



شرکت تعاونی خدمات آموزشی ساکنان
سازمان پیش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون ۱۰ از ۱۳

صبح جمعه
۱۴۰۵/۰۱/۲۸

دفترچه شماره ۱ از ۲

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

مریاضی و فنی (دوازدهم)

علوم ریاضی و فنی

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت اول

مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است. متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار میگیرند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ویژه پایه دوازدهم

۱- در دنبالهٔ خطی a_n رابطهٔ $a_{n+1} = 3 + a_1 a_n$ برای هر طبیعی n برقرار است. جملهٔ دهم دنباله کدام است؟

- ۲۸ (۱) ۳۰ (۲) ۳۱ (۳) ۲۹ (۴)

۲- فرض کنید $a = 2 - \sqrt{3}$ و $b = \sqrt[3]{4\sqrt{8}\sqrt{2}}$ باشد. اگر $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{3}-1} = b^x$ باشد، مقدار x کدام است؟

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

۳- اگر $1 - \frac{1}{x} = x$ باشد، حاصل $x^5 - 5x$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۴- اگر α, β ریشه‌های غیر صفر معادلهٔ $x^2 - 2ax + a + 1 = 0$ و $a^2 = 1 + \alpha\beta$ باشد، حاصل $\alpha^2 + \beta^2$ کدام است؟

- ۲۸ (۱) ۲۶ (۲) ۳۲ (۳) ۳۰ (۴)

۵- هر یک از ریشه‌های معادلهٔ $x^2 - 2ax - 6 = 0$ یک واحد از ریشه‌های معادلهٔ $x^2 + 4x + b = 0$ بیشتر است.

حاصل $a + b$ کدام است؟

- ۲ (۱) -۶ (۲) -۸ (۳) -۴ (۴)

۶- مجموعهٔ جواب نامعادلهٔ $(m-3)x^2 - mx + n < 2$ بازهٔ $(2n+1, +\infty)$ است. کدام عبارت زیر همواره مثبت است؟

- $x^2 - nx - m$ (۱) $x^2 - mx - n$ (۲) $x^2 + mx + n$ (۳) $x^2 + nx + m$ (۴)

۷- اگر در یک مستطیل طلایی، K برابر عرض آن را از طول کم و به عرض اضافه کنیم، به یک مستطیل طلایی جدید می‌رسیم. مقدار $2K$ کدام است؟

- $\sqrt{5} - 1$ (۱) $\sqrt{5} + 1$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۴)

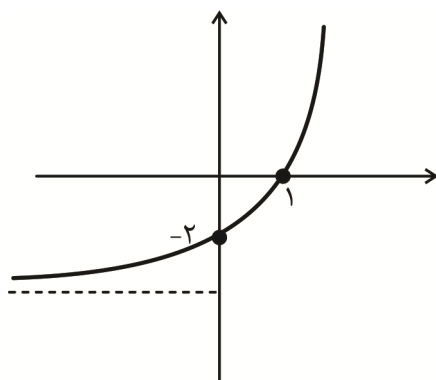
۸- اگر $x = \alpha$ جواب معادلهٔ $\sqrt{x+1} - \sqrt{x} = 2\sqrt{x-1}$ باشد، مقدار $\frac{1}{x}$ کدام است؟

- $0/48$ (۱) $0/72$ (۲) $0/96$ (۳) $0/36$ (۴)

۹- نقاط $A(1, -1)$ و $B(2, 2)$ و $C(3a+1, a)$ سه رأس مستطیل $ABCD$ هستند. مساحت این مستطیل کدام است؟

- $2\sqrt{10}$ (۱) $4\sqrt{10}$ (۲) $\frac{25}{3}$ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴)

۱۰- نمودار وارون تابع $f(x) = c + \log_2(ax+b)$ به صورت زیر است. مقدار $\frac{b}{a}$ کدام است؟



۴ (۱)

۲ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۳)

$\frac{4}{3}$ (۴)

۱۱- حاصل ضرب ریشه‌های معادله $\log_2 x^3 + \log_{\sqrt{x}} 4 = m$ برابر ۱۶ است. مقدار m کدام است؟

- ۱۵ (۱) ۱۶ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۱۲- اگر $f(x) = 2x - 3$ و $(g^{-1} \circ f)(x) = f^{-1}(x - 3)$ باشد، حاصل $(g \circ g^{-1})(1)$ کدام است؟

- ۶ (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴)

۱۳- تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + mx + 5 & x \geq 1 \\ 4 - mx & x < 1 \end{cases}$ یک به یک است. m چند جواب صحیح دارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- اگر $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ باشد، مقدار $\cos 4x$ کدام است؟

- $\frac{4}{5}$ (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴)

۱۵- اگر $\frac{\sin(18^\circ + \alpha) - 3 \cos(27^\circ - \alpha)}{\cos(18^\circ - \alpha) + 2 \sin(9^\circ + \alpha)} = 3$ باشد، مقدار $\sin 2\alpha$ کدام است؟

- $\frac{8}{13}$ (۱) $\frac{5}{12}$ (۲) $\frac{12}{13}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴)

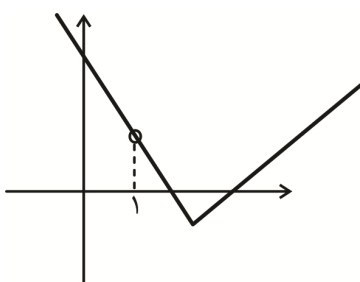
۱۶- اگر $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ax + 1 - \sqrt{2ax + 1}}{x^2} = \frac{1}{8}$ باشد، مقدار $|a|$ کدام است؟

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

۱۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos \frac{\pi}{x}}{1 - \sin \frac{\pi x}{2}}$ کدام است؟

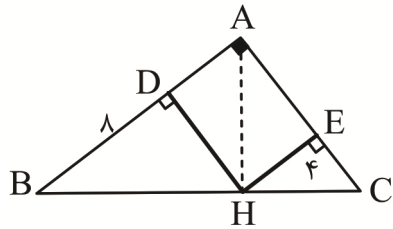
- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۸- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} 6x^2 + ax + b & x \leq 2 \\ c - 2x & 2 < x \leq 4 \\ 2x - 6 & x > 4 \end{cases}$ به صورت زیر است. حاصل $\frac{a+b}{c}$ کدام است؟



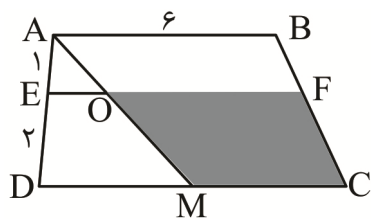
- ۳ (۱)
-۳ (۲)
۴ (۳)
-۴ (۴)

۱۹- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ارتفاع AH را رسم و از نقطه H پاره‌های HE و HD را بر ضلع‌های زاویه قائمه، عمود کرده‌ایم. اگر $HE = 4$ و $BD = 8$ ، آنگاه اندازه وتر BC ، کدام است؟



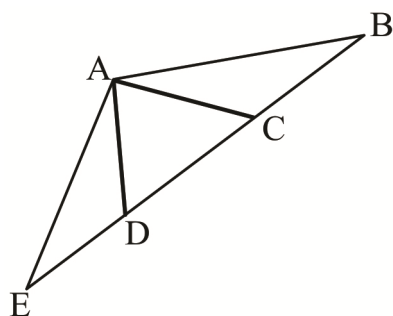
- (۱) $8\sqrt{3}$
- (۲) $6\sqrt{6}$
- (۳) $12\sqrt{2}$
- (۴) $8\sqrt{6}$

۲۰- در دوزنقه $ABCD$ ، نقاط E و F روی دو ساق و M وسط DC است. اگر EF و AM در O با هم برخورد کنند و $DC = 10$ ، آنگاه با توجه به اندازه‌های شکل، مساحت چهارضلعی سایه‌خورده، چه کسری از مساحت $ABCD$ است؟



- (۱) $\frac{3}{8}$
- (۲) $\frac{2}{5}$
- (۳) $\frac{4}{9}$
- (۴) $\frac{1}{3}$

۲۱- در شکل زیر، AD و AC میانه‌های دو مثلث AEC و ADB هستند و نقاط C و D روی پاره خط BE قرار دارند. اگر $AD = ED$ ، $AC = BC$ و $AE = 6\sqrt{2}$ ، آنگاه مساحت مثلث ABE چند برابر $\sqrt{3}$ است؟



- (۱) ۱۸
- (۲) ۲۴
- (۳) ۲۷
- (۴) ۳۶

۲۲- از نقطه P درون مثلث متساوی‌الاضلاع ABC، سه پاره‌خط PH، PH' و PH'' را بر اضلاع مثلث فرود

آورده‌ایم. اگر مجموع محیط‌های چهارضلعی‌های AH'PH''، BH'PH'' و CH'PH'' به اندازه $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ واحد از

محیط مثلث ABC بیشتر باشد، محیط این مثلث کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) ۸ (۴) ۴

۲۳- سه نقطه A، B و C که روی یک خط نیستند، در فضا مفروض‌اند و نقطه D بر صفحه این سه نقطه واقع نیست.

چند جفت صفحه موازی با هم وجود دارد، که یکی گذرنده از A و D و دیگری گذرنده از B و C باشد؟

- (۱) هیچ (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌شمار

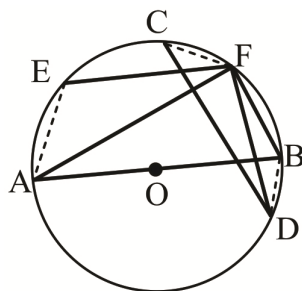
۲۴- درون کره‌ای به شعاع ۵، مخروط قائمی با اندازه ارتفاع ۶ قرار گرفته، به گونه‌ای که رأس مخروط روی کره است.

حجم این مخروط، برابر با چند واحد است؟

- (۱) 54π (۲) 52π (۳) 48π (۴) 45π

۲۵- در شکل زیر، AB قطر دایره به مرکز O است و چهارضلعی‌های AEFB و CFBD دوزنقه‌اند. اگر

$\angle BAF = 25^\circ$ و $\angle BFD = 10^\circ$ ، آنگاه زاویه میان دو وتر EF و CD برابر با چند درجه است؟



(۱) ۷۵

(۲) ۷۰

(۳) ۶۵

(۴) ۶۰

۲۶- در صفحه دایره به مرکز O، نقطه P بیرون دایره و به فاصله ۱۸ از O قرار دارد. دایره‌ای به قطر OP رسم

می‌کنیم تا با دایره به مرکز O در نقاط A و B برخورد کند. اگر $AB = 6\sqrt{5}$ ، آنگاه فاصله B از پاره‌خط AP،

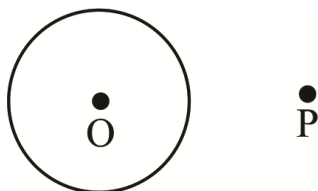
کدام است؟

(۱) $5\sqrt{6}$

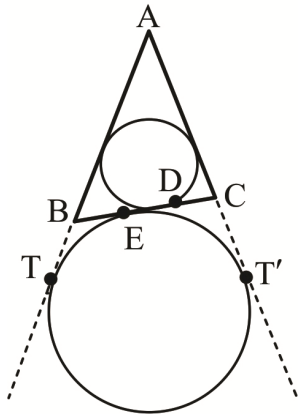
(۲) $4\sqrt{6}$

(۳) $3\sqrt{6}$

(۴) $\frac{5}{2}\sqrt{6}$



۲۷- در مثلث ABC با محیط ۳۰، دایره‌های محاطی درونی و بیرونی، به ترتیب در D و E بر ضلع BC مماس‌اند. اگر نسبت شعاع‌های این دو دایره برابر $\frac{5}{3}$ و اندازه مماس مشترک ED برابر ۱ باشد، آنگاه اندازه ضلع متوسط این مثلث، کدام است؟



- (۱) $10/5$
- (۲) 11
- (۳) $11/5$
- (۴) 12

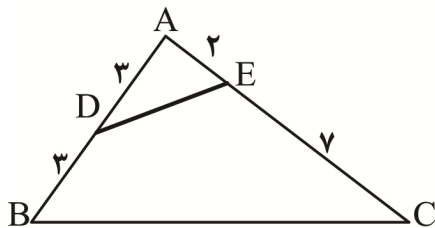
۲۸- وتر AB از دایره $C(O, 7)$ را با دوران به مرکز B ، تصویر می‌کنیم و A' را تصویر A می‌نامیم. اگر $A'B$ بر این دایره مماس و کمترین فاصله A' از دایره برابر ۴ باشد، آنگاه فاصله AB از مرکز این دایره، کدام است؟

- (۱) $3\sqrt{3}$
- (۲) $\sqrt{31}$
- (۳) $4\sqrt{2}$
- (۴) $\sqrt{33}$

۲۹- کدام یک از تبدیل‌های زیر، هیچ‌گاه یک تبدیل همانی نیست؟

- (۱) دوران
- (۲) تجانس
- (۳) انتقال
- (۴) بازتاب

۳۰- در شکل زیر، نقاط D و E روی ضلع‌های مثلث ABC قرار دارند. اگر $DE + BC = 16$ ، آنگاه با توجه به اندازه‌های روی شکل، شعاع دایره محیطی ABC ، برابر کدام است؟



- (۱) $1/6\sqrt{15}$
- (۲) $4\sqrt{3}$
- (۳) $2/4\sqrt{15}$
- (۴) $6\sqrt{3}$

۳۱- ۲ دانش‌آموز پایه دوازدهم، ۲ دانش‌آموز پایه یازدهم و ۳ دانش‌آموز پایه دهم، به چند روش می‌توانند در یک ردیف کنار هم بایستند، به گونه‌ای که نفرات دو سر ردیف، از یک پایه نباشند؟

- (۱) 3840
- (۲) 1920
- (۳) 4320
- (۴) 2160

۳۲- اگر مجموع تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی یک مجموعه n عضوی، که شامل یا فاقد عضو a هستند، برابر با $\frac{1}{72}$

تعداد زیرمجموعه‌های ۵ عضوی یک مجموعه $n+2$ عضوی باشد، آنگاه n کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴) ۶

۳۳- اگر p, q و r سه گزاره باشند و ارزش گزاره $(p \Rightarrow \sim r) \Rightarrow q$ نادرست باشد، آنگاه کدام گزینه درباره گزاره‌ها، درست است؟

(۱) ارزش هر سه گزاره p, q و r درست است. (۲) ارزش p نادرست و ارزش q و r درست است.

(۳) ارزش p و q درست و ارزش r نادرست است. (۴) ارزش هر سه گزاره p, q و r نادرست است.

۳۴- اگر A, B و C سه مجموعه ناتهی باشند که $A - (B - C) = B - C$ ، آنگاه ساده‌شده عبارت $(B \cup C) - [C' - (A' - B)]$ برابر کدام مجموعه است؟

(۱) ϕ (۲) $(B - C) \cup (C - B)$

(۳) B (۴) C

۳۵- مجموعه همه عددهای چهاررقمی ممکن را که با رقم‌های ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ می‌توانیم بسازیم، در نظر بگیرید. اگر به‌طور تصادفی، عددی از این مجموعه انتخاب کنیم، احتمال اینکه این عدد با رقم‌های متمایز و بر ۴ بخش پذیر باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{6}{120}$ (۲) $\frac{7}{120}$ (۳) $\frac{8}{120}$ (۴) $\frac{9}{120}$

۳۶- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار از یک فضای نمونه‌ای باشند، به‌گونه‌ای که $P(A|A \cup B') = \frac{1}{3}$ و

$P(A \cup B) = 0.54$ ، آنگاه $P(B)$ برابر کدام است؟

(۱) 0.37 (۲) 0.36 (۳) 0.33 (۴) 0.31

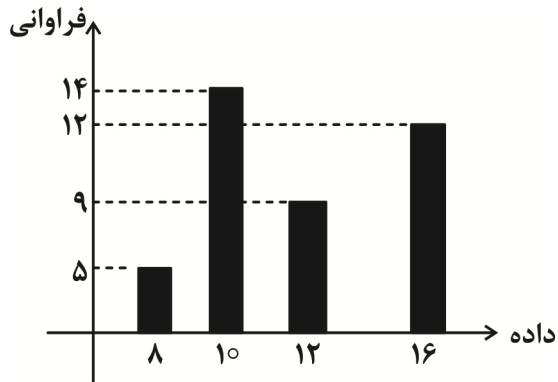
۳۷- درون کیسه‌ای ده مهره با شماره‌های ۱ تا ۱۰ وجود دارد. اگر از این کیسه به تصادف و به‌طور پیاپی، بدون جای‌گذاری، ۳ مهره بیرون آوریم، احتمال اینکه تنها شماره مهره‌های اول و سوم عددی اول باشد، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{15}$ (۴) $\frac{1}{30}$

۳۸- در یک جعبه، سه کیسه همانند داریم که در کیسه نخست ۱ گوی آبی و ۳ گوی قرمز، در کیسه دوم ۴ گوی آبی و ۲ گوی قرمز و در کیسه سوم ۵ گوی آبی و ۱ گوی قرمز قرار دارد. اگر به تصادف، یک گوی از یکی از این کیسه‌ها بیرون آوریم و رنگش آبی باشد، با کدام احتمال از کیسه دوم بیرون آمده است؟

(۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{8}{21}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{7}$

۳۹- شکل زیر، نمودار میله‌ای فراوانی داده‌های گسسته را نمایش می‌دهد. در نمودار دایره‌ای این داده‌ها، زاویهٔ مربوط



به مد، چند درجه است؟

۱۰۵ (۱)

۱۱۲ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۲۶ (۴)

۴۰- نمونه‌ای تصادفی با داده‌های ۱, ۳, ۴, ۵, ۷, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۳ را برای یافتن بازهٔ اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای

میانگین یک جامعه، انتخاب کرده‌ایم. طول بازهٔ یادشده، تقریباً برابر با کدام است؟ ($\sqrt{2} \approx 1.4$)

۴ (۴)

$\frac{13}{3}$ (۳)

$\frac{14}{3}$ (۲)

۵ (۱)

 @sanjsheducationgroup

 @sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کاکلکان
سازمان پیش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.
امام خمینی (ره)

آزمون ۱۰ از ۱۳

صبح جمعه
۱۴۰۵/۰۱/۲۸

دفترچه شماره ۲ از ۲

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی

مریاضی و فنی (دوازدهم)
علوم پایه دوازدهم

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم - جامع نوبت اول

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۲	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است. متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار میگیرند.



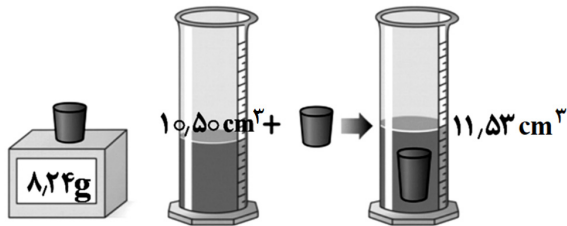
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱- هر فوت برابر با ۱۲ اینچ و هر اینچ تقریباً برابر با $2/5 \text{ cm}$ است. حجم جسمی 5400 cm^3 است. حجم این جسم چند فوت مکعب است؟

- (۱) $0/02$ (۲) $0/4$ (۳) ۵ (۴) $0/2$

۴۲- از فلزی به چگالی $10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ قطعه‌ای ساخته‌ایم و پس از اندازه‌گیری جرم آن با ترازو، آن را مطابق شکل درون

استوانه‌ی مدرج حاوی آب انداخته‌ایم. کدام گزینه درست است؟



(۱) درون جسم حفره‌ای وجود دارد و حجم حفره $0/3 \text{ mm}^3$ است.

(۲) درون جسم حفره‌ای وجود دارد و حجم حفره 30 mm^3 است.

(۳) درون جسم حفره‌ای وجود دارد و حجم حفره $0/1 \text{ mm}^3$ است.

(۴) درون جسم حفره‌ای وجود ندارد و جسم توپر است.

۴۳- کدام یک از جملات زیر درست نیست؟

الف: اگر فلزات را به سرعت از مایع به جامد تبدیل کنیم به جامد آمورف تبدیل می‌شوند.

ب: فاصله ذره‌ها در جامدها بسیار کمتر از فاصله ذره‌ها در مایع‌ها است.

پ: پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.

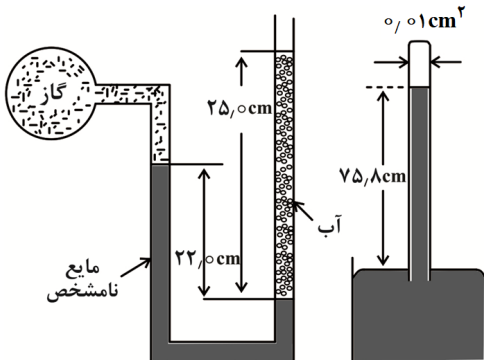
ت: علت تراکم‌ناپذیری مایع‌ها این است که نیروهای بین مولکولی در فاصله‌های کم جاذبه است.

- (۱) فقط «الف» (۲) فقط «ب» (۳) «ب» و «ت» (۴) «الف» و «پ»

۴۴- یک مانومتر به یک مخزن گاز با فشار 101188 Pa متصل است و درون آن آب و یک مایع نامشخص وجود دارد.

مطابق شکل زیر، یک بارومتر نیز در محل وجود دارد. با توجه به اعداد بارومتر و مانومتر، چگالی مایع نامشخص

چند واحد SI است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$



(۱) ۸۰۰

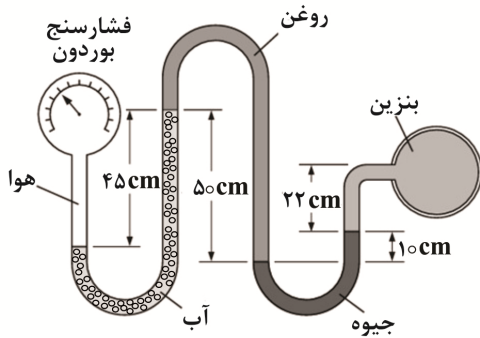
(۲) ۱۵۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۲۵۰۰

۴۵- یک خط لوله بنزین مطابق شکل به دو لوله U شکل و یک فشارسنج بوردون متصل شده است. اگر فشارسنج بوردون عدد 370 kPa را نشان دهد، فشار پیمانه‌ای بنزین چند کیلوپاسکال است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{Hg}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \rho_{\text{بنزین}} = 700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$



- ۳۵۴۸۶۰ (۱)
- ۴۵۴۸۶۰ (۲)
- ۳۸۵۱۴۰ (۳)
- ۴۸۵۱۴۰ (۴)

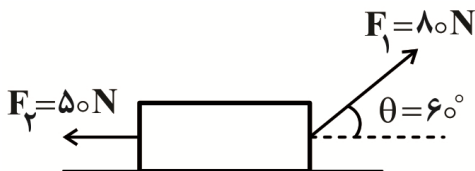
۴۶- جسمی با تندی v و انرژی جنبشی 60 J در حرکت است. اگر به تندی آن $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزوده شود، به انرژی جنبشی آن ۴۴ درصد افزوده می‌شود. جرم جسم چند گرم است؟

- ۱۲۰۰ (۴)
- ۶۰۰ (۳)
- ۳۶۰ (۲)
- ۳۰۰ (۱)

۴۷- گلوله‌ای را با تندی $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور قائم روبه بالا پرتاب می‌کنیم. اگر متوسط نیروی مقاومت هوای وارد بر گلوله $\frac{1}{4}$ نیروی وزن گلوله باشد، به ترتیب از راست به چپ این گلوله حداکثر تا چه ارتفاعی نسبت به نقطه پرتاب بالا می‌رود و در بازگشت با چه سرعتی به محل پرتاب باز می‌گردد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 60 \text{ m}$ (۱)
- $8\sqrt{15} \frac{\text{m}}{\text{s}}, 60 \text{ m}$ (۲)
- $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 64 \text{ m}$ (۴)
- $8\sqrt{15} \frac{\text{m}}{\text{s}}, 64 \text{ m}$ (۳)

۴۸- به جسمی به جرم 8 kg که ابتدا بر روی سطح افقی بدون اصطکاکی در حال سکون است، مطابق شکل دو نیرو اثر می‌کند. پس از 4 m جابه‌جایی تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟ ($\cos 60^\circ = 0.5$)



- $2\sqrt{5}$ (۱)
- $6\sqrt{5}$ (۲)
- ۲ (۳)
- ۶ (۴)

۴۹- یک آسانسور به جرم 2400 kg در مدت ۱ دقیقه، 40 m بالا می‌رود. اگر توان مصرفی آن 20 kW باشد، بازده

آن چند درصد است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- ۶۰ (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴)

۵۰- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف: اساس کار دماسنج نواری دو فلزه با دما یا (ترموستات) یکسان است.

ب: گستره دماسنجی یک ترموکوپل به جنس سیم‌های رابط آن بستگی دارد.

پ: ترموکوپل از دماسنج‌های معیار است.

ت: منظور از کمیت دماسنجی در یک دماسنج، همان دما است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۱- در شکل زیر، یک صفحه فلزی را در دمای 10°C - مشاهده می‌کنید که درون آن خالی است. اگر دمای آن را به

140°C برسانیم، به عرض مستطیل $3/5$ درصد افزوده می‌شود. ضریب انبساط طولی ماده سازنده صفحه،



چند واحد SI است و مساحت بخش توخالی آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 5×10^{-4} ، کاهش (۲) 5×10^{-4} ، افزایش
(۳) 2×10^{-6} ، کاهش (۴) 2×10^{-6} ، افزایش

۵۲- درون یک گرماسنج به ظرفیت گرمایی $168 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، 80 g آب با دمای 20°C در حال تعادل است. 120 g آب با

دمای 80°C درون گرماسنج می‌ریزیم. دمای تعادل مجموعه به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (گرمای ویژه آب

را $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ در نظر بگیرید.)

- ۴۸ (۱) ۵۰ (۲) ۵۲ (۳) ۵۵ (۴)

۵۳- یک قطعه یخ با دمای اولیه 20°C - را درون یک استخر آب با دمای 0°C می‌اندازیم. اگر پس از رسیدن دمای

قطعه یخ به صفر درجه سلسیوس، جرم آن 90 g باشد، جرم اولیه قطعه یخ چند گرم بوده است؟ (گرمای ویژه یخ

$2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ و گرمای نهان ویژه ذوب یخ $336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و گرمای ویژه آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ فرض شود.)

- ۶۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۱۲۰ (۴)

۵۴- مقداری گاز کامل زیر پیستونی به جرم m و سطح مقطع ۵۰ سانتی متر مربع در تعادل قرار دارد. وقتی وزنه‌ای به جرم $۵m$ روی پیستون قرار داده می‌شود، حجم گاز نصف می‌شود. اگر فشار جو ۱ atm باشد، با فرض ثابت ماندن دما، m چند کیلوگرم است؟

- (۱) $۱۲/۵$ (۲) ۱۵ (۳) $۱۷/۵$ (۴) $۲۲/۴$

۵۵- کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) برای اینکه یک دستگاه در تعادل ترمودینامیکی باشد، دما و فشار آن باید در تمام نقاط آن یکسان باشند.
 (۲) باد کردن یک بادکنک در سطح دریا، کار کمتری نیاز دارد نسبت به باد کردن همان بادکنک (تا رسیدن به همان حجم) در قلّه کوه دماوند.
 (۳) یک دستگاه ترمودینامیکی در صورتی در حالت تعادل ترمودینامیکی است که متغیرهای ترمودینامیکی آن به‌طور خودبه‌خودی تغییر نکنند.
 (۴) اگر حالت‌های اولیه و نهایی یک دستگاه و تغییر انرژی درونی مربوط به آن را بدانیم، نمی‌توانیم تعیین کنیم که این تغییر انرژی درونی ناشی از کار بوده است یا انتقال گرما.

۵۶- یک گرم آب با حجم $۱\text{ cm}^۳$ هنگامی که در فشار ثابت ۱ اتمسفر می‌جوشد، به $۱۶۷۱\text{ cm}^۳$ بخار تبدیل می‌شود.

انرژی درونی آن چند کیلوژول تغییر می‌کند؟ (گرمای نهان تبخیر آب $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ۲۲۵۶ است.)

- (۱) $۰/۵۸۶$ (۲) $۳/۹۲۶$ (۳) $۲/۴۲۳$ (۴) $۲/۰۸۹$

۵۷- بازده یک ماشین گرمایی ۲۵ درصد و توان ماشین ۷۵ hp است. اگر گرمای حاصل از سوختن هر گرم بنزین ۴۴۷۰۰ ژول باشد، این ماشین در هر ساعت چند گرم بنزین مصرف می‌کند؟ ($۱\text{ hp} = ۷۴۵\text{ W}$)

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۵۸- جسمی دارای بار الکتریکی $q_۱$ است. از آن تعداد ۵×۱۰^{۱۴} الکترون گرفته می‌شود. در این صورت بزرگی بار آن

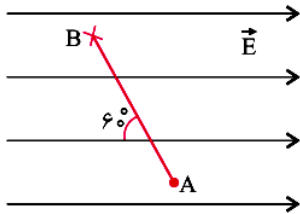
$|q_۲| = ۳|q_۱|$ می‌شود. $q_۱$ چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹}\text{ C}$)

- (۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) -۲۰ (۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۵۹- بار الکتریکی $q_۱ = ۴\mu\text{C}$ در مبدأ مختصات قرار دارد و بار الکتریکی $q_۲ = ۶۴\mu\text{C}$ در نقطه $\vec{r} = (۳\text{ cm})\vec{i} + (۴\text{ cm})\vec{j}$ قرار دارد. بار $q_۳$ برحسب میکروکولن کدام باشد تا هر سه بار در تعادل الکتروستاتیکی باشند؟

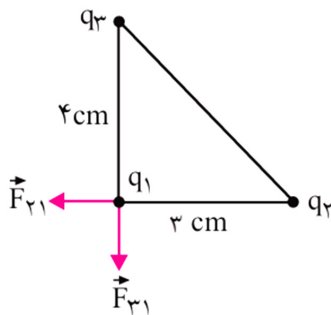
- (۱) $۲/۵۶$ (۲) $-۲/۵۶$ (۳) $۱/۶$ (۴) $-۱/۶$

۶۰- ذره‌ای باردار با بار الکتریکی $-8\mu\text{C}$ ، مطابق شکل از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی آن 4mJ تغییر می‌کند. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A، 100 ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟ ($AB = 4\text{m}$)



- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۵۰

۶۱- سه بار الکتریکی مطابق شکل زیر در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. اگر $\frac{F_{32}}{F_{21}} = \frac{18}{50}$ و $F_{21} = 120\text{N}$ و $q_3 = 3\mu\text{C}$ باشد، اندازه نیروی خالص وارد بر بار q_1 چند نیوتون است؟

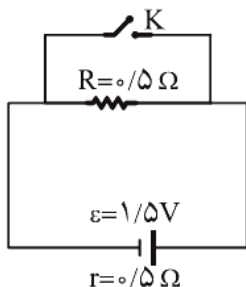


- (۱) $120\sqrt{2}$
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۲۴۰
- (۴) $150\sqrt{2}$

۶۲- فاصله بین دو صفحه خازن تختی با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۱۵ کاملاً پر شده است. خازن را به یک باتری ۱۲ ولتی متصل می‌کنیم. پس از شارژ کامل، آن را از باتری جدا می‌کنیم و ابتدا دی‌الکتریک را از بین دو صفحه خارج کرده و سپس فاصله دو صفحه را ۵۰ درصد کم می‌کنیم. با این کار انرژی ذخیره شده در خازن چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۷/۵
- (۲) ۲۵
- (۳) ۹
- (۴) ۲/۵

۶۳- مداری مطابق شکل بسته‌ایم. ابتدا کلید باز است و سپس کلید را می‌بندیم. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۱/۵ ، کاهش
- (۲) ۱/۵ ، افزایش
- (۳) ۰/۷۵ ، کاهش
- (۴) ۰/۷۵ ، افزایش

۶۴- یک استوانه فلزی توپر به قطر D در اختیار داریم. اگر درون آن در راستای محورش را به شکل استوانه‌ای با شعاع

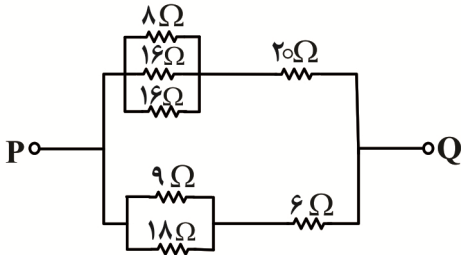
$d = \frac{D}{4}$ خالی کنیم تا به صورت یک لوله توخالی در بیاید. مقاومت الکتریکی آن چند برابر می‌شود؟

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

۶۵- یک باتری با نیروی محرکه $12V$ و مقاومت داخلی 2Ω به یک رئوستا با مقاومت 4Ω متصل شده است. مقاومت رئوستا را به چند اهم برسانیم تا توان خروجی باتری تغییر نکند؟

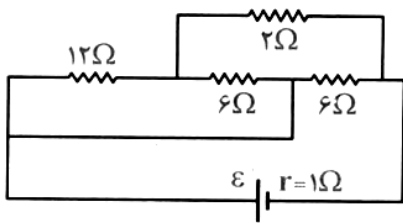
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۶۶- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی مدار $648W$ باشد، کدام گزینه درست است؟



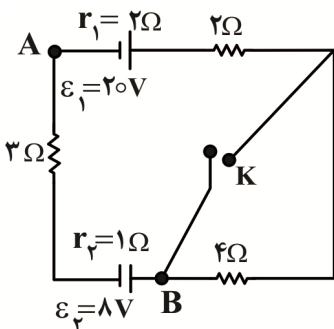
- ۱) توان مصرفی مقاومت 20 اهمی بیشینه و برابر با $180W$ است.
 ۲) توان مصرفی مقاومت 6 اهمی بیشینه و برابر با $54W$ است.
 ۳) توان مصرفی مقاومت 20 اهمی بیشینه و برابر با $360W$ است.
 ۴) توان مصرفی مقاومت 6 اهمی بیشینه و برابر با $216W$ است.

۶۷- در شکل زیر، اگر توان مصرفی مقاومت 2 اهمی، $18W$ باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟



- ۳۲ (۱)
 ۳۶ (۲)
 ۱۰۸ (۳)
 ۱۱۸ (۴)

۶۸- در مدار شکل زیر، ابتدا کلید باز است و سپس کلید را می‌بندیم. پس از بستن کلید، $|V_A - V_B|$ چند ولت تغییر می‌کند؟



- ۲ (۱)
 ۴ (۲)
 ۸ (۳)
 ۴) تغییر نمی‌کند.

۶۹- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف: به بار الکتریکی ساکن در میدان مغناطیسی نیرو وارد نمی‌شود، اما اگر در حرکت باشد به آن نیرو وارد می‌شود.

ب: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی، باعث تغییر سرعت بار نمی‌شود.

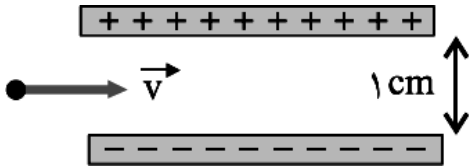
پ: نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار در میدان مغناطیسی، انرژی جنبشی ذره باردار را تغییر نمی‌دهد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴) هیچ‌کدام از موارد درست نیستند.

۷۰- الکترونی مطابق شکل با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ به فضای بین دو صفحه رسانای موازی که به اختلاف پتانسیل $50V$

متصل اند، پرتاب می شود. برای اینکه الکترون از مسیر خود منحرف نشود، از یک میدان مغناطیسی استفاده

می کنیم. اندازه میدان مغناطیسی بر حسب گاوس و جهت میدان کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



(۱) 250 ، برون سو

(۲) 250 ، درون سو

(۳) 125 ، برون سو

(۴) 125 ، درون سو

۷۱- با دو سیم به طول یکسان، دو سیملوله A و B ساخته ایم. طول سیملوله A دو برابر طول سیملوله B است و قطر

سیملوله B، $1/5$ برابر قطر سیملوله A است. اگر جریان گذرنده از سیملوله A، 3 برابر جریان گذرنده از سیملوله

B باشد، اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله A چند برابر اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله B است؟

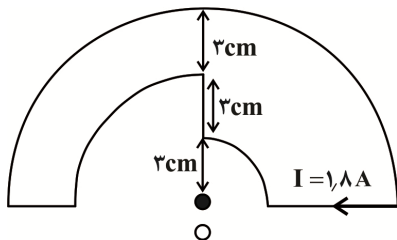
(۱) $3/375$

(۲) $6/75$

(۳) $4/5$

(۴) $2/25$

۷۲- در شکل زیر، اندازه میدان مغناطیسی برآیند در نقطه O، چند گاوس و در چه سویی است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T \cdot \frac{m}{A}$)



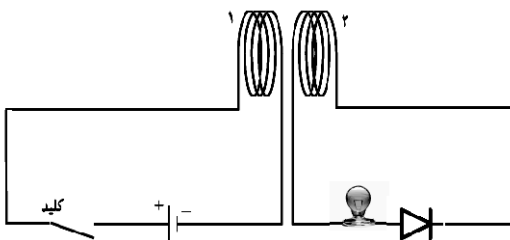
(۱) 0.075 ، درون سو

(۲) 0.075 ، برون سو

(۳) 0.195 ، درون سو

(۴) 0.195 ، برون سو

۷۳- مداری مطابق شکل بسته ایم. با توجه به شکل کدام گزینه درست است؟



(۱) وقتی کلید در مدار ۱ بسته می شود، لامپ در مدار ۲ روشن می شود و

سپس با نور کم روشن باقی می ماند.

(۲) وقتی کلید در مدار ۱ بسته می شود، لامپ در مدار ۲ لحظه ای روشن

می شود و سپس خاموش می شود.

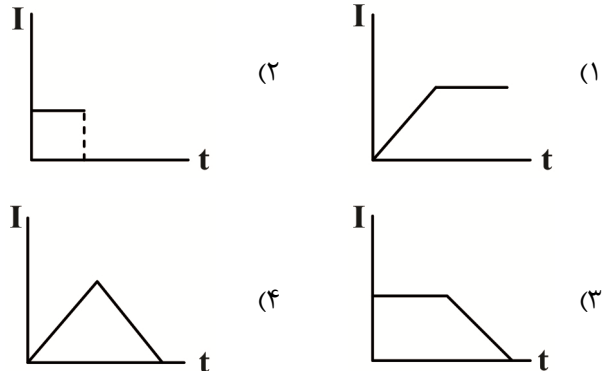
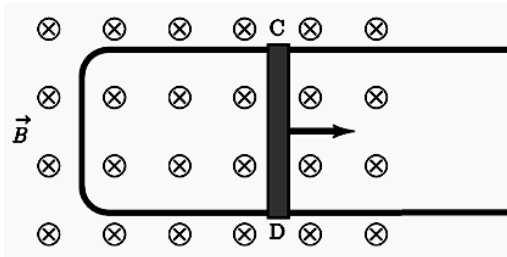
(۳) وقتی کلید در مدار ۱ باز می شود، لامپ در مدار ۲ روشن می شود و

سپس خاموش می شود.

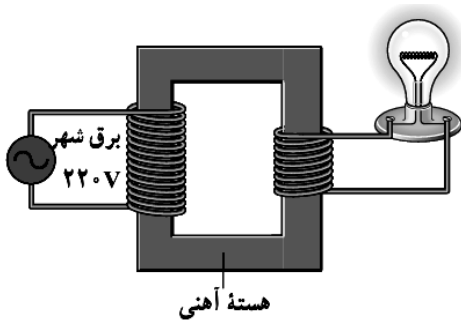
(۴) در لحظه باز و بسته شدن کلید در مدار ۱، لامپ در مدار ۲ لحظه ای روشن و خاموش می شود.

۷۴- میله رسانای CD مطابق شکل با سرعت ثابت بر روی رسانای U شکل در جهت نشان داده شده در حرکت است.

اگر مقاومت بخش U شکل ناچیز باشد، نمودار جریان القایی در میله CD بر حسب زمان کدام است؟



۷۵- مطابق شکل زیر سیم پیچ اولیه یک مبدل را به برق شهر 220 V و سیم پیچ ثانویه آن را به یک لامپ متصل کرده ایم. تعداد حلقه های پیچۀ اولیه 5500 دور و سیم پیچ ثانویه 40 دور است. اگر بر روی لامپ دو عدد 24 V و 5.76 W نوشته شده باشد، با چه توانی روشن می شود؟ (از تغییر مقاومت لامپ چشم پوشی کنید).



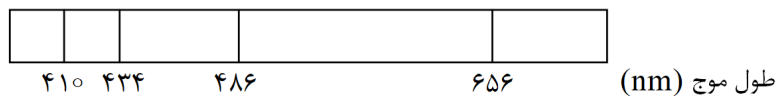
- (۱) $1/28$
- (۲) $0/63$
- (۳) $9/15$
- (۴) $2/56$

شیمی

۷۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) هیدروژن دارای پنج رادیوایزوتوپ است که 80% درصد از آن ها ساختگی هستند.
- (۲) در میان هشت عنصر فراوان تر در سیاره مشتری، 50% درصد متعلق به دوره دوم جدول تناوبی هستند.
- (۳) فراوان ترین عنصر دسته S در کره زمین با از دست دادن یک الکترون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می رسد.
- (۴) لیتیم همانند کلر دو ایزوتوپ طبیعی دارد و برخلاف آن درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر، بیشتر است.

۷۷- با توجه به شکل که مربوط به ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن است، کدام گزینه درست است؟



(۱) تعداد خطوط طیفی هیدروژن را می‌توان بر مبنای مدل اتمی بور توجیه کرد؛ اما این مدل قادر به توجیه انرژی خطوط طیف نشری خطی هیدروژن نبود.

(۲) تعداد خطوط طیفی و طول موج خطوط مرئی در طیف‌های نشری خطی لیتیم و هیدروژن متفاوت است.

(۳) $\lambda = 434$ مربوط به بازگشت الکترون از $n = 5$ به حالت پایه است و رنگ آن نیلی می‌باشد.

(۴) $\lambda = 410$ مربوط به بازگشت الکترون از $n = 6$ به $n = 2$ است و انرژی آن کمتر از انرژی بازگشت الکترون از $n = 2$ به $n = 1$ است.

۷۸- مخلوطی شامل ۱۸ گرم از CH_4O و ۲۰ گرم از یک آلکان راست‌زنجیر دارای $1/204 \times 10^{24}$ اتم کربن است. نام

این آلکان چیست؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) بوتان (۲) پنتان (۳) هگزان (۴) هپتان

۷۹- ۵۷/۵ درصد جرم هسته یکی از ایزوتوپ‌های عنصر ${}^A_Z\text{X}$ را نوترون و بقیه آن را پروتون تشکیل می‌دهد. اگر

تعداد نوترون در این اتم از رابطه $n = 1/5 Z - 5$ پیروی کند، شماره گروه و عدد جرمی عنصر X به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان فرض کنید).

(۱) ۸۰، ۱۶ (۲) ۷۵، ۱۶ (۳) ۸۰، ۱۴ (۴) ۷۵، ۱۴

۸۰- اگر شمار زیرلایه‌های دو الکترونی، شش الکترونی و ده الکترونی اتم X را با نمادهای a, b, c نمایش دهیم، کدام مطلب درست است؟

(۱) اگر b برابر ۲ و c برابر ۱ باشد، a نمی‌تواند ۳ باشد.

(۲) اگر a, b, c به ترتیب برابر ۵, ۲, ۰ باشد، اتم X با نخستین عنصر ساختگی بشر هم‌گروه است.

(۳) اگر a, b, c به ترتیب برابر ۴, ۱, ۰ باشد، اتم X در واکنش‌ها با تشکیل یون X^{n-} به آرایش گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسد.

(۴) اگر a, b, c به ترتیب ۴, ۳, ۰ باشد، مجموع $n+1$ برای الکترون‌های ظرفیت اتم X برابر عدد اتمی یکی از عناصر گروه ۲ است.

۸۱- از بین عبارتهای زیر کدام موارد درست است؟

الف: در شرایط یکسان تفاوت نقطه جوش گازهای آمونیاک و نیتروژن بیشتر از این تفاوت در گازهای آرگون و اکسیژن است.

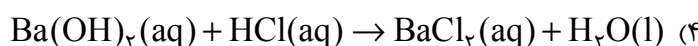
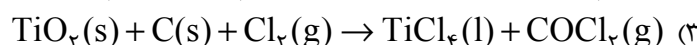
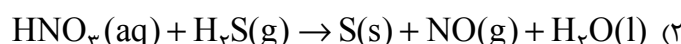
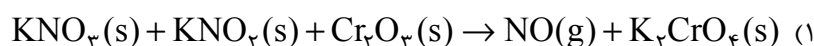
ب: گازی که برای خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه MRI استفاده می شود را نمی توان از هوای مایع استخراج کرد.

پ: اگر فشار هوا در سطح زمین ۱ atm باشد و به ازای هر کیلومتر ارتفاع ۲۰ درصد کاهش یابد، فشار هوا در ارتفاع ۳ km از سطح زمین ۰/۴ atm خواهد بود.

ت: شمار پیوندهای کوالانسی فراوان ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک، دو برابر شمار پیوندهای کوالانسی دومین گاز فراوان هوای پاک و خشک است.

(۱) «الف» - «ب» (۲) «ب» - «ت» (۳) «الف» - «ت» (۴) «ب» - «پ»

۸۲- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فراورده ها در کدام واکنش عددی فرد است؟



۸۳- کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ \text{ g mol}^{-۱}$)

(۱) در دما و فشار یکسان، حجم یک گرم کربن دی اکسید با حجم یک گرم از سومین عضو خانواده آلکانها برابر است.

(۲) اگر دمای یک نمونه گاز را ۱۰۰°C کاهش دهیم و فشار را $۱/۲$ برابر کنیم، حجم نمونه به یقین کاهش می یابد.

(۳) اگر حجم یک نمونه اکسیژن با حجم یک نمونه اوزون در دما و فشار ثابت برابر باشد، شمار اتمهای تشکیل دهنده دو نمونه با هم برابر است.

(۴) اگر دمای سانتی گراد یک نمونه گاز را در فشار ثابت ۱ atm، دو برابر کنیم و حجم نمونه گاز هم دو برابر شود، نتیجه می گیریم نمونه گاز اولیه در شرایط STP بوده است.

۸۴- کدام مقایسه در مورد مقدار CO_2 وارد شده به هواکره به ازای تولید یک کیلووات ساعت برق از منابع مختلف درست است؟

(۱) زغال سنگ < گاز طبیعی < باد < انرژی خورشید

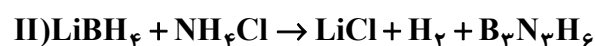
(۲) نفت خام < گاز طبیعی < باد < انرژی خورشید

(۳) گاز طبیعی < نفت خام < گرمای زمین < باد

(۴) زغال سنگ < گرمای زمین < انرژی خورشید < باد

۸۵- با توجه به واکنشهای زیر که در دو ظرف جداگانه و به صورت کامل انجام می شوند، اگر مجموع جرم CaCO_3 و LiBH_4 مصرف شده برابر ۴۲ گرم و جرم آب تولید شده در واکنش (I)، $۵/۶$ برابر جرم گاز هیدروژن تولید شده در واکنش (II) باشد، چند مول $\text{HCl}(\text{aq})$ در واکنش (I) شرکت کرده است؟

($\text{H} = ۱, \text{Li} = ۷, \text{B} = ۱۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Ca} = ۴۰ \text{ g mol}^{-۱}$)



۰/۶ (۴)

۰/۴ (۳)

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

۸۶- کدام عبارت‌ها درست هستند؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g mol}^{-1}$)

الف: کلرید فراوان‌ترین آنیون تک اتمی و سولفات فراوان‌ترین آنیون چند اتمی آب دریا محسوب می‌شود.
ب: در مخلوط شامل ۱۰ گرم آب و ۱۰ گرم اتانول، آب حلال است؛ اما اگر به این محلول ۱۲ گرم اتانول بیفزاییم، آب حل‌شونده و اتانول حلال خواهد بود.
پ: لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه می‌شوند و به صورت مولکول‌های درشت وارد آب‌کره، هواکره و یا سنگ‌کره می‌شوند.

ت: در برخی از آب‌های آشامیدنی مقدار یون‌های حل شده به قدری زیاد است که مزه آب را تغییر می‌دهد.

ث: نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب یونی Mg_2C_3 با همین نسبت در ترکیب یونی آلومینیم سولفات برابر است.

(۱) «الف» - «ت» (۲) «ب» - «پ» - «ث» (۳) «ب» - «ت» (۴) «الف» - «ت» - «ث»

۸۷- به ۸۰ گرم محلول ۱۵ درصد جرمی آمونیوم کربنات به تقریب چند مول از این ماده اضافه کنیم تا درصد جرمی آن

به ۲۵ برسد؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۳۵ (۲) ۰/۲۱ (۳) ۰/۰۶ (۴) ۰/۱۱

۸۸- انحلال‌پذیری نمک‌های A و B در دمای 30°C برابر ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر در دمای 50°C

انحلال‌پذیری نمک A، ۱/۵ برابر انحلال‌پذیری نمک B باشد، اختلاف انحلال‌پذیری دو نمک در دمای 80°C

چند گرم می‌باشد؟ (انحلال‌پذیری نمک B در دمای 20°C برابر ۳۴ گرم در ۱۰۰ گرم آب است و نمودار

انحلال‌پذیری دو نمک را خطی فرض کنید.)

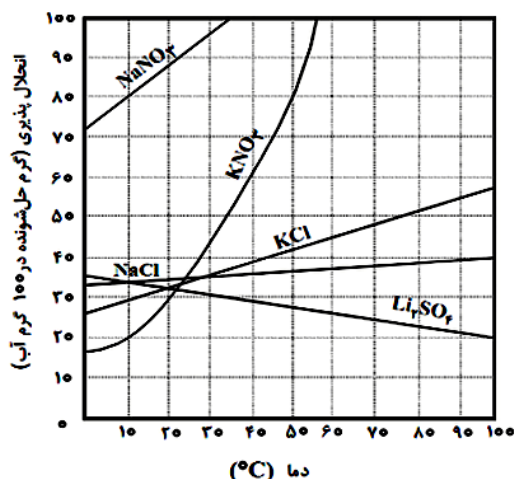
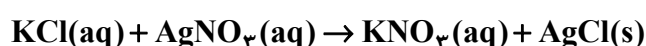
(۱) ۲۷/۵ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۳۲/۵

۸۹- مطابق با نمودار انحلال‌پذیری داده شده، ۳۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای 75°C به تقریب با

چند میلی‌لیتر محلول 0.4 mol L^{-1} نقره نیترات واکنش می‌دهد و غلظت یون K^+ در محلول حاصل پس از

جداسازی رسوب به تقریب چند ppm است؟ (چگالی محلول نقره نیترات را 1 g mL^{-1} فرض کنید.)

($Cl = 35.5, K = 39 \text{ g mol}^{-1}$)



(۱) ۳۳۵ و ۱۲۰۰۰

(۲) ۳۳۵ و ۱۵۰۰۰

(۳) ۴۳۵ و ۱۲۰۰۰

(۴) ۴۳۵ و ۱۵۰۰۰

۹۰- در کدام گزینه مقایسه درستی در مورد نقطه جوش مواد صورت گرفته است؟

- (۱) اتانول < استون < دی‌متیل اتر
 (۲) هیدروژن فلئورید < آب < آمونیاک
 (۳) هیدروژن فلئورید < هیدروژن کلرید < هیدروژن برمید
 (۴) کربن تترافلئورید < کربن تترابرمید < کربن تتراکلرید

۹۱- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اگر در کاتیون ترکیب $Fe(OH)_n$ ، پنج الکترون با $l=2$ وجود داشته باشد، n برابر ۳ و این ترکیب قرمز رنگ است.
 (۲) اگر X و Y دو عنصر هم‌گروه و اصلی باشند و X برخلاف Y با فلئور پیوند یونی تشکیل دهد، عدد اتمی X از عدد اتمی Y بزرگتر است.

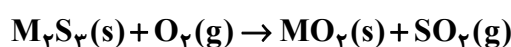
(۳) تعداد عناصر دوره پنجم جدول تناوبی برخلاف تعداد عناصر دوره ششم با عدد اتمی یک گاز نجیب برابر است.

(۴) در دوره سوم جدول تناوبی فقط یک عنصر وجود دارد که با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

۹۲- مطابق با واکنش زیر، اگر $23/3$ گرم M_2S_3 خالص را حرارت دهیم تا واکنش به‌طور کامل انجام شود و در پایان

$21/7$ گرم ماده جامد در ظرف باقی بماند، جرم مولی عنصر X چند $gmol^{-1}$ خواهد بود؟ (موازنه شود).

($O = 16, S = 32 gmol^{-1}$)



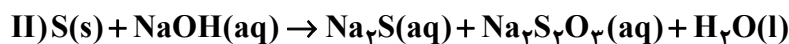
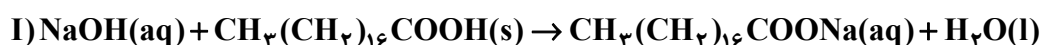
۱۲۹ (۱) ۱۸۵ (۲) ۲۰۷ (۳) ۲۲۳ (۴)

۹۳- درون محفظه‌ای 1500 میلی‌لیتر محلول $1 mol.L^{-1}$ سدیم هیدروکسید موجود است. اگر V میلی‌لیتر از این

محلول در واکنش با یک اسید با بازده 50% درصد، $15/3$ گرم صابون تولید کند، حجم باقی‌مانده محلول سدیم

هیدروکسید می‌تواند به تقریب با چند گرم گوگرد به‌طور کامل واکنش دهد؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود).

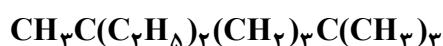
($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 gmol^{-1}$)



۱۰۶ (۱) ۲۱۲ (۲) ۳۱۸ (۳) ۴۲۴ (۴)

۹۴- نام ترکیب زیر بر طبق قواعد آیوپاک چیست و تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی نفتالن کدام است؟

($H = 1, C = 12 gmol^{-1}$)



(۱) «۵- اتیل -۲و۲و۵- تری‌متیل اوکتان» و ۵۶

(۲) «۵- اتیل -۲و۲و۵- تری‌متیل اوکتان» و ۵۴

(۳) «۶- اتیل -۲و۲و۶- تری‌متیل اوکتان» و ۵۶

(۴) «۶- اتیل -۲و۲و۶- تری‌متیل اوکتان» و ۵۴

۹۵- کدام عبارت‌ها درست است؟

الف: قیمت نفت برنت دریای شمال از دیگر نفت‌ها بیشتر و قیمت نفت سنگین کشورهای عربی از دیگر نفت‌ها کمتر است.

ب: با استفاده از کلسیم کربنات می‌توان SO_2 تولید شده در نیروگاه‌ها را به دام انداخته و به مواد معدنی دیگر تبدیل کرد.

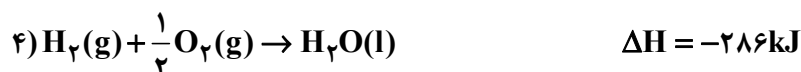
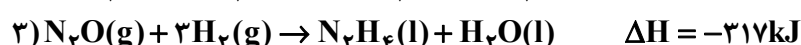
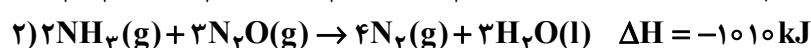
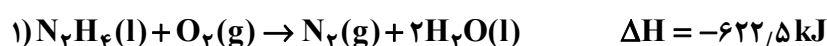
پ: از واکنش $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Si}(\text{l})$ برای تهیه سیلیسیم (عنصر اصلی سلول‌های خورشیدی) استفاده می‌شود.

ت: در نفت سنگین ایران، درصد نفت سفید از درصد نفت کوره کمتر و از درصد گازوییل بیشتر است.

ث: اگر ترکیبی با فرمول C_5H_{10} قادر به بی‌رنگ کردن برم نباشد، می‌توان نتیجه گرفت که این ترکیب حلقوی است.

(۱) «الف» - «ت» (۲) «الف» - «ب» - «پ» (۳) «ب» - «پ» - «ث» (۴) «الف» - «ث»

۹۶- با توجه به داده‌های زیر ΔH واکنش $2\text{NH}_3(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ برحسب کیلوژول کدام است؟



(۱) -۱۱۳ (۲) -۱۴۳ (۳) -۲۱۳ (۴) -۲۴۳

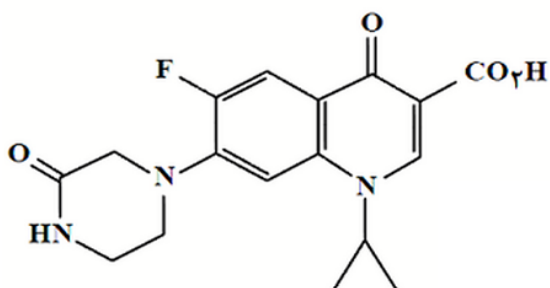
۹۷- اگر به 50°C گرم مس 840°C ژول گرما بدهیم تا به دمای 75°C برسد و در آزمایشی دیگر به 60°C گرم آلومینیم

1080°C ژول گرما بدهیم تا به دمای 80°C برسد، اختلاف دمای اولیه مس و آلومینیم برحسب درجه سلسیوس

کدام است؟ (گرمای ویژه مس و آلومینیم را برحسب $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ به ترتیب 0.35 و 0.9 در نظر بگیرید).

(۱) ۳۳ (۲) ۲۷ (۳) ۲۳ (۴) ۱۷

۹۸- با توجه به ساختار داده شده کدام مطلب درست است؟



(۱) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار پیوندهای دوگانه در این ترکیب برابر دو است.

(۲) دارای گروه‌های عاملی آمین، آمید و آلدهید است.

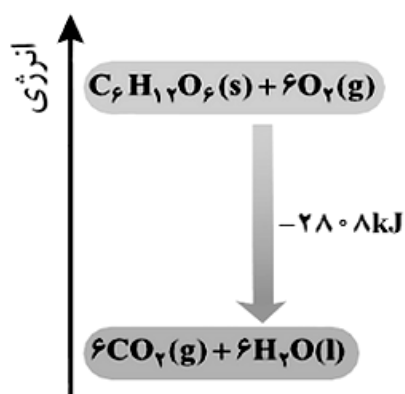
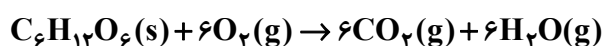
(۳) شمار اتم‌های کربنی که به هیچ هیدروژنی متصل نیستند، با شمار

اتم‌های هیدروژن در مولکول بنزویک اسید برابر است.

(۴) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{17}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_4\text{F}$ است و می‌تواند با اتانول واکنش دهد.

۹۹- با توجه به شکل زیر اگر آنتالپی واکنش $\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{O(g)}$ برابر $+44\text{kJ}$ باشد، بر اثر مصرف $3/6$ گرم گلوکز در واکنش زیر چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

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



۴۶/۲۴ (۱)

۵۰/۸۸ (۲)

۵۵/۲۸ (۳)

۶۴/۱۴ (۴)

۱۰۰- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) برای پیوند $\text{N}-\text{H}$ در مولکول هیدرازین برخلاف پیوند $\text{H}-\text{Br}$ در مولکول هیدروژن برمید از واژه میانگین آنتالپی پیوند استفاده می‌شود.

(۲) کلسترول یک الکل سیرنشده است که در غذاهای جانوری وجود دارد و بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

(۳) ارزش سوختی تخم مرغ بیشتر از نان و شیر و کمتر از پنیر و بادام زمینی است.

(۴) ارزش سوختی متان از اتان بیشتر است، اما قدرمطلق آنتالپی سوختن متان از اتان کمتر است.

۱۰۱- اگر سرعت متوسط مصرف سدیم هیدروکسید در واکنش (I) برابر 0.04 mol.s^{-1} و سرعت متوسط مصرف 1 -

بوتن در واکنش (II) برابر 0.01 mol.s^{-1} باشد، با فرض آنکه دو واکنش در یک ظرف انجام شوند؛ پس از گذشت

۵ دقیقه چند گرم هیدروژن در ظرف وجود خواهد داشت؟ (فرض کنید در ابتدا فقط یودر آلومینیم، سدیم

هیدروکسید، آب و 1 - بوتن کافی در ظرف وارد می‌شود و واکنش جانبی خاصی انجام نمی‌شود).

$(\text{H} = 1 \text{ g mol}^{-1})$



۳۰ (۴)

۲۷ (۳)

۲۴ (۲)

۳۶ (۱)

۱۰۲- کدام مطلب درست است؟

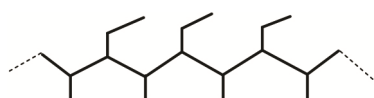
(۱) با افزودن آب به مخلوط سدیم نیترات جامد و نقره کلرید جامد، سرعت تشکیل سدیم کلرید به طور محسوس افزایش می‌یابد.

(۲) در تبدیل مالتوز به گلوکز در یک بازه زمانی سرعت متوسط تولید گلوکز دو برابر سرعت متوسط مصرف مالتوز است.

(۳) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات بر اثر گرما به سرعت بی‌رنگ می‌شود که این مثال معرف اثر دما بر سرعت واکنش است.

(۴) حبه قند آغشته به خاک باغچه آسان تر و سریع تر می‌سوزد؛ زیرا سطح تماس قند با O_2 افزایش می‌یابد.

۱۰۳- نام مونومر سازنده پلیمر زیر چیست؟



(۱) -۱ پنتن

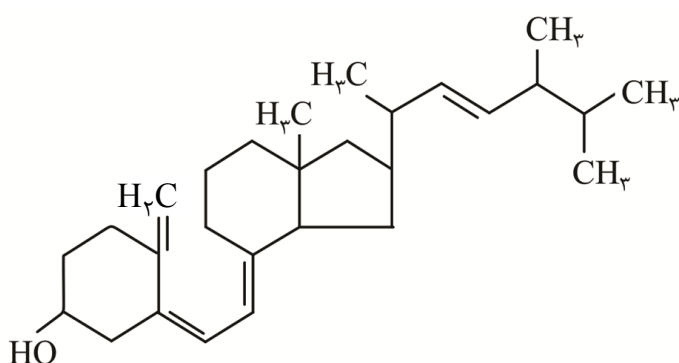
(۲) -۲ پنتن

(۳) -۱ بوتن

(۴) -۲ بوتن

۱۰۴- بر اثر واکنش ۰/۲ مول استیک اسید با مقدار کافی ویتامین D چند گرم استر تولید می‌شود؟ (فرض کنید واکنش

ناخواسته دیگری انجام نمی‌شود و بازده واکنش ۷۵ درصد است.) ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g mol}^{-1}$)



(۱) ۷۴/۲

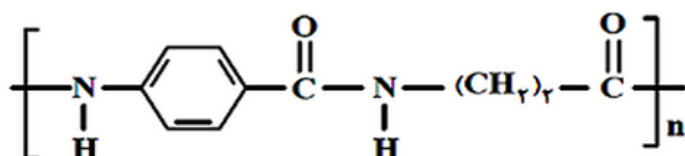
(۲) ۷۲/۴

(۳) ۶۷/۵

(۴) ۶۵/۷

۱۰۵- گروه عاملی به کار رفته در ساختار پلیمر زیر مشابه گروه عاملی به کار رفته در ساختار است و اختلاف

جرم مولی مونومرهای سازنده آن برابر گرم است. ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 \text{ g mol}^{-1}$)



(۱) پلی اتیلن ترفتالات - ۴۴

(۲) پلی اتیلن ترفتالات - ۴۸

(۳) کولار - ۴۸

(۴) کولار - ۴۴

 @sanjsheducationgroup

 @sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:



آزمون ۱۰ از ۱۳



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کاکلستان
سازمان نخب آموزش کشور

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی

مربای علمی و فنی (دوازدهم)

جامع نوبت اول (۱۴۰۵/۰۱/۲۸)

کارنامه اولیه آزمون، عصر روز برگزاری از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران معتمد دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها، آدرس پست الکترونیکی ketab.sanjesh@yahoo.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

صدای داوطلب ۴۲۹۶۶ - ۰۲۱ | ثبت نام گروهی دبیرستان ها ۳ - ۸۸۸۴۴۷۹۱ - ۰۲۱



sanjeshserv.ir



[sanjesheducationgroup](https://t.me/sanjesheducationgroup)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



[sanjeshserv](https://www.instagram.com/sanjeshserv)

ریاضیات

۱. گزینه ۱ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۱، دنباله، سطح دشواری: آسان)

فرض کنید $a_n = An + B$ باشد. ضریب n در دو طرف تساوی را مساوی هم قرار می‌دهیم؛ پس $a_1 = 1$ و در نتیجه $A + B = 1$. اگر ضریب ثابت را در دو طرف تساوی برابر هم قرار دهیم؛ داریم:

$$A + B = 3 + B \Rightarrow A = 3 \Rightarrow B = -2$$

$$a_{10} = 10A + B = 28$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۲. گزینه ۲ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۳، توان‌های گویا، سطح دشواری: متوسط)

$$b = \sqrt[3]{\sqrt[4]{8}\sqrt{2}} = 2^{\frac{2}{3}} \times 2^{\frac{3}{6}} \times 2^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{15}{6}} = 2^{\frac{5}{2}}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{3}-1} = b^x \Rightarrow \frac{a}{(\sqrt{3}-1)^2} = b^{2x} \Rightarrow \frac{2-\sqrt{3}}{4-2\sqrt{3}} = b^{2x}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = b^{2x} \Rightarrow \frac{1}{2} = (2^{\frac{5}{2}})^{2x} \Rightarrow 2^{-1} = 2^{5x} \Rightarrow \frac{5}{2}x = -1 \Rightarrow x = -\frac{2}{5}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۳. گزینه ۱ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۳، عبارات‌های جبری، سطح دشواری: متوسط)

$$x - \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow x^2 - 1 = x \Rightarrow x^2 = x + 1$$

$$2 \text{ به توان } x^4 = x^2 + 2x + 1 = (x+1) + 2x + 1 = 3x + 2$$

$$x \text{ در } x^5 = 3x^2 + 2x = 3(x+1) + 2x = 5x + 3$$

$$\Rightarrow x^5 - 5x = 3$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۴. گزینه ۴ درست است.

(مسایان ۱ - فصل ۱، معادله درجه دوم، سطح دشواری: متوسط)

$$\begin{cases} \alpha + \beta = 3a \\ \alpha\beta = a + 1 \end{cases}$$

$$a^2 = 1 + \alpha\beta = 1 + a + 1 \Rightarrow a^2 - a - 2 = 0 \Rightarrow a = -1 \text{ یا } 2$$

به‌ازای $a = -1$ ریشه‌های معادله $x^2 + 3x = 0$ به‌صورت 0 و -3 است که غیرقابل قبول است.

$$a = 2 \Rightarrow x^2 - 6x + 3 = 0$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 36 - 6 = 30$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵. گزینه ۴ درست است.

(مسایان ۱ - فصل ۱، معادله درجه دوم، سطح دشواری: متوسط)

اگر در معادله $x^2 + 4x + b = 0$ به‌جای x ، $x-1$ قرار دهیم، ریشه‌ها یک واحد بیشتر می‌شوند.

$$(x-1)^2 + 4(x-1) + b = 0 \Rightarrow x^2 + 2x + b - 3 = 0$$

با مقایسه این معادله با معادله $x^2 - 2ax - 6 = 0$ داریم:

$$\begin{cases} 2 = -2a \Rightarrow a = -1 \\ b - 3 = -6 \Rightarrow b = -3 \end{cases} \Rightarrow a + b = -4$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(ریاضی ۱ - فصل ۴، نامعادلات؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۶. گزینه ۴ درست است.

مجموعه جواب درجه ۲ نمی‌تواند به صورت $(\alpha, +\infty)$ باشد؛ پس $m - 3 = 0$ و $m = 3$ است.

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

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

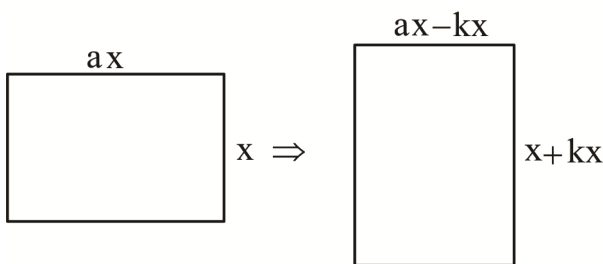
در عبارت $x^2 + nx + m = x^2 - x + 3$ ضریب x^2 مثبت و $\Delta < 0$ است؛ پس این عبارت همواره مثبت است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسئله ۱ - فصل ۱، معادلات گویا؛ سطح دشواری؛ دشوار)

۷. گزینه ۱ درست است.

فرض کنید $a = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$



در مستطیل طلائی نسبت طول به عرض برابر $a = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است.

$$\frac{x+kx}{ax-kx} = a \Rightarrow \frac{k+1}{-k+a} = a \Rightarrow k+1 = a^2 - ak \Rightarrow k = \frac{a^2-1}{a+1} = a-1$$

$$\Rightarrow k = \frac{1+\sqrt{5}}{2} - 1 = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \Rightarrow 2k = \sqrt{5}-1$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسئله ۱ - فصل ۱، معادلات کنگ؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۸. گزینه ۳ درست است.

دو طرف معادله را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$x+1+x-2\sqrt{x^2+x} = 4x-4 \Rightarrow 2\sqrt{x^2+x} = 5-2x$$

با فرض $5-2x \geq 0$ به توان ۲ می‌رسانیم:

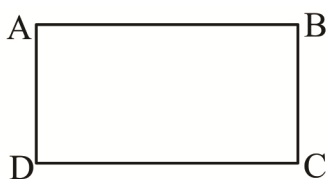
$$4x^2 + 4x = 4x^2 - 20x + 25$$

$$\Rightarrow x = \frac{25}{24} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{24}{25} = 0,96$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسئله ۱ - فصل ۱، هندسه مقدمات؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۹. گزینه ۳ درست است.



$$m_{AB} = \frac{2-(-1)}{2-1} = 3$$

$$m_{BC} = \frac{a-2}{3a+1-2} = \frac{a-2}{3a-1}$$

$$m_1 m_2 = -1 \Rightarrow \frac{a-2}{3a-1} = \frac{-1}{3} \Rightarrow 3a-6 = -3a+1$$

$$\Rightarrow a = \frac{7}{6} \Rightarrow c = \left(\frac{9}{2}, \frac{7}{6}\right)$$

$$AB = \sqrt{(2-1)^2 + (2+1)^2} = \sqrt{10}$$

$$BC = \sqrt{\left(\frac{9}{2} - 2\right)^2 + \left(\frac{7}{6} - 2\right)^2} = \sqrt{\frac{25}{4} + \frac{25}{36}} = \frac{5}{6}\sqrt{10}$$

$$S = \sqrt{10} \times \frac{5}{6}\sqrt{10} = \frac{50}{6} = \frac{25}{3}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسئله ۱ - فصل ۳، لگاریتم؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$f(0) = 1 \Rightarrow c + \log_7^b = 1$$

$$f(-2) = 0 \Rightarrow c + \log_7(b - 2a) = 0$$

$$\log_7 \frac{b}{b-2a} = 1 \Rightarrow \frac{b}{b-2a} = 7 \Rightarrow b = 7b - 14a \Rightarrow \frac{b}{a} = 6$$

۱۰. گزینه ۱ درست است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسئله ۱ - فصل ۳، لگاریتم؛ سطح دشواری؛ دشوار)

$$\log_2^x = t$$

$$3 \log_2^x + 4 \log_2^x = m \Rightarrow 3t + \frac{4}{t} = m \Rightarrow 3t^2 - mt + 4 = 0$$

$$t_1 + t_2 = \frac{m}{3} \Rightarrow \log_2 x_1 + \log_2 x_2 = \frac{m}{3} \Rightarrow \log_2 x_1 x_2 = \frac{m}{3}$$

$$\Rightarrow \log_2^6 = \frac{m}{3} \Rightarrow m = 12$$

۱۱. گزینه ۴ درست است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسئله ۱ - فصل ۲، ترکیب توابع؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$f(x) = 2x - 3 \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x+3}{2}$$

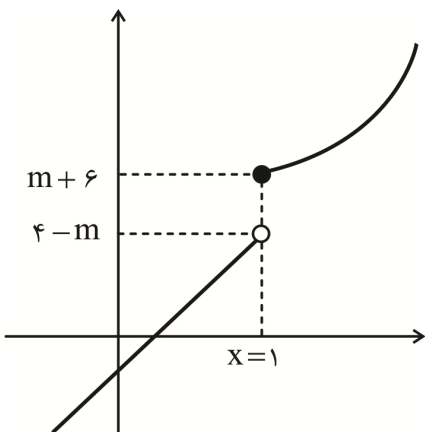
$$g^{-1} \circ f(x) = f^{-1}(2x - 3) \Rightarrow g^{-1}(2x - 3) = \frac{2x - 3 + 3}{2} \Rightarrow g\left(\frac{x}{2}\right) = 2x - 3 \Rightarrow g(x) = 4x - 3$$

$$g(3g(1)) = g(3) = 9$$

۱۲. گزینه ۳ درست است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسئله ۱ - فصل ۲، توابع یک به یک؛ سطح دشواری؛ دشوار)



نمودار محدودی تابع به صورت روبه‌رو است:

$$1) m < 0$$

$$2) 4 - m \leq m + 6 \Rightarrow -1 \leq m$$

$$3) -\frac{m}{2} \leq 1 \Rightarrow m \geq -2$$

پس $-1 \leq m < 0$ و برای m ، یک جواب صحیح وجود دارد.

$$m = -1$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(مسایان ۱ - فصل ۴، مثلثات؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$\sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cos x = \frac{3}{4}$$

به توان ۲ :

$$\Rightarrow 1 - \sin 2x = \frac{3}{4} \Rightarrow \sin 2x = \frac{1}{4}$$

$$\cos 4x = 1 - 2 \sin^2 2x = 1 - 2 \times \frac{1}{16} = \frac{7}{8}$$

آزمون های آزمایشی سنجش

(مسایان ۱ - فصل ۴، مثلثات؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$\frac{-\sin \alpha + 3 \sin \alpha}{-\cos \alpha + 2 \cos \alpha} = 3 \Rightarrow 2 \tan \alpha = 3 \Rightarrow \tan \alpha = \frac{3}{2}$$

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{3}{1 + \frac{9}{4}} = \frac{12}{13}$$

آزمون های آزمایشی سنجش

(مسایان ۱ - فصل ۵، مر، سطح دشواری؛ متوسط)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(ax + 1 - \sqrt{2ax + 1})(ax + 1 + \sqrt{2ax + 1})}{x^2(ax + 1 + \sqrt{2ax + 1})}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^2 x^2 + 2ax + 1 - 2ax - 1}{x^2 \times 2} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^2 x^2}{2x^2} = \frac{a^2}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{a^2}{2} = \frac{1}{8} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow |a| = \frac{1}{2}$$

آزمون های آزمایشی سنجش

(مسایان ۱ - فصل ۵، مر، سطح دشواری؛ بسیار دشوار)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos \frac{\pi}{x}}{1 - \sin \frac{\pi x}{2}} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \cos(\pi - \frac{\pi}{x})}{1 - \cos(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\frac{1}{2}(\pi - \frac{\pi}{x})^2}{\frac{1}{2}(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2}x)^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(\frac{x-1}{x})^2}{\frac{1}{4}(1-x)^2} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4}{x^2} = 4$$

آزمون های آزمایشی سنجش

(مسایان ۱ - فصل ۵، پیوستگی؛ سطح دشواری؛ دشوار)

$X = 1$ ریشهٔ منفرجه است؛ پس $C = 2$ است و چون در $X = 1$ حد دارد؛ پس صورت کسر هم برابر صفر است.

$$6x^2 + ax + b = 0 \rightarrow 6 + a + b = 0$$

در $X = 2$ تابع f پیوسته است.

۱۴. گزینه ۲ درست است.

۱۵. گزینه ۳ درست است.

۱۶. گزینه ۴ درست است.

۱۷. گزینه ۱ درست است.

۱۸. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6x^2 + ax + b}{2 - 2x} = \lim_{x \rightarrow 2} (2x - 6)$$

$$\frac{24 + 2a + b}{-2} = -2 \Rightarrow 2a + b = -2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a + b = -6 \\ 2a + b = -2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -14 \\ b = 8 \end{cases} \Rightarrow \frac{a+b}{c} = -3$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

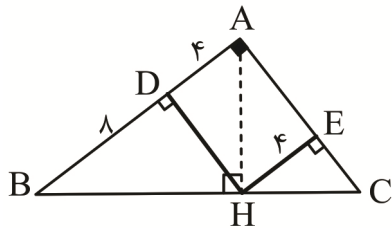
(هنرسه ۱ - فصل ۲، قضیه تالس، تشابه، رابطه‌های طولی در مثلث قائم‌الزاویه، سطح دشواری؛ متوسط)

۱۹. گزینه ۲ درست است.

روش اول: روشن است که چهارضلعی AEHD یک مستطیل است و در نتیجه EH = AD = 4. بنابراین رابطه‌های طولی، در مثلث قائم‌الزاویه AHB داریم:

$$HD^2 = AD \cdot DB \Rightarrow HD = \sqrt{4 \times 8} = 4\sqrt{2}$$

$$\xrightarrow{\text{مستطیل است AEHD}} HD = AE = 4\sqrt{2}$$



دوباره و بنابر همین رابطه طولی، در مثلث AHC داریم:

$$HE^2 = AE \cdot EC \Rightarrow 4^2 = 4\sqrt{2} \cdot EC \Rightarrow EC = 2\sqrt{2}$$

پس $AC = AE + EC = 6\sqrt{2}$ ، از این‌رو بنابر قضیه فیثاغورس در $\triangle ABC$ خواهیم داشت:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{12^2 + (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{144 + 72} = \sqrt{216} = 6\sqrt{6}$$

روش دوم: چون AEHD مستطیل است، پس $HE \parallel AB$ و $AD = HE = 4$. اکنون اگر فرض کنیم $CE = x$ و $AE = y$ ، بنابر گسترش قضیه تالس داریم:

$$\frac{CE}{CA} = \frac{HE}{AB} \Rightarrow \frac{x}{x+y} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3x = x+y \Rightarrow 2x = y \quad (*)$$

اما از رابطه‌های طولی در مثلث قائم‌الزاویه AHC داریم:

$$HE^2 = CE \cdot EA \xrightarrow{(*)} 4^2 = x \cdot 2x \Rightarrow 16 = 2x^2 \Rightarrow x^2 = 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 2\sqrt{2} \\ y = 2x = 4\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow AC = 2\sqrt{2} + 4\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$$

از این‌رو، بنابر قضیه فیثاغورس در مثلث ABC، خواهیم داشت:

$$BC = \sqrt{AB^2 + AC^2} = \sqrt{12^2 + (6\sqrt{2})^2} = \sqrt{216} \Rightarrow BC = 6\sqrt{6}$$

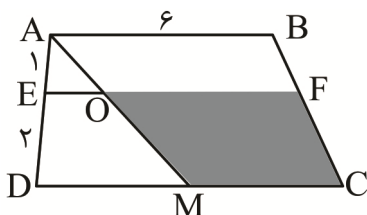
آزمون‌های آزمایشی سنجش

(هنرسه ۱ - فصل ۲، قضیه تالس و گسترش آن، تشابه و کاربردهای تشابه، سطح دشواری؛ دشوار)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

روش اول: در هر دوزنقه ABCD که EF موازی با قاعده‌هاست، اگر $AE = a$ و $ED = b$ باشد، آنگاه می‌توان به کمک قضیه تالس

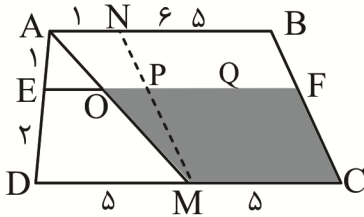
نشان داد که: $EF = \frac{a \cdot DC + b \cdot AB}{a + b}$. به کمک این رابطه، در اینجا و در دوزنقه OFCM داریم (h را ارتفاع دوزنقه می‌گیریم):



$$\frac{S_{OFCM}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{2h}{3} (OF + MC)}{\frac{1}{2} \times h (AB + 2MC)} = \frac{2 \left(\frac{1 \times MC + 2 \times AB}{1+2} + 5 \right)}{6+10}$$

$$= \frac{\frac{2}{3} \left(\frac{1 \times 5 + 2 \times 6}{3} + 5 \right)}{16} = \frac{2 \times \left(\frac{17}{3} + 5 \right)}{3 \times 16} = \frac{2 \times \frac{32}{3}}{48} = \frac{2 \times 32}{48 \times 3} = \frac{4}{9}$$

روش دوم:



از M موازی با BC، پاره خط MN را رسم می‌کنیم تا متوازی‌الاضلاع NBCM پدید آید و P را نقطه برخورد MN و OF می‌گیریم. در این صورت داریم:

$$S_{PFCM} = \frac{2}{3} S_{NBCM} \quad (1)$$

$$\frac{S_{NBCM}}{S_{ABCD}} = \frac{MC \cdot h}{\frac{1}{2}(2MC + AB) \cdot h} = \frac{5}{\frac{1}{2}(10 + 6)} = \frac{5}{8} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} S_{PFCM} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{8} S_{ABCD} = \frac{5}{12} S_{ABCD} \quad (2)$$

$$\triangle AMN \sim \triangle OPM \xrightarrow{\text{نسبت تشابه} = \frac{2}{3}} S_{\triangle OPM} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 S_{\triangle AMN} = \frac{4}{9} S_{\triangle AMN} \quad (3)$$

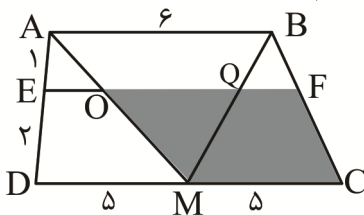
$$\frac{S_{\triangle AMN}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{1}{2} AN \cdot h}{\frac{1}{2} (AB + DC) \cdot h} = \frac{1}{6 + 10} \Rightarrow S_{\triangle AMN} = \frac{1}{16} S_{ABCD}$$

$$\stackrel{(3)}{\Rightarrow} S_{\triangle OPM} = \frac{4}{9} \times \frac{1}{16} S_{ABCD} = \frac{1}{36} S_{ABCD} \quad (4)$$

پس بنابر (۲) و (۴) خواهیم داشت:

$$\frac{S_{OFM}}{S_{ABCD}} = \frac{S_{\triangle OPM} + S_{PFCM}}{S_{ABCD}} = \frac{\left(\frac{5}{12} + \frac{1}{36}\right) S_{ABCD}}{S_{ABCD}} = \frac{15 + 1}{36} = \frac{4}{9}$$

روش سوم: از M به B وصل می‌کنیم و Q را نقطه برخورد OF و MB می‌نامیم. در این صورت داریم:



$$\triangle MQO \sim \triangle MBA \xrightarrow{\text{نسبت تشابه} = \frac{2}{3}} S_{\triangle MQO} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 S_{\triangle MBA} \Rightarrow S_{\triangle MQO} = \frac{4}{9} S_{\triangle MBA} \quad (1)$$

$$\triangle QBF \sim \triangle BMC \xrightarrow{\text{نسبت تشابه} = \frac{1}{3}} S_{\triangle QBF} = \frac{1}{9} S_{\triangle BMC} \Rightarrow S_{QFCM} = \left(1 - \frac{1}{9}\right) S_{\triangle BMC} = \frac{8}{9} S_{\triangle BMC}$$

$$\frac{S_{\triangle BMC}}{S_{\triangle MBA}} = \frac{MC}{AB} = \frac{5}{6} \quad (2)$$

$$\Rightarrow S_{QFCM} = \frac{\lambda}{9} \times \frac{\delta}{6} S_{MBA} = \frac{20}{27} S_{MBA} \quad (3)$$

$$\frac{S_{MBA}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{\lambda}{2} \cdot AB \cdot h}{\frac{\lambda}{2} (AB+DC) \cdot h} = \frac{AB}{AB+DC} = \frac{6}{16} = \frac{3}{8} \Rightarrow S_{MBA} = \frac{3}{8} S_{ABCD} \quad (4)$$

$$\xrightarrow{(1),(3)} S_{MQO} = \frac{4}{9} \times \frac{3}{8} S_{ABCD} = \frac{1}{6} S_{ABCD} \text{ و } S_{QFCM} = \frac{20}{27} \times \frac{3}{8} S_{ABCD} = \frac{5}{18} S_{ABCD} \quad (5)$$

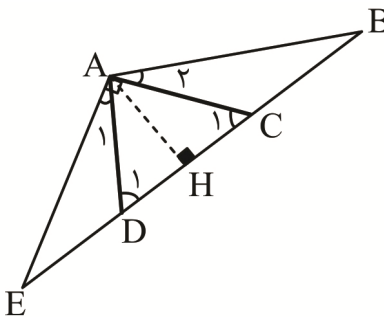
پس بنابر رابطه‌های موجود در (۵) خواهیم داشت:

$$\frac{S_{OFCM}}{S_{ABCD}} = \frac{S_{OQM} + S_{QFCM}}{S_{ABCD}} = \frac{(\frac{1}{6} + \frac{5}{18}) S_{ABCD}}{S_{ABCD}} = \frac{3+5}{18} = \frac{4}{9}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(هندسه ۱ - فصل ۳، ویژگی میانه در مثلث قائم‌الزاویه، سطح دشواری: متوسط)

۲۱. گزینه ۱ درست است.



روش اول: چون D و C نقاط وسط ضلع‌ها هستند (AD و AC میانه‌اند)، پس بنابر داده‌های سؤال داریم:

$$\begin{cases} \triangle AEC \text{ قائم‌الزاویه است.} \\ \triangle ADB \text{ قائم‌الزاویه است.} \end{cases} \begin{cases} ED = AD = DC \\ BC = AC = CD \end{cases}$$

و به وضوح، $\triangle ADB$ و $\triangle ACE$ هم‌نهشت‌اند، پس $\triangle ACD$ متساوی‌الاضلاع است و $\hat{D}_1 = \hat{C}_1 = 60^\circ$ ؛ از این‌رو:

$$\begin{cases} \hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{E} \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{E}} 60^\circ = 2\hat{E} \Rightarrow \hat{E} = 30^\circ \\ \hat{C}_1 = \hat{A}_2 + \hat{B} \xrightarrow{\hat{A}_2 = \hat{B}} 60^\circ = 2\hat{B} \Rightarrow \hat{B} = 30^\circ \end{cases}$$

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اندازه ضلع روبه‌رو به زاویه 30° درجه، نصف وتر است؛ پس اگر ارتفاع AH را رسم کنیم، در مثلث قائم‌الزاویه AHE داریم:

$$AE = AB = 6\sqrt{2} \Rightarrow \begin{cases} AH = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{2} \\ EH = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6\sqrt{2} = 3\sqrt{6} \end{cases}$$

در نتیجه مساحت مثلث ABE برابر است با:

$$S_{ABE} = \frac{1}{2} AH \cdot EB = \frac{1}{2} AH \times 2EH = AH \times EH = 3\sqrt{2} \times 3\sqrt{6} = 9 \times 2 \times \sqrt{3} = 18\sqrt{3}$$

روش دوم: پس از به‌دست آوردن هم‌نهشتی دو مثلث ACE و ABD (و در نتیجه $AE = AB = 6\sqrt{2}$) و رسیدن به $\hat{E} = \hat{B} = 30^\circ$ و $\hat{DAC} = 60^\circ$ ، روشن است که $\hat{EAB} = 120^\circ$. از این‌رو خواهیم داشت:

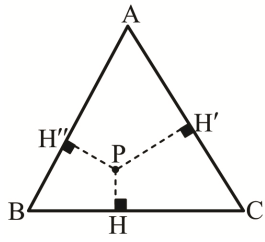
$$S_{ABE} = \frac{1}{2} AE \cdot AB \cdot \sin 120^\circ = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 6\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{3}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش



(هندسه ۱ - فصل ۳، مجموع فاصله‌های نقطه‌ای درون یک مثلث متساوی الاضلاع از ۳ ضلع آن، سطح دشواری: متوسط)

مجموع محیط‌های سه چهارضلعی $APH''H'$ ، $BPHH''$ و $CPHH'$ برابر است با:



$$\begin{aligned} & (AH'' + AH' + PH'' + PH') + (BH'' + BH + PH'' + PH) + (CH + CH' + PH + PH') \\ &= \underbrace{AH'' + BH''}_{=AB} + \underbrace{AH' + CH'}_{=AC} + \underbrace{BH + CH}_{=BC} + 2(PH'' + PH' + PH) \\ &= P_{\Delta ABC} + 2(PH'' + PH' + PH) \quad (*) \end{aligned}$$

می‌دانیم مجموع فاصله‌های هر نقطه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع، از سه ضلع آن برابر با ارتفاع این مثلث است؛ پس اگر a را اندازه ضلع و

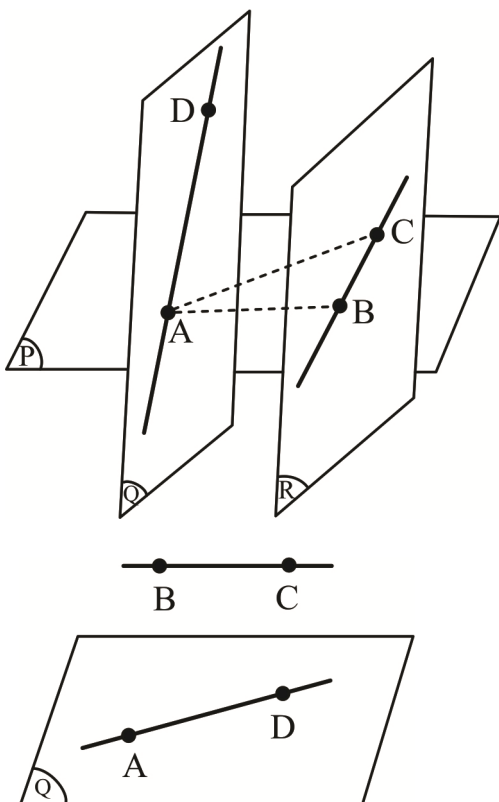
h را اندازه ارتفاع این مثلث بگیریم، بنابر اینکه $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$ است، از رابطه (*) خواهیم داشت $(PH'' + PH' + PH = h)$:

$$3a + 2h = 3a + 2 \times \frac{a\sqrt{3}}{2} = 3a + a\sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{\text{داده سؤال}} a\sqrt{3} = \frac{4\sqrt{3}}{3} \Rightarrow a = \frac{4}{3} \Rightarrow P_{\Delta ABC} = 3a = 3 \times \frac{4}{3} = 4$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(هندسه ۱ - فصل ۴، اوضاع دو خط در فضا، اوضاع دو صفحه نسبت به هم، سطح دشواری: متوسط)



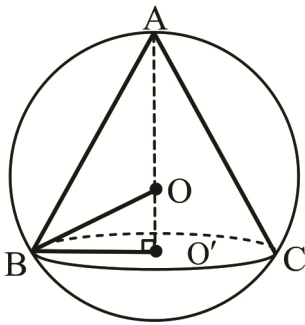
چون نقاط A, B و C روی یک خط نیستند، یک مثلث می‌سازند و در نتیجه صفحه‌ی یکتایی چون P از این نقاط می‌گذرد. از آنجا که D روی صفحه P قرار ندارد، پس دو خط AD و BC نسبت به هم متناظرند (در غیر این صورت روی یک صفحه قرار می‌گرفتند)؛ از این رو تنها یک جفت صفحه مانند Q و R وجود دارد که هر کدام از یکی از این دو خط بگذرند. برای یافتن این جفت صفحه، کافی است از میان بی‌شمار صفحه‌ها گذرا برخط AD ، صفحه‌ای چون Q گذرنده از A و D را که خط BC موازی با Q باشد، مشخص کنیم؛ اکنون صفحه‌ی گذرنده از B و C را که موازی با Q است، R می‌نامیم و پاسخ تکمیل می‌شود.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۲۴. گزینه ۳ درست است.

(هندسه ۱ - فصل ۴، کره و مخروط، سطح دشواری؛ آسان)

اگر O' و O را به ترتیب مرکز کره و مرکز قاعده مخروط بگیریم و R و R' را شعاع آنها، آنگاه در مثلث قائم‌الزاویه BOO' داریم:



$$BO = R = 5, OO' = AO' - AO = AO' - R = 6 - 5 = 1$$

$$\xrightarrow{\text{قضیه فیثاغورس}} BO'^2 = R'^2 = R^2 - OO'^2 = 5^2 - 1^2 = 24$$

$$\Rightarrow \text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi R'^2 \cdot h = \frac{1}{3} \pi \times 24 \times 6 = 48\pi$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

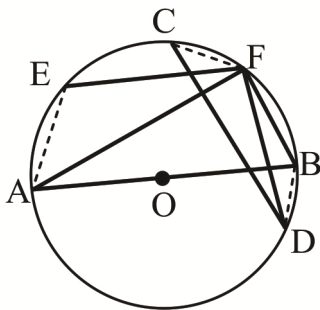
۲۵. گزینه ۳ درست است.

(هندسه ۱ - فصل ۱، زاویه مماطی، زاویه میان دو وتر از دایره، سطح دشواری؛ آسان)

چون $CFBD$ و $AEFB$ دوزنقه‌اند؛ پس $CD \parallel FB$ و $EF \parallel AB$ و می‌دانیم کمان‌های محصور میان وترهای موازی، هم‌اندازه‌اند یعنی:

$$\widehat{CF} = \widehat{BD} \quad \text{و} \quad \widehat{AE} = \widehat{FB} \quad (*)$$

از آنجا که اندازه هر زاویه مماطی، برابر نصف کمان روبه‌رویش است، داریم:



$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{BAF} = \frac{\widehat{FB}}{2} \xrightarrow{\widehat{BAF}=25^\circ} 25^\circ = \frac{\widehat{FB}}{2} \xrightarrow{(*)} \widehat{FB} = \widehat{AE} = 50^\circ \\ \widehat{BFD} = \frac{\widehat{BD}}{2} \xrightarrow{\widehat{BFD}=10^\circ} 10^\circ = \frac{\widehat{BD}}{2} \xrightarrow{(*)} \widehat{BD} = \widehat{CF} = 20^\circ \end{array} \right.$$

اما چون $\widehat{AE} + \widehat{EC} + \widehat{CF} + \widehat{FB} = 180^\circ$ پس خواهیم داشت:

$$50^\circ + \widehat{EC} + 20^\circ + 50^\circ = 180^\circ \Rightarrow \widehat{EC} = 60^\circ \quad (**)$$

اکنون از دستور زاویه میان دو وتر، کمک می‌گیریم. داریم:

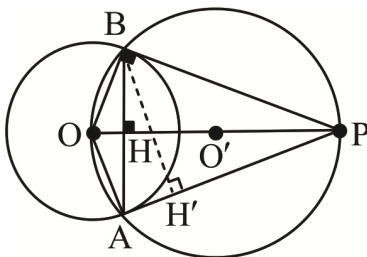
$$\text{اندازه زاویه میان } EF \text{ و } CD = \frac{\widehat{EC} + \widehat{FBD}}{2} = \frac{60^\circ + 50^\circ + 20^\circ}{2} = \frac{130^\circ}{2} = 65^\circ$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۲۶. گزینه ۱ درست است.

(هندسه ۲ - فصل ۱، رابطه‌های طولی در دایره، سطح دشواری؛ دشوار)

مرکز دایره به قطر OP را O' و شعاع آن را R' می‌نامیم؛ چون $AO' = BO' = R' = \frac{OP}{2}$ ، پس $\triangle OAP$ و $\triangle OBP$ قائم‌الزاویه‌اند و پاره‌خط‌های PA و PB بر دایره به مرکز O و شعاع R مماس‌اند (صفحه ۱۹ کتاب درسی هندسه ۲). از سوی دیگر OP نیمساز زاویه \widehat{BPA} است و دو مثلث OAP و OBP هم‌نهشت هستند؛ یعنی OP عمودمنصف وتر AB است (H نقطه برخورد OP و AB). اکنون بنابر رابطه‌های طولی در مثلث قائم‌الزاویه OBP ، داریم:



$$BH^2 = OH \cdot HP \xrightarrow{\frac{BH=3\sqrt{5}}{R'=9}} (3\sqrt{5})^2 = (R' - HO')(R' + HO') = (9 - HO')(9 + HO')$$

$$\Rightarrow 45 = 81 - HO'^2 \Rightarrow HO' = \sqrt{81 - 45} = \sqrt{36} = 6 \Rightarrow PH = 9 + 6 = 15$$

اما در مثلث قائم الزاویه BHP هم بنابر قضیه فیثاغورس داریم:

$$BP = \sqrt{BH^2 + PH^2} = \sqrt{(3\sqrt{5})^2 + 15^2} = \sqrt{45 + 225} = \sqrt{270} = 3\sqrt{30} = AP$$

حال بنابر رابطه مساحت در مثلث ABP، یک بار AB را و یک بار AP را قاعده می‌گیریم. اگر ارتفاع BH' باشد، خواهیم داشت:

$$AB \times PH = AP \times BH' \Rightarrow 6\sqrt{5} \times 15 = 3\sqrt{30} \times BH'$$

$$\Rightarrow BH' = \frac{6\sqrt{5} \times 15}{3\sqrt{30}} = \frac{30\sqrt{5}}{\sqrt{30}} = \sqrt{30} \times \sqrt{5} = 5\sqrt{6}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۲۷. هنرسه ۲ - فصل ۱، دایره‌های محاطی مثلث، مماس مشترک درونی دو دایره، سطح دشواری؛ بسیار دشوار)

گزینه ۳ درست است.

گیریم $BC = a$ ، $AC = b$ و $AB = c$ و $\angle P = 30^\circ$ محیط مثلث ABC باشد. با توجه به اینکه نسبت شعاع‌های دایره‌های محاطی

بیرونی و درونی برابر $\frac{5}{3}$ است، پس به کمک رابطه‌های $r = \frac{S}{P}$ و $r_a = \frac{S}{P-a}$ خواهیم داشت:

$$\frac{r_a}{r} = \frac{S}{P-a} \cdot \frac{P}{S} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{P}{P-a} = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow 3P = 5P - 5a \Rightarrow 2P = 5a$$

$$\Rightarrow 30 = 5a \Rightarrow a = 6 \quad (*)$$

از سوی دیگر چون $AT = AT' = P$ و در نتیجه $BD = P - b$ و $BE = BT = P - c$ ، از این‌رو داریم:

$$1 = DE = BD - BE = P - b - (P - c) = c - b \Rightarrow c = b + 1 \quad (**)$$

$$2P = a + b + c \xrightarrow{(*), (**)} 30 = 6 + b + b + 1 \Rightarrow 2b + 7 = 30$$

$$\Rightarrow 2b = 23 \Rightarrow b = 11.5 \Rightarrow c = b + 1 = 12.5$$

پس $b = 11.5$ همان اندازه ضلع متوسط مثلث است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۲۸. هنرسه ۲ - فصل ۲، دوران، اندازه پاره‌خط مماس بر دایره، سطح دشواری؛ متوسط)

گزینه ۲ درست است.

گیریم قطعی که از A' رسم کنیم تا از مرکز O بگذرد، در نقاط C و D با دایره برخورد کند؛ بنابر داده‌های سؤال، $A'C = 4$ و $R = OD = OB = OC = 7$ اکنون به کمک دستور اندازه پاره‌خط مماس بر دایره، داریم:

$$A'C \cdot A'D = A'B^2 \Rightarrow 4(4 + 7 + 7) = A'B^2$$

$$\Rightarrow A'B^2 = 72 \Rightarrow A'B = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

چون اندازه تصویر هر پاره خط در یک دوران، با اندازه آن پاره‌خط برابر است، پس

$AB = A'B = 6\sqrt{2}$. اگر از مرکز، پاره‌خط OH را بر AB عمود کنیم، با توجه به اینکه

OH عمود منصف AB است، خواهیم داشت:

$$OH = \sqrt{OB^2 - \left(\frac{AB}{2}\right)^2} = \sqrt{R^2 - \left(\frac{AB}{2}\right)^2} = \sqrt{7^2 - (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{49 - 18} = \sqrt{31}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۲۹. گزینه ۴ درست است.

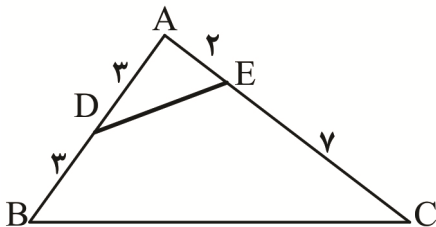
(هندسه ۲ - فصل ۲، نقطه ثابت، تبدیل تبدیل همانی، سطح دشواری: آسان)

می‌دانیم که تبدیل I را همانی گوئیم هرگاه به ازای هر نقطه A از صفحه، داشته باشیم $I(A) = A$ ؛ یعنی هر نقطه A از صفحه، یک «نقطه ثابت تبدیل» است. بنابراین در بازتاب نسبت به یک خط d، به جز نقاط روی d، هیچ نقطه دیگری از صفحه، نقطه ثابت نیست و بازتاب هیچ‌گاه یک تبدیل همانی نیست. اما هر دوران با زاویه $\hat{\alpha} = 36^\circ$ ، هر انتقال با بردار $\vec{V} = \vec{O}$ و هر تجانس با نسبت تجانس $k = 1$ ، همواره همه نقاط صفحه را به خودش می‌نگارد و از این رو، یک تبدیل همانی است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۳۰. گزینه ۱ درست است.

(هندسه ۲ - فصل ۳، قضیه سینوس‌ها، قضیه کسینوس‌ها، سطح دشواری: متوسط)



با توجه به اینکه $\frac{AD}{AC} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ و $\frac{AE}{AB} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ و زاویه مشترک است، پس دو مثلث ADE و ABC متشابه‌اند. از این رو دو ضلع DE و BC هم باید به نسبت ۱ به ۳ باشند، که بنابر $DE + BC = 16$ تنها حالت ممکن این است که $DE = 4$ و $BC = 12$. اکنون به کمک قضیه کسینوس‌ها در مثلث ADE داریم:

$$AD^2 + AE^2 - 2AD \cdot AE \cos \hat{A} = DE^2 \Rightarrow 3^2 + 2^2 - 2 \times 3 \times 2 \times \cos \hat{A} = 4^2$$

$$\Rightarrow \cos \hat{A} = \frac{9 + 4 - 16}{12} = \frac{-3}{12} = -\frac{1}{4} \Rightarrow \sin \hat{A} = \sqrt{1 - \left(-\frac{1}{4}\right)^2} = \frac{\sqrt{15}}{4}$$

در نتیجه، بنابر قضیه سینوس‌ها، اگر R شعاع دایره محیطی $\triangle ABC$ بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = 2R \Rightarrow \frac{12}{\frac{\sqrt{15}}{4}} = 2R \Rightarrow R = \frac{12}{\frac{\sqrt{15}}{2}} = \frac{24}{\sqrt{15}} = \frac{24}{15} \sqrt{15} = \frac{8}{5} \sqrt{15} = 1,6\sqrt{15}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۳۱. گزینه ۱ درست است.

(ریاضی ۱ - فصل ۶، اصل جمع، جایگشت، ترکیب، سطح دشواری: آسان)

روش اول: حالت‌های ممکن را در نظر می‌گیریم و عددهای به دست آمده را با هم جمع می‌کنیم:
حالت (۱) دانش‌آموزان دو سر ردیف، دهمی و دوازدهمی باشند:

$$\binom{3}{1} \times \binom{2}{1} \times 2! \times 5! = 6 \times 2 \times 120 = 1440$$

انتخاب یک دهمی
انتخاب یک دوازدهمی
این دو می‌توانند در یکی از دو سر باشند
جایگشت نفرات باقی‌مانده

حالت (۲) دانش‌آموزان دو سر ردیف، دهمی و یازدهمی باشند:

$$\binom{3}{1} \binom{2}{1} \times 2! \times 5! = 1440$$

حالت (۳) دانش‌آموزان دو سر ردیف، یازدهمی و دوازدهمی باشند:

$$\binom{2}{1} \binom{2}{1} \times 2! \times 5! = 4 \times 2 \times 120 = 960$$

پس پاسخ مسئله برابر با $1440 + 1440 + 960 = 3840$ است.

روش دوم (روش متمم): شمار جایگشت‌های نامطلوب (یعنی هم‌پایه بودن دانش‌آموزان دو سر ردیف) را از شمار جایگشت‌های همه افراد حاضر، کم می‌کنیم. داریم:

$$7! - \left[\binom{3}{1} \binom{3}{1} \times 5! + \binom{2}{1} \binom{1}{1} \times 5! + \binom{2}{1} \binom{1}{1} \times 5! \right]$$

انتخاب یک دهمی انتخاب دهمی دوم جایگشت نفرات باقی‌مانده انتخاب یک یازدهمی انتخاب یازدهمی دوم انتخاب یک دوازدهمی انتخاب دوازدهمی دیگر

$$= 5040 - (6 \times 120 + 2 \times 120 + 2 \times 120) = 5040 - 1200 = 3840$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۳۲. گزینه ۳ درست است. (ریاضی ۱ - فصل ۶، ترکیب، زیرمجموعه‌های Γ عضو Γ ؛ سطح دشواری: دشوار)

می‌دانیم که بنابر مطالب صفحه ۱۳۸ کتاب درسی ریاضی ۱، مجموع شمار زیرمجموعه‌های Γ عضو یک مجموعه n فاقد یا

شامل عضو a هستند، از رابطه $\binom{n-1}{r} + \binom{n-1}{r-1} = \binom{n}{r}$ به دست می‌آید؛ پس در اینجا باید داشته باشیم:

$$\binom{n-1}{4} + \binom{n-1}{3} = \frac{1}{72} \times \binom{n+2}{5} \Rightarrow \binom{n}{4} = \frac{1}{72} \times \binom{n+2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{n!}{4!(n-4)!} = \frac{(n+2)!}{72 \times 5!(n+2-5)!} \Rightarrow \frac{n!}{4! \times (n-4)!} = \frac{(n+2)(n+1)n!}{72 \times 5 \times 4! \times (n-4)!}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{(n-4)} = \frac{(n+2)(n+1)}{72 \times 5} \Rightarrow (n+2)(n+1)(n-4) = 360$$

و چون $360 = 10 \times 9 \times 4$ ؛ پس باید $n+2=10$ یا $n=8$ باشد.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۳۳. گزینه ۱ درست است. (آمار و احتمال - فصل ۱۱، ارزش گزاره و نقیض آن، جدول ارزش، ترکیب شرطی دو گزاره؛ سطح دشواری: متوسط)

می‌دانیم که ارزش گزاره شرطی $X \Rightarrow Y$ تنها در صورتی نادرست است، که مقدم (یعنی X) درست و تالی (یعنی Y) نادرست باشد؛ پس در گزاره شرطی $(p \Rightarrow \sim r) \Rightarrow q$ ، بنابر آنچه گفتیم، باید ارزش q درست و ارزش $p \Rightarrow \sim r$ نادرست باشد و برای نادرستی ارزش $p \Rightarrow \sim r$ ، باید p درست و $\sim r$ نادرست باشد؛ یعنی ارزش Γ درست باشد. از این رو باید ارزش هر سه گزاره p ، q ، Γ درست باشد.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۳۴. گزینه ۴ درست است. (آمار و احتمال - فصل ۱۱، جبر مجموعه‌ها، تعریف تفاضل، ویژگی بخش پذیری، قوانین دمورگان؛ سطح دشواری: دشوار)

می‌دانیم که اگر X ، Y و Z سه مجموعه باشند، آنگاه داریم:

$$1) X - Y = X \cap Y'; \quad 2) X \cup Y = Z \Rightarrow X \subseteq Z \wedge Y \subseteq Z; \quad 3) X \subseteq Y \Rightarrow (X \cup Y) = Y$$

پس در اینجا، بنابر شرط $A - (B - C) = B - C$ خواهیم داشت:

$$A \cap (B - C)' = B \cap C' \Rightarrow A \cap (B \cap (C')')' = B \cap C'$$

$$\xrightarrow{\text{قانون دمورگان}} A \cap (B' \cap C) = B \cap C'$$

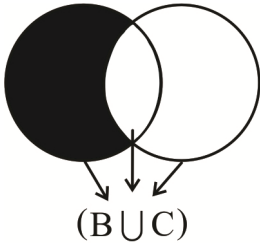
$$\xrightarrow{\text{ویژگی پخش پذیری}} (A \cap B') \cup (A \cap C) = B \cap C'$$

$$\Rightarrow (A \cap B') \subseteq (B \cap C') \wedge (A \cap C) \subseteq (B \cap C') \quad (*)$$

اکنون عبارت داده شده در سؤال را ساده می کنیم:

$$\begin{aligned} (B \cup C) - [C' - (A' - B)] &= (B \cup C) - [C' \cap (A' \cap B)'] = (B \cup C) - [C' \cap (A \cup B)] \\ &= (B \cup C) - [(C' \cap A) \cup (C' \cap B)] = (B \cup C) - [(A \cap C') \cup (B \cap C')] \\ &= (B \cup C) - (B \cap C') = (B \cup C) - (B - C) = C \end{aligned}$$

(*)
توجه کنید که در گام های پایانی، برای رسیدن به $(B \cup C) - (B - C) = C$ ، می توانیم از نمودار ون در شکل زیر هم کمک بگیریم که در آن $(B - C)$ سایه خورده را باید از اجتماع B و C کنار بگذاریم تا ناحیه سفید، یعنی C ، باقی بماند.



آزمون های آزمایشی سنجش

۳۵. گزینه ۳ درست است.

(آمار و احتمال - فصل ۲، مبانی احتمال، سطح دشواری: دشوار)

۵	۶	۶	۶
□	□	□	□

چون مجموعه همه عددهای چهار رقمی ممکن با رقم های ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ را در نظر داریم؛ پس تکرار رقم ها را نیز باید مدنظر داشته باشیم. چون رقم صفر نمی تواند در خانه سمت چپ قرار گیرد، شمار عضوهای فضای نمونه ای S برابر با $n(S) = 5 \times 6 \times 6 \times 6 = 1080$ می شود. می دانیم عددی بر ۴ بخش پذیر است که دو رقم سمت راست آن بر ۴ بخش پذیر باشد؛ از این رو دو رقم سمت راست یا باید ۱۲، ۲۴، ۳۲ و ۵۲ باشد و یا ۲۰، ۴۰ و ۰۴، که اگر شمار عددهای با رقم های متمایز و بخش پذیر بر ۴ را برای

۳	۳	۱	۱
□	□	□	□

دو رقم سمت راست ۱۲ خواهیم به دست آوریم (شکل روبه رو)، رقم صفر در سمت چپ نمی تواند بیاید و در نتیجه شمار این عددها با رقم های متمایز، برابر می شود با $3 \times 3 = 9$ ؛ چون ۴ حالت برای دو رقم سمت راست داریم (که هیچ کدام صفر نباشند)؛ پس شمار این اعداد برابر $4 \times 9 = 36$ است.

۴	۳	۱	۱
□	□	□	□

در حالتی که در میان دو رقم سمت راست، صفر وجود داشته باشد (مانند ۰۴ در شکل)، آنگاه شمار عددهای با این ویژگی و با رقم های متمایز برابر $4 \times 3 = 12$ می شود و چون ۳ حالت برای دو رقم سمت راست شامل رقم صفر داریم، روی هم به تعداد $36 = 3 \times 12$ تا از این عددها خواهیم داشت. از این رو اگر A پیشامد مطلوب باشد، خواهیم داشت:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{36 + 36}{1080} = \frac{72}{1080} = \frac{1}{15}$$

آزمون های آزمایشی سنجش

۳۶. گزینه ۴ درست است.

(آمار و احتمال - فصل ۲، اصول احتمال، دو پیشامد ناسازگار، تعریف احتمال شرطی، سطح دشواری: دشوار)

چون A و B ناسازگارند، پس $A \cap B = \emptyset$. با توجه به اینکه برای هر دو پیشامد E و F ، با شرط $P(F) > 0$ ، داریم:

$$P(E | F) = \frac{P(E \cap F)}{P(F)}$$

$$\begin{aligned} P(A | A \cup B') &= \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{P(A \cap (A \cup B'))}{P(A \cup B')} = \frac{P[(A \cap A) \cup (A \cap B')]}{P(A' \cap B)'} = \frac{1}{3} \\ \Rightarrow \frac{P(A \cup (A - B))}{P(B - A)'} &= \frac{1}{3} \xrightarrow{\substack{A \text{ و } B \text{ ناسازگارند} \\ (A - B) = A}} \frac{P(A \cup A)}{P(B')} = \frac{1}{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{P(A)}{1-P(B)} = \frac{1}{3} \Rightarrow 1-P(B) = 3P(A) \Rightarrow P(B) = 1-3P(A) \quad (*)$$

از سوی دیگر، بنابر ناسازگاری A و B داریم:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \xrightarrow{(*) \text{ و داده‌های سؤال}} 0,54 = P(A) + 1 - 3P(A)$$

$$\Rightarrow 2P(A) = 1 - 0,54 = 0,46 \Rightarrow P(A) = 0,23$$

$$\Rightarrow P(B) = P(A \cup B) - P(A) = 0,54 - 0,23 = 0,31$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(آمار و احتمال - فصل ۲، قانون ضرب احتمال؛ سطح دشواری؛ آسان)

۳۷. گزینه ۲ درست است.

اگر A_1, A_2, A_3 را به ترتیب پیشامد آن بگیریم که شماره مهره اول، دوم و سوم یک عدد اول باشد (در میان اعداد $1, 2, 3, \dots, 10$ تنها اعداد $2, 3, 5, 7$ اول اند). آنگاه پیشامد $A_1 \cap A_2' \cap A_3$ مورد نظر است. بنابر قانون ضرب احتمال داریم:

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

$$= \frac{4}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{3}{8} = \frac{2}{5} \times \frac{2}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{1}{10}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(آمار و احتمال - فصل ۲، قضیه بیز؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۳۸. گزینه ۲ درست است.

گیریم $C_i, i=1, 2, 3$ ، پیشامد انتخاب کیسه A_i و B پیشامد آن باشد که گوی بیرون آمده آبی است. در این صورت $P(C_i | B)$ را باید

$$\text{به دست آوریم، که بنابر قضیه بیز برابر است با } P(C_i | B) = \frac{P(C_i)P(B | C_i)}{P(B)}. \text{ روشن است } P(C_1) = P(C_2) = P(C_3) = \frac{1}{3}$$

اکنون برای یافتن $P(B)$ در مخرج، از قضیه احتمال کل کمک می‌گیریم و به یکی از دو روش زیر آن را به دست می‌آوریم:

روش اول:

$$P(B) = P(C_1)P(B | C_1) + P(C_2)P(B | C_2) + P(C_3)P(B | C_3)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{4}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{1}{12} + \frac{2}{9} + \frac{5}{18} = \frac{21}{36} = \frac{7}{12}$$

روش دوم: با بهره‌گیری از نمودار درختی داریم:

کیسه ۱	→	$\frac{1}{3}$	→	$\frac{1}{4}$	→	$\frac{1}{12}$
کیسه ۲	→	$\frac{1}{3}$	→	$\frac{4}{6}$	→	$\frac{2}{9}$
کیسه ۳	→	$\frac{1}{3}$	→	$\frac{5}{6}$	→	$\frac{5}{18}$

$$\Rightarrow P(B) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{3} \times \frac{4}{6} + \frac{1}{3} \times \frac{5}{6} = \frac{7}{12}$$

در نتیجه با جای‌گذاری در رابطه بیز، خواهیم داشت:

$$P(C_2 | B) = \frac{\frac{1}{3} \times \frac{4}{6}}{\frac{7}{12}} = \frac{2}{9} \times \frac{12}{7} = \frac{8}{21}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(آمار و احتمال - فصل ۳، نمودار میله‌ای، نمودار دایره‌ای، هره سطح دشواری؛ آسان)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

مجموع فراوانی (شمار کل داده‌ها) برابر است با $\sum_{i=1}^4 f_i = 5 + 14 + 9 + 12 = 40$ ، پس فراوانی نسبی مربوط به مد (داده‌ای که بیشترین

فراوانی را دارد)، برابر می‌شود با: $\frac{14}{40}$ ؛ از این رو سهم مد (داده 10) از 360 درجه نمودار دایره‌ای، برابر خواهد بود با:

$$\frac{14}{40} = \frac{x}{360^\circ} \Rightarrow x = \frac{360^\circ \times 14}{40} = 9^\circ \times 14 = 126^\circ$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(آمار و احتمال - فصل ۴، برآورد بازه‌ای؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۴۰. گزینه ۱ درست است.

در آغاز، میانگین داده‌ها را به دست می‌آوریم. داریم:

$$\bar{x} = \frac{1+3+4+5+7+9+10+11+13}{9} = \frac{63}{9} = 7$$

با توجه به بازه اطمینان بیش از ۹۵ درصد برای میانگین جامعه (μ)، که عبارت است از $\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$ برای نمونه‌ای با اندازه n و انحراف معیار σ ، باید σ را بیابیم؛ چون معمولاً انحراف معیار جامعه را نداریم، از σ مربوط به نمونه استفاده می‌کنیم. خواهیم داشت:

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

$$\sqrt{\frac{(1-7)^2 + (3-7)^2 + (4-7)^2 + (5-7)^2 + (7-7)^2 + (9-7)^2 + (10-7)^2 + (11-7)^2 + (13-7)^2}{9}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6^2 + 2 \times 4^2 + 2 \times 3^2 + 2 \times 2^2}{9}} = \frac{\sqrt{130}}{3} \approx \frac{\sqrt{128}}{3} = \frac{8\sqrt{2}}{3}$$

روشن است که طول بازه $\left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right]$ برابر است با $\frac{4\sigma}{\sqrt{n}}$ و از این رو داریم:

$$\text{طول بازه مورد نظر} = \frac{4 \times 8\sqrt{2}}{3 \times 3} \approx \frac{32}{9} \times 1,4 = \frac{32}{9} \times \frac{14}{10} = \frac{16 \times 14}{9 \times 5} = \frac{224}{45} \approx \frac{225}{45} = 5$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

فیزیک

(فیزیک-۱- فصل ۱، اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۴۱. گزینه ۴ درست است.

تبدیل فوت به سانتی‌متر:

$$1 \text{ ft} = 12 \times 2,5 = 30 \text{ cm}$$

حجم یک فوت مکعب:

$$1 \text{ ft}^3 = 30^3 = 27000 \text{ cm}^3$$

تبدیل حجم داده‌شده به فوت مکعب:

$$V = \frac{54000 \text{ cm}^3}{27000 \frac{\text{cm}^3}{\text{ft}^3}} = \frac{54}{270} = \frac{1}{5} \text{ ft}^3$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک-۱- فصل ۱، پگالی، سطح دشواری؛ دشوار)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

محاسبه حجم خارجی جسم. حجم جسم برابر با حجم آب جابه‌جا شده است:

$$V_{\text{جسم}} = V_2 - V_1 = 11,53 - 10,50 = 1,03 \text{ cm}^3$$

محاسبه حجم فلز به کار رفته:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{10}{10} = 1,00 \text{ cm}^3$$

محاسبه حجم حفره:

$$V = 1,03 - 1,00 = 0,03 \text{ cm}^3 = 3,0 \text{ mm}^3$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک-۱- فصل ۲، مدل سازی در فیزیک؛ سطح دشواری: آسان)

۴۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- (الف) درست است. در سرد شدن بسیار سریع، فرصت تشکیل شبکه بلوری وجود ندارد و فلز می‌تواند آمورف شود.
 (ب) نادرست است؛ زیرا در جامدها و مایع‌ها فاصله بین ذره‌ها تقریباً برابر است.
 (پ) درست است. پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایع‌ها رخ می‌دهد.
 (ت) نادرست است؛ زیرا علت اصلی تراکم‌ناپذیری، نیروهای دافعه بسیار قوی در فاصله‌های کم است، نه جاذبه.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک-۱- فصل ۲، فشار در شاره‌ها؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۴. گزینه ۳ درست است.

فشار جو: $P_0 = \rho_{\text{Hg}} gh = 13600 \times 10 \times 0,758 = 103088 \text{ Pa}$

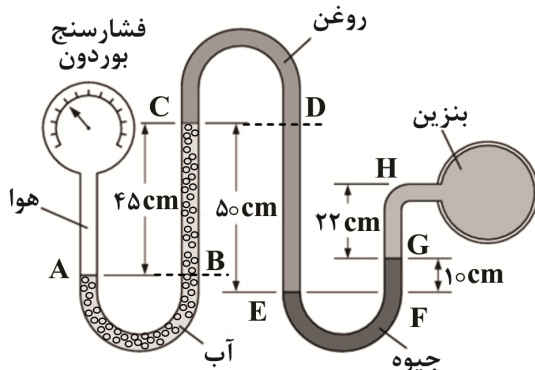
$$P + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow 101188 + 2,2\rho_1 = 103088 + 2500 \Rightarrow$$

$$2,2\rho_1 = 4400 \Rightarrow \rho_1 = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک-۱- فصل ۲، فشار در شاره‌ها؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۵. گزینه ۱ درست است.



فشارسنج، فشار پیمانه‌ای را نشان می‌دهد. پس فشار A برابر است با: $370000 + P_0$

$$P_C + \rho_{\text{آب}} gh = P_B = P_A \Rightarrow P_C = P_D = 370000 + P_0 - 1000 \times 10 \times 0,45 = 365500 + P_0$$

$$P_D + \rho_{\text{روغن}} gh = P_E = P_F = 365500 + P_0 + 900 \times 10 \times 0,5 = 370000 + P_0$$

$$P_F = P_{\text{بنزین}} + \rho_{\text{Hg}} gh + \rho gh' \Rightarrow 370000 + P_0 = P_{\text{بنزین}} + 13600 \times 10 \times 0,1 + 700 \times 10 \times 0,22$$

$$P_{\text{بنزین}} - P_0 = 354860 \text{ Pa}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۴۶. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک-۱- فصل ۳، انرژی جنبشی، سطح دشواری: دشوار)

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 60 \Rightarrow mv^2 = 120$$

$$v' = v + 4 \Rightarrow K' = \frac{1}{2}m(v+4)^2$$

$$K' = 60 \times (1 + 0.44) = 86.4 \text{ J}$$

$$\frac{1}{2}m(v+4)^2 = 86.4 \Rightarrow m(v+4)^2 = 172.8$$

$$\frac{m(v+4)^2}{mv^2} = \frac{172.8}{120} \Rightarrow \frac{(v+4)^2}{v^2} = 1.44 \Rightarrow \frac{v+4}{v} = \sqrt{1.44} = 1.2 \Rightarrow$$

$$v+4 = 1.2v \Rightarrow 4 = 0.2v \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m \times 20^2 = 120 \Rightarrow m \times 400 = 120 \Rightarrow m = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ kg}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک-۱- فصل ۳، کار و انرژی درونی، سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۳ درست است.

$$F = mg + \frac{1}{4}mg = \frac{5}{4}mg \text{ : نیروی کل بازدارنده}$$

$$K = \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m(40)^2 = 800 \text{ m}$$

$$W = Fh = \frac{5}{4}mgh \Rightarrow 800 \text{ m} = \frac{5}{4}m(10)h \Rightarrow 800 = 12.5h \Rightarrow h = 64 \text{ m}$$

$$F = mg - \frac{1}{4}mg = \frac{3}{4}mg \text{ : نیروی خالص شتاب‌دهنده}$$

$$W = \frac{3}{4}mg \times h = \frac{3}{4}m(10)(64) = 480 \text{ m}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = 480 \text{ m} \Rightarrow v = \sqrt{960} = 8\sqrt{15} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک-۱- فصل ۳، کار و انرژی جنبشی، سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

$$|W_1| = |F_1 \cos \theta d| = 160 \text{ J} \text{ : اندازه کار نیروی ۱}$$

$$|W_2| = |F_2 \cos \theta d| = 200 \text{ J} \text{ : اندازه کار نیروی ۲}$$

$$W_t = 200 - 160 = 40 \text{ J} \text{ : کار کل}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times 4 \times (v_2^2 - 0) \Rightarrow v_2 = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۴۹. گزینه ۳ درست است.

(فیزیک-۱- فصل ۳، توان؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$W_{out} = mgh = 2400 \times 10 \times 40 = 960000 \text{ J}$$

$$P_{in} = \frac{W_{in}}{t} \Rightarrow W_{in} = P_{in} \cdot t = 20000 \times 60 = 1200000 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{W_{out}}{W_{in}} \times 100 = \frac{960000}{1200000} \times 100 = 0,8 \times 100 = 80\%$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۰. گزینه ۲ درست است.

(فیزیک-۱- فصل ۴، دما و دماسنجی؛ سطح دشواری؛ آسان)

بررسی عبارت‌ها:

موارد «الف» و «ب» درست و «پ» و «ت» نادرست هستند.

دماسنج‌های معیار عبارت‌اند از دماسنج گازی، دماسنج مقاومت پلاتینی و پیرومتر (نادرستی پ) و کمیت دماسنجی، متغیری است که دما به کمک تغییر آن کمیت، اندازه‌گیری می‌شود، مانند طول ستون جیوه در دماسنج جیوه‌ای.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۱. گزینه ۴ درست است.

(فیزیک-۱- فصل ۴، انبساط گرمایی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \Delta T \Rightarrow 3 \times 10^{-4} = \alpha \times 150 \Rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$$

مساحت بخش توخالی نیز افزایش می‌یابد.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۲. گزینه ۲ درست است.

(فیزیک-۱- فصل ۴، تغییر حالت‌های ماده؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$\theta = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + C \theta_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + C} = \frac{0,08 \times 4200 \times 20 + 0,12 \times 4200 \times 80 + 168 \times 20}{0,08 \times 4200 + 0,12 \times 4200 + 168} = 50^\circ \text{C}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۳. گزینه ۲ درست است.

(فیزیک-۱- فصل ۴، روش‌های انتقال گرما؛ سطح دشواری؛ دشوار)

$Q = mc\Delta T = 42000 \text{ m}$ گرمایی که یخ از آب می‌گیرد:

$Q = m' L_F \Rightarrow 42000 \text{ m} = 336000 \text{ m}' \Rightarrow m = 120 \text{ m}'$ آبی که منجمد می‌شود:

$$m + m' = 90 \Rightarrow m = 80 \text{ g}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۴. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک-۱- فصل ۴، قوانین گازها؛ سطح دشواری؛ دشوار)

$P_1 = P_0 + \frac{mg}{A}$ فشار گاز قبل از اضافه کردن وزنه:

$P_2 = P_0 + \frac{6mg}{A}$ فشار گاز بعد از اضافه کردن وزنه:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 = P_2 \frac{V_1}{2} \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

$$P_0 + \frac{6mg}{A} = 2(P_0 + \frac{mg}{A}) \Rightarrow P_0 + \frac{6mg}{A} = 2P_0 + \frac{2mg}{A} \Rightarrow \frac{4mg}{A} = P_0 \Rightarrow$$

$$m = \frac{AP_0}{4g} = \frac{5 \times 10^{-3} \times 10^5}{4 \times 10} = 12,5 \text{ kg}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۵. گزینه ۲ درست است.

(فیزیک ۱- فصل ۵، معادله حالت و فرایندهای ترمودینامیکی استوار، سطح دشواری؛ آسان)

بررسی گزینه‌ها:

در تعادل ترمودینامیکی، دما، فشار و سایر متغیرهای ترمودینامیکی یکسان و یکنواخت هستند و هیچ جریان خودبه‌خودی انرژی یا ماده رخ نمی‌دهد (درستی گزینه ۱). هرچه فشار کمتر باشد، کار کمتری لازم است (نادرستی گزینه ۲). تعادل ترمودینامیکی یعنی هیچ تغییر خودبه‌خودی در دما، فشار و سایر متغیرها رخ نمی‌دهد (درستی گزینه ۳). گزینه ۴ نیز درست است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۶. گزینه ۴ درست است.

(فیزیک ۱- فصل ۵، تبادل انرژی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$Q = mL_v = 0,001 \times 2256 = 2,256 \text{ kJ}$$

گرمایی که آب می‌گیرد:

کاری که انجام می‌شود:

$$\Delta V = 1671 - 1 = 1670 \text{ cm}^3 = 1,67 \times 10^{-3} \text{ m}^3, W = -P\Delta V = -10^5 \times 1,67 \times 10^{-3} = -167 \text{ J} = -0,167 \text{ kJ}$$

$$\Delta U = Q + W = 2,256 - 0,167 = 2,089 \text{ kJ}$$

تغییر انرژی درونی

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۷. گزینه ۳ درست است.

(فیزیک ۱- فصل ۵، ماشین‌های گرمایی؛ سطح دشواری؛ دشوار)

$$75 \text{ hp} \times \frac{745 \text{ W}}{1 \text{ hp}} = 55875 \text{ W}$$

تبدیل اسب بخار به وات:

$$P = \frac{|W|}{t} \Rightarrow |W| = 55875 \times 3600 = 20115 \times 10^4 \text{ J}$$

محاسبه کار:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \Rightarrow Q_H = 4 \times 20115 \times 10^4 = 8046 \times 10^5 \text{ J}$$

محاسبه گرمای ورودی:

$$\frac{8046 \times 10^5 \text{ J}}{44700 \frac{\text{J}}{\text{g}}} = 18000 \text{ g} = 18 \text{ kg}$$

محاسبه جرم بنزین:

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۸. گزینه ۴ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۱، پایداری و کوانتیزه بودن بار الکتریکی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$q = ne = 5 \times 10^{14} \times 1,6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-5} \text{ C} = 80 \mu\text{C}$$

بار اضافه شده به جسم:

$$\begin{cases} 80 + q_1 = 3q_1 \Rightarrow q_1 = 40 \mu\text{C} \\ 80 - q_1 = |3q_1| \Rightarrow q_1 = -20 \mu\text{C} \end{cases}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۵۹. گزینه ۲ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۱، میدان الکتریکی؛ سطح دشواری؛ دشوار)

دو بار هم‌نام‌اند. پس نقطه کور روی خط واصل و بین دو بار و نزدیک‌تر به بار کوچک‌تر است.

$$\frac{d_1}{d_2} = \sqrt{\frac{|q_1|}{|q_2|}} = \sqrt{\frac{4}{64}} = \frac{1}{4} \Rightarrow d_2 = 4d_1$$

$$d = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ cm}$$

$$d_1 + d_2 = 5 \Rightarrow d_1 = 1 \text{ cm}, d_2 = 4 \text{ cm}$$

چون هر سه بار باید در تعادل باشند، علامت بار q_3 باید منفی باشد. فاصله بار q_3 از بار q_1 ۵ cm است.

$$\frac{d_3}{d_2} = \sqrt{\frac{|q_3|}{|q_2|}} \Rightarrow \frac{1}{5} = \sqrt{\frac{|q_3|}{64}} \Rightarrow |q_3| = \frac{64}{25} = 2,56 \mu\text{C}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۰. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۱، پتانسیل الکتریکی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

انرژی پتانسیل الکتریکی بار منفی، وقتی خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کند، کاهش می‌یابد. $\Delta U = -4 \text{ mJ}$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - 100 = \frac{-4 \times 10^{-3}}{-8 \times 10^{-6}} \Rightarrow V_B = 600 \text{ V}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۱. گزینه ۲ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۱، قانون کولن؛ سطح دشواری؛ دشوار)

$$\frac{F_{32}}{F_{21}} = \frac{18}{50} \Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_1|} \times \frac{9}{25} = \frac{18}{50} \Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_1|} = 1 \Rightarrow q_3 = q_1$$

$$F_{31} = \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} \Rightarrow 120 = \frac{3 \times 10^{-6} \times 9 \times 10^9 |q_1|}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1| = 4 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$F_{31} = \frac{k|q_1||q_3|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-12}}{16 \times 10^{-4}} = 90 \text{ N}$$

$$F_t = \sqrt{120^2 + 90^2} = 150 \text{ N}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۲. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۱، انرژی هازن؛ سطح دشواری؛ متوسط)

وقتی خازن را از باتری جدا کنیم، بار روی صفحه‌های آن ثابت می‌ماند.

$$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q=\text{cte}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{d_2}{d_1} = \frac{15}{1} \times \frac{0.5}{1} = 7.5$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۳. گزینه ۳ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۲، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها؛ سطح دشواری؛ متوسط)

با بستن کلید، مقاومت 0.5Ω اهمی در اثر اتصال کوتاه از مدار حذف می‌شود.
کلید باز:

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{1.5}{0.5 + 0.5} = 1.5 \text{ A}$$

$$V_1 = \varepsilon - rI = 1.5 - 0.75 = 0.75 \text{ V}$$

کلید بسته:

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{1.5}{0.5} = 3 \text{ A}$$

$$V_2 = \varepsilon - rI = 1.5 - 1.5 = 0$$

$$V_2 - V_1 = 0 - 0.75 = -0.75 \text{ V}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۴. گزینه ۴ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۲، عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$R = \frac{\rho L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2}{\pi \left(\left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{D}{4}\right)^2\right)} = \frac{\frac{D^2}{4}}{\frac{D^2}{4} - \frac{D^2}{16}} = \frac{4}{3}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۵. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۲، توان در مدارهای الکتریکی، سطح دشواری؛ دشوار)

$$P = \varepsilon I - rI^2$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{12}{2+4} = 2A \Rightarrow P_1 = P_r = 12 \times 2 - 2 \times 4 = 16W$$

$$12I - 2I^2 = 16 \Rightarrow \begin{cases} I = 2A \\ I = 4A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 4\Omega \\ R = 1\Omega \end{cases}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۶. گزینه ۴ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۲، ترکیب مقاومت‌ها، سطح دشواری؛ دشوار)

$$\frac{1}{16} + \frac{1}{16} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}, R_{up} = 20 + 4 = 24\Omega$$

مقاومت شاخه بالا:

$$\frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \frac{1}{6}, R_{down} = 6 + 6 = 12\Omega$$

مقاومت شاخه پایین:

جریان گذرنده از شاخه پایین ۲ برابر جریان گذرنده از شاخه بالا است. طبق رابطه $P = RI^2$ توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی از ۲۰ اهمی بیشتر است (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۳).

$$R_{eq} = \frac{24 \times 12}{24 + 12} = 8\Omega$$

$$P = RI^2 \Rightarrow I^2 = \frac{648}{8} = 81 \Rightarrow I = 9A$$

$$I_{down} = 2I_{up} \Rightarrow I_{down} = 6A$$

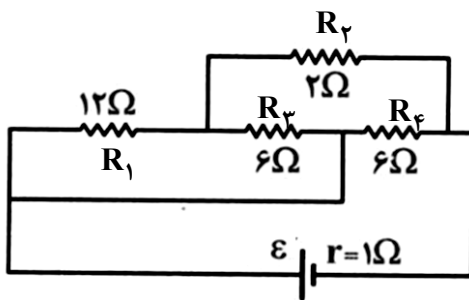
$$P_{6\Omega} = 6 \times 36 = 216W$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۷. گزینه ۳ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۲، ترکیب مقاومت‌ها، سطح دشواری؛ دشوار)

مقاومت‌های R_1 و R_3 موازی‌اند و معادل آن‌ها با مقاومت R_2 متوالی است.



$$P_r = 18W \Rightarrow 2I_r^2 = 18 \Rightarrow I_r = 3A$$

$$R_{1,3} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega, R_{2,4} = 4 + 2 = 6\Omega \Rightarrow R_{eq} = \frac{6}{2} = 3\Omega$$

$$I_{1,2,3} = I_4 = 3A \Rightarrow I_t = 6A$$

$$P_t = R_{eq} I_t^2 = 3 \times 36 = 108W$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۶۸. گزینه ۱ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۲، نیروی محرکه الکتریکی و مدارها، سطح دشواری؛ متوسط)

با بستن کلید، مقاومت موازی با آن در اثر اتصال کوتاه حذف می‌شود.
کلید باز:

$$I = \frac{20 - 8}{12} = 1A$$

$$V_A + 20 - 2 - 2 - 4 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = -12V$$

$$I = \frac{20 - 8}{8} = 1,5 \text{ A}$$

$$V_A + 20 - 3 - 3 = V_B \Rightarrow V_A - V_B = -14 \text{ V}$$

اختلاف پتانسیل ۲ V تغییر می‌کند.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک ۲- فصل ۳، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی؛ سطح دشواری؛ آسان)

۶۹. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست است؛ زیرا اگر بار در راستای میدان مغناطیسی حرکت کند، به آن نیرو وارد نمی‌شود.

(ب) نادرست است؛ زیرا نیروی مغناطیسی باعث تغییر جهت حرکت می‌شود و سرعت کمیتی برداری است و با تغییر جهت، سرعت تغییر می‌کند.

(پ) درست است. نیروی مغناطیسی بر مسیر حرکت عمود است و کاری بر روی ذره انجام نمی‌دهد، در نتیجه انرژی جنبشی ذره باردار تغییر نمی‌کند.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک ۲- فصل ۳، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی؛ سطح دشواری؛ دشوار)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{50}{0,01} = 5000 \text{ V/m}$$

اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه: 5000 V/m

$$E|q| = |q|vB \sin \theta \Rightarrow E = vB \Rightarrow B = \frac{5 \times 10^3}{4 \times 10^5} = 1,25 \times 10^{-2} \text{ T} = 125 \text{ G}$$

جهت میدان برون سو است تا نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون پایین سو و خلاف جهت نیروی الکتریکی باشد و نیروی خالص وارد بر آن صفر باشد.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک ۲- فصل ۳، میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۷۱. گزینه ۱ درست است.

$$N = \frac{L}{2\pi r}$$

تعداد حلقه‌های سیم‌لوله:

$$\frac{B_A}{B_B} = \frac{N_A}{N_B} \times \frac{I_A}{I_B} \times \frac{I_B}{I_A} = \frac{r_B}{r_A} \times \frac{I_A}{I_B} \times \frac{I_B}{I_A} = 1,5 \times 3 \times \frac{1}{2} = 2,25$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(فیزیک ۲- فصل ۳، میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۷۲. گزینه ۲ درست است.

$$B_1 = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times \frac{1}{4} \times 1,8}{2 \times 3 \times 10^{-2}} = 0,9 \times 10^{-5} \text{ T} = 0,09 \text{ G}$$

میدان ربع حلقه کوچک: $0,09 \text{ G}$

$$B_2 = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times \frac{1}{4} \times 1,8}{2 \times 6 \times 10^{-2}} = 0,45 \times 10^{-5} \text{ T} = 0,045 \text{ G}$$

میدان ربع حلقه متوسط: $0,045 \text{ G}$

$$B_3 = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times \frac{1}{2} \times 1,8}{2 \times 9 \times 10^{-2}} = 0,6 \times 10^{-5} \text{ T} = 0,06 \text{ G}$$

میدان نیم حلقه بزرگ: $0,06 \text{ G}$

$$0,09 + 0,045 - 0,06 = 0,075 \text{ G}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۷۳. گزینه ۲ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۴، قانون لنز؛ سطح دشواری؛ دشوار)

در لحظه بستن کلید در مدار ۱، جهت جریان القایی در پیچچه ۲ روبه پایین است و در نتیجه دیود جریان را از خود عبور می دهد و لامپ برای لحظه ای روشن می شود. اما در لحظه باز شدن کلید، جهت جریان القایی در پیچچه ۲ براساس قانون لنز به گونه ای است که از دیود نمی گذرد.

آزمون های آزمایشی سنجش

۷۴. گزینه ۳ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۴، قانون القای الکترومغناطیسی فاراده؛ سطح دشواری؛ آسان)

اختلاف پتانسیل دو سر میله CD از رابطه Blv محاسبه می شود. چون B و v ثابت اند، پس اختلاف پتانسیل دو سر میله و به تبع جریان گذرنده از آن تا زمانی که در میدان حرکت می کند ثابت است. پس از خروج میله از میدان مغناطیسی، جریان گذرنده از آن صفر می شود.

آزمون های آزمایشی سنجش

۷۵. گزینه ۴ درست است.

(فیزیک ۲- فصل ۴، جریان متناوب؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1 = 220 \times \frac{40}{550} = 16V$$
 ولتاژ خروجی مبدل:

$$R = \frac{V^2}{P} = \frac{576}{5.76} = 100\Omega$$
 مقاومت لامپ:

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{256}{100} = 2.56W$$
 توان لامپ:

آزمون های آزمایشی سنجش

شیمی

۷۶. گزینه ۳ درست است.

(شیمی ۱- فصل ۱، ایزوتوپ ها؛ سطح دشواری؛ متوسط)

گزینه (۱) درست است. از پنج رادیوایزوتوپ هیدروژن (1H , 2H , 3H , 4H , 5H) چهار مورد ساختگی است.
 گزینه (۲) درست است. در بین هشت عنصر فراوان تر سیاره مشتری، عناصر C , N , O و Ne به دوره دوم تعلق دارند.
 گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا ^{24}Mg فراوان ترین عنصر دسته S کره زمین است. این عنصر تمایل به تشکیل Mg^{2+} دارد.
 گزینه (۴) درست است. ترتیب فراوانی ایزوتوپ های طبیعی کربن به صورت $^{12}C > ^{13}C < ^{14}C$ است.

آزمون های آزمایشی سنجش

۷۷. گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۱- فصل ۱، نور و طیف نشری خطی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا مدل اتمی بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند، اما قادر به توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر نبود.
 گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا تعداد خطوط طیفی اتم های Li و H در ناحیه مرئی مشابه است. ولی طول موج متفاوت دارند.
 گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا $\lambda = 434$ مربوط به انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$ است.

آزمون های آزمایشی سنجش

۷۸. گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۱- فصل ۱، مسائل مول (+ آلکان ها)؛ سطح دشواری؛ متوسط)

$$1.204 \times 10^{24} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol اتم}}{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم}} = 2 \text{ mol اتم}$$

تعداد مول اتم کربن در ۱۸ گرم CH_4O برابر است با:
 $18gCH_4O \times \frac{1 \text{ mol } CH_4O}{30gCH_4O} \times \frac{1 \text{ mol C}}{1 \text{ mol } CH_4O} = 0.6 \text{ mol C}$
 مول اتم کربن در آلکان برابر $1/4$ است.

$$1.74 \text{ mol C} \times \frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}}{n \text{ mol C}} \times \frac{(14n+2)g}{1 \text{ mol } C_n H_{2n+2}} = 20 \Rightarrow n = 7$$

پس آلکان مورد نظر هپتان است.

آزمون های آزمایشی سنجش

۷۹. گزینه ۱ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۱، ذرات زیر اتمی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

از آنجا که ۵۷/۵ درصد جرم هسته را نوترون تشکیل داده، داریم:

$$\frac{n}{n + p} \times 100 = 57.5$$

$$\frac{1.5Z - 5}{1.5Z - 5 + Z} = \frac{57.5}{100} \Rightarrow Z = 34$$

عنصر X ۳۴ به گروه ۱۶ تعلق دارد.

$$\text{تعداد نوترون} = (1.5 \times 34) - 5 = 46$$

عدد جرمی X برابر ۸۰ است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۸۰. گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۱، آرایش الکترونی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا در اتم Cu ۲۹، سه زیرلایه دو الکترونی، دو زیرلایه شش الکترونی و یک زیرلایه ده الکترونی وجود دارد.
گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا در Ti ۲۲، پنج زیرلایه دو الکترونی و دو زیرلایه شش الکترونی وجود دارد. این عنصر متعلق به گروه ۴ و دوره ۴ است و با Tc ۴۳ (دوره ۵ و گروه ۷) هم گروه نیست.
گزینه (۳) نادرست است؛ Si ۱۴ تمایل به تشکیل آنیون تک اتمی ندارد.
گزینه (۴) درست است. در اتم Fe ۲۶، چهار زیرلایه دو الکترونی و سه زیرلایه شش الکترونی وجود دارد، مجموع n + l برای الکترون‌های ظرفیت آهن (۳d^۶ ۴s^۲) برابر ۳۸ است. (Sr ۳۸ به گروه دوم جدول تناوبی تعلق دارد).

آزمون‌های آزمایشی سنجش

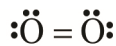
۸۱. گزینه ۳ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۲، اجزا و لایه‌های هوا؛ سطح دشواری؛ متوسط)

عبارت «الف» درست است. اختلاف دمای جوش گازهای Ar و O_۲ بسیار کمتر از اختلاف دمای جوش گازهای NH_۳ و N_۲ است. (در شرایط یکسان)
عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا He را می‌توان افزون بر هوای مایع از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی هم به دست آورد. هر چند روش تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه تر است.
عبارت «پ» نادرست است؛ طبق فرض سؤال فشار هوا با افزایش هر کیلومتر ارتفاع در ۰/۸ ضرب می‌شود.

ارتفاع (km)	۰	۱	۲	۳
فشار هوا (atm)	۱	۰/۸	۰/۶۴	۰/۵۱۲

عبارت «ت» درست است. فراوان ترین ترکیب سازنده هوای پاک و خشک CO_۲ و دومین گاز فراوان هوا O_۲ است.

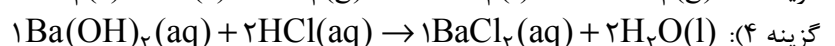
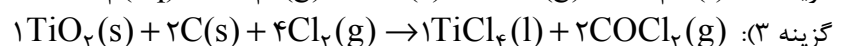
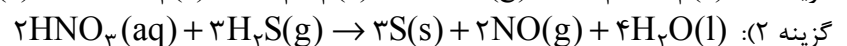
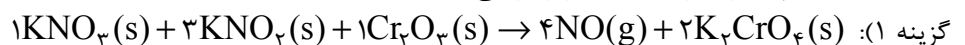


آزمون‌های آزمایشی سنجش

۸۲. گزینه ۱ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۲، موازنه؛ سطح دشواری؛ متوسط)

معادله واکنش‌ها پس از موازنه به شکل زیر در می‌آید:



تنها مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده و فراورده در گزینه (۱) عددی فرد است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۸۳. گزینه ۳ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۲، رفتار گازها؛ سطح دشواری؛ متوسط)

گزینه (۱) درست است. جرم مولی CO_۲ و C_۳H_۸ برابر است؛ پس جرم‌های برابر از آن‌ها در دما و فشار ثابت، حجمی برابر اشغال می‌کنند.
گزینه (۲) درست است. اگر دمای گاز کاهش و فشار گاز افزایش یابد، حجم نمونه گاز به یقین کاهش می‌یابد.
گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا اگر مول O_۲ و O_۳ برابر باشد، شمار اتم‌های اکسیژن در نمونه حاوی O_۳ بیشتر از نمونه حاوی O_۲ است.

گزینه (۴) درست است. نمونه اولیه در دمای $^{\circ}\text{C}$ و فشار 1atm قرار داشته است که این دما و فشار معرف شرایط STP است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۱ - فصل ۲، رد پای CO_2 ، سطح دشواری: آسان)

۸۴. گزینه ۲ درست است.

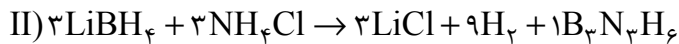
مقایسه رد پای CO_2 تولید شده به‌ازای تولید یک کیلووات ساعت برق از منابع مختلف به‌صورت زیر است:
زغال سنگ < نفت خام < گاز طبیعی < انرژی خورشید < گرمای زمین < باد

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۱ - فصل ۲، استوکیومتری، سطح دشواری: دشوار)

۸۵. گزینه ۳ درست است.

معادله‌ها پس از موازنه به‌صورت زیر در می‌آیند:



فرض می‌کنیم x مول CaCO_3 و y مول LiBH_4 در واکنش‌ها مصرف می‌شود، بر این اساس x مول H_2O ($18x$ گرم) و $3y$ مول H_2 ($6y$ گرم) تولید می‌شود. طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{18x}{6y} = 0.6 \Rightarrow \frac{x}{y} = 0.2 \Rightarrow x = 0.2y$$

$$100x + 22y = 42 \Rightarrow 20y + 22y = 42 \Rightarrow y = 1, x = 0.2$$

با مصرف 0.2 مول CaCO_3 ، 0.4 مول HCl مصرف می‌شود.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۱ - فصل ۳، مفاهیم اولیه، سطح دشواری: متوسط)

۸۶. گزینه ۱ درست است.

عبارت‌های «الف» و «ت» درست است.

عبارت «ب» نادرست است؛ در مخلوط شامل 10 گرم آب و 22 گرم اتانول، آب حلال است؛ زیرا شمار مول‌های آن بیشتر است.

$$10\text{gH}_2\text{O} \times \frac{1\text{molH}_2\text{O}}{18\text{gH}_2\text{O}} = 0.55\text{molH}_2\text{O}$$

$$22\text{gC}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{1\text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}}{46\text{gC}_2\text{H}_5\text{OH}} = 0.47\text{molC}_2\text{H}_5\text{OH}$$

عبارت‌های «پ» نادرست است؛ زیرا لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش‌های شیمیایی تجزیه می‌شوند و به‌صورت مولکول‌های کوچک‌تر وارد آب‌کره، سنگ کره و یا هواکره می‌شوند.

عبارت «ث» نادرست است؛ زیرا نسبت شمار کاتیون به آنیون در Mg_3C_2 برابر ۲ و در ترکیب $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ برابر $\frac{2}{3}$ است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۱ - فصل ۳، مسائل خلالت، سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۴ درست است.

ابتدا جرم ماده حل‌شونده در محلول اولیه را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{15}{100} = \frac{x}{80} \Rightarrow x = 12\text{g}$$

با افزودن a گرم آمونیوم کربنات، a گرم به حل‌شونده و a گرم به محلول اضافه می‌شود:

$$\frac{25}{100} = \frac{12+a}{80+a} \Rightarrow a = \frac{32}{3}\text{g}$$

$$\frac{32}{3}\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \times \frac{1\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3}{96\text{g}(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3} = \frac{1}{9} \cong 0.11\text{mol}(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۸۸. گزینه ۱ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۳، انحلال پذیری، سطح دشواری، دشوار)

با توجه به انحلال پذیری نمک B در دماهای 20°C و 30°C ، معادله خط انحلال پذیری آن به صورت $S = -0,4\theta + 42$ است. در دمای 50°C انحلال پذیری نمک B برابر ۲۲ و انحلال پذیری A برابر ۳۳ گرم است. بر این اساس معادله خط انحلال پذیری نمک A به صورت $S = 0,15\theta + 25,5$ است.

$$\text{انحلال پذیری } 80^{\circ}\text{C} \begin{cases} \text{نمک A: } S = 0,15(80) + 25,5 = 37,5 \\ \text{نمک B: } S = -0,4(80) + 42 = 10 \end{cases}$$

پس اختلاف انحلال پذیری دو نمک در دمای 80°C برابر $27,5$ گرم است.

آزمون های آزمایشی سنجش

۸۹. گزینه ۲ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۳، مسائل غلظت + انحلال پذیری، سطح دشواری، دشوار)

انحلال پذیری KCl در دمای 75°C به تقریب 50 g در 100 g آب است؛ پس 150 g محلول سیر شده شامل 50 g حل شونده (KCl) است.

$$30\text{ g محلول} \times \frac{50\text{ g KCl}}{150\text{ g محلول}} \times \frac{1\text{ mol KCl}}{74,5\text{ g KCl}} \times \frac{1\text{ mol AgNO}_3}{1\text{ mol KCl}} \times \frac{1000\text{ mL محلول}}{0,4\text{ mol AgNO}_3} = 335,5\text{ mL}$$

برای محاسبه غلظت K^+ ابتدا جرم این یون را محاسبه می کنیم:

$$30\text{ g محلول} \times \frac{50\text{ g KCl}}{150\text{ g محلول}} \times \frac{1\text{ mol KCl}}{74,5\text{ g KCl}} \times \frac{1\text{ mol K}^+}{1\text{ mol KCl}} \times \frac{39\text{ g K}^+}{1\text{ mol K}^+} \cong 5,23\text{ g K}^+$$

جرم مخلوط پس از تکمیل واکنش $365,5$ گرم است، اما بخشی از مخلوط به شکل رسوب AgCl(s) از آن جدا می شود.

$$10\text{ g KCl} \times \frac{1\text{ mol KCl}}{74,5\text{ g KCl}} \times \frac{1\text{ mol AgCl}}{1\text{ mol KCl}} \times \frac{143,5\text{ g AgCl}}{1\text{ mol AgCl}} = 19,26\text{ g}$$

پس جرم نهایی محلول برابر است با:

$$365,5 - 19,26 = 346,24$$

$$\text{K}^+ \text{ غلظت} = \frac{5,23}{346,24} \times 10^6 \cong 15000$$

آزمون های آزمایشی سنجش

۹۰. گزینه ۱ درست است.

(شیمی ۱ - فصل ۳، نیروهای بین مولکولی، سطح دشواری، آسان)

گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا نقطه جوش آب از HF بیشتر است.

گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا نقطه جوش HBr از نقطه جوش HCl بیشتر است.

گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا مقایسه درست نقطه جوش به صورت $\text{CF}_4 < \text{CCl}_4 < \text{CBr}_4$ است.

آزمون های آزمایشی سنجش

۹۱. گزینه ۴ درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، جدول تناوبی، سطح دشواری، متوسط)

گزینه (۱) درست است. در Fe^{3+} ، پنج الکترون با $l = 2$ وجود دارد. رسوب Fe(OH)_3 به رنگ قرمز است.

گزینه (۲) درست است. X برخلاف Y فلز است، با توجه به هم گروه بودن آنها می توان دریافت که عدد اتمی X از Y بزرگ تر است.

گزینه (۳) درست است. تعداد عناصر دوره پنجم برابر ۱۸ و تعداد عناصر دوره ششم برابر ۳۲ است.

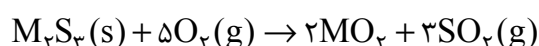
گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا در دوره سوم عناصر Si و P و S و Cl با اشتراک الکترون به آرایش گاز نجیب دست می یابند. عناصر P و S و Cl علاوه بر اشتراک الکترون قادر به گرفتن الکترون نیز هستند.

آزمون های آزمایشی سنجش

۹۲. گزینه ۲ درست است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، استوکیومتری، سطح دشواری، متوسط)

معادله پس از موازنه به صورت زیر در می آید:



بازای مصرف هر مول M_2S_3 ، پنج مول O_2 (۱۶۰ گرم) وارد سامانه می‌شود و سه مول SO_2 (۱۹۲ گرم) از سامانه خارج می‌شود. یعنی ۳۲ گرم از جرم مخلوط جامد کاسته می‌شود. جرم مخلوط از $23/3$ گرم به $21/7$ گرم رسیده یعنی $1/6$ گرم کاهش پیدا کرده است.

$$1/6 \text{ g جرم کاهش} \times \frac{1 \text{ mol } M_2S_3}{32 \text{ g جرم کاهش}} \times \frac{(2M + 96) \text{ g}}{1 \text{ mol } M_2S_3} = 23/3 \Rightarrow M = 185 \text{ g mol}^{-1}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

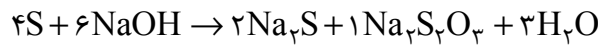
(شیمی ۲ - فصل ۱، استوکیومتری و بازده؛ سطح دشواری؛ بسیار دشوار)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

ابتدا حجم محلول NaOH که در واکنش (I) مصرف می‌شود را محاسبه می‌کنیم. (معادله واکنش (I) نیازی به موازنه ندارد.)

$$15/3 \text{ g صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{306 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol صابون}} \times \frac{1000 \text{ mL}}{0/1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{100}{50} = 1000 \text{ mL}$$

پس ۵۰۰ mL محلول NaOH در واکنش (II) مصرف می‌شود.



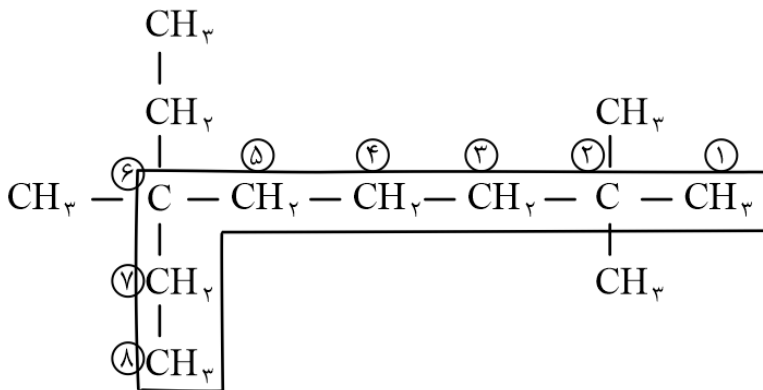
$$0/5 \text{ L} \times \frac{0/1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L}} \times \frac{4 \text{ mol S}}{6 \text{ mol NaOH}} \times \frac{32 \text{ g S}}{1 \text{ mol S}} \cong 1/06 \text{ g S}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۱، هیدروکربن‌ها؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۹۴. گزینه ۳ درست است.

ابتدا فرمول ساختاری ماده را رسم می‌کنیم:



۶- اتیل - ۲ و ۲ و ۶- تری متیل اوکتان

فرمول مولکولی این ماده $C_{13}H_{28}$ و فرمول مولکولی نفتالن $C_{10}H_8$ است. اختلاف جرم مولی این دو ماده ۵۶ گرم است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۱، هیدروکربن‌ها؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۹۵. گزینه ۴ درست است.

عبارت‌های «الف» و «ث» درست هستند.

عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا با استفاده از واکنش $CaO + SO_2 \rightarrow CaSO_3$ می‌توان CO_2 تولید شده در نیروگاه‌ها را به دام انداخت.

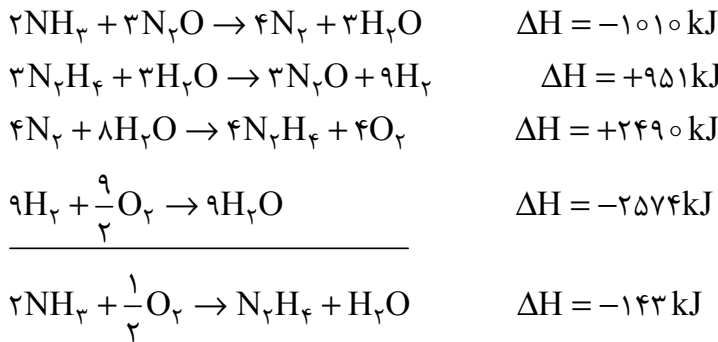
عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا با استفاده از واکنش $SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} 2CO(g) + Si(l)$ می‌توان سیلیسیم که عنصر اصلی سلول‌های خورشیدی است را تهیه کرد.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا در همه نفت‌ها مثل نفت سنگین ایران، درصد نفت کوره از سایر اجزاء بیشتر و درصد نفت سفید از سایر اجزاء کمتر است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

۹۶. گزینه ۲ درست است.

طبق قانون هس داریم:



آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۲، مسائل گرمایی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

طبق فرض مسئله داریم:

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$\begin{cases} \text{آزمایش ۱} & 840 = 50 \times 0.35 \times (75 - \theta_1) \Rightarrow \theta_1 = 27^\circ\text{C} \\ \text{آزمایش ۲} & 1080 = 60 \times 0.9 \times (80 - \theta_1) \Rightarrow \theta_1 = 60^\circ\text{C} \end{cases}$$

پس تفاوت دمای اولیه دو فلز 33°C است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۲، گروه‌های عاملی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۹۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه (۱) درست است. ترکیب داده شده ۱۴ جفت الکترون ناپیوندی و هفت پیوند دوگانه دارد. (در نظر داشته باشید که CO_2H یک پیوند دوگانه دارد.)

گزینه (۲) نادرست است؛ زیرا در ترکیب داده شده گروه آلدهیدی وجود ندارد.

گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا ۸ کربن در ترکیب داده شده به هیچ هیدروژنی متصل نیستند. (فرمول مولکولی بنزویک اسید $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ است.)

گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا فرمول مولکولی این ترکیب $\text{C}_{17}\text{H}_{18}\text{N}_3\text{O}_4\text{F}$ است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۲، مسائل آنتالپی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۹۹. گزینه ۲ درست است.

مقدار آنتالپی واکنش $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ به اندازه $6 \times 44 \text{ kJ}$ کمتر از 2808 یک ژول است.

$$|\Delta H| = 2808 - 264 = 2544 \text{ kJ}$$

$$3/6 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2544 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 50/88 \text{ kJ}$$

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۲، آنتالپی؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

مقایسه ارزش سوختی برخی خوراکی‌ها که در کتاب درسی به آن‌ها اشاره شده است به صورت زیر می‌باشد:

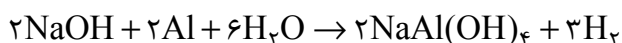
بادام زمینی < پنیر < شکلات < نان < تخم‌مرغ < شیر

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۲، سینتیک؛ سطح دشواری؛ دشوار)

۱۰۱. گزینه ۴ درست است.

معادله (I) به صورت زیر موازنه می‌شود:



$$\bar{R}_{\text{NaOH}} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow 0/04 = \frac{\Delta n}{300} \Rightarrow 12 \text{ mol NaOH}$$

$$۱۲ \text{ mol NaOH} \times \frac{۳ \text{ mol H}_۲}{۲ \text{ mol NaOH}} \times \frac{۲ \text{ g H}_۲}{۱ \text{ mol H}_۲} = ۳۶ \text{ g H}_۲$$

تولید شده $\text{H}_۲$ بخشی از $\text{H}_۲$ تولید شده در واکنش (I)، در واکنش (II) مصرف می‌شود.

$$\bar{R}_{\text{C}_f\text{H}_\lambda} = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow ۰,۰۱ = \frac{\Delta n}{۳۰۰} \Rightarrow \Delta n = ۳ \text{ mol C}_f\text{H}_\lambda$$

$$۳ \text{ mol C}_f\text{H}_\lambda \times \frac{۱ \text{ mol H}_۲}{۱ \text{ mol C}_f\text{H}_\lambda} \times \frac{۲ \text{ g H}_۲}{۱ \text{ mol H}_۲} = ۶ \text{ g H}_۲$$

مصرف شده

پس ۳۰ گرم $\text{H}_۲$ در ظرف باقی می‌ماند.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۲، سینتیک؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۱.۰۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه (۱) نادرست است؛ زیرا واکنش روبه‌رو به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود.
 گزینه (۲) درست است. مالتوز طبق معادله $\text{C}_{۱۲}\text{H}_{۲۲}\text{O}_{۱۱} + \text{H}_۲\text{O} \rightarrow ۲\text{C}_۶\text{H}_{۱۲}\text{O}_۶$ به گلوکز تبدیل می‌شود، از آنجا که ضریب مولی گلوکز دو برابر مالتوز است؛ لذا سرعت متوسط تولید آن دو برابر سرعت مصرف مالتوز است.
 گزینه (۳) نادرست است؛ زیرا محلول بنفش‌رنگ پتاسیم منگنات در واکنش با اسید آلی بر اثر گرم شدن بی‌رنگ می‌شود.
 گزینه (۴) نادرست است؛ زیرا خاک باغچه کاتالیزگر سوختن قند است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۳، پلیمرها؛ سطح دشواری؛ آسان)

۱.۰۳. گزینه ۲ درست است.

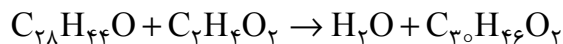


نام مونومر سازنده پلیمر ۲- پنتن با ساختار زیر است:

آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۲ - فصل ۳، استری شدن؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۱.۰۴. گزینه ۴ درست است.



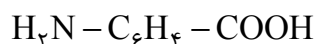
معادله واکنش انجام شده به‌صورت زیر است:

$$۰,۲ \text{ mol C}_۲\text{H}_۴\text{O}_۲ \times \frac{۷۵}{۱۰۰} \times \frac{۱ \text{ mol C}_{۳۰}\text{H}_{۴۶}\text{O}_۲}{۱ \text{ mol C}_۲\text{H}_۴\text{O}_۲} \times \frac{۴۳۸ \text{ g C}_{۳۰}\text{H}_{۴۶}\text{O}_۲}{۱ \text{ mol C}_{۳۰}\text{H}_{۴۶}\text{O}_۲} = ۶۵,۷ \text{ g}$$

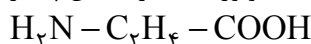
آزمون‌های آزمایشی سنجش

(شیمی ۳ - فصل ۳، پلی‌استر، پلی‌آمید؛ سطح دشواری؛ متوسط)

۱.۰۵. گزینه ۳ درست است.



پلیمر داده شده دارای گروه آمید است. (کولار نوعی پلی‌آمید است.) مونوره‌های سازنده این پلیمر عبارتند از:



اختلاف جرم مولی این دو مونومر ۴۸ گرم است.

آزمون‌های آزمایشی سنجش