فرعی } A=2+3=5\end{array}\right\}$$

$\Rightarrow$ نسبت خواسته شده $=1$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۶۴- **گزینهٔ «۴»** *(علی ایمانی)*

با توجه به رابطهٔ داده شده، A لزوماً یک ماتریس 1×3 است و در نتیجه داریم:

$$\begin{bmatrix}1\\ 2\\ 3\end{bmatrix}A=\begin{bmatrix}2 & 1 & 3\\ a & b & c\\ d & e & f\end{bmatrix}\Rightarrow\begin{bmatrix}1\\ 2\\ 3\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x & y & z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2 & 1 & 3\\ a & b & c\\ d & e & f\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow\begin{bmatrix}x & y & z\\ 2x & 2y & 2z\\ 3x & 3y & 3z\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}2 & 1 & 3\\ 4 & 2 & 6\\ 6 & 3 & 9\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow a-e+f=4-3+9=10$$

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

۶۵- **گزینهٔ «۱»** *(افشین خاصه‌خان)*

طبق دستور ساروس برای محاسبهٔ دترمینان ماتریس‌های 3×3 داریم:

$$|A|=(2+0-3b+3)-(2+0+3a)=0$$

$$\Rightarrow -3a-3b=-3\Rightarrow a+b=1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۶۶- **گزینهٔ «۳»** *(محمد کریمی)*

$$|A|=3\times 2-(-1)\times 2=8$$

بنابراین رابطهٔ ماتریسی به صورت زیر در می‌آید:

$$\begin{bmatrix}-1 & 0\\ 1 & 2\end{bmatrix}=X\begin{bmatrix}8 & -8\\ 0 & 2\end{bmatrix}$$

کافی است وارون ماتریس $\begin{bmatrix}8 & -8\\ 0 & 2\end{bmatrix}$ را از سمت راست در طرفین رابطه ضرب کنیم.

$$\begin{bmatrix}8 & -8\\ 0 & 2\end{bmatrix}^{-1}=\frac{1}{16}\begin{bmatrix}2 & 8\\ 0 & 8\end{bmatrix}$$

$$\frac{1}{16}\begin{bmatrix}-1 & 0\\ 1 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}2 & 8\\ 0 & 8\end{bmatrix}=X\Rightarrow X=\frac{1}{16}\begin{bmatrix}-2 & -8\\ 2 & 24\end{bmatrix}$$

novinkonkor.com

بنابراین مجموع درایه‌های X برابر است با:

$$\frac{1}{16}\left((-2)+(-8)+2+24\right)=\frac{16}{16}=1$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۶۷- **گزینهٔ «۴»** *(محمد کریمی)*

از طرفین رابطهٔ داده شده دترمینان می‌گیریم:

$$2A^{-1}=\begin{bmatrix}|A| & 3\\ -1 & 1\end{bmatrix}\Rightarrow |2A^{-1}|=\begin{vmatrix}|A| & 3\\ -1 & 1\end{vmatrix}$$

$$\Rightarrow 2^2\times|A^{-1}|=|A|+3\xrightarrow{|A^{-1}|=\frac{1}{|A|}}|A|^2+3|A|-4=0$$

$$\Rightarrow (|A|+4)(|A|-1)=0$$

$$\xrightarrow{|A|<0}|A|=-4$$

$$\Rightarrow A^{-1}=\begin{bmatrix}-2 & \frac{3}{2}\\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2}\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow (A^{-1})^{-1}=\frac{1}{-\frac{1}{4}}\begin{bmatrix}\frac{1}{2} & -\frac{3}{2}\\ \frac{1}{2} & -2\end{bmatrix}\Rightarrow A=\begin{bmatrix}-2 & 6\\ -2 & 8\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow A+3I=\begin{bmatrix}-2 & 6\\ -2 & 8\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}3 & 0\\ 0 & 3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1 & 6\\ -2 & 11\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow |A+3I|=11-(-12)=23$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ تا ۳۱)

۶۸- **گزینهٔ «۴»** *(امیر وفائی)*

$$\frac{3}{2}A=3I-6A^{-1}\xrightarrow{\times\frac{2}{3}}A=2I-4A^{-1}$$

$$\xrightarrow{\times A}A^2=2A-4I=2(2I-4A^{-1})-4I$$

$$=4I-8A^{-1}-4I$$

$$\Rightarrow A^2=-8A^{-1}\xrightarrow{\times A}A^3=-8I\Rightarrow|A^3|=|-8I|$$

$$\Rightarrow |A|^3=(-8)^3|I|=(-8)^3\times 1=(-8)^3\Rightarrow |A|=-8$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ و ۲۷ تا ۳۱)

۶۹- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

فرض کنید $B=\begin{bmatrix}2 & 3\\ -1 & 1\end{bmatrix}$ ، $C=\begin{bmatrix}2 & 1\\ -5 & -2\end{bmatrix}$ و $D=\begin{bmatrix}5 & 3\\ -10 & -4\end{bmatrix}$ باشد. برای حل معادلهٔ ماتریسی $BAC=D$ ، کافی است طرفین رابطه را از سمت چپ در وارون ماتریس B و از سمت راست در وارون ماتریس C ضرب کنیم. در این صورت داریم:

$$B^{-1}(BAC)C^{-1}=B^{-1}DC^{-1}\Rightarrow \underbrace{(BB^{-1})}_{I}A\underbrace{(CC^{-1})}_{I}$$

$$=B^{-1}DC^{-1}\Rightarrow A=B^{-1}DC^{-1}$$

پس ابتدا وارون ماتریس‌های B و C را به دست می‌آوریم:

$$B=\begin{bmatrix}2 & 3\\ -1 & 1\end{bmatrix}\Rightarrow B^{-1}=\frac{1}{5}\begin{bmatrix}1 & -3\\ 1 & 2\end{bmatrix}$$

$$C=\begin{bmatrix}2 & 1\\ -5 & -2\end{bmatrix}\Rightarrow C^{-1}=\frac{1}{1}\begin{bmatrix}-2 & -1\\ 5 & 2\end{bmatrix}$$

$$A=B^{-1}DC^{-1}=\frac{1}{5}\begin{bmatrix}1 & -3\\ 1 & 2\end{bmatrix}\begin{bmatrix}5 & 3\\ -10 & -4\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-2 & -1\\ 5 & 2\end{bmatrix}$$

$$=\frac{1}{5}\begin{bmatrix}35 & 15\\ -15 & -5\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-2 & -1\\ 5 & 2\end{bmatrix}=\frac{1}{5}\begin{bmatrix}5 & -5\\ 5 & 5\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1 & -1\\ 1 & 1\end{bmatrix}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

۷۰- **گزینهٔ «۲»** *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

در دستگاه $\begin{cases}ax+by=2\\ cx+dy=-1\end{cases}$ ، ماتریس ضرایب $A=\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}$ است.

طبق فرض $A^{-1}=\begin{bmatrix}0 & -1\\ 2 & 1\end{bmatrix}$ ، پس می‌توان نوشت:

$$A=(A^{-1})^{-1}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}1 & 1\\ -2 & 0\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{1}{2} & \frac{1}{2}\\ -1 & 0\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}\Rightarrow\begin{cases}a=\frac{1}{2}\\ c=-1\end{cases}$$

حال جواب‌های این دستگاه را به دست می‌آوریم. برای حل دستگاه $AX=B$ ، طرفین را از چپ در A^{-1} ضرب می‌کنیم:

$$AX=B\xrightarrow{\text{از چپ در } A^{-1} \text{ ضرب می‌کنیم}}X=A^{-1}B$$

$$\Rightarrow\begin{bmatrix}x\\ y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0 & -1\\ 2 & 1\end{bmatrix}\begin{bmatrix}2\\ -1\end{bmatrix}\Rightarrow\begin{bmatrix}x\\ y\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1\\ 3\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow ax+cy=(\frac{1}{2})(1)+(-1)(3)=\frac{1}{2}-3=-\frac{5}{2}$$

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

novinkonkor.com

هندسه ۱

۷۱- **گزینهٔ «۳»** *(افشین خاصه‌خان)*

یال‌های متقاطع با AB عبارتند از AD، AE، BC و BF، پس $m = ۴$ است.

یال‌های موازی با AB عبارتند از DC، EF، HG، پس $n = ۳$ است.

یال‌های متنافر با AB عبارتند از DH، CG، EH و FG، پس $p = ۴$ است.

بنابراین داریم: $۲m - n + p = ۲(۴) - ۳ + ۴ = ۹$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۷۲- **گزینهٔ «۲»** *(محمد خندان)*

فقط عبارت (الف) نادرست، زیرا دو صفحهٔ عمود بر یک صفحه، لزوماً با یکدیگر موازی نیستند.

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

۷۳- **گزینهٔ «۲»** *(فرشاد صدیقی‌فر)*

هر منشور مثلث‌القاعده دارای سه وجه جانبی و دو قاعده است. از هر منشور، سه وجه جانبی قابل رؤیت است و فقط برای بالاترین منشور، وجه بالایی را می‌توان دید، پس در مجموع $(۶\times۳)+۱=۱۹$ وجه و در نتیجه ۱۹ عدد یک قابل مشاهده است.

(هندسه ۱- تجسم فضایی: مشابه تمرین ۴ صفحهٔ ۹۱)

۷۴- **گزینهٔ «۲»** *(رضا عباسی‌اصل)*

در صفحه، اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند دیگری را هم قطع می‌کند اما در فضا، اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند الزاماً دیگری را قطع نمی‌کند. پس گزینهٔ «۱» صحیح نیست.

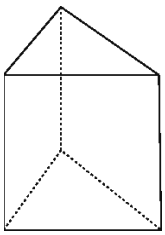
گزینهٔ «۲» درست است زیرا اگر از نقطه‌ای خارج یک صفحه، خطی بر آن صفحه عمود رسم کنیم، هر صفحهٔ شامل این خط، بر صفحهٔ مفروض عمود است.

گزینهٔ «۳» الزاماً درست نیست. اگر خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، می‌تواند با دیگری متقاطع یا متنافر باشد.

گزینهٔ «۴» درست نیست به عنوان مثال نقض فرض کنید که خط d فصل مشترک سه صفحه دوبه‌دو متقاطع $P_۱$، $P_۲$ و $P_۳$ باشد. در این صورت فصل مشترک $P_۳$ با $P_۱$ و $P_۲$ همان خط d است نه دو خط متقاطع.

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۷۵- **گزینهٔ «۳»** *(رضا عباسی‌اصل)*

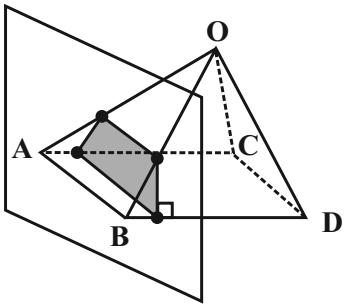


گزینهٔ «۳»، همواره برقرار نیست. سه وجه جانبی منشور قائم مقابل دوبه‌دو متقاطع‌اند ولی نقطهٔ مشترک ندارند. سایر گزینه‌ها همواره صحیح هستند.

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

۷۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمد خندان)*

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

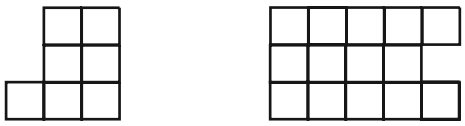


(هندسه ۱- تجسم فضایی: تمرین ۲ (ج) صفحهٔ ۹۴)

novinkonkor.com

۷۷- **گزینهٔ «۴»** *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

تصویر نمای بالا و رو به روی این سازه به صورت شکل زیر است:



نمای راست　　نمای روبه‌رو

اگر مساحت هر مربع را با S نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\frac{\text{مساحت تصویر نمای راست}}{\text{مساحت تصویر نمای روبه‌رو}} = \frac{۷S}{۱۴S} = \frac{۱}{۲}$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۷۸- **گزینهٔ «۴»** *(مهدی نیک‌زاد)*

حجم حاصل از دوران شکل صورت سؤال، برابر اختلاف حجم مخروط حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه و حجم نیمکره حاصل از دوران ربع دایره است.

بنابراین داریم:

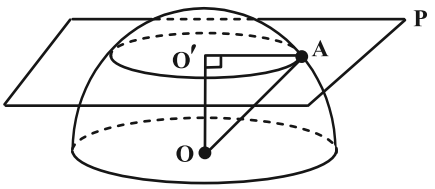
$$\text{حجم مخروط} = \frac{۱}{۳}\pi r^۲ h = \frac{۱}{۳}\pi \times (۶)^۲ \times ۸ = ۹۶\pi$$

$$\text{حجم نیمکره} = \frac{۱}{۲}(\frac{۴}{۳}\pi r^۳) = \frac{۱}{۲} \times \frac{۴}{۳}\pi (۳)^۳ = ۱۸\pi$$

$$\text{حجم شکل حاصل} = ۹۶\pi - ۱۸\pi = ۷۸\pi$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۷۹- **گزینهٔ «۳»** *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*



سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه P و نیم کره، دایره‌ای به شعاع r است.

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه $OO'A$ داریم:

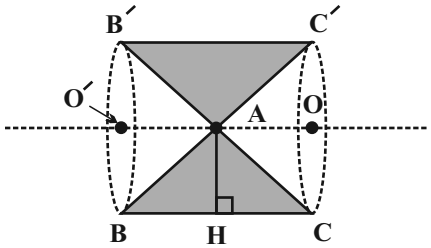
$$OA^۲ = OO'^۲ + O'A^۲ \Rightarrow ۸^۲ = ۶^۲ + r^۲$$
$$\Rightarrow r^۲ = ۶۴ - ۳۶ = ۲۸$$

مساحت سطح مقطع برابر است با: $S = \pi r^۲ = ۲۸\pi$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۸۰- **گزینهٔ «۲»** *(فرشاد صدیقی‌فر)*

مطابق شکل $AH = \sqrt{۳}$ و $BH = CH = ۱$ است، بنابراین برای محاسبهٔ حجم شکل حاصل از دوران، کافی است حجم دو مخروط هرکدام به ارتفاع ۱ و شعاع قاعدهٔ $\sqrt{۳}$ را از حجم یک استوانه به ارتفاع ۲ و شعاع قاعدهٔ $\sqrt{۳}$ کم کنیم:



$$\text{حجم استوانه} = \pi R_۱^۲ h_۱ = \pi \times (\sqrt{۳})^۲ \times ۲ = ۶\pi$$

$$\text{حجم دو مخروط} = ۲ \times \frac{۱}{۳}\pi R_۲^۲ h_۲ = \frac{۲}{۳} \times \pi \times (\sqrt{۳})^۲ \times ۱ = ۲\pi$$

$$\text{حجم مطلوب} = ۶\pi - ۲\pi = ۴\pi$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

novinkonkor.com

ریاضیات گسسته

۸۱- **گزینهٔ «۴»** *(سوگند روشنی)*

به بررسی گزاره‌ها می‌پردازیم:

* گزاره اول نادرست است. زیرا در صورتی می‌توان از $a \mid b$ نتیجه گرفت $a^m \mid b^n$ که $m \le n$ باشد.

گزاره دوم درست است زیرا:

$$\begin{cases} a-b \mid a \\ a-b \mid a-b \end{cases} \Rightarrow a-b \mid b \Rightarrow a-b \mid b^2 \qquad (1)$$

فرض سؤال $a-b \mid a \Rightarrow a-b \mid a^3 \quad (2)$

با ضرب طرفین در رابطه (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$(a-b)^2 \mid a^3b^2$$

* گزاره سوم درست است زیرا:

اگر $\frac{n^2(n+1)^2}{9}$ زوج باشد یعنی $\left(\frac{n(n+1)}{3}\right)^2$ زوج است و در نتیجه $\frac{n(n+1)}{3}$ زوج و $n(n+1)$ مضرب ۶ است. $n(n+1)$ حاصلضرب دو عدد متوالی و زوج است، بنابراین کافی است n یا $n+1$ مضرب ۳ باشد.

$$\begin{cases} n = 3k \\ n+1 = 3k \Rightarrow n = 3k-1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 10 \le 3k \le 99 \Rightarrow 4 \le k \le 33 \Rightarrow \text{۳۰ عدد}$$

$$10 \le 3k-1 \le 99 \Rightarrow 11 \le 3k \le 100 \Rightarrow 4 \le k \le 33 \Rightarrow \text{۳۰ عدد}$$

بنابراین ۶۰ مقدار طبیعی برای n موجود است.

* گزاره چهارم درست است زیرا:

$$\left.\begin{matrix} a \mid b \\ a \mid c \end{matrix}\right\} \Rightarrow a^2 \mid bc \xrightarrow{a^2 \mid a^2} a^2 \mid a^2+bc$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۵ و ۹ تا ۱۲)

۸۲- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

$$a^2+b^2 \ge ab+a+b-1$$

$$\Leftrightarrow 2(a^2+b^2+1) \ge 2(ab+a+b)$$

$$\Leftrightarrow (a^2-2a+1)+(b^2-2b+1)+(a^2+b^2-2ab) \ge 0$$

$$\Leftrightarrow (a-1)^2+(b-1)^2+(a-b)^2 \ge 0$$

رابطهٔ اخیر همیشه درست است و روابط همگی برگشت‌پذیر هستند، پس اثبات به روش بازگشتی کامل می‌شود.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۶ تا ۸)

۸۳- **گزینهٔ «۲»** *(کیوان دارابی)*

$$a = bq+r \qquad (1)$$
$$a+1 = (b+1)(q+1)+(r+1) \Rightarrow a+1 = bq+b+q+1+r+1$$

$$\xrightarrow{(1)} bq+r+1 = (bq+r+1)+(b+q+1)$$

$$\Rightarrow b+q+1 = 0 \Rightarrow q = -b-1 \Rightarrow a = b(-b-1)+r$$

از طرفی:

$$r = r_{max} = b-1$$

در نتیجه داریم:

$$a = -b^2-b+b-1 = -b^2-1$$
$$\Rightarrow a+1 = -b^2$$

novinkonkor.com

پس مقسوم جدید قرینهٔ یک عدد مربع کامل است.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۸۴- **گزینهٔ «۴»** *(احمدرضا فلاح)*

ابتدا ب.م.م دو عدد $5n+2$ و $7n+3$ را می‌یابیم.

$$(5n+2,7n+3)=d \Rightarrow \begin{matrix} d \mid 5n+2 \xrightarrow{\times 7} d \mid 35n+14 \\ d \mid 7n+3 \xrightarrow{\times 5} d \mid 35n+15 \end{matrix} \Rightarrow d=1$$

بنابراین دو عدد نسبت به هم اولند پس ک‌م‌م آن‌ها با حاصلضرب آن‌ها برابر است:

$$[5n+2,7n+3]=(5n+2)(7n+3)=35n^2+29n+6$$

مطابق فرض سؤال، باقی‌مانده این عدد در تقسیم بر ۷ برابر ۳ می‌باشد، پس:

$$35n^2+29n+6 \overset{7}{\equiv} 3 \Rightarrow 0+n-1 \overset{7}{\equiv} 3 \Rightarrow n \overset{7}{\equiv} 4 \Rightarrow n=7k+4$$

$$\xrightarrow{n \text{ دورقمی است}} 10 \le 7k+4 \le 99 \to 6 \le 7k \le 95 \Rightarrow 1 \le k \le 13$$

بنابراین ۱۳ عدد دو رقمی برای n وجود دارد.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۸۵- **گزینهٔ «۳»** *(محمد صحت‌کار)*

ابتدا مشخص می‌کنیم که ۲۱ مرداد چندمین روز سال است و سپس باقی‌مانده

تقسیم این عدد بر ۷ را به دست می‌آوریم:

$$(4\times 31)+21 \overset{7}{\equiv} (4\times 3) \overset{7}{\equiv} 12 \overset{7}{\equiv} 5$$

بنابراین چهارشنبه مترادف با باقیمانده ۵ به پیمانه ۷ است.

سپس معلوم می‌کنیم که اول خرداد چه روزی از هفته است:

$$(2\times 31)+1 \overset{7}{\equiv} (2\times 3)+1 \overset{7}{\equiv} 7 \overset{7}{\equiv} 0$$

$$\text{جمعه}^{0} \longrightarrow \text{پنج‌شنبه}^{6} \longrightarrow \text{چهارشنبه}^{5}$$

بنابراین اول خرداد، جمعه است و در نتیجه اولین چهارشنبه خرداد را می‌یابیم.

پنجم خرداد	چهارم خرداد	سوم خرداد	دوم خرداد	اول خرداد
سه‌شنبه	دوشنبه	یکشنبه	شنبه	جمعه

هم‌اکنون می‌توانیم تاریخ سومین چهارشنبه خرداد ماه را مشخص کنیم:

$$\underset{\text{سومین چهارشنبه}}{\text{۲۰ خرداد}} \xrightarrow{+7} \underset{\text{دومین چهارشنبه}}{\text{۱۳ خرداد}} \xrightarrow{+7} \underset{\text{اولین چهارشنبه}}{\text{۶ خرداد}}$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحهٔ ۲۴)

۸۶- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

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

$$\Rightarrow 4x \overset{3}{\equiv} 1 \Rightarrow x \overset{3}{\equiv} 1 \Rightarrow x=3k+1$$

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

حاصل‌ضرب ارقام $=9\times 9\times 7=567$

(ریاضیات گسسته - آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۲۹)

۸۷- **گزینهٔ «۲»** *(مهیر نیکنام)*

توانی از ۲۷ را می‌یابیم که در تقسیم بر ۱۹ باقی‌مانده واحد بیاورد:

$$\begin{cases} 27^1 \overset{19}{\equiv} 8 \\ 27^2 \overset{19}{\equiv} 8^2 \overset{19}{\equiv} 7 \\ 27^3 \overset{19}{\equiv} 8^3 \overset{19}{\equiv} 8\times 7 \overset{19}{\equiv} 56 \overset{19}{\equiv} -1 \Rightarrow (27^3)^2 \overset{19}{\equiv} (-1)^2 \Rightarrow 27^6 \overset{19}{\equiv} 1 \end{cases}$$

novinkonkor.com

پس a به فرم $6k$ می‌باشد که $k \in \mathbb{N}$ و داریم:

$$\xrightarrow{a \text{ دو رقمی است}} 10 \le 6k \le 99 \Rightarrow 2 \le k \le 16$$

تعداد: $16-2+1=15$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۸۸- **گزینهٔ «۲»** *(سوگند روشنی)*

برای محاسبه رقم یکان عدد توانداز، کافی است عدد پایه را به پیمانه ۱۰ و توان را به پیمانه ۴ ببریم.

$$\begin{cases} A \overset{10}{\equiv} 2+24+0 \overset{10}{\equiv} 6 \Rightarrow A^2 \overset{10}{\equiv} 36 \overset{10}{\equiv} 6 \\ B \overset{10}{\equiv} 1+2+6+24+0 \overset{10}{\equiv} 3 \Rightarrow B^2 \overset{10}{\equiv} 9 \\ AB \overset{10}{\equiv} 6 \times 3 \overset{10}{\equiv} 8 \end{cases}$$

از طرفی:

$$A-B \overset{4}{\equiv} 2! - (1!+2!+3!)$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$(A^2+AB+B^2)^{A-B} \overset{10}{\equiv} (6+8+9)^1 \overset{10}{\equiv} 23 \overset{10}{\equiv} 3$$

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

۸۹- **گزینهٔ «۱»** *(مهدی وقوعی)*

$$(3a+2)x+(2a-3)y=39$$

$$\xrightarrow{\text{شرط وجود جواب در } Z} (3a+2, 2a-3) \mid 39$$

$$\text{فرض}: (3a+2, 2a-3)=d \Rightarrow \begin{cases} d \mid 3a+2 \xrightarrow{\times 2} d \mid 6a+4 \\ d \mid 2a-3 \xrightarrow{\times(-3)} d \mid -6a+9 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع}} d \mid 13 \Rightarrow d=1 \text{ یا } 13$$

چون $13 \mid 39$ و $1 \mid 39$، پس با توجه به شرط وجود جواب در Z، این معادله در Z همواره دارای جواب است، از جمله به ازای تمام ۹۰ عدد طبیعی دو رقمی.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۱۴ و ۲۶)

۹۰- **گزینهٔ «۳»** *(سرژ یقیازاریان‌تبریزی)*

$$200x+500y=5100 \Rightarrow 2x+5y=51$$

$$\Rightarrow 5y \overset{2}{\equiv} 51 \Rightarrow y \overset{2}{\equiv} 1 \Rightarrow y=2k+1 \qquad (k \in \mathbb{Z})$$

$$2x+5(2k+1)=51 \Rightarrow 2x=-10k+46 \Rightarrow x=-5k+23$$

$$\left.\begin{array}{l} x \ge 0 \Rightarrow -5k+23 \ge 0 \Rightarrow k \le \frac{23}{5} \\ y \ge 0 \Rightarrow 2k+1 \ge 0 \Rightarrow k \ge -\frac{1}{2} \end{array}\right\} \xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} k=0, 1, 2, 3, 4$$

بنابراین به ۵ طریق می‌توان مبلغ کتاب را با بن‌های ۲۰۰ و ۵۰۰ تومانی پرداخت.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد: صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

novinkonkor.com

فیزیک ۲

۹۱- **گزینهٔ «۱»** *(سیدمهرشاد موسوی)*

چون زاویهٔ بین خطوط میدان مغناطیسی با سطح حلقه ۵۳ درجه است، لذا زاویهٔ بین نیم خط عمود بر سطح حلقه و میدان $\theta_1 = 90^\circ - 53^\circ = 37^\circ$ است. با تغییر زاویه، شار مغناطیسی ۲۵ درصد کم می‌شود، بنابراین داریم:

آزمون وی ای پی

$$\Phi_2 = \Phi_1 - 0/25\Phi_1 = 0/75\Phi_1$$

$$\frac{\Phi_2}{\Phi_1} = \frac{75}{100} \xrightarrow{\Phi = AB\cos\theta} \frac{AB\cos\theta_2}{AB\cos\theta_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{\cos\theta_2}{\cos 37^\circ} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\cos\theta_2}{0/8} = \frac{3}{4} \Rightarrow \cos\theta_2 = 0/6 \Rightarrow \theta_2 = 53^\circ$$

زاویهٔ بین خطوط میدان و سطح قاب درحالت دوم $90 - 53 = 37$ درجه می‌شود، یعنی زاویه از 53° به 37° می‌رسد که به اندازهٔ ۱۶ درجه کاهش یافته است.

(فیزیک۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ و ۱۱۲)

۹۲- **گزینهٔ «۲»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

در ۵ ثانیهٔ اول و ده ثانیهٔ دوم، شیب‌های نمودار ثابت هستند، بنابراین چون شیب نمودار شار-زمان متناسب با نیروی محرکهٔ القایی است، در نتیجه اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در سه ثانیهٔ اول با ۵ ثانیهٔ اول و اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در ۴ ثانیهٔ چهارم با ده ثانیهٔ دوم برابر است. در نتیجه داریم:

$$|\varepsilon_{av,1}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1}\right| = \left|-1\times\frac{(12-(-8))\times10^{-3}}{5}\right| = 4\times10^{-3}V$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av,1}| = 4mV$$

$$|\varepsilon_{av,2}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t_2}\right| = \left|-1\times\frac{(-8-12)\times10^{-3}}{10}\right| = 2\times10^{-3}V$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av,2}| = 2mV$$

بنابراین:

$$\frac{|\varepsilon_{av,2}|}{|\varepsilon_{av,1}|} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۹۳- **گزینهٔ «۴»** *(محمود منصوری)*

ابتدا تغییر شار مغناطیسی در اثر تغییر میدان را می‌یابیم:

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 \xrightarrow[\Phi_2 = A.B_2.\cos\theta_2]{\Phi_1 = A.B_1.\cos\theta_1} \Delta\Phi = A(B_2\cos\theta_2 - B_1\cos\theta_1)$$

$$\xrightarrow[A=50cm^2=50\times10^{-4}m^2,\theta_1=0,\theta_2=180^\circ]{B_1=0/02T,B_2=-0/06T}$$

$$\Delta\Phi = 50\times10^{-4}\times(0/06(-1) - 0/02(1)) \Rightarrow \Delta\Phi = -4\times10^{-4}Wb$$

اکنون نیروی محرکهٔ القایی و به دنبال آن جریان القایی را می‌یابیم:

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=20\times10^{-3}s]{N=800} \varepsilon_{av} = -800\times\left(\frac{-4\times10^{-4}}{20\times10^{-3}}\right)$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 16V$$

$$I_{av} = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \xrightarrow{R=4\Omega} I_{av} = \frac{16}{4} = 4A$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

۹۴- **گزینهٔ «۳»** *(محمدکاظم منشادی)*

ابتدا تعداد دورهای پیچه را می‌یابیم و سپس جریان را پیدا می‌کنیم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} \xrightarrow[L=18m]{2r=30cm=0/3m} N = \frac{18}{0/3\pi} = \frac{60}{\pi}$$

$$A = \pi\times(15\times10^{-2})^2 = 225\pi\times10^{-4}m^2$$

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} \Rightarrow$$

$$I_{av} = \frac{-N\times A\times B\times(\cos\theta_2 - \cos\theta_1)}{R\times\Delta t} \xrightarrow[B=400G=400\times10^{-4}T=4\times10^{-2}T]{\theta_1=0,\theta_2=90^\circ,R=15\Omega,\Delta t=0/2s}$$

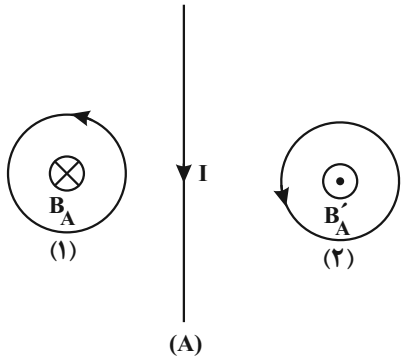
$$I_{av} = \frac{-\frac{60}{\pi}\times225\pi\times10^{-4}\times4\times10^{-2}\times(0-1)}{15\times0/2} = 18\times10^{-3}A = 18mA$$

(فیزیک۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۶)

۹۵- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

چون نوع نیرویی که دو سیم به هم وارد می‌کنند از نوع دافعه است، بنابراین جریان عبوری از دو سیم خلاف جهت هم است. پس جریان عبوری از سیم A به سمت پایین است. با حرکت A به سمت چپ، با توجه به جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیم A در سمت راست، B'_A در حال کاهش و در سمت چپ B_A در حال افزایش است. بنابراین با توجه به قانون لنز جهت جریان القایی در حلقه‌های (۱) و (۲) پادساعتگرد است.

novinkonkor.com



(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۹۶- **گزینهٔ «۴»** *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

با توجه به قانون لنز، پایین حلقه قطب S می‌شود. چون دو قطب هم‌نام یکدیگر را دفع می‌کنند، نیرویی که حلقه به آهنربا وارد می‌کند، رو به پایین می‌شود و ترازو عدد بیشتری را نشان می‌دهد.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۹۷- **گزینهٔ «۱»** *(مصطفی کیانی)*

با توجه به برابر بودن اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی، جریان عبوری از مقاومت ۳ اهمی، برابربا ۰/۶A و در نتیجه جریان عبوری از القاگربرابر با ۰/۸A است.

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1R_1 = I_2R_2 \Rightarrow 0/2\times 9 = I_2\times 3 \Rightarrow I_2 = 0/6A$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}\times 25\times 10^{-3}\times 0/64 \Rightarrow U = 8\times 10^{-3}J = 8mJ$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۱ و ۱۲۲)

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ جاری: صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

۹۸- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا گونه)*

با توجه به نمودار $I_{max} = 4A$ است و چون $\frac{3}{4}$ دورهٔ تناوب برابر با $10ms$ است، داریم:

$$\frac{3}{4}T = 10\times 10^{-3} \Rightarrow T = \frac{1}{75}s$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}\right)t \Rightarrow I = 4\sin\left(\frac{2\pi}{\frac{1}{75}}\right)t$$

$$\Rightarrow I = 4\sin 150\pi t$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۴ و ۱۲۵)

۹۹- **گزینهٔ «۱»** *(مرتضی جعفری)*

می‌دانیم، در لحظه‌ای که خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت موازی با صفحهٔ پیچه باشد، شارمغناطیسی عبوری از صفحه برابر صفر $(\Phi = 0)$ و در نتیجه نیروی محرکهٔ القایی بیشینه و به دنبال آن جریان الکتریکی نیز بیشینه خواهد بود. بنابراین چون در این لحظه جریان مولد برابر $4A$ است، لذا باید $I_{max} = 4A$ باشد. از طرف دیگر، در لحظه‌ای که میدان مغناطیسی با صفحهٔ پیچه زاویهٔ 60° می‌سازد، میدان مغناطیسی با خط عمود بر صفحهٔ پیچه زاویهٔ $\theta = 90 - 60 = 30^\circ$ خواهد ساخت. بنابراین، با مقایسهٔ رابطهٔ $\Phi = BA\cos\theta$ با رابطهٔ $\Phi = BA\cos(\frac{2\pi}{T}t)$، در می‌یابیم، $\theta = \frac{2\pi}{T}t = 30^\circ = \frac{\pi}{6}rad$ است. در نتیجه در لحظه‌ای که زاویهٔ بین میدان مغناطیسی و صفحهٔ پیچه برابر 60° است، جریان الکتریکی برابر است با:

$$I = I_{max}\sin(\frac{2\pi}{T}t) \Rightarrow I = 4\times\sin\frac{\pi}{6} \Rightarrow I = 4\times\frac{1}{2} = 2A$$

و در این لحظه توان مصرفی در مقاومت برابر است با:

$$P = RI^2 \xrightarrow{R=5\Omega} P = 5\times 2^2 \Rightarrow P = 20W$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

۱۰۰- **گزینهٔ «۲»** *(مجتبی خلیل‌ارجمندی)*

طبق رابطهٔ مبدل‌های آرمانی داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_2 = \frac{N_2}{N_1}V_1 = \frac{N_1 - 100}{N_1}\times 8$$

حال گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم تا ببینیم کدام ولتاژ صحیح است.

گزینهٔ «۱»: $2 = \frac{N_1 - 100}{N_1}\times 8 \Rightarrow 2N_1 = 8N_1 - 800 \Rightarrow N_1 = \frac{400}{3}$

گزینهٔ «۲»: $\frac{8}{3} = \frac{N_1 - 100}{N_1}\times 8 \Rightarrow N_1 = 3N_1 - 300 \Rightarrow N_1 = 150$

گزینهٔ «۳»: $8 = \frac{N_1 - 100}{N_1}\times 8 \Rightarrow N_1 = N_1 - 100 \Rightarrow$ N_1 وجود ندارد

گزینهٔ «۴»: $\frac{5}{4} = \frac{N_1 - 100}{N_1}\times 8 \Rightarrow 5N_1 = 32N_1 - 3200 \Rightarrow N_1 = \frac{3200}{27}$

همانطور که می‌بینیم، فقط در گزینه «۲»، N_1 عددی طبیعی است.

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷)

novinkonkor.com

فیزیک ۱

۱۰۱- گزینهٔ «۲» *(حسام نادری)*

در فرایند هم‌حجم، کار انجام شده به دلیل ثابت ماندن حجم گاز برابر صفر است و در نتیجه داریم:

$$\Delta U = W + Q \xrightarrow[W=0]{\text{در هم حجم}} \Delta U = Q$$

$\Rightarrow$ گرمای مبادله شده = تغییر انرژی درونی

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۱۰۲- گزینهٔ «۲» *(امیرمهدی جعفری)*

طبق رابطهٔ $P = \frac{nR}{V}T$، شیب نمودار P-T با حجم گاز نسبت معکوس دارد، لذا حجم گاز در نقاط B و C کم‌تر از نقاط A و D است. بنابراین در فرایند هم‌دمای AB، حجم گاز کاهش و در فرایند هم‌فشار CD حجم گاز افزایش می‌یابد. در نتیجه با توجه به رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$، چگالی گاز در فرایند هم‌دمای AB افزایش و در فرایند هم‌فشار CD کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۱۰۳- گزینهٔ «۴» *(سیدعلی میرنوری)*

برای یافتن تغییرات انرژی درونی گاز در انبساط از حالت i تا حالت f کافی است که تغییرات انرژی درونی هر مرحله را یافته و آن‌ها را با هم جمع جبری کنیم. برای این منظور باید دقت کنیم که در فرایند انبساط، کار انجام شده روی گاز منفی است. حال برای هر مرحله داریم:

مرحلهٔ (۱): انبساط هم‌دما $\xrightarrow{T_1=\text{ثابت}} \Delta T_1 = 0 \Rightarrow \Delta U_1 = 0$

مرحلهٔ (۲): انبساط بی‌دررو

$$\xrightarrow{Q_2=0} \Delta U_2 = W_2 \xrightarrow{W_2=-40J} \Delta U_2 = -40J$$

مرحلهٔ (۳): انبساط هم‌دما $\xrightarrow{T_3=\text{ثابت}} \Delta T_3 = 0 \Rightarrow \Delta U_3 = 0$

بنابراین:

$$\Delta U_t = \Delta U_1 + \Delta U_2 + \Delta U_3 \Rightarrow \Delta U_t = -40J$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۱۰۴- گزینهٔ «۲» *(سیدعلی میرنوری)*

بدیهی است که فرایند BA، بی‌دررو و فرایند CA، هم‌دما است.

بنابراین داریم: (W' : کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو)

$$\left.\begin{array}{l} B \to A : U_B - U_A = W' \\ C \to A : U_C - U_A = 0 \end{array}\right\} U_B - U_C = W'$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» *(مسعود قره‌خانی)*

همانطور که می‌دانید، انرژی درونی به دمای مطلق گاز وابسته است و داریم:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2V_2}{P_1V_1} = \frac{\frac{14}{10}P_1 \times \frac{1}{2}V_1}{P_1V_1} = \frac{7}{10}$$

$$T_2 = 0/7T_1 \Rightarrow \Delta T = T_2 - T_1 = 0/7T_1 - T_1 = -0/3T_1$$

$$\frac{\Delta T}{T_1} \times 100 = -30\%$$

می‌بینیم دمای مطلق گاز ۳۰ درصد کاهش یافته است، از طرف دیگر چون $U \propto T$ است، لذا، انرژی درونی گاز نیز ۳۰ درصد کاهش خواهد یافت.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۱)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» *(محمدعلی راست پیمان)*

چون هر سه فرایند از نقطهٔ A شروع و به نقطهٔ B ختم شده‌اند، تغییرات انرژی درونی گاز در هر سه مسیر با هم برابر است. از طرف دیگر ، چون حجم گاز افزایش یافته است، در هر سه فرایند علامت کار انجام شده روی گاز منفی است. بنابراین داریم:

novinkonkor.com

$\Delta U = W_1 + Q_1 = W_2 + Q_2 = W_3 + Q_3 =$ ثابت

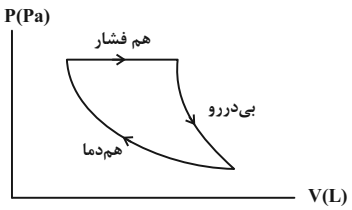
با توجه به این که مساحت زیر نمودار در فرایند (۱) بزرگ‌تر از فرایند (۲) و در فرایند (۲) بزرگ‌تر از فرایند (۳) است، داریم: $|W_1| > |W_2| > |W_3|$

چون $W < 0$ است، بنابراین: $Q_1 > Q_2 > Q_3$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۹)

۱۰۷- **گزینهٔ «۳»** *(مسعود قره‌خانی)*

می‌دانیم $\Delta U_{\text{چرخه}} = 0$ است، می‌توان نوشت:



$$\Delta U = 0 \Rightarrow \Delta U_{\text{هم‌دما}} + \Delta U_{\text{بی‌دررو}} + \Delta U_{\text{هم‌فشار}} = 0$$

توجه کنید که چون در فرایند هم‌دما، دما ثابت است، انرژی درونی تغییری نمی‌کند و در فرایند بی‌دررو نیز $Q_{\text{بی‌دررو}} = 0$ است. پس:

$$W_{\text{بی‌دررو}} + W_{\text{هم‌فشار}} + Q_{\text{هم‌فشار}} = 0$$

در فرایند بی‌دررو، گاز منبسط شده است، پس: $W_{\text{بی‌دررو}} < 0$ می‌باشد.

$$W_{\text{بی‌دررو}} = -1400J$$

همچنین $W_{\text{هم‌فشار}}$ از مساحت زیر نمودار به‌دست می‌آید که به دلیل انبساط گاز، علامت کار نیز منفی است:

$$W_{\text{هم‌فشار}} = -S = -8\times10^{5}\times4\times10^{-3} = -3200J$$

$$-1400 + Q_{\text{هم‌فشار}} - 3200 = 0 \Rightarrow Q_{\text{هم‌فشار}} = 4600J$$

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۱۰۸- **گزینهٔ «۱»** *(سیدعلی میرنوری)*

ابتدا مقدار گرمایی که ماشین گرمایی درون‌سوز می‌گیرد را محاسبه می‌کنیم:

$$Q_H = mQ = 4\times50 \Rightarrow Q_H = 200kJ$$

برای تعیین بازده داریم:

$$\eta\,(\text{برحسب درصد}) = \left(1-\frac{|Q_L|}{Q_H}\right)\times100 = \left(1-\frac{160}{200}\right)\times100$$

$$\Rightarrow \eta = 20\%$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۱۰۹- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ بازدهٔ ماشین گرمایی آرمانی و با توجه به این‌که $Q_{H_2} = |Q_{L_1}|$ و $|Q_{L_2}| = \frac{3}{5}Q_{H_1}$ است، می‌توان نوشت:

$$\eta_2 = 1-\frac{|Q_{L_2}|}{Q_{H_2}} \xrightarrow[|Q_{L_2}|=\frac{3}{5}Q_{H_1}]{\eta_2=\frac{25}{100}=\frac{1}{4}} \frac{1}{4} = 1-\frac{\frac{3}{5}Q_{H_1}}{Q_{H_2}}$$

$$\xrightarrow{Q_{H_2}=|Q_{L_1}|} \frac{3}{4} = \frac{3}{5}\frac{Q_{H_1}}{|Q_{L_1}|} \Rightarrow \frac{|Q_{L_1}|}{Q_{H_1}} = \frac{4}{5}$$

$$\eta_1 = 1-\frac{|Q_{L_1}|}{Q_{H_1}} \Rightarrow \eta_1 = 1-\frac{4}{5} \Rightarrow \eta_1 = \frac{1}{5} \Rightarrow \eta_1 = 20\%$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

۱۱۰- **گزینهٔ «۴»** *(بابک اسلامی)*

طبق متن کتاب درسی، هر چهار عبارت داده شده صحیح هستند.

(فیزیک ۱ - ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۰، ۱۴۶ و ۱۴۷)

novinkonkor.com

فیزیک ۳

۱۱۱- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین برادران)*

در بازهٔ زمانی که نمودار زیر محور زمان قرار دارد، بردار مکان در جهت منفی محور x است. مطابق نمودار در بازهٔ زمانی ۲s تا ۶s مکان متحرک منفی است.

در بازهٔ زمانی‌که شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان منفی است، بردار سرعت در خلاف جهت محور x است. مطابق نمودار در بازهٔ زمانی ۱s تا ۴s (مجموعاً ۳ ثانیه) متحرک در جهت منفی محور x در حال حرکت است.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۱۲- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین برادران)*

با استفاده از معادلهٔ مکان – زمان، ابتدا شتاب را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t\xrightarrow[t=10s]{v_0=6\frac{m}{s},\Delta x=-15m}-15=\frac{1}{2}a\times10^2+6\times10$$

$$\Rightarrow a=-\frac{75}{100}\times2=\frac{-3}{2}\frac{m}{s^2}$$

اکنون لحظهٔ تغییر جهت را مشخص می‌کنیم:

$$t_s=\left|\frac{v_0}{a}\right|=\left|\frac{6}{\frac{-3}{2}}\right|=4s \quad \text{(لحظهٔ تغییر جهت)}$$

با استفاده از رابطهٔ مکان – زمان، مسافت طی شده در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت را به‌دست می‌آوریم:

$$\ell=\ell_{0-4s}+\ell_{4s-10s}=\left|\frac{1}{2}at_s^2\right|+\left|\frac{1}{2}a(10-t_s)^2\right|$$

$$\Rightarrow \ell=\frac{3}{4}\times4^2+\frac{3}{4}\times6^2=12+27=39m$$

$$\Rightarrow s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{39}{10}=3/9\frac{m}{s}$$

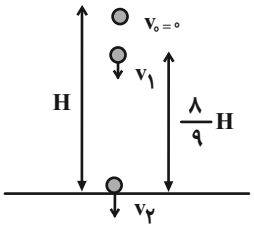
(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۵ تا ۲۰)

۱۱۳- گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا تندی متحرک را در ارتفاع $\frac{8}{9}H$ از زمین به دست می‌آوریم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2\Rightarrow62/5=\frac{1}{2}\times0/2v_1^2$$

$$\Rightarrow v_1^2=625\Rightarrow v_1=25\frac{m}{s}$$



با استفاده از رابطهٔ سرعت ـ جابه‌جایی و با فرض جهت مثبت محور y به سمت پایین، داریم:

$$v^2=2gy$$

$$\begin{cases}v_1^2=2g\times\frac{1}{9}H\\ v_2^2=2gH\end{cases}\Rightarrow\frac{v_1^2}{v_2^2}=\frac{1}{9}\Rightarrow v_2^2=625\times9\Rightarrow v_2=75\frac{m}{s}$$

و با استفاده از معادلهٔ سرعت – زمان، زمان حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l}v_1=gt_1\Rightarrow t_1=2/5s\\ v_2=gt_2\Rightarrow t_2=7/5s\end{array}\right\}\Rightarrow t_2-t_1=5s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحهٔ ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۴- گزینهٔ «۲» *(سیرامسان فلاح)*

طبق قانون اول نیوتون، حرکت سریع مقوا، سبب افتادن سکه در لیوان می‌شود و طبق همین قانون، اگر خودروی در حال حرکت ترمز کند، چون در لحظهٔ اول نیرو بر سرنشین‌ها وارد نمی‌شود، به حرکت خود به سمت جلو ادامه می‌دهند. بنابراین گزینهٔ «۲» درست است.

برای گزینهٔ «۱»، اگر نیروی وارد بر گوی سنگین را به آرامی زیاد کنیم، نخ بالای گوی پاره می‌شود و برای گزینهٔ «۳»، اگر جسم در فضای تهی و خارج از جو زمین و دور از هر سیاره‌ای در حرکت باشد، چون نیرویی بر آن وارد نمی‌شود، به حرکت خود بر خط راست و با سرعت ثابت، ادامه می‌دهد.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

novinkonkor.com

۱۱۵- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم را می‌یابیم:

$$F = ma \xrightarrow{m=m_1+m_2+m_3} a = \frac{F}{m_1+m_2+m_3}$$

$$\xrightarrow[m_3=\frac{F}{a_3}]{m_1=\frac{F}{a_1},\ m_2=\frac{F}{a_2}} a = \frac{F}{\frac{F}{a_1}+\frac{F}{a_2}+\frac{F}{a_3}}$$

$$\xrightarrow[a_3=4\frac{m}{s^2}]{a_1=2\frac{m}{s^2},\ a_2=8\frac{m}{s^2}} a = \frac{1}{\frac{1}{2}+\frac{1}{8}+\frac{1}{4}} \Rightarrow a = \frac{1}{\frac{4+1+2}{8}} \Rightarrow a = \frac{8}{7}\frac{m}{s^2}$$

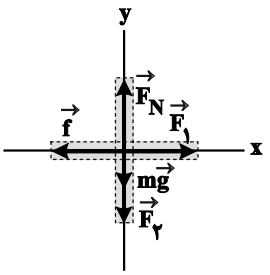
اکنون با استفاده از معادلهٔ سرعت – زمان، داریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[t=7s]{v_0=0} v = \frac{8}{7}\times 7 + 0 = 8\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

۱۱۶- **گزینهٔ «۴»** *(مرتضی یوسف‌نیا)*

ابتدا مطابق شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون جسم در راستای قائم حرکت نمی‌کند، نیروی خالص در این راستا صفر است. بنابراین داریم:



$$F_{net_y} = 0 \Rightarrow F_N - mg - F_2 = 0 \Rightarrow F_N = mg + F_2$$

از طرف دیگر، چون مشخص نیست که جسم حرکت می‌کند یا ساکن می‌ماند، بنابراین دو حالت زیر را برای آن در نظر می‌گیریم:

۱) اگر $F_1 < f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s(mg + F_2)$ باشد، جسم ساکن می‌ماند. در این حالت با افزایش نیروی F_2، نیروی اصطکاک ثابت و برابر $f_s = F_1$ است.

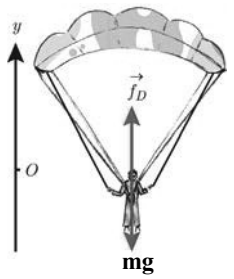
۲) اگر جسم در حال حرکت باشد، در این حالت نیروی اصطکاک به‌صورت $f_k = \mu_k F_N = \mu_k(mg + F_2)$ ظاهر می‌شود که با افزایش نیروی F_2، نیروی اصطکاک نیز افزایش می‌یابد.

بنابراین، با افزایش F_2، نیروی اصطکاک می‌تواند تغییر نکند و یا بیشتر شود. یعنی گزینهٔ «۴» صحیح است.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۹ تا ۴۳)

۱۱۷- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

ابتدا نیروهای وارد بر چترباز را رسم نموده و سپس با استفاده از قانون دوم نیوتون تندی چترباز را در لحظهٔ t_1 می‌یابیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow f_D - mg = ma \xrightarrow[a=30\frac{m}{s^2},\ g=10\frac{m}{s^2}]{f_D=36v^2,\ m=90kg}$$

$$36v_1^2 - 90\times 10 = 90\times 30 \Rightarrow 36v_1^2 = 900\times 4$$

$$\Rightarrow v_1^2 = \frac{900\times 4}{36} = 100 \Rightarrow v_1 = 10\frac{m}{s}$$

اکنون تندی حدی چترباز را می‌یابیم. چون در حالت تندی حدی، نیروی خالص وارد بر چترباز صفر است، می‌توان نوشت:

$$F_{net} = 0 \Rightarrow f_D - mg = 0 \Rightarrow f_D = mg$$

$$\Rightarrow 36v_2^2 = 90\times 10 \Rightarrow v_2^2 = \frac{900}{36}$$

$$\Rightarrow v_2 = \frac{30}{6} = 5\frac{m}{s}$$

در آخر با استفاده از رابطهٔ شتاب متوسط داریم:

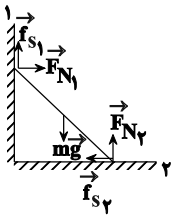
$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \xrightarrow[v_1=10\frac{m}{s},\ v_2=5\frac{m}{s}]{t_1=5s,\ t_2=25s} a_{av} = \frac{5-10}{25-5} = -0/25\frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

novinkonkor.com

۱۱۸- **گزینهٔ «۳»** *(رضا امامی)*

مطابق شکل زیر، از طرف دیوار قائم، نیروی F_{N_1} وارد می‌شود. با توجه به جهت سرخوردن نردبان و اینکه قرار است نردبان در آستانهٔ حرکت باشد، باید نیروی خالص در راستای قائم و افقی صفر باشد، بنابراین طبق قانون اول نیوتون داریم:



$$\begin{cases} F_{(net)_y} = 0 \Rightarrow mg = f_{s_1} + F_{N_2} \\ F_{(net)_x} = 0 \Rightarrow F_{N_1} = f_{s_2} \end{cases}$$

هم‌چنین با توجه به این‌که نردبان در آستانهٔ سرخوردن و دیوار قائم بدون اصطکاک $(f_{s_1} = 0)$ است، داریم:

$$f_{s_2} = \mu_s F_{N_2} \xrightarrow[\mu_s = 0/6,\ g = 10\frac{N}{kg}]{F_{N_2} = mg,\ m = 8kg} f_{s_2} = 0/6 \times 80 = 48N$$

$$\xrightarrow{F_{N_1} = f_{s_2}} F_{N_1} = 48N$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

۱۱۹- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین برادران)*

با توجه به نمودار، فنر A تحت تأثیر نیروی F_0، چهار واحد و نیز B تحت تأثیر نیروی $4F_0$، سه واحد تغییر طول می‌دهد. بنابراین ابتدا نسبت $\frac{k_B}{k_A}$ را می‌یابیم:

$$\Rightarrow F_e = k\Delta x \Rightarrow \frac{F_{e,B}}{F_{e,A}} = \frac{k_B}{k_A} \times \frac{\Delta x_B}{\Delta x_A} \xrightarrow[F_{e,A} = F_0,\ \Delta x_A = 4\Delta x]{F_{e,B} = 4F_0,\ \Delta x_B = 3\Delta x}$$

$$\Rightarrow \frac{k_B}{k_A} = \frac{16}{3}$$

$$\xrightarrow[F_A = F,\ F_B = \frac{F}{3}]{\Delta L_A = \frac{48}{100}L_A} \frac{\frac{F}{3}}{F} = \frac{16}{3} \times \frac{\Delta L_B}{\frac{48}{100} \times L_A}$$

$$\xrightarrow{L_A = L_B} \frac{1}{3} = \frac{16}{3} \times \frac{\Delta L_B \times 100}{48 L_B} \Rightarrow \frac{\Delta L_B}{L_B} \times 100 = 3$$

$$\Rightarrow \Delta L_B = \frac{3}{100}L_B \Rightarrow \Delta L_B = \%3 L_B$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۴۳ و ۴۴)

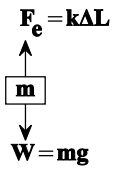
۱۲۰- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین برادران)*

به جسم دو نیرو وارد می‌شود:

۱- نیروی فنر ۲- نیروی وزن $(W = mg)$

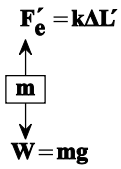
درحالتی که آسانسور با تندی ثابت به‌سمت پایین درحال حرکت است، برایند نیروهای وارد بر آن صفر است. بنابراین داریم:

$$k\Delta L = mg \xrightarrow{\Delta L = 0/1L_0} 0/1kL_0 = mg$$
$$\Rightarrow kL_0 = 10mg$$



پس از آن‌که حرکت آسانسور با شتاب ثابت ادامه می‌یابد، چون $\Delta L' < \Delta L$، بنابراین $F'_e < mg$ می‌باشد، لذا برایند نیروها، یعنی $F'_{net} = mg - F'_e$، در جهت حرکت آسانسور است، در نتیجه حرکت شتاب‌دار آسانسور از نوع تندشونده خواهد بود و اندازهٔ شتاب آن برابر است با:

$$mg - F'_e = ma$$
$$\xrightarrow[kL_0 = 10mg]{F'_e = 0/08kL_0} mg - 0/08 \times 10mg = ma$$



$$\Rightarrow 0/2mg = ma \Rightarrow a = 0/2g$$

$$\Rightarrow a = 0/2 \times 10 = 2\frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۳ و ۴۴)

novinkonkor.com

شیمی ۲

۱۲۱- **گزینهٔ «۴»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

در پلی‌اتن هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی یگانه به چهار اتم دیگر (دو اتم کربن و دو اتم هیدروژن) متصل است. کربن ابتدایی و انتهایی هم با ۴ پیوند به ۳ اتم هیدروژن و یک اتم کربن متصل‌اند.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینهٔ «۱»: زیرا سلولز درشت‌مولکول محسوب می‌شود.

گزینهٔ «۲»: شمار اتم‌های سازندهٔ سلولز، روغن زیتون و پلی‌اتن زیاد و جرم مولی آنها بسیار زیاد است و به همین علت درشت‌مولکول محسوب می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: اتن (اتیلن)، در این شرایط به پلی‌اتن تبدیل می‌شود.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۱۲۲- **گزینهٔ «۲»** *(حسین شکوه)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: ویتامین K در سبزیجات یافت می‌شود و حلقهٔ بنزنی دارد.

گزینهٔ «۲»: ویتامین‌های C، D و A دارای گروه عاملی هیدروکسیل بوده، اما فقط ویتامین C محلول در آب است.

گزینهٔ «۳»: ویتامین A در هویج وجود دارد. همهٔ ویتامین‌های مطرح شده در کتاب دارای حلقه می‌باشند.

گزینهٔ «۴»: ویتامین C محلول در آب بوده و مصرف بیش از اندازه آن برای بدن ضرر ندارد و در ساختار خود دارای گروه عاملی‌استری است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۴)

۱۲۳- **گزینهٔ «۴»** *(امیر حاتمیان)*

این ترکیب اتیل‌هپتانوات است که در انگور وجود دارد و این ترکیب از واکنش اتانول و هپتانوئیک‌اسید ایجاد می‌شود. در آناناس اتیل‌بوتانوات با فرمول مولکولی $C_6H_{12}O_2$ وجود دارد.

استر موجود در آناناس: اتیل‌بوتانوات $(C_6H_{12}O_2)$

استر موجود در انگور: اتیل‌هپتانوات $(C_9H_{18}O_2)$

$$C_9H_{18}O_2 - C_6H_{12}O_2 = C_3H_6$$

جرم‌مولی $C_3H_6 = (3\times12)+(6\times1) = 42\,g.mol^{-1}$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۵)

۱۲۴- **گزینهٔ «۲»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

الیاف a، b و c به ترتیب مربوط به پشم، پنبه و پلی‌استر می‌باشند.

بررسی موارد:

آ) نادرست. الیاف طبیعی (پشم، پنبه و ...)، کمتر از ۵۰% الیاف تولیدی در جهان را تشکیل می‌دهند.

ب) درست. الیاف پلی‌استر برخلاف پنبه و پشم، جزو الیاف ساختگی است.

پ) درست. حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان، از پنبه تهیه می‌شود.

ت) درست. سلولز (پلیمر سازندهٔ الیاف پنبه) از گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) تشکیل شده است. همانند اتانول (C_2H_6O)، در سلولز نیز سه نوع عنصر C، H و O وجود دارد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۰۲)

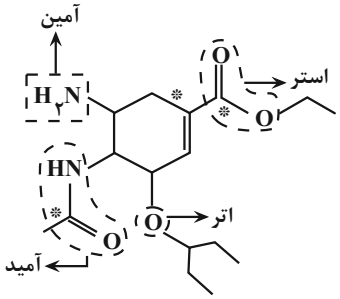
۱۲۵- **گزینهٔ «۱»** *(مسعود جعفری)*

عبارت‌های (پ)، (ت) و (ث) نادرست است.

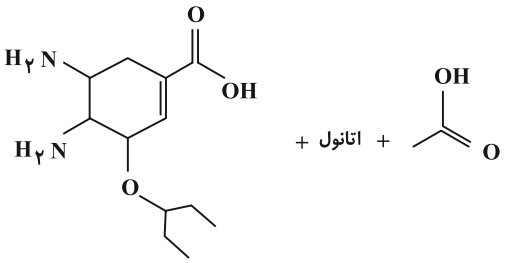
بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): این ترکیب شامل گروه‌های عاملی‌استری، آمینی، اتری و آمیدی است.

novinkonkor.com



عبارت (ب): اگر مولکول آب با گروه آمیدی واکنش دهد، یک ترکیب آمینی و یک اسید تولید می‌شود. استیک‌اسید، اسیدی دوکربنه است.



عبارت (پ): فرمول مولکولی این ترکیب به‌صورت $C_{16}H_{28}O_4N_2$ است و در هر واحد فرمولی آن ۵۰ اتم وجود دارد.

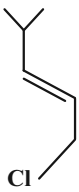
عبارت (ت): ۳ اتم کربن مشخص شده با علامت ستاره در عبارت (آ)، با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند. $\frac{3}{16}\times 100 = \%18/75$

عبارت (ث): در ساختار این ترکیب، یک حلقهٔ شش‌ضلعی و در ساختار ویتامین (ث)، یک حلقه ۵ضلعی وجود دارد. در ساختار هر دو ترکیب، پیوند دوگانهٔ $(C=C)$ وجود دارد و هر دو ترکیب سیرنشده هستند؛ بنابراین می‌توانند با بخار برم وارد واکنش شوند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۱۲۶- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا بیانی)*

مونومر آن به‌صورت روبه‌رو است:



$\Rightarrow C_6H_{11}Cl$

$6(12)+11+35/5 = 118/5\ \frac{g}{mol}$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

۱۲۷- **گزینهٔ «۳»** *(امیرمحمد سعیدی)*

گزینهٔ «۳» نادرست و بقیهٔ گزینه‌ها درست می‌باشند.

جسم نشان داده شده از پلی‌اتن ساخته شده که برای تولید این پلیمر از واکنش بسپارش گاز اتن (اتیلن) استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: کاتالیزگرهایی که در واکنش پلیمری شدن اتن شرکت می‌کنند می‌توانند محتوی اتم‌های آلومینیم (فلز اصلی دستهٔ p) یا تیتانیم (فلز واسطهٔ دستهٔ d) در خود باشد.

گزینهٔ «۲»: نایلون، پلی‌اتن و تفلون از جمله پلیمرهای ساختگی بوده و به همین خاطر، در طبیعت یافت نشده و طی واکنش بسپارش تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: با تغییر نوع مونومر مصرف شده در واکنش پلیمری شدن، می‌توان فراورده جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ و ۱۲۳)

۱۲۸- **گزینهٔ «۴»** *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیاوی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طبق نمودار صفحهٔ ۱۱۲ شیمی ۲، انحلال‌پذیری الکل‌هایی با بیش از ۷ اتم کربن دقیقاً صفر نیست و اندکی بیشتر است. دلیل این اتفاق وجود گروه هیدروکسیل در ساختار الکل‌هاست که با وجود کوچک بودن باعث انحلال‌پذیری کم الکل‌ها می‌شود.

گزینهٔ «۲»: تمام الکل‌ها با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند، اما در الکل‌های ناقطبی، چون میزان این جاذبه کم است، از آن صرف‌نظر می‌کنیم.

گزینهٔ «۳»: در ساختار ویتامین (ث)، یک‌حلقهٔ ۵ضلعی داریم که در یک رأس آن اتم اکسیژن وجود دارد، در حالی‌که در حلقهٔ بنزن، ۶ اتم کربن داریم.

novinkonkor.com

گزینهٔ «۴»: ویتامین (D) حلقه دارد، اما حلقهٔ بنزن نیست، پس یک ترکیب آلی غیرآروماتیک است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴)

۱۲۹- **گزینهٔ «۲»** *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

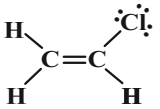
فقط موارد (ت) و (ث) درست هستند.

آ) پلی‌استیرن، از هیدروکربن سیرنشده استیرن تولید می‌شود که پلی‌استیرن نیز سیرنشده و دارای حلقهٔ بنزنی می‌باشد.

ب) تفلون در حلال‌های آلی حل نمی‌شود.

پ) پلیمری که در تهیهٔ دبه‌های آب استفاده می‌شود پلی‌اتن سنگین و بدون شاخه می‌باشد.

ت) وینیل‌کلرید یا کلرواتن با فرمول مولکولی C_2H_3Cl مونومر پلیمر استفاده شده در تهیهٔ کیسهٔ خون می‌باشد:



$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

ث) پلی‌اتن سنگین نسبت به پلی‌اتن سبک نیروی بین مولکولی قوی‌تری دارد و چگالی آن بیشتر است.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

۱۳۰- **گزینهٔ «۴»** *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

می‌دانیم در واکنش اسید و الکل یک‌عاملی که منجر به تولید استر و آب می‌شود، ضریب تمام مواد برابر یک است. پس سرعت واکنش با سرعت تولید یا مصرف تک‌تک مواد برابر است. با استفاده از این نکته می‌توان مول تولیدی استر را محاسبه کرد:

$$\bar{R}_{\text{تولید استر}} = +\frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۰۲۵ = \frac{\Delta n}{۶۰} \Rightarrow \Delta n = ۱/۵\,\text{mol استر}$$

در کنار ۱/۵ مول استر، ۱/۵ مول آب نیز تولید می‌شود. طبق قانون پایستگی جرم، جرم مخلوط واکنش‌دهنده‌ها با جرم مخلوط فراورده‌ها برابر است. پس مجموع جرم ۱/۵ مول استر و ۱/۵ مول آب تولیدی ۲۰۱ گرم است، پس می‌توان جرم مولی استر و فرمول آن را حساب کرد:

$$?\,g\,H_2O = ۱/۵\,mol\,H_2O \times \frac{۱۸\,gH_2O}{۱\,mol\,H_2O} = ۲۷\,g\,H_2O$$

$$\Rightarrow \text{جرم استر} = ۲۰۱ - ۲۷ = ۱۷۴\,g\,\text{استر}$$

$$?\frac{g}{mol}\,\text{استر} = ۱۷۴\,g\,\text{استر} \times \frac{۱}{۱/۵\,mol} = ۱۱۶\,g.mol^{-1}$$

از طرفی می‌دانیم فرمول کلی استرهای یک‌عاملی سیرشده، $C_nH_{2n}O_2$ می‌باشد، پس داریم:

$$۱۲n + ۲n + ۳۲ = ۱۱۶ \Rightarrow n = ۶$$

در نتیجه فرمول استر حاصل $C_6H_{12}O_2$ می‌باشد.

درصد جرمی کربن در استر:

$$\text{درصد جرمی (C)} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم استر}} \times ۱۰۰ = \frac{۶ \times ۱۲}{۱۱۶} \times ۱۰۰ \simeq ٪۶۲$$

برای به‌دست آوردن تعداد پیوندهای اشتراکی از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

تعداد پیوندها در ترکیب آلی

$$= \frac{C \times ۴ + H + O \times ۲}{۲} = \frac{۶ \times ۴ + ۱۲ + ۲ \times ۲}{۲} = ۲۰$$

$$?\,mol\,\text{پیوند اشتراکی} = ۱/۵\,mol \times \frac{۲۰\,mol\,\text{پیوند اشتراکی}}{۱\,mol\,\text{استر}}$$

$$= ۳۰\,mol\,\text{پیوند اشتراکی}$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲ و ۱۱۴ تا ۱۱۶)

novinkonkor.com

شیمی ۱

۱۳۱- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

کلسیم فسفات ← نامحلول — آمونیوم نیترات ← محلول

سدیم نیترات ← محلول — استون ← محلول

کلسیم سولفات ← کم‌محلول — شکر ← محلول

باریم سولفات ← نامحلول

منیزیم سولفات ← محلول

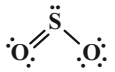
در نتیجه: محلول ← ۵ ماده؛ کم‌محلول ← ۱ ماده؛ نامحلول ← ۲ ماده

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲، ۱۰۹، ۱۱۳ و ۱۲۲)

۱۳۲- گزینهٔ «۴» *(جهان شاهی‌بیگباغی)*

فقط مورد چهارم درست است.

SO_2 و HCN با توجه به ساختار لوویس‌شان و جهت‌گیری در میدان الکتریکی، مولکول‌های قطبی به شمار می‌روند و مولکول نشان داده شده در داخل میدان با توجه اینکه جهت‌گیری نکرده، یک مولکول ناقطبی می‌باشد.



$H-C\equiv N:$

مولکول‌های قطبی برخلاف ناقطبی‌ها، دارای گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر بوده و برای همین در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و اگر جرم مولی آن‌ها به هم نزدیک باشد، مولکول‌های قطبی نقطهٔ جوش بالاتری دارند. طبق یک قاعدهٔ کلی نقطهٔ ذوب و جوش ترکیبات قطبی از ترکیبات ناقطبی با جرم مولی برابر یا نزدیک به هم، بیشتر است.

کربن تتراکلرید $(:\ddot{Cl}-C(:\ddot{Cl}:)(:\ddot{Cl}:))$ و آمونیاک $(H-\ddot{N}(H)-H)$، با توجه به ساختارشان، به ترتیب یک مولکول ناقطبی و قطبی می‌باشند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۳۳- گزینهٔ «۴» *(محسن بابامیری)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مولکول آب به دلیل جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم مرکزی، قطبی بوده و این قطبیت باعث خواص ویژه‌ای در آب شده است.

گزینهٔ «۲»: اتم اکسیژن سر منفی بوده و به سمت قطب مثبت قرار می‌گیرد. اتم‌های هیدروژن نیز سر مثبت می‌باشند و به سمت قطب منفی قرار می‌گیرند.

گزینهٔ «۳»: آب، قطبی و CO_2، O_2 و CH_4 همگی ناقطبی هستند، بنابراین در میدان الکتریکی، رفتاری متفاوت با آب دارند.

گزینهٔ «۴»: در HF به دلیل جاذبهٔ بین H و F و مولکول مجاور بین دو مولکول پیوند هیدروژنی وجود دارد که از جاذبه بین مولکول‌های H_2S قوی‌تر بوده و در نتیجه HF نقطهٔ جوش بیشتری دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۴، ۱۰۶ و ۱۰۷)

۱۳۴- گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا دارخواه)*

از حل شدن هر مول لیتیم سولفات در آب، ۳ مول یون آزاد می‌شود.

$$\underbrace{Li_2SO_4}_{\text{۱مول مادهٔ یونی}} \rightarrow \underbrace{2Li^+ + SO_4^{2-}}_{\text{۳مول یون}}$$

$$?gLi_2SO_4 = 5L\ \text{محلول} \times \frac{0/3\ mol\ \text{یون}}{1L\ \text{محلول}} \times \frac{1mol\ Li_2SO_4}{3mol\ \text{یون}}$$

$$\times \frac{110gLi_2SO_4}{1mol\ Li_2SO_4} = 55gLi_2SO_4$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۳۵- گزینهٔ «۲» *(حسن رحمتی‌کوکنده)*

فقط مقایسهٔ (ت) نادرست است.

بررسی موارد:

آ) قدرت پیوند هیدروژنی در مولکول‌های داده شده به‌صورت $NH_3 < H_2O < HF$ می‌باشد، بنابراین میزان قطبی بودن این مولکول‌ها درست مقایسه شده است. H_2S به دلیل نداشتن پیوند هیدروژنی از این ۳ ماده کمتر و به دلیل قطبی بودن از CH_4 ناقطبی قطبی‌تر است.

ب) NO به دلیل قطبی بودن از مولکول‌های O_2 و N_2 دمای جوش بالاتری دارد. و O_2 نیز به دلیل داشتن جرم مولی بیشتر نسبت به N_2، دمای جوش بالاتری دارد.

پ) مولکول H_2O به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی، گشتاور دوقطبی بیشتری نسبت به مولکول قطبی H_2S دارد. گشتاور CH_4 نیز صفر می‌باشد.

ت) هرچه نقطهٔ جوش یک گاز، بیشتر باشد، آسان‌تر مایع می‌شود. HCl برخلاف O_2 و F_2 قطبی است و دمای جوش بالاتری دارد $(-85^\circ C)$،

novinkonkor.com

همچنین با وجود جرم مولی بیشتر F_2 نسبت به O_2، دمای جوش O_2 $(-183^\circ C)$، بیشتر از دمای جوش F_2 $(-188^\circ C)$ می‌باشد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۳۶- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین طیبی)*

محلول با کاهش دما به یک محلول سیرنشده تبدیل شده است که با تبخیر شدن بخشی از حلال دوباره به حالت سیرشده باز می‌گردد. در نتیجه می‌توانیم نتیجه بگیریم که انحلال‌پذیری این محلول با دما رابطهٔ عکس دارد و معادلهٔ انحلال‌پذیری آن، یک خط با شیب منفی می‌باشد.

ابتدا جرم حل‌شوندهٔ موجود در محلول سیرشدهٔ نمک X در دمای $60^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\theta = 60^\circ C \Rightarrow \frac{16gX}{116g\,\text{محلول}} = \frac{?gX}{34/8g\,\text{محلول}} \Rightarrow 4/8gX$$

پس در محلول اولیه $30g$ آب و $4/8g$ نمک X وجود داشته است.

$$\theta = 20^\circ C \Rightarrow \frac{S_2\,gX}{100g\,\text{آب}} = \frac{4/8gX}{(30-18)g\,\text{آب}} \Rightarrow S_2 = 40gX$$

معادلهٔ انحلال‌پذیری برحسب دمای نمک x را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{matrix}\theta_1 = 60^\circ C \to S_1 = 16 \\ \theta_2 = 20^\circ C \to S_2 = 40\end{matrix} \Rightarrow S = -0/6\theta + 52$$

انحلال‌پذیری نمک X در دمای $45^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم.

$$S(45^\circ C) = (-0/6 \times 45) + 52 = 25g\frac{X}{100gH_2O}$$

غلظت مولار محلول سیرشدهٔ نمک X در دمای $45^\circ C$ را محاسبه می‌کنیم.

$$C_M = \frac{n}{v} = \frac{25gX \times \frac{1molX}{125gX}}{125g\,\text{محلول} \times \frac{1mL\,\text{محلول}}{1g\,\text{محلول}} \times \frac{1L\,\text{محلول}}{1000mL\,\text{محلول}}}$$

$$= \frac{0/2molX}{0/125L\,\text{محلول}} = 1/6\frac{mol}{L}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۱۳۷- **گزینهٔ «۱»** *(رضا سلیمانی)*

فقط عبارت اول نادرست است.

عبارت اول: ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب قابل استفاده و در دسترس (نه تمام آب‌های جهان) را مصرف می‌کند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۰، ۱۱۶، ۱۱۷ و ۱۲۲)

۱۳۸- **گزینهٔ «۳»** *(روزبه رضوانی)*

$$M_2SO_4 \to 2M^+ + SO_4^{2-}$$

$$8/7gM_2SO_4 = 500mL \times \frac{0/2molM^+}{1000mL} \times \frac{1molM_2SO_4}{2molM^+}$$

$$\times \frac{(2x+96)gM_2SO_4}{1mol\,M_2SO_4} \Rightarrow 8/7 = \frac{2x+96}{20} \Rightarrow x = 39g.mol^{-1}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۳۹- **گزینهٔ «۴»** *(حسین ناصری‌ثانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: شکل نشان‌دهندهٔ پدیدهٔ اسمز است که طی آن مولکول‌های آب با عبور از غشای نیمه‌تراوا از سمت محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر جابه‌جا می‌شوند.

گزینهٔ «۲»: در پدیدهٔ اسمز مولکول‌های آب به‌صورت خودبه‌خود از محلول رقیق به محلول غلیظ جابه‌جا می‌شوند.

گزینهٔ «۳»: هرگاه بر محلول غلیظ (محلول سمت چپ در شکل) فشار کافی وارد شود، در آن صورت جهت جابه‌جایی خالص مولکول‌های آب عوض شده و از محلول غلیظ به سمت محلول رقیق می‌روند که این فرایند «اسمز معکوس» نامیده می‌شود.

گزینهٔ «۴»: با پدیدهٔ اسمز نمی‌توان نمک‌های محلول در آب دریا را از آن جدا و آب شیرین تهیه کرد.

(شیمی ۱- آب،آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۱۴۰- **گزینهٔ «۱»** *(سیدصدرا عادل)*

همهٔ عبارت‌ها نادرست‌اند.

راه حل: زمانی ما پدیدهٔ اسمز و اسمز معکوس داریم که از غشای نیمه‌تراوا استفاده کنیم، اما در این سوال، غشای تراوا استفاده شده است و تنها اتفاقی که می‌افتد، این است که یون‌های نمک از غشا عبور کرده و محلولی همگن در دو طرف غشا پس از مدتی به‌وجود خواهد آمد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

novinkonkor.com

شیمی ۳

۱۴۱- گزینهٔ «۴» *(امیر قاسمی)*

فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: صابون مایع و جامد از سر ناقطبی خود در چربی حل می‌شوند.

عبارت دوم: با توجه به اینکه سر ناقطبی پاک‌کننده‌های صابونی از یک هیدروکربن بلندزنجیر ساخته شده و سر قطبی آن‌ها گروه $(-COO^-)$ است پس سر قطبی کوچکتر از سر ناقطبی است.

عبارت سوم: اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند و در واکنش با $NaOH$، صابون جامد تولید می‌کنند اما ترکیب $C_5H_{11}COOH$ یک اسید بلندزنجیر نیست، که بتواند در واکنش با $NaOH$، صابون جامد تولید کند.

عبارت پنجم: قسمت آنیونی صابون، قطبی نیست. (بخش آنیونی در آب حل می‌شود.)

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۵، ۶ و ۸)

۱۴۲- گزینهٔ «۳» *(سیدرحیم هاشمی‌دهکردی)*

فقط مورد چهارم نادرست است.

محلول NH_3 در آب دارای خاصیت بازی (با $pH > 7$) و محلول N_2O_5 در آب، اسیدی (با $pH < 7$) است.

بررسی سایر موارد:

مورد اول: NH_3 باز ضعیف بوده و در محلول آبی آن، بخش عمدهٔ مولکول‌های آن به‌صورت یونیده نشده می‌باشد.

مورد دوم: N_2O_5 با آب اسید قوی HNO_3 را تولید می‌کند که تقریباً تمام مولکول‌های آن یونش می‌یابند.

مورد سوم: مطابق واکنش‌های زیر، یک مول N_2O_5، ۴ مول یون و یک مول NH_3، به علت یونش ناکامل، کم‌تر از ۲ مول یون تشکیل می‌دهد.

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq)(2H^+, 2NO_3^-)$$

$$NH_3(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4OH(aq)(NH_4^+, OH^-)$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۱۴۳- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین معروفی)*

ظرف ۱: $pH = 3/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]_{نهایی}}$$

$$[CH_3COOH]_{نهایی} = [CH_3COOH]_{اولیه} - [H^+]$$

$$\Rightarrow K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]_{اولیه} - [H^+]}$$

$$\xrightarrow{[H^+]=[CH_3COO^-]=2\times10^{-4} mol.L^{-1}}$$

$$2 \times 10^{-5} = \frac{2 \times 10^{-4} \times 2 \times 10^{-4}}{[CH_3COOH]_{اولیه} - 2 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow [CH_3COOH]_{اولیه} = 2/2 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$$

$$?mol\ CH_3COOH = 1L \times \frac{2/2 \times 10^{-3} mol\ CH_3COOH}{1L}$$

$$= 2/2 \times 10^{-3} mol\ CH_3COOH$$

جرم مولی $CH_3COOH = 24 + 32 + 4 = 60\ g.mol^{-1}$

$$?g\ CH_3COOH = 2/2 \times 10^{-3} mol\ CH_3COOH$$

$$\times \frac{60 g\ CH_3COOH}{1 mol\ CH_3COOH} = 0/132 g\ CH_3COOH$$

ظرف ۲: $pH = 11 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11} mol.L^{-1}$

$$\Rightarrow [OH^-] = 10^{-3} mol.L^{-1} = M\alpha \xrightarrow{\alpha=1} M = 10^{-3} mol.L^{-1}$$

$$n = M.V = 10^{-3} \times 1 = 10^{-3} mol$$

$$\Rightarrow ?mg\ NaOH = 10^{-3} mol\ NaOH \times \frac{40 g\ NaOH}{1 mol\ NaOH} \times \frac{10^3 mg}{1 g}$$

$$= 40 mg\ NaOH$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۱۴۴- گزینهٔ «۴» *(حسین ناصری‌ثانی)*

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: با توجه به این‌که ثابت یونش BOH از AOH بزرگ‌تر است، پس BOH باز قوی‌تری است.

عبارت «ب»: چون BOH باز قوی‌تری است، بنابراین در شرایط یکسان، در مقایسه با AOH بیشتر یونش‌یافته و درجهٔ یونش بزرگ‌تری دارد.

novinkonkor.com

عبارت «پ»: از آنجا که در شرایط یکسان، BOH به میزان بیشتری یونش می‌یابد، در نتیجه در محلول آن غلظت OH^- بیشتر و غلظت H^+ کمتر بوده و pH محلول آن در مقایسه با محلول AOH بیشتر خواهد بود.

عبارت «ت»: BOH در مقایسه با AOH باز قوی‌تری است. بنابراین در شرایط یکسان به میزان بیشتری یونیده می‌شود و ذرات یونش‌نیافته در محلول آن کمتر از محلول AOH خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

۱۴۵- **گزینهٔ «۳»** *(رضا سلیمانی)*

قدرت اسیدی (K_a) نیترواسید (HNO_2) از هیدروسیانیک‌اسید (HCN) بیشتر است. در نتیجه میزان یون‌های حاصل از تفکیک نیترواسید (HNO_2) بیشتر خواهد بود.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: غلظت یون سیانید (CN^-) کمتر از یون (NO_2^-) است.

گزینهٔ «۲»: فلز منیزیم با محلول نیترواسید نسبت به هیدروسیانیک‌اسید سریع‌تر واکنش می‌دهد، چون غلظت یون هیدرونیوم (H_3O^+) آن بیشتر است ولی در نهایت حجم گاز H_2 تولید شده برابر است.

گزینهٔ «۳»: pH محلول هیدروسیانیک‌اسید، از pH محلول نیترواسید بیشتر است چون دارای هیدرونیوم (H_3O^+) کمتری است. سرعت واکنش فلز منیزیم با pH محلول اسیدی رابطهٔ عکس دارد.

گزینهٔ «۴»: چون میزان یونش در هیدروسیانیک‌اسید (HCN) کمتر است، میزان غلظت مولکولی (HCN) بیشتر از (HNO_2) خواهد بود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

۱۴۶- **گزینهٔ «۱»** *(سهراب صادقی‌زاده)*

تنها مورد چهارم درست است. بررسی موارد:

مورد اول: در بازها، هرچه K_b بزرگ‌تر باشد، آن باز قوی‌تر است.

مورد دوم: سدیم هیدروکسید یک باز قوی است و برای باز کردن لوله‌هایی مناسب است که حاوی آلاینده‌های اسیدی باشند، نه هر نوع آلاینده‌ای.

مورد سوم: دیوارهٔ داخلی معده به‌طور طبیعی مقدار کمی از یون‌های هیدرونیوم را جذب می‌کند.

مورد چهارم:

$$2HCl + Mg(OH)_2 \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$$

$$?\ L\ Mg(OH)_2 = 3L\ HCl \times \frac{0/03\ mol\ HCl}{1L\ HCl} \times \frac{1mol\ Mg(OH)_2}{2mol\ HCl}$$

$$\times \frac{1L\ Mg(OH)_2}{0/02mol\ Mg(OH)_2} = 2/25L\ Mg(OH)_2$$

مورد پنجم: جوش‌شیرین به تنهایی نیز می‌تواند به عنوان ضد اسید استفاده شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

۱۴۷- **گزینهٔ «۲»** *(اسلام طالبی)*

$$pH = 1 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1} mol.L^{-1} \Rightarrow [HCl] = 0/1 mol.L^{-1}$$

$$pH = 10/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-10/7} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3/3} = 10^{-4} \times 10^{0/7}$$

$$= 5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$$

$$K_b = 10^{-5} = \frac{(5\times10^{-4})^2}{[BOH]} \Rightarrow [BOH] \simeq 0/025 mol.L^{-1}$$

$$M_1V_1 = M_2V_2 \Rightarrow 0/01 = 0/025 \times V \Rightarrow V = 0/4L = 400mL$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

۱۴۸- **گزینهٔ «۲»** *(میلاد شیخ‌الاسلامی‌فیاوی)*

با توجّه به جدول زیر گزینهٔ ۲ صحیح است.

نوع مخلوط / ویژگی	سوسپانسیون‌ها	کلوئیدها	محلول‌ها
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند.	نور را پخش می‌کنند.	نور را عبور می‌دهند.
همگن‌بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار / ته‌نشین می‌شوند.	پایدار / ته‌نشین نمی‌شوند.	پایدار / ته‌نشین نمی‌شوند.
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت	یون‌ها یا مولکول‌های مجزا

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۶ و ۷)

novinkonkor.com

۱۴۹- **گزینهٔ «۲»** *(حامد رمضانیان)*

$$Ca(OH)_2(aq)+2HNO_2(aq)\rightarrow Ca(NO_2)_2(aq)+2H_2O(l)$$

$$Ca(OH)_2: pH=11/6 \xrightarrow{pH+pOH=14}$$

$$pOH=14-11/6=2/4 \Rightarrow [OH^-]=10^{-2/4}$$

$$[OH^-]=10^{-3+0/6}=10^{-3}\times 10^{0/6}=4\times 10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$M_{Ca(OH)_2}=\frac{[OH^-]}{2}=2\times 10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$m_1v_1n_1=m_2v_2n_2 \Rightarrow 2\times 10^{-3}\times 20\times 2=m_2\times 8\times 1$$

$$\Rightarrow m_2=10^{-2}mol.L^{-1}\rightarrow \text{غلظت اسید}$$

در محلول اسید: $[H^+]=10^{-3/7}=10^{-4+0/3}=2\times 10^{-4}mol.L^{-1}$

$$\Rightarrow \alpha=\frac{[H^+]}{M}=\frac{2\times 10^{-4}}{10^{-2}}=0/02$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۹، ۲۴ تا ۲۸ و ۳۱)

۱۵۰- **گزینهٔ «۲»** *(سهراب صادقی‌زاده)*

چون pH محلول نهایی کوچک‌تر از ۷ است، محلول حاصل خاصیت اسیدی دارد و باید از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

$$[H^+]_{\text{نهایی}}=\frac{mol\,H^+-molOH^-}{V_1+V_2}=\frac{M_1V_1-molOH^-}{V_1+V_2}$$

$$pH_{\text{نهایی}}=5/7\rightarrow [H^+]_{\text{نهایی}}=10^{-5/7}=10^{-6}\times 10^{0/3}$$

$$=2\times 10^{-6}mol.L^{-1}$$

$$M_1=\frac{ppm\times d}{1000\times \text{جرم مولی}}=\frac{109/5\times 1/17}{1000\times 36/5}\approx 3/5\times 10^{-3}mol.L^{-1}$$

$$2\times 10^{-6}=\frac{3/5\times 10^{-3}\times 2-molOH^-}{2}\rightarrow molOH^-\approx 7\times 10^{-3}mol$$

$$\Rightarrow 7\times 10^{-3}mol\,NaHCO_3\times\frac{84gNaHCO_3}{1molNaHCO_3}\approx 0/6gNaHCO_3$$

$$\text{درصد خلوص}=\frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{جرم مادهٔ ناخالص}}\times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم مادهٔ ناخالص}=\frac{\text{جرم مادهٔ خالص}}{\text{درصد خلوص}}\times 100$$

$$=\frac{0/6}{80}\times 100=0/75gNaHCO_3$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۴ تا ۳۶)

شیمی ۳- آشنا

۱۵۱- **گزینهٔ «۴»** *(کتاب اول)*

کلوییدها و سوسپانسیون‌ها هر دو مخلوط‌هایی ناهمگن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): نیروی غالب در چربی از نوع وان‌دروالسی است که برای پاک کردن آن از روی لباس (آلاینده) می‌توان از حلال‌های ناقطبی استفاده کرد.

گزینهٔ (۲): اوره ترکیبی قطبی بوده و بین مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود. یعنی میان اتم N از یک مولکول و H از مولکول دیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

گزینهٔ (۳): چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (سه عاملی) می‌باشند.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۴ تا ۷)

۱۵۲- **گزینهٔ «۴»** *(کتاب اول)*

هر ۴ عبارت نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

- بازها همانند اسیدها باعث آسیب به دست می‌شوند. (حتی آسیب شدیدتری نسبت به اسیدها ایجاد می‌کنند.)

- اسید معده، هیدروکلریک اسید است.

novinkonkor.com

- آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

- اگر در محلولی $[H_3O^+]=[OH^-]$ باشد، آن محلول خنثی است و خاصیت اسیدی یا بازی ندارد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

۱۵۳- **گزینهٔ «۳»** *(کتاب اول)*

با توجه به نمودار، اسید HA به‌طور کامل یونیده می‌شود از این رو اسیدی قوی بوده و محلول آن شامل یون‌های آب‌پوشیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): از آن‌جایی که اسید HB به‌طور جزئی یونیده می‌شود پس اسیدی ضعیف بوده و می‌تواند استیک اسید باشد در عوض اسید HA به‌طور کامل یونیده شده و می تواند نیتریک‌اسید باشد.

گزینهٔ (۲): نظر به این‌که HA اسید قوی‌تری از HB است، در شمار مول‌های برابر از این اسیدها، رسانایی الکتریکی HA بیشتر خواهد بود.

گزینهٔ (۴): طبق رابطهٔ $pH=-\log[H^+]$ هرچه اسیدی قوی‌تر باشد غلظت یون هیدرونیوم بیشتر بوده و pH محلول کوچکتر می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۵۴- **گزینهٔ «۳»** *(کتاب اول)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): خصلت اسیدی وابسته به $[H^+]$ است که در محلول HA بیش‌تر است و در نتیجه خاصیت اسیدی محلول HA بیش‌تر است.

گزینهٔ (۲): HA و HB هر دو اسید ضعیف $(\alpha<1)$ هستند و هیچ‌یک نمی‌توانند نیتریک‌اسید باشند.

گزینهٔ «۳»:

$$\left.\begin{array}{l} HA: K_a=\dfrac{(8\times10^{-3})(8\times10^{-3})}{4\times10^{-2}}=16\times10^{-4}\,mol.L^{-1} \\ HB: K_a=\dfrac{(10^{-4})(10^{-4})}{2\times10^{-3}}=5\times10^{-6}\,mol.L^{-1} \end{array}\right\}\dfrac{16\times10^{-4}}{5\times10^{-6}}=320$$

گزینهٔ «۴»:

$$HA\Rightarrow\begin{cases}\text{غلظت اولیه اسید}=0/04+0/008=0/048\,mol.L^{-1}\\ \alpha_{HA}=\dfrac{0/008}{0/048}=\dfrac{1}{6}\end{cases}$$

$$HB\Rightarrow\begin{cases}\text{غلظت اولیه اسید}=0/002+0/0001=0/0021\,mol.L^{-1}\\ \alpha_{HB}=\dfrac{0/0001}{0/0021}=\dfrac{1}{21}\end{cases}$$

$$\frac{1}{6}>\frac{1}{21}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۱۵۵- **گزینهٔ «۲»** *(کتاب اول)*

$$CHCOOH+H_2O\rightleftharpoons CH_3COO^-+H_3O$$

$$K_{a\,\text{اتانوئیک اسید}}=\frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

$$=\frac{[H^+]^2}{M_{CH_3COOH}-[H^+]}$$

$$pH=3\Rightarrow2\times10^{-5}=\frac{10^{-6}}{M_{CH_3COOH}-10^{-3}}$$

$$\Rightarrow M_{CH_3COOH}=5\times10^{-2}+10^{-3}=0/051\,mol.L^{-1}$$

$$H_2O+ClCH_2COOH\rightleftharpoons ClCH_2COO^-+H_3O^+$$

$$K_{a\,\text{کلرواتانوییک اسید}}=\frac{[H^+][ClCH_2COO^-]}{[ClCH_2COOH]}$$

$$K_a=\frac{[H^+]^2}{M_{ClCH_2COOH}-[H^+]}$$

$$\Rightarrow\ 2\times10^{-3}=\frac{10^{-6}}{M_{ClCH_2COOH}-10^{-3}}$$

$$\Rightarrow M_{ClCH_2COOH}=5\times10^{-4}+10^{-3}=1/5\times10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow\frac{M_{ClCH_2COOH}}{M_{CH_3COOH}}=\frac{1/5\times10^{-3}}{0/051}\simeq0/03$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

novinkonkor.com

۱۵۶- **گزینهٔ «۲»** *(کتاب اول)*

ابتدا غلظت اولیهٔ باز AOH را محاسبه می‌کنیم:

$$AOH \Rightarrow \begin{cases} pH = ۱۱ \rightarrow pOH = ۳ \rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱} \\ [OH^-] = M.\alpha \Rightarrow ۱۰^{-۳} = M \times \frac{۱۰}{۱۰۰} \rightarrow M = ۱۰^{-۲}\,mol.L^{-۱} \end{cases}$$

$$?gHCl = ۵۰mL\,\text{محلول} \times \frac{۱۰^{-۲}\,molAOH}{۱۰۰۰mL\,\text{محلول}} \times \frac{۱molHCl}{۱molAOH} \times \frac{۳۶/۵gHCl}{۱molHCl}$$

$$= ۰/۰۱۸۲۵gHCl$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۵، ۲۸ و ۲۹)

۱۵۷- **گزینهٔ «۳»** *(کتاب اول)*

ابتدا از طریق $[KOH] = [OH^-] \xleftarrow{\text{و سپس}} pOH \leftarrow pH$ **را به‌دست می‌آوریم:**

$$pH = ۱۲/۷ \rightarrow pOH = ۱/۳ \rightarrow [OH^-]$$

$$= ۱۰^{-pOH} = ۱۰^{-۱/۳} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۰/۷} = ۵ \times ۱۰^{-۲}\,mol/L$$

$$?gKOH = ۱۰۰mL\,\text{محلول} \times \frac{۵ \times ۱۰^{-۲}\,molKOH}{۱۰۰۰mL\,\text{محلول}} \times \frac{۵۶gKOH}{۱molKOH} = ۰/۲۸gKOH$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۵، ۲۸ و ۲۹)

۱۵۸- **گزینهٔ «۳»** *(کتاب اول)*

برای زدودن مسیر لوله‌ای که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده باشد از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود. همچنین برای پاک‌کردن لوله‌ها از رسوب کلسیم کربنات، می‌توان از محلول هیدروکلریک اسید بهره جست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

گزینهٔ (۲) از محلول پتاسیم هیدروکسید به عنوان ضداسید برای رفع سوزش معده استفاده نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): از جوهر نمک برای پاک‌کردن موادی که خصلت بازی (مانند کلسیم کربنات) دارند استفاده می‌شود.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۳۱، ۳۲ و ۳۴)

۱۵۹- **گزینهٔ «۳»** *(کتاب اول)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۱): برخی ترکیبات مانند آمونیاک در آب به میزان کمی یونش پیدا می‌کنند و الکترولیت ضعیف‌اند در حالی که شکر غیر الکترولیت است.

گزینهٔ (۲): محلول شیشه‌پاک‌کن همانند محلول آب و صابون دارای pH بزرگ‌تر از ۷ است.

گزینهٔ (۴): در غلظت و دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول لوله‌باز کن از محلول شیشه‌پاک‌کن بیش‌تر است، زیرا محلول لوله‌بازکن حاوی باز قوی است و به میزان بیش‌تری یونش می‌یابد.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۲۸ و ۲۹)

۱۶۰- **گزینهٔ «۱»** *(کتاب اول)*

$$[H^+]_{\text{شیره معده}} = ۱۰^{-۱/۴} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{۰/۶} = ۴ \times ۱۰^{-۲}\,mol/L$$

$$[Mg(OH)_۲] = ۲۹۰\frac{g}{\text{لیتر}} \times \frac{۱mol}{۵۸g} = ۵mol/L$$

$$M_b V_b n_b = M_a V_a n_a$$

$$M_b V_b \times ۲ = (۴ \times ۱۰^{-۲}) \times (\frac{۲/۵}{۲} \times ۱۰۰۰) \times ۱$$

$$\Rightarrow V_b = ?\,mL\ Mg(OH)_۲ = \frac{۵۰}{۵ \times ۲} = ۵mL$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

novinkonkor.com

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد
(دورهٔ دوم)
۳۰ شهریور

تعداد کل سؤالات آزمون: ۲۰
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

مسئول آزمون	حمید لنجان‌زاده اصفهانی
ویراستار	فاطمه راسخ، حمیدرضا رحیم خانلو
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول درس مستندسازی	علیرضا همایون‌خواه
طراحان	حمید اصفهانی، سپهر حسن‌خان‌پور، فاطمه راسخ، هادی زمانیان، کیارش صانعی، محمدرضا اسفندیار، آرین توسل، عرشیا مرزبان، علی رضا جعفری
حروف‌چینی و صفحه‌آرایی	معصومه روحانیان
ناظر چاپ	حمید عباسی

novinkonkor.com

استعدادتحلیلی

۲۵۱- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

ضرب‌المثل صورت سؤال به نسبی بودن دانش اشاره می‌کند. خرس که در این ضرب‌المثل نماد نادانی است، در جایی به‌جز میان آدمیان، به بوعلی‌سینا مانند شده است، چرا که بوعلی‌سینا نماد دانایی است. دقّت کنید پزشک‌بودن بوعلی‌سینا یا انحصارهای دیگر گزینه‌ها در صورت سؤال نیست.

(هوش کلامی)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

ضرب‌المثلی هست با این بیان که «از گیر گرگ دررفتیم، گیر کفتار افتادیم» که یعنی از چاله به چاه افتادن. متن صورت سؤال از فرار از چاه به چاله سخن می‌گوید، از ترجیح بین عقرب جرّاره و مار غاشیه.

(هوش کلامی)

۲۵۳- گزینهٔ «۱» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

حروف غیر یک‌نقطه‌ای الفبای فارسی:

«ا پ ت ث چ ح د ر ژ س ش ص ط ع ق ک گ ل م و هـ ی»

پانزدهمین حرف از سمت چپ: ر

دومین حرف سمت راست پانزدهمین حرف از سمت چپ: ح

از دومین حرف سمت راست پانزدهمین حرف از سمت چپ، چهار حرف به سمت راست: پ

سمتِ چپِ کدام حرف هستیم: ا

(هوش کلامی)

۲۵۴- گزینهٔ «۴» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

الگوی «ب، پ، ث، چ، ذ،...» الگوی حروفی از الفباست که شماره‌ی آن‌ها، عدد اوّل است: $2,3,5,7,11,\underline{13},\underline{17}$

پس با حروف «ز» و «ص» ادامه می‌یابد.

(هوش کلامی)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

مرتّب‌شده‌ی کلمات به ترتیب فرهنگ لغت (لغت‌نامه):

رادمردی ـ راهدار ـ رستگار ـ رستنی ـ رنگارنگ ـ رود ـ روزگار ـ روش ـ رهایی ـ ره‌نورد

واژه‌ای که در جایگاه ششم می‌آید، «رود» است که بی‌نقطه است.

(هوش کلامی)

۲۵۶- گزینهٔ «۱» *(سپهر حسن‌خان‌پور)*

به‌جز «نهی»، در همه‌ی کلمات حروف از چپ به راست به‌ترتیب الفباست. مثلاً در واژهٔ «مصر»، «ر» در الفبا پیش از «ص» و «ص» پیش از «م» آمده است. «نهی» چنین نیست، برعکس است.

(هوش کلامی)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

دو حرف پایانی هر کلمه در هر گزینه، برعکس، دو حرف نخست کلمه‌ی بعد است:

تعاریف ـ فیل \ فیل ـ لیوان \ لیوان ـ نادرست \ نادرست ـ تساهل

گزافه ـ هفته \ هفته ـ هتّاک \ هتّاک ـ کاربرد \ کاربرد ـ درویش

اصالت ـ تلقین \ تلقین ـ نیاکان \ نیاکان ـ ناحیه \ ناحیه ـ هیاهو

در گزینه‌ی پاسخ در ترکیب « ناخدا ـ دایره » این قاعده به هم ریخته است.

(هوش کلامی)

۲۵۸- گزینهٔ «۲» *(هادی زمانیان)*

تعداد روزهای بارش هر ابر را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

ابر اول: $۹\times۳۰=۲۷۰$

ابر دوم: $۳\times۲۵=۷۵$

ابر سوم: $۵\times۳۰=۱۵۰$

ابر چهارم: $\frac{۲۷۰+۷۵+۱۵۰}{۳}=\frac{۴۹۵}{۳}=۱۶۵$

برای محاسبهٔ شمارنده‌ها داریم:

$$۱۶۵=۳\times۵\times۱۱\Rightarrow\begin{cases}۳\times۵=۱۵\\۳\times۱۱=۳۳\\۵\times۱۱=۵۵\end{cases}$$

واضح است که ۲۵ شمارندهٔ ۱۶۵ نیست.

(هوش ریاضی)

---

novinkonkor.com

۲۵۹- گزینهٔ «۲» *(محمّدرضا اسفندیار)*

تا پیش از رسیدنِ مسافرانِ تازه، بخشی از آذوقه‌ها مصرف شده و به اندازهٔ $۳۵-۵=۳۰$ روز آذوقه برای ۶۰ نفر باقی‌مانده است. این میزان آذوقه برای ۹۰ نفر، $\frac{۶۰\times۳۰}{۹۰}=۲۰$ روز کافی خواهد بود.

(هوش ریاضی)

۲۶۰- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا اسفندیار)*

در پنج روز اول، $۵\times۱=۵$ صندلی ساخته می‌شود. در هشت روز دوم، $۸\times\frac{۱}{۴}=۲$ صندلی ساخته می‌شود. در روزهای بعدی، در هر روز $۱+\frac{۱}{۴}=\frac{۵}{۴}$ صندلی ساخته می‌شود.

پس می‌توان تعداد روزها را چنین حساب کرد:

$$۵+۲+\frac{۵}{۴}\times x=۲۷\Rightarrow x=۲۰\times\frac{۴}{۵}=۱۶$$

$$۵+۸+۱۶=۲۹$$

(هوش ریاضی)

۲۶۱- گزینهٔ «۴» *(عرشیا مرزبان)*

اگر قیمت کالا $۱۰۰+x$ هزار تومان باشد، با تخفیف پنج درصدی به ۱۰۰ هزار تومان می‌رسد. پس داریم:

$$(۱۰۰+x)\times\frac{۹۵}{۱۰۰}=۱۰۰\Rightarrow x=(۱۰۰\times\frac{۱۰۰}{۹۵})-۱۰۰$$

$$\Rightarrow x=\frac{۱۰۰۰۰-۹۵۰۰}{۹۵}=\frac{۵۰۰}{۹۵}=\frac{۱۰۰}{۱۹}$$

پس قیمت کالا باید $۱۰۰+\frac{۱۰۰}{۱۹}=\frac{۱۹۰۰+۱۰۰}{۱۹}=\frac{۲۰۰۰}{۱۹}$ هزار تومان باشد.

(هوش ریاضی)

۲۶۲- گزینهٔ «۳» *(کیارش صانعی)*

تغییرات آب درون حوض در هر دقیقه:

$$\frac{۱}{۲۰}-\frac{۱}{۳۰}-\frac{۱}{۳۰}=\frac{۳-۲-۲}{۶۰}=-\frac{۱}{۶۰}$$

و خالی شدنِ حوض نیمه‌خالی، پس از x دقیقه:

$$\frac{۱}{۲}-x\times\frac{۱}{۶۰}=۰\Rightarrow x=۳۰$$

(هوش ریاضی)

۲۶۳- گزینهٔ «۳» *(کیارش صانعی)*

تغییرات آب درون حوض در هر دقیقه:

$$\frac{۱}{۲۰}+\frac{۱}{۴۰}-\frac{۱}{۲۰}=\frac{۱}{۴۰}$$

و پر شدنِ حوض خالی پس از x دقیقه:

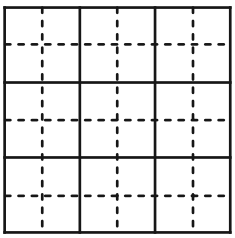
$$\frac{۱}{۴۰}\times x=۱\Rightarrow x=۴۰$$

(هوش ریاضی)

۲۶۴- گزینهٔ «۲» *(آرین توسل)*

کم‌ترین محیط زمانی حاصل می‌شود که مربع بسازیم:

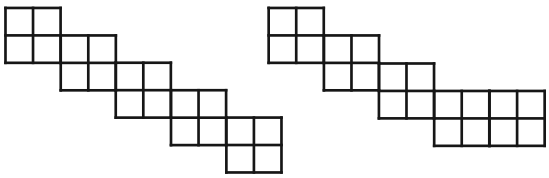
$$۴\times۶=۲۴$$



(هوش ریاضی)

۲۶۵- گزینهٔ «۲» *(آرین توسل)*

دو حالت برای اندازهٔ محیط ممکن است:



با محیط ۳۰ واحد **با محیط ۳۲ واحد**

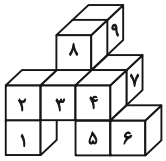
(هوش ریاضی)

---

novinkonkor.com

۲۶۶- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

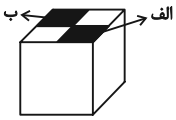
کوچک‌ترین مکعب‌مستطیل مدنظر باید چهار مکعب به طول واحد در عرض، سه مکعب به طول واحد در عمق و سه مکعب به طول واحد در ارتفاع داشته باشد، یعنی $۳\times۳\times۴=۳۶$ مکعب. از این بین تنها ۹ مکعب موجود است، پس حداقل $۳۶-۹=۲۷$ مکعب دیگر لازم است.



(هوش غیرکلامی)

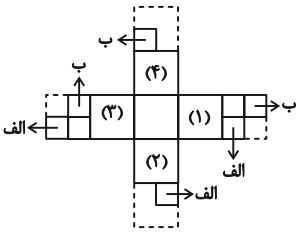
۲۶۷- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

از شکل گستردهٔ صورت سؤال، مکعب زیر حاصل می‌شود که قسمت‌های رنگی در آن خالی است:



برای پر کردنِ قسمتِ «الف»، باید یکی از قطعه‌ها را به وجه‌های (۱) و یا (۲) چسباند و یا مربعِ چسبیده به وجه (۳).

برای پر کردن قسمت «ب» نیز باید یکی از قطعه‌ها را به وجه‌های (۳) و یا (۴) چسباند و یا مربع چسبیده به وجه (۱).



بنابراین در مجموع $۳\times۳=۹$ حالت برای خواستهٔ صورت سؤال ممکن است.

(هوش غیرکلامی)

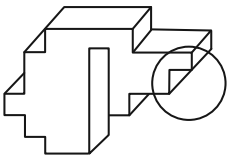
۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(علی‌رضا جعفری)*

باید مکعبی انتخاب کرد که دو وجهِ مقابل آن، طرح‌هایی مثلثی و دایره‌ای داشته باشد. همچنین از آن‌جا که نور به‌صورت مستقیم حرکت می‌کند، دایره باید از مثلث بزرگ‌تر باشد.

(هوش غیرکلامی)

۲۶۹- گزینهٔ «۱» *(حمید اصفهانی)*

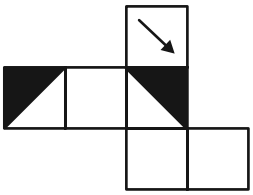
شکل گزینهٔ «۱» باید به‌صورت زیر می‌بود تا با دیگر گزینه‌ها متفاوت نباشد:



(هوش غیرکلامی)

۲۷۰- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

اگر شکل گزینهٔ «۲» به‌صورت زیر می‌بود، مثل دیگر گزینه‌ها می‌شد:



(هوش غیرکلامی)

---

novinkonkor.com

نوین کنکور

آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور
در شبکه های اجتماعی

novinkonkor

@novinkonkor

۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی