

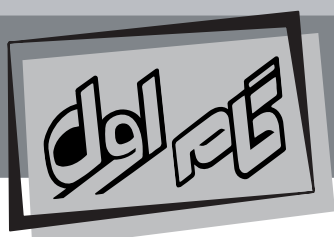


داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی ۲۳ تیر ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۱



گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

مرحله ۲

دفترچه شماره ۱



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) واردوب سایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید و از منوی صفحه شخصی من، خرید امتیاز خدمات طلایی را انتخاب کنید.

در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱- اگر معادله درجه دوم $9x^2 - 12x + c = 0$ تنها یک ریشه مضاعف داشته باشد، مقدار این ریشه کدام است؟

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

۲- کدام یک از معادلات زیر به ازای تمام مقادیر حقیقی a جواب دارد؟

- (۱) $x^2 - 2x + a = 0$ (۲) $a^2x^2 + x + 1 = 0$ (۳) $x^2 + (a+1)x + a = 0$ (۴) $-x^2 + ax - 1 = 0$

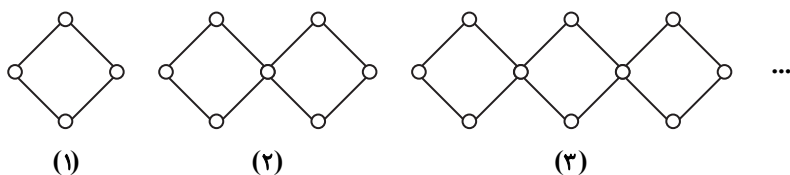
۳- اعداد $2p+3$ ، $3p+4$ و $5p-1$ به ترتیب از راست به چپ سه جمله متوالی یک دنباله حسابی هستند. اگر $2p+3$ جمله پنجم این دنباله باشد، جمله یازدهم آن کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۵ (۳) ۵۷ (۴) ۷۱

۴- در دنباله هندسی غیر ثابت t_n داریم $t_8 = t_7 = 5$. مجموع پانزده جمله اول این دنباله کدام است؟

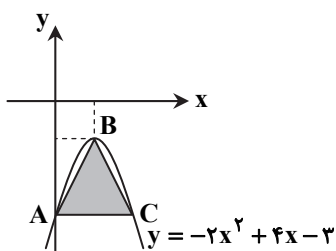
- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۷۵ (۴) -۷۵

۵- با توجه به الگوی زیر، تعداد دایره ها در مرحله بیستم کدام است؟



- (۱) ۶۰ (۲) ۶۱ (۳) ۶۲ (۴) ۶۳

۶- در شکل روبه رو، اگر معادله سهمی $y = -2x^2 + 4x - 3$ و AC موازی محور طول ها باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



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

۷- در دنباله $a_n = n^2 + 12 - 8n$ ، کدام جمله مقدارش با a_1 برابر است؟

- (۱) a_2 (۲) a_6 (۳) a_7 (۴) a_8

۸- چند عدد ۳ رقمی مضرب ۱۷ وجود دارد؟

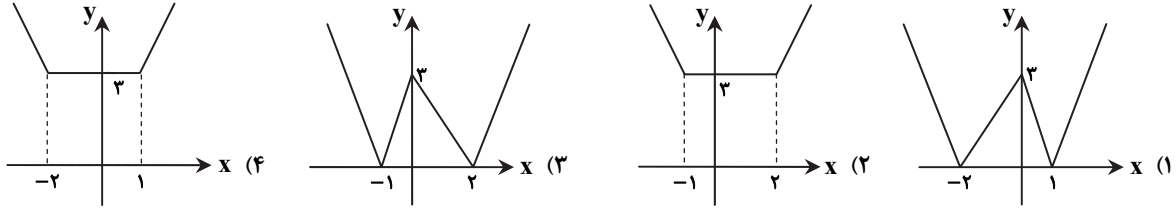
- (۱) ۵۲ (۲) ۵۳ (۳) ۵۴ (۴) ۵۵

۹- حاصل $A = \frac{a^9 - 1}{1 + a + \dots + a^8}$ به ازای $a = \sqrt{2} + 1$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۰- کدام گزینه نمودار تابع $f(x) = |x-1| + |x+2|$ است؟



۱۱- اگر α و β ریشه‌های $3x^2 - mx - 3 = 0$ باشند و $\alpha(1+\beta) = 2$ ، مقدار m کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۲- مجموعه جواب معادله $\sqrt{x^2 + 4x + 13} = x^2 + 4x - 7$ کدام است؟

- (۱) $\{16, 25\}$ (۲) $\{16\}$ (۳) $\{6, -2\}$ (۴) $\{-6, 2\}$

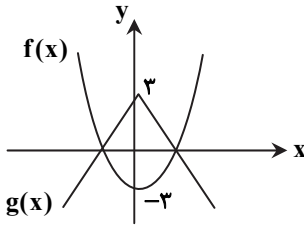
۱۳- حاصل ضرب ریشه‌های حقیقی معادله $2 = (x^2 - 1) + (x^2 - 1)^2$ از حاصل جمع ریشه‌های آن چقدر بیشتر است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۱۴- برای محافظت از تابش خطرناک مواد رادیواکتیو لایه‌های محافظی وجود دارد که شدت تابش پرتوها پس از عبور از هر یک از آن‌ها نصف می‌شود. حداقل چند لایه باید استفاده کرد تا شدت تابش مواد خطرناک دست کم ۹۷ درصد کاهش یابد؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۵- اگر نمودار دو تابع f و g به صورت زیر باشد، معادله $|f(x)| + g(x) = 0$ چند ریشه دارد؟



- (۱) صفر

- (۲) ۲

- (۳) ۳

- (۴) ۴

۱۶- مجموع ریشه‌های معادله $\frac{1}{(x-2)^2} + \frac{2}{|x-2|} = 3$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- در یک مغازه ماهی‌های تزئینی، ماهی‌های آب شور در محلول‌های آب نمک ۷ درصدی نگهداری می‌شوند. یک کارگر مبتدی ۲۰۰ کیلوگرم محلول آب نمک ۴ درصدی ساخته است. فرض کنیم در مغازه فقط ۵ کیلوگرم نمک موجود باشد و کارگر ناچار باشد همان را به محلول بیفزاید. او چند کیلوگرم از آب محلول را باید تبخیر کند تا محلول ۷ درصدی ساخته شود؟

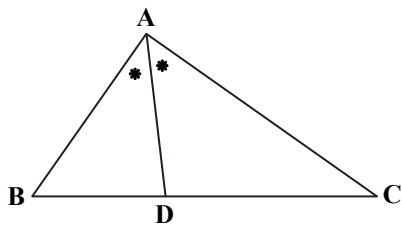
- (۱) $\frac{600}{7}$ (۲) $\frac{135}{7}$ (۳) $\frac{65}{7}$ (۴) $\frac{100}{7}$

۱۸- اگر α و β ریشه‌های معادله $|x^2 + x - 3| = 4$ باشند، حاصل $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۷ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $-\frac{1}{7}$

محل انجام محاسبات

۱۹- در مثلث ABC شکل روبه‌رو، نیمساز AD رسم شده است. کدام گزینه الزاماً درست است؟

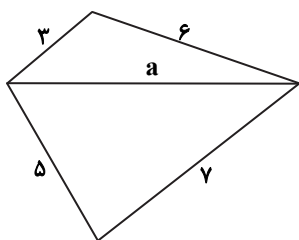


- (۱) $BD < CD$
- (۲) $BD < AB$
- (۳) $AD < CD$
- (۴) $AB < AD$

۲۰- در ترسیم خط عمود بر یک خط از نقطه‌ای خارج آن، کدام ترسیم به کار برده می‌شود؟

- (۱) ترسیم خط عمود بر یک خط از نقطه‌ای روی آن خط
- (۲) ترسیم عمود منصف یک پاره خط
- (۳) ترسیم خطی موازی یک خط
- (۴) ترسیم خطی که از دو خط موازی به فاصله یکسان است.

۲۱- با توجه به شکل روبه‌رو، محدوده a کدام است؟

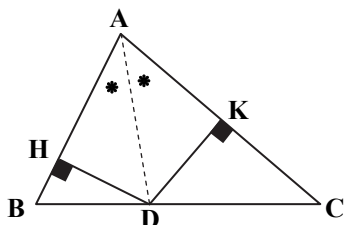


- (۱) $2 < a < 12$
- (۲) $2 < a < 9$
- (۳) $3 < a < 12$
- (۴) $3 < a < 9$

۲۲- کدام گزینه، یک قضیه نیست؟

- (۱) در هر مثلث، با سه زاویه برابر، سه ضلع نیز برابرند.
- (۲) اگر دو ارتفاع از یک مثلث برابر باشند، آن مثلث متساوی الساقین است.
- (۳) در هر مثلث، هر زاویه خارجی برابر با مجموع دو زاویه داخلی غیرمجاورش است.
- (۴) هر دو مثلث که مساحت‌های برابر داشته باشند، هم‌نهشت‌اند.

۲۳- در مثلث ABC روبه‌رو، نیمساز AD را رسم کرده‌ایم. اگر $\frac{BD}{CD} = \frac{2}{3}$ ، نسبت $\frac{DH}{DK}$ کدام است؟



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

۲۴- دو خط متقاطع مفروض‌اند. چند نقطه وجود دارد که از این دو خط به یک فاصله و از نقطه تقاطع دو خط به فاصله ۱ باشد؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۵- در مثلثی هیچ دو ارتفاعی برابر نیست. اگر یکی از زوایای این مثلث 50° باشد، زاویه دیگر این مثلث کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) 50°
- (۲) 65°
- (۳) 75°
- (۴) 80°

محل انجام محاسبات

۲۶- در دایره $C(O, 5)$ نقطه A به فاصله ۳ از مرکز دایره قرار دارد. اندازه بلندترین وتر گذرنده از نقطه A کدام است؟

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴)

۲۷- از دو نقطه به فاصله ۷، چند دایره به شعاع ۳ می‌گذرد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) حداکثر ۱ ۴ (۴) صفر

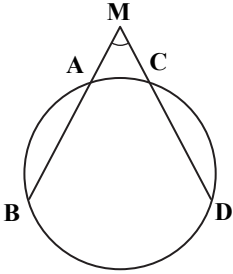
۲۸- در شکل روبه‌رو اگر $\widehat{BD} = 3\widehat{AC}$ و $\widehat{M} = 45^\circ$ ، اندازه کمان AC چند درجه است؟

۲۵ (۱)

۳۵ (۲)

۴۵ (۳)

۵۵ (۴)



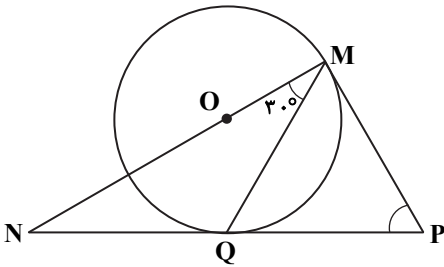
۲۹- در شکل روبه‌رو PM و PQ بر دایره مماس‌اند. اندازه زاویه P کدام است؟

۶۰° (۱)

۷۰° (۲)

۶۵° (۳)

۷۵° (۴)



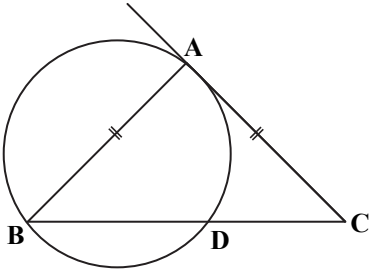
۳۰- در شکل روبه‌رو طول مماس AC با وتر AB برابر است. اگر $CD = 3$ و $BD = 4$ ، طول وتر AD کدام است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



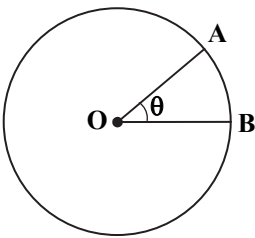
۳۱- در دایره $C(O, 1/5)$ شکل روبه‌رو، طول کمان AB برابر ۱ است. اندازه کمان AB چند درجه است؟ ($\pi \approx 3$)

۳۰ (۱)

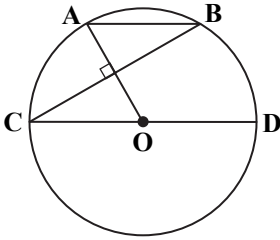
۶۰ (۲)

۵۰ (۳)

۴۰ (۴)



۳۲- در دایره $C(O, ۳)$ شکل روبه‌رو، داریم: $AB \parallel CD$. طول وتر AB کدام است؟



- (۱) $\sqrt{6}$
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) $\sqrt{10}$

آمار و احتمال

ریاضی ۱: فصل ۱ درس‌های ۱ و ۲ ■ آمار و احتمال: فصل ۱ تا ابتدای درس ۲

۳۳- کدام یک از گزینه‌ها درست است؟

- (۱) $-۳ \in (-۳, ۲]$
- (۲) $-\sqrt{۲} \in [-۳, -۲]$
- (۳) $\mathbb{N} \subseteq (۱, +\infty)$
- (۴) $\{۰, ۱\} \subseteq [-۱, ۲)$

۳۴- عکس نقیض گزاره شرطی $p \Rightarrow (p \wedge \sim q)$ با کدام گزاره زیر هم‌ارز است؟

- (۱) T
- (۲) q
- (۳) p
- (۴) F

۳۵- کدام گزاره شرطی به انتفای مقدم دارای ارزش درست است؟

- (۱) اگر ۲ فرد باشد، آنگاه $۲ > ۵$
- (۲) اگر $\sqrt{۲}$ گنگ باشد، آنگاه $\sqrt{۳}$ گنگ است.
- (۳) اگر ۱۵ مضرب ۵ باشد، آنگاه ۵ فرد است.
- (۴) اگر $\sqrt{۴}$ گویا باشد، آنگاه $\sqrt{۲}$ گویاست.

۳۶- گزاره‌های p : « $\sqrt{۳}$ عددی گنگ است» و q : «مربع هر عدد اول، عددی اول است» مفروض است. کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

- (۱) $p \vee q$
- (۲) $p \Rightarrow \sim q$
- (۳) $p \wedge (\sim q)$
- (۴) $\sim p \Leftrightarrow \sim q$

۳۷- از گزاره‌های p و q یکی درست و دیگری نادرست است. کدام یک از گزاره‌های مرکب زیر قطعاً درست است؟

- (۱) $p \Rightarrow p \wedge q$
- (۲) $p \vee q \Rightarrow q$
- (۳) $p \vee q \Rightarrow \sim p$
- (۴) $p \wedge q \Rightarrow p$

۳۸- نقیض گزاره $(\sim p \wedge \sim q)$ کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

- (۱) $p \wedge q$
- (۲) $p \vee q$
- (۳) $\sim p \vee q$
- (۴) $\sim p \wedge q$

۳۹- نقیض گزاره $(\forall x \in \mathbb{Z}; (x \geq 0 \Rightarrow x^4 \geq 0))$ کدام است؟

- (۱) $\exists x \in \mathbb{Z}; (x \geq 0 \Rightarrow x^4 < 0)$
- (۲) $\forall x \in \mathbb{Z}; (x < 0 \vee x^4 \geq 0)$
- (۳) $\exists x \in \mathbb{Z}; (x < 0 \vee x^4 \geq 0)$
- (۴) $\exists x \in \mathbb{Z}; (x \geq 0 \wedge x^4 < 0)$

۴۰- اگر نقیض گزاره « $(x \geq ۵) \vee (y \in \mathbb{Q})$ » دارای ارزش درست باشد، x و y کدام گزینه می‌توانند باشند؟

- (۱) $x = y = ۶$
- (۲) $x = y = \sqrt{۲۰}$
- (۳) $x = y = \sqrt{۳۰}$
- (۴) $x = y = ۴$

محل انجام محاسبات



- بیش از ۸۰ هزار سؤال اختصاصی با پاسخ تشریحی (معادل ۴۰ کتاب تست قطور)
- امکان ساخت و برگزاری آزمون توسط دانش آموز و مدرسه
- تمرین شخصی، با سؤالات غلط و نزده پس از هر آزمون (رفع اشکال هوشمند)

ویژگی‌ها

- کارنامه و گزارش‌های تحلیلی
- پشتیبانی از انواع تکنیک‌های تست زنی (رد گزینه، ضربدرمنها و ...)
- دسترسی‌های متنوع به سؤالات (جابه‌جایی راحت بین دروس، مشاهده سؤالات در یک نگاه و ...)

نحوه فعال‌سازی

- ثبت نام در آزمون‌های ادواری و کسب امتیاز بر اساس تعداد آزمون
- مراجعه به مارکت گزینه دو Market.gozine2.ir (با نام کاربری آزمونی)
- فعال‌سازی بانک سؤال ماهانه با امتیازات کسب شده





خودآزمایی های درس به درس، با آزمونک های گزینه دو

آنلاین در بانک سؤال با کارنامه و گزارش های تحلیلی



گروه ریاضی

جدول تاریخ برگزاری و عناوین آزمونک های طرح تابستان ۱۴۰۲ (ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۳)

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۶/۱۳
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۶/۱۴
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۶/۱۹
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۶/۲۰
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۶/۲۱

مرحله پنجم

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۱۶
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۱۷
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۵/۲۲
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۲۳
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۲۴

مرحله سوم

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	سه شنبه	۱۴۰۲/۴/۱۳
حسابان	چهارشنبه	۱۴۰۲/۴/۱۴
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۴/۱۸
فیزیک	سه شنبه	۱۴۰۲/۴/۲۰
آمار و احتمال	چهارشنبه	۱۴۰۲/۴/۲۱

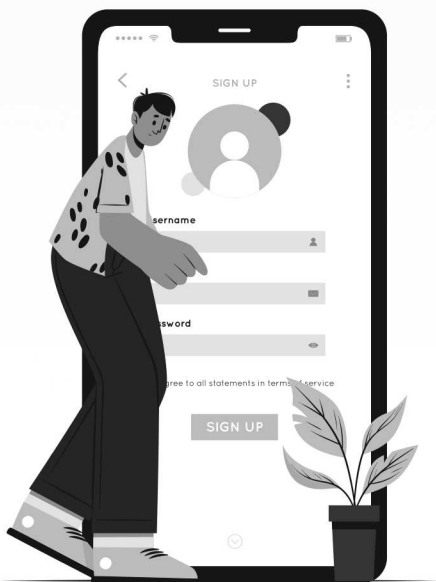
مرحله اول

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۳۰
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۳۱
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۶/۵
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۶/۶
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۶/۷

مرحله چهارم

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۴/۲۶
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۴/۲۷
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۵/۱
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۹
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۱۰

مرحله دوم



شیوه فعال سازی

- کسب امتیاز با ثبت نام در آزمون های ادواری تابستان
- مراجعه به مارکت گزینه دو Market.gozine2.ir (با نام کاربری آزمونی)
- فعال سازی آزمونک ها یا بسته خدمات طلایی

برنامه اجرایی

- ورود به بانک سؤال، بخش آزمون های گزینه دو app.gozine2.ir
- شرکت در آزمونک
- دریافت کارنامه فردی و گزارش گروهی در بانک سؤال



آزمون آزمایشی ۲۳ تیر ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی ۲

گام اول

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۳ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مرحله ۲

دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی آزمون را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) واردوب سایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید و از منوی صفحه شخصی من، خرید امتیاز خدمات طلایی را انتخاب کنید. در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۴۱- بازیکنی توپ بسکتبال را به طرف سبد پرتاب می‌کند. در بررسی حرکت توپ، کدام ساده‌سازی در مدل‌سازی فیزیکی این پدیده قابل قبول نیست؟

(۱) نادیده گرفتن مقاومت هوا

(۲) نادیده گرفتن اندازه و شکل توپ

(۳) نادیده گرفتن نیروی جاذبه زمین

(۴) نادیده گرفتن تغییر وزن توپ، در فاصله‌های مختلف نسبت به زمین

۴۲- در کدام گزینه همه کمیت‌ها اصلی هستند؟

(۱) شدت روشنایی - مقدار ماده - جریان الکتریکی

(۲) مقدار ماده - نیرو - جرم

(۳) جرم - طول - گرما

(۴) زمان - دما - توان

۴۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) سال نوری یکای اندازه‌گیری زمان است.

(۲) آخرین تعریف SI برای یکای طول، یک ده‌میلیونیم فاصله میان استوا تا قطب شمال است.

(۳) یکای متر بر ثانیه ($\frac{m}{s}$) یکای فرعی تندی متوسط در SI است.

(۴) یکای SI برای کمیت نیرو، نیوتون (N) و معادل $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ است.

۴۴- چگالی گازی $5 \frac{\mu g}{mm^3}$ است. چگالی این گاز بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب و با نمادگذاری علمی کدام است؟

(۱) 5×10^{-6} (۲) 5×10^{-4} (۳) 5×10^{-3} (۴) ۵

۴۵- کدام یک از تبدیل یکاهای زیر درست است؟

(۱) $240 \text{ cm}^2 = 2/4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$

(۲) $56 \text{ nm} = 5/6 \times 10^{-10} \text{ m}$

(۳) $430 \text{ km} = 4/3 \times 10^8 \text{ mm}$

(۴) $64 \text{ mg} = 6/4 \times 10^{-4} \text{ g}$

۴۶- اگر دو طول L_1 و L_2 به ترتیب برابر $2/5 \times 10^4 \mu m$ و $2/1 dm$ باشد، حاصل $L_1 + L_2$ چند نانومتر است؟

(۱) $4/6 \times 10^7$ (۲) $4/6 \times 10^8$ (۳) $2/35 \times 10^7$ (۴) $2/35 \times 10^8$

۴۷- فاصله یک ماهواره مخابراتی از سطح زمین $3/6 \times 10^4 \text{ km}$ است. این فاصله بر حسب یکای نجومی (AU) برابر کدام گزینه است؟

($1 \text{ AU} = 1/5 \times 10^{11} \text{ m}$)

(۱) $2/4 \times 10^{-7}$ (۲) $2/4 \times 10^{-4}$ (۳) $5/4 \times 10^{-7}$ (۴) $5/4 \times 10^{-4}$

۴۸- A و B دو کمیت فیزیکی متفاوت هستند. کدام یک از روابط زیر برای برخی از کمیت‌های A و B امکان پذیر است؟

(۱) $A + B$ (۲) $A^2 + B^2$ (۳) $A^2 + B$ (۴) $\frac{A^2 + B}{A + B}$

۴۹- آهنگ حجم آب خروجی از یک ظرف $12 \frac{m^3}{min}$ است. اگر این مقدار برابر $2 \times 10^x \frac{\mu m^3}{s}$ باشد، مقدار x کدام است؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۶ (۳) ۱۵ (۴) ۱۴

محل انجام محاسبات



۵۰- دقت خطکش نشان داده شده در شکل روبه‌رو چند میلی‌متر است؟



- ۱ (۱)
- ۰/۵ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۵ (۴)

۵۱- به وسیله چهار دستگاه رقمی (دیجیتال) اعداد زیر گزارش شده‌اند. دقت اندازه‌گیری کدام وسیله با بقیه متفاوت است؟

- ۱۲ μm (۱)
- ۹/۱ cm (۲)
- ۲/۸۲ dm (۳)
- ۰/۰۱۲ m (۴)

۵۲- چگالی فلز آسمیم برابر با $\frac{kg}{m^3} \times 10^3 \times \frac{22}{5}$ است. اگر جرم قطعه‌ای از آسمیم به شکل مکعب‌مستطیل به ارتفاع a ، عرض $2a$ و طول $3a$ ، برابر با $135 kg$ باشد، طول مکعب‌مستطیل (۳a) چند سانتی‌متر است؟

- ۰/۱ (۱)
- ۳ (۲)
- ۵ (۳)
- ۱۰ (۴)

۵۳- چگالی ماده A دو برابر چگالی ماده B است. وقتی قطعه توپر ۴۰۰ گرمی از ماده A را داخل ظرف پر از آبی می‌اندازیم، قطعه به‌طور کامل زیر آب فرومی‌رود و $100 cm^3$ آب از لبه ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه‌ای توپر به حجم ۵۰ سانتی‌متر مکعب از ماده B چند گرم است؟

- ۵۰ (۱)
- ۸۰ (۲)
- ۱۰۰ (۳)
- ۱۵۰ (۴)

۵۴- دو مایع مخلوط‌نشده A و B در یک استوانه شیشه‌ای ریخته شده است. اگر حجم مایع A برابر با $40 cm^3$ ، حجم مایع B برابر با $5 \times 10^{-3} L$ ، جرم مایع A برابر با $60 g$ و جرم مایع B برابر با $10 g$ باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) چگالی مایع A، $\frac{g}{cm^3} \times \frac{1}{5}$ است و مایع B بر روی مایع A قرار می‌گیرد.

(۲) چگالی مایع A، $\frac{g}{cm^3} \times \frac{0}{66}$ است و بر روی مایع B قرار می‌گیرد.

(۳) چگالی مایع B، $\frac{g}{cm^3} \times 2$ است و مایع A بر روی مایع B قرار می‌گیرد.

(۴) چگالی مایع B، $\frac{g}{cm^3} \times \frac{0}{5}$ است و بر روی مایع A قرار می‌گیرد.

۵۵- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) فاصله میانگین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها خیلی بیشتر است.

(ب) تراکم‌پذیری مایع‌ها از گازها خیلی بیشتر است.

(پ) دلیل پخش ذرات جوهر در آب، حرکت‌های نامنظم مولکول‌های آب و برخورد آن‌ها با ذرات جوهر است.

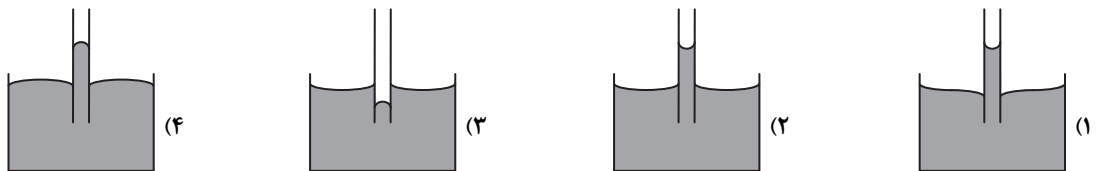
(ت) مولکول NaCl یک جامد بی‌شکل است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۵۶- اگر نیروی بین مولکول‌های مایع از نیروی بین مولکول‌های مایع و جامد باشد، می‌گوییم «مایع جامد را تر نمی‌کند».

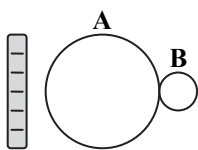
(۱) هم‌چسبی - دگرچسبی - بیشتر (۲) هم‌چسبی - دگرچسبی - کمتر (۳) دگرچسبی - هم‌چسبی - بیشتر (۴) دگرچسبی - هم‌چسبی - کمتر

۵۷- سطح بیرونی یک لوله موئین شیشه‌ای را روغن‌اندود کرده‌ایم. کدام شکل سطح آب در این لوله و ظرف شیشه‌ای اطراف آن را به‌درستی نمایش می‌دهد؟



محل انجام محاسبات

۵۸- دو کره فلزی خنثی با اندازه‌های متفاوت در تماس با یکدیگرند. مطابق شکل، میله باردار را به کره بزرگ‌تر نزدیک می‌کنیم به طوری که پس از القا، بار کره A و B به ترتیب Q_A و Q_B می‌شود. با توجه به اصل ، است.



- (۱) کوانتیده بودن بار الکتریکی، $Q_A = -Q_B$
- (۲) پایستگی بار الکتریکی، $Q_A = -Q_B$
- (۳) کوانتیده بودن بار الکتریکی، $Q_A > -Q_B$
- (۴) پایستگی بار الکتریکی، $Q_A > -Q_B$

۵۹- جدول روبه‌رو، موقعیت سه کره رسانای خنثی و هم‌اندازه A، B و C از جنس‌های متفاوت را در سری الکتریسیته مالشی نشان می‌دهد. ابتدا کره A را به C مالش می‌دهیم و اندازه بار کره A به $32 \mu C$ می‌رسد. اگر کره C را به

انتهای مثبت سری
A
B
C
انتهای منفی سری

کره B تماس دهیم، تعداد الکترون از کره منتقل می‌شود. ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

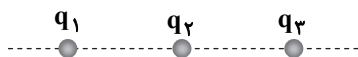
- (۱) 2×10^{15} ، C به B
- (۲) 2×10^{15} ، C به B
- (۳) 10^{15} ، C به B
- (۴) 10^{15} ، B به C

۶۰- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 از فاصله ۳۰ سانتی‌متری یکدیگر را با نیروی $1/2 \times 10^{-6} N$ دفع می‌کنند. اگر مجموع این دو بار $8nC$

($q_1 + q_2 = 8nC$) باشد، بار کوچک‌تر چند نانوکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

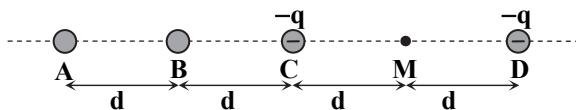
- (۱) ۱
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲
- (۴) ۲/۵

۶۱- مطابق شکل، سه ذره با بارهای $q_1 > 0$ ، $q_2 > 0$ و $q_3 < 0$ در کنار هم ثابت شده‌اند. اندازه نیروی الکتریکی که بار q_1 به q_2 وارد می‌کند $10 N$ و اندازه نیروی الکتریکی که بار q_2 به q_3 وارد می‌کند $6 N$ است. اندازه نیروی الکتریکی خالص (برایند) وارد بر q_2 چند نیوتون است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۶

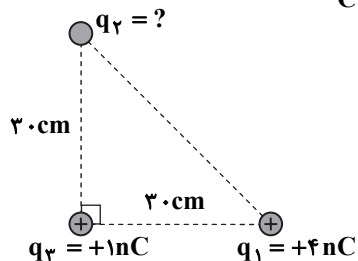
۶۲- مطابق شکل، چهار گوی باردار کوچک در اختیار داریم. اگر بار نقطه‌ای $+q$ را در نقطه M قرار دهیم، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟



- (۱) بار گوی‌های A و B ناهم‌نام است و $|q_A| > |q_B|$
- (۲) بار گوی‌های A و B ناهم‌نام است و $|q_A| < |q_B|$
- (۳) بار گوی‌های A و B هم‌نام است و $|q_A| > |q_B|$
- (۴) بار گوی‌های A و B هم‌نام است و $|q_A| < |q_B|$

۶۳- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ثابت شده‌اند. اگر برایند نیروهای الکتریکی وارد

بر بار $q_3 = +1nC$ ، به صورت $\vec{F} = (-4 \times 10^{-7} N)\vec{i} + (5 \times 10^{-7} N)\vec{j}$ باشد، کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



- (۱) $+5 nC$
- (۲) $-5 nC$
- (۳) $+2 nC$
- (۴) $-2 nC$

محل انجام محاسبات



۶۴- بردار میدان الکتریکی واقع در نقطه A در دستگاه SI، به صورت $\vec{E} = (-\frac{1}{4}\vec{i} + \frac{2}{3}\vec{j}) \times 10^3$ است. بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار

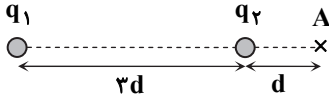
$q_0 = +3 \text{ nC}$ که در نقطه A قرار دارد، کدام است؟

- (۱) $0.6 \mu\text{N}$ (۲) $1/4 \mu\text{N}$ (۳) $2/5 \mu\text{N}$ (۴) $3/2 \mu\text{N}$

۶۵- در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه A، برابر \vec{E} است. اگر بار q_2 را برداریم، میدان در نقطه

A برابر $-\frac{\vec{E}}{3}$ خواهد شد. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

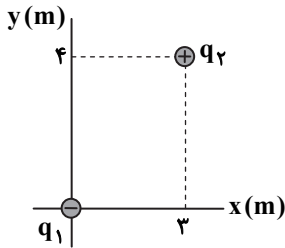
- (۱) $-\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) -4 (۴) 4



۶۶- مطابق شکل، ذره باردار $q_1 = -4 \mu\text{C}$ در مبدأ مختصات و ذره باردار $q_2 = 36 \mu\text{C}$ در

نقطه (۳m و ۴m) قرار دارد. در کدام نقطه میدان الکتریکی برابر صفر است؟

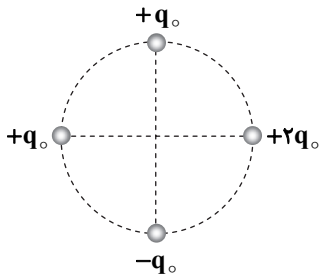
- (۱) $(-1/5 \text{ m و } -2 \text{ m})$
 (۲) $(-3 \text{ m و } -4 \text{ m})$
 (۳) $(1 \text{ m و } 2 \text{ m})$
 (۴) $(1/5 \text{ m و } 2 \text{ m})$



۶۷- چهار بار ذره‌ای، روی دایره‌ای مطابق شکل، ثابت شده‌اند. اگر بزرگی میدان حاصل از بار q_0 ، در

مرکز دایره E باشد، بزرگی میدان الکتریکی برآیند، در مرکز دایره، چند برابر E است؟

- (۱) $\sqrt{3}$
 (۲) $\sqrt{5}$
 (۳) $\sqrt{7}$
 (۴) ۳



۶۸- اندازه میدان الکتریکی یکنواختی برابر اندازه میدان الکتریکی نقطه‌ای است که در فاصله ۳ سانتی‌متری از بار $q = 10 \text{ nC}$ قرار دارد. ذره‌ای

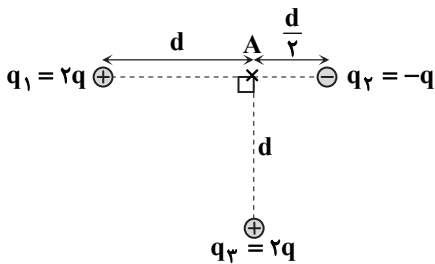
به جرم m و بار 40 nC در این میدان یکنواخت قائم به صورت معلق قرار گرفته است. جرم ذره (m) چند گرم است؟

$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$

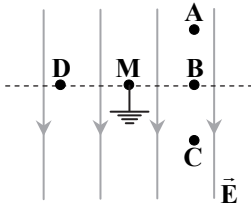
- (۱) 0.2 (۲) 0.4 (۳) 0.6 (۴) 0.8

۶۹- در شکل روبه‌رو، با حذف بار q_2 ، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$
 (۲) $\sqrt{5}$
 (۳) $\frac{\sqrt{10}}{2}$
 (۴) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

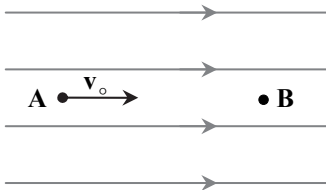


۷۰- پنج نقطه مطابق شکل، درون یک میدان الکتریکی یکنواخت قرار دارند. نقطه M مبدأ پتانسیل است. پتانسیل الکتریکی کدام یک از نقاط می تواند $+1V$ باشد؟



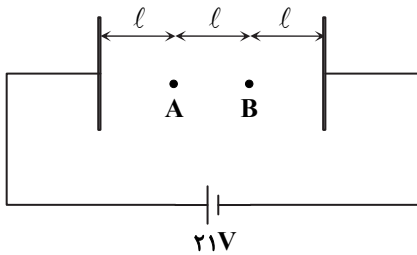
- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۷۱- بار الکتریکی $q = -2 \mu C$ با انرژی جنبشی 20 میکروژول، مطابق شکل در راستای خطوط میدان الکتریکی یکنواخت افقی با تندی اولیه v_0 به طرف راست پرتاب می شود. اگر بار توسط میدان الکتریکی در نقطه B متوقف شود، $V_B - V_A$ چند ولت است؟



- (۱) -10
- (۲) $+10$
- (۳) -40
- (۴) $+40$

۷۲- مطابق شکل، دو صفحه تخت به اختلاف پتانسیل $21V$ متصل بوده و بین آنها میدان الکتریکی یکنواختی برقرار شده است. اگر $V_B = +5V$ باشد، پتانسیل الکتریکی صفحه منفی و پتانسیل الکتریکی نقطه A، خواهد بود.



- (۱) صفر، $5V$
- (۲) صفر، $12V$
- (۳) $-2V$ ، $12V$
- (۴) $-2V$ ، $5V$

۷۳- ذره ای باردار به جرم $5 \times 10^{-25} \text{ kg}$ و بار $q = -9 \times 10^{-18} \text{ C}$ ، بر اثر نیروی الکتریکی، از نقطه A با پتانسیل الکتریکی $-80V$ به نقطه B با پتانسیل $20V$ می رود. اگر تندی ذره در نقطه A برابر $8 \times 10^4 \frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در نقطه B چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ (اثر نیروی وزن ناچیز است.)

- (۱) 9×10^4
- (۲) 10^5
- (۳) $1/2 \times 10^5$
- (۴) $1/6 \times 10^5$

۷۴- معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست، از خطر آذرخش در امان می ماند. علت این پدیده، کدام یک از موارد زیر است؟
 (۱) پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک رسانا که در تعادل الکتروستاتیکی باشد، یکسان است.
 (۲) چگالی سطحی بار در نقاط تیزتر سطح یک جسم رسانای باردار، بیشتر است.
 (۳) بار اضافی داده شده به یک رسانا، روی سطح خارجی آن توزیع می شود.
 (۴) پتانسیل الکتریکی همه نقاط یک رسانا که در تعادل الکتروستاتیکی باشد، صفر است.

۷۵- دو کره فلزی مشابه با شعاع های 10 سانتی متر روی پایه های عایق قرار دارند و چگالی سطحی بار الکتریکی آنها به ترتیب برابر $\frac{15}{\pi} \times 10^{-4} \frac{\mu C}{\text{mm}^2}$ و $\frac{25}{\pi} \times 10^{-5} \frac{\mu C}{\text{mm}^2}$ است. اگر دو کره را با سیم فلزی به هم وصل کنیم، پس از گذشت زمان زیادی، بار هریک از آنها چند نانوکولن می شود؟

- (۱) -50000
- (۲) -30000
- (۳) -15000
- (۴) -25000

محل انجام محاسبات



۸۲- رنگ شعله نمک‌های مس (II) سولفات و سدیم یدید به ترتیب کدام است؟

- (۱) آبی - بنفش (۲) سبز - بنفش (۳) سبز - زرد (۴) بنفش - زرد

۸۳- نمونه‌ای از گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) دارای 4×10^{22} اتم کربن است. جرم این نمونه به تقریب چند گرم است و دارای چند مولکول گلوکز است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $12 \text{ گرم} - 6/6 \times 10^{21}$ مولکول (۲) $2 \text{ گرم} - 6/6 \times 10^{20}$ مولکول (۳) $2 \text{ گرم} - 6/6 \times 10^{21}$ مولکول (۴) $12 \text{ گرم} - 6/6 \times 10^{20}$ مولکول

۸۴- نئون دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های اتمی $19/9$ ، $20/9$ و $21/9$ است. اگر در نمونه‌ای از نئون به جرم $10/09 \text{ kg}$ ، جرم سبک‌ترین ایزوتوپ را با ترازویی که دقت اندازه‌گیری آن 1 kg است، بسنجیم، ترازو چه عددی را نشان می‌دهد؟ (جرم اتمی میانگین نئون، $20/18 \text{ amu}$ و فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن ۹ درصد است.)

- (۱) $8/06$ (۲) $8/18$ (۳) 8 (۴) 9

۸۵- چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

- (الف) مجموع ذرات زیراتمی ایزوتوپ‌های هیدروژن یکسان است.
(ب) در سنگین‌ترین ایزوتوپ آن اختلاف تعداد نوترون‌ها با مجموع الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۴ است.
(پ) ایزوتوپ 1H از همه پایدارتر است، زیرا نیم‌عمر آن کمتر است.
(ت) در بین رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن، 3H از همه پایدارتر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۶- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) در برخی موارد طیف نشری خطی عنصرهای هم‌گروه در جدول دوره‌ای، یکسان است.
(ب) نور سفید خورشید با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا همانند عبور از منشور تجزیه شده و گستره پيوسته‌ای از رنگ‌ها ایجاد می‌کند.
(ج) با توجه به رنگ شعله‌های مختلف می‌توان آن‌ها را از نظر دمای شعله با هم مقایسه کرد.
(د) طیف نشری همه عنصرها در ناحیه مرئی قرار دارد.

- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف» و «د»

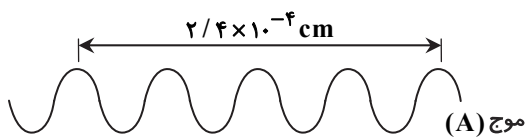
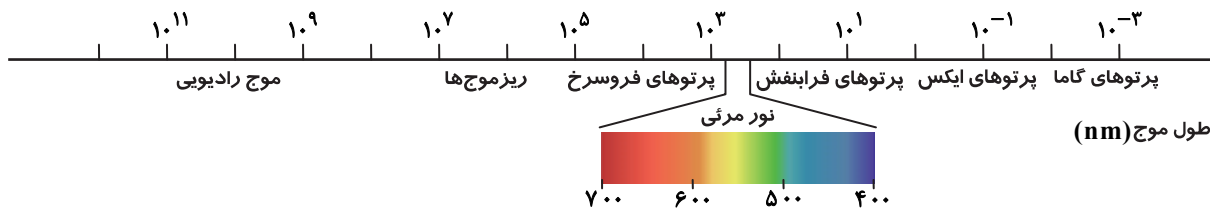
۸۷- با توجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 ، چند amu است؟

ایزوتوپ	^{37}X	^{35}X	^{47}A	^{45}A
درصد فراوانی	۸۰	۲۰	۹۰	۱۰

(عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

- (۱) $213/6$ (۲) $203/4$ (۳) $188/5$ (۴) $188/7$

۸۸- با توجه به شکل، موج (A) کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟



- (۱) نور مرئی
(۲) پرتوی گاما
(۳) پرتوی فرسرخ
(۴) پرتوی فرابنفش

محل انجام محاسبات

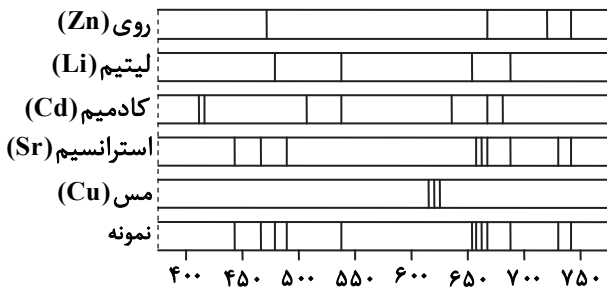
۸

۸۹- در کدام گزیننه، تعداد اتم‌ها بیشتر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) یک تکه نوار منیزیم به جرم 0.005 kg (از هر 100 g Mg موجود در این نمونه، 80 g اتم ^{24}Mg است و دو ایزوتوپ دیگر به نسبت مساوی هستند).
- (۲) مکعبی از سدیم با چگالی $0.96 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ و حجم 100 cm^3
- (۳) نیم‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1.98 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- (۴) $24/5$ گرم سولفوریک اسید

۹۰- یک قطعهٔ مربوط به صنایع هوایی، دارای 0.25 گرم فلز «A» و 0.4 گرم فلز «B» است. اگر بدانیم جرم مولی فلز «A» از «B» بیشتر است، با توجه به طیف نثری خطی نمونه و جدول داده‌شده، این قطعه از نظر استحکام چگونه است؟

($Li = 7, Cu = 63.5, Zn = 65, Sr = 87.5, Cd = 112 : g \cdot mol^{-1}$)



وضعیت استحکام قطعه	نسبت مولی فلز B به A
نرم	کمتر از ۱۰
بیش از حد انعطاف‌پذیر	۱۰ تا کمتر از ۳۰
شکننده	۳۰ تا کمتر از ۵۰
مناسب	۵۰ تا کمتر از ۷۰

- (۱) نرم (۲) بیش از حد انعطاف‌پذیر (۳) شکننده (۴) مناسب

۹۱- کدام گزینه در مورد جدول دوره‌ای عناصر درست است؟

- (۱) عناصر در این جدول براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.
- (۲) در این جدول، عنصرهایی که شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ آن‌ها برابر است، در یک گروه جای گرفته‌اند.
- (۳) چیدمان عنصرها در این جدول به گونه‌ای است که الگوهای پنهان در رفتار آن‌ها را آشکار می‌کند.
- (۴) عناصر در این جدول براساس رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها در سه دستهٔ فلز، نافلز و گاز نجیب جای گرفته‌اند.

۹۲- آرایش الکترونی کاتیون X^{2+} به $3d^9$ ختم شده است. اگر تفاوت نوترون و پروتون آن ۶ باشد، عدد جرمی X کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۵۸ (۳) ۶۲ (۴) ۶۶

۹۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) واکنش‌پذیری عنصرها با شعاع اتمی آن‌ها، رابطهٔ وارونه دارد.
- (ب) همهٔ عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، دارای رسانایی الکتریکی‌اند.
- (پ) از خواص فیزیکی شبه‌فلزها می‌توان به رسانایی الکتریکی و گرمایی، سطح درخشان و صیقلی و چکش‌خواری اشاره کرد.
- (ت) در هر دوره، بیشترین خصلت نافلزی را عنصر گروه ۱۸ داراست.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۴- کدام عبارت(ها) نادرست است؟

- (الف) در بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی عنصرهای واسطه، زیرلایهٔ p از الکترون اشغال شده است.
- (ب) اختلاف عدد اتمی فعال‌ترین نافلز جدول و فعال‌ترین فلز دورهٔ چهارم، با عدد اتمی نئون برابر است.
- (پ) در دورهٔ چهارم، دو عنصر دارای سه الکترون ظرفیتی هستند.
- (ت) عنصری که شمار الکترون‌های زیرلایهٔ ۳d در آن، سه برابر الکترون‌های زیرلایهٔ ۴s است، با اکسیژن در هوای مرطوب به‌کندی واکنش می‌دهد.

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



۹۵- کدام مقایسه‌ها درست هستند؟

الف) $^{13}\text{Mg} > ^{11}\text{Na} > ^{19}\text{K}$: خصلت فلزی

ب) $^5\text{B} > ^{12}\text{Mg} > ^4\text{Be}$: شعاع اتمی

پ) $^{18}\text{Ar} > ^{35}\text{Br} > ^{17}\text{Cl}$: فعالیت شیمیایی

ت) $^{16}\text{S} > ^{14}\text{Si} > ^{15}\text{P}$: تمایل به گرفتن الکترون

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

۹۶- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

الف) خصلت فلزی سیلیسیم بیشتر از خصلت فلزی عنصر فسفر است.

ب) در گروه ۱۴، رسانایی الکتریکی از بالا به پایین در حال افزایش است.

پ) خواص فیزیکی Si بیشتر شبیه فلز Sn است، در حالی که خواص شیمیایی آن بیشتر شبیه نافلز C است.

ت) شبه فلز Si مرز بین فلز Ge و نافلز C است.

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

۹۷- پاسخ درست پرسش‌های مطرح‌شده، به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟

الف) سبک‌ترین عنصر نافلزی دوره سوم جدول دوره‌ای کدام است؟

ب) کدام فلز قلیایی، واکنش‌پذیری کمتری نسبت به سدیم دارد؟

پ) عنصری از دسته s که در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود، دو الکترون با $n = 4$ دارد.

۱) فسفر - لیتیم - کلسیم (۲) گوگرد - لیتیم - روی

۳) فسفر - پتاسیم - روی (۴) گوگرد - پتاسیم - کلسیم

۹۸- سه عنصر A، B و C در یک گروه از جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند. اگر عنصر B نسبت به عنصر A، در واکنش‌ها آسان‌تر الکترون از دست بدهد و عنصر A واکنش‌پذیری بیشتری از عنصر C داشته باشد، کدام عبارتهای درباره این سه عنصر درست هستند؟

الف) مقایسه واکنش‌پذیری این عناصر می‌تواند به صورت $A > B > C$ باشد.

ب) شعاع اتمی C کوچک‌تر از A و B است.

پ) حاصل $n + l$ بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی B، بیشتر از A و C است.

ت) شدت واکنش‌پذیری A با گاز کلر، از دو عنصر دیگر بیشتر است.

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

۹۹- در جدول زیر، شرایط واکنش چهار هالوژن با گاز هیدروژن آورده شده است. در کدام ردیف، شرایط واکنش به‌درستی عنوان شده است و

کدام هالوژن بیشترین واکنش‌پذیری را دارد؟

ردیف	نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
۱) ردیف (۱) - ید	ید	در دمای بالاتر از 400°C واکنش می‌دهد.
۲) ردیف (۳) - فلوئور	برم	حتی در دمای 200°C - به سرعت واکنش می‌دهد.
۳) ردیف (۲) - ید	کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
۴) ردیف (۴) - فلوئور	فلوئور	فقط در دماهای بالاتر از 200°C واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۱۰۰- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) در یک دوره، شعاع اتمی شبه فلزها بزرگ تر از عناصر نافلزای است.
 (ب) روند تغییر شعاع اتمی در یک گروه فلزی، با تمایل عناصر آن گروه برای تبدیل شدن به کاتیون یکسان است.
 (پ) در یک دوره، عناصر دسته s دارای شعاع اتمی بزرگ تری نسبت به عناصر دسته p هستند.
 (ت) در دوره سوم جدول، تفاوت شعاع اتمی عناصر گروه ۱ و ۲ بیشتر از تفاوت شعاع اتمی عناصر گروه ۱۶ و ۱۷ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۱- عناصر A, B, C, D, E و F عناصر متوالی جدول دوره‌ای در تناوب سوم هستند و مولکول حاصل از عنصر D، چهار اتمی و در زیر آب

نگهداری می‌شود، کدام توصیف در ارتباط با این عناصر نادرست است؟

- (۱) عناصر A و B، رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارند و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.
 (۲) عنصر هم‌گروه C در تناوب دوم، می‌تواند رسانایی الکتریکی خوبی داشته باشد، هرچند در اثر ضربه خرد می‌شود.
 (۳) عنصر F گازی تک‌اتمی است و سایر نافلزات دوره سوم با تشکیل آنیون به آرایش الکترونی آن می‌رسند.
 (۴) عنصر E می‌تواند اکسیدهایی با فرمول‌های EO_3 و EO_2 تشکیل دهد.

۱۰۲- کدام گزینه در مورد فلزهای قلیایی نادرست است؟

- (۱) آرایش الکترونی آن‌ها به ns^1 ختم می‌شود.
 (۲) در واکنش‌ها، با از دست دادن یک الکترون به کاتیون M^+ تبدیل می‌شوند.
 (۳) آرایش الکترونی کاتیون آن‌ها مانند گاز نجیب بعد از فلز می‌باشد.
 (۴) واکنش پذیری آن‌ها با افزایش عدد اتمی زیاد می‌شود.

۱۰۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) عنصرهای دسته d، فلزهایی رنگی هستند که به صورت خالص (عنصر) در طبیعت یافت می‌شوند.
 (ب) عناصر واسطه، برای تبدیل شدن به کاتیون ابتدا الکترون‌های زیر لایه d خود را از دست می‌دهند.
 (پ) در فیروزه، یاقوت و زمرد، ترکیب‌هایی شامل عناصر واسطه وجود دارد.
 (ت) برخلاف فلزهای واسطه، همه فلزهای اصلی بر اثر از دست دادن الکترون به آرایش هشت تایی می‌رسند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- عنصر X با C هم‌گروه و با Kr هم‌دوره است. به ترتیب از راست به چپ، شعاع اتمی این عنصر از شعاع اتمی کوچک تر و از

شعاع اتمی عنصر بزرگ تر است.

(۱) K - ۱۹ Si (۱) ۲۰ Ca - ۵۳ I (۲) ۳۴ Se - ۹ F (۳) ۳۱ Ga - ۳۵ Br (۴)

۱۰۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) اگر عنصری رسانا باشد، حتماً چکش خوار نیز می‌باشد.
 (ب) گوگرد در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهد.
 (پ) مجموع عدد اتمی شبه فلزهای گروه چهارده جدول دوره‌ای، برابر با ۴۲ می‌باشد.
 (ت) در دوره سوم جدول دوره‌ای، ۴ عنصر می‌توانند با اشتراک الکترون به آرایش گاز نجیب برسند.
 (ث) در هر دوره از جدول دوره‌ای، تعداد فلزها بیشتر از نافلزها یا برابر با آن‌ها می‌باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات





خودآزمایی های درس به درس، با آزمونک های گزینه دو

آنلاین در بانک سؤال با کارنامه و گزارش های تحلیلی



گروه ریاضی

جدول تاریخ برگزاری و عناوین آزمونک های طرح تابستان ۱۴۰۲ (ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۳)

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۶/۱۳
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۶/۱۴
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۶/۱۹
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۶/۲۰
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۶/۲۱

مرحله پنجم

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۱۶
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۱۷
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۵/۲۲
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۲۳
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۲۴

مرحله سوم

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	سه شنبه	۱۴۰۲/۴/۱۳
حسابان	چهارشنبه	۱۴۰۲/۴/۱۴
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۴/۱۸
فیزیک	سه شنبه	۱۴۰۲/۴/۲۰
آمار و احتمال	چهارشنبه	۱۴۰۲/۴/۲۱

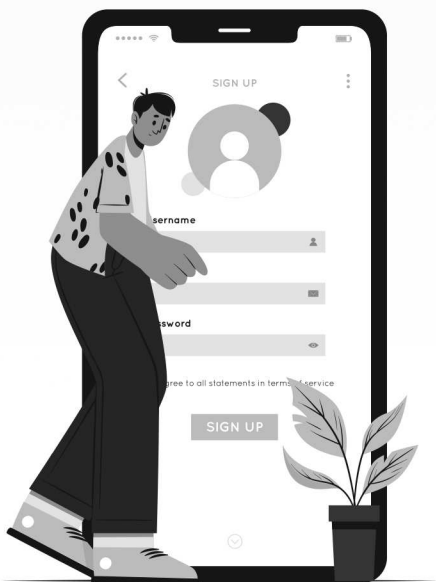
مرحله اول

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۳۰
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۳۱
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۶/۵
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۶/۶
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۶/۷

مرحله چهارم

درس	روز هفته	تاریخ برگزاری
شیمی	دوشنبه	۱۴۰۲/۴/۲۶
حسابان	سه شنبه	۱۴۰۲/۴/۲۷
هندسه	یکشنبه	۱۴۰۲/۵/۱
فیزیک	دوشنبه	۱۴۰۲/۵/۹
آمار و احتمال	سه شنبه	۱۴۰۲/۵/۱۰

مرحله دوم



شیوه فعال سازی

- کسب امتیاز با ثبت نام در آزمون های ادواری تابستان
- مراجعه به مارکت گزینه دو Market.gozine2.ir (با نام کاربری آزمونی)
- فعال سازی آزمونک ها یا بسته خدمات طلایی

برنامه اجرایی

- ورود به بانک سؤال، بخش آزمون های گزینه دو app.gozine2.ir
- شرکت در آزمونک
- دریافت کارنامه فردی و گزارش گروهی در بانک سؤال

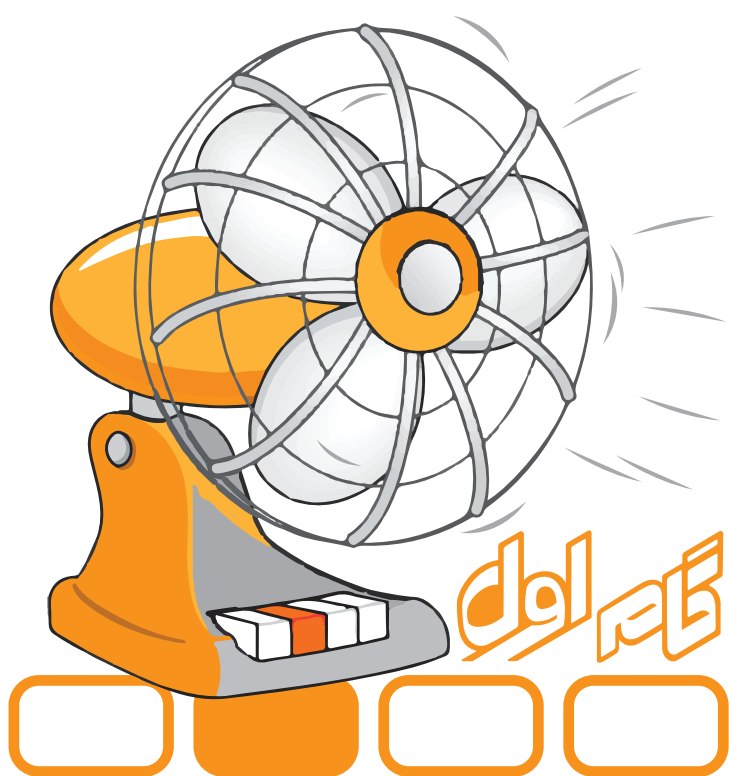


دفترچه پاسخهای تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۳ تیر ۱۴۰۲

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی



تذکرات مهم ↓

↓ داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید و از منوی صفحه شخصی من، خرید امتیاز خدمات طلایی را انتخاب کنید.

↘ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

↘ کارنامه‌های آزمون آزمایشی مرحله ۲ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



داوطلب گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه‌دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

پاسخ تشریحی آزمون ۲۳ تیر ۱۴۰۲ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

ریاضیات

۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

نکته: در معادله $ax^2 + bx + c = 0$ اگر مقدار Δ برابر صفر شود، این معادله دارای یک ریشه مضاعف است که مقدار آن برابر $-\frac{b}{2a}$ می‌باشد.

مطابق نکته، چون معادله داده شده دارای یک ریشه مضاعف است، پس مقدار ریشه آن برابر $\frac{2}{3} = \frac{-(-12)}{2 \times 9} = -\frac{b}{2a}$ می‌باشد. دقت کنید که نیاز به محاسبه مقدار c نمی‌باشد.

۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

برای اینکه معادله درجه دومی دارای جواب باشد، باید دلتای آن معادله نامنفی ($\Delta \geq 0$) باشد. مقدار Δ را برای چهار گزینه بررسی می‌کنیم:

به ازای بعضی مقادیر a ، Δ منفی می‌شود. * $\Delta = (-2)^2 - 4(1)(a) = 4 - 4a$: گزینه ۱

به ازای بعضی مقادیر a ، Δ منفی می‌شود. * $\Delta = (1)^2 - 4(a^2) \times 1 = 1 - 4a^2$: گزینه ۲

Δ همواره نامنفی است. ✓ $\Delta = (a+1)^2 - 4(1)(a) = a^2 - 2a + 1 = (a-1)^2 \geq 0$: گزینه ۳

به ازای بعضی مقادیر a ، Δ منفی می‌شود. * $\Delta = a^2 - 4(-1)(-1) = a^2 - 4$: گزینه ۴

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: اگر a ، b و c سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه رابطه $b = \frac{a+c}{2}$ بین جملات برقرار است.

نکته: جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d به صورت روبه‌رو است: $a_n = a_1 + (n-1)d$

مطابق نکته داریم: $3p + 4 = \frac{(2p+3) + (5p-1)}{2} \Rightarrow 6p + 8 = 7p + 2 \Rightarrow p = 6$

بنابراین سه جمله متوالی این دنباله به صورت ۱۵، ۲۲ و ۲۹ است. بنابر فرض مسأله $t_5 = 2p + 3$ است. برای به دست آوردن جمله یازدهم، دو راه حل ارائه می‌کنیم:

راه حل اول:

$$\begin{cases} t_5 = 15 \Rightarrow t_1 + 4d = 15 \\ t_6 = 22 \Rightarrow t_1 + 5d = 22 \end{cases}$$

$$d = 7 \Rightarrow t_1 = -13$$

بنابراین جمله یازدهم برابر است با:

$$t_{11} = t_1 + 10d = -13 + 70 = 57$$

راه حل دوم:

نکته: هر جمله از یک دنباله حسابی را می‌توان به کمک یک جمله از جملات قبل یا بعد با داشتن مقدار قدرنسبت، از رابطه زیر به دست آورد:

$$t_n = t_m + (n-m)d$$

$$d = 22 - 15 = 7$$

$$t_{11} = t_5 + (11-5) \times 7 = 57$$

مطابق سه جمله به دست آمده از دنباله، داریم:

بنابراین مطابق نکته داریم:

۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: در دنباله هندسی ثابت t_n ، قدرنسبت $r = 1$ است.

نکته: در یک دنباله هندسی با جمله اول t_1 و قدرنسبت r داریم:

$$t_n = t_1 r^{n-1}$$

$$\frac{t_8}{t_7} = 1 \Rightarrow \frac{t_1 r^7}{t_1 r^6} = 1 \Rightarrow r^6 = 1 \Rightarrow r = \pm 1$$

مطابق نکته می‌توان نوشت:

با توجه به نکته و اینکه دنباله هندسی ثابت نیست، پس $r \neq 1$ ؛ بنابراین $r = -1$. پس جملات این دنباله به صورت $\dots, a_{15} = -5, a_{14} = 5, \dots, a_7 = 5, a_6 = -5, \dots$ است. اکنون با جمع جمله‌های دنباله، جمع هر دو جمله متوالی برابر صفر خواهد بود. پس:

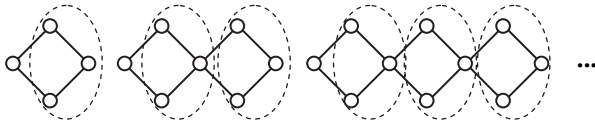
$$a_1 + \dots + a_{15} = a_{15} = -5$$

۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۳)

نکته: جمله عمومی یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d به صورت زیر است:

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$

همان گونه که در شکل مشاهده می کنید در هر مرحله ۳ دایره افزوده می شود، یعنی:



$$1 + 1 \times 3$$

$$1 + 2 \times 3$$

$$1 + 3 \times 3$$

بنابراین در الگوی فوق برای به دست آوردن تعداد دایره ها در مرحله بیستم داریم:

$$1 + 20 \times 3 = 61$$

۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

نکته: مختصات رأس سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ به صورت $S(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$ است که: $f(-\frac{b}{2a}) = \frac{4ac - b^2}{4a}$

ابتدا مختصات نقاط A ، B و C را مشخص می کنیم.

A محل برخورد نمودار با محور عرض ها است، پس مختصات آن به صورت $(0, -3)$ است.

B رأس سهمی است. با استفاده از رابطه $(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a})$ مختصات این نقطه به صورت $(1, -1)$ است.

چون AC موازی محور طول ها است، پس نقاط A و C دارای عرض برابر -3 هستند.

$$y = -3 \Rightarrow -2x^2 + 4x - 3 = -3 \Rightarrow -2x^2 + 4x = 0 \Rightarrow -2x(x-2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = 2$$

پس مختصات نقطه C هم به صورت $(2, -3)$ است.

حال با محاسبه طول BH و AC (ارتفاع و قاعده مثلث)، مساحت مثلث ABC را به دست می آوریم:

$$BH = -1 - (-3) = 2, AC = 2 - 0 = 2 \Rightarrow S_{ABC} = \frac{2 \times 2}{2} = 2$$

۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

ابتدا مقدار a_1 را به دست می آوریم:

$$n = 1 \Rightarrow a_1 = (1)^2 + 12 - 8(1) = 5$$

حال معادله $a_n = 5$ را حل می کنیم تا ببینیم دنباله در کدام جمله دیگر به جز a_1 مقدارش برابر ۵ می باشد:

$$a_n = 5 \Rightarrow n^2 - 8n + 12 = 5 \Rightarrow n^2 - 8n + 7 = 0 \Rightarrow (n-7)(n-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n-7=0 \Rightarrow n=7 \\ \text{یا} \\ n-1=0 \Rightarrow n=1 \end{cases}$$

بنابراین در این دنباله $a_1 = a_7$ است.

۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

نکته: تعداد اعداد صحیح بازه $[a, b]$ برابر $b - a + 1$ است. $(a, b \in \mathbb{Z})$

مضارب ۱۷ عبارتند از جمله های دنباله a_n که به صورت زیر است:

$$17, 34, 51, \dots$$

از طرفی $17 \times 6 = 102$ کوچک ترین مضرب ۳ رقمی ۱۷ و $17 \times 58 = 986$ بزرگ ترین مضرب ۳ رقمی ۱۷ می باشد. یعنی $a_6 = 102$ و

$$a_{58} = 986$$

$$58 - 6 + 1 = 53$$

پس گزینه ۲ پاسخ است.

۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۱ (فصل ۱، درس ۱)

راه حل اول:

$$\text{نکته: } a^n - 1 = (a-1)(a^{n-1} + a^{n-2} + \dots + a + 1)$$

مطابق نکته داریم:

$$a^9 - 1 = (a-1)(a^8 + a^7 + \dots + a + 1)$$

بنابراین:

$$A = \frac{a^9 - 1}{1 + a + a^2 + \dots + a^8} = \frac{(a-1)(a^8 + a^7 + \dots + a + 1)}{1 + a + a^2 + \dots + a^8} = a - 1 \frac{a = \sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} + 1 - 1} = \sqrt{2}$$

نکته: مجموع n جمله اول یک دنباله هندسی با جمله اول a و قدرنسبت q برابر $S_n = a \frac{(1-q^n)}{1-q}$ می باشد.

عبارت مخرج را یک دنباله هندسی با جمله اول ۱ و قدرنسبت q در نظر می گیریم. مطابق نکته داریم:

$$1 + a + a^2 + \dots + a^8 = \frac{a^9 - 1}{a - 1}$$

بنابراین:

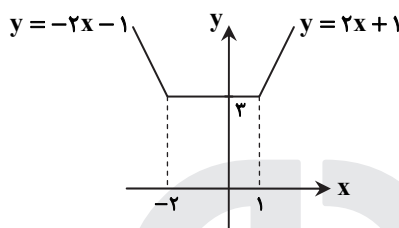
$$A = \frac{a^9 - 1}{a - 1} = a - 1 \xrightarrow{a = \sqrt{2} + 1} A = \sqrt{2} + 1 - 1 = \sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حسابان ۱ (فصل ۱، درس ۴)

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا به کمک تعیین علامت عبارت های داخل قدرمطلق، تابع f را به یک تابع چند ضابطه ای تبدیل کرده و سپس آن را رسم می کنیم:

x	-۲	۱
x-۱	-	+
x+۲	-	+



به کمک جدول فوق می توان نوشت:

$$f(x) = \begin{cases} x - 1 + x + 2 = 2x + 1, & x > 1 \\ 1 - x + x + 2 = 3, & -2 \leq x \leq 1 \\ -x + 1 - x - 2 = -2x - 1, & x < -2 \end{cases}$$

نمودار تابع مطابق شکل از ۲ نیم خط و یک پاره خط تشکیل شده است.

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ اگر جمع ریشه ها S و ضرب ریشه ها P باشد، روابط زیر برقرار است.

$$S = -\frac{b}{a}, P = \frac{c}{a}$$

مطابق نکته برای معادله $3x^2 - mx - 3 = 0$ داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{m}{3}$$

$$\alpha\beta = -\frac{3}{3} = -1 (*)$$

پس می توان نوشت:

$$\alpha(1 + \beta) = 2 \Rightarrow \alpha + \alpha\beta = 2 \Rightarrow \alpha - 1 = 2 \Rightarrow \alpha = 3$$

چون α ریشه معادله است پس در آن صدق می کند. با جایگذاری α در معادله داریم:

$$3 \times 3^2 - m(3) - 3 = 0 \Rightarrow 27 - 3m - 3 = 0 \Rightarrow 3m = 24 \Rightarrow m = \frac{24}{3} = 8$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۱، درس های ۲ و ۳)

۱۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برای حل یک معادله گنگ، ابتدا با توان رسانی، رادیکال (ها) را حذف می کنیم. سپس معادله حاصل را حل می نماییم. در پایان قابل قبول بودن جواب های به دست آمده را بررسی می کنیم.

با تغییر متغیر $A = x^2 + 4x$ در معادله $\sqrt{x^2 + 4x + 13} = x^2 + 4x - 7$ داریم:

$$\sqrt{A + 13} = A - 7$$

ابتدا دقت کنید که چون رادیکال نامنفی است، پس $A - 7 \geq 0$ ؛ یعنی $A \geq 7$. حال با به توان ۲ رساندن دو طرف داریم:

$$A + 13 = (A - 7)^2 \Rightarrow A + 13 = A^2 - 14A + 49 \Rightarrow A^2 - 15A + 36 = 0 \Rightarrow (A - 3)(A - 12) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 12 \\ A = 3 \end{cases}$$
 غرق

چون $A = 3$ در معادله اصلی صدق نمی کند، پس تنها مقدار $A = 12$ قابل قبول است، حال با توجه به اینکه $A = x^2 + 4x$ داریم:

$$x^2 + 4x = 12 \Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x + 6)(x - 2) = 0 \Rightarrow x = 2, -6$$

هر دو مقدار در معادله سؤال صدق می کند و قابل قبول اند. پس مجموعه جواب به صورت $\{-6, 2\}$ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حسابان ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۱۳- پاسخ: گزینه ۱

با فرض $t = x^2 - 1$ داریم:

$$t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow (t-1)(t+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=1 \\ t=-2 \end{cases}$$

پس داریم:

$$\begin{cases} t=1 \Rightarrow x^2 - 1 = 1 \Rightarrow x^2 = 2 \Rightarrow x = \sqrt{2}, -\sqrt{2} \\ t=-2 \Rightarrow x^2 - 1 = -2 \Rightarrow x^2 = -1 \end{cases}$$

بنابراین حاصل جمع ریشه‌های حقیقی برابر صفر و حاصل ضرب آن‌ها برابر -2 است. پس حاصل ضرب ریشه‌ها -2 واحد بیشتر از حاصل جمع ریشه‌ها است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۱۴- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

نکته: مجموع n جمله اول یک دنباله هندسی با جمله اول a و قدرنسبت q $S_n = a \frac{1-q^n}{1-q}$ می‌باشد.

اولین لایه، شدت تابش را نصف می‌کند. دومین لایه دوباره این شدت تابش را نصف می‌کند و به همین ترتیب دنباله‌ای از اعداد مقابل به دست می‌آید:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$$

مطابق خواسته سؤال داریم:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n} &\geq \frac{97}{100} \Rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{1 - (\frac{1}{2})^n}{1 - \frac{1}{2}} \right) \geq \frac{97}{100} \\ \Rightarrow 1 - (\frac{1}{2})^n &\geq \frac{97}{50} \Rightarrow (\frac{1}{2})^n \leq \frac{3}{100} \Rightarrow 2^n \geq \frac{100}{3} \Rightarrow n \geq 6 \end{aligned}$$

راه حل دوم:

مطابق جدول زیر در هر مرحله مقدار شدت تابش باقی‌مانده آمده است:

مرحله	۱	۲	۳	...	n
شدت تابش باقی‌مانده	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$...	$(\frac{1}{2})^n$

مطابق فرض سؤال، مقدار شدت باقی‌مانده باید کمتر از یا مساوی 0.03 شود. بنابراین:

$$(\frac{1}{2})^n \leq 0.03 \Rightarrow \frac{1}{2^n} \leq \frac{3}{100} \Rightarrow 2^n \geq \frac{100}{3} \Rightarrow n \geq 6$$

یعنی از مرحله ۶ به بعد شدت تابش خطرناک مواد رادیواکتیو کمتر از 0.03 می‌شود یا به عبارت دیگر شدت آن‌ها دست کم ۹۷ درصد کاهش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حسابان ۱ (فصل ۱، درس‌های ۲ و ۳)

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته ۱: نمودار $y = -f(x)$ قرینه نمودار $y = f(x)$ نسبت به محور x ها است.

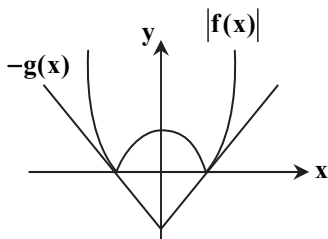
نکته ۲: برای رسم نمودار $y = |f(x)|$ کافی است نمودار $y = f(x)$ را رسم کنیم و در جاهایی که نمودار $f(x)$ زیر محور x هاست، تصویر آینه‌وار نمودار $f(x)$ را نسبت به محور x ها رسم کنیم.

نکته ۳: اگر $f(x)$ و $g(x)$ دو تابع باشند، طول نقاط تلاقی نمودارهای این دو تابع جواب‌های معادله $f(x) = g(x)$ است و برعکس.

معادله را به صورت $|f(x)| = -g(x)$ بازنویسی می‌کنیم و نمودار دو تابع $y = |f(x)|$

و $y = -g(x)$ را با توجه به نکات، روی یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم.

بنابراین با توجه به نکته ۳، تعداد ریشه‌های معادله داده شده برابر ۲ است.



نکته: برای حل یک معادله گویا، ابتدا دو طرف تساوی را در کوچک ترین مضرب مشترک (ک.م.م) مخرج ها ضرب می کنیم. سپس معادله حاصل را حل می نماییم. در پایان قابل قبول بودن هریک از جواب ها را بررسی می کنیم.

نکته: اگر $a > 0$ ، آنگاه: $|x| = a \Leftrightarrow x = \pm a$

نکته: $x^2 = |x|^2$

با تغییر متغیر $A = \frac{1}{|x-2|} > 0$ در معادله $\frac{1}{|x-2|^2} + \frac{2}{|x-2|} = 3$ داریم:

$$A^2 + 2A = 3 \Rightarrow A^2 + 2A - 3 = 0 \Rightarrow (A-1)(A+3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} A = 1 \\ A = -3 \text{ ق ق} \end{cases}$$

با توجه به اینکه $A > 0$ ، فقط مقدار $A = 1$ قابل قبول است. داریم:

$$\frac{1}{|x-2|} = 1 \Rightarrow |x-2| = 1 \Rightarrow \begin{cases} x-2 = 1 \Rightarrow x = 3 \\ x-2 = -1 \Rightarrow x = 1 \end{cases}$$

بنابراین مجموع ریشه های معادله مورد نظر برابر $3 + 1 = 4$ است.

در ۲۰۰ کیلوگرم محلول ۴ درصدی، مقدار $200 \times \frac{4}{100} = 8$ کیلوگرم نمک وجود دارد. با اضافه کردن ۵ کیلوگرم نمک موجود مغازه،

$13 = 8 + 5$ کیلوگرم نمک و جمعاً ۲۰۵ کیلوگرم محلول داریم. حال فرض کنید می خواهیم x کیلوگرم از آب محلول را تبخیر کنیم تا محلول به غلظت ۷ درصد برسد. واضح است که میزان نمک محلول کم نخواهد شد، پس:

$$\frac{13}{205-x} = \frac{7}{100} \Rightarrow 1300 = 7 \times 205 - 7x \Rightarrow 7x = 1435 - 1300 \Rightarrow x = \frac{135}{7}$$

نکته ۱: در معادله $|x| = a$ اگر $a \geq 0$ ، آنگاه: $x = \pm a$

نکته ۲: اگر α و β ریشه های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a}, \quad S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a}$$

مطابق نکته ۱ می توان نوشت:

$$|x^2 + x - 3| = 4 \Rightarrow \begin{cases} x^2 + x - 3 = 4 \\ x^2 + x - 3 = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + x - 7 = 0 \\ x^2 + x + 1 = 0 \end{cases}$$

معادله دوم دارای $\Delta < 0$ است و ریشه ندارد. برای معادله اول مطابق نکته ۲ چون $\Delta > 0$ ، داریم:

$$\begin{cases} \alpha + \beta = -1 \\ \alpha\beta = -7 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-1}{-7} = \frac{1}{7}$$

نکته ۱: اگر در مثلثی، دو زاویه برابر باشند، ضلع مقابل به زاویه بزرگ تر، از ضلع مقابل به زاویه کوچک تر، بزرگ تر است و برعکس.

نکته ۲: اندازه هر زاویه خارجی مثلث، برابر مجموع ۲ زاویه داخلی غیرمجاورش است، پس هر زاویه خارجی از زاویه داخلی غیرمجاورش بزرگ تر خواهد بود.

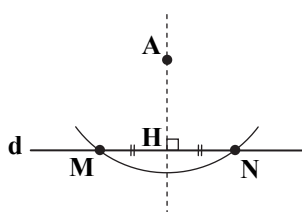
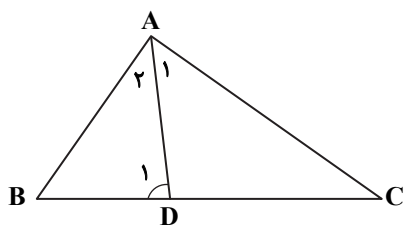
با توجه به نکته ۲، داریم:

$$\hat{D}_1 = \hat{A}_1 + \hat{C} \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \xrightarrow{\text{AD نیمساز}} \hat{D}_1 > \hat{A}_2$$

حال با استفاده از نکته ۱ در $\triangle ABD$ ، داریم:

$$AB > BD$$

برای رسم خطی عمود بر خط d از نقطه A خارج آن، ابتدا به مرکز A و شعاع دلخواه طوری کمان می زنیم که خط d را در نقاط M و N قطع کند. سپس عمودمنصف پاره خط MN را رسم می کنیم و خط حاصل از A گذشته و بر خط d عمود است.

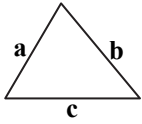


▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

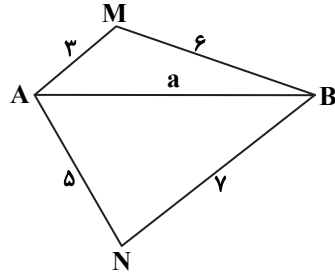
راه حل اول:

نکته: در هر مثلث، طول هر ضلع، بین قدرمطلق تفاضل و مجموع طول دو ضلع دیگر قرار دارد.



$$\begin{cases} |b-c| < a < b+c \\ |a-c| < b < a+c \\ |a-b| < c < a+b \end{cases}$$

با توجه به نکته بالا، در شکل روبه‌رو داریم:



$$\begin{cases} \triangle MAB: 3 < a < 9 \\ \triangle NAB: 2 < a < 12 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 3 < a < 9$$

پس گزینه ۴ پاسخ است.

راه حل دوم:

نکته: در هر مثلث، مجموع اندازه‌های هر دو ضلع، از ضلع سوم، بزرگ‌تر است.

با استفاده از نکته بالا در مثلث‌های MAB و NAB داریم:

$$\begin{cases} \triangle ABM: \begin{cases} 3+6 > a \Rightarrow a < 9 \\ a+6 > 3 \text{ همواره برقرار} \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 3 < a < 9 \quad (*) \\ \triangle ABN: \begin{cases} 5+7 > a \Rightarrow a < 12 \\ a+7 > 5 \text{ همواره برقرار} \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 2 < a < 12 \quad (**) \\ a+5 > 7 \Rightarrow a > 2 \end{cases}$$

از اشتراک (*) و (**) نتیجه می‌شود: $3 < a < 9$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۲۲- پاسخ: گزینه ۴

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ قضیه هستند. گزینه ۴ قضیه نیست، چون ممکن است مساحت دو مثلث برابر باشند ولی دو مثلث هم‌نهشت نباشند. مثلث‌های زیر را ببینید:



$$S = \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 12$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

نکته: هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

چون نقطه D روی نیمساز زاویه A قرار دارد، پس با توجه به نکته بالا (مستقل از اینکه نسبت $\frac{BD}{CD}$ چقدر است)، فاصله‌اش از اضلاع AB و AC برابر است. بنابراین:

$$DH = DK \Rightarrow \frac{DH}{DK} = 1$$

▲ مشخصات سؤال: دایره * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

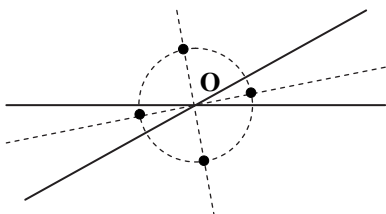
۲۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: یک نقطه روی نیمساز زاویه قرار دارد، اگر و تنها اگر از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله باشد.

نقاطی که از دو خط متقاطع به یک فاصله‌اند، روی نیمساز زاویه O قرار دارند.

پس نیمسازهای زوایای حاصل از تقاطع دو خط را رسم می‌کنیم.

سپس به مرکز O و به شعاع ۱، دایره‌ای رسم می‌کنیم تا این نیمسازها را قطع کند. نقاط تقاطع خط‌ها و دایره پاسخ‌اند که ۴ نقطه است.



نکته: اگر دو ارتفاع مثلثی برابر باشند، مثلث متساوی الساقین است.
 با توجه به اینکه در صورت سؤال گفته شده هیچ دو ارتفاعی برابر نیست، پس این مثلث متساوی الساقین نیست. بنابراین مثلث سه زاویه متمایز دارد.
 راه حل اول:
 حالت‌هایی که مثلث با زاویه 50° متساوی الساقین می‌شود، به صورت زیر است:

- الف) $50^\circ, 50^\circ, 80^\circ$
 ب) $50^\circ, 65^\circ, 65^\circ$

بنابراین زاویه دیگر این مثلث نمی‌تواند برابر با 50° ، 65° و 80° باشد. با توجه به گزینه‌ها، گزینه ۳ پاسخ است.
 راه حل دوم:

هریک از گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.

گزینه ۱: دو زاویه 50° دارد. (X)

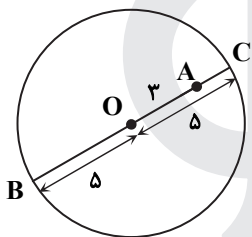
گزینه ۲: دو زاویه 50° و 65° دارد، پس زاویه سوم نیز 65° است. (X)

گزینه ۳: دو زاویه 50° و 75° دارد، پس زاویه سوم 55° است. (✓)

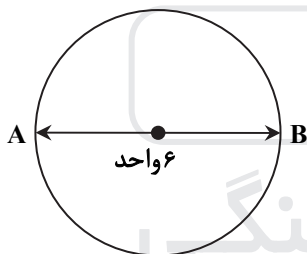
گزینه ۴: دو زاویه 50° و 80° دارد، پس زاویه سوم نیز 50° است. (X)

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

نکته: بلندترین وتر گذرنده از یک نقطه درون دایره، قطر گذرنده از آن نقطه است.
 نقطه A به فاصله ۳ از مرکز دایره است چون $3 < 5$ ، پس درون دایره قرار دارد.
 بلندترین وتر گذرنده از A، قطر BC است که طول آن برابر است با: $2 \times 5 = 10$

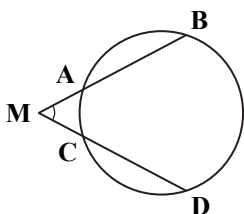


حداکثر فاصله دو نقطه روی محیط دایره، برابر قطر دایره است. طول قطر دایره دو برابر شعاع است. پس حداکثر فاصله دو نقطه که چنین دایره‌ای از آن‌ها عبور کند، برابر ۶ است.
 پس دایره‌ای به شعاع ۳ وجود ندارد که دو نقطه به فاصله ۷ روی آن باشد.



نکته: زاویه بین امتداد دو وتر در خارج دایره، برابر نصف تفاضل اندازه کمان‌های محصور بین آن دو وتر است.

$$\hat{M} = \frac{\widehat{BD} - \widehat{AC}}{2}$$

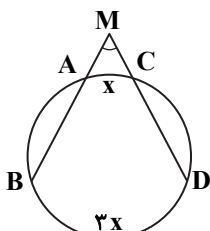


مطابق شکل و فرض سؤال داریم:

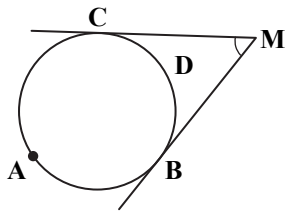
$$\widehat{AC} = x \Rightarrow \widehat{BD} = 3x$$

با توجه به نکته داریم:

$$\hat{M} = \frac{\widehat{BD} - \widehat{AC}}{2} \Rightarrow 45^\circ = \frac{3x - x}{2} \Rightarrow x = 45^\circ \Rightarrow \widehat{AC} = 45^\circ$$



۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۱، درس ۱)

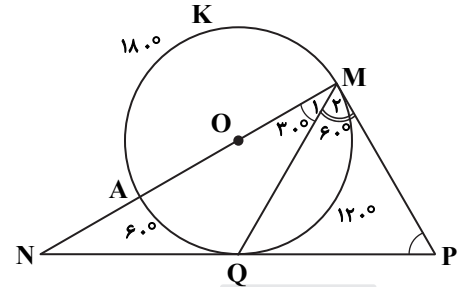


$$\hat{M}_1 = 30^\circ \xrightarrow[\text{شعاع } OM]{\text{نکته ۱}} \hat{M}_2 = 60^\circ$$

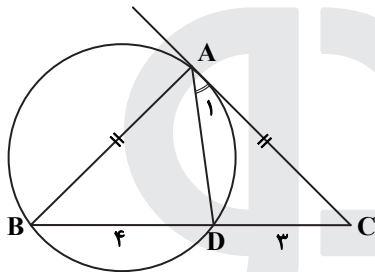
$$\Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow[\text{نکته ۲}]{\widehat{AQ} = 2 \times 30^\circ = 60^\circ} \\ \xrightarrow[\text{نکته ۳}]{\widehat{MQ} = 2 \times 60^\circ = 120^\circ} \end{cases} \Rightarrow \widehat{AKM} = 360^\circ - 180^\circ = 180^\circ$$

$$\xrightarrow[\text{نکته ۴}]{\hat{P} = \frac{\widehat{MAQ} - \widehat{MQ}}{2} = \frac{240^\circ - 120^\circ}{2} = 60^\circ}$$

نکته ۱: شعاع در نقطه تماس، بر خط مماس عمود است.
 نکته ۲: اندازه هر زاویه محاطی، برابر نصف اندازه کمان روبه روی آن است.
 نکته ۳: اندازه هر زاویه ظلّی، برابر با نصف اندازه کمان مقابل آن است.
 نکته ۴: زاویه بین دو مماس رسم شده بر دایره از یک نقطه دلخواه خارج دایره برابر با نصف تفاضل اندازه‌های دو کمان مقابل آن است:
 مطابق شکل و نکات بالا داریم:



۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۱، درس ۱)



نکته: اندازه هر زاویه محاطی، برابر نصف اندازه کمان روبه روی آن است.
 نکته: اندازه هر زاویه ظلّی، برابر با نصف اندازه کمان مقابل آن است.
 وتر AD را رسم می‌کنیم. با توجه به شکل داریم:
 همچنین زوایای \hat{A}_1 و \hat{B} با هم برابرند، زیرا:

$$AB = AC \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} (*)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{B} \Rightarrow \hat{B} = \frac{\widehat{AD}}{2} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{B} (**), \text{ زاویه محاطی روبه روی به } \widehat{AD} \text{ است.} \\ \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{A}_1 = \frac{\widehat{AD}}{2}, \text{ زاویه ظلّی روبه روی به } \widehat{AD} \text{ است.} \end{array} \right.$$

طبق فرض $AD = CD$ ۳

از (*) و (***) نتیجه می‌شود: $\hat{A}_1 = \hat{C}$. پس مثلث ADC متساوی الساقین است و داریم:

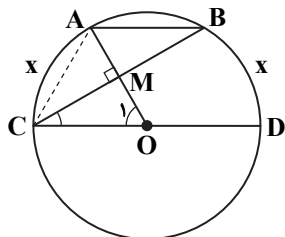
$$L = \frac{\pi R}{180}$$

$$1 = \frac{2 \times 1/5}{180} \theta \Rightarrow \theta = \frac{180}{4/5} = 45^\circ$$

۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * هندسه ۲ (فصل ۱، درس ۱)

نکته: در دایره‌ای به شعاع R، طول کمان مقابل به زاویه مرکزی θ (درجه) برابر است با:
 با استفاده از نکته بالا داریم:

۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * هندسه ۲ (فصل ۱، درس ۱)



نکته ۱: در یک دایره، وترهای نظیر کمان‌های مساوی، برابرند.
 نکته ۲: در یک دایره، کمان‌های محصور بین دو وتر موازی، با هم برابرند.
 نکته ۳: اندازه هر زاویه محاطی برابر با نصف کمان مقابل آن زاویه است.
 نکته ۴: اندازه هر زاویه مرکزی، با کمان مقابل آن زاویه برابر است.

$$AB \parallel CD \Rightarrow \widehat{AC} = \widehat{BD} = x$$

$$\hat{O}_1 = \widehat{AC} = x \text{ زاویه مرکزی و } \hat{C} = \frac{\widehat{BD}}{2} = \frac{x}{2} \text{ زاویه محاطی}$$

اولاً با توجه به نکته ۲ داریم:
 ثانیاً با توجه به نکات ۳ و ۴ داریم:

$$\hat{OMC} : \hat{M} = \hat{C} + \hat{O}_1 = x + \frac{x}{2} = 90^\circ \Rightarrow \frac{3}{2}x = 90^\circ \Rightarrow x = 60^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = 60^\circ$$

و از آنجا خواهیم داشت:

$\hat{OAC} \Rightarrow AC = OA = 3$ متساوی الاضلاع است. $\hat{OAC} \xrightarrow{\hat{O}_1 = 60^\circ} \hat{OAC}$ متساوی الساقین است $\Rightarrow OA = OC = 3 \Rightarrow R = 3$ شعاع دایره از طرفی CD قطر است، پس: $\widehat{AB} = 180^\circ - \widehat{AC} - \widehat{BD} = 60^\circ$ و در نهایت با توجه به نکته ۱، خواهیم داشت:

$$\widehat{AB} = \widehat{BD} = \widehat{AC} = 60^\circ \Rightarrow AB = BD = AC = 3$$

نکته: برای اعداد حقیقی a و b که $a < b$ است، داریم:

$$[a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$$

$$(a, b) = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$$

$$(a, b] = \{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$$

$$[a, b) = \{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$$

$$(-\infty, a] = \{x \in \mathbb{R} \mid x \leq a\}$$

$$[a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq a\}$$

گزینه ۱: -3 در بازه $(-3, 2]$ قرار ندارد.

گزینه ۲: $-\sqrt{2}$ در بازه $[-3, -2]$ قرار ندارد؛ زیرا $-\sqrt{2} < -2$

گزینه ۳: عدد ۱ از مجموعه \mathbb{N} در بازه $(1, +\infty)$ قرار ندارد.

گزینه ۴: می‌دانیم $0 < 2 < 1 \leq -1$ پس $0 \in [-1, 2)$ و $1 \in [-1, 2)$ ، در نتیجه $\{0, 1\} \subseteq [-1, 2)$

۳۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)

نکته ۱: عکس نقیض گزاره شرطی $p \Rightarrow q$ عبارت است از: $\sim q \Rightarrow \sim p$

نکته ۲: $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$

نکته ۳: $\sim(\sim p) = p$

عکس نقیض گزاره شرطی $(p \wedge \sim q) \Rightarrow p$ ، عبارت است از:

$$\sim p \Rightarrow \sim(p \wedge \sim q)$$

p	q	~p	~q	p ∧ ~q	~(p ∧ ~q)	~p ⇒ ~(p ∧ ~q)
د	د	ن	ن	ن	د	د
د	ن	ن	د	د	ن	د
ن	د	د	ن	ن	د	د
ن	ن	د	د	ن	د	د

بنابراین عکس نقیض گزاره مورد نظر هم‌ارز گزاره T است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)

نکته: در ترکیب شرطی $p \Rightarrow q$ ، اگر ارزش مقدم نادرست باشد، آنگاه ارزش گزاره مرکب $p \Rightarrow q$ همواره درست است و ارزش آن به ارزش تالی بستگی ندارد. در این حالت می‌گوییم گزاره شرطی به انتفای مقدم درست است.

با توجه به نکته، چون در گزینه ۱ مقدم نادرست است، پس گزاره شرطی به انتفای مقدم درست است.

در گزینه‌های ۲ و ۳، مقدم و تالی درست هستند و ارزش گزاره درست است؛ ولی به خاطر انتفای مقدم نیست.

در گزینه ۴ مقدم درست و تالی نادرست است، پس ارزش گزاره نادرست است.

۳۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)

نکته: جدول ارزش ترکیب عطفی، فصلی، شرطی و دوشروطی دو گزاره به صورت زیر است:

p	q	p ∨ q	p ∧ q	p ⇒ q	p ⇔ q
د	د	د	د	د	د
د	ن	د	ن	ن	ن
ن	د	د	ن	د	ن
ن	ن	ن	ن	د	د

گزاره p دارای ارزش درست و گزاره q دارای ارزش نادرست است. (زیرا ۵ اول است، ولی $5^2 = 25$ اول نیست).

اکنون جدول ارزش گزاره‌های داده شده را تشکیل می‌دهیم:

p	q	~p	~q	p ∨ q	p ⇒ ~q	p ∧ (~q)	~p ⇔ ~q
د	ن	ن	د	د	د	د	ن

پس فقط گزینه ۴ دارای ارزش نادرست است.

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)

نکته: گزاره عطفی زمانی نادرست است که حداقل یکی از گزاره‌های ساده تشکیل دهنده آن نادرست باشد.

نکته: اگر در یک گزاره شرطی مقدم نادرست باشد، گزاره شرطی به انتفای مقدم درست است.

در گزینه ۴ واضح است که $p \wedge q$ قطعاً نادرست است (زیرا یکی از گزاره‌های p یا q نادرست است). پس گزاره شرطی $p \wedge q \Rightarrow p$ به انتفای مقدم قطعاً درست است و پاسخ گزینه ۴ است.

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ بسته به ارزش p و q می‌توانند درست یا نادرست باشند.

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)

نکته: $\sim(\sim p) \equiv p$

نکته (قانون دمورگان): $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$ و $\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$

با استفاده از نکات بالا داریم:

$$\sim(\sim p \wedge \sim q) \equiv \sim(\sim p) \vee \sim(\sim q) \equiv p \vee q$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)

۳۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $\sim(\forall x; P(x)) \equiv \exists x; \sim P(x)$

نکته: $\sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$

با توجه به نکات بالا داریم:

$$\sim[\forall x \in \mathbb{Z}; (x \geq 0 \Rightarrow x^4 \geq 0)] \equiv \exists x \in \mathbb{Z}; (x \geq 0 \wedge x^4 < 0)$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * آمار و احتمال (فصل ۱، درس ۱)

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

مطابق نکته ابتدا نقیض گزاره داده شده را به دست می‌آوریم:

$$\sim(x \geq 5 \vee y \in \mathbb{Q}) \equiv \sim(x \geq 5) \wedge \sim(y \in \mathbb{Q}) \equiv (x < 5) \wedge (y \in \mathbb{Q}')$$

پس x عددی کوچک‌تر از ۵ و y عددی گنگ است. بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

“ فیزیک ”

۴۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم؛ نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را. در مثال پرتاب توپ بسکتبال، نیروی جاذبه زمین یک اثر مهم و تعیین‌کننده است و اگر آن را نادیده بگیریم، عملاً از درک این پدیده فیزیکی ناتوان خواهیم بود. در این صورت وقتی توپ به بالا پرتاب شود، در یک خط مستقیم بالا خواهد رفت.

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

گزینه ۱: سال نوری یکای اندازه‌گیری طول است؛ نه زمان!

گزینه ۲: تعریف داده شده در گزینه ۲، تعریف قدیمی یکای طول است.

گزینه ۳: یکای $\frac{m}{s}$ ، هم یکای SI و هم یکای فرعی تندی متوسط است.

گزینه ۴: یکای SI برای نیرو، نیوتون می‌باشد که برابر است با $\frac{kg \cdot m}{s^2}$.

بنابراین گزینه ۳ درست است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$1 \mu g = (1 \mu g) \left(\frac{10^{-6} g}{1 \mu g} \right) \left(\frac{10^{-3} kg}{1 g} \right) = 10^{-9} kg$$

$$1 mm^3 = (1 mm^3) \left(\frac{10^{-9} m^3}{1 mm^3} \right) = 10^{-9} m^3$$

$$5 \frac{\mu g}{mm^3} = 5 \times \frac{10^{-9} kg}{10^{-9} m^3} = 5 \frac{kg}{m^3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$1 \text{ گزینه } ۱: ۲۴۰ \text{ cm}^۲ = ۲۴۰ \text{ cm}^۲ \times \left(\frac{۱ \text{ m}^۲}{۱۰^۴ \text{ cm}^۲}\right) = ۲۴۰ \times ۱۰^{-۴} \text{ m}^۲ = ۲/۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ m}^۲$$

$$۲ \text{ گزینه } ۲: ۵۶ \text{ nm} = ۵۶ \text{ nm} \times \left(\frac{۱ \text{ m}}{۱۰^۹ \text{ nm}}\right) = ۵۶ \times ۱۰^{-۹} \text{ m} = ۵/۶ \times ۱۰^{-۸} \text{ m}$$

$$۳ \text{ گزینه } ۳: ۴۳۰ \text{ km} = ۴۳۰ \text{ km} \times \left(\frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}}\right) \times \left(\frac{۱۰^۳ \text{ mm}}{۱ \text{ m}}\right) = ۴۳۰ \times ۱۰^۶ \text{ mm} = ۴/۳ \times ۱۰^۸ \text{ mm}$$

$$۴ \text{ گزینه } ۴: ۶۴ \text{ mg} = ۶۴ \text{ mg} \times \left(\frac{۱ \text{ g}}{۱۰^۳ \text{ mg}}\right) = ۶۴ \times ۱۰^{-۳} \text{ g} = ۶/۴ \times ۱۰^{-۲} \text{ g}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$L_۱ = ۲/۵ \times ۱۰^۴ \mu\text{m} = ۲/۵ \times ۱۰^۴ \times ۱۰^{-۶} \text{ m} = ۲/۵ \times ۱۰^۴ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^۹ \text{ nm} = ۲/۵ \times ۱۰^۷ \text{ nm}$$

$$L_۲ = ۲/۱ \text{ dm} = ۲/۱ \times ۱۰^{-۱} \text{ m} = ۲/۱ \times ۱۰^{-۱} \times ۱۰^۹ \text{ nm} = ۲/۱ \times ۱۰^۸ \text{ nm}$$

$$L_۱ + L_۲ = ۲/۵ \times ۱۰^۷ + ۲/۱ \times ۱۰^۸ = ۰/۲۵ \times ۱۰^۸ + ۲/۱ \times ۱۰^۸ = ۲/۳۵ \times ۱۰^۸ \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$۳/۶ \times ۱۰^۴ \text{ km} = ۳/۶ \times ۱۰^۴ \text{ km} \times \frac{۱۰^۳ \text{ m}}{۱ \text{ km}} \times \frac{۱ \text{ AU}}{۱/۵ \times ۱۰^{۱۱} \text{ m}} = \frac{۳/۶}{۱/۵} \times ۱۰^{-۴} = ۲/۴ \times ۱۰^{-۴} \text{ AU}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۱)

چون A و B دو کمیت مختلف هستند؛ پس دو یکای متفاوت دارند، بنابراین A + B و A^۲ + B^۲ و $\frac{A^۲ + B}{A + B}$ ممکن نیست.

اما ممکن است یکای A^۲ و B یکسان باشد؛ بنابراین جمع آنها امکان پذیر می شود.

مثلاً اگر کمیت A از جنس طول و کمیت B از جنس مساحت باشد، یکای A^۲ و B یکسان خواهد بود (متر مربع) و می توان آن دو را با هم جمع کرد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$۱۲ \frac{\text{m}^۳}{\text{min}} = ۱۲ \frac{\text{m}^۳}{\text{min}} \times \frac{۱ \mu\text{m}^۳}{۱۰^{-۱۸} \text{ m}^۳} \times \frac{۱ \text{ min}}{۶۰ \text{ s}} = ۲ \times ۱۰^{+۱۷} \frac{\mu\text{m}^۳}{\text{s}}$$

$$۲ \times ۱۰^x \frac{\mu\text{m}^۳}{\text{s}} = ۲ \times ۱۰^{۱۷} \frac{\mu\text{m}^۳}{\text{s}} \Rightarrow x = ۱۷$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۱)

دقت ابزارهای اندازه گیری مدرج برابر کمینه درجه بندی آن ابزار است؛ بنابراین دقت این خط کش ۰/۵ cm یا ۵ mm می شود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

گزینه ۱: $۱ \mu\text{m} = ۱ \times ۱۰^{-۶} \text{ m}$ دقت

گزینه ۲: $۱ \text{ cm} = ۱ \times ۱۰^{-۲} \text{ m}$ دقت

گزینه ۳: $۱ \text{ dm} = ۱ \times ۱۰^{-۱} \text{ m}$ دقت

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$V = a \times ۲a \times ۳a = ۶a^۳$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۲۲/۵ \times ۱۰^۳ = \frac{۰/۱۳۵}{۶a^۳} \Rightarrow a^۳ = \frac{۰/۱۳۵}{۶ \times ۲۲/۵ \times ۱۰^۳} = ۱۰^{-۶} \text{ m}^۳ \Rightarrow a = ۱۰^{-۲} \text{ m} = ۱ \text{ cm} \Rightarrow ۳a = ۳ \text{ cm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$\left. \begin{aligned} m_A &= ۴۰۰ \text{ g} \\ \text{حجم آب بیرون ریخته} &= ۱۰۰ \text{ cm}^۳ \Rightarrow V_A = ۱۰۰ \text{ cm}^۳ \end{aligned} \right\} \Rightarrow \rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{۴۰۰ \text{ g}}{۱۰۰ \text{ cm}^۳} = ۴ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

$$\left. \begin{aligned} \rho_A &= ۲\rho_B \\ \rho_A &= ۴ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \rho_B = ۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$$

$$\left. \begin{aligned} V_B &= ۵۰ \text{ cm}^۳ \\ \rho_B &= ۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳} \end{aligned} \right\}, \rho_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow ۲ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳} = \frac{m_B}{۵۰ \text{ cm}^۳} \Rightarrow m_B = ۱۰۰ \text{ g}$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۱)

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} \rho_A &= \frac{m_A}{V_A} = \frac{60g}{40cm^3} = 1.5 \frac{g}{cm^3} \\ \rho_B &= \frac{m_B}{V_B} = \frac{10g}{\Delta \times 10^{-3} L} \times \frac{L}{10^3 cm^3} = 2 \frac{g}{cm^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \rho_B > \rho_A$$

پس چگالی مایع B، $2 \frac{g}{cm^3}$ است و از چگالی مایع A بیشتر است، بنابراین مایع A بر روی مایع B قرار می‌گیرد.

۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۱ (فصل ۲)

تراکم‌پذیری مایع‌ها از گازها کمتر است و مولکول NaCl یک جامد بلورین است.

۵۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۵۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۱ (فصل ۲)

نیروی دگرچسبی بین آب و شیشه بیشتر از هم‌چسبی آب است. به همین جهت سطح آب در لوله بالا آمده و فرورفتگی دارد، ولی هنگامی که شیشه‌ای روغنی شود، نیروی دگرچسبی بین آن و مولکول‌های آب کاهش می‌یابد و سطح آب برآمده می‌شود.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

با نزدیک شدن میله باردار، در کره A بار مثبت و در کره B بار منفی القا می‌شود ولی با توجه به اصل پایستگی بار، چون مجموع بار دو کره در ابتدا صفر بوده و این دو کره منزوی هستند، $Q_A + Q_B = 0$ صفر باقی می‌ماند، پس $Q_A = -Q_B$ است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

با توجه به اینکه کره A در سری تریپوالکتریک بالاتر از کره C است، در مالش این دو به هم، بار کره C منفی می‌شود. تعداد الکترونی که کره C در این انتقال بار دریافت می‌کند برابر است با:

$$q = -ne \Rightarrow -320 \times 10^{-6} = -n \times 1/6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 2 \times 10^{15}$$

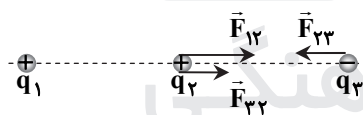
با تماس کره باردار C به کره خنثی B، چون دو کره هم‌اندازه هستند، بار آن‌ها با هم یکسان خواهد شد، پس نصف تعداد الکترون‌های اضافی C یعنی 10^{15} الکترون به کره B منتقل می‌شود.

۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

$$F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow 1/2 \times 10^{-6} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1 q_2|}{0.3^2} \Rightarrow |q_1 q_2| = \frac{0.9 \times 10^{-6}}{9 \times 10^9} = 12 \times 10^{-18}$$

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = 8 \times 10^{-9} C \\ |q_1 q_2| = 12 \times 10^{-18} C^2 \end{cases} \Rightarrow q_1 = 2 \times 10^{-9} = 2nC, q_2 = 6 \times 10^{-9} = 6nC$$

۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)



جهت نیروهای وارد بر هر ذره به صورت روبه‌رو است:

بر اساس فرض‌های مسئله، $F_{12} = 10N$ و $F_{23} = 6N$ است. از طرفی، F_{23} و F_{32} (بنا به قانون سوم نیوتون) هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت هم هستند (کنش و واکنش)، پس $F_{32} = 6N$ است.

$$F_{T_2} = F_{12} + F_{32} = 10 + 6 = 16N$$

۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * فیزیک ۲ (فصل ۱)

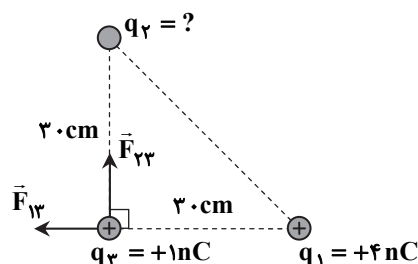
برایند نیروهایی که گوی‌های C و D به بار ذره +q وارد می‌کنند، صفر است. لذا برایند نیروهای حاصل از گوی‌های A و B به بار نقطه‌ای +q نیز لازم است صفر شود. از طرفی، نقطه M بیرون از فاصله میان گوی‌های A و B قرار دارد، پس بارهای A و B ناهم‌نام هستند و چون نقطه M به گوی B نزدیک‌تر است، باید $|q_A| > |q_B|$ باشد.

۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * فیزیک ۲ (فصل ۱)

در $\vec{F} = (-4 \times 10^{-7} N)\vec{i} + (5 \times 10^{-7} N)\vec{j}$ ، مؤلفه \vec{j} (عمودی) همان نیروی \vec{F}_{23} است.

$$F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow 5 \times 10^{-7} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9} \times |q_2|}{9.0 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_2| = 5nC$$

مطابق شکل، نیروی بین q_3 و q_2 جاذبه است، پس علامت بار q_2 باید منفی باشد؛ در نتیجه:



$$q_2 = -5nC$$

$$\vec{E} = \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\vec{j}\right) \times 10^3 \frac{N}{C}$$

$$\vec{F} = q_0 \vec{E} = 10^3 \times 3 \times 10^{-9} \times \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\vec{j}\right) \Rightarrow \vec{F} = \left(-\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\vec{i} + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\vec{j}\right) \times 10^{-6} \Rightarrow |\vec{F}| = 10^{-6} \sqrt{1+1} = 10^{-6} \sqrt{2} = 2/5 \mu N$$

با برداشتن q_2 ، میدان $-\frac{\vec{E}}{\sqrt{2}}$ مربوط به بار q_1 خواهد بود؛ یعنی: $\vec{E}_1 = -\frac{\vec{E}}{\sqrt{2}}$ است. از طرفی داریم:

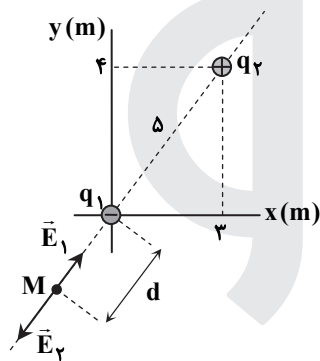
$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow -\frac{\vec{E}}{\sqrt{2}} + \vec{E}_2 = \vec{E} \Rightarrow \vec{E}_2 = \frac{3\vec{E}}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{q_1}{q_2} < 0$$

پس میدان‌ها در نقطه A، خلاف جهت یکدیگر بوده و در نتیجه بارها ناهم‌نام هستند؛ یعنی:

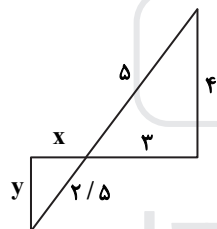
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{E}{\sqrt{2}}}{\frac{3E}{\sqrt{2}}} = \frac{k \frac{|q_1|}{r^2}}{k \frac{|q_2|}{d^2}} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{|q_1|}{3|q_2|} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 1 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = -1$$

چون دو بار q_1 و q_2 ناهم‌نامند، میدان برآیند در نقطه‌ای روی خط واصل آن‌ها و در خارج از فاصله بین دو بار، صفر خواهد بود. از طرفی، $|q_1| < |q_2|$ بوده، پس این نقطه به بار q_1 نزدیک‌تر است (نقطه M).



$$E = \frac{k|q|}{r^2} \text{ و } E_1 = E_2 \Rightarrow k \times \frac{4 \times 10^{-6}}{d^2} = k \times \frac{36 \times 10^{-6}}{(\delta + d)^2} \Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{3}{\delta + d} \Rightarrow \delta + d = 3d \Rightarrow d = 2/5 m$$

با استفاده از تشابه در شکل روبه‌رو می‌توان نوشت:

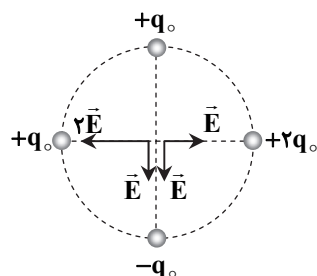


$$\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{2/5}{5} \Rightarrow x = 1/5 \text{ و } y = 2$$

چون نقطه M در ربع سوم است، مختصات M به صورت $(-1/5 m \text{ و } -2 m)$ خواهد شد.

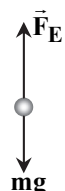
با توجه به اینکه فاصله همه بارها از مرکز دایره یکسان است، اندازه میدان حاصل از هر ذره متناسب با بار آن خواهد بود. با توجه به شکل، برآیند میدان‌های افقی به سمت چپ (با بزرگی E) و برآیند میدان‌های عمودی به سمت پایین (با بزرگی 2E) است؛ در نتیجه بزرگی برآیند میدان‌ها برابر است با:

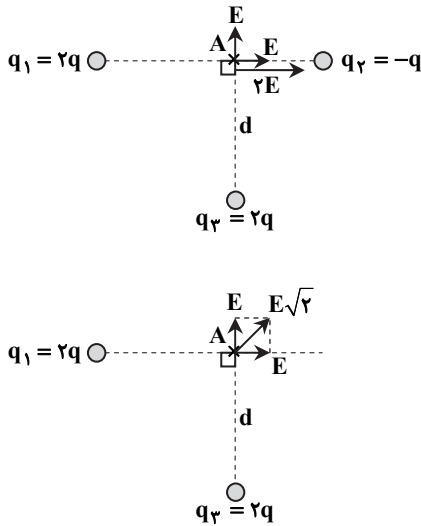
$$E_T = \sqrt{(2E)^2 + E^2} = \sqrt{5} E$$



$$E = k \frac{|q|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 10^5 \frac{N}{C}$$

$$F = E|q| = mg \Rightarrow 10^5 \times 4 \times 10^{-9} = m \times 10 \Rightarrow m = 4 \times 10^{-4} kg = 0.4 g$$





$$\begin{cases} E_1 = E_2 = \frac{k \times (2q)}{d^2} = E \\ E_2 = \frac{kq}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 2E \end{cases}$$

$$\vec{E}_t = 2E\vec{i} + E\vec{j} \Rightarrow E_t = \sqrt{4E^2 + E^2} \Rightarrow E_t = \sqrt{5}E$$

$$\vec{E}'_t = E\vec{i} + E\vec{j} \Rightarrow E'_t = \sqrt{E^2 + E^2} = \sqrt{2}E$$

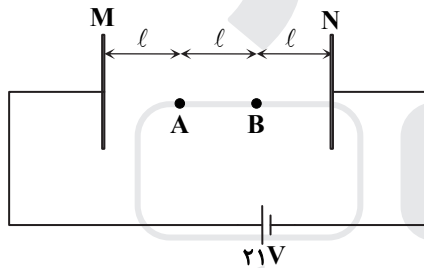
$$\Rightarrow \frac{E'_t}{E_t} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

هرگاه در جهت خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل کاهش می‌یابد، لذا پتانسیل نقطه C کمتر از نقطه M بوده و منفی است و هرگاه عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم پتانسیل ثابت می‌ماند، لذا $V_D = V_B = V_M = 0$ است و هرگاه خلاف جهت خطوط حرکت کنیم پتانسیل افزایش می‌یابد، لذا پتانسیل نقطه A بیشتر از نقطه M بوده و مثبت است، لذا فقط پتانسیل A می‌تواند مثبت باشد.

قضیه کار و انرژی جنبشی: $W_E = \Delta K \Rightarrow -\Delta U = \Delta K \Rightarrow \Delta U = -\Delta K = q\Delta V \Rightarrow -(K_B - K_A) = q(V_B - V_A)$

$$\Rightarrow V_B - V_A = \frac{-(K_B - K_A)}{q} = \frac{-(-20 \times 10^{-6})}{-2 \times 10^{-6}} = -10V$$

با توجه به نحوه اتصال به پایانه‌های باتری داریم:



$$V_M > V_A > V_B > V_N$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow V_M - V_N = E \times 3l \Rightarrow El = 7V$$

$$V_B - V_N = El = 7V \Rightarrow +5 - V_N = 7 \Rightarrow V_N = -2V$$

$$V_A - V_B = El = 7V \Rightarrow V_A - (+5) = 7 \Rightarrow V_A = 12V$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow (20 - (-80)) = \frac{\Delta U_E}{-9 \times 10^{-18}} \Rightarrow \Delta U_E = -9 \times 10^{-16} J \Rightarrow W_E = -\Delta U_E = 9 \times 10^{-16} J$$

$$W_E = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 9 \times 10^{-16} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-25} \times (v_2^2 - 64 \times 10^8)$$

$$36 \times 10^8 = v_2^2 - 64 \times 10^8 \Rightarrow v_2^2 = 100 \times 10^8 \Rightarrow v_2 = 10 \times 10^4 \frac{m}{s} = 1.0 \frac{m}{s}$$

$$A = 4\pi r^2 = 4\pi \times \left(\frac{1}{10}\right)^2 = \frac{\pi}{25} m^2 = \frac{\pi}{25} \times 10^6 mm^2$$

$$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = \sigma_1 A_1 = \frac{25}{\pi} \times 10^{-5} \times \frac{\pi}{25} \times 10^6 = 10 \mu C \\ Q_2 = \sigma_2 A_2 = -\frac{15}{\pi} \times 10^{-4} \times \frac{\pi}{25} \times 10^6 = -\frac{300}{5} = -60 \mu C \end{cases}$$

بار نهایی هر کره برابر است با:

$$Q'_1 = Q'_2 = \frac{Q_1 + Q_2}{2} = \frac{10 + (-60)}{2} = -25 \mu C = -25 \dots nC$$

شیمی ۶۶

۷۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

موارد «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی مورد «ت»: یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است اندازه مشابهی دارد نه با عنصر تکنسیم.

۷۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$Y \text{ تعداد نوترون های } Y = 39 - 19 = 20$$

$$\Rightarrow X^- \text{ تعداد الکترون های } X^- = 20 - 2 = 18$$

$$X \text{ تعداد الکترون های } X = 18 - 1 = 17$$

X دارای عدد اتمی ۱۷ است و با توجه به جدول، در گروه ۱۷ قرار دارد.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) X در گروه ۱۷ و A در گروه ۲ جای دارد؛ بنابراین این دو عنصر خواص شیمیایی مشابهی ندارند.

(۲) X در دوره سوم و Y در دوره چهارم قرار دارد.

(۴) عدد اتمی B، ۳۵ است که از دو برابر عدد اتمی X (۱۷) بیشتر است.

۷۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

(۱) نخستین عنصری که در راکتور هسته ای ساخته شد، تکنسیم بود.

(۳) به گلوکز حاوی اتم پرتوزا، گلوکز نشان دار می گویند و الزامی نیست که همه اتم های آن پرتوزا باشند.

(۴) از تجمع گلوکز نشان دار می توان توده های سرطانی را تشخیص داد. رادیوایزوتوپ، ایزوتوپ های ناپایدار و پرتوزای یک عنصر است و گلوکز یک رادیوایزوتوپ نیست.

۷۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت های «الف» و «ت» درست هستند.

(ت) در بین هشت عنصر فراوان زمین، تنها اکسیژن در شرایط معمولی به حالت گاز است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) در بین ۸ عنصر اصلی دو سیاره زمین و مشتری، عنصرهای اکسیژن و گوگرد جزء عنصرهای مشترک موجود در آن ها هستند.

(پ) فراوان ترین عنصر زمین، آهن است که درصد فراوانی آن، کمتر از فراوان ترین عنصر مشتری (هیدروژن) است.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

دوازدهمین عنصر جدول (۱۳Mg) در گروه ۲ قرار دارد و عناصر گروه ۲ فقط کاتیون دو بار مثبت دارند، پس گزینه های ۱ و ۲ رد می شوند. در گزینه ۴ نیز، عنصر X در گروه دوم جدول جای دارد.

$$^{137}\text{X}^{2+} \Rightarrow n - e = \frac{e}{2} \Rightarrow n = \frac{3}{2}e$$

$$137 - Z = \frac{3}{2}e \Rightarrow 137 - Z = \frac{3}{2}(Z - 2)$$

$$\Rightarrow Z = 56 \Rightarrow \text{Ba} \Rightarrow \text{گروه دوم} - 6 \text{ دوره}$$

۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{10 \cdot A + 20 \cdot B}{100} = \frac{4A + B}{5}$$

۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

نمک های مس رنگ آبی شعله را به رنگ سبز تبدیل می کنند.

نمک های سدیم رنگ آبی شعله را به رنگ زرد تبدیل می کنند.

۸۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$\text{گرم } C_6H_{12}O_6 = 4 \times 10^{22} \text{ اتم } C \times \frac{1 \text{ mol } C}{6 \times 10^{23} \text{ اتم } C} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } C} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 1/99 = 2$$

$$\text{مولکول } C_6H_{12}O_6 = 4 \times 10^{22} \text{ اتم } C \times \frac{1 \text{ مولکول } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ اتم } C} = 6/6 \times 10^{21}$$

۸۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

با توجه به داده‌های مسئله می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} M_1 &= 19/9, F_1 = ? \\ M_2 &= 20/9, F_2 = ? \\ M_3 &= 21/9, F_3 = 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_1 + F_2 = 91 \Rightarrow F_2 = 91 - F_1$$

$$\bar{M} = 20/18 = \frac{19/9 F_1 + 20/9 (91 - F_1) + 21/9 \times 9}{100}$$

$$\Rightarrow 2018 = 19/9 F_1 + 1901/9 - 20/9 F_1 + 197/1 \Rightarrow F_1 = 81\%$$

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) F_2 + (M_3 - M_1) F_3$$

$$\Rightarrow 20/18 = 19/9 + (20/9 - 19/9) F_2 + (21/9 - 19/9) F_3$$

$$\Rightarrow F_2 = 0/1 \Rightarrow F_1 = 0/81$$

حال می‌توان نوشت:

$$10/09 \text{ kg Ne} \times \frac{1000 \text{ g Ne}}{1 \text{ kg Ne}} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{20/18 \text{ g Ne}} \times \frac{81 \text{ mol } ^{19/9} \text{ Ne}}{100 \text{ mol Ne}} \times \frac{19/9 \text{ g } ^{19/9} \text{ Ne}}{1 \text{ mol } ^{19/9} \text{ Ne}} = 8059/5 \text{ g}$$

این عدد با ترازویی که دقت آن ۱kg است، به صورت ۸kg نشان داده می‌شود.

۸۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

الف) چون تعداد نوترون‌ها در ایزوتوپ‌ها متفاوت است، پس مجموع ذرات زیراتمی هم متفاوت است.

ب)

$${}^7_1\text{H}: \left\{ \begin{aligned} 7 - 1 &= 6 \text{ نوترون‌ها} \\ 1 + 1 &= 2 \text{ مجموع الکترون و پروتون} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 6 - 2 = 4$$

پ) هرچه نیم‌عمر ایزوتوپی کمتر باشد، آن ایزوتوپ ناپایدارتر است.

۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

موارد «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی عبارات‌های نادرست:

الف) عناصر هم‌گروه، خواص شیمیایی مشابهی دارند و بررسی‌ها نشان داده است که هر عنصر طیف نشری خاصی خود را دارد.

د) گستره خط‌های نشری طیف یک عنصر، محدود به گستره مرئی نمی‌شود و ما تنها قادر به دیدن خطوطی هستیم که در محدوده مرئی هستند.

۸۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

ابتدا جرم اتمی میانگین اتم‌های A و X را به دست می‌آوریم. با توجه به فرض سؤال، می‌توان به جای جرم اتمی در رابطه جرم اتمی میانگین، از عدد جرمی استفاده کرد:

$$A \text{ میانگین} = M_1 \alpha_1 + M_2 \alpha_2 = (45 \times 0/1) + (47 \times 0/9) = 46/8 \text{ amu}$$

$$X \text{ میانگین} = M_1 \alpha_1 + M_2 \alpha_2 = (35 \times 0/2) + (37 \times 0/8) = 36/6 \text{ amu}$$

اکنون می‌توان جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 را به دست آورد:

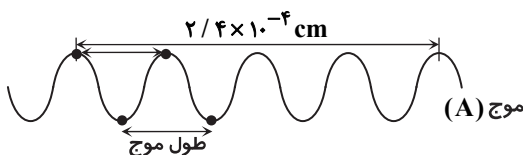
$$A_2X_3 \text{ جرم مولکولی} = (2 \times 46/8) + (3 \times 36/6) = 203/4 \text{ amu}$$

۸۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

به فاصله دو دره یا دو قله متوالی از یک موج، طول موج می‌گوییم.

$$\text{طول موج (A)} = \frac{2/4 \times 10^{-4}}{4} = 6 \times 10^{-5} \text{ cm}$$

واحد طول موج را ابتدا به نانومتر تبدیل می‌کنیم و سپس با طیف امواج الکترومغناطیس داده شده مقایسه می‌کنیم.



$$6 \times 10^{-5} \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^2 \text{ cm}} \times \frac{10^9 \text{ nm}}{1 \text{ m}} = 600 \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

(۱) منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است؛ بنابراین باید جرم اتمی میانگین منیزیم را تعیین کنیم:

$$\frac{(8 \times 24) + (10 \times 25) + (10 \times 26)}{100} = 24.3$$

$$0.005 \text{ kg Mg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}}{24.3 \text{ g Mg}} \times \frac{N_A \text{ atom Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 0.2 N_A$$

(۲)

$$100 \text{ cm}^3 \times \frac{0.96 \text{ g Na}}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{N_A \text{ atom Na}}{1 \text{ mol Na}} = 4.2 N_A$$

(۳)

$$0.5 \text{ L CO}_2 \times \frac{1.98 \text{ g CO}_2}{1 \text{ L CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{N_A \text{ molecule CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{3 \text{ atom}}{1 \text{ molecule}} = 0.675 N_A$$

(۴)

$$24.5 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \times \frac{N_A \text{ molecule H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} \times \frac{7 \text{ atom}}{1 \text{ molecule}} = 1.75 N_A$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)

۹۰- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به طیف نشری خطی داده شده، این نمونه حاوی استرانسیم (A) و لیتیم (B) است.

$$\left. \begin{aligned} A \text{ مقدار مول} &= 0.25 \text{ g Sr} \times \frac{1 \text{ mol Sr}}{87.5 \text{ g Sr}} = \frac{0.25}{87.5} \\ B \text{ مقدار مول} &= 0.4 \text{ g Li} \times \frac{1 \text{ mol Li}}{7 \text{ g Li}} = \frac{0.4}{7} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{B}{A} = \frac{87.5 \times 0.4}{0.25 \times 7} = 20 \Rightarrow \text{بیش از حد انعطاف پذیر}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۱- پاسخ: گزینه ۳

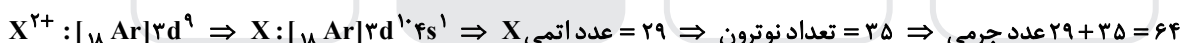
(۱) عناصر در جدول دوره‌ای بر اساس عدد اتمی خود چیده شده‌اند.

(۲) عناصر بر اساس شمار الکترون‌های آخرین لایه خود در یک گروه جای دارند.

(۴) عناصر در جدول دوره‌ای بر اساس رفتار فیزیکی و شیمیایی خود در سه دسته فلز، نافلز و شبه فلز قرار گرفته‌اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۲- پاسخ: گزینه ۱



▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) واکنش‌پذیری نافلزها با شعاع اتمی آن‌ها رابطه وارونه دارد، اما در فلزها، واکنش‌پذیری و شعاع اتمی رابطه مستقیم دارند.

(پ) شبه‌فلزهایی مانند Si و Ge، چکش‌خوار نیستند.

(ت) در هر دوره، بیشترین خصلت نافلزی را عنصر گروه ۱۷ دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۴- پاسخ: گزینه ۴

تنها عبارت «الف» نادرست است.

(الف) در لایه آخر عناصر واسطه، زیر لایه s از الکترون اشغال شده است و قطعاً در این لایه، زیر لایه p خالی است.

(ب) فعال‌ترین نافلز جدول، F و فعال‌ترین فلز دوره چهارم جدول، K است که اختلاف عدد اتمی آن‌ها با عدد اتمی $_{10}\text{Ne}$ ، برابر است.

(پ) در دوره چهارم جدول، دو عنصر $_{21}\text{Sc}$ و $_{31}\text{Ga}$ دارای سه الکترون در لایه ظرفیت خود هستند.

(ت) عنصر Fe در زیر لایه 3d دارای شش الکترون و در زیر لایه 4s دارای دو الکترون است و با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

۹۵- پاسخ: گزینه ۳

بررسی موارد نادرست:

(ب) شعاع اتمی: $_{12}\text{Mg} > _4\text{Be} > _5\text{B}$

(ت) تمایل به گرفتن الکترون: $_{16}\text{S} > _{15}\text{P} > _{14}\text{Si}$

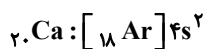
C
A
B

۹۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

(الف) در هر دوره از چپ به راست خصلت فلزی در حال کاهش است.
(ب) در گروه ۱۴، رسانایی الکتریکی روند منظمی ندارد.
(پ) خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر به فلزها شبیه است، در حالی که رفتار شیمیایی آنها همانند نافلزها است.
(ت) Ge هم یک شبه فلز است.

۹۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

(الف) سبک ترین عنصر نافلزی در دوره سوم جدول، فسفر است.
(ب) در گروه فلزهای قلیایی، از بالا به پایین واکنش پذیری زیاد می شود، پس فلز لیتیم واکنش پذیری کمتری نسبت به سدیم دارد.
(پ) عنصر کلسیم در لایه چهارم خود دو الکترون دارد و جزء عناصر دسته S است.



۹۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند.
با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال، این عناصر فلز هستند و در یک گروه به صورت زیر قرار گرفته اند.

بررسی عبارت های نادرست:

(الف) ترتیب واکنش پذیری این سه عنصر به صورت $C < A < B$ است.

(ت) شدت واکنش پذیری B با گاز کلر، بیشتر از دو عنصر دیگر است.

۹۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

شرایط واکنش در ردیف های ۱ و ۳ درست است و در گروه هالوژن ها از بالا به پایین واکنش پذیری کاهش می یابد، بنابراین بیشترین فعالیت شیمیایی مربوط به عنصر فلئوئور است.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۲ (فصل ۱)

همه عبارت های ذکر شده در صورت سؤال درست هستند.

(الف) چون شبه فلزها در هر دوره قبل از نافلز قرار می گیرند، شعاع اتمی بزرگ تری دارند.

(ت) با توجه به نمودار کتاب درسی، این عبارت درست است.

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

با توجه به توصیف ارائه شده در صورت سؤال، عنصر D فسفر است که دارای مولکول های چهار اتمی P_4 می باشد.

A	B	C	D	E	F
↓	↓	↓	↓	↓	↓
${}_{12}\text{Mg}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{17}\text{Cl}$

عنصر F همان کلر است که در دما و فشار اتاق، به صورت گاز دو اتمی (Cl_2) است.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۲ (فصل ۱)

فلزها با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب پیش از خود می رسند.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

فقط مورد «پ» درست است.

بررسی موارد نادرست:

(الف) عنصرهای دسته d اغلب به صورت ترکیب های یونی در طبیعت یافت می شوند.

(ب) عناصر واسطه، برای تبدیل شدن به کاتیون ابتدا الکترون های بیرونی ترین زیر لایه s خود را از دست می دهند.

(ت) لیتیم (Li) یک فلز اصلی است که با از دست دادن یک الکترون به آرایش دوتایی گاز نجیب هلیم می رسد. همچنین Sc (اسکاندیم) یک فلز واسطه است که با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش هشت تایی گاز نجیب آرگون می رسد.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۲ (فصل ۱)

عنصر X ژرمانیم (${}_{32}\text{Ge}$) می باشد. این عنصر در گروه چهاردهم و دوره چهارم جدول قرار گرفته است. با توجه به اینکه در هر گروه از بالا به

پایین با افزایش تعداد لایه ها، شعاع اتمی افزایش می یابد، شعاع اتمی آن از ${}_{14}\text{Si}$ بزرگ تر است. همچنین در هر دوره از چپ به راست با ثابت

ماندن تعداد لایه ها شعاع اتمی با افزایش عدد اتمی کوچک تر می شود، پس شعاع اتمی ${}_{32}\text{Ge}$ از ${}_{19}\text{K}$ که هم دوره آن است، کوچک تر است.

فقط عبارت «ت» درست است.

در دوره سوم جدول، ۴ عنصر S, P, Si و Cl می‌توانند از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش گاز نجیب برسند. بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) برای مثال کربن (گرافیت) رسانای جریان برق است، اما در اثر ضربه خرد می‌شود.

ب) گوگرد نافلز است و در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون می‌گیرد یا به اشتراک می‌گذارد.

پ) عدد اتمی دو عنصر شبه‌فلز گروه چهارده، برابر با ۱۴ و ۳۲ می‌باشد که جمع آن‌ها ۴۶ است.

ث) در دوره اول، فقط دو عنصر H و He وجود دارند که هیچ‌کدام از آن‌ها فلز نیستند.

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی