



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۱۸ فروردین ۱۴۰۲

مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۹۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۶	۳۰	
	هندسه (۲)	۱۰	۲۱-۳۰	۷-۸	۱۵	
	آمار و احتمال	طراحی	۱۰	۳۱-۵۰	۹-۱۲	۲۵
		آشنا	۱۰			
	فیزیک (۲)	طراحی	۲۰	۵۱-۷۰	۱۳-۱۷	۳۰
	شیمی (۲)	طراحی	۲۰	۷۱-۹۰	۱۸-۲۳	۲۰
جمع کل		۹۰	۱-۹۰	۳-۲۳	۱۲۰	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

توابع نمایی و لگاریتمی

(از ابتدای تابع لگاریتمی و

لگاریتم تا پایان فصل ۳)

مثلثات (کل فصل ۴)

صفحه‌های ۸۰ تا ۱۱۲

حسابان (۱)

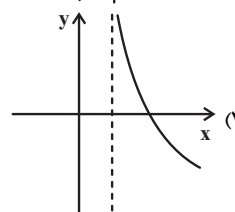
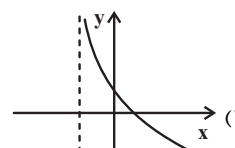
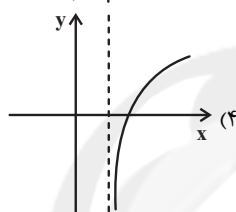
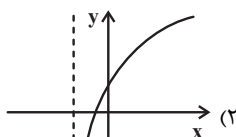
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس حسابان (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- نمودار تابع $h(x) = 1 + \log_{\frac{x-1}{5}}$ به صورت کدام شکل است؟

۲- چه تعداد از عبارات زیر صحیح است؟

الف) $\log_{\frac{2}{3}}(a^2 + 2) < 0$

ب) $\log(a+b) = \log a \times \log b$

پ) $2^3 \log_2^5 = 125$

ت) $\log(3 \times 5^y) = y \log(3 \times 5)$

(۱) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

(۴) صفر

سایت کنکور

۳- هرگاه $\log_c^b = m$ و $\log_b^a = n$ ، آنگاه \log_a^b برابر است با:

(۲) $\frac{n-m}{nm}$

(۱) $\frac{m-n}{mn}$

(۴) $\frac{mn}{m-n}$

(۳) $\frac{mn}{m+n}$

۴- اگر $2 = 10^{301}$ ، آن‌گاه $\log_{\frac{25}{8}} \sqrt{\frac{25}{8}}$ کدام است؟

(۲) ۰/۱۱

(۱) ۰/۱

(۴) ۰/۰۹۹

(۳) ۰/۰۹۸

محل انجام محاسبات



۵- از معادله $\log(x+1) - \frac{1}{4}\log(x+5) = 1 - \frac{1}{4}\log 5$ ، لگاریتم \sqrt{x} در پایه ۹ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴

۶- اگر نمودار تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x$ را یک واحد به سمت راست انتقال دهیم و طول محل برخورد آن با نمودار تابع $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ برابر a باشد،

نمودار تابع $f(x)$ را باید چند واحد به سمت چپ انتقال دهیم تا مقدار آن به ازای $x = a - \frac{\sqrt{5}}{2}$ برابر با ۳ شود؟

(۱) $\frac{6}{5}$ (۲) ۷

(۳) $\frac{7}{5}$ (۴) ۸

۷- معادله $\sqrt{1 - \log(2-x)} = \sqrt{-x^2 + 5x - 6}$ دارای چند جواب است؟

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۸- اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = 10^x + b$ باشد و بدانیم دامنه تعریف تابع $h(x) = \sqrt{a-g(x)}$ به صورت $(2, 12]$ است، مقدار $h(7)$ چند

برابر $\log_{10} 7$ است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱ (۴) ۲

۹- اگر مجموعه جواب نامعادله $(\log(x-5))^2 - 3\log(x-5) < -2$ به صورت (a, b) باشد، حاصل $\log_{\frac{10}{b-a}} \frac{a+b}{10}$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱ (۴) ۲

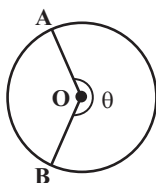
۱۰- در دایره زیر، اگر طول کمان AB ، $\frac{1}{25}\pi$ برابر شعاع دایره باشد، اندازه زاویه θ چند درجه است؟

(۱) ۲۱۰

(۲) ۲۲۵

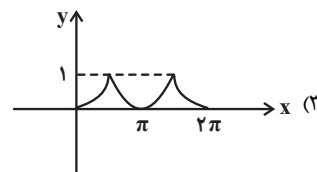
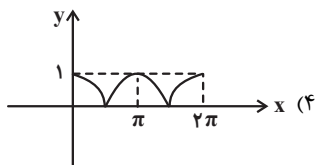
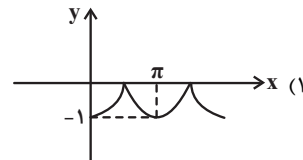
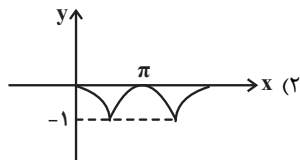
(۳) ۲۴۰

(۴) ۱۶۵



محل انجام محاسبات

۱۱- کدام یک از نمودارهای زیر مربوط به تابع $y = 1 - |\sin(x - \frac{\pi}{3})|$ است؟



۱۲- مقدار \sin^2 در کدام بازه قرار دارد؟

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

(۱) $(0, \frac{1}{2})$

(۴) $(\frac{\sqrt{3}}{2}, 1)$

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

۱۳- اگر $\cos^4 x = a$ باشد، حاصل $\sin x \sin(x + \frac{\pi}{4}) \sin(x + \pi) \sin(x + \frac{3\pi}{4})$ بر حسب a کدام است؟

(۲) $\frac{a-1}{4}$

(۱) $\frac{1-a}{4}$

(۴) $\frac{1-a}{8}$

(۳) $\frac{a-1}{8}$

۱۴- حاصل عبارت $\frac{\cos 2^\circ + \sqrt{3} \sin 2^\circ}{\cos 4^\circ}$ کدام است؟

(۲) $\sqrt{3}$

(۱) $\sqrt{2}$

(۴) ۳

(۳) ۲

۱۵- حاصل عبارت $\frac{1}{\sin 2x} - \tan x$ برابر کدام است؟

(۲) $\tan 2x$

(۱) $\cot 2x$

(۴) $\cos 2x$

(۳) $\sin 2x$

محل انجام محاسبات



١٦- اگر $0 < x < \frac{\pi}{2}$ و $1 - \sqrt{\cos x} = \frac{1}{3}$ باشد، آنگاه حاصل عبارت $\frac{\tan(16\pi + x) \times \sin(\pi - x)}{\cos(\frac{\pi}{2} - x)}$ کدام است؟

$$\frac{\sqrt{65}}{4} \quad (1)$$

$$-\frac{\sqrt{65}}{4} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (3)$$

$$-\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (4)$$

١٧- اگر $\cos 2t + \sin 3t = 0$ باشد، حاصل $(\cos t - \sin t)(\cos 2t - \sin 2t) + \sin 3t$ کدام است؟

$$0/28 \quad (1)$$

$$-0/28 \quad (2)$$

$$0/72 \quad (3)$$

$$-0/72 \quad (4)$$

١٨- حاصل عبارت $\log(\tan 5^\circ) + \log(\tan 1^\circ) + \dots + \log(\tan 85^\circ)$ کدام است؟

$$1 \quad (2)$$

$$0 \quad (1)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

١٩- اگر $\sin(2\alpha + \beta) = \sqrt{0/96}$ و $\sin(2\alpha - \beta) = 0/6$ باشد، حاصل $\sin 4\alpha$ چند برابر $(\sqrt{6} + 3)$ است؟

$$\left(0 < 2\alpha - \beta < \frac{\pi}{4}, 0 < 2\alpha + \beta < \frac{\pi}{4}\right)$$

$$0/2 \quad (2)$$

$$0/02 \quad (1)$$

$$0/4 \quad (3)$$

$$0/04 \quad (4)$$

٢٠- فرض کنید $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ و $\sin \beta = \frac{12}{13}$ و انتهای کمان α در ربع اول و انتهای کمان β در ربع دوم قرار دارد. مقدار $\sin(\alpha + \beta)$ چقدر است و

$\alpha + \beta$ در کدام ناحیه قرار دارد؟

$$\frac{56}{65}, \text{ ناحیه سوم} \quad (1)$$

$$\frac{16}{65}, \text{ ناحیه سوم} \quad (2)$$

$$\frac{56}{65}, \text{ ناحیه دوم} \quad (3)$$

$$\frac{16}{65}, \text{ ناحیه دوم} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۲)

تبدیل‌های هندسی و کاربردها

(انتقال - دوران - تجانس - کاربرد)

تبدیل‌ها)

صفحه‌های ۴۰ تا ۶۰

۲۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) هر تبدیل همانی، طولی است.

(۲) هر تبدیل همانی، شیب‌خط‌ها را ثابت نگه می‌دارد.

(۳) هر تبدیل همانی، بی‌شمار نقطه ثابت تبدیل دارد.

(۴) تبدیلی که همانی نباشد، نمی‌تواند بی‌شمار نقطه ثابت تبدیل داشته باشد.

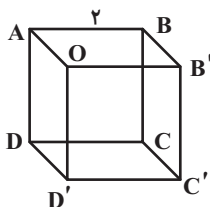
۲۲- فرض کنید R تبدیل دوران حول نقطه O و با زاویه ۲۰° در جهت حرکت عقربه‌های ساعت باشد. اگر $R(R(R(A))) = A'$ و $OA = ۴$ باشد، طول پاره‌خط AA' کدام است؟(۱) $۴\sqrt{۲}$ (۲) ۸ (۳) $۴\sqrt{۳}$ ۲۳- مربع $ABCD$ را با بردار \overline{AO} انتقال داده‌ایم. مساحت شش‌ضلعی $ABB'C'D'D$ کدام است؟ (O محل تلاقی قطرهای مربع است)

(۱) ۱۶

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۶

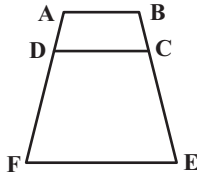
۲۴- دایره C به مرکز O و شعاع ۲ را در نظر می‌گیریم و نقطه A به فاصله ۶ از مرکز دایره قرار دارد. تصویر دایره C را در تجانس به مرکز A ونسبت تجانس (۳-)، دایره C' می‌نامیم. طول مماس مشترک داخلی دو دایره کدام است؟(۱) $۱۶\sqrt{۲}$ (۲) $۲۰\sqrt{۲}$ ۲۵- خط d به معادله $x+y=۲$ ، محور x ها را در نقطه A قطع کرده است. این خط را حول نقطه A به اندازه ۹۰° در جهت پادساعتگرد دورانمی‌دهیم تا خط d' حاصل شود. مساحت ناحیه محصور بین خطوط d و d' و محور y ها کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۴

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر ذوزنقه ABCD تحت یک تجانس با نسبت k بر ذوزنقه DCEF تصویر شده است. اگر مساحت ذوزنقه ABEF، ۹ برابر مساحت



ذوزنقه ABCD و $AB = 2$ باشد، طول EF کدام است؟

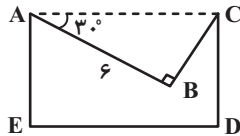
۸ (۲)

۴√۲ (۱)

۱۶ (۴)

۸√۲ (۳)

۲۷- در شکل زیر می‌خواهیم مساحت زمینی به صورت پنج‌ضلعی ABCDE را بدون تغییر در تعداد اضلاع و محیط آن تا حد ممکن افزایش



دهیم. میزان افزایش مساحت چقدر است؟

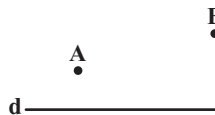
۱۲√۲ (۲)

۱۲√۳ (۱)

۶√۳ (۴)

۶√۲ (۳)

۲۸- در شکل زیر فاصله دو نقطه A و B از خط d برابر ۳ و ۸ و طول پاره‌خط AB برابر ۱۳ است. طول کوتاه‌ترین مسیر $MA + MB$ که M



روی خط d قرار دارد، چقدر است؟

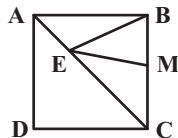
۱۵ (۲)

√۳۱۰ (۱)

۱۷ (۴)

√۲۶۵ (۳)

۲۹- مربع ABCD به طول ضلع ۲ مفروض است. نقطه M وسط ضلع BC و نقطه E روی قطر AC متحرک است کمترین مقدار محیط مثلث



BEM کدام است؟

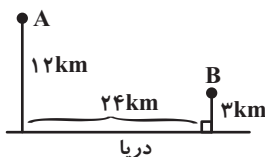
۲√۲ (۲)

√۵ (۱)

۲ + √۲ (۴)

√۵ + ۱ (۳)

۳۰- در شکل زیر می‌خواهیم جاده‌ای از شهر A به شهر B بسازیم به طوری که ۴ کیلومتر از آن در کنار ساحل دریا باشد. طول کوتاه‌ترین جاده



ممکن چند کیلومتر است؟

۲۸ (۱)

۲۹ (۲)

۳۱ (۳)

۳۲ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۵ دقیقه

آمار و احتمال

احتمال

(احتمال شرطی - پیشامدهای

مستقل و وابسته)

آمار توصیفی

(توصیف و نمایش داده‌ها)

صفحه‌های ۵۲ تا ۸۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس آمار و احتمال، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

آمار و احتمال

۳۱- در نمودار دایره‌ای داده‌های متناظر با جدول فراوانی زیر، زاویه مرکزی داده ۳ چند درجه است؟

داده	۱	۲	۳	۴
فراوانی نسبی	۰/۳	۰/۲۵	x	۰/۳

۸۴ (۱)

۵۴ (۲)

۶۰ (۳)

۷۲ (۴)

۳۲- در نمودار بافت نگاهش فراوانی داده‌های متناظر با جدول فراوانی زیر، مجموع مساحت مستطیل‌ها کدام است؟

فراوانی نسبی	فراوانی	قد دانش‌آموزان (cm)
۰/۲	x	$140 \leq H < 150$
t	۱۵	$150 \leq H < 160$
۰/۴	y	$160 \leq H < 170$
۰/۱	z	$170 \leq H < 180$

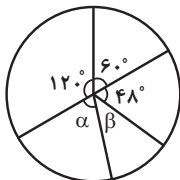
۲۰۰ (۱)

۳۰۰ (۲)

۴۰۰ (۳)

۵۰۰ (۴)

۳۳- در یک نظرسنجی از بین ۱۵۰ نفر که به ۵ گروه سنی تقسیم شده‌اند، نمودار دایره‌ای متناظر با گروه سنی افراد به صورت زیر رسم شده است.

اگر $\frac{\alpha}{\beta} = \frac{6}{5}$ باشد، چند نفر به گروه سنی مشخص شده با زاویه α تعلق دارند؟

۲۸ (۲)

۲۵ (۱)

۳۲ (۴)

۳۰ (۳)

۳۴- در یک خانواده سه فرزندی، اگر بدانیم حداکثر دو فرزند خانواده پسر هستند، با کدام احتمال سومین فرزند، دومین دختر آن‌ها است؟

 $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۱) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{3}{7}$ (۳)

۳۵- در یک کیسه ۵ گوی با شماره‌های ۱ تا ۵ قرار دارد. گوی‌ها را به‌طور متوالی و بدون جایگذاری از کیسه خارج کرده‌ایم. اگر بدانیم گوی‌های

با شماره‌های زوج و فرد به‌صورت یک در میان خارج شده‌اند، با کدام احتمال گوی‌های با شماره فرد به‌ترتیب صعودی خارج شده‌اند؟

 $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۱) $\frac{1}{18}$ (۴) $\frac{1}{3}$ (۳)

محل انجام محاسبات

۳۶- بررسی‌های هواشناسی نشان داده است که در یک منطقه خاص اگر یک روز هوا آفتابی باشد، فردای آن روز به احتمال ۸۰ درصد هوا آفتابی و به احتمال ۲۰ درصد بارانی است و در صورتی که یک روز هوا بارانی باشد، فردای آن روز به احتمال ۷۰ درصد هوا بارانی و به احتمال ۳۰ درصد آفتابی است. اگر امروز هوای این منطقه آفتابی باشد، با کدام احتمال در دو روز آینده هوا به ترتیب بارانی و آفتابی است؟

$$(۱) \frac{۰}{۰۰۶} \quad (۲) \frac{۰}{۰۲۱}$$

$$(۳) \frac{۰}{۰۱۶} \quad (۴) \frac{۰}{۰۱۴}$$

۳۷- اگر A و B دو پیشامد مستقل از یکدیگر، $P(A') = \frac{۰}{۰۰۶}$ ، $P(A \cap B') = \frac{۰}{۰۱۲}$ باشد، حاصل $P(A \cup B)$ کدام است؟

$$(۱) \frac{۰}{۰۷۲} \quad (۲) \frac{۰}{۰۷۸}$$

$$(۳) \frac{۰}{۰۸۲} \quad (۴) \frac{۰}{۰۸۸}$$

۳۸- از یک جعبه که شامل ۳ مهره قرمز، ۲ مهره آبی و یک مهره زرد است، ۳ مهره به تصادف و با جای‌گذاری بیرون می‌آوریم. با کدام احتمال رنگ مهره‌های اول و سوم یکسان و رنگ مهره دوم متفاوت با این دو مهره است؟

$$(۱) \frac{۷}{۱۸} \quad (۲) \frac{۲}{۹}$$

$$(۳) \frac{۱}{۶} \quad (۴) \frac{۱۳}{۳۶}$$

۳۹- در ظرفی ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه وجود دارد. سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر رو آمد، یک مهره و در صورتی که پشت آمد، ۲ مهره از ظرف خارج می‌کنیم. اگر مهره(های) خارج شده سفید باشند، با کدام احتمال سکه رو آمده است؟

$$(۱) \frac{۲}{۹} \quad (۲) \frac{۴}{۹}$$

$$(۳) \frac{۳}{۸} \quad (۴) \frac{۸}{۱۱}$$

۴۰- دو ظرف داریم که اولی شامل ۲ مهره سفید و ۶ مهره سیاه و دومی شامل ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. ۲ مهره به تصادف از یکی از این دو ظرف خارج کرده و در ظرف دیگر قرار می‌دهیم. سپس مهره‌ای از ظرفی که به آن مهره اضافه شده خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مهره خارج شده سفید است؟

$$(۱) \frac{۱۳}{۴۰} \quad (۲) \frac{۱۱}{۲۰}$$

$$(۳) \frac{۱۵}{۳۲} \quad (۴) \frac{۷}{۱۶}$$

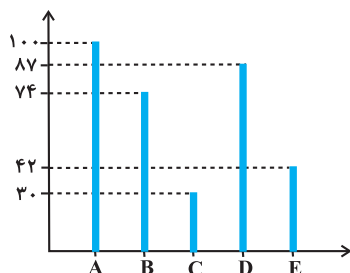
آمار و احتمال - سوالات آشنا

۴۱- کوچکترین و بزرگترین داده‌های آماری ۳۱ و ۵۲ می‌باشند. این داده‌ها در ۷ دسته، با طول مساوی دسته‌بندی شده‌اند. ۳۷ درصد داده‌ها

کمتر از ۴۰ و ۴۸ درصد آن‌ها بیش‌تر یا مساوی ۴۳ می‌باشد. اگر فراوانی کل ۸۰ باشد، فراوانی دسته وسط کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴)

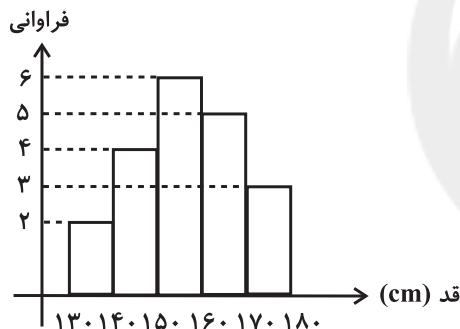
۴۲- نمودار میله‌ای زیر، تعداد کارکنان با مهارت فنی، در ۵ گروه متمایز است. در نمایش آن با نمودار دایره‌ای، زاویه مربوط به گروه B، چند



درجه است؟

- ۷۵ (۱)
۸۰ (۲)
۸۴ (۳)
۹۲ (۴)

۴۳- نمودار زیر، مربوط به قد دانش‌آموزان یک کلاس است. اگر دانش‌آموز جدیدی با قد ۱۶۴ سانتی‌متر به کلاس اضافه شود، فراوانی نسبی دسته



وسط چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) $\frac{1}{28}$ کم می‌شود.
(۲) $\frac{1}{30}$ زیاد می‌شود.
(۳) $\frac{1}{70}$ کم می‌شود.
(۴) تغییر نمی‌کند.

۴۴- یک فضای نمونه متشکل از ۵ برآمد a, b, c, d, e است. اگر $P(a) = \frac{1}{4}$ و $P(\{a, b, c\}) = \frac{2}{3}$ باشد، احتمال $P(\{b, c, e\} | \{a, b, c\})$

کدام است؟

- ۳ (۱) ۵ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

۴۵- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر یکی از اعداد رو شده مضرب دیگری باشد، احتمال آن که مجموع دو عدد رو شده بیش‌تر از ۷ باشد

کدام است؟

- ۱ (۱) ۱ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۶- احتمال آن که فرد در آزمون آیین‌نامه رانندگی قبول شود برابر $\frac{1}{8}$ و احتمال آن که فرد پس از قبول شدن در آزمون آیین‌نامه، در آزمون

رانندگی شهری مردود شود $\frac{3}{4}$ است. احتمال آن که این فرد در هر دو آزمون قبول شود، کدام است؟

$$\frac{1}{85} \quad (1)$$

$$\frac{2}{24} \quad (2)$$

$$\frac{3}{56} \quad (3)$$

$$\frac{4}{21} \quad (4)$$

۴۷- سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر رو بیاید یک تاس و اگر پشت بیاید دو تاس را پرتاب می‌کنیم. احتمال مشاهده حداقل یک ۵ در این آزمایش،

کدام است؟

$$\frac{17}{36} \quad (1)$$

$$\frac{7}{72} \quad (2)$$

$$\frac{17}{72} \quad (3)$$

$$\frac{7}{36} \quad (4)$$

۴۸- در جعبه‌ای تعداد لامپ‌های کم مصرف ۳ برابر تعداد لامپ‌های معمولی است. ۱۵ درصد لامپ‌های کم مصرف و ۲۵ درصد لامپ‌های معمولی

خراب هستند. یک لامپ به تصادف از جعبه خارج می‌کنیم. اگر این لامپ خراب باشد، احتمال آن که کم مصرف باشد، کدام است؟

$$\frac{7}{11} \quad (1)$$

$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

$$\frac{2}{7} \quad (3)$$

$$\frac{9}{14} \quad (4)$$

۴۹- خانواده‌ای دارای ۴ فرزند است. پیشامد آن که «دو فرزند اول خانواده پسر باشند» نسبت به کدام یک از پیشامدهای زیر مستقل است؟

(۱) این خانواده دارای دو پسر باشد.

(۲) فرزند سوم پسر و فرزند چهارم دختر باشد.

(۳) این خانواده دارای دو دختر باشد.

(۴) هیچ کدام

۵۰- احتمال این که X یک مسئله ریاضی را حل کند، $\frac{2}{3}$ و احتمال این که Y همین مسئله را حل کند، $\frac{3}{4}$ است. این مسئله را به هر دو می‌دهیم

تا حل کنند. احتمال این که این مسئله حل شود، کدام است؟

$$\frac{5}{12} \quad (1)$$

$$\frac{6}{12} \quad (2)$$

$$\frac{11}{12} \quad (3)$$

$$\frac{12}{12} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

جریان الکتریکی

(از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی تا پایان فصل)/

مغناطیسی

(از ابتدای فصل تا ابتدای میدان

مغناطیسی حاصل از سیملوله

حامل جریان)

صفحه‌های ۶۷ تا ۹۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

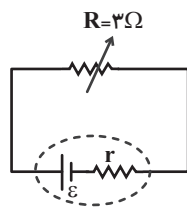
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)

۵۱- در مدار شکل زیر، اگر اندازه مقاومت متغیر R را ۴ برابر کنیم، توان خروجی مولد تغییر نمی‌کند. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟

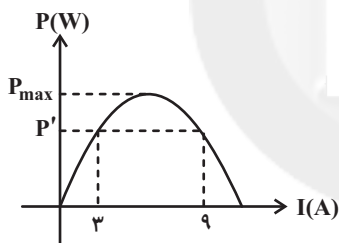
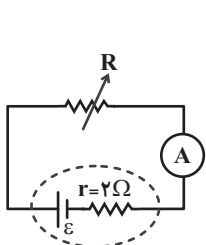
۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

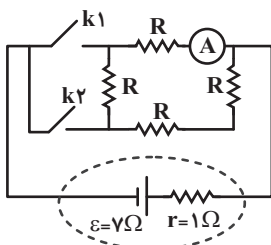
۵۲- در مدار شکل زیر با تغییر مقاومت رتوستا، توان خروجی مولد را تغییر می‌دهیم و در نتیجه نمودار توان خروجی مولد بر حسب جریان عبوری

از آن به صورت زیر رسم می‌شود. حاصل $\frac{P_{\max}}{P'}$ کدام است؟

۲ (۱)

 $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴)۵۳- در مدار شکل زیر، اگر هر دو کلید بسته باشند، آمپرسنج آرمانی ۴ آمپر را نشان می‌دهد. اگر کلید k_1 بسته و کلید k_2 را باز کنیم، عددی

که آمپرسنج نشان می‌دهد چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) تقریباً ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.

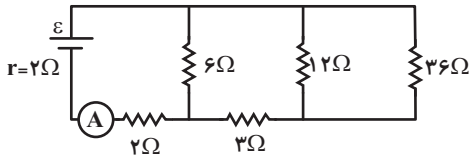
(۲) تقریباً ۱۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) تقریباً ۹۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) تقریباً ۹۰ درصد کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۵۴- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است. آمپرسنج آرمانی چه عددی را برحسب آمپر نشان می‌دهد؟



$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$13 \quad (3)$$

۵۵- انتهای سه میله مغناطیسی A، B و C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. هنگامی که A و B به یکدیگر نزدیک می‌شوند، همدیگر را دفع می‌کنند و اگر A و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را جذب می‌کنند. کدام گزینه الزاماً درست است؟

(۱) میله A آهنرباست و میله B ممکن است آهنربا باشد.

(۲) میله‌های A و C حتماً آهنربا هستند.

(۳) میله B حتماً آهنرباست و C ممکن است آهنربا باشد.

(۴) میله C حتماً آهنرباست و میله A ممکن است آهنربا باشد.

۵۶- ذره‌ای با بار $q = -2 \mu\text{C}$ با سرعت $\vec{v} = 400\vec{i} - 1200\vec{j}$ در SI وارد میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B} = 0/0.2\vec{i}$ برحسب تسلا می‌شود. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره چند نیوتون است؟

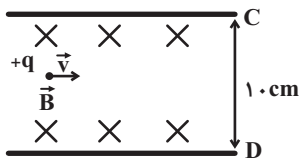
$$4/8 \times 10^{-4} \quad (2)$$

$$1/2 \times 10^{-4} \quad (1)$$

$$1/6 \times 10^{-3} \quad (4)$$

$$1/6 \times 10^{-4} \quad (3)$$

۵۷- مطابق شکل زیر، ذره باردار مثبتی با تندی $5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم می‌شود. اگر اندازه میدان مغناطیسی 100G باشد، برای این‌که ذره بدون انحراف از فضای بین دو صفحه خارج شود، کدام گزینه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه C و D را به‌درستی نشان می‌دهد؟ (از نیروی وزن ذره صرف‌نظر کنید).



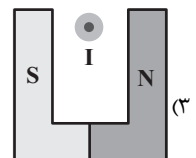
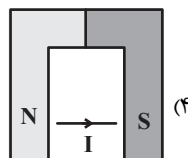
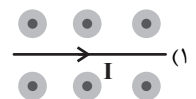
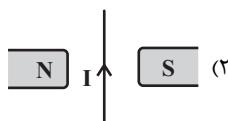
$$V_C - V_D = 0/5 \text{V} \quad (1)$$

$$V_C - V_D = 50 \text{V} \quad (2)$$

$$V_D - V_C = 0/5 \text{V} \quad (3)$$

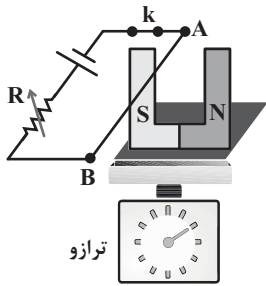
$$V_D - V_C = 50 \text{V} \quad (4)$$

۵۸- در کدام گزینه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان الکتریکی صفر می‌باشد؟



محل انجام محاسبات

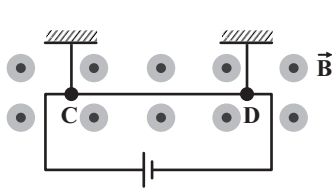
۵۹- آهنربایی مطابق شکل، روی کفه ترازوی حساسی قرار دارد و کلید k بسته است. اگر مقاومت رئوستا را کاهش دهیم، عدد ترازوی حساس چگونه تغییر می کند؟



چگونه تغییر می کند؟

- (۱) کاهش می یابد.
- (۲) افزایش می یابد.
- (۳) تغییر نمی کند.
- (۴) هر سه حالت ممکن است رخ دهد.

۶۰- سیمی به طول 100 cm و جرم 80 g حامل جریان 1 A مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $4 \times 10^{-3}\text{ G}$ از دو نخ آویزان



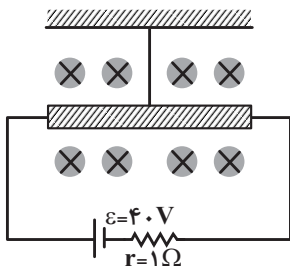
است. اندازه نیروی کشش هر نخ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $0/4$
- (۲) $0/2$
- (۳) $1/2$
- (۴) $0/6$

۶۱- مطابق شکل زیر، میله رسانایی به طول 20 cm و مقاومت الکتریکی $3\ \Omega$ از نخ سبکی آویخته شده و به طور افقی در میدان مغناطیسی

یکنواخت درون سویی به بزرگی $0/2\text{ T}$ در حال تعادل قرار دارد. اگر بدون تغییر در اندازه میدان، جهت آن برعکس شود، اندازه نیروی کشش

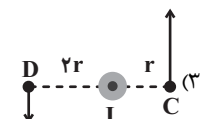
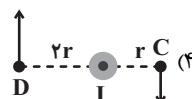
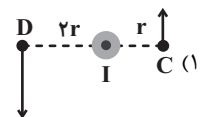
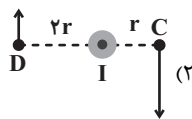
نخ چگونه تغییر می کند؟



- (۱) تغییری نمی کند.
- (۲) 8×10^{-2} نیوتون افزایش می یابد.
- (۳) 8×10^{-2} نیوتون کاهش می یابد.
- (۴) 8×10^{-1} نیوتون افزایش می یابد.

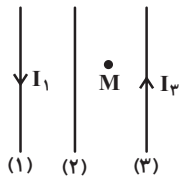
۶۲- مطابق شکل، یک سیم حامل جریان عمود بر صفحه قرار دارد. کدام شکل بردارهای میدان مغناطیسی در دو نقطه C و D را درست نشان

می دهد؟



محل انجام محاسبات

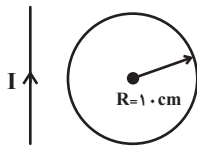
۶۳- سه سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان، مطابق شکل عمود بر صفحه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی ناشی از سیم‌های (۱) و (۳) در نقطه M به ترتیب $0.02T$ و $0.07T$ باشد. جهت جریان سیم (۲) و اندازه میدان مغناطیسی آن چند تسلا باشد، تا میدان مغناطیسی برآیند در



نقطه M صفر گردد؟

(۲) به سمت پایین - 0.05 (۱) به سمت بالا - 0.05 (۴) به سمت بالا - 0.09 (۳) به سمت پایین - 0.09

۶۴- در شکل زیر، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم در مرکز حلقه برابر $0.3mT$ است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز حلقه صفر



باشد، جهت و اندازه جریان عبوری از حلقه بر حسب آمپر کدام است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

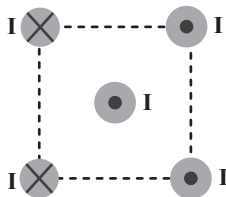
(۲) پادساعتگرد، ۵

(۱) ساعتگرد، ۵

(۴) پادساعتگرد، ۲

(۳) ساعتگرد، ۲

۶۵- چهار سیم راست و بلند حامل جریان‌های مساوی و در جهت‌های نشان داده شده، در رأس‌های یک مربع مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی مغناطیسی خالص وارد بر سیم حامل جریانی که از مرکز مربع می‌گذرد، در کدام جهت است؟



(۱) ←

(۲) →

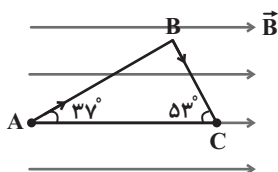
(۳) ↗

(۴) ↖

۶۶- مطابق شکل زیر، قطعه سیم ABC حامل جریان $I = 4A$ در جهت نشان داده شده است و درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.2T$ قرار دارد. اگر $AB = 4cm$ و $BC = 3cm$ باشد، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم مطابق با کدام گزینه است؟

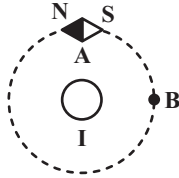
 $(\sin 37^\circ = 0.6)$ (۱) $3/84 \times 10^{-2} N$ و درون سو(۲) $3/84 \times 10^{-2} N$ و برون سو(۳) $3/84 N$ و درون سو

(۴) صفر



محل انجام محاسبات

۶۷- مطابق شکل زیر، یک عقربه مغناطیسی در وضعیت نشان داده شده قرار دارد. اگر عقربه مغناطیسی را در جهت ساعتگرد از نقطه A به نقطه B منتقل کنیم، در طول مسیر عقربه مغناطیسی تقریباً چند درجه می‌چرخد و همچنین جریان الکتریکی در سیم راست و بلند (I) گذرنده



از مرکز دایره و عمود بر صفحه، در کدام جهت است؟

(۲) ۹۰ - برون سو

(۱) ۱۸۰ - برون سو

(۴) ۹۰ - درون سو

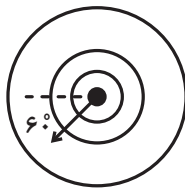
(۳) ۱۸۰ - درون سو

۶۸- سه حلقه با شعاع‌های ۱، ۲ و ۴ میلی‌متر به ترتیب با جریان‌های یک در میان وارون ۲A و ۸A و I' در یک صفحه با مرکز یکسان قرار

دارند. مطابق شکل ذره‌ای با بار ۲μC و جرم ۵μg با تندی $\frac{20}{s} m$ از مرکز حلقه‌ها با زاویه ۶۰° نسبت به سطح حلقه‌ها عبور می‌کند. اگر با

عبور از مرکز حلقه‌ها، نیروی خالصی به ذره وارد نشود، جهت جریان حلقه دوم و بزرگی جریان حلقه سوم برحسب آمپر مطابق کدام

گزینه می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ ، و از اثرات الکتریکی صرف‌نظر شود.)



(۲) ساعتگرد - $\frac{76}{3}$

(۱) ساعتگرد - $\frac{74}{3}$

(۴) پادساعتگرد - $\frac{76}{3}$

(۳) پادساعتگرد - $\frac{74}{3}$

۶۹- دو مقاومت R و $\frac{R}{4}$ را یکبار به صورت متوالی و یکبار به صورت موازی به باتری (ε, r) وصل می‌کنیم. اگر در هر دو حالت توان خروجی باتری

یکسان بوده و در حالت متوالی افت پتانسیل باتری ۱/۵ ولت باشد، توان مصرفی مقاومت $\frac{R}{4}$ در حالت موازی کدام است؟ (r مقاومت درونی باتری)

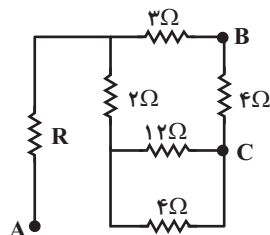
(۲) $\frac{9}{2r}$

(۱) $\frac{9}{r}$

(۴) $\frac{9}{4r}$

(۳) $\frac{9}{3r}$

۷۰- در شکل زیر، اولین بار باتری با نیروی محرکه ۱۲V و مقاومت داخلی ۲Ω را به نقاط A و B و دومین بار به نقاط A و C وصل می‌کنیم.



توان خروجی باتری در کدام حالت بیشتر است؟

(۱) در هر دو حالت یکسان است.

(۲) به مقدار R بستگی دارد.

(۳) حالت اول

(۴) حالت دوم

محل انجام محاسبات

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

در پی غذای سالم

(از ابتدای آنتالپی، همان محتوای

انرژی است تا انتهای فصل)

صفحه‌های ۶۳ تا ۹۶

شیمی (۲)

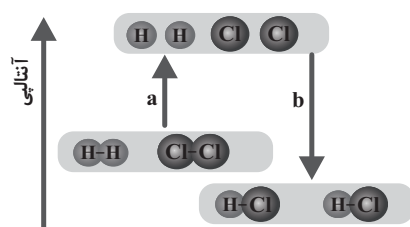
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۷۱- اگر آنتالپی واکنش $H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$ برابر $-184 kJ$ باشد و آنتالپی پیوند $H-H$ برابر $436 kJ \cdot mol^{-1}$ و مقدار b برابر 862 کیلوژول باشد، آنتالپی پیوندهای $Cl-Cl$ و $H-Cl$ به ترتیب از راست به چپ چند کیلوژول بر مول خواهد بود؟

۸۶۲، ۲۴۲ (۱)

۴۳۱، ۲۴۲ (۲)

۸۶۲، ۳۴۲ (۳)

۴۳۱، ۳۴۲ (۴)

۷۲- با توجه به اطلاعات موجود در جدول زیر، به ازای ۶ گرم تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در واکنش سوختن متان، چند گرم گاز اکسیژن

در این واکنش مصرف شده و گرمای آزاد شده در این واکنش برابر با چند کیلوژول می‌باشد؟ ($H=1, C=12, O=16$; $g \cdot mol^{-1}$) (گزینه‌ها

از راست به چپ خوانده شود.)

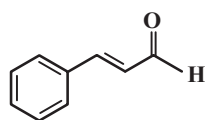
پیوند	C-H	O-H	O=O	C=O
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۴۱۵	۴۶۳	۴۹۵	۸۰۰

۱۲۰۳ - ۱۶۰ (۱)

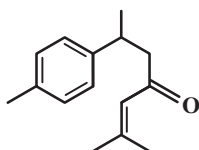
۶۰۱/۵ - ۱۶۰ (۲)

۱۲۰۳ - ۴۸ (۳)

۶۰۱/۵ - ۴۸ (۴)

۷۳- کدام مطلب درباره دو مولکول با ساختارهای زیر درست است؟ ($H=1, C=12$; $g \cdot mol^{-1}$)

(I)



(II)

(۱) نسبت جرم کربن به هیدروژن در ترکیب (II) کمتر از ترکیب (I) است.

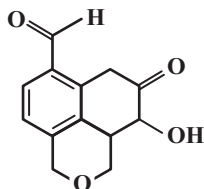
(۲) هر دو ترکیب دارای گروه عاملی کتونی هستند.

(۳) فرمول مولکولی ترکیب (II) به صورت $C_{15}H_{18}O$ است.

(۴) ترکیب (I) برخلاف ترکیب (II) می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

محل انجام محاسبات

۷۴- چند مورد از مطالب زیر درباره ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» نشان داده در شکل درست است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g.mol^{-1}$)

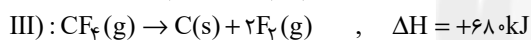
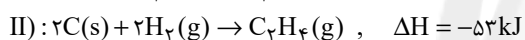
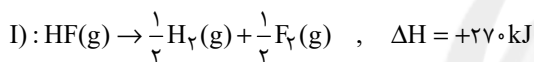


- در مولکول آن دو گروه عاملی کتون و یک گروه عاملی الکی وجود دارد.
- فرمول مولکولی آن $C_{13}H_{14}O_4$ بوده و دارای چهار نوع گروه عاملی است.
- حدود ۲۷/۵۹ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- این ترکیب توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد.
- این مولکول فاقد گروه عاملی آلهیدی است.

۴ (۱)

۵ (۳)

۷۵- با توجه به معادله واکنش‌های ترموشیمیایی داده شده، ΔH واکنش: $C_2H_4(g) + F_2(g) \rightarrow CF_4(g) + HF(g)$ پس از موازنه کدام است؟



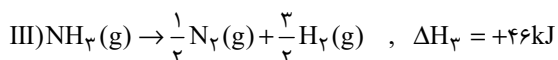
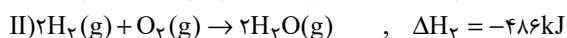
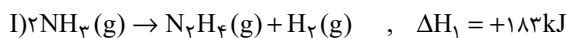
۲۳۸۷ (۱)

۱۱۱۲ (۳)

۷۶- با توجه به داده‌های زیر، ΔH واکنش: $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$ برابر چند کیلوژول و مقدار آنتالپی پیوند (N-H)

چند کیلوژول برمول است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

($\Delta H_{N-N} = ۱۶۲, \Delta H_{N \equiv N} = ۹۴۴, \Delta H_{O=O} = ۴۹۵, \Delta H_{O-H} = ۴۶۳: kJ.mol^{-1}$)



۳۸۵/۲۵ و -۷۱۵ (۲)

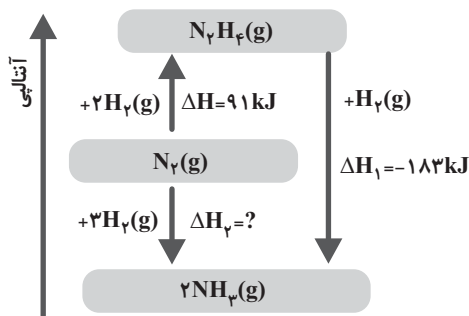
۳۹۰/۵ و -۵۷۷ (۱)

۳۹۰/۵ و -۷۱۵ (۴)

۳۸۵/۲۵ و -۵۷۷ (۳)

محل انجام محاسبات

۷۷- با توجه به نمودار زیر کدام گزینه نادرست است؟ ($H = ۱, N = ۱۴ : g.mol^{-1}$)



(۱) مجموع آنتالپی پیوندها در هیدرازین (N_2H_4) بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در آمونیاک (NH_3) است.

(۲) تولید هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن فرایندی گرماگیر است.

(۳) گرمای آزاد شده به ازای تشکیل $3/4$ گرم آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، $9/2 kJ$ است.

(۴) با انجام واکنشی که کمترین اندازه آنتالپی را دارد، انرژی باید از سامانه به محیط جریان یابد.

۷۸- در واکنش $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$ به ازای هیدروژن دار کردن $7/5$ لیتر گاز اتن در دمای اتاق، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟ (آنتالپی

سوختن اتن، اتان، هیدروژن به ترتیب برابر ۱۴۱۰ و ۱۵۶۰ و ۲۸۶ کیلوژول برمول است و حجم مولی گازها در دمای اتاق برابر با ۲۵ لیتر

برمول در نظر گرفته شود.)

(۲) $40/8$

(۱) $45/1$

(۴) 136

(۳) 1020

۷۹- با توجه به سوختن کامل گاز پروپان و واکنش های گرمایشی داده شده، ارزش سوختی پروپان برحسب کیلوژول بر گرم کدام است؟

($H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-1}$)

(واکنش موازنه شود) $C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$

I) $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$, $\Delta H = -286 kJ$

II) $C_2H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$, $\Delta H = -290 kJ$

III) $C_2H_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 2H_2O(g)$, $\Delta H = -1940 kJ$

(۲) $52/5$

(۱) 525

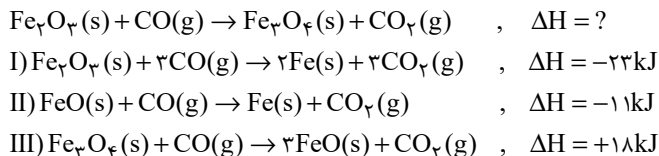
(۴) $50/5$

(۳) 505

محل انجام محاسبات



۸۰- با توجه به اطلاعات زیر، ΔH واکنش موازنه‌نشده زیر کدام است؟



$$-39 \quad (1) \quad -129 \quad (2)$$

$$-19 \quad (4) \quad 33 \quad (3)$$

۸۱- از موارد زیر، کدام دو مورد تأثیر عامل یکسان بر سرعت واکنش را نشان می‌دهند؟

(آ) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی‌سوزد ولی همان الیاف در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزد.

(ب) گرد آهن موجود در کپسول چینی بر اثر شعله آتش، داغ و سرخ می‌شود ولی پاشیدن گرد آهن روی شعله سبب سوختن آن می‌شود.

(پ) بیماران مبتلا به مشکلات تنفسی، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن خالص دارند.

(ت) حبه قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر و آسان‌تر می‌سوزد.

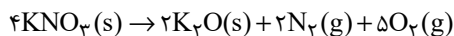
$$(1) \quad (آ), (پ) \quad (2) \quad (ب), (پ)$$

$$(3) \quad (آ), (ت) \quad (4) \quad (ب), (ت)$$

۸۲- مقداری پتاسیم نیترات مطابق معادله زیر تجزیه می‌شود. اگر پس از گذشت ۱۲۰ ثانیه ۱۵/۷۶ گرم از KNO_3 باقی بماند و ۰/۳۰ مول گاز

اکسیژن در همین مدت آزاد شود، مقدار اولیه پتاسیم نیترات برابر چند گرم و در همان زمان سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن چند

$\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود). ($N = 14, O = 16, K = 39 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



$$0/6, 50 \quad (2) \quad 0/06, 40 \quad (1)$$

$$0/06, 50 \quad (4) \quad 0/6, 40 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

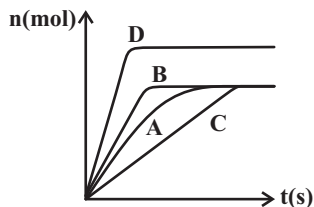
۸۳- اگر منحنی A مربوط به واکنش ۱۰ گرم کلسیم کربنات خالص با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید باشد، چند مورد از عبارتهای زیر درست‌اند؟

(آ) منحنی B می‌تواند مربوط به افزودن یک کاتالیزگر به مخلوط واکنش و یا مربوط به افزایش دمای ظرف واکنش باشد.

(ب) منحنی C می‌تواند مربوط به افزودن باز دارنده به مخلوط واکنش و یا مربوط به کاهش دمای ظرف باشد.

(پ) منحنی D می‌تواند مربوط به افزودن مقداری هیدروکلریک اسید به مخلوط واکنش باشد.

(ت) منحنی A می‌تواند مربوط به هر یک از سه فرآورده این واکنش باشد.



۴ (۱) ۳ (۲)

۲ (۳) ۱ (۴)

۸۴- گازهای N_2 و O_2 درون موتور خودرو در دمای بالای $1000^\circ C$ با هم واکنش می‌دهند و گاز NO تولید می‌شود. چنانچه ۲ مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها را درون ظرف ۱۰ لیتری در شرایط ذکر شده قرار دهیم و پس از ۲۰ ثانیه مجموع غلظت واکنش‌دهنده‌ها با غلظت فرآورده برابر شود، غلظت NO در این لحظه چند مول بر لیتر است و سرعت متوسط واکنش چند مول بر دقیقه خواهد بود؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

۳، ۰/۲ (۱) ۱/۵، ۰/۲ (۲)

۳، ۰/۱ (۳) ۱/۵، ۰/۱ (۴)

۸۵- با توجه به واکنش $Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightarrow 3Fe(s) + 4H_2O(g)$ ، کدام گزینه، نادرست است؟

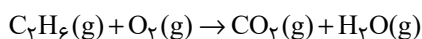
(۱) سرعت متوسط مصرف Fe_3O_4 نسبت به مصرف یا تولید سایر مواد موجود در واکنش، کمترین مقدار است.

(۲) اندازه شیب نمودار مول - زمان برای H_2 و H_2O برابر است.

(۳) همواره رابطه $\bar{R}_{H_2} = \bar{R}_{Fe_3O_4}$ ، بین سرعت متوسط واکنش و سرعت متوسط مصرف هیدروژن برقرار است.

(۴) رابطه $\bar{R}_{H_2} = 4\bar{R}_{Fe_3O_4}$ با یکای مول بر لیتر بر دقیقه بین H_2 و Fe_3O_4 برقرار است.

۸۶- اگر در واکنش سوختن اتان مطابق معادله موازنه نشده زیر، پس از ۳۰ ثانیه از شروع واکنش، مقدار ۳۱۲ کیلوژول گرما آزاد شود، سرعت متوسط این واکنش چند مول بر دقیقه خواهد بود؟ (ارزش سوختی اتان برابر $52 kJ.g^{-1}$ است. و $C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)



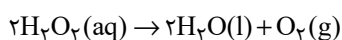
۰/۱ (۱) ۰/۲ (۲)

۰/۳ (۳) ۰/۴ (۴)



۸۷- ۳۴۰ میلی‌لیتر محلول هیدروژن پراکسید با چگالی $1/\Delta \text{g.mL}^{-1}$ داخل یک ظرف در بسته به حجم 1305 میلی‌لیتر مطابق واکنش زیر با سرعت متوسط 0.1 mol.s^{-1} در حال تجزیه است. پس از 750 ثانیه از شروع واکنش، غلظت گاز اکسیژن چند mol.L^{-1} است؟ (چگالی آب را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.)

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



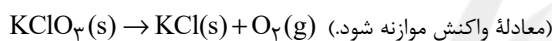
$$1/96 \quad (2)$$

$$1/75 \quad (1)$$

$$3/75 \quad (4)$$

$$2/06 \quad (3)$$

۸۸- اگر در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات خالص پس از 5 دقیقه $271/5$ گرم توده جامد بر جای مانده باشد و $67/2$ لیتر گاز O_2 در شرایط STP تولید شده باشد، سرعت متوسط تولید پتاسیم کلرید چند مول بر دقیقه است و اگر واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، پس از چند دقیقه دیگر تمام پتاسیم کلرات تجزیه می‌شود؟ ($\text{Cl} = 35/5, \text{O} = 16, \text{K} = 39: \text{g.mol}^{-1}$)



$$5 - 0/9 \quad (2)$$

$$2/5 - 0/9 \quad (1)$$

$$5 - 0/4 \quad (4)$$

$$2/5 - 0/4 \quad (3)$$

۸۹- در بررسی واکنش: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$ ، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط تولید گلوکز در هفت دقیقه اول واکنش به سرعت متوسط واکنش در هفت دقیقه دوم واکنش، کدام است؟

زمان (دقیقه)	۰	۱	۳	۷	۱۴
$[\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6](\text{mol.L}^{-1})$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{6} \quad (2)$$

$$3 \quad (3)$$

$$6 \quad (4)$$

۹۰- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) آمارها نشان می‌دهد که حدود ۱۴ درصد از مردم جهان گرسنه هستند.

(۲) با افزایش جمعیت جهان، تقاضا برای غذا پیوسته افزایش می‌یابد؛ در حالی که سطح اقتصادی و سطح رفاه رو به کاهش است.

(۳) سهم تولید کربن دی‌اکسید در ردپای غذا از سوختن سوخت‌ها در خودروها بیشتر و از سوختن سوخت‌ها در کارخانه‌ها کمتر است.

(۴) ردپای غذا همانند ردپای آب و برخلاف ردپای کربن دی‌اکسید، دارای دو چهره آشکار و پنهان است.

محل انجام محاسبات



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

(مقطع دهم: اختیاری)

۱۸ فروردین ۱۴۰۲

مدت پاسخ‌گویی: ۵۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۴۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
	ریاضی (۱)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۳-۵	۱۵
	هندسه (۱)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۶-۸	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۹-۱۱	۱۵
	شیمی (۱)	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۲-۱۵	۱۰
	جمع کل	۴۰	۹۱-۱۳۰	۳-۱۵	۵۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۱۵ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب

ریاضی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۹۱- اگر $A = [a, b]$ ، $B = (c, d]$ ، $A \cup B = [1, 6]$ و $A \cap B = \emptyset$ باشد، مقدار $a + b - c - d$ کدام است؟

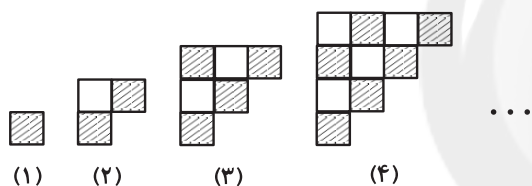
(۲) -۴

(۱) -۲

(۴) نامعلوم

(۳) -۶

۹۲- با توجه به الگوی زیر، تعداد مربع‌های هاشورخورده در شکل نوزدهم کدام است؟

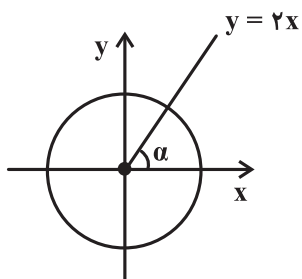


(۱) ۹۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۲۱

(۴) ۱۳۲

۹۳- با توجه به شکل زیر، حاصل عبارت $\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha}$ کدام است؟

(۱) ۳

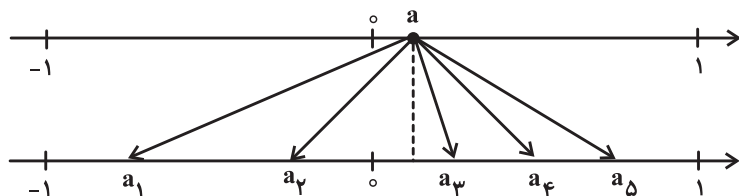
(۲) -۳

(۳) $\sqrt{3}$ (۴) $-\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات

۹۴- در شکل زیر، نقطه a در محور بالا به ریشه‌های دوم، سوم و چهارم خود در محور پایین وصل شده است. کدام نقطه (نقاط) ریشه چهارم a

می‌باشد؟



(۱) فقط a_5

(۲) فقط a_3

(۳) a_5 و a_1

(۴) a_3 و a_2

۹۵- حاصل $\sqrt[3]{4}\sqrt{1}\sqrt[3]{4}$ کدام است؟

(۴) $\sqrt[3]{32}$

(۳) $1\sqrt[3]{16}$

(۲) $2\sqrt[3]{32}$

(۱) $2\sqrt[3]{16}$

۹۶- اندازه طول، عرض و قطر یک مستطیل تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. کدام گزینه مساحت مستطیل را به صورت تابعی از طول آن نشان

می‌دهد؟ (x : طول مستطیل)

$$f(x) = \frac{3}{2}x^2 \quad (۲)$$

$$f(x) = \frac{2}{3}x^2 \quad (۱)$$

$$f(x) = \frac{4}{3}x^2 \quad (۴)$$

$$f(x) = \frac{3}{4}x^2 \quad (۳)$$

۹۷- برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2, & x \geq 0 \\ -x - 1, & x < 0 \end{cases}$ کدام است؟

(۴) $[-2, 2]$

(۳) $[-2, +\infty)$

(۲) $[-1, +\infty)$

(۱) $(-\infty, -1) \cup [2, +\infty)$

محل انجام محاسبات



۹۸- ۷ نفر که یک زن و شوهر و تک فرزندشان نیز در بین آنها هستند، در یک صف قرار می‌گیرند. تعداد حالاتی که بین زن و شوهر، فرزندشان

به همراه دو نفر دیگر قرار می‌گیرد، کدام است؟

۴۳۲ (۱) ۷۲۰ (۲)

۲۱۶ (۳) ۳۶۰ (۴)

۹۹- چند جایگشت پنج حرفی با حروف کلمه «توابع» می‌توان نوشت که بین حروف «و» و «ا» دقیقاً یک حرف قرار گیرد و دو حرف دیگر کنار

هم نباشند؟

۱۸ (۱) ۳۶ (۲)

۲۴ (۳) ۱۲ (۴)

۱۰۰- نوع متغیرهای «میزان فشار خون، سطح علمی افراد، معدل دانش‌آموزان، گروه خونی» به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۱) کیفی ترتیبی، کیفی ترتیبی، کمی گسسته، کیفی اسمی

(۲) کمی پیوسته، کیفی ترتیبی، کمی پیوسته، کیفی اسمی

(۳) کیفی ترتیبی، کیفی اسمی، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی

(۴) کمی پیوسته، کیفی اسمی، کمی گسسته، کیفی ترتیبی

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

کل کتاب

هندسه (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۰۱- بخشی از روش رسم نیمساز زاویه $\widehat{O}y = 120^\circ$ این‌گونه است: «به مرکز O کمانی به شعاع واحد رسم می‌کنیم تا Ox و Oy را در نقاط A و B

قطع کند. سپس به مرکزهای A و B دو کمان به شعاع‌های R که $R > a$ رسم می‌کنیم.» کمترین مقدار a کدام است؟

۱ (۲)

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

۱۰۲- در مثلثی به طول اضلاع ۵، ۵ و ۶ واحد، O نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها است. فاصله O از ضلع بزرگتر این مثلث چند واحد است؟

۰/۷۵ (۲)

۰/۶۲۵ (۱)

۱ (۴)

۰/۸۷۵ (۳)

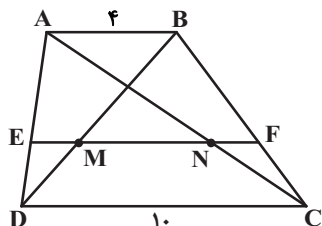
۱۰۳- در مثلث ABC ، نقطه E روی ضلع AB طوری قرار دارد که از دو ضلع AC و BC به یک فاصله است. کدام نامساوی همواره درست

است؟

 $BC < CE$ (۲) $CE < AC$ (۱) $BE < CE$ (۴) $AE < AC$ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۰۴- در ذوزنقه شکل زیر به طول قاعده‌های ۴ و ۱۰ واحد، پاره‌خط EF موازی قاعده‌ها، دو قطر را در نقاط M و N قطع کرده است. اگر



کدام است؟ $\frac{AE}{ED}$ باشد، $MN = 3EM$ آنگاه

(۱) $1/6$

(۲) $1/8$

(۳) $2/2$

(۴) 2

۱۰۵- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای که یکی از زاویه‌های حاده آن 75° است، فاصله نقطه هم‌رسی میانه‌ها از ارتفاع وارد بر وتر، چه کسری از طول وتر

است؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

(۳) $\frac{1}{4}$

۱۰۶- اگر تعداد نقاط مرزی و درونی یک چندضلعی شبکه‌ای به ترتیب ۴ و ۳ برابر شود، چند ضلعی شبکه‌ای دیگری به دست می‌آید که مساحت آن

۴ برابر چندضلعی اولیه است. حداقل مساحت چندضلعی شبکه‌ای اولیه کدام است؟

(۲) $3/5$

(۱) 3

(۴) $4/5$

(۳) 4

محل انجام محاسبات

۱۰۷- دو کره با شعاع‌های یکسان همدیگر را قطع کرده‌اند. اگر فاصله مراکز دو کره، $\sqrt{2}$ برابر شعاع هر کدام از کره‌ها باشد، مساحت سطح مقطع

حاصل از برخورد دو کره، چند برابر مساحت هر کدام از کره‌ها است؟

$$\frac{1}{6} \quad (۲) \qquad \frac{1}{8} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۴) \qquad \frac{1}{4} \quad (۳)$$

۱۰۸- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC، خطی که در نقطه A بر ضلع AC عمود است، نیمساز داخلی زاویه C را در نقطه D قطع می‌کند.

مساحت مثلث ADC چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

$$\frac{2}{3} \quad (۲) \qquad \frac{1}{2} \quad (۱)$$

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

۱۰۹- دو خط متناظر D و D' و نقطه A غیر واقع بر دو خط مفروض‌اند. از نقطه A چند صفحه می‌گذرد که با هر دو خط D و D' موازی

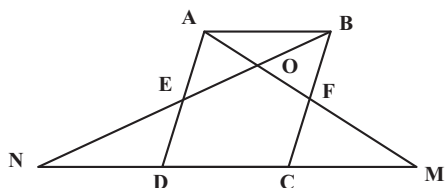
باشد؟

$$۲ \quad (۲) \qquad ۱ \quad (۱)$$

$$۴ \quad (۴) \quad \text{بی‌شمار} \qquad ۳ \quad \text{هیچ}$$

۱۱۰- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، نقاط E و F وسط‌های اضلاع AD و BC هستند. اگر مساحت مثلث OAB برابر ۱ واحد باشد، مساحت

مثلث OMN کدام است؟



$$۸ \quad (۱)$$

$$۹ \quad (۲)$$

$$۷ \quad (۳)$$

$$۶ \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

فیزیک (۱)
کل کتاب

فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۱۱- مقدار عبارت $1000g \times 100 \frac{cm}{s^2}$ معادل با چند واحد SI است؟

(۲) ۱۰ نیوتون

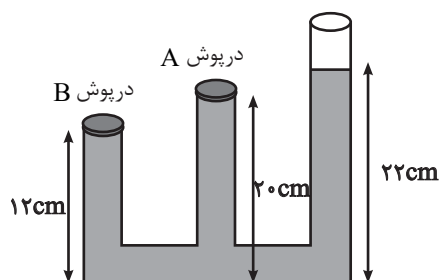
(۱) ۱ نیوتون

(۴) ۱۰ ژول

(۳) ۱ ژول

۱۱۲- داخل مکعبی به ضلع a که از ماده‌ای به چگالی ρ_1 ساخته شده است، حفره‌ای کروی به شعاع $\frac{a}{3}$ قرار دارد. ارتفاع مخروطی توپر به چگالی ρ_2 برابر با a و شعاع قاعده آن $\frac{a}{2}$ است. اگر جرم این دو با یکدیگر برابر باشد، حاصل $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)(۲) $\frac{20}{9}$ (۱) $\frac{9}{20}$ (۴) $\frac{92}{97}$ (۳) $\frac{27}{92}$ ۱۱۳- مطابق شکل زیر، مایعی به چگالی $\frac{2}{5} \frac{g}{cm^3}$ در ظرف به حالت تعادل قرار دارد. در سطح‌های A و B درپوش‌هایی قرار گرفته است که هر کدام

حداکثر می‌تواند ۲۸N نیرو را تحمل کند. حداکثر چند سانتی‌متر مکعب از همان مایع می‌توان به مایع داخل ظرف‌ها اضافه کرد، به طوری که

هیچ کدام از درپوش‌ها از جای خود تکان نخورند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح مقطع هر سه استوانه را 8 cm^2 در نظر بگیرید.)

(۱) ۱۸۰

(۲) ۲۷۰

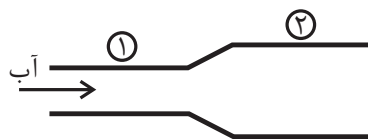
(۳) ۴۰۰

(۴) ۳۲۰

محل انجام محاسبات

۱۱۴- در شکل زیر، آب با جریان پایا و لایه‌ای در لوله‌ای که قطر مقطع قسمت (۲)، 12cm بیشتر از قطر مقطع قسمت (۱) است در حال حرکت می‌باشد.

اگر تندی جریان آب هنگام عبور از قسمت (۱) به قسمت (۲) به اندازه ۸۴ درصد تغییر کند، قطر مقطع قسمت (۱) چند سانتی‌متر است؟



۸ (۲)

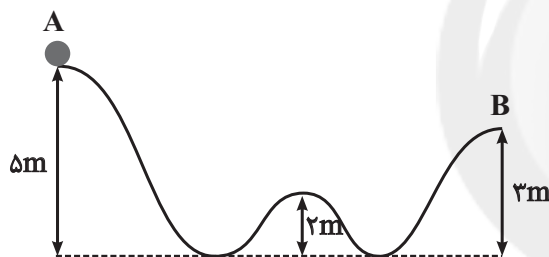
۶ (۱)

۱۴ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱۵- مطابق شکل زیر، متحرکی به جرم 2kg از نقطه A با تندی $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ گذشته و به نقطه B می‌رسد. در صورتی که کار نیروی اصطکاک روی متحرک

از A تا B معادل با -40J باشد، تندی متحرک در لحظه عبور از نقطه B چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۵ (۱)

۱۰ (۲)

 $\sqrt{65}$ (۳) $\frac{\sqrt{65}}{2}$ (۴)

۱۱۶- توان ورودی دو پمپ A و B یکسان است. پمپ A می‌تواند 4m^3 آب را طی مدت ۳ دقیقه با تندی ثابت از سطح زمین تا ارتفاع h بالا ببرد.

اگر بازده پمپ B، $1/2$ برابر بازده پمپ A باشد، پمپ B چند لیتر آب را می‌تواند طی مدت ۴ دقیقه با تندی ثابت از سطح زمین تا همان

ارتفاع بالا ببرد؟

۳۶۰۰ (۲)

۶۴۰۰ (۱)

۳/۶ (۴)

۶/۴ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۱۷- درصد تغییرات چگالی یک جسم جامد در اثر افزایش دمای 8°C برابر با $0/6$ درصد است. اگر میله‌ای به طول 2m از همین جنس داشته

باشیم، در اثر افزایش دمای 4°C طول آن چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟

$$2 \times 10^{-3} \quad (1) \quad 6 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$0/2 \quad (3) \quad 0/6 \quad (4)$$

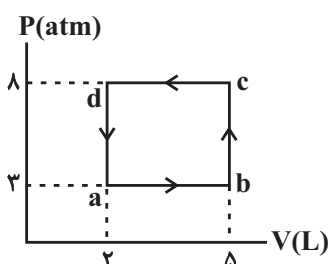
۱۱۸- حداقل چند گرم بخار آب 10°C برای ذوب کردن 64g یخ با دمای -1°C در فشار 1atm نیاز است؟

($L_F = 80\text{cal}$ و $L_V = 540\text{cal}$ و $c_{\text{آب}} = 1$ و $c_{\text{یخ}} = 0/5$ و اتلاف انرژی نداریم.)

$$4000 \quad (1) \quad 100 \quad (2)$$

$$80/5 \quad (3) \quad 85 \quad (4)$$

۱۱۹- نمودار چرخه‌ای که $0/5\text{mol}$ گاز کامل تک‌اتمی طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. اختلاف بیشینه و کمینه دمای گاز طی این چرخه چند درجه



سلسیوس است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

$$1700 \quad (1)$$

$$1350 \quad (2)$$

$$850 \quad (3)$$

$$425 \quad (4)$$

۱۲۰- یک ماشین گرمایی آرمانی در هر چرخه 27kJ گرما از چشمه گرم می‌گیرد. اگر بازده آن 40% باشد، توسط کار تولیدی این ماشین در چهار

چرخه، می‌توان جسمی به جرم m را با تندی ثابت از سطح زمین تا ارتفاع $10/8$ متری سطح زمین بالا برد. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$

$$400 \quad (2) \quad 4 \times 10^3 \quad (1)$$

$$100 \quad (4) \quad 10^3 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۱۰ دقیقه

شیمی (۱)
کل کتاب

شیمی (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۲۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«..... در برابر است...»
(${}^{35}_{17}\text{Cl}$, ${}^3_{15}\text{P}$, ${}^{16}_8\text{O}$, ${}^{14}_7\text{N}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^1_1\text{H}$)(۲) مجموع نوترون‌ها و الکترون‌ها - NO_3^+ - ۴۵(۱) شمار ذرات زیر اتمی باردار - CN^- - ۲۶(۴) مجموع ذره‌های زیر اتمی - PH_4^+ - ۳۴(۳) شمار ذرات زیر اتمی درون هسته - ClO_3^- - ۶۸

۱۲۲- عنصر فرضی X، دارای ۲ ایزوتوپ پایدار می‌باشد. جرم اتمی ایزوتوپ سبک‌تر برابر با ۲۵amu است و تفاوت ذره‌های بنیادی این دو ایزوتوپ

برحسب amu، ۱/۵ برابر نسبت شمار کاتیون به آنیون در سدیم سولفید است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر، ۳ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر باشد،

جرم اتمی میانگین این عنصر برابر چند amu است؟

۲۶/۸ (۴)

۲۷/۲۵ (۳)

۲۵/۷۵ (۲)

۲۶/۲ (۱)

سایت کنکور

۱۲۳- نام چند ترکیب زیر به درستی نوشته نشده است؟

• P_2O_6 : هگزاآکسید تترآکسید

• NiO: نیکل اکسید

• Si_3P_4 : استرانشیم فسفید

• ZnS: روی (II) سولفید

• N_2O : دی‌نیتروژن اکسید• CrO_2 : کروم (II) اکسید

۵ (۴)

۴ (۳)

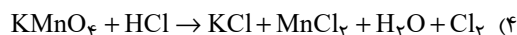
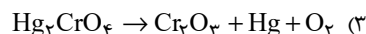
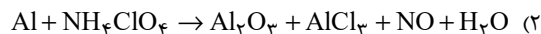
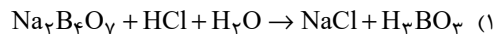
۳ (۲)

۲ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۲۴- در کدامیک از واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده(ها) به مجموع ضرایب فراورده‌ها بزرگ‌تر است؟



۱۲۵- کدام گزینه دربارهٔ دگرشکل‌های اکسیژن درست است؟

(۱) در اثر سرد کردن مخلوط گازی آن دو، دگرشکل سبک‌تر زودتر مایع می‌شود.

(۲) مطابق قانون آووگادرو، همواره حجم مولی هر دو در دما و فشار یکسان، برابر ۲۲/۴ لیتر است.

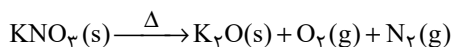
(۳) در شرایط استاندارد، حجم ۱۰ گرم از هریک از آن‌ها با هم برابر است.

(۴) در شرایط یکسان، چگالی دگرشکل واکنش‌پذیرتر، بیشتر است.

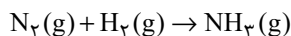
۱۲۶- هرگاه در واکنش تجزیهٔ پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر، کاهش جرم مخلوط واکنش برابر ۴۳/۲ گرم باشد، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط

STP تولید شده است و از واکنش گاز نیتروژن تولید شده با مقدار کافی گاز هیدروژن چند گرم آمونیاک می‌توان تهیه کرد؟

(گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ خوانده شود). (بازده درصدی واکنش‌ها را ۱۰۰ درصد در نظر بگیرید). (معادله‌ها موازنه شوند).



(معادله‌ها موازنه شوند).



۶/۸ ، ۱۱/۲ (۴)

۱۳/۶ ، ۲۲/۴ (۳)

۱۳/۶ ، ۱۱/۲ (۲)

۶/۸ ، ۲۲/۴ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۲۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) ترتیب نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار گروه ۱۷ به صورت $HF > HBr > HCl$ است.

(ب) در مقایسه اتانول و استون، استون به دلیل جرم مولی بیشتر، نقطه جوش بیشتری دارد.

(پ) تعداد پیوندهای هیدروژنی تشکیل شده بین مولکول‌های H_2O ، در یخ نسبت به آب بیشتر است.

(ت) در مخلوط هگزان و آب، میانگین جاذبه حلال و حل شونده خالص از جاذبه بین حل شونده با حلال در مخلوط بیشتر است.

(ث) در فرایند اسمز معکوس، با گذر زمان اختلاف غلظت محلول‌های دو طرف غشای نیمه تراوا، افزایش می‌یابد.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۱۲۸- انحلال پذیری نمک A از رابطه $S = 3/6\theta + 26$ پیروی می‌کند. اگر 54° گرم محلول سیر شده‌ای از این نمک را از دمای $40^\circ C$ تا $10^\circ C$ سرد

کنیم، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود و پس از تشکیل رسوب و عبور مخلوط از صافی، غلظت مولار محلول باقی مانده به تقریب کدام است؟ (جرم

مولی A را برابر 186 g.mol^{-1} و چگالی محلول سیر شده در دمای $10^\circ C$ را برابر $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.) (گزینه‌ها را از راست به چپ

بخوانید.)

۱/۲۳، ۳۲۴ (۲)

۲/۴۷، ۲۱۶ (۱)

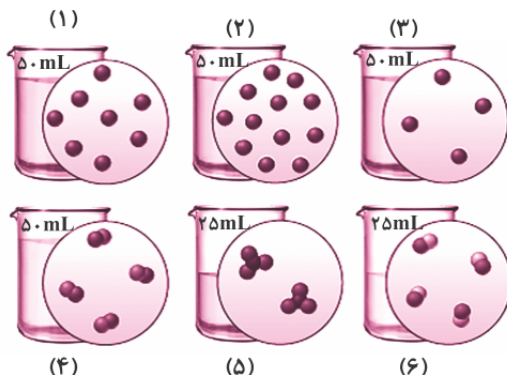
۲/۴۷، ۳۲۴ (۴)

۱/۲۳، ۲۱۶ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۲۹- اگر در محلول‌های آبی زیر، هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با 0.05% مول باشد، کدام گزینه درست است؟

($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g. mol}^{-1}$)



(۱) غلظت مولی محلول‌های (۳) و (۴) با یکدیگر برابر بوده و بیشتر از غلظت مولی محلول (۵) است.

(۲) از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و (۳)، محلولی به دست می‌آید که غلظت آن اندکی از غلظت محلول (۶) بیشتر است. (مواد موجود در این مخلوط‌ها با یکدیگر واکنش نمی‌دهند).

(۳) اگر ذره‌های حل‌شونده، در ظرف‌های (۳) و (۶) به ترتیب یون آهن (II) و یون هیدروکسید باشند، از اختلاط 50 میلی‌لیتر از آن‌ها $1/8$ گرم رسوب تولید می‌شود.

(۴) با افزودن 95 میلی‌لیتر آب به ظرف (۵) و 3 برابر شدن مول حل‌شونده محلول آن، غلظت آن $\frac{1}{4}$ برابر می‌شود.

۱۳۰- به یک بشر حاوی 200 میلی‌لیتر محلول 0.6 مولار کلسیم کلرید، 100 میلی‌لیتر محلول 0.8 مولار سدیم فسفات اضافه می‌کنیم؛ اگر این دو محلول به

طور کامل با یکدیگر واکنش دهند، جرم جامد سفید رنگ ایجاد شده در ته ظرف در انتهای واکنش و غلظت مولی یون کلرید در محلول نهایی به ترتیب

از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر ایجاد رسوب صرف نظر کنید.) ($\text{Ca} = 40, \text{P} = 31, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1}$)

(۱) $0.4, 6/2$

(۲) $0.4, 12/4$

(۳) $0.8, 6/2$

(۴) $0.8, 12/4$

محل انجام محاسبات

آزمون شناختی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال،

پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

۱. تغییر تکلیف
۲. استفاده از زمان سنج برای تمرکز در بازه‌های زمانی
۳. انتخاب محیط مناسب برای مطالعه
۴. همه موارد

۲۶۲. برای تمرکز بیشتر روی یک موضوع درسی کدام گزینه را مفید می‌دانید؟

۱. تعیین بازه زمانی مشخص برای مطالعه
۲. تعیین محتوای مشخص برای مطالعه
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

۲۶۳. کدام گزینه مانع تمرکز برای مطالعه می‌شود؟

۱. تمرکز روی یک فعالیت در لحظه
۲. فواصل استراحت با تنفس عمیق
۳. در دسترس بودن وسایل ارتباطی
۴. همه موارد

۲۶۴. کدام مورد را برای به خاطر سپاری یک لیست مفیدتر است؟

۱. یادگیری مبتنی بر معنی
۲. یادگیری مبتنی بر وزن/قافیه
۳. یادگیری مبتنی بر شکل ظاهری کلمات
۴. فرقی ندارد.

۲۶۵. کدام مورد در خصوص اثر خواب بر یادگیری صحیح است؟

۱. خواب مناسب، قبل از یادگیری، برای یادگیری ضروری است.
۲. خواب موجب تثبیت اطلاعاتی که قبلاً یاد گرفته‌ایم می‌شود.
۳. خواب اثری بر یادگیری ندارد.
۴. مورد ۱ و ۲

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از نشانه‌های محیطی برای یادگیری درست است؟

۱. مفید است و باید مطالب را وابسته به این نشانه‌ها حفظ کرد.
۲. مفید است اما باید وابستگی به این نشانه‌ها را به تدریج کم کرد.
۳. نشانه‌های محیطی اثری بر یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۷. راه حل‌های متفاوت در چه زمانی بیشتر به ذهن می‌رسند؟

۱. در زمان هیجان مثبت به مساله
۲. در زمان هیجان منفی به مساله
۳. هیجان اثری بر خلاقیت ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۸. کدام مورد در مورد یادگیری مشارکتی صحیح است؟

۱. به دلیل احتمال اشتباه دیگران می‌تواند ما را به اشتباه بیاندازد.
۲. به دلیل بازسازی مطالب توسط دیگران موجب فراگیری بهتر مطالب می‌شود.
۳. اثری بر میزان یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۹. کدام گزینه خلاقیت را در یادگیری بیشتر می‌کند؟

۱. پرسیدن از دیگران
۲. تلاش برای داشتن نگاه غیر واقعی
۳. گرفتن بازخورد دیگران
۴. همه موارد

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچ‌کدام



پدید آورندگان آزمون ۱۸ فروردین سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
مصطفی بهنام مقدم - سیدوحید سیدان - محمد حمیدی - مجتبی نادری - علی آزاد - اکبر کلاه‌ملکی - امیر مرادیان - سعید اکبرزاده	حسابان (۱)
امیر حسین ابومحبوب - فرزانه خاکپاش - سهام مجیدی پور - هادی فولادی - محمد خندان - مهرداد ملوندی - محمد صحت کار	هندسه (۲)
امیر حسین ابومحبوب - فرزانه خاکپاش - سوگند روشنی - هادی فولادی - حنا اتفاق	آمار و احتمال
معصومه شریعت‌ناصری - عبدالرضا امینی‌نسب - معصومه افضلی - محمدرضا اصفهانی	فیزیک (۲)
پیمان خواجهی مجد - پویا رستگاری - حسین ناصری‌ثانی - امیر حاتمیان - علیرضا کیانی‌دوست - روزبه رضوانی - رهام جلی‌فرد - ایمان حسین‌نژاد - رحیم هاشمی‌دهکردی - حمید ذبحی - مرتضی حسن‌زاده	شیمی (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حمیدرضا رحیم‌خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین‌کفش، محمدرضا اصفهانی، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	مهلا تابش‌نیا، مسعود خانی	امیر حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

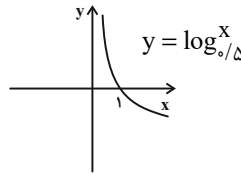
مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروفنگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

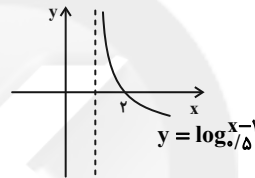
حسابان (۱)

۱- گزینه «۳»

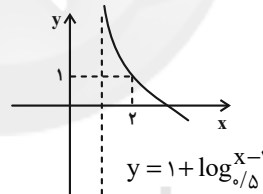
(مصطفی بهنام مقرم)

ابتدا نمودار تابع $y = \log_{\frac{x}{\Delta}}$ را رسم می‌کنیم:

سپس آن را یک واحد در جهت محور X ها به سمت راست منتقل می‌کنیم:



در نهایت یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم:



(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۲- گزینه «۲»

(سیروید سیران)

الف) درست است - زیرا مقدار $a^2 + 2$ بزرگ‌تر از یک است و پایه لگاریتم بین صفر و یک است.

ب) نادرست است - شکل درست این رابطه به شکل زیر است:

$$\log ab = \log a + \log b$$

پ) درست است.

$$3 \log_2^{\Delta} = 3 \log_2^{\Delta^3} = \Delta^3 = 125$$

ت) نادرست است - اگر توان ۷ متعلق به کل پرانتز بود می‌توانستیم آن را به شکل زیر به عنوان ضرب لگاریتم قرار دهیم.

$$\log(3 \times \Delta)^7 = 7 \log(3 \times \Delta)$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۳- گزینه «۲»

(مهمر عمیری)

$$\log_a^{\frac{c^n}{b}} = \log_a^{c^n} - \log_a^b = n \log_a^c - \frac{1}{\log_a^b} = n \times \frac{\log_b^c}{\log_b^a} - \frac{1}{\log_b^a}$$

$$= n \times \frac{\frac{1}{\log_b^c}}{\frac{1}{\log_b^a}} - \frac{1}{\log_b^a} = n \times \frac{1}{n} - \frac{1}{n} = \frac{n}{n} - \frac{1}{n}$$

$$= \frac{n}{nm} - \frac{1}{n} = \frac{1}{m} - \frac{1}{n} = \frac{n-m}{nm}$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۴- گزینه «۴»

(مهمر عمیری)

$$10^{0/301} = 2 \xrightarrow{\text{از طرفین } \log \text{ در مبنای } 10 \text{ می‌گیریم}} \log 10^{0/301} = \log 2$$

$$\Rightarrow 0/301 \log 10 = \log 2 \Rightarrow \log 2 = 0/301$$

از طرفی دیگر داریم:

$$\log \sqrt[5]{\frac{25}{8}} = \log \left(\frac{25}{8} \right)^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} \log \frac{25}{8} = \frac{1}{5} (\log 25 - \log 8)$$

$$= \frac{1}{5} (\log 5^2 - \log 2^3) = \frac{1}{5} (2 \log 5 - 3 \log 2)$$

$$\xrightarrow{\log 5 = 1 - \log 2} \frac{1}{5} (2(1 - \log 2) - 3 \log 2)$$

$$= \frac{1}{5} (2 - 2 \log 2 - 3 \log 2) = \frac{1}{5} (2 - 5 \log 2)$$

$$= \frac{1}{5} (2 - 5(0/301)) = 0/099$$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)



۵- گزینه «۳»

(ممتبی نادر)

$$\log(x+1) - \log\sqrt{x+5} = 1 - \log\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \log\frac{x+1}{\sqrt{x+5}} = \log\sqrt{100} - \log\sqrt{5} = \log\sqrt{\frac{100}{5}}$$

$$\Rightarrow \log\frac{x+1}{\sqrt{x+5}} = \log\sqrt{2} \Rightarrow \frac{x+1}{\sqrt{x+5}} = \sqrt{2}$$

$$\frac{\text{طرفین تساوی به توان ۲}}{x+5} \rightarrow \frac{x^2+2x+1}{x+5} = 2 \Rightarrow x^2+2x+1 = 2x+10$$

$$\Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \text{ قق} \\ x = -3 \text{ ندارد. لگاریتم قرار ندارد.} \end{cases}$$

$$\log_9^{\sqrt{x}} \xrightarrow{x=3} \log_{3^2}^{\sqrt{3}} = \log_{3^2}^{\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{2} \log_{3^2}^3 = \frac{1}{4}$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۶- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$f(x) = \log_7^x \xrightarrow[\text{سمت راست}]{\text{انتقال یک واحد به}} y = \log_7^{(x-1)}$$

$$\log_7^{x-1} = \log_7^x \Rightarrow \log_7^{x-1} = -\log_7^x \Rightarrow \log_7^{(x-1)} + \log_7^x = 0$$

$$\log_7^{x(x-1)} = 0 \Rightarrow x(x-1) = 7^0 = 1 \Rightarrow x^2 - x - 1 = 0$$

$$\Delta = 1 - 4(1)(-1) = 5 \Rightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \quad x > 1 \Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = a$$

اگر نمودار $f(x)$ را b واحد به سمت چپ انتقال دهیم، خواهیم داشت:

$$\log_7^{x+b} \xrightarrow[x=\frac{1}{2}]{x=a-\frac{\sqrt{5}}{2}} \log_7^{\frac{1}{2}} = 3 \Rightarrow \frac{1}{2} + b = 3$$

$$\Rightarrow b = 7/5$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۷- گزینه «۱»

(علی آزار)

ابتدا دامنه هر یک از رادیکال‌ها و لگاریتم را به دست می‌آوریم:

$$-x^2 + 5x - 6 \geq 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-3) \leq 0 \Rightarrow 2 \leq x \leq 3 \quad (1)$$

$$1 - \log^{(2-x)} \geq 0 \Rightarrow \log^{(2-x)} \leq 1 \Rightarrow 2-x \leq 10^1$$

$$\Rightarrow x \geq -8 \quad (2)$$

$$2-x > 0 \Rightarrow x < 2 \quad (3)$$

$$\frac{(1) \cap (2) \cap (3)}{\rightarrow \{ \}}$$

با توجه به دامنه هر کدام از رادیکال‌ها و لگاریتم که هیچ اشتراکی ندارند، می‌توان دریافت این معادله جوابی نخواهد داشت.

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۸- گزینه «۳»

(علی آزار)

ابتدا وارون تابع $f(x) = 10^x + b$ را به دست می‌آوریم:

$$y = 10^x + b \Rightarrow 10^x = y - b \Rightarrow x = \log(y - b)$$

$$\Rightarrow y = f^{-1}(x) = \log(x - b) \Rightarrow g(x) = \log(x - b)$$

بنابراین تابع $h(x)$ به صورت زیر می‌باشد:

$$h(x) = \sqrt{a - \log(x - b)}$$

برای محاسبه دامنه تابع $h(x)$ خواهیم داشت:

$$(1) x - b > 0 \Rightarrow x > b$$

$$(2) a - \log(x - b) \geq 0 \Rightarrow \log(x - b) \leq a$$

$$\Rightarrow x - b \leq 10^a \Rightarrow x \leq 10^a + b$$

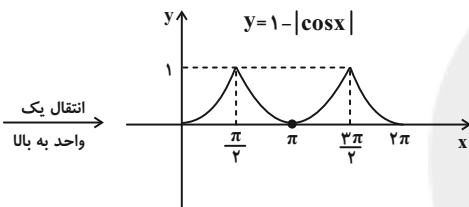
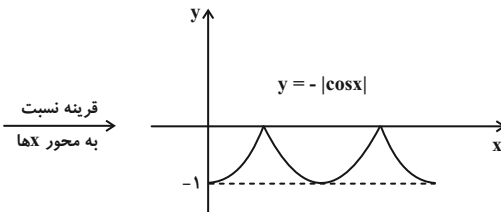
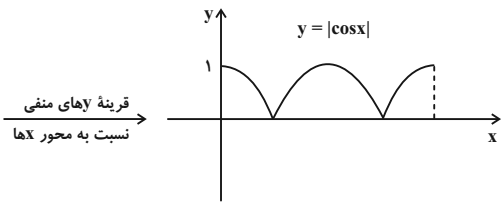
$$\frac{(1), (2)}{\rightarrow} D_{h(x)} = (b, 10^a + b] = (2, 12] \Rightarrow b = 2, a = 1$$

$$h(x) = \sqrt{1 - \log(x - 2)} \Rightarrow h^2(y) = 1 - \log_1^5 = \log_1^{10} - \log_1^5$$

$$= \log_1^{\frac{10}{5}} = \log_1^2$$

بنابراین نسبت $h^2(y)$ به \log_1^2 برابر یک است.

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)



(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۹)

۱۲- گزینه «۴»

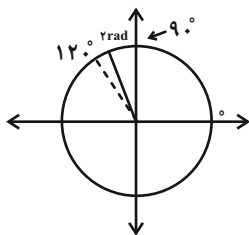
(علی آزار)

ابتدا باید بررسی کنیم ۲ رادیان در چه محدوده‌ای بر روی دایره مثلثاتی قرار می‌گیرد:

می‌دانیم هر ۱ رادیان تقریباً ۵۷ درجه است پس ۲ رادیان تقریباً ۱۱۴ درجه است، پس:

$$2 \text{ rad} = 114^\circ \Rightarrow 90^\circ < 2 \text{ rad} < 120^\circ$$

$$\Rightarrow \sin 120^\circ < \sin 2 < \sin 90^\circ \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} < \sin 2 < 1$$



(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۱۰۴)

۹- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$(\log(x-5))^2 - 3 \log(x-5) < -2$$

با فرض $\log(x-5) = t$ خواهیم داشت:

$$t^2 - 3t + 2 < 0 \Rightarrow (t-1)(t-2) < 0 \Rightarrow 1 < t < 2$$

$$\Rightarrow 1 < \log(x-5) < 2 \Rightarrow 10^1 < x-5 < 10^2$$

$$\Rightarrow 15 < x < 105 \Rightarrow a = 15, b = 105$$

$$\log \frac{a+b}{b-a} = \log \frac{120}{10} = \log 12 = \log 3^2 \times 2 = \log 3^2 + \log 2 = \frac{2}{3} \log 3 + \frac{1}{3} \log 3$$

$$= \log 3 + \frac{1}{3} \Rightarrow \log \frac{a+b}{b-a} - \log 3 = \frac{1}{3}$$

(مسئله ۱- توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰)

۱۰- گزینه «۲»

(اکبر کلاه‌ملکی)

$$\theta = \frac{\widehat{AB}}{r} = \frac{1/25\pi r}{r} = \frac{5}{4}\pi \text{ rad} = \frac{5}{4}\pi \times \frac{180^\circ}{\pi} = 225^\circ$$

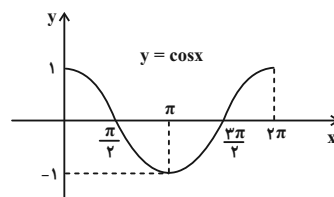
(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۱۱- گزینه «۳»

(امیر مرادیان)

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) = -\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\cos x$$

$$y = 1 - \left|\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)\right| = 1 - |-\cos x| = 1 - |\cos x|$$





۱۳- گزینه «۴»

(علی آزار)

$$\begin{aligned} & \sin x \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right) \sin(x + \pi) \sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) \\ &= (\sin x)(\cos x)(-\sin x)(-\cos x) = \sin^2 x \cos^2 x \\ &= \left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 = \frac{1}{4} \sin^2 2x \quad (*) \end{aligned}$$

$$\cos 4x = 1 - 2 \sin^2 2x \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{1 - \cos 4x}{2}$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{1}{4} \sin^2 2x = \frac{1}{4} \left(\frac{1 - \cos 4x}{2}\right) = \frac{1}{4} \left(\frac{1-a}{2}\right) = \frac{1-a}{8}$$

(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۴- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\begin{aligned} \cos 2^\circ + \sqrt{3} \sin 2^\circ &= 2 \left(\frac{1}{2} \cos 2^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 2^\circ\right) \\ &= 2(\cos 60^\circ \cos 2^\circ + \sin 60^\circ \sin 2^\circ) = 2(\cos(60^\circ - 2^\circ)) \\ &= 2 \cos 4^\circ \Rightarrow \frac{\cos 2^\circ + \sqrt{3} \sin 2^\circ}{\cos 4^\circ} = \frac{2 \cos 4^\circ}{\cos 4^\circ} = 2 \end{aligned}$$

(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۵- گزینه «۱»

(مهمر عمیری)

با توجه به رابطه $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ و $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\sin 2x} - \tan x &= \frac{1}{2 \sin x \cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} \\ &= \frac{1 - 2 \sin^2 x}{2 \sin x \cos x} = \frac{\cos 2x}{\sin 2x} = \cot 2x \end{aligned}$$

(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

۱۶- گزینه «۱»

(مجتبی نادری)

ابتدا مقدار عددی $\cos x$ را از رابطه $\frac{1}{3} - \sqrt{\cos x} = 1$ به دست می‌آوریم:

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

$$\xrightarrow{\text{بفوتوان ۲}} \cos x = \frac{4}{9}$$

$$\begin{cases} \tan(16\pi + x) = \tan x \\ \sin(\pi - x) = \sin x \\ \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\tan(16\pi + x) \times \sin(\pi - x)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)} = \frac{\tan x \times \sin x}{\sin x} = \tan x$$

داریم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x} \Rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\frac{16}{81}}$$

$$\Rightarrow \tan^2 x = \frac{81}{16} - 1 \Rightarrow \tan^2 x = \frac{65}{16}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \tan x = \pm \frac{\sqrt{65}}{4} \quad \begin{matrix} 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ \tan x > 0 \end{matrix} \Rightarrow \tan x = \frac{\sqrt{65}}{4}$$

(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۷- گزینه «۲»

(علی آزار)

$$\begin{aligned} & (\cos t - \sin t)(\cos 2t - \sin 2t) + \sin 3t \\ &= \underbrace{\cos t \cos 2t + \sin t \sin 2t}_{\cos(2t-t)} - \underbrace{\sin t \cos 2t + \sin 2t \cos t}_{\sin(2t+t)} + \sin 3t \\ &= \cos(2t-t) - \sin(2t+t) + \sin 3t \\ &= \cos t - \sin 3t + \sin 3t = \cos t = 0/6 \\ & \cos 2t = 2 \cos^2 t - 1 = 2(0/6)^2 - 1 = 0/72 - 1 = -0/28 \end{aligned}$$

(مسئله ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)



۱۸- گزینه «۱»

(علی آزار)

$$\log(\tan 5^\circ) + \log(\tan 1^\circ) + \dots + \log(\tan 45^\circ) + \dots + \log(\tan 85^\circ)$$

$$= \log(\tan 5^\circ \times \tan 1^\circ \times \dots \times \tan 45^\circ \times \dots \times \tan 85^\circ)$$

$$\tan 5^\circ = \cot 85^\circ, \tan 1^\circ = \cot 89^\circ, \dots$$

$$\Rightarrow \log(\cot 85^\circ \times \cot 89^\circ \times \dots \times \tan 45^\circ \times \dots \times \tan 89^\circ \times \tan 85^\circ)$$

$$= \log 1 = 0$$

(مسابان ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰ و ۹۸ تا ۱۰۴)

۱۹- گزینه «۳»

(علی آزار)

$$\sin(2\alpha + \beta + 2\alpha - \beta) = \sin(4\alpha) \Rightarrow \sin(2\alpha + \beta) \cos(2\alpha - \beta) + \cos(2\alpha + \beta) \sin(2\alpha - \beta) = \sin(4\alpha) \quad (1)$$

$$\sin(2\alpha + \beta) = \sqrt{0/96}$$

$$\Rightarrow \cos^2(2\alpha + \beta) = 1 - \sin^2(2\alpha + \beta) = 0/04$$

$$\cos(2\alpha + \beta) = \pm 0/2 \xrightarrow{\text{حاده}} \cos(2\alpha + \beta) = 0/2$$

$$\sin(2\alpha - \beta) = 0/6$$

$$\Rightarrow \cos^2(2\alpha - \beta) = 1 - \sin^2(2\alpha - \beta) = 0/64$$

$$\cos(2\alpha - \beta) = \pm 0/8 \xrightarrow{\text{حاده}} \cos(2\alpha - \beta) = 0/8$$

$$\xrightarrow{(1)} \sin(4\alpha) = (\sqrt{0/96} \times 0/8) + (0/2)(0/6)$$

$$= \sqrt{0/16 \times 6} \times 0/8 + 0/12 = 0/22\sqrt{6} + 0/12$$

$$= 0/04(8\sqrt{6} + 3)$$

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴)

۲۰- گزینه «۴»

(سعید اکبرزاده)

ابتدا $\sin \alpha$ و $\cos \beta$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha = 1 - \frac{9}{25} = \frac{16}{25} \Rightarrow \sin \alpha = \pm \frac{4}{5}$$

$$\sin \alpha = \frac{4}{5} \quad \text{در ناحیه اول سینوس مثبت است؛ پس:}$$

$$\cos^2 \beta = 1 - \sin^2 \beta = 1 - \frac{144}{169} = \frac{25}{169} \Rightarrow \cos \beta = \pm \frac{5}{13}$$

$$\cos \beta = -\frac{5}{13} \quad \text{در ناحیه دوم کسینوس منفی است؛ پس:}$$

حال $\sin(\alpha + \beta)$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta = \frac{4}{5} \times \left(-\frac{5}{13}\right) + \frac{3}{5} \times \frac{12}{13}$$

$$= \frac{-20 + 36}{65} = \frac{16}{65}$$

برای یافتن ناحیه کمان $\alpha + \beta$ داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 0 < \alpha < 90^\circ \\ 90^\circ < \beta < 180^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow 90^\circ < \alpha + \beta < 270^\circ$$

چون $\sin(\alpha + \beta)$ مثبت است، پس طبق رابطه بالا، انتهای کمان $\alpha + \beta$ در

ناحیه دوم قرار دارد.

(مسابان ۱- مثلثات - صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۴)





هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

تبدیل T را همانی گوئیم هرگاه به ازای هر نقطه A از صفحه P داشته باشیم:

 $T(A) = A$ تبدیل همانی هر نقطه را به خودش تصویر می‌کند، پس بی‌شمار

نقطه ثابت تبدیل دارد. برای دو نقطه دلخواه A و B در تبدیل همانی T،

 $T(A) = A$ و $T(B) = B$ است، پس هر تبدیل همانی طولپا است و

شیب خطها را ثابت نگه می‌دارد. به عنوان مثال نقض برای گزینه «۴»، می‌توان

بازتاب نسبت به یک خط را نام برد که همانی نیست، ولی بی‌شمار نقطه ثابت تبدیل

دارد.

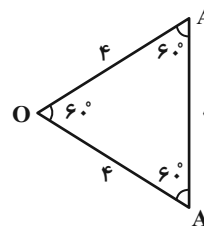
(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

۲۲- گزینه «۱»

(غریزه فاکپاش)

ترکیب سه دوران حول نقطه O با زاویه 2° ، معادل یک دوران حول نقطه O بازاویه 6° است. با توجه به طولپا بودن دوران، $OA = OA'$ و در نتیجه مثلث OAA' متساوی‌الاضلاع است و مطابق شکل داریم:

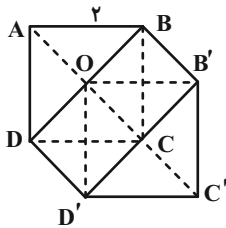
$$OA = OA' = AA' = 4$$



(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۲۳- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

شش ضلعی $ABB'C'D'D$ را مطابق شکل می‌توان به دو مثلث ABD و $B'C'D'$ و مستطیل $BB'D'D$ تقسیم کرد:با توجه به اینکه $BD = 2\sqrt{2}$ و $BB' = AO = \sqrt{2}$ است، داریم:

$$S_{ABD} = S_{B'C'D'} = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

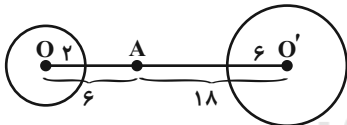
$$S_{BB'D'D} = 2\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 4$$

$$S_{ABB'C'D'D} = 2 \times 2 + 4 = 8$$

(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۲۴- گزینه «۲»

(سوا ۳ میبری پور)



مطابق شکل نقاط O و O' در دو طرف نقطه A قرار دارند و با توجه به نسبت

تجانس داریم:

$$\frac{O'A}{OA} = 3 \Rightarrow \frac{O'A}{6} = 3 \Rightarrow O'A = 18$$

$$\frac{R'}{R} = 3 \Rightarrow \frac{R'}{2} = 3 \Rightarrow R' = 6$$

$$OO' = OA + O'A = 6 + 18 = 24$$

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{OO'^2 - (R + R')^2}$$

$$= \sqrt{24^2 - (2 + 6)^2} = \sqrt{24^2 - 8^2} = \sqrt{8^2(3^2 - 1^2)}$$

$$= 8\sqrt{8} = 16\sqrt{2}$$

(هنر سه - ۲ صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)



می‌دانیم در دو چند ضلعی متجانس، نسبت مساحت‌ها مربع نسبت تجانس است، پس داریم:

$$k^2 = 8 \Rightarrow |k| = 2\sqrt{2}$$

چون در این تجانس، دوزنقه ABCD بر دوزنقه DCEF تصویر شده است، پس DC مجانس AB و EF مجانس DC است و در نتیجه داریم:

$$\frac{DC}{AB} = 2\sqrt{2} \Rightarrow \frac{DC}{2} = 2\sqrt{2} \Rightarrow CD = 4\sqrt{2}$$

$$\frac{EF}{CD} = 2\sqrt{2} \Rightarrow \frac{EF}{4\sqrt{2}} = 2\sqrt{2} \Rightarrow EF = 16$$

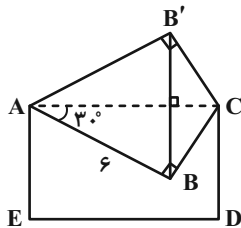
(هنر سه ۲- صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱)

(ممر فندان)

۲۷- گزینه «۱»

برای انجام این کار، کافی است بازتاب نقطه B نسبت به پاره خط AC را به دست آوریم. میزان افزایش مساحت برابر مساحت چهارضلعی ABCB' یا دو برابر مساحت مثلث ABC است. اندازه ضلع روبه‌رو به زاویه ۳۰° در یک مثلث قائم‌الزاویه، نصف اندازه وتر است، بنابراین داریم:

$$AC = 2BC$$



$$AC^2 = AB^2 + BC^2 \Rightarrow 4BC^2 = 6^2 + BC^2 \Rightarrow 3BC^2 = 36$$

$$\Rightarrow BC^2 = 12 \Rightarrow BC = 2\sqrt{3}$$

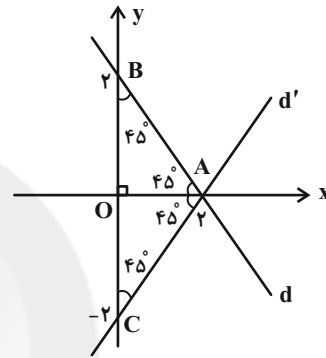
$$S_{ABC} = \frac{1}{2} \times 6 \times 2\sqrt{3} = 6\sqrt{3} \Rightarrow S_{ABCB'} = 2 \times 6\sqrt{3} = 12\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۲۵- گزینه «۲»

(هاری فولاری)

خط $x + y = 2$ در نقطه $A(2, 0)$ ، محور X ها و در نقطه $B(0, 2)$ ، محور Y ها را قطع می‌کند. خط d' (دوران یافته خط d به مرکز A و زاویه 90°) از نقطه A عبور می‌کند و بر خط d عمود است، پس داریم:



$$m_{d'} \times m_d = -1 \Rightarrow m_{d'} \times (-1) = -1 \Rightarrow m_{d'} = 1$$

$$d' \text{ معادله } : y - 0 = 1(x - 2) \Rightarrow y = x - 2 \xrightarrow{x=0} y = -2$$

بنابراین خط d' در نقطه $C(-2, 0)$ ، محور Y ها را قطع می‌کند. مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} OA \times BC = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

(امیر حسین ابومصوب)

۲۶- گزینه «۴»

$$\frac{S_{ABEF}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{1} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}} \frac{S_{ABEF} - S_{ABCD}}{S_{ABCD}}$$

$$= \frac{9-1}{1} \Rightarrow \frac{S_{DCEF}}{S_{ABCD}} = 8$$



$$\min(BE + EM) = BE' + E'M = DE' + E'M = DM$$

$$\triangle DCM : DM^2 = DC^2 + CM^2 = 2^2 + 1^2 = 5 \Rightarrow DM = \sqrt{5}$$

$$\min(\triangle BEM \text{ محیط}) = DM + BM = \sqrt{5} + 1$$

(هنر سه ۲- صفحه ۵۴)

(معمرد صحت کار)

۳۰- گزینه «۲»

با توجه به اینکه ۴ کیلومتر از جاده در کنار ساحل دریا ساخته می شود، ابتدا نقطه

B را مطابق شکل ۴ واحد به سمت چپ منتقل می کنیم تا نقطه B' حاصل شود.

همچنین بازتاب نقطه A نسبت به ساحل دریا را A' می نامیم. از عمود

B'K را بر امتداد AA' رسم می کنیم. داریم:

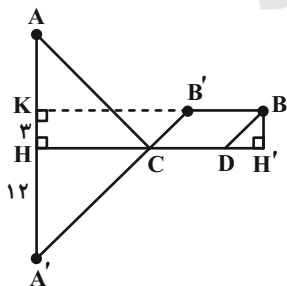
$$B'K = BK - BB' = 24 - 4 = 20$$

$$A'K = A'H + HK = 12 + 3 = 15$$

$$\triangle A'B'K : A'B'^2 = A'K^2 + B'K^2 = 225 + 400 = 625$$

$$\Rightarrow A'B' = 25$$

مسیر ACDB در شکل، کوتاه ترین مسیر ممکن تحت شرایط مسئله است.



طول این مسیر برابر است با:

$$AC + CD + DB = A'C + BB' + CB' = \underbrace{(A'C + CB')}_{A'B'} + BB'$$

$$= 25 + 4 = 29$$

(هنر سه ۲- صفحه ۵۵)

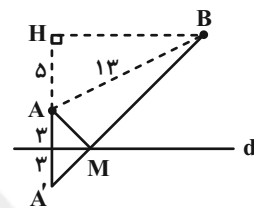
(محرزانه فاکپاش)

۲۸- گزینه «۳»

طبق روش هرون ابتدا بازتاب نقطه A نسبت به خط d یعنی نقطه A' را پیدا

کرده و سپس آن را به B وصل می کنیم تا خط d را در نقطه M قطع کند.

MA + MB همان کوتاه ترین مسیر ممکن است. مطابق شکل داریم:



$$\triangle ABH : AB^2 = AH^2 + BH^2 \Rightarrow 13^2 = 5^2 + BH^2$$

$$\Rightarrow BH^2 = 144 \Rightarrow BH = 12$$

$$\triangle A'BH : A'B^2 = A'H^2 + BH^2 = 11^2 + 12^2 = 265$$

$$\Rightarrow A'B = \sqrt{265}$$

$$\min(MA + MB) = A'M + MB = A'B = \sqrt{265}$$

(هنر سه ۲- صفحه ۵۴)

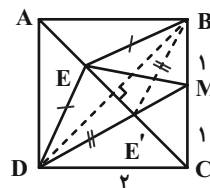
(مهوردر ملونری)

۲۹- گزینه «۳»

می دانیم در هر مربع، قطرها هم اندازه و عمودمنصف یکدیگرند، پس مطابق شکل

بازتاب نقطه B نسبت به قطر AC، نقطه D است و داریم:

$$BE = DE$$





آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

مجموع فراوانی‌های نسبی همواره برابر یک است، بنابراین داریم:

$$0/3 + 0/25 + x + 0/3 = 1 \Rightarrow x = 0/15$$

$$3 \text{ زاویه مرکزی داده } = 0/15 \times 360^\circ = 54^\circ$$

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

۳۲- گزینه «۴»

(فرزانه فاکپاش)

مجموع مقادیر فراوانی نسبی همواره برابر یک است، پس داریم:

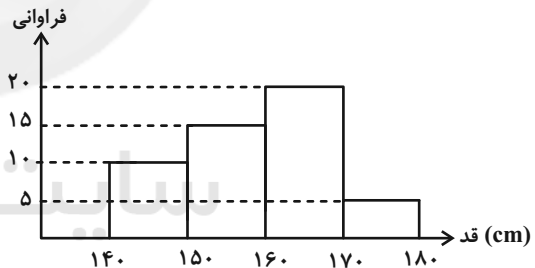
$$0/2 + t + 0/4 + 0/1 = 1 \Rightarrow t = 0/3$$

بنابراین با توجه به جدول فراوانی، $x = 10$ ، $y = 20$ و $z = 5$ است.

از طرفی اندازه هر ضلع مستطیل‌ها که بر روی محور X ها (اندازه قد) قرار دارد، برابر

۱۰ است، پس مجموع مساحت مستطیل‌ها برابر است با:

$$(10 + 15 + 20 + 5) \times 10 = 50 \times 10 = 500$$



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

۳۳- گزینه «۳»

(فرزانه فاکپاش)

مجموع زوایا در نمودار دایره‌ای برابر 360° است، پس داریم:

$$120^\circ + 60^\circ + 48^\circ + \alpha + \beta = 360^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 132^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha + \frac{5}{6}\alpha = 132^\circ \Rightarrow \frac{11}{6}\alpha = 11 \times 12^\circ \Rightarrow \alpha = 72^\circ$$

$$\alpha = \frac{f}{n} \times 360^\circ \Rightarrow 72^\circ = \frac{f}{150} \times 360^\circ \Rightarrow \frac{f}{150} = \frac{1}{5} \Rightarrow f = 30$$

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

۳۴- گزینه «۲»

(سوگنر روشنی)

چون حداکثر دو فرزند پسر در این خانواده وجود دارد، پس فضای نمونه کاهش یافته شامل ۷ عضو و به صورت زیر است:

$$S = \{(د، پ، پ)، (پ، د، پ)، (د، د، پ)، (پ، پ، د)، (د، د، د), (د، د، د)\}$$

پیشامد آنکه سومین فرزند، دومین دختر خانواده باشد، به معنای آن است که از دو فرزند اول تنها یکی دختر است. پس در صورتی که این پیشامد را A بنامیم، آنگاه داریم:

$$A = \{(د، د، پ)، (د، پ، د)\}$$

بنابراین احتمال این پیشامد برابر است با:

$$P(A) = \frac{2}{7}$$

(آمار و احتمال- احتمال- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۵- گزینه «۱»

(هدای فولاری)

با توجه به فرض سؤال، گوی‌ها به صورت شکل زیر خارج شده‌اند:

$$\frac{3}{3} \times \frac{2}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} : n(S) = 3 \times 2!$$

فرد زوج فرد زوج فرد

اگر گوی‌های با شماره فرد به ترتیب صعودی خارج شوند، آنگاه فقط گوی‌های با شماره زوج دارای جایگشت هستند و در نتیجه داریم:

$$\frac{1}{1} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} : n(A) = 2!$$

گوی ۱ زوج گوی ۳ زوج گوی ۵

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2!}{3! \times 2!} = \frac{1}{3!} = \frac{1}{6}$$

(آمار و احتمال- احتمال- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۳۶- گزینه «۱»

(هژانه اتفاقی)

فرض کنید A_1 پیشامد آفتابی بودن امروز و A_2 و A_3 به ترتیب پیشامدهای بارانی بودن فردا و آفتابی پس فردا باشند. در این صورت طبق قانون ضرب احتمال داریم:

$$P(A_1 \cap A_2 \cap A_3) = P(A_1)P(A_2 | A_1)P(A_3 | (A_1 \cap A_2))$$

$$= 1 \times 0/2 \times 0/3 = 0/06$$

(آمار و احتمال- احتمال- صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)



آمار و احتمال - سوالات آشنا

۴۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

از آن جایی که $\frac{\text{دامنه تغییرات}}{\text{تعداد طبقات}} = \text{طول دسته}$ ، پس:

$$\text{طول دسته} = \frac{52-31}{7} = 3$$

فاصله طبقات ۳ است، پس کران پایین دسته وسط یعنی دسته چهارم برابر است با:

$$\text{کران پایین دسته چهارم} = 31 + 3(3) = 40$$

بنابراین دسته وسط، بازه [۴۰, ۴۳] است. از آنجایی که مجموع درصدها برابر با ۱۰۰ است، پس درصد داده‌هایی که در این بازه قرار می‌گیرند، برابر است با:

$$37 + 48 + x = 100 \Rightarrow x = 15$$

بنابراین ۱۵٪ داده‌ها در این بازه قرار دارند، لذا:

$$F_4 = \frac{f_4}{n} \times 100 \Rightarrow 15 = \frac{f_4}{80} \times 100 \Rightarrow f_4 = 12$$

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

۴۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

فراوانی گروه B برابر با $f_B = 74$ و مجموع فراوانی‌ها برابر با $n = 30 + 42 + 74 + 87 + 100 = 333$ است.

$$\alpha_B = \frac{f_B}{n} \times 360^\circ = \frac{74}{333} \times 360^\circ = 80^\circ$$

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

۴۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\text{تعداد دانش‌آموزان} = 2 + 3 + 4 + 5 + 6 = 20$$

$$\text{فراوانی نسبی دسته وسط قبل از اضافه شدن دانش‌آموز جدید} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$$

دانش‌آموز جدید یک واحد به فراوانی دسته چهارم و کل داده‌ها اضافه می‌کند و در فراوانی دسته وسط تأثیری ندارد.

$$\text{فراوانی نسبی دسته وسط بعد از اضافه شدن دانش‌آموز جدید} = \frac{6}{21} = \frac{2}{7}$$

$$\text{تفاضل فراوانی‌های نسبی} = \frac{2}{7} - \frac{3}{10} = \frac{20-21}{70} = -\frac{1}{70}$$

یعنی فراوانی نسبی دسته وسط، $\frac{1}{70}$ کم می‌شود.

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

۴۴- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

بنابر تعریف احتمال شرطی، داریم:

$$P(\{b, c, e\} | \{a, b, c\}) = \frac{P(\{b, c, e\} \cap \{a, b, c\})}{P(\{a, b, c\})}$$

$$= \frac{P(\{b, c\})}{P(\{a, b, c\})} = \frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{4}}{\frac{5}{8}} = \frac{\frac{8-3}{12}}{\frac{5}{8}} = \frac{5}{8}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

۴۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

احتمال شرطی است و فضای نمونه تقلیل می‌یابد، پس داریم:

تاس دوم تاس اول

$$1 \rightarrow \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

$$2 \rightarrow \{1, 2, 4, 6\}$$

$$3 \rightarrow \{1, 3, 6\}$$

$$4 \rightarrow \{1, 2, 4\}$$

$$5 \rightarrow \{1, 5\}$$

$$6 \rightarrow \{1, 2, 3, 6\}$$

$$\Rightarrow n(S) = 22$$

حالا کل حالاتی که مجموع دو تاس از ۷ بیش‌تر است. عبارتند از:

$$(5, 5), (4, 4), (3, 6), (2, 6), (6, 6), (6, 3), (6, 2)$$

$$\Rightarrow n(A) = 7$$

$$P(A) = \frac{7}{22}$$

احتمال موردنظر برابر است با:

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)



۴۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اگر A پیشامد قبولی در آیین‌نامه و B پیشامد قبولی در آزمون شهری باشد، آن‌گاه:

$$P(A) = 0/8, \quad P(B' | A) = 0/3 \Rightarrow P(B | A) = 1 - 0/3 = 0/7$$

بنابر قانون ضرب احتمال:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B | A) = 0/8 \times 0/7 = 0/56$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۴۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به نمودار درختی داریم:

سکه	{	رو	۱	تاس ۵ آمده	۱	۶
	}	پشت	۱	حدافل یک	۱	۶
				تاس ۵ آمده	۵	۶
				۱ - ۵/۶ × ۵/۶ = ۱۱/۳۶		

بنابراین، احتمال برابر است با:

$$P = \frac{1}{2} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \times \frac{11}{36} = \frac{17}{72}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۴۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

اگر A پیشامد خراب بودن لامپ و B پیشامد کم مصرف بودن آن باشد، آن‌گاه:

$$P(B | A) = \frac{P(B) \times P(A | B)}{P(B) \times P(A | B) + P(B') \times P(A | B')}$$

$$= \frac{\frac{3}{4} \times \frac{15}{100}}{\frac{3}{4} \times \frac{15}{100} + \frac{1}{4} \times \frac{25}{100}} = \frac{45}{70} = \frac{9}{14}$$

توجه کنید که چون احتمال کم مصرف بودن ۳ برابر معمولی بودن است، لذا

$$P(B) = \frac{3}{4}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۴۹- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

فرض کنید پیشامدهای A و B به ترتیب «دو فرزند اول خانواده پسر باشند.» و «فرزند سوم پسر و فرزند چهارم دختر باشد.» تعریف شوند. در این صورت داریم:

$$P(A) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

$$P(A \cap B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{16}$$

چون $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ ، پس پیشامدهای A و B، نسبت به هم مستقل هستند.

احتمال هر یک از دو پیشامد «این خانواده دارای دو پسر باشد.» و «این خانواده دارای دو دختر باشد.» برابر است با:

$$\frac{\binom{4}{2}}{2^4} = \frac{6}{16}$$

اشتراک هر یک از این دو پیشامد با پیشامد A (دو فرزند اول خانواده پسر باشند)، پیشامد آن است که «دو فرزند اول خانواده پسر و دو فرزند دیگر خانواده دختر باشند.» که احتمال آن برابر $\frac{1}{16}$ است و در نتیجه مستقل از پیشامد A نیستند.

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

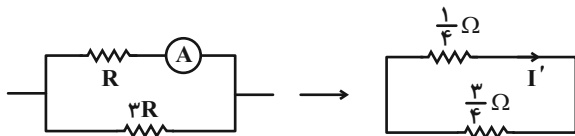
۵۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

برای آن که مسئله حل شود، X یا Y باید آن را حل کنند که حل آن‌ها مستقل از یکدیگر است. بنابراین داریم:

$$P(x \cup y) = P(x) + P(y) - P(x \cap y) = \frac{2}{3} + \frac{3}{4} - \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{8}{12} + \frac{9}{12} - \frac{6}{12} = \frac{11}{12}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)



$$R'_{eq} = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}}{\frac{1}{4} + \frac{3}{4}} = \frac{3}{16} \Omega$$

$$I = \frac{V}{R'_{eq}} = \frac{112}{\frac{3}{16}} = \frac{112 \times 16}{3} = \frac{1811.2}{3} \text{ A}$$

$$I' + \frac{I'}{3} = \frac{112}{16} \text{ A} \Rightarrow I' = \frac{184}{19} \text{ A}$$

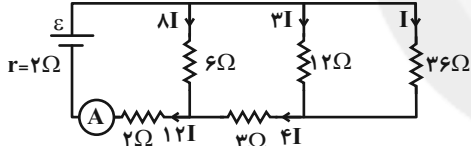
$$\frac{I' - I}{I} \times 100 = \frac{\frac{184}{19} - \frac{1811.2}{3}}{\frac{1811.2}{3}} \times 100 \approx 10\%$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۵۴- گزینه «۴»

(عبدالرشاد امینی نسب)

ابتدا باید مشخص کنیم کدام مقاومت بیشترین توان را مصرف می‌کند. برای این کار، جریان بیشترین مقاومت را I می‌نامیم و بقیه جریان‌های عبوری از مقاومت‌ها را بر حسب I محاسبه می‌کنیم. داریم:



$$R' = \frac{12 \times 36}{12 + 36} = 9 \Omega$$

$$R'' = 9 + 3 = 12 \Omega$$

مقاومت R'' و 6Ω به صورت موازی بسته شده‌اند، بنابراین چون ولتاژ آن‌ها برابر است جریان عبوری از مقاومت 6Ω ، $8I$ می‌شود. جریان عبوری از مقاومت 2Ω نیز بنا به قانون گره $12I$ می‌باشد.

$$P_{36} = 36I^2, P_{12} = 12 \times (3I)^2 = 12 \times 9I^2 = 108I^2$$

$$P_{12} = 12 \times (3I)^2 = 108I^2$$

$$P_{6} = 6 \times (8I)^2 = 6 \times 64I^2 = 384I^2, P_{2} = 2 \times (12I)^2 = 288I^2$$

بنابراین مقاومت 6Ω بیشترین توان را مصرف کرده است. داریم:

$$V_{6} = R_{6}I_{6} \Rightarrow 12 = 6I_{6} \Rightarrow I_{6} = 2A = 8I$$

$$\Rightarrow I = \frac{1}{4} A$$

جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$12I = 12 \times \frac{1}{4} = 3A$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۳)

فیزیک (۲)

۵۱- گزینه «۳»

(معضومه شریعت‌ناصری)

توان خروجی مولد برابر با توان مصرفی در مقاومت خارجی مدار است. چون در هر دو حالت توان خروجی مولد یکسان است، داریم:

$$P_1 = R_1 I_1^2 = R_1 \left(\frac{\epsilon}{R_1 + r} \right)^2$$

$$P_2 = R_2 I_2^2 = R_2 \left(\frac{\epsilon}{R_2 + r} \right)^2$$

$$\frac{\epsilon^2 R_1}{(R_1 + r)^2} = \frac{\epsilon^2 R_2}{(R_2 + r)^2} \quad \begin{matrix} R_1 = 3\Omega \\ R_2 = 3 \times 4 = 12\Omega \end{matrix}$$

$$\frac{3}{(3+r)^2} = \frac{12}{(12+r)^2} \Rightarrow 6 + 2r = 12 + r \Rightarrow r = 6\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۵۲- گزینه «۴»

(معضومه شریعت‌ناصری)

از روی نمودار می‌توان گفت جریان در رأس سهمی برابر با $6A$ است، پس داریم:

$$I(\max) = \frac{\epsilon}{2r} \Rightarrow 6 = \frac{\epsilon}{2 \times 2} \Rightarrow \epsilon = 24V$$

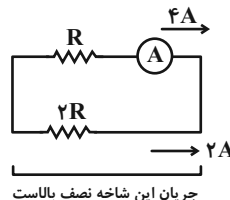
$$\frac{P_{\max}}{P'} = \frac{\left(\frac{\epsilon}{4r}\right)^2}{\epsilon I - r I^2} = \frac{24^2}{4 \times 2} = \frac{72}{54} = \frac{4}{3}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۵۳- گزینه «۱»

(معضومه شریعت‌ناصری)

اگر هر دو کلید بسته باشند؛ مقاومت R در سمت چپ اتصال کوتاه شده و داریم:



$$\text{جریان این شاخه نصف بالاست}$$

$$\text{کل } I = 6A \Rightarrow 6 = \frac{V}{R_{eq} + 1} \Rightarrow R_{eq} = \frac{1}{6} \Omega$$

$$\frac{1}{6} = \frac{R \times 2R}{3R} \Rightarrow 12R = 3 \Rightarrow R = \frac{1}{4} \Omega$$

اگر کلید k را باز کنیم، هیچ مقاومتی اتصال کوتاه نیست.



نیروی مغناطیسی وارد بر سیم صفر خواهد شد. برای گزینه ۴ داریم:

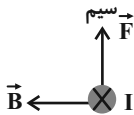
$$\begin{array}{c} \vec{B} \\ \vec{I} \\ \theta = 0 \Rightarrow F = 0 \end{array}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

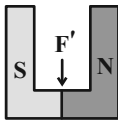
گزینه ۲» ۵۹-

(عبدالرضا امینی نسب)

با توجه به شکل و قاعده دست راست، جریان سیم از B به A می‌باشد که آنرا درون سو رسم می‌کنیم و نیروی مغناطیسی وارد بر سیم رو به بالا خواهد بود. طبق قانون سوم نیوتون واکنش این نیروی (F') به ترازو رو به پایین وارد می‌شود.



اکنون اگر مقاومت رنوستا را کاهش دهیم، طبق قانون اهم جریان مدار افزایش و بنابراین نیروی F وارد بر سیم و نیروی F' وارد بر آهنربا هر دو افزایش می‌یابند و ترازو عدد بزرگتری را نشان می‌دهد.

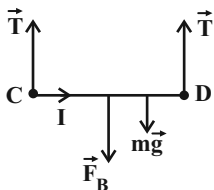


(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

گزینه ۴» ۶۰-

(عبدالرضا امینی نسب)

چون جریان سیم از C به D می‌باشد، طبق قاعده دست راست، نیروی وارد بر سیم به سمت پایین است. نیروهای وارد بر سیم در شکل زیر رسم شده‌اند. چون سیم در حال تعادل است، جمع نیروهای روبه‌بالا با جمع نیروهای روبه‌پایین برابر است و داریم:



$$2T = mg + F_B \Rightarrow 2T = mg + I\ell B$$

$$\Rightarrow 2T = 80 \times 10^{-3} \times 10 + 1 \times 1 \times 4 \times 10^{-3} \times 10^{-4} = 1/2 \text{ N}$$

$$\Rightarrow T = 0/6 \text{ N}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

گزینه ۳» ۵۵-

(عبدالرضا امینی نسب)

چون دو میله A و B یکدیگر را دفع می‌کنند، قطعاً هر دو آهنربا هستند. از طرفی A و C یکدیگر را جذب می‌کنند، چون A آهنربا بوده، بنابراین C می‌تواند آهن باشد که به روش القاء جذب آهنربای A می‌شود.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۴ و ۸۵)

گزینه ۲» ۵۶-

(معصومه افضلی)

مؤلفه‌های هم‌راستای \vec{B} و \vec{v} باعث ایجاد نیروی مغناطیسی نمی‌شوند. بنابراین داریم:

$$F = |q| v_y B_x \Rightarrow F = 20 \times 10^{-6} \times 1200 \times 0/02$$

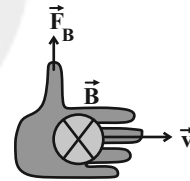
$$\Rightarrow F = 48 \times 10^{-5} \text{ N} = 4/8 \times 10^{-4} \text{ N}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

گزینه ۲» ۵۷-

(معصومه شریعت‌نصری)

شرط عدم انحراف ذره این است که نیروی خالص وارد بر آن صفر شود. (دو نیروی خلاف جهت و هم‌اندازه) طبق قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی رو به بالا به ذره وارد می‌شود.



پس نیروی حاصل از میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد تا آنرا خنثی کند. از آنجایی که جهت نیروی الکتریکی وارد بر بار مثبت هم‌جهت با خطوط میدان است، پس میدان باید رو به پایین باشد و لذا $V_C > V_D$ (رد گزینه‌های ۳ و ۴) از طرفی دو نیروی مغناطیسی و الکتریکی علاوه بر خلاف جهت بودن باید هم‌اندازه هم باشند، پس:

$$F_E = F_B$$

$$\Rightarrow E |q| = |q| vB \sin \theta$$

$$E = \frac{V}{d} \text{ ساده می‌شود. } |q|, \theta = 90^\circ \Rightarrow \frac{V}{d} = vB$$

$$\frac{V}{0/1} = 5 \times 10^4 \times 1000 \times 10^{-4} \Rightarrow V = 50 \text{ V}$$

$$\xrightarrow{V_C > V_D} V_C - V_D = 50 \text{ V}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

گزینه ۴» ۵۸-

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق رابطه $F_B = I\ell B \sin \theta$ ، اگر زاویه بین بردار \vec{B} و جریان I صفر یا 180° باشد، (به عبارت دیگر سیم در راستای خطوط میدان مغناطیسی قرار گیرد)، آنگاه



۶۱- گزینه «۲»

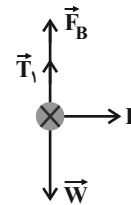
(معصومه شریعت‌نصری)

با توجه به جهت قرارگیری مولد، جهت جریان در میله رسانا از چپ به راست و اندازه جریان برابر است با:

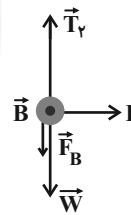
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{40}{3 + 1} \Rightarrow I = 10 \text{ A}$$

در حالت اول طبق قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی به طرف بالا است و بنابراین داریم:

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow F_B + T_1 = W \Rightarrow T_1 = W - F_B \quad (1)$$



$$F'_{\text{net}} = 0 \Rightarrow T_2 = F'_B + W \quad (2)$$



با استفاده از رابطه‌های (۱) و (۲) و در نظر گرفتن این نکته که چون فقط جهت میدان مغناطیسی برعکس شده است، بنابراین اندازه نیروی مغناطیسی تغییری نمی‌کند، داریم:

$$\xrightarrow{(2), (1), F'_B = F_B} T_2 - T_1 = (F_B + W) - (W - F_B)$$

$$\Rightarrow T_2 - T_1 = 2F_B \Rightarrow T_2 - T_1 = 2I l B \sin \theta$$

$$\Rightarrow T_2 - T_1 = 2 \times 10 \times 0.2 \times 0.2 \times 1 \Rightarrow T_2 - T_1 = 0.8 \text{ N}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۲- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

هر چه از سیم حامل جریان دورتر شویم، میدان مغناطیسی ضعیف‌تر خواهد شد، بنابراین برای رسم خطوط میدان مغناطیسی، در نقاط دورتر طول بردار میدان مغناطیسی باید کوچکتر رسم شود، از طرفی طبق قاعده دست راست، گزینه ۳ صحیح است.

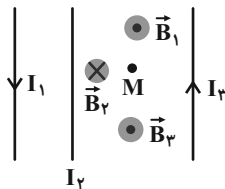
(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)

۶۳- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی‌نسب)

طبق قاعده دست راست برای سیم حامل جریان، برآیند میدان‌های مغناطیسی ناشی از سیم‌های (۱) و (۳) را در نقطه M به دست می‌آوریم. هر دو میدان برون‌سو هستند و برآیند آن‌ها برابر است با:

$$B' = B_1 + B_3 = 0.02 + 0.07 = 0.09 \text{ T}$$



چون میدان برآیند در نقطه M صفر است، بنابراین داریم:

$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3 = 0 \Rightarrow B_2 = B_1 + B_3 = 0.09 \text{ T}$$

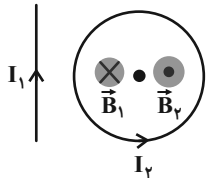
جهت جریان سیم (۲) باید به سمت بالا باشد تا میدان کل صفر گردد.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۶۴- گزینه «۲»

(معصومه افشلی)

با توجه به اینکه بزرگی میدان در مرکز حلقه صفر است بنابراین بردار میدان مغناطیسی حلقه هم‌اندازه و در خلاف جهت میدان مغناطیسی سیم است.



$$\vec{B}_1 = -\vec{B}_2$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 N I}{2R} \quad B_1 = B_2 = 0.3 \text{ mT} \rightarrow$$

$$3 \times 10^{-5} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times I}{2 \times 10^{-1}} \Rightarrow I = 5 \text{ A}$$

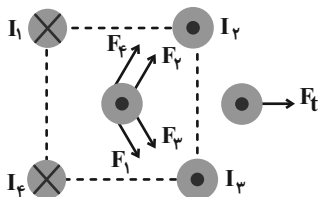
با توجه به اینکه جهت میدان حلقه در مرکز آن برون‌سو است پس جهت جریان به صورت پادساعتگرد است.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۶۵- گزینه «۲»

(معصومه افشلی)

سیم‌های موازی با جریان‌های هم‌سو یکدیگر را جذب و سیم‌های موازی با جریان ناهم‌سو یکدیگر را دفع می‌کنند. با توجه به برابری جریان‌های تمام سیم‌ها داریم:



(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸)



۶۹- گزینه «۲»

(معمردنا اصفهانی)

چون توان خروجی در هر دو حالت یکسان است داریم:

$$r = \sqrt{R_{eq1} R_{eq2}} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{\Delta R}{4} \times \frac{R}{\Delta}} \Rightarrow r = \frac{R}{2}$$

همچنین می‌دانیم:

$$\left. \begin{aligned} I_{max} &= \frac{\varepsilon}{2r} \\ I_{max} &= \frac{I_1 + I_2}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$$

$$\Rightarrow \varepsilon - I_2 r = I_1 r \Rightarrow \varepsilon - I_2 r = 1/5$$

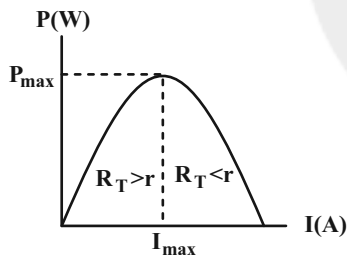
$$P = \frac{V^2}{R/4} \Rightarrow P = \frac{(\varepsilon - I_2 r)^2}{r/2} \Rightarrow P = \frac{2(1/5)^2}{r} \Rightarrow P = \frac{9}{2r}$$

که منظور از حالت‌های ۱ و ۲ به ترتیب حالت‌های متوالی و موازی است.

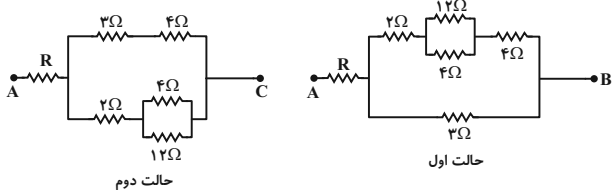
(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۷۰- گزینه «۳»

(معمردنا اصفهانی)

با توجه به نمودار توان خروجی باتری بر حسب جریان، هر چه از I_{max} دورتر رویم، مقدار توان خروجی کاهش می‌یابد.

$$I_{max} = \frac{\varepsilon}{2r} = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow R_T = r$$

 $R_T > r$ مربوط به شاخه سمت چپ سهمی می‌باشد. در این شاخه هر چقدر R_T بزرگتر شود، توان خروجی باتری کاهش می‌یابد.حال R_T در هر حالت محاسبه می‌کنیم:

$$R_{T_2} = (2/916 + R)\Omega$$

$$R_{T_1} = (2/25 + R)\Omega$$

 $R_{T_2} > R_{T_1} > r$ هست، بنابراین حالت اول مقاومت معادل کمتر و جریانی

نزدیکتر به جریان بیشینه دارد، پس توان خروجی باتری در این حالت بیشتر است.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۶۷ تا ۷۷)

۶۶- گزینه «۴»

(معمومه افضلی)

با توجه به اینکه جریان عبوری از قطعه سیم، عمود بر خطوط میدان جابه‌جایی خالص ندارد، بنابراین به این قطعه سیم نیروی خالصی وارد نمی‌شود.

$$F_t = 0$$

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۷- گزینه «۲»

(معمردنا اصفهانی)

عقربه مغناطیسی همواره در راستای مماس بر خطوط میدان مغناطیسی قرار گرفته و قطب N عقربه جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد. با توجه به عقربه مغناطیسی چون جهت میدان پادساعتگرد است، با بکارگیری قاعده دست راست، جهت جریان سیم باید برون‌سو باشد.

مطابق شکل صورت سوال، با انتقال عقربه مغناطیسی از نقطه A به نقطه B، عقربه ۹۰ درجه می‌چرخد.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۳، ۸۵ و ۹۳ تا ۹۸)

۶۸- گزینه «۱»

(معمردنا اصفهانی)

برای آنکه نیروی خالص وارد شده به ذره باردار صفر باشد باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره با وزن آن خنثی شود. بنابراین باید نیروی مغناطیسی وارد بر ذره رو به بالا و با توجه به قاعده دست راست میدان برایند حلقه‌ها در مرکز باید برون‌سو شود.

$$\vec{F}_B = -m\vec{g}$$

$$\Rightarrow |q| v B_t \sin \theta = mg$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 20 \times B_t \times \sin 30^\circ = 5 \times 10^{-8}$$

$$\Rightarrow B_t = 25 \times 10^{-4} T$$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2R_1} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 2}{2 \times 0/001} = 12 \times 10^{-4} T$$

$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2R_2} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 8}{2 \times 0/002} = 24 \times 10^{-4} T$$

چون B_t از B_1 و B_2 کوچکتر است، بنابراین جهت B_3 و B_1 تعیین کننده و برون‌سو

است. (جهت برون‌سو را مثبت فرض می‌کنیم.)

$$B_t = B_1 + B_3 - B_2$$

$$25 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} + B_3 - 24 \times 10^{-4} \Rightarrow B_3 = 37 \times 10^{-4} T$$

$$B_3 = \frac{\mu_0 I_3}{2R_3} \Rightarrow I_3 = \frac{37 \times 10^{-4} \times 2 \times 0/004}{12 \times 10^{-7}} = \frac{74}{3} A$$

و چون B_2 درون‌سو است، بنابراین جهت حلقه دوم ساعتگرد است.

(فیزیک ۲- مغناطیس- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۶)

شیمی (۲)

۷۱- گزینه ۲»

(پیمان فواجی مبر)

$$\text{انتالپی پیوند (H-Cl)} = \frac{b}{2} = \frac{862}{2} = 431 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = a - b \Rightarrow -184 = a - 862 \Rightarrow a = 678$$

$$a = \text{انتالپی پیوند (Cl-Cl)} + \text{انتالپی پیوند (H-H)}$$

$$\Rightarrow 678 = 436 + (\text{Cl-Cl})$$

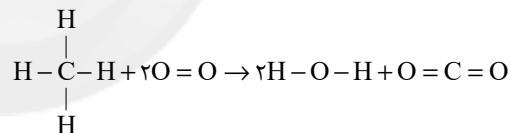
$$(\text{Cl-Cl}) = 242 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸)

۷۲- گزینه ۴»

(پویا رستگاری)

واکنش انجام شده و نحوه شکستن پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها و تشکیل پیوندهای جدید در فرآورده‌ها به صورت زیر است:



در واکنش سوختن متان به‌ازای مصرف ۲ مول گاز اکسیژن، یک مول گاز کربن دی‌اکسید (معادل با ۴۴ گرم CO_2) و ۲ مول آب (معادل با ۳۶ گرم H_2O) تولید می‌شود. بنابراین به‌ازای مصرف ۲ مول گاز اکسیژن، تفاوت جرم فرآورده‌های تولید شده برابر با ۸ گرم می‌شود، پس داریم:

$$? \text{ g O}_2 = 6 \text{ g} \times \frac{2 \text{ mol O}_2}{8 \text{ g}} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 48 \text{ g O}_2$$

با توجه به واکنش انجام شده، ΔH واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = (\text{مجموع انتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}) -$$

(مجموع انتالپی پیوندها در مواد فرآورده)

$$= [4\Delta H(\text{C-H}) + 2\Delta H(\text{O}=\text{O})] - [4\Delta H(\text{O-H})$$

$$+ 2\Delta H(\text{C}=\text{O})] = (1660 + 990) - (1852 + 1600) = -802 \text{ kJ}$$

حال مقدار گرمای آزاد شده به‌ازای ۶ گرم تفاوت جرم فرآورده‌ها را به‌دست

می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 6 \text{ g} \times \frac{802 \text{ kJ}}{8 \text{ g}} = 601.5 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۷۳- گزینه ۱»

(حسین نامری ثانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرمول مولکولی ترکیب (I) $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}$ و فرمول مولکولی

ترکیب (II) $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}$ است. بنابراین:

$$\text{نسبت جرم کربن به هیدروژن در ترکیب (I)} = \frac{108}{8} = 13.5$$

$$\text{نسبت جرم کربن به هیدروژن در ترکیب (II)} = \frac{180}{20} = 9$$

گزینه «۲»: ترکیب (I) گروه عاملی آلدهیدی و ترکیب (II) گروه عاملی کتونی دارد.

گزینه «۳»: فرمول مولکولی ترکیب (II) به صورت $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}$ است.

گزینه «۴»: هیچ‌یک از دو ترکیب نمی‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۴- گزینه ۴»

(حسین نامری ثانی)

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در مولکول این ترکیب یک گروه عاملی کتونی، یک گروه عاملی

آلدهیدی، یک گروه عاملی الکیلی و یک گروه عاملی اتری وجود دارد.

عبارت دوم: فرمول مولکولی آن $\text{C}_{13}\text{H}_{12}\text{O}_4$ بوده و دارای چهار نوع گروه

عاملی است.

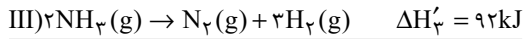
عبارت سوم:

$$100 \times \frac{\text{جرم اکسیژن در ترکیب}}{\text{جرم مولی ترکیب}} = \text{درصد جرمی اکسیژن}$$

$$= \frac{(16 \times 4)}{(12 \times 13) + (1 \times 12) + (16 \times 4)} \times 100 = \frac{64}{232} \times 100 \approx 27.59$$

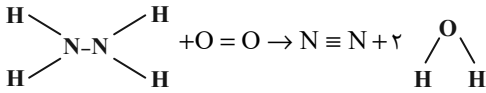


۳) معادله واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H_{\text{واکنش}} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = -183 - 486 + 92 = -577\text{kJ}$$

ساختار مولکول‌های موجود در معادله واکنش:



$$\Delta H_{\text{کل}} = [4\Delta H_{\text{N-H}} + \Delta H_{\text{N-N}} + \Delta H_{\text{O=O}}]$$

$$-[\Delta H_{\text{N}\equiv\text{N}} + 4\Delta H_{\text{O-H}}]$$

$$-577 = [4\Delta H_{\text{N-H}} + 162 + 495] - [944 + 4 \times 463]$$

$$\Delta H_{\text{N-H}} = 390 / 5 \text{kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۵ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۷۷- گزینه ۴»

(علیرضا کیانی دوست)

واکنشی که کمترین مقدار آنتالپی (۹۱ کیلوژول) را دارد، گرماگیر است و با انجام واکنش، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هیدرازین چهار پیوند N-H و یک پیوند N-N وجود دارد؛ در حالی که در آمونیاک تنها سه پیوند N-H داریم.

گزینه ۲: براساس نمودار، تولید هیدرازین از گازهای هیدروژن و نیتروژن گرماگیر است.

گزینه ۳:

$$\Delta H_2 = \Delta H_1 + \Delta H = -92\text{kJ}$$

$$? \text{kJ} = 3 / 4 \text{g NH}_3 \times \frac{1 \text{mol NH}_3}{17 \text{g NH}_3} \times \frac{92 \text{kJ}}{2 \text{mol NH}_3} = 9 / 2 \text{kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۷۸- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

آنتالپی واکنش را می‌توان از تفریق مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها به دست آورد. بنابراین می‌توان نوشت:

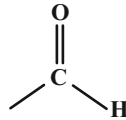
$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها}]$$

$$-[\text{مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها}]$$

$$\Rightarrow \Delta H = [(-1410) + (-286)] - [-1560] = -136\text{kJ}$$

عبارت چهارم: این ترکیب به دلیل داشتن هیدروژن متصل به اکسیژن (گروه عاملی هیدروکسیل -OH) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

مطلب پنجم: در ساختار این ترکیب یک گروه عاملی آلدیدی وجود دارد.

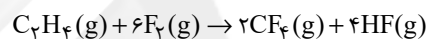


(شیمی ۲- صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

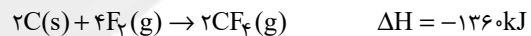
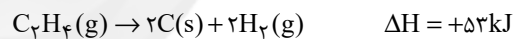
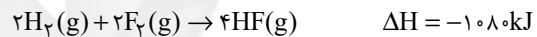
۷۵- گزینه ۲»

(مسین ناصری ثانی)

معادله موازنه شده واکنش:



واکنش (I) را معکوس و چهار برابر می‌کنیم، واکنش (II) را معکوس و واکنش (III) را معکوس و در ۲ ضرب می‌کنیم:



در نتیجه ΔH واکنش $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 6\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CF}_4(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g})$ براساس قانون هس برابر خواهد بود با:

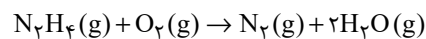
$$\Delta H = (-1080) + (+53) + (-1360) = -2387\text{kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۷۶- گزینه ۱»

(امیر هاتمیان)

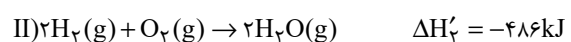
ابتدا آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:



(۱) واکنش I را معکوس می‌کنیم:



(۲) معادله واکنش (II) بدون تغییر





حال به ازای مصرف $7/5$ L گاز اتن، گرمای تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

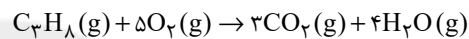
$$? \text{ kJ} = 7/5 \text{ L C}_3\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4}{25 \text{ L C}_3\text{H}_4} \times \frac{136 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_4} = 40/8 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۷۹- گزینه «۴»

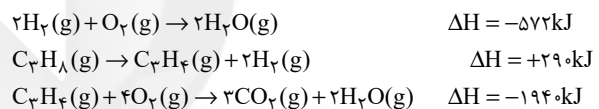
(هسین ناصری ثانی)

واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپان:



محاسبه ΔH واکنش موازنه شده سوختن کامل پروپان با کمک قانون هس و توجه به واکنش‌های داده شده:

برای این منظور واکنش (I) را دو برابر، واکنش (II) را معکوس کرده و واکنش (III) را تغییر نمی‌دهیم. بنابراین:



مطابق قانون هس:

$$\Delta H = (-572) + (+290) + (-1940)$$

$$= -2222 \text{ kJ}$$

بنابراین آنتالپی سوختن پروپان برابر $-2222 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. از آن‌جا که ارزش سوختی بدون علامت منفی گزارش می‌شود، در نتیجه ارزش سوختی پروپان برابر خواهد بود با:

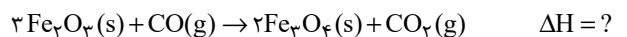
$$? \frac{\text{kJ}}{\text{g}} = \frac{2222 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} \times \frac{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8}{44 \text{ g C}_3\text{H}_8} = 50/8 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

۸۰- گزینه «۱»

(رها بیلی فر)

معادله موازنه شده:



واکنش (I) را در (۳) ضرب می‌کنیم.

واکنش (II) را در (-۶) ضرب می‌کنیم.

واکنش (III) را در (-۲) ضرب می‌کنیم.

$$\Delta H = (3 \times (-23)) + ((-6) \times (-11)) + ((-2) \times (18)) = -39 \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۲ تا ۷۵)

۸۱- گزینه «۱»

(هسین ناصری ثانی)

عبارت‌های (آ) و (پ) در مورد عامل یکسان بر سرعت واکنش است.

«آ»: در ارلن پر از اکسیژن غلظت گاز اکسیژن از غلظت آن در هوا بیشتر

است. (تأثیر غلظت واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش)

عبارت «ب»: با پاشیدن گرد آهن روی شعله، سطح تماس ذرات آهن با

اکسیژن هوا بیشتر می‌شود. (تأثیر سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت

واکنش)

عبارت «پ»: غلظت گاز اکسیژن در کپسول بیشتر از غلظت اکسیژن هوا

است. (تأثیر غلظت واکنش‌دهنده‌ها بر سرعت واکنش)

عبارت «ت»: در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای واکنش سوختن قند

وجود دارد. (تأثیر کاتالیزگر بر سرعت واکنش)

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳)

۸۲- گزینه «۱»

(هسین ناصری ثانی)

محاسبه جرم پتاسیم نیترات مصرف شده در واکنش طی تولید $0/3$ مول

گاز اکسیژن:

$$? \text{ g KNO}_3 = 0/3 \text{ mol O}_2 \times \frac{4 \text{ mol KNO}_3}{5 \text{ mol O}_2} \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3}$$

$$= 24/24 \text{ g KNO}_3 \text{ (مصرف شده)}$$

محاسبه جرم اولیه پتاسیم نیترات:

$$\text{KNO}_3 \text{ مقدار باقی‌مانده} + \text{مقدار مصرف شده} = \text{مقدار اولیه KNO}_3$$

$$= 24/24 + 15/76 = 40 \text{ g}$$

محاسبه سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن:

$$? \text{ mol N}_2 = 0/3 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol N}_2}{5 \text{ mol O}_2}$$

$$= 0/12 \text{ mol N}_2 \text{ (گاز نیتروژن تولید شده در مدت ۱۲۰ ثانیه)}$$



۸۵- گزینه «۴»

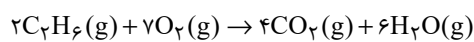
(ریم هاشمی دگروری)

Fe_3O_4 ترکیبی جامد است و برای ماده جامد همواره غلظت ثابت است، بنابراین برای اندازه‌گیری سرعت مصرف یا تولید یک ماده جامد از یکای غلظت استفاده نمی‌شود.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۸۶- گزینه «۲»

(عمیر زبلی)



$$? \text{ mol } C_2H_6 = 312 \text{ kJ انرژی} \times \frac{1 \text{ g } C_2H_6}{52 \text{ kJ انرژی}} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 \text{ g } C_2H_6}$$

$$= 0.2 \text{ mol } C_2H_6$$

$$\bar{R}_{C_2H_6} = \frac{\Delta n_{C_2H_6}}{\Delta t} = \frac{0.2 \text{ mol}}{30 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{C_2H_6}}{2} = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۸۷- گزینه «۴»

(ایمان حسین‌نژاد)

مقدار هیدروژن پراکسید مصرفی پس از 75° ثانیه برابر است با:

$$0.1 = \frac{x \text{ mol } H_2O_2 \text{ مصرفی}}{75 \text{ s}} \Rightarrow x = 7.5 \text{ mol } H_2O_2 \text{ مصرفی}$$

اکنون با توجه به اینکه هیدروژن پراکسید با چگالی $1/5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ مصرف و

آب با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ تولید می‌شود؛ فضای خالی ظرف واکنش پس از

75° ثانیه را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{ mL } H_2O_2 = 7.5 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{34 \text{ g } H_2O_2}{1 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{1 \text{ mL } H_2O_2}{1/5 \text{ g } H_2O_2}$$

$$= 1275 \text{ mL } H_2O_2 \text{ مصرفی}$$

$$? \text{ mL } H_2O = 7.5 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } H_2O_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$\times \frac{1 \text{ mL } H_2O}{1 \text{ g } H_2O} = 135 \text{ mL } H_2O \text{ تولیدی}$$

$$\Delta t = 120 \text{ s} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 2 \text{ min} \Rightarrow \bar{R}_{N_2} = \frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t}$$

$$= \frac{0.12 \text{ (mol)}}{2 \text{ (min)}} = 0.06 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۸۳- گزینه «۲»

(روزبه رضوانی)

تنها عبارت (پ) نادرست است.

بررسی برخی از عبارت‌ها:

عبارت (پ)؛ منحنی D نشان‌دهنده تولید مقدار بیشتری فرآورده است و چون در سوال گفته شده مقدار HCl کافی بوده، افزودن مقدار بیشتر تأثیری نخواهد داشت.

عبارت (ت):



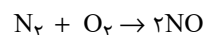
چون ضریب هر ۳ فرآورده یکسان است، پس می‌توانیم منحنی A را به هر یک از آن‌ها نسبت دهیم.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۸۴- گزینه «۱»

(ایمان حسین‌نژاد)

$$C = \frac{n}{V} \Rightarrow C_{N_2} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, C_{O_2} = \frac{2}{10} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



غلظت اولیه: $0.2 \quad 0.2 \quad 0$

تغییرات غلظت: $-x \quad -x \quad +2x$

$2x \quad 0.2-x \quad 0.2-x$: غلظت‌ها پس از 20° ثانیه

$$0.2-x + 0.2-x = 2x \Rightarrow x = 0.1$$

$$C_{NO} = 2x = 2 \times 0.1 = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\bar{R}_{NO} = \frac{0.2}{20} = 0.01 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 10 \text{ L} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 6 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NO}}{2} = \frac{6}{2} = 3 \frac{\text{mol}}{\text{min}}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)



۸۹- گزینه «۴»

(مرتقی حسن زاده)

$$t(0 \rightarrow 7): \bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{\Delta[C_6H_{12}O_6]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{0/03 - 0}{7 - 0}$$

$$= \frac{0/03}{7} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$t(7 \rightarrow 14): \bar{R}_{\text{گلوکز}} = \frac{0/04 - 0/03}{14 - 7} = \frac{0/01}{7} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{گلوکز}}}{2}$$

$$= \frac{0/01}{14} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{0/03}{0/01} = \frac{7}{14} = 6$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۹۰- گزینه «۱»

(مرتقی حسن زاده)

(۱) به‌ازای هر ۷ نفر در جهان، یک نفر گرسنه است. $\frac{1}{7} \times 100 \approx 14\%$
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سطح اقتصادی و سطح رفاه مانند تقاضا برای غذا و به افزایش است.

(۳) سهم تولید CO_2 در ردپای غذا به مراتب بیش از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌ها است.

(۴) ردپای غذا همانند ردپای آب و ردپای کربن دی‌اکسید، دارای دو چهره آشکار و پنهان است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

$$\text{حجم } H_2O_2 \text{ مصرفی} = \frac{170}{1305 - 340} + \text{حجم فضای خالی نهایی}$$

$$- \frac{135}{1000} = 1000 \text{ mL}$$

حجم آب تولیدی

اکنون مقدار گاز اکسیژن تولیدی پس از ۷۵ ثانیه را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol } O_2 = 7 / 5 \text{ mol } H_2O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2O_2} = 3 / 5 \text{ mol } O_2$$

در نهایت غلظت گاز اکسیژن برابر خواهد بود با:

$$O_2 \text{ غلظت} = \frac{3 / 5}{1 \text{ L}} = 3 / 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)

۸۸- گزینه «۳»

(مرتقی حسن زاده)

محاسبه سرعت متوسط تولید پتاسیم کلرید:



$$? \text{ mol } O_2 = 67 / 2 \text{ LO}_2 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{22 / 4 \text{ LO}_2} = 3 \text{ mol } O_2$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{3}{5} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = 0 / 6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_{KCl}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{3} \Rightarrow \bar{R}_{KCl} = \frac{2}{3} \bar{R}_{O_2} = \frac{2}{3} \times 0 / 6 = 0 / 4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

منظور از توده جامد بر جای مانده مقدار $KClO_3$ باقی‌مانده و KCl تولید شده است.

$$? \text{ g } KCl = 3 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } KCl}{3 \text{ mol } O_2} \times \frac{74 / 5 \text{ g } KCl}{1 \text{ mol } KCl} = 149 \text{ g } KCl$$

جرم KCl تولید شده + جرم $KClO_3$ باقی‌مانده = $271 / 5$

$$\Rightarrow \text{جرم } KClO_3 \text{ باقی‌مانده} = 271 / 5 - 149 = 122 / 5$$

$$? \text{ mol } KClO_3 = 122 / 5 \text{ g } KClO_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122 / 5 \text{ g } KClO_3} = 1 \text{ mol } KClO_3$$

$$\bar{R}_{KClO_3} = \bar{R}_{KCl} = 0 / 4 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \Rightarrow \bar{R}_{KClO_3} = \frac{-\Delta n}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow 0 / 4 = \frac{1}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 2 / 5 \text{ min}$$

(شیمی ۲- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۱)



پدید آورندگان آزمون ۱۸ فروردین سال یازدهم ریاضی (مقطع دهم: اختیاری)

طراحان

نام طراحان	نام درس
علی شهبابی - عادل حسینی - میلاد سجادی لاریجانی - فرنود فارسی جانی - محمد هجری - محمد بحیرایی - نیما سلطانی - میثم بهرامی جويا - مهرداد حاجی	ریاضی (۱)
حسین حاجیلو - محمد خندان - امیر حسین ابومحبوب - علی فتح آبادی - محمد طاهر شعاعی - افشین خاصه خان - احمد رضا فلاح	هندسه (۱)
محمد علی راست پیمان - خسرو ارغوانی فرد - سعید شرق - محسن قندچلر - مسعود قره خانی - زهره آقامحمدی - امیر محمودی انزلی - بیتا خورشید - حسین مخدومی	فیزیک (۱)
امیر حسین طیبی - مجید توکلی - محمد رضا پور جاوید - حمید ذبحی - محمد عظیمیان زواره - آروین شجاعی	شیمی (۱)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۱)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۱)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	—	امیر حسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروفنگاری و صفحه آرایی	فاطمه علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)



ریاضی (۱)

۹۱- گزینه «۲»

(علی شورایی)

با توجه به داده‌های مساله نتیجه می‌گیریم نقطه پایانی بازه A با نقطه

ابتدایی بازه B برابر است. $b = c$ ، $a = 1$ و $d = 6$ است.

$$2a + b - c - d = 2(1) + \underbrace{b - c}_{=0} - 6 = -4 \quad \text{پس:}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۳ تا ۵)

۹۲- گزینه «۲»

(عارل حسینی)

تعداد مربع‌های هاشورخورده را می‌توان به صورت زیر نوشت:

شکل	۱	۲	۳	۴	۵	...
تعداد مربع‌های هاشورخورده	۱	۲	$1+3=4$	$2+4=6$	$1+3+5=9$	

در نتیجه تعداد مربع‌های هاشورخورده در شکل nام از رابطه زیر به دست

می‌آید:

$$a_n = \begin{cases} \frac{(n+1)^2}{4} & ; \text{ فرد } n \\ \frac{n(n+2)}{4} & ; \text{ زوج } n \end{cases}$$

$$\Rightarrow a_{19} = \frac{(19+1)^2}{4} = \frac{20^2}{4} = \frac{400}{4} = 100$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۹۳- گزینه «۲»

(میلاد سبازی لاریبانی)

شیب خط $y = 2x$ در واقع همان $\tan \alpha$ می‌باشد: $\tan \alpha = 2$

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

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۰ تا ۳۶)

۹۴- گزینه «۳»

(میلاد سبازی لاریبانی)

می‌دانیم که $y = \sqrt[n]{a}$ با شرط $0 < a < 1$ ، به ازای افزایش n، افزایش

می‌یابد. در نتیجه:

$$a_5 \leftarrow \text{ریشه چهارم (+)}$$

$$a_1 \leftarrow \text{ریشه چهارم (-)}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌پایه- صفحه‌های ۳۸ تا ۵۳)

۹۵- گزینه «۲»

(فرنود فارسی جانی)

$$\sqrt[3]{4\sqrt{8}\sqrt[3]{4}} = \sqrt[3]{4\sqrt{2^3}\sqrt[3]{2^2}} = \sqrt[3]{4\sqrt[3]{2^8}} = \sqrt[3]{4 \times 2^{\frac{8}{3}}} = \sqrt[3]{4 \times 2^2 \times 2^{\frac{2}{3}}} = \sqrt[3]{2^2 \times 2^{\frac{2}{3}}} = \sqrt[3]{2^{\frac{8}{3}}}$$

$$= \sqrt[3]{4 \times 2^{\frac{11}{6}}} = \sqrt[3]{2^2 \times 2^{\frac{11}{6}}} = \sqrt[3]{2^{\frac{23}{6}}}$$

$$= \frac{23}{6} = 218 = 21\sqrt[3]{5} = 21\sqrt[3]{33}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌پایه- صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)



«۹۶- گزینه ۳»

(ممر هیری)

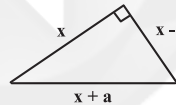
طول، عرض و قطر یک مستطیل زمانی تشکیل دنباله حسابی می‌دهند که

به صورت $3a$ ، $4a$ و $5a$ باشند.

اثبات:

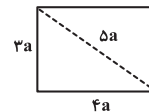
$$x^2 + x^2 - 2ax + a^2 = x^2 + 2ax + a^2$$

$$x^2 - 4ax = 0 \Rightarrow x = 4a \Rightarrow \text{اضلاع: } 5a, 4a, 3a$$



پس مستطیل به صورت زیر است:

$$x = \text{طول} = 4a$$



$$S = \text{مساحت} = 4a \times 3a = 12a^2$$

واضح است که:

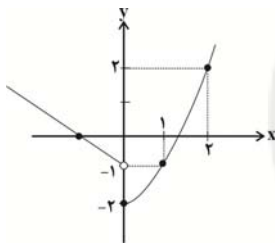
$$12a^2 = (4a)^2 \times \frac{3}{4} \xrightarrow{x=4a} f(x) = \frac{3}{4}x^2$$

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳ و ۱۰۹)

«۹۷- گزینه ۳»

(ممر بصیرایی)

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2, x \geq 0 \\ -x - 1, x < 0 \end{cases} \quad \begin{array}{l|l} x & 0 \quad 1 \quad 2 \\ y & -2 \quad -1 \quad 2 \\ \hline x & 0 \quad -1 \\ y & -1 \quad 0 \end{array}$$

دقت کنید که در ضابطه دوم نقطه $(0, -1)$ توخالی رسم می‌شود.با توجه به نمودار تابع، برد تابع بازه $[-2, +\infty)$ است.

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۳)

(نیما سلطانی)

«۹۸- گزینه ۱»

بین زن و شوهر باید سه نفر قرار گیرند که یک نفر آنها فرزندشان است (باید

حتماً باشد) لذا زن و شوهر را قرار داده و از بین ۵ نفر باقیمانده سه نفر را

انتخاب می‌کنیم به گونه‌ای که حتماً یکی از آن‌ها فرزندشان باشد. پس در

واقع فرزند را کنار می‌گذاریم و از بین ۴ نفر ۲ نفر انتخاب می‌کنیم که به



۱۰۰- گزینه «۲»

(مورداد قایمی)

میزان فشار خون افراد مختلف به واحد میلی‌متر جیوه، کمی پیوسته است.

سطح علمی یک فرد می‌تواند دانش‌آموز، دانشجوی، مربی و استاد و ... باشد

که نوعی ترتیب در آن وجود دارد، پس کیفی ترتیبی است. معدل

دانش‌آموزان متغیر کمی پیوسته و گروه خونی افراد متغیر کیفی اسمی

است.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۶۹)



همراه فرزند ۳ نفر شوند و بین زن و شوهر قرارشان می‌دهیم. سپس زن و

شوهر و نفرت بین آن‌ها را یک دسته کرده و به همراه دو نفری که بیرون

قرار می‌گیرند جایگشت می‌دهیم (باید دقت کرد در داخل بسته زن و شوهر

به ۲! و ۳ نفر بین آن‌ها به ۳! حالت جایگشت دارند). جایگشت نفرت

بیرونی با بسته هم می‌شود ۳!.

$$\boxed{\bullet \text{---} \bullet} \Rightarrow \text{تعداد حالات} = \binom{4}{2} \times 2! \times 3! \times 3!$$

$$= 6 \times 2 \times 6 \times 6 = 2 \times 216 = 432$$

(ریاضی ۱- شمارش برون شمردن- صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۹۹- گزینه «۴»

(میثم بهرامی هویا)

تنها حالت ممکن به صورت زیر است.

$$\boxed{\text{و یا } 1 \text{ یا } 0}$$

$$2! \times 3! = 12$$

برای بقیه حروف برای «و» و «ا»

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۱)

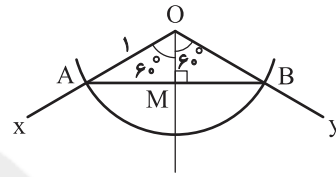
هندسه (۱)

۱۰۱- گزینه «۱»

(مسین هابیلو)

با توجه به روش رسم نیمساز و شکل زیر باید $R > \frac{AB}{2}$ ، پس حداقل مقدار a

برابر $AM = \frac{AB}{2}$ است. داریم:

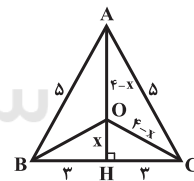


$$\Delta OAM : \sin 60^\circ = \frac{AM}{OA} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{AM}{1} \Rightarrow AM = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۱۰۲- گزینه «۳»

(معمّر فنران)



نقطه O، نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع این مثلث متساوی‌الساقین است،

بنابراین از هر سه رأس مثلث به یک فاصله است. با استفاده از قضیه فیثاغورس در

مثلث ABH، طول AH را به دست می‌آوریم:

$$AH = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

با فرض $OH = x$ ، $OA = 4 - x$ است. از آنجا که O از سه رأس مثلث به

یک فاصله است، پس $OB = OC = 4 - x$ می‌باشد، حال با استفاده از قضیه

فیثاغورس در مثلث OCH، داریم:

$$OC^2 = OH^2 + CH^2 \Rightarrow (4-x)^2 = x^2 + 9$$

$$\Rightarrow 16 - 8x + x^2 = x^2 + 9 \Rightarrow 8x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{8} = 0.875$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

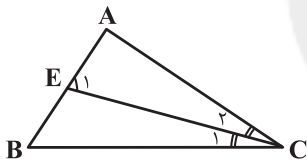
۱۰۳- گزینه «۳»

(امیرفسین ابومحبوب)

نقطه E از دو ضلع AC و BC به یک فاصله است، پس روی نیمساز زاویه

$$\hat{C}_1 = \hat{C}_2 \text{ قرار دارد، پس در شکل مقابل } \hat{C}_1 = \hat{C}_2.$$

با توجه به شکل داریم:



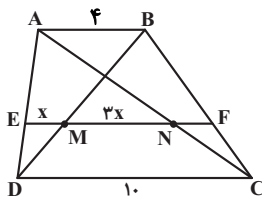
$$\left. \begin{array}{l} \Delta BEC \text{ زاویه خارجی } \hat{E}_1 = \hat{B} + \hat{C}_1 \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{E}_1 = \hat{B} + \hat{C}_2 \Rightarrow \hat{E}_1 > \hat{C}_2$$

در مثلث AEC، زاویه E_1 بزرگتر از زاویه C_2 است، پس: $AE < AC$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۲۲)

۱۰۴- گزینه «۱»

(علی فتح‌آباری)





$$\Rightarrow HM^2 = \frac{BC^2}{4} - \frac{BC^2}{16} = \frac{3BC^2}{16} \Rightarrow HM = \frac{\sqrt{3}}{4} BC \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow LG = \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{4} BC = \frac{\sqrt{3}}{6} BC$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۰، ۶۴ و ۶۷)

(امیرحسین ابومصوب)

۱۰۶- گزینه «۲»

اگر b و i به ترتیب تعداد نقاط مرزی و درونی چندضلعی شبکه‌ای اولیه و S و

S' به ترتیب مساحت‌های چندضلعی شبکه‌ای اولیه و ثانویه باشند، آنگاه طبق

فرمول پیک داریم:

$$\frac{S'}{S} = 4 \Rightarrow \frac{\frac{4b}{2} + 3i - 1}{\frac{b}{2} + i - 1} = 4 \Rightarrow \frac{4b}{2} + 3i - 1 = \frac{4b}{2} + 4i - 4$$

$$\Rightarrow i = 3$$

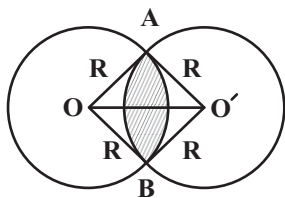
حداقل تعداد نقاط مرزی یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۳ است، بنابراین داریم:

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

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها- صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

(مهم‌ظاهر شعاعی)

۱۰۷- گزینه «۱»



$$\begin{cases} \Delta ABD : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{x}{4} = \frac{ED}{AD} \\ \Delta ADC : EN \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{4x}{10} = \frac{AE}{AD} \end{cases}$$

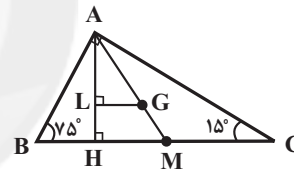
از تقسیم طرفین این دو معادله بر هم، داریم:

$$\frac{\frac{x}{4}}{\frac{4x}{10}} = \frac{\frac{ED}{AD}}{\frac{AE}{AD}} \Rightarrow \frac{10}{16} = \frac{ED}{AE} \Rightarrow \frac{AE}{ED} = \frac{16}{10} = 1 \frac{1}{5}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(مسین شایلو)

۱۰۵- گزینه «۴»



می‌دانیم نقطه هم‌رسی میانه‌ها، هر میانه را به نسبت ۲ به ۱ تقسیم می‌کند. در

نتیجه داریم:

$$\Delta AHM : LG \parallel HM \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{LG}{HM} = \frac{AG}{AM} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow LG = \frac{2}{3} HM \quad (1)$$

از طرفی در یک مثلث قائم‌الزاویه با زاویه 15° ، طول ارتفاع وارد بر وتر، $\frac{1}{4}$ طول

وتر است. همچنین در هر مثلث قائم‌الزاویه، طول میانه وارد بر وتر، نصف طول وتر

است، بنابراین داریم:

$$\Delta AHM : HM^2 = AM^2 - AH^2 = \left(\frac{BC}{2}\right)^2 - \left(\frac{BC}{4}\right)^2$$



۱۰۹- گزینه «۱»

(اعداد رضا خلاج)

از نقطه A دو خط d_1 و d_2 را به موازات D و D' رسم می‌کنیم. هر صفحه شامل d_1 موازی D و هر صفحه شامل خط d_2 موازی D' است. می‌دانیم از دو خط متقاطع فقط یک صفحه می‌گذرد. پس فقط یک صفحه شامل خطوط d_1 و d_2 وجود دارد که با هر دو خط موازی می‌باشد.

(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۱۱۰- گزینه «۲»

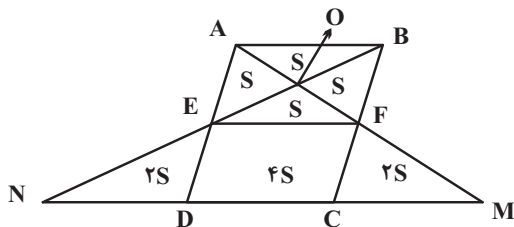
(اعداد رضا خلاج)

در متوازی‌الاضلاع قطرها متوازی‌الاضلاع را به ۴ مثلث هم مساحت تقسیم می‌کنند، پس مساحت متوازی‌الاضلاع EFCD نیز برابر ۴S است. از طرفی مثلث‌های ABE و END به حالت دو زاویه و ضلع بین هم‌نهشت هستند. پس

$$S_{\triangle FMC} = S_{\triangle ABF} = 2S \quad \text{به همین دلیل} \quad S_{\triangle END} = S_{\triangle ABE} = 2S$$

بنابراین $S_{\triangle OMN} = 2S + 4S + 2S + S = 9S$ می‌باشد. طبق فرض

$$S_{\triangle OMN} = S_{\triangle OAB} = S = 1 \quad \text{پس مساحت مثلث OMN برابر ۹ واحد است.}$$



(هنر سه ۱- فنر ضلعی‌ها- صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

مطابق شکل سطح مقطع حاصل از برخورد این دو کره، دایره‌ای به قطر AB است. طول اضلاع چهارضلعی OAO'B برابر و طول قطر OO' در این چهارضلعی $\sqrt{2}$ برابر طول هر ضلع (شعاع هر کره) است، پس طبق عکس قضیه فیثاغورس در مثلث‌های OAO' و OBO'، هر یک از زوایای A و B قائمه هستند و نتیجه این چهارضلعی مربع است. در این صورت $AB = OO' = R\sqrt{2}$ است و در نتیجه داریم:

$$\frac{\text{مساحت دایره}}{\text{مساحت کره}} = \frac{\pi \left(\frac{R\sqrt{2}}{2}\right)^2}{4\pi R^2} = \frac{\pi R^2}{4\pi R^2} = \frac{1}{4}$$

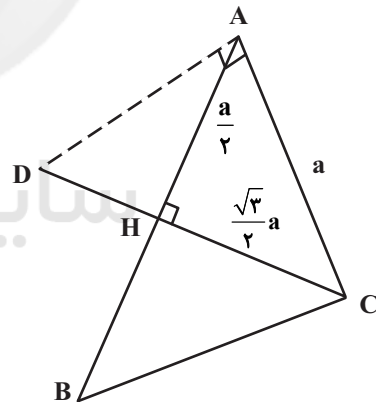
(هنر سه ۱- تبسم فضایی- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۱۰۸- گزینه «۲»

(افشین قاصدقان)

$$\triangle ADC \sim \triangle AHC$$

طبق معلومات مسئله شکل زیر را رسم می‌کنیم.



$$a^2 = \frac{\sqrt{3}}{2} a \times DC \Rightarrow DC = \frac{a^2}{\frac{\sqrt{3}}{2} a} = \frac{2a}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{S_{ADC}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \left(\frac{a}{2}\right) \left(\frac{2a}{\sqrt{3}}\right)}{\frac{\sqrt{3}}{2} a^2} = \frac{\frac{\sqrt{3} a^2}{6}}{\frac{\sqrt{3}}{2} a^2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(هنر سه ۱- قشبه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۲)



فیزیک (۱)

۱۱۱- گزینه «۱»

(معمرد علی راست پیمان)

با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$1000 \text{ g} \times 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} = 1000 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times 100 \frac{\text{cm}}{\text{s}^2} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}$$

$$= 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۱۱۲- گزینه «۳»

(فسرو ارغوانی فرد)

طبق رابطه $\rho = \frac{m}{V}$ ، چون جرم آنها برابر است، پس نسبت چگالی آنها به

نسبت عکس حجم آنها می‌باشد.

$$\text{حجم ماده مکعب: } V_1 = a^3 - \frac{4}{3} \pi \left(\frac{a}{3}\right)^3 = \frac{23}{27} a^3$$

$$\text{حجم ماده مخروط: } V_2 = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{1}{3} \times \pi \left(\frac{a}{2}\right)^2 \times a = \frac{a^3}{4}$$

$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{a^3}{4}}{\frac{23}{27} a^3} = \frac{27}{92}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۱۱۳- گزینه «۴»

(سعید شرق)

درپوشی که پایین‌تر قرار گرفته، فشار و نیروی بیشتری را تحمل می‌کند.

فرض می‌کنیم به درپوش پایینی بیشترین نیروی قابل تحمل وارد می‌شود:

$$P = \frac{F_{\max}}{A} \Rightarrow P = \frac{28}{80 \times 10^{-4}} = 3500 \text{ Pa}$$

$$P = \rho g h \Rightarrow 3500 = 2500 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.14 \text{ m}$$

به عبارتی زمانی که فاصله درپوش پایینی از سطح آزاد مایع ۱۴ cm

می‌شود، به این درپوش حداکثر نیروی قابل تحمل وارد می‌شود.

در موقعیت شکل داده شده فاصله درپوش پایینی از سطح آزاد مایع،

۱۰ cm = ۱۲ - ۲۲ است، پس می‌تواند ۴ cm = ۱۰ - ۱۴ دیگر ارتفاع زیاد

شود، یعنی می‌توانیم $320 \text{ cm}^3 = 4 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}^2$ مایع اضافه کنیم.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

۱۱۴- گزینه «۲»

(مسن قنبرلر)

چون آب از مقطع (۱) با سطح مقطع کوچکتر به مقطع (۲) با سطح مقطع

بزرگتر می‌رود، بنابراین طبق معادله پیوستگی، تندی آن کاهش می‌یابد.



(زهره آقاممدری)

گزینه «۱» - ۱۱۶

با استفاده از رابطه بازده، داریم:

$$\eta = \frac{mgh}{P} \times 100$$

ورودی

$$\Rightarrow \frac{\eta_B}{\eta_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{t_A}{t_B} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{t_A}{t_B}$$

$$\frac{\eta_B = 1/2 \eta_A \rightarrow 1/2 = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{3}{4} \Rightarrow V_B = 6/4 m^3$$

$$\Rightarrow V_B = 6400L$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

(امیر محمودی انزلی)

گزینه «۳» - ۱۱۷

با توجه به رابطه تغییرات چگالی بر حسب دما، داریم:

$$\Delta \rho = -\rho_1 (\alpha) \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\rho_1} = -\alpha \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \frac{-0/6}{100} = -\alpha \times 10 \Rightarrow \alpha = 2/5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$$

برای افزایش طول داریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta L = 2/5 \times 10^{-5} \times 200 \times 40 \Rightarrow \Delta L = 0/2 cm$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

$$D_2 = (D_1 + 12) cm$$

با استفاده از معادله پیوستگی داریم:

$$v_2 = v_1 - 0/84 v_1 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = 0/16$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi \frac{D_1^2}{4} v_1 = \pi \frac{D_2^2}{4} v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{100} = \left(\frac{D_1}{D_1 + 12}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{D_1}{D_1 + 12} \Rightarrow D_1 = 8 cm$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

(مسعود قره‌قانی)

گزینه «۱» - ۱۱۵

برای محاسبه کار نیروی اصطکاک، داریم:

$$\Delta h = h_B - h_A = 3 - 5 = -2 m$$

$$W_f = \Delta K + \Delta U$$

$$\Rightarrow W_f = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) + mg \Delta h$$

$$\Rightarrow -40 = \frac{1}{2} \times 2 (v_B^2 - 5^2) + 2 \times 10 \times (-2)$$

$$\Rightarrow -40 = v_B^2 - 5^2 - 40 \Rightarrow v_B^2 = 25 \Rightarrow v_B = 5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)



$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR}$$

$$\Rightarrow T_{\max} - T_{\min} = T_c - T_a = \frac{P_c V_c}{nR} - \frac{P_a V_a}{nR}$$

$$\Rightarrow T_{\max} - T_{\min} = \frac{(\lambda \times 10^5 \times 5 \times 10^{-3}) - (3 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-3})}{0.5 \times 8}$$

$$\Rightarrow T_{\max} - T_{\min} = 85 \text{ K} = 85 \text{ }^\circ\text{C}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

(مسئله مفرومی)

۱۲۰- گزینه «۱»

ابتدا کار تولیدی ماشین گرمایی آرمانی طی یک چرخه را به دست می‌آوریم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow |W| = \eta Q_H = \frac{4}{10} \times 270 = 108 \text{ kJ}$$

$$W_T = (4 \times 108) \text{ kJ} \quad \text{کار کل طی چهار چرخه برابر است با:}$$

برای بالا بردن یک جسم تا ارتفاع معین با تندی ثابت، کار انجام شده توسط

ماشین صرف غلبه بر کار نیروی وزن می‌شود و به صورت انرژی پتانسیل

گرانشی در جسم ذخیره می‌شود. بنابراین:

$$W_T = mgh \Rightarrow 4 \times 108 \times 10^3 = m \times 10 \times 10^3 / 8$$

$$\Rightarrow m = 4 \times 10^3 \text{ kg}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک - صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

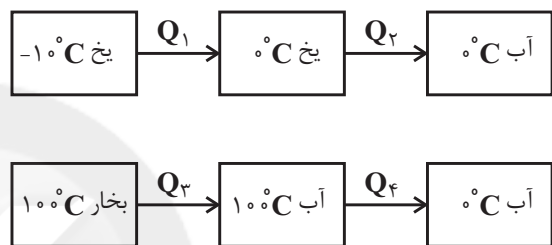
۱۱۸- گزینه «۴»

(بیتا فورشید)

چون حداقل مقدار بخار آب خواسته شده است، پس دمای تعادل صفر درجه

سلسیوس خواهد بود و طی این فرایند بخار آب 100°C به آب صفر درجه

سلسیوس تبدیل خواهد شد. داریم:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$\Rightarrow m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_F - m_{\text{بخار}} L_V + m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = 0$$

$$\Rightarrow 640 \times \frac{1}{2} \times c_{\text{آب}} \times (0 + 10) + 640 \times 80 \times c_{\text{آب}} - m \times 540 \times c_{\text{آب}}$$

$$+ m \times c_{\text{آب}} \times (0 - 100) = 0$$

$$\Rightarrow 3200 + 51200 = 540m + 100m \Rightarrow m = 85 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما - صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

۱۱۹- گزینه «۳»

(مهم‌علی راست‌پیمان)

طبق معادله حالت گازهای کامل، دمای مطلق مقدار معینی گاز با

حاصل ضرب فشار در حجم آن متناسب است. بنابراین داریم:



شیمی (۱)

۱۲۱- گزینه «۲»

(امیر حسین طیبی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ذرات زیراتمی باردار یعنی الکترون‌ها و پروتون‌ها:

$$\text{CN}^- \begin{cases} e = 6 + 7 + 1 = 14 \\ p = 6 + 7 = 13 \end{cases} \Rightarrow 13 + 14 = 27$$

گزینه «۲»: مجموع الکترون‌ها و نوترون‌ها:

$$\text{NO}_2^+ \begin{cases} e = 7 + 2(8) - 1 = 22 \\ n = 7 + 2(8) = 23 \end{cases} \Rightarrow 22 + 23 = 45$$

گزینه «۳»: ذرات زیراتمی درون هسته یعنی پروتون و نوترون در یون

 ClO_2^- برابر است با:

$$\text{ClO}_2^- \begin{cases} p = 17 + 2(8) = 33 \\ n = 18 + 2(8) = 34 \end{cases} \Rightarrow 33 + 34 = 67$$

گزینه «۴»: در یون PH_4^+ می‌توان نوشت:

$$\text{PH}_4^+ \begin{cases} e = 15 + 4(1) - 1 = 18 \\ p = 15 + 4(1) = 19 \\ n = 16 + 4(0) = 16 \end{cases} \Rightarrow 18 + 19 + 16 = 53$$

(شیمی-۱-کیهان، زارگه الغبای هستی- صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۱۲۲- گزینه «۲»

(مبیر توکلی)

$$\text{Na}_2\text{S} : \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}} = \frac{2}{1} \text{ (سدیم سولفید)}$$

$$3 = 2 \times 5 / 1 = \text{تفاوت ذره‌های بنیادی این دو ایزوتوپ}$$

$$28 \text{amu} = 3 + 25 = \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر}$$

$$\left. \begin{aligned} F_r &= \text{درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر} \\ F_1 + F_r &= 4F_r = 100 \end{aligned} \right\}$$

$$F_1 = 3F_r = \text{درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_r = 25\% \\ F_1 = 75\% \end{cases}$$

$$\bar{M} = \frac{(25 \times 75) + (28 \times 25)}{100} = 25.75 \text{amu}$$

(شیمی-۱-کیهان، زارگه الغبای هستی- صفحه ۱۵)

۱۲۳- گزینه «۴»

(مهمرضا پورجاوید)

نام درست ترکیب‌هایی که به اشتباه در صورت سؤال نوشته شده‌اند، عبارتند

از:

NiO : نیکل (II) اکسید

 P_4O_6 : تترافسفر هگزا اکسید

ZnS : روی سولفید



CrO₂: کروم (IV) اکسید

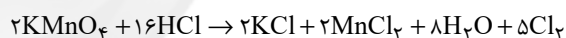
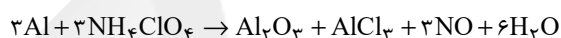
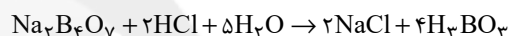
N₂O: دی‌نیتروژن مونوکسید

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)

۱۲۴- گزینه «۱»

(معمدرضا پورباوید)

واکنش‌های موازنه شده عبارتند از:



نسبت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در آن‌ها به ترتیب $\frac{8}{6}$ ،

$$\frac{6}{11}، \frac{4}{15} و \frac{18}{17} \text{ است.}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۱۲۵- گزینه «۴»

(ممید زبیدی)

اکسیژن دارای دو دگرشکل O₂ و O₃ است.

گزینه «۱»: دگرشکل سبک‌تر (O₂)، نقطه جوش پایین‌تری نسبت به

O₃ دارد و دیرتر مایع می‌شود.

گزینه «۲»: در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر (شرایط

STP)، حجم مولی گازها برابر ۲۲/۴ لیتر بر مول است نه هر دما و فشاری!

گزینه «۳»: چون جرم مولی O₂ از O₃ کمتر است، پس در جرم‌های

برابر، مول O₂ بیشتر خواهد بود و حجم بیشتری اشغال خواهد کرد.

گزینه «۴»: چون جرم مولی O₃ (دگرشکل واکنش پذیرتر) بیشتر است و

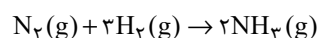
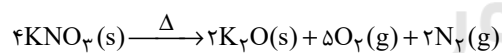
حجم مولی آن دو یکی است، پس چگالی آن بیشتر خواهد بود.

$$d_{\text{گاز}} = \frac{M_{\text{مولی}}}{V_{\text{مولی}}} \Rightarrow d_{\text{O}_3} = \frac{48}{V_{\text{مولی}}}, d_{\text{O}_2} = \frac{32}{V_{\text{مولی}}}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۴، ۷۸ و ۷۹)

۱۲۶- گزینه «۳»

(معمد عقیمیان زواره)



کاهش جرم ایجاد شده مربوط به جرم O₂ و N₂ تولید شده است. به

ازای مصرف ۴ مول KNO₃، ۲۱۶ گرم کاهش جرم رخ می‌دهد (مجموع

جرم ۵ مول O₂ و ۲ مول N₂)

$$?LO_2 = 43 / 2g \times \frac{5 \text{ mol O}_2}{216g \text{ جرم کاهش}}$$

$$\times \frac{22 / 4 LO_2}{1 \text{ mol O}_2} = 22 / 4 LO_2$$



۱۲۸- گزینه «۱»

(تروین شعاعی)

$$S_{۴۰}^{\circ}\text{C} = (۳/۶ \times ۴۰) + ۲۶ = ۱۷^{\circ}\text{C}$$

$$S_{۱۰}^{\circ}\text{C} = (۳/۶ \times ۱۰) + ۲۶ = ۶۲^{\circ}\text{C}$$

$$\text{جرم رسوب} = \frac{\text{جرم محلول} \times (S_{۴۰} - S_{۱۰})}{۱۰۰ + S_{۴۰}} = \frac{۵۴۰ \times (۱۷ - ۶۲)}{۲۷۰} = ۲۱۶\text{g}$$

با توجه به انحلال پذیری، جرم محلول در دمای ۱۰°C برابر ۱۶۲g است:

$$? \text{L محلول} = ۱۶۲\text{g} \times \frac{۱\text{mL}}{۱/۲\text{g}} \times \frac{۱\text{L}}{۱۰۰۰\text{mL}} = ۰/۱۳۵\text{L}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{۶۲}{۰/۱۳۵\text{L}} = \frac{۱۸۶}{۰/۱۳۵\text{L}} = ۲/۴۷\text{mol.L}^{-۱}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۱۲۹- گزینه «۳»

(کتاب جامع آبی)

غلظت مولی محلول‌ها را با M نمایش می‌دهیم.

بررسی گزینه‌ها:

$$M_۳ = \frac{۴ \times ۰/۰۰۵(\text{mol})}{۵۰ \times ۱۰^{-۳}(\text{L})} = ۰/۴\text{mol.L}^{-۱} \quad \text{گزینه «۱»}$$

$$M_۴ = \frac{۴ \times ۰/۰۰۵(\text{mol})}{۵۰ \times ۱۰^{-۳}(\text{L})} = ۰/۴\text{mol.L}^{-۱}$$

$$M_۵ = \frac{۲ \times ۰/۰۰۵(\text{mol})}{۲۵ \times ۱۰^{-۳}(\text{L})} = ۰/۴\text{mol.L}^{-۱}$$

$$? \text{mol N}_۲ = \frac{۲\text{mol N}_۲}{۲۱۶\text{g جرم}} \times \text{کاهش جرم} = ۰/۴\text{mol N}_۲$$

$$? \text{g NH}_۳ = ۰/۴\text{mol N}_۲ \times \frac{۲\text{mol NH}_۳}{۱\text{mol N}_۲} \times \frac{۱۷\text{g NH}_۳}{۱\text{mol NH}_۳} = ۱۳/۶\text{g NH}_۳$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۱۲۷- گزینه «۲»

(امیر حسین طیبی)

فقط مورد (ب) نادرست است. موارد «آ»، «پ» و «ت» مطابق متن کتاب

درسی درست‌اند.

بررسی مورد (ب) اتانول به دلیل قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی بین

مولکول‌های خود، نقطه جوش بیشتری نسبت به استون دارد.

بررسی مورد (ث) در فرایند اسمز معکوس چون آب از محیط غلیظ به رقیق

جابه‌جا می‌شود، در نتیجه یک طرف غشا مدام غلیظ‌تر و یک طرف غشا

مدام رقیق‌تر می‌شود. در نتیجه اختلاف غلظت محلول‌های دو سوی غشا

افزایش می‌یابد. (درست)

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۹)



گزینه «۴»:

$$M_{\Delta} = \frac{2 \times 0.005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.4 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M'_{\Delta} = \frac{(2 \times 0.005) \times 3}{(25 + 95) \times 10^{-3}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

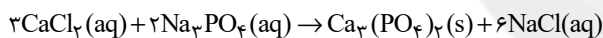
$$\Rightarrow \frac{M'_{\Delta}}{M_{\Delta}} = \frac{0.25}{0.4} = \frac{5}{8}$$

(شیمی - آ، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰ و ۱۴۰)

۱۳۰ - گزینه «۴»

(امیرحسین طیبی)

می‌دانیم که از واکنش محلول کلسیم کلرید و سدیم فسفات مطابق واکنش زیر رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات تشکیل می‌شود.



$$? \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2 = 0.2 \text{ L محلول} \times \frac{0.6 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{3 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{310 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2}{1 \text{ mol Ca}_3(\text{PO}_4)_2}$$

$$= 12.4 \text{ g Ca}_3(\text{PO}_4)_2$$

محلول CaCl_2 اولیه ۰/۶ مولار بوده در نتیجه غلظت یون Cl^- در آن ۱/۲

مولار است.

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2 \Rightarrow 1/2 \times 0.2 = M_2 \times (0.2 + 0.1)$$

$$\Rightarrow M_2 = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی - آ، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۰)

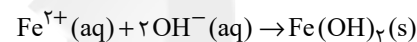
گزینه «۲»: غلظت مولی محلول حاصل از اختلاط محلول‌های (۱)، (۲) و

(۳) را با $M_{1,2,3}$ نمایش می‌دهیم.

$$M_{1,2,3} = \frac{24 \times 0.005 \text{ (mol)}}{150 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_6 = \frac{4 \times 0.005 \text{ (mol)}}{25 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 0.8 \text{ mol.L}^{-1}$$

گزینه «۳»:



در گزینه‌های بالا غلظت محلول‌های (۳) و (۶) را محاسبه کردیم. از آنجا که

غلظت محلول (۶) دو برابر محلول (۳) است، پس یون‌ها به‌طور کامل با

یکدیگر واکنش می‌دهند. از این رو برای محاسبه جرم محصول می‌توان از

حجم و غلظت یکی از محلول‌ها استفاده نمود. ما برای محاسبات از محلول

(۳) استفاده می‌کنیم.

$$? \text{ g Fe}(\text{OH})_2 = 50 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.4 \text{ mol Fe}^{2+}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Fe}^{2+}} \times \frac{90 \text{ g Fe}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2} = 18 \text{ g Fe}(\text{OH})_2$$

پاسخ تشریحی آزمون دانش شناختی ۱۸ فروردین ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمونهای قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجهی مفید می‌دانید؟

۱. تغییر تکلیف
۲. استفاده از زمانسنج برای تمرکز در بازه‌های زمانی
۳. انتخاب محیط مناسب برای مطالعه
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. مطالعه و انجام صرفاً یک تکلیف منجر به یکنواختی و خستگی می‌شود، بنابراین برای مدیریت منابع توجهی بهتر است که در طول روز فقط بر روی یک تکلیف متمرکز نشوید. همچنین استفاده از زمان سنج برای تعیین بازه‌های زمانی استراحت، به افزایش بازدهی و مدیریت مناسب منابع توجهی کمک می‌کند. بدیهی است که محیط مناسب مطالعه که به دور از سر و صدا و عوامل پرت کننده‌ی حواس باشد نیز برای مدیریت توجه مان مفید است.

۲۶۲. برای تمرکز بیشتر روی یک موضوع درسی کدام گزینه را مفید می‌دانید؟

۱. تعیین بازه زمانی مشخص برای مطالعه
۲. تعیین محتوای مشخص برای مطالعه
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. بودجه بندی کردن مطالب قبل از شروع مطالعه و تعیین بازه زمانی برای مطالعه‌ی هر مبحث مشخص برای نظم ذهنی و در نتیجه مدیریت توجه و تمرکز برای مطالعه‌ی موضوع‌های درسی مفید است.

۲۶۳. کدام گزینه مانع تمرکز برای مطالعه می‌شود؟

۱. تمرکز روی یک فعالیت در لحظه
۲. فواصل استراحت با تنفس عمیق
۳. دسترس بودن وسایل ارتباطی
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۳ صحیح است. وسایل ارتباطی (مثل گوشی، تبلت و...) جزو عوامل پرت کننده‌ی حواس هستند و در دسترس بودن آنها حین مطالعه مانع تمرکز می‌شود. زمانی که در حین مطالعه از این وسایل استفاده می‌کنید و برای مثال شبکه‌های اجتماعی را چک می‌کنید، به علت جذابیتی که این شبکه‌ها دارند، منابع توجهی شما درگیر آنها می‌شوند، در نتیجه هم متوجه گذر زمان نمی‌شوید و ممکن است مدت زمان زیادی را صرف گشتن در این شبکه‌ها کنید و هم کندن توجهتان از آنها و دوباره درگیر شدن با مطالب درسی و متمرکز شدن روی آنها برایتان دشوار خواهد شد.

۲۶۴. کدام مورد را برای به خاطر سپاری یک لیست مفیدتر است؟

۱. یادگیری مبتنی بر معنی
۲. یادگیری مبتنی بر وزن/قافیه
۳. یادگیری مبتنی بر شکل ظاهری کلمات
۴. فرقی ندارد.

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. درک معنی و ایجاد ارتباط بین مطالب مختلف از راهبردهای مهم برای به خاطر سپاری مطالب است. سطح پردازش اطلاعات بر اساس معنی عمیق‌تر است که موجب ماندگاری بیشتر آن می‌شود.

۲۶۵. کدام مورد در خصوص اثر خواب بر یادگیری صحیح است؟

۱. خواب مناسب، قبل از یادگیری، برای یادگیری ضروری است.
۲. خواب موجب تثبیت اطلاعاتی که قبلاً یادگرفته‌ایم می‌شود.
۳. خواب اثری بر یادگیری ندارد.
۴. مورد ۱ و ۲

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. خواب مناسب هم قبل از یادگیری برای تمرکز و توجه ضروری است، چون در صورت خستگی بازدهی برای یادگیری کاهش می‌یابد و هم از طرف دیگر خواب بخاطر وقفه و استراحتی که ایجاد می‌کند منجر به پردازش و تثبیت اطلاعاتی می‌شود که یادگرفته‌ایم.

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از نشانه‌های محیطی برای یادگیری درست است؟

۱. مفید است و باید مطالب را وابسته به این نشانه‌ها حفظ کرد.
۲. مفید است اما باید وابستگی به این نشانه‌ها را به تدریج کم کرد.
۳. نشانه‌های محیطی اثری بر یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. به طور کلی استفاده از نشانه‌های مختلف برای یادگیری مفید است اما باید توجه داشت که بعد از اینکه مطلبی یادگرفته شد، وابستگی به این نشانه‌ها کم شود تا یادآوری منوط به وجود این نشانه‌ها نباشد و یادگیری به سایر موقعیت‌ها بدون حضور نشانه‌ها نیز انتقال یابد.

۲۶۷. راه حل‌های متفاوت در چه زمانی بیشتر به ذهن می‌رسند؟

۱. در زمان هیجان مثبت به مساله
۲. در زمان هیجان منفی به مساله
۳. هیجان اثری بر خلاقیت ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۱ صحیح است. زمانی که با یک مسئله و یا چالش مواجه می‌شوید، در صورتی که به مسئله با دید و هیجان مثبتی نگاه کنید و یا به عبارت دیگر نسبت به تجربیات جدید پذیرا باشید، این تجربه‌ی هیجان مثبت کمک می‌کند تا راه‌حل‌های خلاقانه‌تر و متفاوت‌تری پیدا کنید نسبت به زمانی که با هیجان منفی مثل غم و اضطراب به موضوع نگاه می‌کنید و دیدتان این است که هیچ راه حلی نمی‌توان پیدا کرد.

۲۶۸. کدام مورد در مورد یادگیری مشارکتی صحیح است؟

۱. به دلیل احتمال اشتباه دیگران می‌تواند ما را به اشتباه بیاندازد.
۲. به دلیل بازسازی مطالب توسط دیگران موجب فراگیری بهتر مطالب می‌شود.
۳. اثری بر می‌زان یادگیری ندارد.
۴. نمی‌دانم

پاسخ تشریحی: پاسخ ۲ صحیح است. یادگیری مشارکتی باعث می‌شود تا مبحث مورد نظر را از دیدگاه‌های مختلف ببینید و با استفاده از بارش فکری گروهی، راه‌حل را پیدا کنید که این نوع یادگیری اکتشافی و بازسازی و بیان مطالب از زبان دیگران، منجر به خلاقیت و تثبیت بهتر اطلاعات می‌شود.

۲۶۹. کدام گزینه خلاقیت را در یادگیری بیشتر می‌کند؟

۱. پرسیدن از دیگران
۲. تلاش برای داشتن نگاه غیر واقعی
۳. گرفتن بازخورد دیگران
۴. همه موارد

پاسخ تشریحی: پاسخ ۴ صحیح است. همه موارد در افزایش خلاقیت موثر هستند. زمانی که شما با دیگران بحث و گفت‌وگو می‌کنید و یا بازخورد می‌گیرید، باعث می‌شود تا ایده‌های جدیدی به ذهنتان برسد که به افزایش خلاقیت کمک می‌کند. همچنین نگاه کردن به موضوع با دیدی متفاوت نسبت به دیدگاه‌های روتین نیز در افزایش خلاقیت موثر است.