

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف



آزمون آزمایشی خیلی سبز



مرحله پنجم

پایه دهم

۱۴۰۴/۰۷/آذر

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم
زیست شناسی (۱)	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه	فصل ۱ و ۲ صفحه ۱ تا ۳۲
فیزیک (۱)	۱۵	۲۶	۴۰	۲۰ دقیقه	فصل ۱ و ۲ (تا ابتدای شناوری) صفحه ۱ تا ۴۰
شیمی (۱)	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای تبدیل اتمها به یونها) صفحه ۱ تا ۳۸
ریاضی (۱)	۲۰	۶۱	۸۰	۳۵ دقیقه	فصل ۱ و ۲ صفحه ۱ تا ۴۴
مجموع	۸۰ سؤال			۱۱۰ دقیقه	-

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس - گزینشگر
زیست شناسی (۱)	طراحان: علیرضا تقوی - محمدعلی حیدری - رویا راهیما - امیر گیتی پور کارشناسان علمی: علی محمد باطبی - معین فیاضی	امیر گیتی پور
فیزیک (۱)	طراحان: علیرضا جباری - مسعود خندانی - رضا سبزمیدانی - محمدکاظم منشادی محمدرضا یاری کارشناسان علمی: علیرضا جباری - سعید محبی	رضا سبزمیدانی - علیرضا جباری
شیمی (۱)	طراحان: معصومه سعیدی - یاسر عبداللهی - وحید فارسیان کارشناس علمی: مرتضی نصیرزاده	معصومه سعیدی - وحید فارسیان
ریاضی (۱)	طراحان: عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ - محمد گودرزی حسین نادری کارشناسان علمی: سجاد دلوطلب - فرشاد حسنزاده	عادل حسینی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاچانپور

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

دفتر چه سوالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرایی، فونت سوالات، سایر کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفتر چه سوالات کنکور سراسری طراحی می شود.



زیست‌شناسی دهم

- ۱- در ساختار معده انسان، کدام یک از موارد زیر به لایه‌ای از دیواره که چین‌خوردگی مخاط را تسهیل می‌کند، نزدیک‌تر است؟
 (۱) لایه زیرمخاطی (۲) ماهیچه مورب (۳) ماهیچه حلقوی (۴) ماهیچه طولی
- ۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، مشخصه مشترک دو اندامی در بدن انسان که جذب غذا در آن‌ها اندک است، کدام مورد زیر می‌باشد؟
 (۱) تشکیل لایه مخاطی از بافت پوششی چندلایه
 (۲) انجام حرکات کرمی توسط ماهیچه‌های خود
 (۳) آغاز گوارش شیمیایی نوعی مولکول زیستی
 (۴) به کار رفتن لایه بیرونی دیواره آن‌ها در ساختار صفاق
- ۳- در کتاب درسی، به ویژگی‌هایی اشاره شده است که زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. کدام عبارت را نمی‌توان درباره این ویژگی‌ها بیان نمود؟
 (۱) وضع قوانین جهانی، ضرورت جلوگیری از تولید عوامل بیماری‌زای مقاوم به داروهای رایج را نشان می‌دهد.
 (۲) شناخت سامانه‌های زنده این واقعت را نشان می‌دهد که کل سامانه، برابر با مجموع تمام اجزای آن است.
 (۳) به منظور بررسی ژن‌های جانداران، از اطلاعات زیست‌شناختی و اطلاعات رشته‌های دیگر استفاده می‌شود.
 (۴) مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی نوین سبب تولید بزهایی با توانایی تولید پروتئین تار عنکبوت شده است.
- ۴- مطابق با مطلب کتاب درسی، «گروهی از اندام‌های دستگاه گوارش انسان با لوله گوارش مرتبطاند و در گوارش غذا نقش دارند». کدام مورد در خصوص این اندام‌ها صحیح است؟
 (۱) همه آن‌ها، به کمک پرده صفاق در جای خود ثابت شده‌اند.
 (۲) فقط بعضی از آن‌ها، تحت تأثیر مستقیم شبکه‌های عصبی روده‌ای هستند.
 (۳) همه آن‌ها، یاخته‌هایی با توانایی ترشح آنزیم گوارشی دارند.
 (۴) فقط بعضی از آن‌ها، مانع از آسیب به لوله گوارش توسط غذا و آنزیم می‌شوند.
- ۵- در ارتباط با یاخته‌های مربوط به نوعی بافت پیوندی که بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) هسته آن‌ها در مجاورت با ساختاری با تراوایی نسبی قرار دارد.
 (۲) اندامکی متشکل از ساختارهای لوله‌مانند در آن‌ها بسیار فعال است.
 (۳) هر مولکول غیرکربوهیدراتی درون آن‌ها که تنها سه عنصر دارد، نوعی چربی است.
 (۴) سرشار از نوعی مولکول زیستی هستند که حدوداً دو برابر کربوهیدرات هم‌وزن خود، انرژی تولید می‌کند.
- ۶- در ارتباط با روده بزرگ انسان، کدام عبارت درست است؟
 (۱) فقط مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته را از روده باریک دریافت می‌کند.
 (۲) یاخته‌های پرزهای آن ماده مخاطی برخلاف آنزیم گوارشی می‌سازند.
 (۳) نخستین بخش آن کولون بالارو است که به آپاندیس ختم می‌شود.
 (۴) مدفوع را به شکل جامد درمی‌آورد و به آهستگی حرکت می‌دهد.
- ۷- کدام مورد همواره در ارتباط با کربوهیدرات‌های به‌کاررفته در غشای یاخته‌های جانوری صادق است؟
 (۱) تنها در تماس با اجزایی از غشا قرار می‌گیرند که به صورت سراسری آرایش پیدا کرده‌اند.
 (۲) همه مولکول‌های غشایی متصل به آن‌ها، دارای عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن می‌باشند.
 (۳) ضمن عدم تماس با محتویات سیتوپلاسم، دارای ساختاری واجد انشعابات با اندازه یکسان می‌باشند.
 (۴) علاوه بر داشتن کم‌ترین فراوانی در میان اجزای غشا، دارای کوچک‌ترین اندازه در میان اجزای غشای یاخته نیز می‌باشند.

۲۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، همه فرایندهای تبدیل مولکول‌های بزرگ به مولکول‌های کوچک که درون لوله گوارش انسان می‌تواند رخ دهد، در نظر بگیرید. در کدام مورد، گوارش نوعی مولکول زیستی در لوله گوارش پایان می‌یابد؟

- ۱) در واکنشی که لیپاز پانکراس، فراوان‌ترین لیپید غذا را به اسیدهای چرب، گلیسرول و فسفات تجزیه می‌کند.
- ۲) در واکنشی که آمیلاز، با شکستن پیوندهای میان اتم اکسیژن و دو حلقه قند گلوکز، مالتوز را تجزیه می‌کند.
- ۳) در واکنشی که پروتئاز مترشحه از روده و لوزالمعده، با مصرف آب، فراورده(های) پپسین را تجزیه می‌کند.
- ۴) در واکنشی که پپسین با شکستن پیوند میان واحدهای نیتروژن‌دار، گلوتن را به آمینواسیدها تجزیه می‌کند.

۲۲- کدام یک از موارد زیر برای تکمیل عبارت ذکر شده، مناسب است؟

«بخش عقبی معده کبوتر حجیم‌ترین بخش از لوله گوارش آن،»

- الف) همانند - به معده جانور متصل است
- ب) همانند - در مجاورت با کبد جانور قرار دارد
- ج) برخلاف - در ناحیه پشتی جانور قرار گرفته است
- د) برخلاف - ساختاری است که در ملخ یافت نمی‌شود

- | | |
|-----------------|--------------------|
| الف - ب - ج - د | ۱) الف - ب - ج - د |
| الف - ج - د | ۲) الف - ب - ج - د |

۲۳- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در لوله گوارش ملخ، بخشی که به عنوان شناخته می‌شود،»

- ۱) پیش‌معده - دندان‌هایی برای آغاز گوارش مکانیکی غذا دارد
- ۲) مخرج - امکان جریان یک‌طرفه غذا در بدن را فراهم کرده است
- ۳) محل جذب غذا - آنزیم‌های گوارشی را وارد بخش قبلی خود می‌کند
- ۴) محل نرم‌شدن و ذخیره موقت غذا - در نزدیکی غدد بزاقی قرار دارد

۲۴- در کتاب درسی، جاندارانی مطرح شده‌اند که توانایی انجام گوارش درون‌یاخته‌ای غذا را دارند. کدام مورد در خصوص این جانداران صادق است؟

- ۱) در همه آن‌ها، تاژک‌ها به ورود مواد غذایی به داخل یاخته کمک می‌کنند.
- ۲) فقط در بعضی از آن‌ها، برون‌رانی آنزیم‌های گوارشی از یاخته(ها) رخ می‌دهد.
- ۳) همه آن‌ها، فقط از بخشی از انرژی غذای ورودی به دستگاه گوارش استفاده می‌کنند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها، در انتهای حفره دهانی، مواد غذایی را ابتدا وارد واکنش‌دهنده گوارشی می‌کنند.

۲۵- اندامی از دستگاه گوارش انسان که لیپیدهای جذب‌شده در روده باریک را ذخیره می‌کند، چه مشخصه دیگری دارد؟

- ۱) تمام کلسترول تولیدی در یاخته‌ها را در ساختار غشا قرار می‌دهد.
- ۲) با افزایش تولید مولکول LDL، از گرفتگی سرخرگ‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۳) ترشحات آن همانند حرکات روده باریک، در گوارش مکانیکی چربی‌ها نقش دارند.
- ۴) خون همه اندام‌های دستگاه گوارش، از طریق سیاهرگ باب ابتدا وارد آن می‌شود.

فیزیک دهم

۲۶- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) مدل سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

ب) در مدل سازی حرکت یک توپ پرتاب شده، می توان مقاومت هوا و نیروی گرانش زمین را نادیده گرفت.

پ) ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

ت) در مدل سازی هل دادن یک یخچال، می توان یخچال را به صورت یک ذره در نظر گرفت.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- کدام یک از یکاهای فرعی زیر برحسب یکاهای اصلی به درستی بیان نشده است؟

۱) نیوتون، $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ۲) پاسکال، $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ ۳) وات، $\frac{kg \cdot m}{s^3}$ ۴) ژول، $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$

۲۸- یکای کمیت فرعی A در رابطه «انرژی = $\frac{A^2}{جرم}$ » در کدام گزینه درست بیان شده است؟

۱) N.s ۲) $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ ۳) W.m ۴) Pa.m

۲۹- کدام یک از تبدیل یکاهای زیر، نادرست است؟

۱) $9109 \times 10^{-28} mg = 9 / 109 \times 10^{-31} kg$

۲) $540 \mu m = 5 / 40 \times 10^{-1} mm$

۳) $280 cm^2 = 2 / 80 m^2$

۴) $1 \times 10^{-9} s = 1 \times 10^{-6} ms$

۳۰- جرم جسمی توسط چهار ترازوی رقمی متفاوت، اندازه گیری شده است. در کدام یک از گزینه های زیر، جرم گزارش شده، دقت اندازه گیری بیشتری دارد؟

۱) $4 / 52 kg$ ۲) $4520 g$
 ۳) $4 / 520 \times 10^9 \mu g$ ۴) $4 / 5200 \times 10^6 mg$

۳۱- جرم کره A به شعاع خارجی R و شعاع داخلی $\frac{R}{4}$ ، برابر جرم کره توپیر B به شعاع R است. چگالی ماده سازنده کره A چند برابر چگالی ماده سازنده کره B است؟

۱) $3 / 5$ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) $10 / 5$

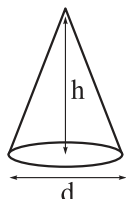
محل انجام محاسبات



۳۲- یک کره فلزی توخالی به شعاع خارجی 50 cm و شعاع داخلی 40 cm از فلزی به چگالی 5 g/cm^3 ساخته شده است. اگر فضای داخلی کره را با ماده‌ای به چگالی $2/5 \text{ g/cm}^3$ پر کنیم، در این حالت چگالی کره چند واحد SI خواهد شد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) 3400 (۲) 3720 (۳) 6280 (۴) 6600

۳۳- مطابق شکل، یک مخروط فلزی توپر از ماده‌ای به چگالی 18000 kg/m^3 ساخته شده است. جرم این مخروط چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3, h = d = 20 \text{ cm}$)



- (۱) 36 (۲) 9 (۳) $0/9$ (۴) $3/6$

۳۴- آلیاژی به چگالی $16/2 \text{ g/cm}^3$ و حجم 5 cm^3 از طلا و مس تشکیل شده است. اگر چگالی طلای خالص را 18 g/cm^3 و چگالی مس را 9 g/cm^3 در نظر بگیریم، چند گرم مس در ساخت این آلیاژ استفاده شده است؟

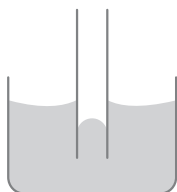
- (۱) 9 (۲) 27 (۳) 54 (۴) 72

۳۵- در بین عبارات‌های زیر، چند مورد نادرست وجود دارد؟

- الف) فلزات نیز در شرایطی، ویژگی‌های جامد بی‌شکل از خود بروز می‌دهند.
ب) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان است.
پ) ذرات سازنده مواد، همواره در حرکت‌اند و به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند.
ت) ذرات جسم جامد به سبب نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، در کنار یکدیگر می‌مانند.

- (۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۳۶- شکل مقابل، یک لوله شیشه‌ای مویین را نشان می‌دهد.



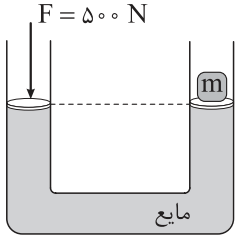
- (۱) تمیز در آب
(۲) با سطح داخلی چرب‌شده در آب
(۳) تمیز در جیوه
(۴) با سطح خارجی چرب‌شده در جیوه

۳۷- اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزنی برابر با 19 kPa باشد، فشار مطلق گاز درون مخزن چند میلی‌متر جیوه است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

- (۱) 500 (۲) 625 (۳) 750 (۴) 875

محل انجام محاسبات

۳۸- در شکل زیر، مساحت مقطع لوله در هر دو طرف 50 cm^2 است. با وارد کردن نیروی 500 نیوتونی به پیستون سمت چپ، وزنه شاخته سمت راست 10 cm بالا می‌رود و تعادل برقرار می‌شود. m چند کیلوگرم است؟ ($\rho_{\text{مایع}} = 2 \text{ g/cm}^3$ ، $g = 10 \text{ N/kg}$ و جرم پیستون‌ها یکسان است.)



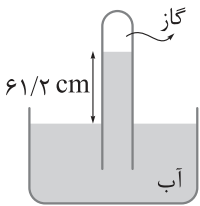
۴۸ (۱)

۴۶ (۲)

۵۲ (۳)

۵۴ (۴)

۳۹- در شکل زیر، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، 71 cmHg است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف $61/2 \text{ cm}$ باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)



۷۵ (۱)

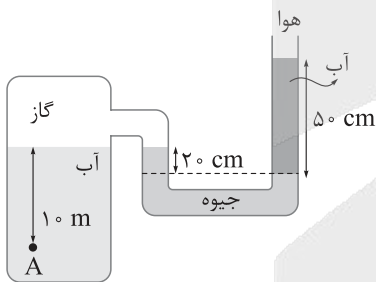
۷۵/۵ (۲)

۷۶ (۳)

۷۶/۵ (۴)

۴۰- در شکل زیر، اگر فشار هوای محیط 10^5 Pa باشد، فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟

($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ ، $g = 10 \text{ N/kg}$)



۱۰۸/۲ (۱)

۸۷/۸ (۲)

۱۷۷/۸ (۳)

۱۴۸/۲ (۴)

محل انجام محاسبات

شیمی دهم

۴۱- کدام مورد به یقین، درست است؟

- (۱) اتم‌هایی که در شمار نوترون با یکدیگر تفاوت دارند، ایزوتوپ هم هستند.
- (۲) تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم، کم‌تر از تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی کلر است.
- (۳) هر چه نسبت شمار نوترون به پروتون در هسته اتمی بیشتر باشد، آن اتم به یقین ناپایدارتر است.
- (۴) درصد فراوانی عنصرهای گوگرد و اکسیژن در سیاره زمین، بیشتر از سیاره مشتری است.

۴۲- کدام مقایسه درباره شمار نوترون‌های اتم‌های داده شده درست است؟



۴۳- درستی یا نادرستی کدام گزینه با درستی یا نادرستی عبارت زیر، متفاوت است؟

«در یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^1\text{H}$ ، بیش از ۹۰ درصد و درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^2\text{H}$ بسیار ناچیز است.»

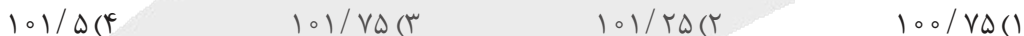
(۱) پس از مهبانگ، در فشارها و دماهای بالا، با متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم، مجموعه‌ای گازی به نام سحابی به وجود آمد.

(۲) مطالعه کیهان به‌ویژه سامانه‌های خورشیدی برای دریافت پاسخ قانع‌کننده به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است»، کمک شایانی می‌کند.

(۳) جرم نشان داده شده در جدول دوره‌ای، جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هر عنصر است.

(۴) نماد سه عنصر آرگون، طلا و آلومینیم با حرف A آغاز می‌شود.

۴۴- عنصر X دارای سه ایزوتوپ ${}^{100}\text{X}$ ، ${}^{101}\text{X}$ و ${}^{102}\text{X}$ است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ دوم، چهار برابر درصد فراوانی ایزوتوپ اول و درصد فراوانی ایزوتوپ سوم، برابر با تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ اول و دوم باشد، جرم اتمی میانگین X کدام است؟ (عدد جرمی را معادل با جرم اتمی در نظر بگیرید.)



۴۵- کدام موارد زیر درست است؟

(الف) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به سوم بیشتر از 700nm است.

(ب) الکترون‌های یک اتم با جذب انرژی، به لایه‌های بالاتر یا پایین‌تر از حالت پایه انتقال می‌یابند.

(پ) تفاوت انرژی نور نشرشده از فلز سدیم با فلز لیتیم در شعله، بیشتر از این تفاوت در فلز مس با فلز لیتیم است.

(ت) دلیل منحصربه‌فرد بودن طیف نشری خطی هر عنصر، متفاوت بودن انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عناصر مختلف است.



محل انجام محاسبات

۴۶- اگر شمار نوترون‌های ${}^{25}_{11}\text{E}$ ، $1/25$ برابر شمار پروتون‌های چهارمین گاز نجیب جدول دوره‌ای باشد، اتم E دارای چند الکترون ظرفیتی است؟

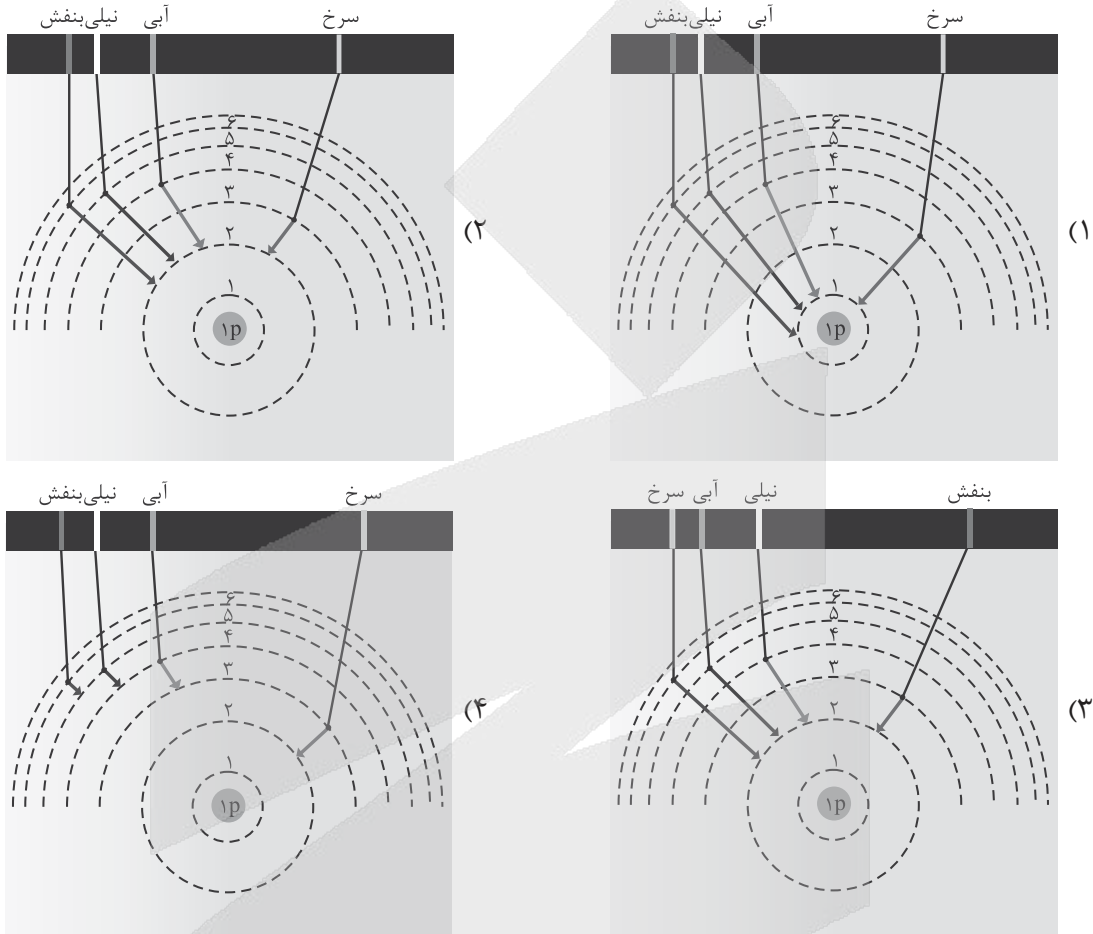
۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۴۷- کدام شکل، چگونگی ایجاد خطوط مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد؟



۴۸- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- حداکثر مقدار برای عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌های یک لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی n ، برابر n است.
 - a آمین نوع زیرلایه یک اتم دارای عدد کوانتومی فرعی برابر a است.
 - حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه، از چهار برابر عدد کوانتومی فرعی آن، 2 واحد بزرگ‌تر است.
 - شمار عنصرهای موجود در دوره چهارم جدول تناوبی، برابر با حداکثر گنجایش چهارمین لایه الکترونی است.
- (۱) درست - درست - درست - درست
 (۲) نادرست - نادرست - درست - نادرست
 (۳) درست - نادرست - نادرست - درست
 (۴) نادرست - درست - نادرست - نادرست

محل انجام محاسبات

۴۹- شمار اتم‌ها در $2/95$ گرم از عنصر X با شمار اتم‌ها در $8/0$ گرم گاز اکسیژن برابر است. شمار نوترون‌های اتم عنصر X کدام است؟ (عدد جرمی را برابر با جرم مولی در نظر بگیرید و عدد جرمی و عدد اتمی اکسیژن به ترتیب برابر با ۱۶ و ۸ است.)

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۳ (۳) ۵۹ (۴) ۲۸

۵۰- کدام موارد زیر درست هستند؟

الف) در یک اتم، لایه اول و دوم یکپارچه هستند و حداکثر گنجایش این لایه‌ها به ترتیب برابر ۲ و ۸ الکترون است.
ب) یکی از راه‌های تعیین آرایش الکترونی اتم‌ها، تعیین دقیق طول موج‌ها در طیف نشری خطی آن‌هاست.

پ) طبق مدل کوانتومی، الکترون میان دو لایه، انرژی معین و تعریف‌شده‌ای ندارد.

ت) انرژی در مقیاس میکروسکوپی، پیوسته و در مقیاس ماکروسکوپی، گسسته است.

(۱) الف - ب (۲) الف - پ

(۳) ب - پ (۴) ب - ت

۵۱- بین نخستین عنصر دسته p و عنصری که در گروه ۷ و دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد، چند عنصر (به لحاظ عدد اتمی) وجود دارد؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۶ (۳) ۳۷ (۴) ۳۸

۵۲- توصیف زیر نشان‌دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی است. کدام مطلب در مورد آن درست است؟

«عنصری که اختلاف عدد اتمی آن با عدد اتمی فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین برابر با ۵ است و شمار الکترون‌ها در

آخرین لایه الکترونی اشغال‌شده اتم آن، برابر با عدد کوانتومی فرعی زیرلایه f است.»

(۱) عنصری از گروه ۱۳ جدول تناوبی عنصرها بوده که دارای ۱۳ الکترون با $I = 1$ است.

(۲) دارای ۱۰ الکترون با $n + 1 = 5$ است.

(۳) عنصری از دسته d جدول دوره‌ای است که بار یون پایدار آن در ترکیب‌هایش همانند کاتیون آلومینیم است.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، نصف شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال‌شده اتم M ۱۷ است.

۵۳- نماد الکترون به صورت است و جرم این ذره زیراتمی در مقیاس جرم اتمی به تقریب برابر است.

(۱) 1.6×10^{-19} e، 9.1×10^{-31} g

(۲) 1.6×10^{-19} e، 9.1×10^{-31} g

۵۴- عنصرهای A و B به ترتیب اولین و دومین عنصر جدول دوره‌ای هستند که آرایش الکترونی اتم آن‌ها از قاعده آفبا

پیروی نمی‌کند. با توجه به این عناصر، کدام مورد درست است؟

(۱) در آرایش الکترونی اتم هر دو عنصر، دو زیرلایه نیمه‌پر وجود دارد.

(۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم B برخلاف A، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم هیچ عنصری از دوره چهارم برابر نیست.

(۳) تفاوت شمار الکترون‌ها با $I = 1$ در اتم دو عنصر برابر ۵ است.

(۴) نسبت شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده به شمار لایه‌های الکترونی پرشده در B بیشتر از A است.

محل انجام محاسبات

۵۵- کدام مورد، نادرست است؟

- ۱) اورانیوم ($^{238}_{92}\text{U}$)، عنصری از دسته f جدول دوره‌ای است.
 - ۲) عنصر تکنسیم ($^{99}_{43}\text{Tc}$)، در تصویربرداری از غده تیروئید کاربرد دارد.
 - ۳) از فراوان‌ترین ایزوتوپ اورانیوم، به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.
 - ۴) در فرایند تشخیص توده سرطانی، هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار در اطراف توده، تجمع می‌یابند.
- ۵۶- اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری ۲ الکترون وجود داشته باشد، کدام مورد به یقین درباره آن درست است؟
- ۱) در گروه ۲ جدول دوره‌ای قرار دارد.
 - ۲) واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارد.
 - ۳) متعلق به دسته p جدول دوره‌ای است.
 - ۴) عدد اتمی آن، عددی زوج است.

۵۷- با کدام گزینه زیر، مفهوم علمی جمله داده‌شده به درستی کامل نمی‌گردد؟

«در میان عنصرهای سه دوره اول جدول تناوبی،»

- ۱) شمار عنصرهای دسته p که در طبیعت به صورت یون تک‌اتمی در ترکیبات یافت می‌شوند، کم‌تر از شمار عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی است
- ۲) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه اتم همه عنصرها با شمار الکترون‌های ظرفیتی آنها، برابر است
- ۳) شمار عنصرهایی که در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود الکترون جفت‌شده دارند، بیشتر از عنصرهایی است که فاقد الکترون جفت‌شده هستند
- ۴) آرایش الکترونی کاتیون پایدار همه فلزها، شبیه آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود است

۵۸- اگر شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی در اتم X از دسته d جدول تناوبی، برابر با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم Z از دسته s باشد، کدام مورد نادرست است؟ (هر دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

- ۱) تفاوت عدد اتمی X و Z نمی‌تواند برابر با ۴ یا ۹ باشد.
- ۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X، می‌تواند با شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده اتم Z، برابر باشد.
- ۳) شمار عنصرهای بین دو اتم X و Z در جدول تناوبی، حداکثر برابر با ۹ است.
- ۴) اگر اتم X هم‌گروه با نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای باشد، هر دو عنصر X و Z یک زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود دارند.

۵۹- کدام مورد درباره گازهای نجیب، درست است؟

- ۱) کاملاً واکنش‌ناپذیر هستند و در هیچ واکنش شیمیایی شرکت نمی‌کنند.
 - ۲) در طبیعت به شکل گازهای تک‌اتمی یافت می‌شوند.
 - ۳) همگی به دسته p جدول تناوبی تعلق دارند.
 - ۴) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام، از لامپ حاوی سومین عنصر این گروه استفاده می‌شود.
- ۶۰- در مخلوطی از مولکول‌های H_2O ، CO_2 و N_2 به جرم ۹۵ گرم، $30/1 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن وجود دارد. اگر شمار اتم‌های نیتروژن چهار برابر شمار اتم‌های کربن باشد، درصد مولی گاز نیتروژن در این مخلوط کدام است؟

($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۳۵ (۴)

۲۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

ریاضی دهم

۶۱- عدد $4k - 1$ عضو بازه $(1, k + 2)$ است. عدد k به کدام بازه تعلق دارد؟

- (۱) $(\frac{1}{4}, 1]$ (۲) $(0, \frac{1}{3}]$ (۳) $(1, \frac{2}{3}]$ (۴) $(-\frac{1}{4}, 0]$

۶۲- سه مجموعه ناتهی A ، B و C در یک مجموعه مرجع تعریف شده‌اند. اگر $A \cap (B \cup C) = \emptyset$ باشد، متمم مجموعه $A - (B - C)$ کدام مجموعه است؟

- (۱) $A \cup B \cup C$ (۲) $(A \cup B) \cap C$
 (۳) $A \cup (B \cap C)$ (۴) $(A \cup B) - C$

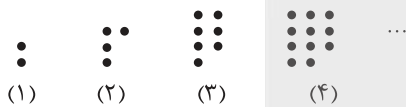
۶۳- $\frac{3}{4}$ از اعضای مجموعه A با $\frac{1}{3}$ از اعضای مجموعه B مشترک هستند. اگر اجتماع این دو مجموعه 20 عضو داشته باشد، اشتراک آن‌ها چند عضو دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۴- الگوی x_n با جمله عمومی $x_n = (2a - 1)n^2 + an - \frac{3a}{2}$ خطی است. در این الگو، x_6 کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{17}{8}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) ۳

۶۵- با توجه به الگوی شکل‌های زیر، شکل بیستم شامل چند دایره است؟



- (۱) ۲۰۹
 (۲) ۲۱۰
 (۳) ۲۱۱
 (۴) ۲۱۲

۶۶- در کدام دنباله هندسی، جمله سیزدهم، ۱۶ برابر جمله نهم است؟

- (۱) $1, \frac{1}{4}, \dots$ (۲) $1, -2, \dots$
 (۳) $1, -3, \dots$ (۴) $2, 6, \dots$

۶۷- t_n جمله عمومی یک دنباله حسابی است. اگر $12t_7 = 5(t_1 + t_2 + t_3) + 18 = 5t_4$ باشد، t_8 کدام است؟

- (۱) $-18/6$ (۲) ۱۵ (۳) -15 (۴) $18/6$

۶۸- تعداد اعداد چهاررقمی مضرب ۱۳ کدام است؟

- (۱) ۶۹۳ (۲) ۶۹۲ (۳) ۶۹۱ (۴) ۶۹۰

محل انجام محاسبات

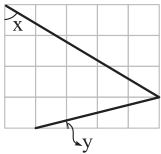
۶۹- جمله‌های چهارم و هفتم یک دنباله هندسی، به ترتیب ۱۲ و ۹۶ است. مجموع جمله اول و قدرنسبت این دنباله کدام است؟

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

۷۰- شخصی به فاصله ۳ متر از یک درخت ایستاده است و با زاویه 6° نسبت به افق به بالاترین نقطه درخت نگاه می‌کند. اگر ارتفاع چشم‌های این شخص از سطح زمین $\frac{1}{8}$ متر باشد، ارتفاع درخت تقریباً چند متر است؟ ($\sqrt{3} \approx 1.7$)

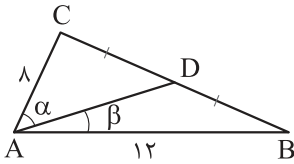
- (۱) $\frac{6}{5}$ (۲) $\frac{8}{2}$
(۳) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{6}{9}$

۷۱- در شکل زیر، مربع‌های کوچک هم‌نهشت هستند. حاصل $\tan x + \cot y$ کدام است؟



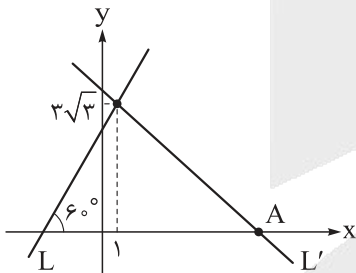
- (۱) $\frac{17}{3}$ (۲) $\frac{23}{12}$
(۳) $\frac{23}{5}$ (۴) $\frac{17}{20}$

۷۲- در شکل زیر، AD میانه وارد بر ضلع BC است. حاصل $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ کدام است؟



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

۷۳- در شکل زیر، دو خط L و L' بر هم عمود هستند. طول نقطه A کدام است؟



- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) ۱۰
(۳) $10\sqrt{3}$ (۴) $\frac{10}{3}\sqrt{3}$

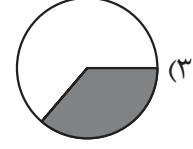
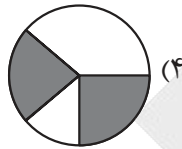
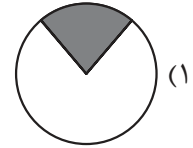
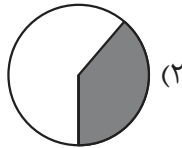
۷۴- نقطه P با عرض $-\frac{1}{3}$ در ناحیه چهارم دستگاه مختصات، انتهای کمان θ روی دایره مثلثاتی است. حاصل

کدام است؟ $\frac{\tan \theta}{\tan \theta + \cos \theta}$

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

محل انجام محاسبات

۷۵- برای کمان x در دایره مثلثاتی، روابط $\sin x < \cos x$ و $|\tan x| > \cot x$ برقرار است. انتهای کمان x در کدام ناحیه قرار می‌گیرد؟



۷۶- فرض کنید انتهای کمان α در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد، به طوری که $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ باشد. $\cot \alpha$ کدام است؟

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

۷۷- اگر $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$ کدام است؟

- (۴) $\frac{۸۲}{۹}$ (۳) $\frac{۱۰}{۳}$ (۲) $\frac{۱۷}{۴}$ (۱) $\frac{۵}{۲}$

۷۸- اگر $\tan x = \frac{۳}{۲}$ باشد، حاصل $\sin x \cos x$ کدام است؟

- (۴) $\frac{۵}{۲۴}$ (۳) $\frac{۶}{۱۳}$ (۲) $\frac{۵}{۱۲}$ (۱) $\frac{۳}{۱۳}$

۷۹- زاویه θ کدام باشد تا تساوی $\cos \theta - \sin \theta = \sqrt{1 - 2 \sin \theta \cos \theta}$ برقرار باشد؟

- (۴) ۲۵° (۳) ۱۹° (۲) ۱۳° (۱) ۷°

۸۰- اگر $\cos \alpha = ۳ \sin \alpha$ و انتهای کمان α در ناحیه سوم دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\sin \alpha$ کدام است؟

- (۴) $-\frac{1}{9}$ (۳) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۱) $-\frac{1}{\sqrt{10}}$

محل انجام محاسبات

پاسخنامه تشریحی آزمون را ساعت ۱۲:۳۰ از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.



azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می توانید
از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همه پیام رسان ها با ما به اشتراک بگذارید.

آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





باسح نامه آزمون آزمایسی خیلی سبز

رشته تجربی

مرحله پنجم

پایه دهم

۱۴۰۴/۰۷/۰۷

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	علیرضا تقوی - محمدعلی حیدری - رویا راه پیمما - امیر گیتی پور
فیزیک	علیرضا جباری - مسعود خندانای - رضا سبزمیدانای - محمدکاظم منشادای - محمدرضا یاری
شیمی	معصومه سعیدی - یاسر عبداللهی - وحید فارسیان
ریاضی	عادل حسینی - مصطفی دیداری - محمدرضا راسخ - محمد گودرزی - حسین نادری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست شناسی	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	امیر گیتی پور	علی محمد باطبی معین فیاضی	آرشام افاضاتی رویا راه پیمما امیرحسین قاسمی
فیزیک	رضا سبزمیدانای	علیرضا جباری	مسعود خندانای	علیرضا جباری سعید محبی	مریم گلی حسن لو بیبا غیاثوند سعید محبی امیر محمودی انزابی
شیمی	معصومه سعیدی	وحید فارسیان	وحید فارسیان	مرتضی نصیرزاده	یلدا رزاق زاده پارسا طاهری منزه آرمین عظیمی متین قنبری
ریاضی	عادل حسینی	عادل حسینی	محمدرضا راسخ	فرشاد حسن زاده سجاد داوطلب	محمد مهدی حسینی منصور زرکش اصفهانی

مدیر تألیف آزمون: فاطمه آقاجانیپور





آزمون آزمایشی خیلی سبز

الناز علی یاری زاده	سرپرست تولید
نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - هدیه خسروی الهه صفری - زهرا صفری - فاطمه علی اکبری محیا غنی فرد - زهرا فرهادی مهر - مهرآسا قدیری نادره نازآوری - ساعده نمازی	ویراستاران فنی
مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور	رسام
صدف امام - مریم حسین زاده سپیده سخانی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - فاطمه قیاسوند مهديه گل پور - دریا لطفی	صفحه آرایی





۱ در ساختار معده انسان، کدام یک از موارد زیر به لایه‌ای از دیواره که چین خوردگی مخاط را تسهیل می‌کند، نزدیک‌تر است؟

لایه زیرمخاطی

(۲) ماهیچه مورب

(۴) ماهیچه طولی

(۱) لایه زیرمخاطی

(۳) ماهیچه حلقوی

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبش: فصل ۲ - گفتار ۱ - ساختار لوله گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✓ لایه زیرمخاطی سبب می‌شود لایه مخاطی روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد. همان‌طور که می‌دانیم، در لایه ماهیچه‌ای معده انسان به ترتیب از خارج به داخل ماهیچه طولی ← ماهیچه حلقوی ← ماهیچه مورب مشاهده می‌شود. زیرمخاط در سطح داخلی لایه ماهیچه‌ای قرار دارد؛ در نتیجه در معده، ماهیچه مورب نسبت به سایر ماهیچه‌ها به زیرمخاط نزدیک‌تر است.

نکته- در معده انسان، ماهیچه مورب در تماس با لایه زیرمخاطی است، اما در سایر بخش‌های لوله گوارش، ماهیچه حلقوی با لایه زیرمخاطی تماس دارد.





۲ مطابق اطلاعات کتاب درسی، مشخصه مشترک دو اندامی در بدن انسان که جذب غذا در آنها اندک است، کدام مورد زیر می‌باشد؟

دهان و معده

- ۱) تشکیل لایه مخاطی از بافت پوششی چندلایه
- ۲) انجام حرکات کرمی توسط ماهیچه‌های خود
- ۳) آغاز گوارش شیمیایی نوعی مولکول زیستی
- ۴) به کار رفتن لایه بیرونی دیواره آنها در ساختار صفاق

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبمب: فصل ۲- گفتار ۱- گوارش در دهان و معده

طبق متن کتاب درسی، جذب غذا در سه اندام دهان، معده و روده باریک انجام می‌شود که از بین این‌ها، جذب در دهان و معده اندک است.



Hint

مقداری آب و یون نیز در روده بزرگ جذب می‌شود، اما نمی‌توان به آن جذب غذا اطلاق کرد!



نکته

گوارش شیمیایی نشاسته در دهان و گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): لایه مخاطی معده از جنس بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه و در دهان از جنس سنگفرشی چندلایه است.

گزینه ۲): حرکات کرمی از حلق آغاز می‌شود و بنابراین در دهان وجود ندارد.

گزینه ۴): دهان فاقد اتصال به صفاق است. صفاق فقط مربوط به اندام‌های ناحیه شکم است.

دهان، حلق و بخش زیادی از مری (به جز انتهای آن) تنها بخش‌هایی از لوله گوارش هستند که به صفاق اتصال ندارند.



نکته



در کتاب درسی، به ویژگی‌هایی اشاره شده است که زیست‌شناسی را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. کدام عبارت را نمی‌توان درباره این ویژگی‌ها بیان نمود؟

کل‌نگری، نگرش بین‌رشته‌ای، فناوری‌های نوین و اخلاق زیستی

- (۱) وضع قوانین جهانی، ضرورت جلوگیری از تولید عوامل بیماری‌زای مقاوم به داروهای رایج را نشان می‌دهد.
- (۲) شناخت سامانه‌های زنده این واقعیت را نشان می‌دهد که کلی سامانه، برابر با مجموع تمام اجزای آن است.
- (۳) به منظور بررسی ژن‌های جانداران، از اطلاعات زیست‌شناختی و اطلاعات رشته‌های دیگر استفاده می‌شود.
- (۴) مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی نوین سبب تولید بزهایی با توانایی تولید پروتئین تار عنکبوت شده است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱- گفتار ۱- زیست‌شناسی نوین



Hint

امروزه زیست‌شناسی ویژگی‌هایی دارد که آن را به رشته‌ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از (۱) کل‌نگری، (۲) نگرش بین‌رشته‌ای، (۳) فناوری‌های نوین و (۴) اخلاق زیستی.

در کل‌نگری، ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در اخلاق زیستی، یکی از سوءاستفاده‌ها از علم زیست‌شناسی، تولید سلاح‌های زیستی است. چنین سلاحی مثلن می‌تواند عامل بیماری‌زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فرآورده‌های غذایی و دارویی با عواقب زیان‌بار برای افراد باشند، بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوءاستفاده‌هایی از علم زیست‌شناسی ضروری است.

گزینه (۳): در نگرش بین‌رشته‌ای، زیست‌شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده، از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز کمک می‌گیرند؛ مثلن برای بررسی ژن‌های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست‌شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته‌های دیگر هم استفاده می‌کنند.

گزینه (۴): در بخش فناوری‌های نوین، مدت‌هاست که زیست‌شناسان می‌توانند با استفاده از مهندسی ژنتیک در جانداران تغییر ایجاد کنند. مهندسی ژنتیک مجموعه‌ای از روش‌ها و فنون آزمایشگاهی است که به منظور تغییر در محتوای دنا جانداران و ایجاد صفت جدید به کار می‌رود. انتظار نداریم که جانوری مانند بز بتواند پروتئین تار عنکبوت بسازد، اما این کار با استفاده از مهندسی ژنتیک رخ داده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۴ مطابق با مطلب کتاب درسی، «گروهی از اندام‌های دستگاه گوارش انسان با لوله گوارش مرتبطاند و در گوارش غذا نقش دارند». کدام مورد در خصوص این اندام‌ها صحیح است؟

غدد بزاقی، کیسه صفرا، کبد و لوزالمعده

- (۱) همه آن‌ها، به کمک پرده صفاق در جای خود ثابت شده‌اند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها، تحت تأثیر مستقیم شبکه‌های عصبی رودهای هستند.
- (۳) همه آن‌ها، یاخته‌هایی با توانایی ترشح آنزیم گوارشی دارند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، مانع از آسیب به لوله گوارش توسط غذا و آنزیم می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- اندام‌های مرتبط با لوله گوارش

این مورد فقط برای غدد بزاقی صدق می‌کند. غدد بزاقی با تولید و ترشح موسین، سبب ایجاد ماده مخاطی در دهان می‌شوند. ماده مخاطی، دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند. شیره‌های گوارشی صفرا و لوزالمعده، موسین و ماده مخاطی ندارند، در نتیجه در حفاظت فیزیکی از دیواره لوله گوارش بر اثر تماس با غذا نقشی ندارند، اما با داشتن بیکربنات در حفاظت شیمیایی (بر اثر اسید) از لوله گوارش نقش دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): غدد بزاقی به پرده صفاق اتصالی ندارند.

گزینه (۲): این اندام‌ها در ارتباط با لوله گوارش هستند. شبکه‌های عصبی رودهای تنها در لوله گوارش وجود دارند (از مری تا مخرج). در نتیجه هیچ کدام از این اندام‌ها از شبکه عصبی اثر نمی‌پذیرند.

ترشحات همه اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مستقیماً می‌توانند توسط یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) تنظیم شوند، اما این نورون‌ها مربوط به شبکه‌های عصبی رودهای نیستند.

گول نخوری ✗

گزینه (۳): کبد و کیسه صفرا، آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

یاخته‌های کیسه صفرا و کبد، آنزیم‌های گوارشی درون‌یاخته‌ای دارند. (آنزیم‌های لیزوزومی)





۵ در ارتباط با یاخته‌های مربوط به نوعی بافت پیوندی که بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است، کدام مورد نادرست است؟

بافت چربی

- (۱) هسته آن‌ها در مجاورت با ساختاری با تراوایی نسبی قرار دارد.
- (۲) اندامکی متشکل از ساختارهای لوله‌مانند در آن‌ها بسیار فعال است.
- (۳) هر مولکول غیرکربوهیدراتی درون آن‌ها که تنها سه عنصر دارد، نوعی چربی است.
- (۴) سرشار از نوعی مولکول زیستی هستند که حدوداً دو برابر کربوهیدرات هم‌وزن خود، انرژی تولید می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۱ - گفتار ۳ - بافت پری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کلاسترول نوعی مولکول غیرکربوهیدراتی است که تنها از سه عنصر کربن، اکسیژن و هیدروژن تشکیل شده است و می‌تواند در ساختار غشای ریزکیسه‌های درون یاخته مشاهده گردد. کلاسترول نوعی چربی نیست.

هر لیپیدی چربی نیست! چربی‌ها خودشان جزء تری‌گلیسریدها هستند.

گول نخوری ✗

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مطابق با شکل زیر، در یاخته‌های بافت چربی، هسته در مجاورت غشا است. غشا ساختاری است که تراوایی نسبی دارد.



یاخته چربی

گزینه (۲): شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها (نظیر چربی‌ها) نقش دارد. از آنجایی که یاخته‌های بافت چربی سرشار از چربی هستند، شبکه آندوپلاسمی صاف بسیار فعالی نیز دارند. شبکه آندوپلاسمی صاف از تعدادی ساختار لوله‌مانند ساخته شده است. گزینه (۴): چربی‌ها نوعی تری‌گلیسرید هستند. انرژی تولیدشده از یک گرم تری‌گلیسرید حدود دو برابر انرژی تولیدشده از یک گرم کربوهیدرات است.



۶

در ارتباط با رودهٔ بزرگ انسان، کدام عبارت درست است؟

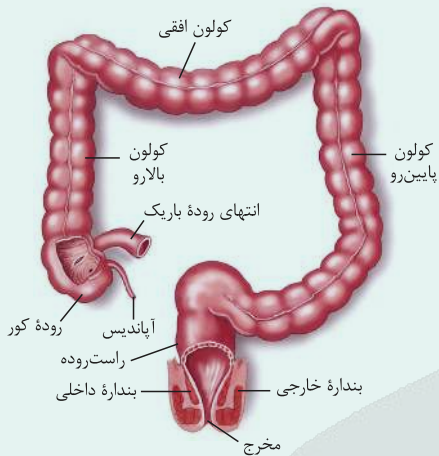
- ۱) فقط مواد جذب‌نشده و گوارش‌نیافته را از رودهٔ باریک دریافت می‌کند.
- ۲) یاخته‌های پرزهای آن مادهٔ مخاطی برخلاف آنزیم گوارشی می‌سازند.
- ۳) نخستین بخش آن کولون بالارو است که به آپاندیس ختم می‌شود.
- ۴) مدفوع را به شکل جامد درمی‌آورد و به آهستگی حرکت می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبتم: فصل ۲- گفتار ۲- رودهٔ بزرگ و دفع

درسی Box

بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش



- ۱) ابتدای رودهٔ بزرگ یا رودهٔ کور با سه بخش در ارتباط است: آپاندیس، رودهٔ باریک و کولون بالارو.
- ۲) بعد از رودهٔ کور، رودهٔ بزرگ سه بخش با اندازه‌های متفاوت دارد: کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین‌رو.
- ۳) کولون پایین‌رو تقریباً در بخش میانی بدن به راست‌روده منتهی می‌شود.
- ۴) رودهٔ بزرگ برخلاف راست‌روده حالت بندبند دارد.
- ۵) در انتهای راست‌روده، بنداره‌های داخلی (ماهیچهٔ صاف) و خارجی (ماهیچهٔ مخطط) قرار دارند که در دفع مدفوع نقش دارند.
- ۶) بندارهٔ داخلی بالاتر از خارجی است و ضخامت کم‌تری هم دارد.

مطابق با متن کتاب درسی، رودهٔ بزرگ مدفوع را با جذب آب، به حالت جامد درمی‌آورد. حرکات رودهٔ بزرگ به صورت آهسته انجام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ ۱: رودهٔ بزرگ، یاخته‌های مرده و باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی را نیز از رودهٔ باریک دریافت می‌کند.
- گزینهٔ ۲: رودهٔ بزرگ پرز ندارد.
- گزینهٔ ۳: نخستین بخش رودهٔ بزرگ، رودهٔ کور است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۷ کدام مورد همواره در ارتباط با کربوهیدرات‌های به کاررفته در غشای یاخته‌های جانوری صادق است؟

- ۱) تنها در تماس با اجزایی از غشا قرار می‌گیرند که به صورت سراسری آرایش پیدا کرده‌اند.
- ۲) همهٔ مولکول‌های غشایی متصل به آن‌ها، دارای عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن می‌باشند.
- ۳) ضمن عدم تماس با محتویات سیتوپلاسم، دارای ساختاری واجد انشعابات با اندازهٔ یکسان می‌باشند.
- ۴) علاوه بر داشتن کم‌ترین فراوانی در میان اجزای غشا، دارای کوچک‌ترین اندازه در میان اجزای غشای یاخته نیز می‌باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبمٔ: فصل ۱- گفتار ۳- ساختار غشا

پاسخ خیلی تشریحی ✓

کربوهیدرات‌های غشا ممکن است به فسفولیپید یا پروتئین متصل شوند. هر دو مولکول پروتئین و فسفولیپید در ساختار خود دارای عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

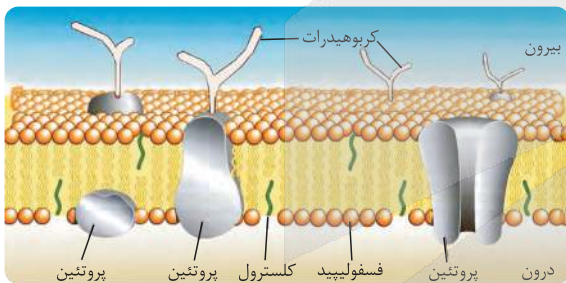
گزینهٔ ۱): کربوهیدرات‌های غشا ممکن است به پروتئین‌های سطحی و سرتاسری و یا فسفولیپیدها متصل شوند. پروتئین‌های سطحی تنها در یک سطح از غشا (سطح بیرونی) قرار گرفته و هر یک از فسفولیپیدها نیز تنها در یک لایه از غشا آرایش پیدا کرده‌اند.

تنها مولکولی در غشا که می‌تواند یک‌تنه! در کل عرض غشا قرار بگیرد، پروتئین (سرتاسری) است.

نکته

گزینهٔ ۳): کربوهیدرات‌های غشا در سطح خارجی غشا قرار داشته و با محتویات سیتوپلاسم تماسی ندارند، اما دقت داشته باشید که ساختار کربوهیدرات‌ها دارای انشعابات با اندازهٔ متفاوت می‌باشند.

گزینهٔ ۴): دقت داشته باشید که در ساختار غشای یاختهٔ جانوری، کم‌ترین اندازه، مربوط به کلسترول موجود در غشا می‌باشد.





۸

یاخته‌هایی از مخاط معده انسان که یون بیکربنات ترشح می‌کنند، به کدام یک از یاخته‌های غدد نزدیک‌تر از سایرین هستند؟

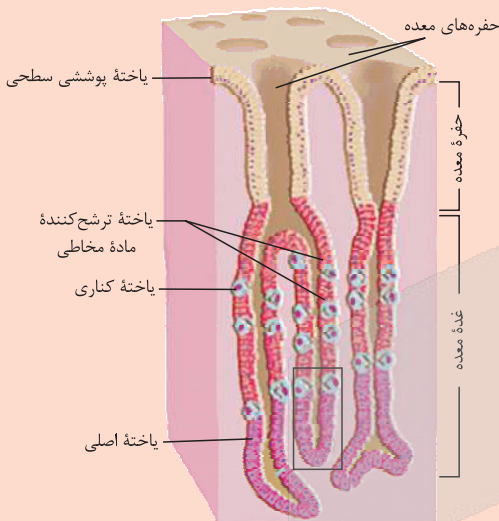
- ۱) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی
- ۲) یاخته‌های ترشح‌کننده اسید معده
- ۳) یاخته‌های ترشح‌کننده پپسینوژن
- ۴) یاخته‌های ترشح‌کننده عامل داخلی معده

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- سافتار معده

پاسخ خیلی تشریحی ✓

ترشح یون بیکربنات در معده بر عهده یاخته‌های پوششی سطحی است. این یاخته‌ها به یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده، نزدیک‌تر از سایر یاخته‌های این غدد هستند.



در پرز روده انسان، نخستین رگی که مولکول‌های حاصل از گوارش نهایی تری‌گلیسریدها را دریافت می‌کند، به کدام یاخته‌ها نزدیک‌تر از سایرین است؟

(سؤال ۲۸ کنکور تهرپی ۱۴۰۴ - نوبت اول)

- | | |
|----------------------------|---|
| ۱) ترشح‌کننده سکرترین | ۲) تولیدکننده شیره روده |
| ۳) تک‌لاپه‌ای با ظاهری پهن | ۴) استوانه‌ای با هسته‌ای نزدیک به قاعده |



۹

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در نوعی آزمایش که به منظور بررسی اثر آنزیم انجام می‌شود،»
- (۱) پپسین بر پروتئین سفیده تخم‌مرغ - قلیایی کردن محیط بر عملکرد پپسین بی‌تأثیر است
 - (۲) آمیلاز بزاق بر نشاسته - در لوله حاوی بزاق و نشاسته، لوگول سریعاً تغییر رنگ می‌دهد
 - (۳) پپسین بر پروتئین سفیده تخم‌مرغ - میزان دما بر سرعت تولید آمینواسید مؤثر است
 - (۴) آمیلاز بزاق بر نشاسته - استفاده از حمام آب گرم برای ثابت نگه‌داشتن دما الزامی است

پاسخ: گزینه ۴

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۱ - گوارش شیمیایی مولکول‌های زیستی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

این آزمایش در دمای ۳۷ درجه انجام می‌شود. برای حفظ دما، استفاده از حمام آب گرم ضروری است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): پپسین در محیط اسیدی بهترین فعالیت را دارد، در نتیجه در محیط قلیایی، کارایی آن کاهش می‌یابد.
گزینه (۲): لوگول معرف نشاسته است. در حضور آمیلاز، نشاسته تجزیه شده و لوگول تغییر رنگ محسوسی نمی‌دهد.
گزینه (۳): پپسین سبب تولید آمینواسید از پروتئین نمی‌شود.

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم‌مرغ را گوارش می‌دهد. توجه کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.

(زیست‌شناسی (۱) - فعالیت ۲ صفحه ۲۲ کتاب درسی)

 کتاب
درسی

مواد و وسایل لازم: یک گرم نشاسته، محلول لوگول، آب، ۳ لوله آزمایش، جالوله‌ای، سه ظرف شیشه‌ای با حجم ۱۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلی‌لیتر، دماسنج، شعله گاز آزمایشگاه، توری و سه پایه (زیست‌شناسی (۱) - فعالیت ۴ صفحه ۲۴ کتاب درسی)

روش کار:

- (۱) یکی از افراد گروه، دهان خود را دو یا سه مرتبه با آب بشوید و سپس بزاق خود را درون ظرف شیشه‌ای تمیزی بریزد.
- (۲) در یک ظرف شیشه‌ای ۱۵۰ میلی‌لیتری، یک گرم نشاسته بریزید و به آن ۱۰۰ میلی‌لیتر آب اضافه کنید.
- (۳) سه لوله آزمایش تمیز بردارید و آن‌ها را شماره‌گذاری کنید.
- (۴) در لوله آزمایش شماره ۱، دو میلی‌لیتر از محلول نشاسته و در لوله آزمایش شماره ۲، یک میلی‌لیتر بزاق بریزید. سپس به محتویات هر لوله، یک قطره لوگول بیفزایید.
- (۵) در لوله آزمایش شماره ۳، دو میلی‌لیتر محلول نشاسته و دو میلی‌لیتر بزاق و یک قطره لوگول بریزید.
- (۶) هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای ۳۷ درجه قرار دهید. تغییرات را مشاهده و یادداشت کنید. علت تغییراتی را که مشاهده کردید، توضیح دهید.

 کتاب
درسی



۱۰

در ارتباط با یک فرد سالم، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، انواع پروتئازهایی که با شکل غیرفعال خود وارد فضای درونی لوله گوارش می‌شوند،»

- الف) همهٔ - در pH غیرخنثی، به حالت فعال درمی‌آیند
 پروتئازهای معده (پپسینوژن) و لوزالمعده
- ب) فقط بعضی از - پس از فعال شدن، بر شکل غیرفعال خود تأثیر دارند
- ج) همهٔ - می‌توانند همراه با ترشحات غده‌ای دیگر، وارد فضای داخلی لوله شوند
- د) فقط بعضی از - پس از فعال شدن، پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل می‌کنند
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبست: فصل ۲ - گفتار ۱ - گوارش پروتئین‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

همهٔ موارد درست هستند. منظور صورت سؤال پپسینوژن و پروتئازهای لوزالمعده است. بررسی همهٔ موارد:

الف) پپسینوژن در محیط اسیدی معده و پروتئازهای لوزالمعده در محیط قلیایی روده فعال می‌شوند.

pH بهینه برای فعالیت پپسین حدود ۲ و برای پروتئازهای لوزالمعده حدود ۸ است. (زیست دوازدهم - فصل ۱)

ترکیب

ب) پپسین فعال با اثر بر پپسینوژن غیرفعال آن را فعال می‌کند.

ج) خوب دقت کنید! ترشحات لوزالمعده می‌توانند همراه با ترشحات کبدی (صفرا) وارد رودهٔ باریک شوند. ترشحات یک غدهٔ معده نیز می‌تواند همراه با ترشحات غدهٔ دیگری، مشترک وارد یک حفرهٔ معده و سپس فضای داخلی معده شوند.

د) پپسین، پروتئین‌ها را به زنجیره‌های پلی‌پپتیدی کوچک‌تر (نه به آمینواسید) تبدیل می‌کند، اما پروتئازهای فعال لوزالمعده می‌توانند پروتئین‌ها را به آمینواسید تبدیل کنند.



بر اساس مطلب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص هورمون(های) ترشح‌شده از دو اندام مهم لوله گوارش انسان یعنی معده و روده باریک، درست است؟

- ۱) فقط یکی از آن‌ها، مستقیماً ترشح بیکربنات از لوله گوارش را تحریک می‌کند.
- ۲) هر دوی آن‌ها، سبب تغییر pH محتویات اندام سازنده خود می‌شوند.
- ۳) فقط یکی از آن‌ها، بر سرعت و میزان گوارش پروتئین‌ها اثرگذار است.
- ۴) هر دوی آن‌ها، ترشح آنزیم گوارشی در نوعی اندام را تحریک می‌کنند.

گاسترین و سکرتین

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبست: فصل ۲- گفتار ۲- هورمون‌های لوله گوارش

پاسخ خیلی تشریحی ✓

از لوله گوارش دو هورمون سکرتین (از روده باریک) و گاسترین (از معده) ترشح می‌شوند. هورمون گاسترین با اثر بر یاخته‌های کناری معده موجب افزایش ترشح اسید می‌شود و در نتیجه pH فضای درون معده کاهش می‌یابد. هورمون سکرتین نیز با اثر بر پانکراس موجب افزایش ترشح بیکربنات شده و pH دوازدهه را افزایش می‌دهد.

ترکیب

از دستگاه گوارش علاوه بر گاسترین و سکرتین، هورمون‌هایی مانند اریتروپویتین (از کبد) و انسولین و گلوکاگون (از لوزالمعده) ترشح می‌شوند. (فصل ۴ زیست (۱) و فصل ۴ زیست (۲))

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از بین این دو هورمون فقط سکرتین ترشح بیکربنات را تحریک می‌کند (از لوزالمعده)، اما دقت کنید که لوزالمعده جزء لوله گوارش نیست. در واقع هیچ‌یک از این دو هورمون سبب افزایش ترشح بیکربنات از لوله گوارش نمی‌شوند.

نکته

گاسترین با تأثیر بر ترشح HCL، سبب کاهش pH کیموس ورودی به روده می‌شود که این خود سبب افزایش ترشح بیکربنات و سکرتین از روده باریک می‌گردد؛ بنابراین گاسترین نیز به طور غیرمستقیم سبب افزایش ترشح بیکربنات می‌شود.

گزینه ۳: گاسترین با کاهش دادن pH معده، شرایط را برای عمل آنزیم پپسین (از طریق فعال کردن پپسینوژن) فراهم می‌کند.

سکرتین هم با افزایش دادن pH دوازدهه، شرایط را برای فعالیت پروتئازهای پانکراس فراهم می‌نماید.

گزینه ۴: فقط گاسترین ترشح آنزیم گوارشی (پپسینوژن) را تحریک می‌کند.

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«نوعی حرکت در لوله گوارش انسان که»

- ۱) تنها توسط ماهیچه صاف دیواره لوله قابل تشکیل است، هنگام برخورد با یک بنداره بسته فقط در مخلوط کردن محتویات لوله نقش دارد
- ۲) توسط سه نوع آرایش لایه ماهیچه‌ای تشکیل می‌شود، قطعاً شدت آن در سراسر طول لوله گوارش تحت تأثیر شبکه‌های عصبی روده‌ای قرار می‌گیرد
- ۳) می‌تواند محتویات لوله گوارش را در خلاف جهت جاذبه زمین جابه‌جا کند، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدون انشعاب در تشکیل آن مؤثر هستند
- ۴) فقط در محل فعال شدن قوی‌ترین آنزیم‌های لوزالمعده دیده می‌شود، در گوارش شیمیایی غذا بی‌تأثیر است

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- حرکات لوله گوارش

درس‌Box

حرکات کرمی	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده
هم اسکلتی (در حلق و ابتدای مری) و هم صاف (در سایر بخش‌های لوله گوارش) / طولی و حلقوی (البته در معده، ماهیچه مورب نیز نقش دارد).	ماهیچه صاف / طولی و حلقوی
در حلق و ابتدای مری ← پیکری در سایر بخش‌ها ← خودمختار + شبکه یاخته‌های عصبی از مری به بعد	اعصاب خودمختار و شبکه یاخته‌های عصبی
بله	-
جلو بردن مواد غذایی و تا حدودی خرد کردن آن (مخلوط کردن غذا با شیرهای گوارشی در شرایطی که حرکت کرمی با برخورد به بنداره بسته متوقف می‌شود).	خرد کردن مواد غذایی، مخلوط کردن آن با شیره گوارشی و تا حدودی جلو بردن آن
حلق	روده باریک
پشت توده غذایی	در چند قسمت اطراف توده غذایی
هم جهت با حرکت توده غذایی	-
انتهای روده - توده غذا - انقباض دهان	توده غذا - انقباض
شکل	

حرکات کرمی شکل در هنگام عبور محتویات کولون بالارو برخلاف جهت نیروی جاذبه زمین، آن‌ها را جابه‌جا می‌کند؛ حرکات کرمی معده، روده‌ها و بیشتر بخش‌های مری توسط ماهیچه صاف که دارای یاخته‌های بدون انشعاب است، تشکیل می‌شود.

در فصل ۱ خواندید که تنها یاخته ماهیچه‌ای با ظاهر منشعب، یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): حرکات کرمی در حلق و ابتدای مری توسط ماهیچه اسکلتی و در سایر بخش‌ها توسط ماهیچه صاف راه‌اندازی می‌شود، اما حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک تنها تحت تأثیر ماهیچه صاف تشکیل می‌شوند. این حرکات کرمی شکل هستند که به هنگام برخورد به یک بنداره بسته، فقط در مخلوط‌کردن محتویات نقش دارند.

گزینه (۲): حرکات کرمی در معده تحت تأثیر سه نوع آرایش لایه ماهیچه‌ای طولی، حلقوی و مورب تشکیل می‌شوند؛ شروع حرکات کرمی که در حلق است، تحت تأثیر دستگاه عصبی روده‌ای قرار نمی‌گیرد.

گزینه (۴): حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک که محل فعال شدن قوی‌ترین آنزیم‌های لوزالمعده (پروتئازها) است، دیده می‌شود. طبق شکل ۵ فصل ۲ کتاب درسی، میزان این حرکات می‌تواند ابتدا زیاد، سپس کم و دوباره زیاد شده و به تدریج سبب گوارش مکانیکی و تسهیل گوارش شیمیایی شوند.

به طور کلی گوارش مکانیکی غذا به طور غیرمستقیم سبب افزایش و تسهیل گوارش شیمیایی غذا نیز می‌گردد؛ چراکه باعث افزایش سطح تماس غذا با آنزیم‌های گوارشی می‌شود.





۱۳

کدام مورد، در ارتباط با نوعی روش انتقال مواد از عرض غشا که با استفاده از نوعی پروتئین غشایی انجام می‌شود و

برای انجام آن، یاخته انرژی مصرف می‌کند، صحیح است؟

انتقال فعال

(۱) مواد را در خلاف جهت شیب غلظت انتقال می‌دهد.

(۲) با افزایش و یا کاهش سطح غشای یاخته همراه است.

(۳) انرژی مورد نیاز آن همواره از مولکول ATP تأمین می‌شود.

(۴) نتیجه نهایی آن، یکسان شدن غلظت ماده در دو سوی غشاست.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبتم: فصل ۱ - لگتار ۳ - روش‌های عبور مواد از عرش غشا

Hint

روش‌هایی که با استفاده از پروتئین‌های غشایی، مواد را از غشا عبور می‌دهند، انتقال فعال و انتشار تسهیل شده هستند. در این میان، در انتقال فعال، یاخته انرژی مصرف می‌کند، اما انتشار تسهیل شده این‌گونه نیست؛ پس منظور صورت سؤال، انتقال فعال است. در این فرایند، مواد در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.

کارت Box

خب راجع به جابه‌جایی مواد از غشا چندتا مورد با هم ببینیم:

(۱) هر فرایندی که می‌تواند بدون مصرف ATP انجام شود: انواع انتشار + اسمز + برخی انواع انتقال فعال (منبع انرژی می‌تواند چیزی به جز ATP باشد).

(۲) هر فرایندی که می‌تواند با مصرف ATP انجام شود: انتقال فعال + آندوسیتوز + اگزوسیتوز

(۳) هر فرایندی که از طریق پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود: انتشار تسهیل شده + انتقال فعال

برای انجام همه روش‌های انتقال مواد از عرض غشا، وجود نوعی انرژی الزامی است، اما انرژی زیستی فقط مربوط به انتقال فعال، آندوسیتوز و اگزوسیتوز است.

نکته

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): این مورد مربوط به آندوسیتوز و اگزوسیتوز است.

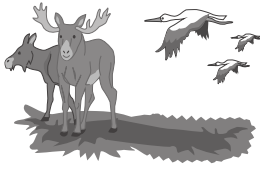
گزینه (۳): در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌کنند. طبق متن کتاب درسی، این انرژی می‌تواند از مولکول ATP به دست آید، پس گاهی اوقات توسط عوامل دیگر به دست می‌آید.

گزینه (۴): این مورد مربوط به فرایند انتشار است.

پاسخ خیلی تشریحی



مطابق با شکل زیر که یکی از سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد، کدام مورد زیر درست است؟



- (۱) هر جاندار درون آن که گلیکوژن می‌سازد، فاقد توانایی تولید آنزیم گوارش‌دهنده سلولز است.
- (۲) فقط بعضی از جانداران در آن، ویژگی‌هایی برای ماندگاری در محیط زندگی خود دارند.
- (۳) برخلاف سطح قبلی خود، از چند جمعیت از جانداران تشکیل شده است.
- (۴) میزان خدمات آن وابسته به میزان تولیدکنندگان آن است.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبمٹ: فصل ۱- گفتار ۲- سطوح سازمان‌یابی حیات

شکل، سطح اجتماع را نشان می‌دهد. این سطح از چند جمعیت مختلف تشکیل شده است، در حالی که سطح قبل از آن فقط یک جمعیت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): قارچ‌ها و جانوران گلیکوژن می‌سازند. مطابق با متن کتاب درسی، اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش سلولز (آنزیم سلولاز) هستند؛ در نتیجه می‌توان دریافت که گروهی از جانوران دارای توانایی تولید آنزیم تجزیه‌کننده سلولز هستند.

برخی جانوران می‌توانند آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را بسازند.

گزینه (۲): همه جانداران دارای ویژگی‌هایی برای ماندگاری در محیط خود هستند.

گزینه (۴): میزان خدمات بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن وابسته است، در حالی که شکل نشان داده شده مربوط به سطح اجتماع است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗



۱۵

چند مورد در خصوص یک فرد سالم و بالغ (در حالت ایستاده) نادرست است؟

- الف) انتهای باریک‌تر لوزالمعده برخلاف انتهای ضخیم آن، از جلو توسط معده پوشیده می‌شود.
 ب) قسمتی از معده توسط کبد پوشیده شده است و بندارهٔ پیلور مجاور مرز بین لوب‌های کبد قرار دارد.
 ج) قسمت‌های مختلف رودهٔ بزرگ در تمام طول خود عقب‌تر از رودهٔ باریک در بدن قرار گرفته‌اند.
 د) آخرین قسمت رودهٔ بزرگ در انتهای خود دو بنداره دارد که ظاهر یاخته‌های آن‌ها با هم متفاوت است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (صفر)

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبهمت: فصل ۲ - گفتار ۱ - آناتومی دستگاه گوارش

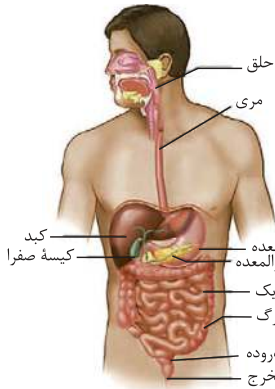
موارد «ج» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) مطابق شکل، این مورد صحیح است.

ب) مطابق شکل، بندارهٔ انتهای مری و بخش‌های ابتدایی معده پشت لوب کوچک (چپ) کبد قرار دارند. بندارهٔ پیلور (انتهای معده) نیز طبق این شکل و شکل ۱۰ کتاب درسی، مجاور مرز بین لوب‌های کبد واقع شده است.

ج) به طور کلی بخشی‌های زیادی از رودهٔ بزرگ جلوتر از رودهٔ کوچک قرار دارند، اما در شکل می‌بینید که بخش‌هایی از رودهٔ باریک در مجاورت انتهای کولون پایین‌رو، از این بخش جلوترند.



د) توجه داشته باشید که در آخرین بخش رودهٔ بزرگ (کولون پایین‌رو) بنداره‌ای وجود ندارد. بندارهٔ داخلی راست‌روده از ماهیچهٔ صاف و بندارهٔ خارجی آن از ماهیچهٔ مخطط تشکیل شده است که ظاهر یاخته‌های آن‌ها با هم تفاوت دارد.

راست‌روده جزء رودهٔ بزرگ نیست، بلکه خودش یک اندام مجزا به شمار می‌رود.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗



۱۶ در خصوص شاخص توده بدنی، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) حاصل تقسیم جرم (به کیلوگرم) بر مربع قد (به سانتی‌متر) است و برای تعیین وزن مناسب استفاده می‌شود.
- ۲) مقدار ۱۹ تا ۲۵ یعنی وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ یعنی وزن اضافه، اما فقط افراد متخصص می‌توانند بگویند وزن فرد مناسب است.
- ۳) مقدار کمتر از ۱۹ یعنی کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ یعنی چاقی، البته وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار ماهیچه و چربی او بستگی دارد.
- ۴) برای افراد بیشتر از بیست سال کاربرد دارد، زیرا افراد کمتر از بیست سال در سن رشد قرار دارند و با افراد هم‌سن و هم‌جنس مقایسه می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبمبث: فصل ۲- گفتار ۲- وزن مناسب

دقت کنید که شاخص توده بدنی حاصل تقسیم جرم (به کیلوگرم) بر مربع قد (به متر مربع) است، سایر گزینه‌ها عین متن کتاب درسی هستند و آن‌ها را حفظ کنید. آفرین!

حواستان باشد که در مخرج کسر مربوط به محاسبه شاخص توده بدنی، قد فرد باید به متر نوشته شود، نه سانتی‌متر.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گول نخوری ✗



در ارتباط با انسان، کدام مورد نادرست است؟

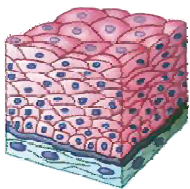
- ۱) در بافت پوششی موجود در دیواره مویرگ، هر یاخته به تنهایی ضخامت بیشتری نسبت به غشای پایه دارد.
- ۲) در بافت پوششی موجود در دیواره مری، یاخته‌های درونی تر ضخامت و فشردگی (تراکم) کم‌تری نسبت به یاخته‌های بیرونی بافت دارند.
- ۳) در بافت ماهیچه قلبی برخلاف بافت پیوندی موجود در همه لایه‌های لوله گوارش، هسته می‌تواند در محل منشعب شدن یاخته‌ها مشاهده شود.
- ۴) در نورون انتقال‌دهنده پیام به ماهیچه اسکلتی، بخش حجیم انتهای آکسون قطر کم‌تری نسبت به محل اتصال آکسون به جسم یاخته‌ای دارد.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبتم: فصل ۱- لگتار ۳- بافت‌های پائوری

پاسخ خیلی تشریحی ✓

دقت داشته باشید که در بافت پوششی موجود در دیواره مری، یعنی بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، یاخته‌های درونی تر نسبت به یاخته‌های بیرونی، ضخامت کم‌تر ولی فشردگی (تراکم) بیشتری دارند!



سنگفرشی چندلایه‌ای (مری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

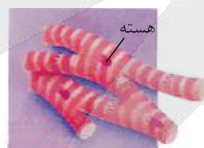
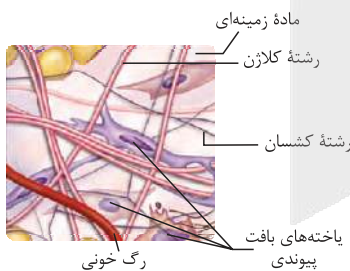
گزینه ۱): در بافت پوششی دیواره مویرگ، یعنی بافت پوششی سنگفرشی یک لایه، هر یاخته ضخامت بیشتری نسبت به غشای پایه دارد.



غشای پایه

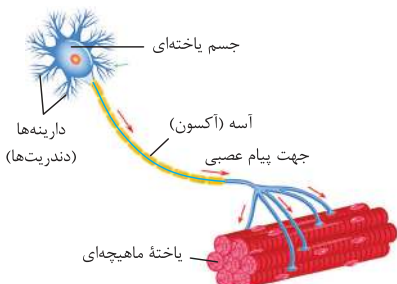
سنگفرشی یک‌لایه‌ای (دیواره مویرگ)

گزینه ۳): در بافت ماهیچه قلبی، در محل منشعب شدن یاخته‌ها، هسته می‌تواند مشاهده شود، ولی در یاخته بافت پیوندی سست در محل انشعاب یاخته، هسته‌ای دیده نمی‌شود.



هسته

گزینه ۴): در نورون انتقال‌دهنده پیام عصبی به ماهیچه اسکلتی، بخش حجیم انتهای آکسون نسبت به محل اتصال آکسون و جسم یاخته‌ای، قطر کم‌تری دارد.





مطابق اطلاعات کتاب درسی، خون خروجی از دو بخش ذکر شده در هر گزینه زیر، از طریق شاخه (انشعاب) مشترکی وارد سیاهرگ باب می‌شود، به جز

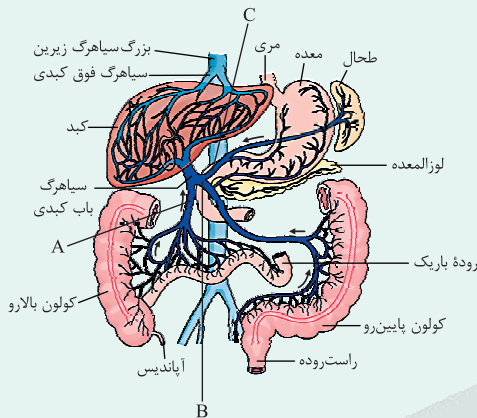
- (۱) لوزالمعده و قوس بزرگ (پایینی) معده
 (۲) کولون پایین‌رو و کولون بالارو
 (۳) روده کور و انتهای روده باریک
 (۴) طحال و قوس کوچک (بالایی) معده

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبث: فصل ۲- گفتار ۲- گردش خون دستگاه گوارش

درس‌Box

گردش خون دستگاه گوارش



(۱) به طور معمول به اندام‌های بدن، انشعابی از سرخرگ آئورت وارد می‌شود (تأمین‌کننده O_2 و مواد مغذی یاخته‌ها) و سیاهرگی هم از آن‌ها خارج می‌شود (دورکننده CO_2 و مواد دفعی یاخته‌ها از اندام‌ها) که در نهایت به یکی از بزرگ‌سیاهرگ‌ها (زیرین یا زیرین) متصل می‌شود.

● قلب از این نظر متفاوت است، سیاهرگی که خون تیره قلب را دریافت می‌کند، مستقیماً به دهلیز راست می‌ریزد، نه این‌که به یکی از این بزرگ‌سیاهرگ‌ها بریزد.

(۲) سه انشعاب سیاهرگی اصلی به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ باب کبدی را می‌سازند:

● انشعاب A: خون سیاهرگی بخشی از روده باریک، روده کور، کولون بالارو و آپاندیس را جمع‌آوری می‌کند.

● انشعاب B: خون سیاهرگی کولون پایین‌رو، راست‌روده، لوزالمعده (پانکراس) و بخش پایینی معده را جمع‌آوری می‌کند.

● انشعاب C: خون سیاهرگی بخش بالایی معده و طحال را جمع‌آوری می‌کند.

(۳) در کبد شبکه مویرگی‌ای وجود دارد که یک سمت آن سیاهرگ باب و سمت دیگر آن، سیاهرگ فوق کبدی است که در نهایت به بزرگ‌سیاهرگ زیرین متصل می‌شود؛ به عبارتی این شبکه مویرگی، در هر دو طرف خود، سیاهرگی با خون تیره دارد.

(۴) دقت کنید که یاخته‌های کبد به خون روشن (O_2 و مواد مغذی) هم نیاز دارند، پس انشعابی از سرخرگ آئورت به این اندام وارد می‌شود؛ به عبارتی هم خون سرخرگ آئورت و هم خون درون سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود!

(۵) طحال و آپاندیس اندام‌های لنفی‌ای هستند که خون سیاهرگی آن‌ها به سیاهرگ باب وارد می‌شود.

(۶) پس از خوردن غذا میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب‌شده از لوله گوارش به کبد منتقل شوند. در کبد، از گلوکزها، گلیکوژن و از آمینواسیدهای جذب‌شده، پروتئین ساخته می‌شود هم‌چنین موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند تا در مواقع لزوم استفاده شوند.

● آهن ذخیره‌شده در کبد می‌تواند برود به مغز استخوان و در ساخت گویچه‌های قرمز استفاده شود.

مطابق با شکل درس‌باکس، خون کولون پایین‌رو و بالارو وارد شاخه مشترکی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

سیاهرگ باب سه انشعاب اصلی دارد که یکی از آن‌ها شامل خون لوزالمعده، قوس بزرگ (پایینی) معده و کولون پایین‌رو است (درستی گزینه ۱)، دیگری شامل خون طحال و قوس کوچک (بالایی) معده (درستی گزینه ۴) و انشعاب سوم شامل خون روده کور، کولون بالارو و انتهای روده باریک است (درستی گزینه ۳).

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۱۹

چند مورد در ارتباط با ساختار معدهٔ نشخوارکنندگان، به درستی بیان شده است؟

- الف) قسمتی از کیسهٔ بزرگ معده که دارای چین‌خوردگی‌های بیشتری در دیوارهٔ خود می‌باشد، در مجاورت مری قرار گرفته است.
- ب) در بخشی لایه‌لایه که کاهندهٔ فشار اسمزی موبرگ‌های خونی اطراف معده است، مواد تماماً در جهت نیروی جاذبه منتقل می‌شوند.
- ج) عقبی‌ترین بخش معده، قطر کم‌تری نسبت به سایر بخش‌ها داشته و قسمت میانی آن در پایین‌ترین سطح معده واقع شده است.
- د) منفذی که نگاری را به اتاقک لایه‌لایه مرتبط می‌کند، نسبت به منفذ ارتباطی میان جلویی‌ترین بخش معده و مری، کوچک‌تر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۳ - نشخوارکنندگان

موارد «ج» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

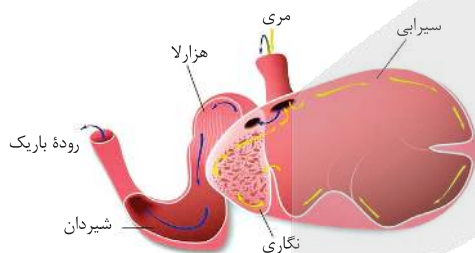
بررسی همهٔ موارد:

الف) کیسهٔ بزرگ معده همان سیرابی می‌باشد که در بخش پایینی خود دارای چین‌خوردگی‌های بیشتری است. بخش پایینی سیرابی در مجاورت مری قرار ندارد.

ب) هزارلا بخشی لایه‌لایه بوده که وظیفهٔ آگیری مواد غذایی را دارد و به عبارتی با جذب آب، فشار اسمزی محتویات رگ‌های خونی اطراف معده را کاهش می‌دهد. دقت داشته باشید که طبق فلش‌های شکل، مواد در هزارلا تماماً در جهت نزولی حرکت نمی‌کنند. هزارلا فشار اسمزی محتویات خود را افزایش و فشار اسمزی محتویات رگ‌های اطراف خود را کاهش می‌دهد.

ج) عقبی‌ترین بخش معده شیردان است که قطر کم‌تری نسبت به سایر بخش‌های معده دارد و قسمت میانی آن در پایین‌ترین سطح معده واقع شده است.

د) مطابق شکل، منفذ میان نگاری و هزارلا نسبت به منفذ میان سیرابی و مری دارای قطر کم‌تری است.



پاسخ خیلی تشریحی ✓



۲۰ کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، درست است؟

- ۱) غدد معده برخلاف غدد روده، در عمقی‌ترین ناحیه خود یاخته‌هایی دارند که در سطح لایه مخاطی یافت نمی‌شوند.
- ۲) غدد روده برخلاف غدد معده، یاخته‌هایی دارند که هسته‌های نزدیک به غشای پایه و زوائد ریزی در سطح خود دارند.
- ۳) غدد معده همانند غدد روده، علاوه بر تولید و ترشح پروتئازها، در تغییر آنزیم‌های غیرفعال درون لوله گوارش نقش دارند.
- ۴) غدد روده همانند غدد معده، تحت تأثیر ترشح هورمون از یاخته‌هایی در لوله گوارش، میزان ترشحات خود را تنظیم می‌کنند.

مشاوره ساختار بافتی معده و روده باریک، همیشه از نظر کنکور سراسری بسیار مهم بوده و نیازمند توجه جدی هستند! البته تا حالا از مقایسه بین اون‌ها تستی در کنکور نیومده، برای همین براتون گذاشتمش که یه موقع غافلگیر نشین.

پاسخ: گزینه ۳

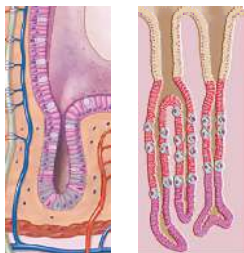
زیرمبیت: فصل ۲ - گفتار ۲ - مقایسه مخاط معده و روده باریک

مقایسه گروهی از یاخته‌های پوششی پرز

درسی Box

یاخته‌های پوششی ریزپرذدار	یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی
فراوانی بیشتری دارند.	فراوانی کم‌تری دارند.
باعث جذب مواد مغذی می‌شوند.	در ترشح ماده مخاطی نقش دارند.
هر دو یاخته پوششی هستند، در نتیجه با غشای پایه تماس دارند.	
یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل هستند.	
می‌توانند با یاخته‌های مشابه و غیر مشابه تماس داشته باشند.	فقط با یاخته‌های غیرمشابه تماس دارند.
هم در سطح پرز و هم در غدد روده قابل مشاهده هستند.	

پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوژن می‌نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید مترشحه از یاخته‌های کناری به پپسین تبدیل می‌شود. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌شوند. طبق فعالیت کتاب درسی، پروتئازهای پانکراس ابتدا غیرفعال‌اند. پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. بیکربنات اثر اسید معده را خنثی می‌کند. به این ترتیب دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌شود. آغاز و تداوم فعالیت پروتئازهای پانکراس در دوازدهه به ترشح بیکربنات بستگی دارد. شیره گوارشی مترشحه از غدد روده نیز توانایی ترشح بیکربنات را دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): غدد روده نیز در عمق خود یاخته‌هایی دارند که تنها در ساختار غدد قابل مشاهده‌اند و در سطح لایه مخاطی نمی‌توان آن‌ها را مشاهده کرد.

گزینه (۲): این ویژگی هم در یاخته‌های کناری و هم در یاخته‌های ریزپرذدار روده یافت می‌شود.



گزینه (۴): تنها غده معده تحت تأثیر هورمون گاسترین مترشحه از معده، میزان ترشح آنزیم و اسید را تنظیم می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۲۱

مطابق با مطالب کتاب درسی، همه فرایندهای تبدیل مولکول‌های بزرگ به مولکول‌های کوچک که درون لوله گوارش انسان می‌تواند رخ دهد، در نظر بگیرید. در کدام مورد، گوارش نوعی مولکول زیستی در لوله گوارش پایان می‌یابد؟

- ۱) در واکنشی که لیپاز پانکراس، فراوان‌ترین لیپید غذا را به اسیدهای چرب، گلیسرول و فسفات تجزیه می‌کند.
- ۲) در واکنشی که آمیلاز، با شکستن پیوندهای میان اتم اکسیژن و دو حلقه قند گلوکز، مالتوز را تجزیه می‌کند.
- ۳) در واکنشی که پروتئاز مترشحه از روده و لوزالمعده، با مصرف آب، فراورده(های) پپسین را تجزیه می‌کند.
- ۴) در واکنشی که پپسین با شکستن پیوند میان واحدهای نیتروژن دار، گلوتن را به آمینواسیدها تجزیه می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۱- گوارش انواع مولکول‌های زیستی

پاسخ خیلی تشریحی ✓

پپسین معده در نهایت به همراه محتویات کیموس به درون روده باریک وارد می‌شود. پپسین گوارش پروتئین‌ها را در معده آغاز می‌کند. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها، تجزیه می‌شوند. آنزیم‌های گوارشی با واکنش آبکافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند. ذخیره‌های پروتئینی کوچک حاصل از فعالیت پپسین، در روده باریک توسط پروتئازهای روده و لوزالمعده گوارش کامل می‌یابند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): آنزیم لیپاز، تری‌گلیسریدها (فراوان‌ترین لیپیدهای غذا) را به واحدهای سازنده آن یعنی اسید چرب و گلیسرول تجزیه می‌کند. توجه کنید که تری‌گلیسریدها فاقد فسفات هستند.

گزینه (۲): در تجزیه دی‌ساکاریدی مثل مالتوز، اتم اکسیژن تنها یکی از پیوندهای خود با حلقه قند را از دست می‌دهد.



گزینه (۴): این اتفاق در روده باریک اتفاق می‌افتد! در معده گوارش پروتئین‌ها تکمیل نخواهد شد.



۲۲

کدام یک از موارد زیر برای تکمیل عبارت ذکر شده، مناسب است؟

«بخش عقبی معده کبوتر حجیم‌ترین بخش از لوله گوارش آن،»

چینه‌دان

سنگدان

(الف) همانند - به معده جانور متصل است

(ب) همانند - در مجاورت با کبد جانور قرار دارد

(ج) برخلاف - در ناحیه پشتی جانور قرار گرفته است

(د) برخلاف - ساختاری است که در ملخ یافت نمی‌شود

(۲) الف - ب

(۱) الف - ب - ج - د

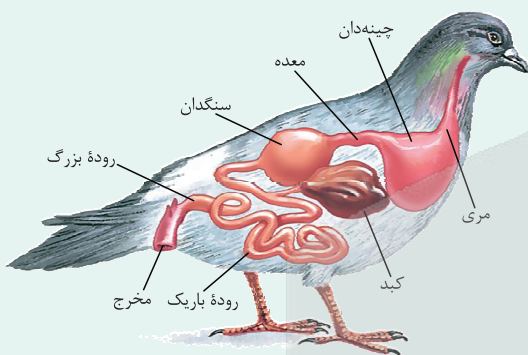
(۴) ب - ج - د

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبث: فصل ۲ - گفتار ۳ - گوارش در پرنده دانه‌خوار

درس‌Box

دستگاه گوارش در پرنده دانه‌خوار



(۱) پزندگان دانه‌خوار همانند ملخ، چینه‌دان دارند که محل ذخیره موقتی غذاست.

(۲) بخش عقبی معده در این پزندگان، ساختاری ماهیچه‌ای است و سنگدان نامیده می‌شود. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند (گوارش مکانیکی غذا در سنگدان انجام می‌شود).

(۳) مراحل عبور مواد غذایی در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج

(۴) چینه‌دان، قطورترین بخش لوله گوارش در پزندگان دانه‌خوار است.

(۵) بین چینه‌دان و سنگدان، معده قرار دارد و نسبت به هر دوی آن‌ها، کوچک‌تر است.

(۶) چینه‌دان به سطح شکمی جانور، ولی سنگدان به سطح پشتی بدن، نزدیک‌تر است.

(۷) کبد در زیر معده و سنگدان و در بخش عقبی چینه‌دان قرار دارد و از طریق مجرایی با روده باریک ارتباط دارد.

(۸) روده باریک طولی‌ترین بخش لوله گوارش بوده و دارای پیچ‌خوردگی‌های زیادی است. این بخش از لوله گوارش، از یک طرف با سنگدان، از یک طرف با روده بزرگ و از سمتی هم با مجرای کبد در ارتباط است. به عبارتی، روده باریک پرنده دانه‌خوار با بخش‌های بیشتری از دستگاه گوارش ارتباط دارد: سنگدان، روده بزرگ و مجرایی که از کبد می‌آید.

(۹) روده بزرگ نسبت به روده باریک طول کم‌تر، ولی قطر بیشتری دارد.

(۱۰) در شکل می‌بینید، پای پرنده ۴ انگشت دارد که بین آن‌ها پرده وجود ندارد. از بین انگشتان، ۳ انگشت به سمت جلو و یکی به سمت عقب قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓ مطابق با شکل، همه موارد برای تکمیل عبارت مناسب‌اند. بخش عقبی معده کبوتر سنگدان، اما حجیم‌ترین بخش لوله گوارش آن چینه‌دان است.

آن چینه‌دان است.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) هم چینه‌دان و هم سنگدان پرنده به معده آن متصل‌اند.

(ب) چینه‌دان در مجاورت با سطح جلویی کبد است و سنگدان در مجاورت با بخش بالایی - عقبی کبد می‌باشد.

ترشحات کبد پرنده دانه‌خوار از طریق یک مجرا به روده باریک جانور می‌ریزد، اما این دو اندام با هم تماس مستقیم ندارند.





ج) سنگدان در ناحیه پستی جانور قرار دارد، اما چینه‌دان در سطح شکمی قرار گرفته است.
د) ملخ فاقد سنگدان است، اما چینه‌دان دارد.

کنکور

(سوال ۳۲ کنکور تهرپی ۱۴۰۴ - نوبت اول)

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

بخش عقبی معده کبوتر حجیم‌ترین بخش از لوله گوارش آن

الف) همانند - در ناحیه شکم جانور قرار گرفته است

ب) برخلاف - اغلب آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کند

ج) برخلاف - مستقیماً ترشحات کبد را دریافت می‌کند

د) همانند - به اندامی متصل است که می‌تواند غذا را تا حدودی خرد و تجزیه کند

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





۲۳

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در لوله گوارش ملخ، بخشی که به عنوان شناخته می‌شود،»

- (۱) پیش‌معدة - دندان‌هایی برای آغاز گوارش مکانیکی غذا دارد
- (۲) مخرج - امکان جریان یک‌طرفه غذا در بدن را فراهم کرده است
- (۳) محل جذب غذا - آنزیم‌های گوارشی را وارد بخش قبلی خود می‌کند
- (۴) محل نرم‌شدن و ذخیره موقت غذا - در نزدیکی غدد بزاقی قرار دارد

پاسخ: گزینه ۱

زیرمبحث: فصل ۲ - گفتار ۳ - گوارش در ملخ

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در ملخ، گوارش مکانیکی در خارج از لوله گوارش و توسط آرواره‌ها آغاز می‌گردد. پیش‌معدة در ملخ گوارش مکانیکی غذا را ادامه می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): لوله گوارش در اثر تشکیل مخرج شکل می‌گیرد و امکان جریان یک‌طرفه غذا را فراهم می‌کند.

گزینه (۳): در ملخ، معده محل جذب مواد غذایی است. معده و کیسه‌های معده آنزیم‌هایی را وارد پیش‌معدة (بخش قبلی خود) می‌کنند.

گزینه (۴): چین‌دان محل نرم‌شدن و ذخیره موقت غذاست. چین‌دان در نزدیکی غدد بزاقی قرار دارد.

در چین‌دان نرم‌شدن غذا صورت می‌گیرد، نه گوارش مکانیکی آن.





۲۴

در کتاب درسی، جاندارانی مطرح شده‌اند که توانایی انجام گوارش درون‌یاخته‌ای غذا را دارند. کدام مورد در خصوص این جانداران صادق است؟

هیدر و پارامسی

- ۱) در همه آن‌ها، تاژک‌ها به ورود مواد غذایی به داخل یاخته کمک می‌کنند.
- ۲) فقط در بعضی از آن‌ها، برون‌رانی آنزیم‌های گوارشی از یاخته(ها) رخ می‌دهد.
- ۳) همه آن‌ها، فقط از بخشی از انرژی غذای ورودی به دستگاه گوارش استفاده می‌کنند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها، در انتهای حفره دهانی، مواد غذایی را ابتدا وارد واکوئول گوارشی می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

زیرمبحث: فصل ۲- گفتار ۳- گوارش درون‌یاخته‌ای

در هیدر، بخشی از گوارش غذا به صورت برون‌یاخته‌ای صورت می‌گیرد و به این منظور، آنزیم‌های گوارشی به حفره گوارشی جانور ترشح می‌شوند. پارامسی توانایی برون‌رانی آنزیم گوارشی و انجام گوارش برون‌یاخته‌ای را ندارد.

یاخته‌های تاژک‌دار در حفره گوارشی هیدر، غذایی که نیمه گوارش یافته است را وارد خود می‌کنند تا با گوارش درون‌یاخته‌ای، آن را کاملن تجزیه نمایند؛ اما پارامسی غذایی که هیچ گوارشی نیافته است را وارد خود می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): پارامسی مژک (نه تاژک) دارد، اما هیدر دارای یاخته‌های تاژک‌دار است.

حواستان باشد که تاژک و مژک از نظر ساختاری تفاوت دارند و نمی‌توان نام آن‌ها را به جای یکدیگر به کار برد!

گزینه ۳): همه جانداران فقط از بخشی از انرژی حاصل از غذا می‌توانند استفاده کنند. دقت کنید که پارامسی تک‌یاخته‌ای است و دستگاه برای آن تعریف نمی‌شود.

بعضی از تک‌یاخته‌ای‌ها (مانند پارامسی) و اکثر پُریاخته‌ای‌ها، توانایی گوارش مواد غذایی را دارند.

گزینه ۴): در انتهای حفره دهانی پارامسی، مواد غذایی وارد واکوئول غذایی (نه گوارشی) می‌شوند.

طی گوارش درون‌یاخته‌ای پارامسی، نخستین واکوئولی که غذا وارد آن می‌شود، واکوئول غذایی است نه گوارشی.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

گول نخوری ✗

نکته

گول نخوری ✗



۲۵ اندامی از دستگاه گوارش انسان که لیپیدهای جذب‌شده در رودهٔ باریک را ذخیره می‌کند، چه مشخصهٔ دیگری دارد؟

کبد

- (۱) تمام کلسترول تولیدی در یاخته‌ها را در ساختار غشا قرار می‌دهد.
- (۲) با افزایش تولید مولکول LDL، از گرفتگی سرخرگ‌ها جلوگیری می‌کند.
- (۳) ترشحات آن همانند حرکات رودهٔ باریک، در گوارش مکانیکی چربی‌ها نقش دارند.
- (۴) خون همهٔ اندام‌های دستگاه گوارش، از طریق سیاهرگ باب ابتدا وارد آن می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبث: فصل ۲- گفتار ۲- کبد

پاسخ خیلی تشریحی ✓

لیپیدهای جذب‌شده در رودهٔ باریک، در بافت چربی یا اندام کبد ذخیره می‌شود. کبد شیرهٔ صفراوی را ترشح می‌کند. صفرا همانند حرکات رودهٔ باریک در گوارش مکانیکی چربی‌ها (ریزکردن آن‌ها) نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): کبد از کلسترول تولیدی توسط یاخته‌های خود به ۳ منظور می‌تواند استفاده کند: (۱) قراردادی در ساختار غشا، (۲) ترشح برای ساخت صفرا و (۳) به کار بردن در ساختار لیپوپروتئین‌ها.

علاوه بر کلسترول، فسفولیپیدهای تولیدشده در کبد نیز می‌توانند در ساختار غشا قرار گیرند یا به عنوان یکی از ترکیبات صفرا ترشح شوند.

گزینهٔ (۲): کبد با افزایش تولید HDL، از گرفتگی سرخرگ‌ها جلوگیری می‌کند، اما LDL خودش باعث گرفتگی سرخرگ‌ها می‌شود. گزینهٔ (۴): مطابق با شکل ۱۵ فصل ۲ کتاب درسی، خون سیاهرگی دهان، حلق و مری، وارد سیاهرگ باب نمی‌شود.

خون فقط بعضی بخش‌های دستگاه گوارش قبل از ورود به قلب، ابتدا وارد سیاهرگ باب می‌شود. در ضمن خون بخش‌هایی خارج از این دستگاه (مانند طحال که نوعی اندام لنفی است) نیز می‌تواند ابتدا وارد این سیاهرگ گردد.





۲۶

چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) مدل سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

ب) در مدل سازی حرکت یک توپ پرتاب شده، می توان مقاومت هوا و نیروی گرانش زمین را نادیده گرفت.

پ) ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.

ت) در مدل سازی هل دادن یک یخچال، می توان یخچال را به صورت یک ذره در نظر گرفت.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

درس Box

۱) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. به بیان دیگر، همواره این امکان وجود دارد که نتایج آزمایش های جدید، منجر به بازنگری مدل یا نظریه ای شود و حتی ممکن است نظریه ای جدید جایگزین آن شود. ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است و نقش مهمی در فرایند پیشرفت دانش و تکامل شناخت ما از جهان پیرامون داشته است.

۲) مدل سازی در فیزیک فرایندی است که طی آن یک پدیده فیزیکی، آن قدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

مثلاً در بررسی حرکت یک توپ بسکتبال از لحظه پرتاب تا رسیدن به سبد باید توجه داشت که توپ، یک کره کامل نیست (درزها و برجستگی هایی روی توپ وجود دارد)، در حین حرکت به دور خود می چرخد و باد و مقاومت هوا بر حرکت آن اثر می گذارند. وزن توپ نیز با تغییر فاصله از مرکز زمین تغییر می کند.

با مدل سازی حرکت توپ، می توانیم تا حدود زیادی این پیچیدگی ها را کاهش دهیم. با چشم پوشیدن از اندازه و شکل توپ، آن را به صورت یک جسم نقطه ای یا ذره در نظر می گیریم. از مقاومت هوا و اثر وزش باد صرف نظر می کنیم. سرانجام فرض می کنیم با تغییر فاصله توپ از مرکز زمین، وزن آن ثابت می ماند.

توجه داریم که هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین کننده را.

توپ بسکتبال به صورت یک جسم نقطه ای (ذره) در نظر گرفته می شود.
نیروی گرانشی وارد بر توپ ثابت است.
مدل آرمانی توپ بسکتبال

جهت حرکت توپ
توپ بسکتبال می چرخد.
مقاومت هوا و باد نیروهایی به توپ وارد می کنند.
نیروی گرانشی وارد بر توپ به ارتفاع بستگی دارد.
الف) حرکت توپ بسکتبال در هوا

بررسی تک به تک موارد (با توجه به درس باکس):

الف) درست است. ✓

ب) نادرست است. می توان از اثرهای جزئی مانند مقاومت هوا صرف نظر کرد ولی اثرهای مهم مانند نیروی گرانش را نمی توان نادیده گرفت. ✗

پ) درست است. ✓

ت) درست است. در مدل سازی از ابعاد جسم صرف نظر می کنیم و آن را به صورت ذره فرض می کنیم. ✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۲۷ کدام یک از یکاهای فرعی زیر برحسب یکاهای اصلی به درستی بیان نشده است؟

(۲) پاسکال، $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$

(۱) نیوتون، $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$

(۴) ژول، $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$

(۳) وات، $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^3}$

پاسخ: گزینه ۳

در جدول زیر، نمونه‌هایی از یکاهای فرعی آمده است:

چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه SI

یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی	نام یکا	کمیت
$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	تندی و سرعت
$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	شتاب
$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$	N	نیرو
$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$	Pa	فشار
$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$	J	انرژی

مطابق درس باکس، یکاهای نیوتون، پاسکال و ژول درست هستند. یکای فرعی توان برابر است با:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} \rightarrow \text{وات (W)} = \frac{\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}}{\text{s}} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^3}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

درس Box



۲۸ یکای کمیت فرعی A در رابطه «انرژی = $\frac{A^2}{\text{جرم}}$ » در کدام گزینه درست بیان شده است؟

- (۱) N.s
 (۲) $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$
 (۳) W.m
 (۴) Pa.m

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به یکای فرعی کمیت انرژی ($\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$) و یکای جرم (kg)، یکای کمیت A را به دست آورید.



درس Box

در روابط فیزیکی، یکای جملات طرفین تساوی با هم برابر است:

مثلاً در رابطه زیر اگر F کمیت نیرو و m کمیت جرم را نشان دهند، داریم:

$$F = \frac{m}{B} \Rightarrow \text{یکای کمیت B} = \frac{\text{kg}}{\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}} = \frac{\text{s}^2}{\text{m}}$$

با توجه به این که یکای طرفین تساوی برابر است، داریم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$\begin{aligned} \text{انرژی} = \frac{A^2}{\text{جرم}} &\xrightarrow[\text{جرم} = \text{kg}]{\text{یکای انرژی} = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}} \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} = \frac{A^2 \text{ یکای}}{\text{kg}} \Rightarrow A^2 \text{ یکای} = \frac{\text{kg}^2 \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \\ \Rightarrow A \text{ یکای} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}} &\xrightarrow[\text{N} = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}]{\text{N}} \rightarrow A \text{ یکای} = \text{N.s} \end{aligned}$$

در مورد گزینه‌های (۳) و (۴)، توجه داشته باشید که:

$$W.m = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg.m}^3}{\text{s}^2} \neq \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$

$$\text{Pa.m} = \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \cdot \text{m} = \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} \neq \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$$



کدام یک از تبدیل یکاهای زیر، نادرست است؟ **۲۹**

(۲) $540 \mu\text{m} = 5/40 \times 10^{-1} \text{mm}$

(۱) $9109 \times 10^{-28} \text{mg} = 9/109 \times 10^{-31} \text{kg}$

(۴) $1 \times 10^{-9} \text{s} = 1 \times 10^{-6} \text{ms}$

(۳) $280 \text{cm}^2 = 2/80 \text{m}^2$

پاسخ: گزینه ۲

تبدیل یکاها: در حل مسئله‌های فیزیک، اغلب لازم است یکای کمیتی را تغییر دهیم. این کار با روش تبدیل زنجیره‌ای انجام می‌شود. در این روش، اندازه کمیت را در یک ضریب تبدیل (نسبتی از یکاها که برابر عدد یک است) ضرب می‌کنیم:

$$\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 1, \quad \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} = 1$$

مثلاً برای تبدیل یکای کمیت 54 km/h به یکای m/s داریم:

$$54 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}\right) \times \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right) = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در مسائل مربوط به تبدیل یکاها، ضروری است جدول زیر را به خاطر بسپاریم:

پیشوندهای یکاها

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
p	پیکو	10^{-12}	T	ترا	10^{12}
n	نانو	10^{-9}	G	گیگا	10^9
μ	میکرو	10^{-6}	M	میگا	10^6
m	میلی	10^{-3}	k	کیلو	10^3
c	سانتی	10^{-2}			

تبدیل یکاها را می‌توان به شیوه راحت‌تری هم انجام داد:

(الف) تبدیل یکای بزرگ‌تر به کوچک‌تر:

اختلاف توان‌ها $+10$

(ب) تبدیل یکای کوچک‌تر به بزرگ‌تر:

اختلاف توان‌ها -10

مثلاً در تبدیل 500 nm به km ، چون یکای کوچک‌تر به بزرگ‌تر تبدیل می‌شود:

$$500 \text{ nm} \xrightarrow[\text{اختلاف توان‌ها} = -12]{\text{توان } k \text{ (کیلو), } -9 \rightarrow \text{توان } n \text{ (نانو)}} 500 \times 10^{-12} \text{ km}$$

محاسبه تک‌به‌تک موارد:

پاسخ خیلی تشریحی

(۱) گزینه ۱: $9109 \times 10^{-28} \text{mg} \times \frac{10^{-3} \text{g}}{1 \text{mg}} \times \frac{1 \text{kg}}{10^3 \text{g}} = 9109 \times 10^{-34} \text{kg} = 9/109 \times 10^{-31} \text{kg}$ ✓

(۲) گزینه ۲: $540 \mu\text{m} \times \frac{10^{-6} \text{m}}{1 \mu\text{m}} \times \frac{1 \text{mm}}{10^{-3} \text{m}} = 540 \times 10^{-3} \text{mm} = 5/40 \times 10^{-1} \text{mm}$ ✓

(۳) گزینه ۳: $280 \text{cm}^2 \times \frac{10^{-4} \text{m}^2}{1 \text{cm}^2} = 280 \times 10^{-4} \text{m}^2 = 2/80 \times 10^{-2} \text{m}^2$ ✗

(۴) گزینه ۴: $1 \times 10^{-9} \text{s} \times \frac{1 \text{ms}}{10^{-3} \text{s}} = 1 \times 10^{-6} \text{ms}$ ✓



۳۰. جرم جسمی توسط چهار ترازوی رقمی متفاوت، اندازه‌گیری شده است. در کدام یک از گزینه‌های زیر، جرم گزارش شده، دقت اندازه‌گیری بیشتری دارد؟

- (۱) $4/52 \text{ kg}$
 (۲) 4520 g
 (۳) $4/520 \times 10^9 \mu\text{g}$
 (۴) $4/5200 \times 10^6 \text{ mg}$

پاسخ: گزینه ۴

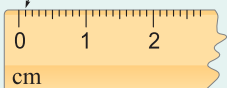
دقت اندازه‌گیری‌های ذکر شده را برحسب یکای گرم (g) به دست آورید و اعداد را با هم مقایسه کنید.



دستی Box

دقت اندازه‌گیری ابزارهای مدرج، برابر کمینه درجه‌بندی آن ابزارها است:

کمینه درجه‌بندی این خط‌کش، ۱mm است.



دقت این خط‌کش، ۱mm است.

دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند. برای مثال، آخرین رقمی که دماسنج شکل روبه‌رو نشان می‌دهد، $0/2^\circ\text{C}$ و دقت آن $0/1^\circ\text{C}$ است.

31.2°C

دقت اندازه‌گیری گزینه‌ها را به طور جداگانه به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

- (۱) گزینه ۱: $4/52 \text{ kg} \rightarrow \text{دقت} = 0/01 \text{ kg} = 10 \text{ g}$
 (۲) گزینه ۲: $4520 \text{ g} \rightarrow \text{دقت} = 1 \text{ g}$
 (۳) گزینه ۳: $4/520 \times 10^9 \mu\text{g} \rightarrow \text{دقت} = 0/001 \times 10^9 \mu\text{g} = 10^6 \mu\text{g} = 1 \text{ g}$
 (۴) گزینه ۴: $4/5200 \times 10^6 \text{ mg} \rightarrow \text{دقت} = 0/0001 \times 10^6 \text{ mg} = 100 \text{ mg} = 0/1 \text{ g} \checkmark$



۳۱ جرم کره A به شعاع خارجی R و شعاع داخلی $\frac{21}{4}R$ برابر جرم کره توپر B به شعاع R است. چگالی ماده سازنده کره A چند برابر چگالی ماده سازنده کره B است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) ۶
(۳) ۷ (۴) $\frac{10}{5}$

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به رابطه‌های $\rho = \frac{m}{V}$ و $V_{\text{کره}} = \frac{4}{3}\pi(R_{\text{خارجی}}^3 - R_{\text{داخلی}}^3)$ نسبت $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$ را به دست آورید.

Hint

درس Box

چگالی جسمی به جرم m و حجم V از رابطه زیر به دست می‌آید:

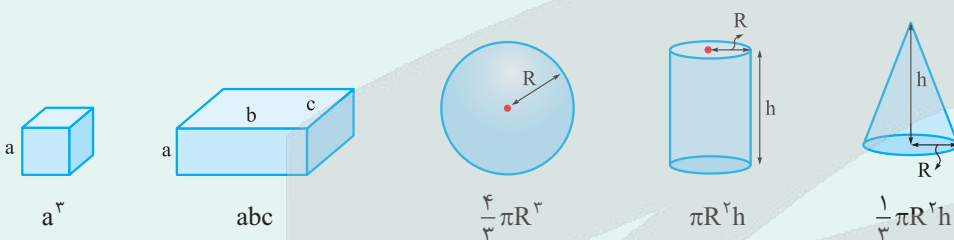
$$\rho = \frac{m}{V}$$

(kg) جرم
↑
m
↓
(kg/m³) چگالی
↓
حجم (m³)

رابطه مقایسه‌ای چگالی دو جسم A و B به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

ضروری است فرمول حجم اشکال زیر را به خاطر داشته باشید:



پاسخ خیلی تشریحی ✓ از رابطه مقایسه‌ای چگالی، $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} V_A = \frac{4}{3}\pi[R^3 - (\frac{R}{4})^3] = \frac{4}{3}\pi(\frac{63}{64}R^3) \\ V_B = \frac{4}{3}\pi R^3 \\ m_A = \frac{21}{4}m_B \end{cases} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{21}{4} \times \frac{V_B}{\frac{63}{64}V_B} = \frac{21}{4} \times \frac{64}{63} = 6$$

شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کم‌تر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کره A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کره B است؟

(سوال ۶۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ - نوبت دوم)

- (۱) $\frac{12}{5}$ (۲) $\frac{18}{5}$ (۳) ۳۴ (۴) ۳۶





۳۲

یک کره فلزی توخالی به شعاع خارجی ۵۰ cm و شعاع داخلی ۴۰ cm از فلزی به چگالی 5 g/cm^3 ساخته شده است. اگر فضای داخلی کره را با ماده‌ای به چگالی $2/5 \text{ g/cm}^3$ پر کنیم، در این حالت چگالی کره چند واحد SI خواهد شد ($\pi = 3$)

۳۷۲۰ (۲)

۳۴۰۰ (۱)

۶۶۰۰ (۴)

۶۲۸۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

چگالی جسم مخلوط را از رابطه $\rho = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$ محاسبه کنید.

Hint

هنگامی که جسمی از دو یا چند ماده مختلف تشکیل شده باشد، چگالی جسم مخلوط از رابطه‌های زیر به دست می‌آید:

درس‌Box

$$\rho = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$$

یکای SI چگالی $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.

گام اول: ابتدا حجم V_1 (پوسته کره) و V_2 (حجم خالی درون کره) را به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی

$$V_1 = \frac{4}{3} \pi (R_{\text{خارجی}}^3 - R_{\text{داخلی}}^3) = \frac{4}{3} (\pi) (50^3 - 40^3) = 0/244 \text{ m}^3$$

$$V_2 = \frac{4}{3} \pi R_{\text{داخلی}}^3 = \frac{4}{3} (\pi) (40^3) = 0/256 \text{ m}^3$$

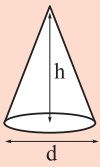
گام دوم: چگالی جسم مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_1 + V_2} = \frac{5000(0/244) + 2500(0/256)}{0/244 + 0/256} = \frac{1860}{0/5} = 3720 \text{ kg/m}^3$$



۳۳

مطابق شکل، یک مخروط فلزی توپر از ماده‌ای به چگالی 18000 kg/m^3 ساخته شده است. جرم این مخروط چند کیلوگرم است؟ ($\pi = 3, h = d = 20 \text{ cm}$)



۳۶ (۱)

۹ (۲)

۳/۶ (۳)

۰/۹ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا حجم مخروط را از رابطه $V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$ محاسبه کنید و سپس جرم مخروط را از رابطه $m = \rho V$ به دست آورید.

Hint

گام اول: ابتدا حجم مخروط را به دست آورید:

پاسخ خیلی تشریحی

$$R = \frac{d}{2} = 0.1 \text{ m}, \quad h = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{1}{3} (3)(0.1)^2 (0.2) = 0.002 \text{ m}^3$$

گام دوم: جرم مخروط را از رابطه $m = \rho V$ به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V = \frac{18000 \text{ kg/m}^3}{V=0.002 \text{ m}^3} \rightarrow m = (18000)(0.002) = 36 \text{ kg}$$

شعاع قاعده یک مخروط توپر برابر 10 cm و ارتفاع آن 20 cm است. اگر جرم این مخروط $5/4 \text{ kg}$ باشد، چگالی

کنکور

(سوال ۷۲ کنکور تهری ۱۴۰۴ - نوبت اول)

مخروط در SI چه قدر است؟ ($\pi = 3$)

۸۱۰۰ (۲)

۲۷۰۰ (۱)

۸/۱ (۴)

۲/۷ (۳)



۳۵

در بین عبارتهای زیر، چند مورد نادرست وجود دارد؟

الف) فلزات نیز در شرایطی، ویژگیهای جامد بی شکل از خود بروز می دهند.

ب) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان است.

پ) ذرات سازنده مواد، همواره در حرکت اند و به یکدیگر نیرو وارد می کنند.

ت) ذرات جسم جامد به سبب نیروی الکتریکی که به هم وارد می کنند، در کنار یکدیگر می مانند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۱

حالت های ماده

درس Box

ذره های سازنده مواد همواره در حرکت اند و به یکدیگر نیرو وارد می کنند. حالت ماده به چگونگی حرکت این ذره ها و اندازه نیروی بین آنها بستگی دارد.

● جامد، مایع و گاز سه حالت آشنای ماده هستند. حالت چهارم ماده، پلازما نامیده می شود که یکی از روش های تولید آن گرم کردن گاز تا دماهای بسیار بالا است به طوری که اتمها به یون های مثبت و الکترون ها تجزیه شوند.

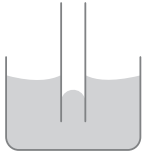
● ذرات جسم جامد به سبب نیروهای الکتریکی که به یکدیگر وارد می کنند، در کنار یکدیگر می مانند.

● وقتی مایعی را به آهستگی سرد کنیم، اغلب جامدهای بلورین تشکیل می شوند.

● ذرات سازنده جامدهای بی شکل (آمورف) برخلاف جامدهای بلورین، در طرح های منظمی کنار هم قرار ندارند. گروه دیگری از مواد هستند که وقتی در حالت مایع یا بخار به سرعت سرد شوند، جامد بی شکل به وجود می آید. فلزات، مثالی از این دسته مواد هستند.

با توجه به درس پاکس بالا، همه موارد درست هستند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



شکل مقابل، یک لوله شیشه‌ای مویین را نشان می‌دهد.

۳۶

- (۱) تمیز در آب
- (۲) با سطح داخلی چرب‌شده در آب
- (۳) تمیز در جیوه
- (۴) با سطح خارجی چرب‌شده در جیوه

پاسخ: گزینه ۲

درس Box

اثر مویینگی: لوله‌هایی که قطر داخلی آن‌ها حدود یک‌دهم میلی‌متر باشد، معمولاً لوله مویین نامیده می‌شوند. واژه مویین به معنی «موماند» است. اگر چند لوله مویین شیشه‌ای و تمیز را وارد یک ظرف آب کنیم، آب در لوله‌های مویین بالا می‌رود و سطح آن بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد. هم‌چنین سطح آب به صورت فرورفته است.

• اگر همین آزمایش‌ها را با جیوه انجام دهیم، مشاهده می‌کنیم جیوه در لوله‌های مویین مقداری بالا می‌رود، ولی سطح آن پایین‌تر از سطح جیوه ظرف قرار می‌گیرد. افزون بر این‌ها، سطح جیوه در لوله مویین برآمده است.

• برای توجیه فیزیکی این پدیده باید به تفاوت نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی توجه کرد. اگر نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع، بزرگ‌تر از نیروی دگرچسبی مایع و لوله باشد، سطح مایع در لوله پایین‌تر از سطح مایع در ظرف و به صورت برآمده است. هم‌چنین اگر نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله مویین، بزرگ‌تر از نیروی هم‌چسبی باشد، مایع درون لوله بالاتر از سطح مایع داخل ظرف قرار می‌گیرد و به حالت فرورفته است.

• اگر سطح شیشه چرب یا دوداندود شود، دگرچسبی آب با شیشه به شدت کاهش می‌یابد. به طوری که دگرچسبی بین آب و شیشه چرب یا دوداندودشده، از هم‌چسبی مولکول‌های آب کم‌تر است.

با توجه به این‌که سطح بیرونی مایع به صورت فرورفته، به لوله مویین چسبیده است، مایع مورد نظر آب است.

از طرفی چون در سطح داخلی لوله مویین، حالت برآمده و پایین‌تر از سطح آزاد مایع است، پس سطح داخلی لوله چرب شده است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۳۷ اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزنی برابر با ۱۹ kPa باشد، فشار مطلق گاز درون مخزن چند میلی‌متر جیوه است؟

($g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

۶۲۵ (۲)

۵۰۰ (۱)

۸۷۵ (۴)

۷۵۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۴

از رابطه $P_g = P - P_0$ ، فشار مطلق گاز را به دست آورید. در مرحله بعد فشار را به کمک رابطه $\frac{P}{\rho_{\text{جیوه}} g}$ بر حسب متر جیوه و سپس میلی‌متر جیوه حساب کنید.

Hint

• اگر فشار هوا را از فشار مطلق گاز، کسر کنیم، فشار پیمانه‌ای به دست می‌آید:

$$P_g = P - P_0$$

فشار پیمانه‌ای فشار مطلق فشار هوا

ثابت گرانش (m/s^2)

$$P_{\text{مطلق}} = \rho g h + P_0 \rightarrow \text{فشار هوا}$$

ارتفاع ستون چگالی مایع (m) چگالی مایع (kg/m^3)

• روش تبدیل یکای فشار از پاسکال به متر جیوه:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} g h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} (\text{m}) = \frac{P(\text{Pa})}{\rho_{\text{جیوه}} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) g}$$

می‌دانیم یکای چگالی در SI، کیلوگرم بر متر مکعب ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$) است. دو یکای رایج دیگر، گرم بر سانتی‌متر مکعب $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و گرم بر لیتر ($\frac{\text{g}}{\text{L}}$) است.

است. نحوه تبدیل این یکاها به صورت زیر است:

$$\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \xrightarrow{\begin{matrix} \times 1000 \\ \div 1000 \end{matrix}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

درس‌Box

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا فشار مطلق گاز را به دست می‌آوریم:

$$P_g = P - P_0 \Rightarrow 19 = P - 100 \Rightarrow P = 119 \text{ kPa}$$

گام دوم: فشار مطلق را بر حسب میلی‌متر جیوه به دست می‌آوریم:

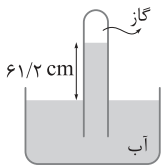
$$P = \rho_{\text{جیوه}} g h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{P}{\rho_{\text{جیوه}} g} = \frac{P=119000 \text{ Pa}}{\rho_{\text{جیوه}}=13600 \text{ kg/m}^3} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{119000}{13600 \times 10} = 0.875 \text{ m}$$

$$\Rightarrow P = 875 \text{ mmHg}$$



۳۹

در شکل زیر، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، 71 cmHg است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف $61/2 \text{ cm}$ باشد، فشار هوا چند سانتی متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)



۷۵ (۱)

۷۵/۵ (۲)

۷۶ (۳)

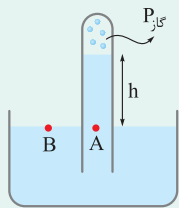
۷۶/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

دو نقطه هم‌تراز A و B را یکی در سطح آزاد مایع و دیگری را درون لوله انتخاب کنید. سپس با نوشتن رابطه برابری فشار این دو نقطه ($P_A = P_B$)، فشار هوا را به دست آورید.



درس‌Box

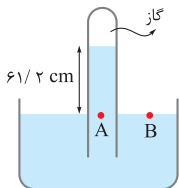


- فشارسنج هوا (بارومتر): وسیله‌ای ساده که برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود.
- در مسائل مربوط به بارومتر، از اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز استفاده می‌کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho gh + P_{\text{گاز}} = P_0$$

گام اول: دو نقطه هم‌تراز A و B را انتخاب می‌کنیم و از برابری فشارهای این دو نقطه استفاده می‌کنیم:

پاسخ خیلی تشریحی



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho gh = P_0 \Rightarrow P_0 = 71 \text{ cmHg} + (\rho gh)_{\text{آب}} \quad (I)$$

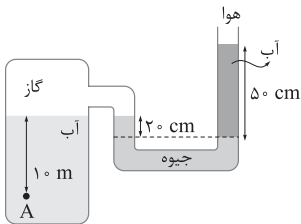
گام دوم: فشار ستون آب را برحسب cmHg به دست می‌آوریم و در معادله (I) قرار می‌دهیم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = \frac{1000 \times 61/2}{13600} = 4/5 \text{ cm} \xrightarrow{(I)} P_0 = 71 + 4/5 = 75/5 \text{ cmHg}$$



۴۰ در شکل زیر، اگر فشار هوای محیط 10^5 Pa باشد، فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟

$(g = 10 \text{ N/kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3)$



۱۰۸ / ۲ (۱)

۸۷ / ۸ (۲)

۱۷۷ / ۸ (۳)

۱۴۸ / ۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

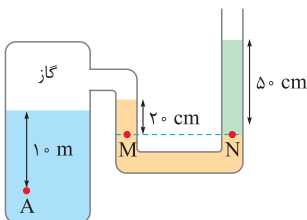
ابتدا از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، فشار گاز محبوس در مخزن را به دست آورید. سپس فشار نقطه A را $(P_A = (\rho g h)_{\text{آب}} + P_{\text{گاز}})$ محاسبه کنید.



Hint

گام اول: فشار گاز درون مخزن را از اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز M و N به دست می‌آوریم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓



$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} + (\rho g h)_{\text{جیوه}} = P_{\text{هوای}} + (\rho g h)_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + (13600 \times 10 \times 0/2) = 10^5 + (1000 \times 10 \times 0/5)$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + 27200 = 10^5 + 5000 \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 77800 \text{ Pa}$$

گام دوم: اکنون فشار نقطه A را به راحتی حساب می‌کنیم:

$$P_A = (\rho g h)_{\text{آب}} + P_{\text{گاز}} = (1000 \times 10 \times 10) + 77800 = 177800 \text{ Pa} = 177/8 \text{ kPa}$$



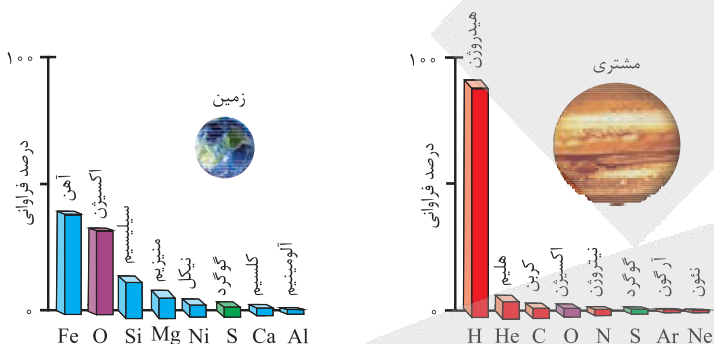
کدام مورد به یقین، درست است؟

- (۱) اتم‌هایی که در شمار نوترون با یکدیگر تفاوت دارند، ایزوتوپ هم هستند.
- (۲) تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی لیتیم، کم‌تر از تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی کلر است.
- (۳) هر چه نسبت شمار نوترون به پروتون در هسته اتمی بیشتر باشد، آن اتم به یقین ناپایدارتر است.
- (۴) درصد فراوانی عنصرهای گوگرد و اکسیژن در سیاره زمین، بیشتر از سیاره مشتری است.

پاسخ: گزینه ۴

طبق نمودار کتاب درسی، درصد فراوانی این دو عنصر مشترک، در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



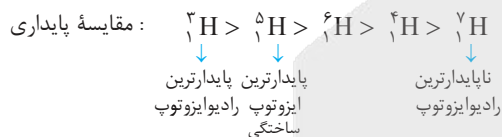
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هر دو اتمی با شمار نوترون‌های متفاوت که ایزوتوپ هم نیستند، باید عدد اتمی شون یکسان باشه! مثلاً $^{14}_7\text{N}$ و $^{12}_6\text{C}$. شمار نوترون متفاوتی دارند، ولی ایزوتوپ یکدیگر محسوب نمی‌شوند.

گزینه (۲): درصد فراوانی دو ایزوتوپ طبیعی لیتیم (^7_3Li)، ۶ و ۹۴ درصد (^6_3Li) و درصد فراوانی دو ایزوتوپ طبیعی کلر ($^{35}_{17}\text{Cl}$)، به تقریب ۲۵ و ۷۵ ($^{37}_{17}\text{Cl}$) درصد است.

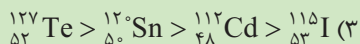
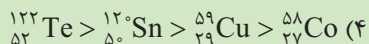
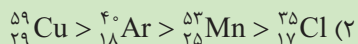
$$94 - 6 = 88 > 75 - 25 = 50$$

گزینه (۳): کی گفته! مثلاً در ایزوتوپ‌های هیدروژن، ^1_1H و ^2_1H با این که شمار نوترون‌های بیشتری از ^3_1H دارند، اما پایدارترند. ببینین:





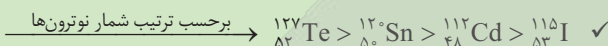
کدام مقایسه دربارهٔ شمار نوترون‌های اتم‌های داده شده درست است؟



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓ برای محاسبهٔ تعداد نوترون‌ها، کافی است عدد اتمی را از عدد جرمی کم کنیم:

$$\begin{cases} {}_{52}^{127}\text{Te} \rightarrow n = 127 - 52 = 75 \\ {}_{50}^{120}\text{Sn} \rightarrow n = 120 - 50 = 70 \\ {}_{48}^{112}\text{Cd} \rightarrow n = 112 - 48 = 64 \\ {}_{53}^{115}\text{I} \rightarrow 115 - 53 = 62 \end{cases}$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱):

$$\begin{cases} {}_{18}^{40}\text{Ar} \rightarrow n = 40 - 18 = 22 \\ {}_{19}^{39}\text{K} \rightarrow n = 39 - 19 = 20 \\ {}_{20}^{44}\text{Ca} \rightarrow n = 44 - 20 = 24 \\ {}_{21}^{47}\text{Sc} \rightarrow n = 47 - 21 = 26 \end{cases}$$

برحسب ترتیب شمار نوترون‌ها $\rightarrow {}_{21}^{47}\text{Sc} > {}_{20}^{44}\text{Ca} > {}_{18}^{40}\text{Ar} > {}_{19}^{39}\text{K}$

گزینه (۲):

$$\begin{cases} {}_{29}^{59}\text{Cu} \rightarrow n = 59 - 29 = 30 \\ {}_{18}^{40}\text{Ar} \rightarrow n = 40 - 18 = 22 \\ {}_{25}^{53}\text{Mn} \rightarrow n = 53 - 25 = 28 \\ {}_{17}^{35}\text{Cl} \rightarrow n = 35 - 17 = 18 \end{cases}$$

برحسب ترتیب شمار نوترون‌ها $\rightarrow {}_{29}^{59}\text{Cu} > {}_{25}^{53}\text{Mn} > {}_{18}^{40}\text{Ar} > {}_{17}^{35}\text{Cl}$

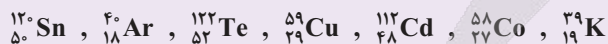
گزینه (۴):

$$\begin{cases} {}_{52}^{122}\text{Te} \rightarrow n = 122 - 52 = 70 \\ {}_{50}^{120}\text{Sn} \rightarrow n = 120 - 50 = 70 \\ {}_{29}^{59}\text{Cu} \rightarrow n = 59 - 29 = 30 \\ {}_{27}^{58}\text{Co} \rightarrow n = 58 - 27 = 31 \end{cases}$$

برحسب ترتیب شمار نوترون‌ها $\rightarrow {}_{52}^{122}\text{Te} = {}_{50}^{120}\text{Sn} > {}_{27}^{58}\text{Co} > {}_{29}^{59}\text{Cu}$

(شیمی (۱) - تمرین ۱۵ صفحه ۴۶ کتاب درسی)

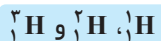
اتم‌های زیر را برحسب کاهش تعداد نوترون مرتب کنید.





درستی یا نادرستی کدام گزینه با درستی یا نادرستی عبارت زیر، متفاوت است؟

«در یک نمونه طبیعی از عنصر هیدروژن، درصد فراوانی ایزوتوپ ^1H ، بیش از ۹۰ درصد و درصد فراوانی ایزوتوپ ^2H بسیار ناچیز است.»



- (۱) پس از مهبانگ، در فشارها و دماهای بالا، با متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم، مجموعه‌ای گازی به نام سحابی به وجود آمد.
- (۲) مطالعه کیهان به‌ویژه سامانه‌های خورشیدی برای دریافت پاسخ قانع کننده به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است»، کمک شایانی می‌کند.
- (۳) جرم نشان داده شده در جدول دوره‌ای، جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ هر عنصر است.
- (۴) نماد سه عنصر آرگون، طلا و آلومینیم با حرف A آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عبارت داده شده و گزینه‌های (۱) تا (۳) نادرست بوده، اما گزینه (۴) درست است. در یک نمونه طبیعی، ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن (^1H تا ^3H) وجود ندارند. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه (۱): سحابی‌ها بر اثر کاهش دما و متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم به وجود آمده‌اند.
- گزینه (۲): پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است»، در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و هر فرد تنها با مراجعه به بینش عقلانی و آموزه‌های الهی، می‌تواند به پاسخی جامع برای آن دست یابد.

سه سؤال اساسی و مهم در مورد جهان هستی و نحوه توجیه آن‌ها به صورت زیر است:



سؤال اساسی	نحوه توجیه
(۱) هستی چگونه پدید آمده است؟	در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد و انسان با بینش عقلانی و آموزه‌های الهی می‌تواند به پاسخ آن برسد.
(۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟	با علوم تجربی و با استفاده از پدیده‌های طبیعی قابل توجیه است.
(۳) پدیده‌های طبیعی، چگونه و چرا رخ می‌دهند؟	

گزینه (۳): جرم نشان داده شده در جدول تناوبی جرم اتمی میانگین عنصرها است و نه جرم اتمی فراوان‌ترین ایزوتوپ آن! برای نمونه خانه شماره هفت به عنصر نیتروژن تعلق دارد و اطلاعات آن به صورت زیر است:

عدد اتمی	۷
نماد شیمیایی	N
نام	نیتروژن
جرم اتمی میانگین	۱۴/۰۱

گزینه (۴): کاملاً درست! ببینید: آلومینیم: Al، آرگون: Ar، طلا: Au

۴۴

عنصر X دارای سه ایزوتوپ ^{100}X ، ^{101}X و ^{102}X است. اگر درصد فراوانی ایزوتوپ دوم، چهار برابر درصد فراوانی ایزوتوپ اول و درصد فراوانی ایزوتوپ سوم، برابر با تفاوت درصد فراوانی ایزوتوپ اول و دوم باشد، جرم اتمی میانگین X کدام است؟ (عدد جرمی را معادل با جرم اتمی در نظر بگیرید.)

- ۱۰۰/۷۵ (۱) ۱۰۱/۲۵ (۲) ۱۰۱/۷۵ (۳) ۱۰۱/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۲



فرمول محاسبه جرم اتمی میانگین:

● استفاده از فرمول کتاب درسی:

$$M = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \dots}{F_1 + F_2 + \dots}$$

● استفاده از فرمول تستی:

$$M = M_1 + \frac{F_2}{F_{\text{کل}}} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{F_{\text{کل}}} (M_3 - M_1) + \dots$$

تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ سوم با ایزوتوپ سبکتر تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ دوم با ایزوتوپ سبکتر جرم اتمی

اگر درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{100}X ، ^{101}X ، ^{102}X را به ترتیب F_1 ، F_2 ، F_3 در نظر بگیریم، با توجه به اطلاعات سؤال خواهیم داشت:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$F_2 = 4F_1, F_3 = F_2 - F_1 \Rightarrow F_3 = 3F_1$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 100 \Rightarrow F_1 + 4F_1 + 3F_1 = 100 \Rightarrow 8F_1 = 100 \Rightarrow F_1 = 12.5\%$$

$$\Rightarrow F_2 = 50\%, F_3 = 37.5\%$$

استفاده از فرمول کتاب درسی:

$$M = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(100 \times 12.5) + (101 \times 50) + (102 \times 37.5)}{100} = 101.25$$

استفاده از فرمول تستی:



$$M = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1) + \frac{F_3}{100} (M_3 - M_1) \Rightarrow M = 100 + \frac{50}{100} (101 - 100) + \frac{37.5}{100} (102 - 100)$$

$$\Rightarrow M = 100 + 0.5 + 0.75 = 101.25$$



کدام موارد زیر درست است؟

۴۵

الف) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو حاصل از بازگشت الکترون از لایه پنجم به سوم بیشتر از 700nm است.

ب) الکترون‌های یک اتم با جذب انرژی به لایه‌های بالاتر یا پایین‌تر از حالت پایه انتقال می‌یابند. **سبز**

پ) تفاوت انرژی نور نشرشده از فلز سدیم با فلز لیتیم در شعله، بیشتر از این تفاوت در فلز مس با فلز لیتیم است.

زرد

سرخ

ت) دلیل منحصربه‌فرد بودن طیف نشری خطی هر عنصر، متفاوت بودن انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم **سرخ** عناصر مختلف است.

۴) پ - ت

۳) ب - پ

۲) الف - ت

۱) الف - ب

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

بررسی عبارت‌ها:

الف)

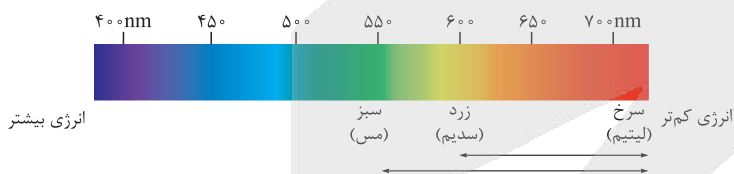
طول موج پرتوهای حاصل از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن:



فرابنفش	نور مرئی	فروسرخ
انتقال از لایه‌های بالاتر به لایه اول (مانند $n=5 \rightarrow n=1$) و انتقال از لایه هفتم به لایه دوم ($n=7 \rightarrow n=2$)	انتقال از لایه‌های $5, 4, 3$ به لایه دوم ($n=6, 5, 4, 3 \rightarrow n=2$)	انتقال از لایه‌های بالاتر به یکی از لایه‌های سوم تا پنجم (مانند $n=4 \rightarrow n=3$)

خطوط مرئی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن (محدوده طول موج $400 - 700$ نانومتر)، نتیجه بازگشت الکترون‌های برانگیخته از لایه‌های $n = 3, 4, 5, 6$ به لایه $n = 2$ هستند. در اتم هیدروژن، انرژی پرتو حاصل از بازگشت الکترون از لایه $n = 5$ به $n = 2$ ، بیشتر از انرژی پرتو حاصل از بازگشت الکترون از لایه $n = 5$ به $n = 3$ است؛ بنابراین طول موج پرتو حاصل از بازگشت الکترون از لایه $n = 5$ به $n = 3$ بلندتر از محدوده طول موج مرئی بوده و مربوط به محدوده فرسرخ ($\lambda > 700\text{nm}$) است. الکترون‌ها با جذب انرژی تنها به لایه‌های بالاتر از حالت پایه منتقل می‌شوند. (پایین‌تر از حالت پایه که نمی‌تونه بره!)

پ) رنگ شعله فلزهای لیتیم، سدیم و مس و همه ترکیبات آن‌ها به ترتیب سرخ، زرد و سبز است. با توجه به انرژی نورهای رنگی، تفاوت انرژی نور سبز و سرخ (فلز مس و لیتیم)، بیشتر از تفاوت انرژی نور زرد و سرخ (فلز سدیم و لیتیم) است.



ت) کاملاً درسته! از آن‌جا که انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است، انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است و انتظار می‌رود هر عنصر، طیف نشری خطی منحصربه‌فردی ایجاد کند.



۴۶

اگر شمار نوترون های E^{79} ، $1/25$ برابر شمار پروتون های چهارمین گاز نجیب جدول دوره ای باشد، اتم E دارای چند

الکترون ظرفیتی است؟

${}_{36}Kr$

۸ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: ابتدا شمار نوترون ها و بعد شمار پروتون ها در اتم E^{79} را به دست می آوریم:

چهارمین گاز نجیب جدول دوره ای، کریپتون (${}_{36}Kr$) است؛ بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال خواهیم داشت:

$$n = 1/25 \times 36 = 45$$

پس عدد اتمی عنصر E^{79} ، برابر با $79 - 45 = 34$ است.

گام دوم:

تعیین تعداد الکترون های ظرفیتی از روی آرایش الکترونی:

نکته

توان $np + ns$ = تعداد الکترون ها در بیرونی ترین لایه = تعداد الکترون های ظرفیتی در صورت وجود

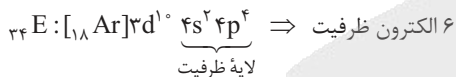
عنصرهای دسته های s و p

تعیین تعداد الکترون های ظرفیتی

توان $(n-1)d + ns$ = تعداد الکترون ها در دو زیرلایه آخر = تعداد الکترون های ظرفیتی

عنصرهای دسته d

حالا شمار الکترون های ظرفیت اتم E^{34} را از روی آرایش الکترونی آن به دست می آوریم:

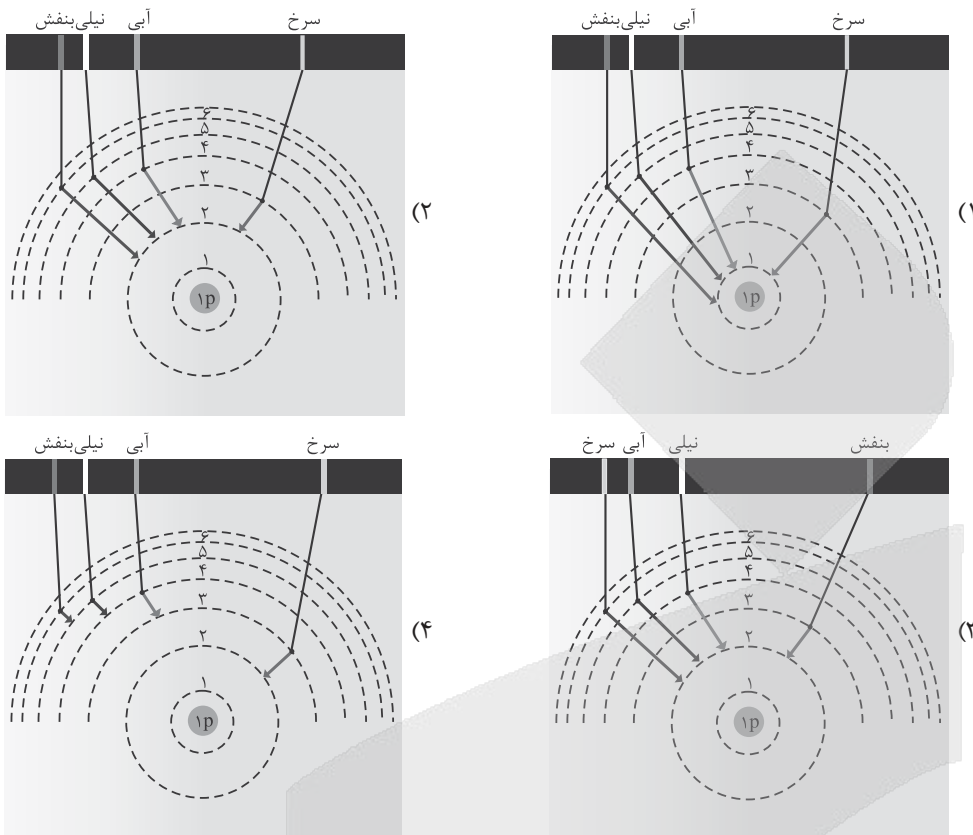


یه جور دیگه

شمار الکترون های ظرفیت در اتم عنصرهای گروه های ۱ تا ۱۲ برابر با شماره گروه و گروه های ۱۳ تا ۱۸ برابر با یکان شماره گروه آن هاست (البته به جز He). با توجه به این که عدد اتمی عنصر E^{34} ، ۲ واحد کم تر از عدد اتمی گاز نجیب ${}_{36}Kr$ است، پس در گروه ۱۶ قرار دارد و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است.



کدام شکل، چگونگی ایجاد خطوط مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن را به درستی نشان می‌دهد؟



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

خط مرئی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، مربوط به بازگشت الکترون از لایه‌های ۶، ۵، ۴ و ۳ به لایه ۲ است، پس تا این‌جا گزینه‌های (۱) و (۴) پُر! از طرفی می‌دانیم که کم‌ترین و بیشترین انرژی در بین ۴ خط مرئی طیف نشری خطی هیدروژن به ترتیب مربوط به رنگ سرخ و بنفش است؛ بنابراین نوار رنگی سرخ مربوط به انتقال الکترون با کم‌ترین انرژی (از $n = 3$ به $n = 2$) و نوار بنفش مربوط به انتقال الکترون با بیشترین انرژی (از $n = 6$ به $n = 2$) در محدوده مرئی است. پس گزینه (۳) هم پُر و جواب می‌شه گزینه (۲).



درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟

- حداکثر مقدار برای عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌های یک لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی n ، برابر n است.
 - a آمین نوع زیرلایه یک اتم دارای عدد کوانتومی فرعی برابر a است.
 - حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه، از چهار برابر عدد کوانتومی فرعی آن، 2 واحد بزرگ‌تر است.
 - شمار عنصرهای موجود در دوره چهارم جدول تناوبی، برابر با حداکثر گنجایش چهارمین لایه الکترونی است.
- (۱) درست - درست - درست - درست
 (۲) نادرست - نادرست - درست - نادرست
 (۳) درست - نادرست - نادرست - درست
 (۴) نادرست - درست - نادرست - نادرست

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، دوم و چهارم، نادرست و عبارت سوم، درست است.
 بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: برای لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی n ، حداکثر مقدار عدد کوانتومی فرعی (l) برابر $n-1$ است.

رابطه‌های مهم لایه‌ها و زیرلایه‌ها:

- $n =$ تعداد زیرلایه‌ها در هر لایه الکترونی
- $2n^2 =$ حداکثر گنجایش الکترونی یک لایه
- $2(2l+1) = 4l+2 =$ حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه
- $0, 1, \dots, n-1 =$ مقدار مجاز l در هر لایه

عبارت دوم: عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌ها از $l=0$ شروع می‌شود؛ بنابراین a آمین نوع زیرلایه الکترونی اتم دارای $l = a-1$ است. مثلاً 5 آمین نوع زیرلایه الکترونی اتم دارای $l = 5-1 = 4$ است.

عبارت سوم: حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌ها از رابطه $4l+2$ به دست می‌آید؛ یعنی اگر عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌ای را 4 برابر کرده و به عدد حاصل دو واحد اضافه کنیم، حداکثر گنجایش الکترونی آن زیرلایه به دست می‌آید.

عبارت چهارم: حداکثر گنجایش الکترونی لایه چهارم ($n=4$) برابر $2n^2 = 2(4^2) = 32$ است، اما در دوره چهارم جدول تناوبی، فقط و فقط 18 عنصر وجود دارد.

• الزاماً همه زیرلایه‌های لایه n الکترونی اتم‌ها، در دوره n ام جدول دوره‌ای پر نمی‌شوند.

• شمار عنصرهای موجود در هر دوره جدول تناوبی، برابر با حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌های در حال پرشدن در آن دوره است.

• برای این که بفهمیم در هر دوره 1 تا 7 جدول، چه زیرلایه‌هایی در حال پرشدن هستند، کافی است در فرمول زیر (ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها طبق قاعده آفبا)، n را به ترتیب از 1 تا 7 قرار دهیم:

$$ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$$

\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow
 $n \geq 1$ $n \geq 6$ $n \geq 4$ $n \geq 2$

مثال زیرلایه‌های در حال پرشدن در دوره چهارم جدول دوره‌ای عبارت‌اند از:

$$n=4: ns \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p$$

\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow
 2 10 6 \Rightarrow

۱۸ عنصر در دوره ۴ جدول قرار دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

نکته

نکته



شمار اتم‌ها در $2/95$ گرم از عنصر X با شمار اتم‌ها در $0/8$ گرم گاز اکسیژن برابر است. شمار نوترون‌های اتم عنصر X کدام است؟ (عدد جرمی را برابر با جرم مولی در نظر بگیرید و عدد اتمی اکسیژن به ترتیب برابر با ۱۶ و ۸ است.)

۲۸ (۴)

۵۹ (۳)

۳۳ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

شمار اتم‌ها در $0/8$ گرم گاز اکسیژن برابر است با:

$$0/8 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } O_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol } O_{\text{اتم}}} = 0/05 N_A \text{ اتم}$$

جرم مولی عنصر X را a برابر در نظر می‌گیریم. شمار اتم‌ها در $2/95$ گرم از این عنصر برابر است با:

$$2/95 \text{ g } X \times \frac{1 \text{ mol } X}{a \text{ g } X} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol } X} = \frac{2/95 N_A}{a}$$

طبق فرض سؤال داریم:

$$0/05 N_A = \frac{2/95 N_A}{a} \Rightarrow a = \frac{2/95}{0/05} = 59$$

اگر عدد جرمی را به تقریب با جرم مولی برابر در نظر بگیریم، نماد عنصر X به صورت ${}^{59}_{26}X$ خواهد بود، پس شمار نوترون‌ها در اتم این عنصر برابر با $(59 - 26 = 33)33$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

شمار اتم‌ها در $1/8$ گرم آب، برابر با شمار مولکول‌ها در چند گرم گاز کربن مونوکسید است و این مقدار گاز، در شرایط STP،

(سؤال ۷۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ (فارج از کشور))

چند لیتر حجم دارد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۶/۷۲، ۲/۸ (۲)

۶/۷۲، ۸/۴ (۱)

۲/۲۴، ۲/۸ (۴)

۲/۲۴، ۸/۴ (۳)



۵۰ کدام موارد زیر درست هستند؟

الف) در یک اتم، لایه اول و دوم یکپارچه هستند و حداکثر گنجایش این لایه‌ها به ترتیب برابر ۲ و ۸ الکترون است.

ب) یکی از راه‌های تعیین آرایش الکترونی اتم‌ها، تعیین دقیق طول موج‌ها در طیف نشری خطی آن‌هاست.

پ) طبق مدل کوانتومی، الکترون میان دو لایه، انرژی معین و تعریف‌شده‌ای ندارد.

ت) انرژی در مقیاس میکروسکوپی، پیوسته و در مقیاس ماکروسکوپی، گسسته است.

۱) الف - ب

۲) الف - ب

۳) ب - پ

۴) ب - ت

پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

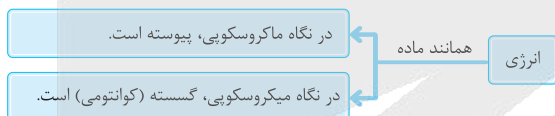
بررسی عبارت‌ها:

الف) لایه الکترونی اول یکپارچه است، زیرا فقط یک نوع زیرلایه (۱s) در آن وجود دارد، اما در لایه دوم، دو نوع زیرلایه (۲p, ۲s) وجود دارد و این لایه یکپارچه محسوب نمی‌شود.

ب) کاملاً درست! با تعیین دقیق طول موج‌ها در طیف نشری خطی عنصرها، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم‌ها دست یافت.

پ) طبق مدل کوانتومی اتم، الکترون با جذب یا نشر مقدار معینی انرژی، بین لایه‌ها جابه‌جا می‌شود و میان دو لایه الکترونی، انرژی معین و تعریف‌شده‌ای برای آن وجود ندارد.

ت) برعکس گفته! ببینید:



پاسخ خیلی تشریحی ✓



بین نخستین عنصر دسته p و عنصری که در گروه ۷ و دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد، چند عنصر (به لحاظ عدد

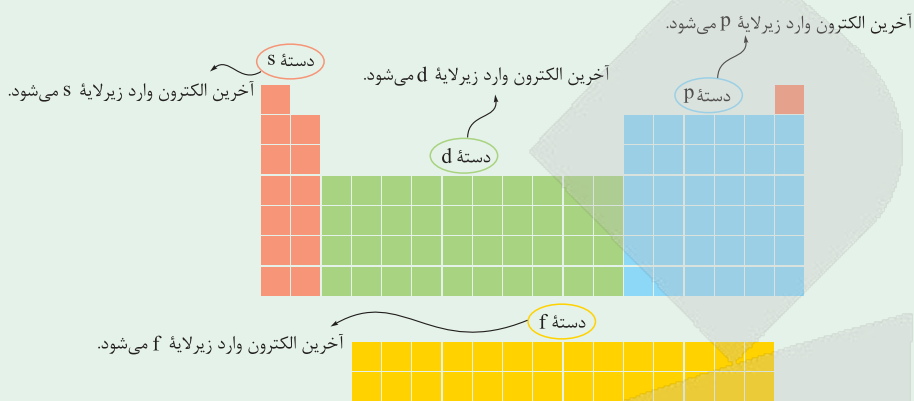
۵۱)

اتمی) وجود دارد؟



پاسخ: گزینه ۲

عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس این که آخرین الکترون آن‌ها به کدام زیرلایه وارد می‌شود، به چهار دسته s, p, d و f تقسیم می‌کنند.



برای تعیین تعداد عناصر موجود میان دو عنصر از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$-1 - [\text{اختلاف عدد اتمی دو عنصر}] = \text{تعداد عناصر موجود میان دو عنصر}$$

$B_{\Delta} (2p^1 / 1s^2)$ ، نخستین عنصر دسته p است. در دوره‌های چهارم و پنجم جدول تناوبی، عدد اتمی عناصر گروه ۷، ۷ واحد بیشتر از گازهای نجیب دوره پیش از خود است، بنابراین با توجه به این که گاز نجیب دوره چهارم جدول، Kr_{36} است، عدد اتمی عنصر گروه ۷ در دوره پنجم برابر $36 + 7 = 43$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گروه ۷	عدد اتمی گاز نجیب
دوره اول	۲
دوره دوم	۱۰
دوره سوم	۱۸
دوره چهارم	۳۶
دوره پنجم	۴۳

بنابراین خواهیم داشت:

$$-1 - [43 - 5 - 1] = 37$$

شمار عنصرهای میان دو عنصر B_{Δ} و X_{37} :

می‌توانستیم از فرمول زیر برای تعیین عدد اتمی عنصر گروه ۷ در دوره پنجم استفاده کنیم:

$$7 = 18 - [54 - X] \Rightarrow X = 43$$

عدد اتمی گاز نجیب دوره پنجم (Xe_{54})

په‌چور دیگه



توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی است. کدام مطلب در مورد آن درست است؟

«عنصری که اختلاف عدد اتمی آن با عدد اتمی فراوان ترین عنصر سیاره زمین برابر با ۵ است و شمار الکترون‌ها در

آخرین لایه الکترونی اشغال شده اتم آن، برابر با عدد کوانتومی فرعی زیرلایه f است.» آهن (۲۶ Fe)

(۱) عنصری از گروه ۱۳ جدول تناوبی عنصرها بوده که دارای ۱۳ الکترون با $l=1$ است. $l=3$

(۲) دارای ۱۰ الکترون با $n+l=5$ است.

(۳) عنصری از دسته d جدول دوره‌ای است که بار یون پایدار آن در ترکیب‌هایش همانند کاتیون آلومینیم است.

(۴) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، نصف شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغال شده اتم ${}_{17}M$ است.

پاسخ: گزینه ۱

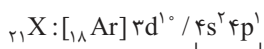
پاسخ خیلی تشریحی

اول باید عنصر مورد نظر را پیدا کنیم. فراوان ترین عنصر سیاره زمین، ${}_{26}Fe$ است؛ بنابراین با توجه به این که اختلاف عدد اتمی عنصر مورد نظر با ${}_{26}Fe$ برابر ۵ است، عدد اتمی آن می‌تواند $26-5=21$ یا $26+5=31$ باشد. عدد کوانتومی فرعی زیرلایه f برابر ۳ است، با توجه به این که شمار الکترون‌ها در آخرین لایه الکترونی این عنصر برابر با ۳ است، با رسم آرایش الکترونی عناصر

${}_{21}X$ و ${}_{31}X$ خواهیم داشت:



↓
آخرین لایه الکترونی



↓
آخرین لایه الکترونی

پس عنصر مورد نظر، همان گالیم (${}_{31}Ga$) است.

عدد اتمی گالیم، ۵ واحد از گاز نجیب ${}_{36}Kr$ کم‌تر است؛ بنابراین در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای دارد؛ همچنین $l=1$ همان زیرلایه p است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): $n+l=5$ زیرلایه‌های $5s$ ($5+0=5$)، $4p$ ($4+1=5$) و $3d$ ($3+2=5$) برابر ۵ است. با توجه به آرایش الکترونی ${}_{31}Ga$ ، زیرلایه $5s$ که خالی از الکترون است، ولی زیرلایه‌های $4p$ و $3d$ در آن از الکترون اشغال شده‌اند و مجموع شمار الکترون‌ها در این دو زیرلایه برابر با ۱۱ است. ($3d^1, 4p^1$)

گزینه (۳): گالیم (${}_{31}Ga$) در گروه ۱۳ جدول تناوبی قرار دارد و جزء عنصرهای دسته p است.

گزینه (۴): گالیم (${}_{31}Ga$)، ۳ الکترون ظرفیتی دارد و آخرین زیرلایه اشغال شده اتم ${}_{17}M$ ، ۵ الکترون دارد.



↓
آخرین زیرلایه اشغال شده



۵۳

نماد الکترون به صورت است و جرم این ذره زیراتمی در مقیاس جرم اتمی به تقریب برابر است.

$$0/0005, {}_{-1}^0e(2)$$

$$\frac{1}{3000}, {}_{-1}^0e(1)$$

$$\frac{1}{200}, {}_{-1}^0e(4)$$

$$0/0005, {}_{-1}^0e(3)$$

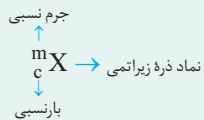
پاسخ: گزینه ۲

درس Box

در جدول زیر، نماد، بار و جرم نسبی ذرات زیراتمی موجود در اتم یعنی الکترون، پروتون و نوترون را می‌بینید:

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	${}_{-1}^0e$	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	${}_{+1}^1p$	+۱	۱/۰۰۷۳
نوترون	${}_{0}^1n$	۰	۱/۰۰۸۷

در نماد مربوط به ذره‌های زیراتمی، عددهای سمت چپ از بالا به پایین، به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی ذره را مشخص می‌کنند.



در نماد یک ذره زیراتمی، به ترتیب از بالا به پایین، جرم نسبی و بار نسبی در سمت چپ نوشته می‌شود. جرم نسبی الکترون برابر

با صفر (۰) و بار نسبی آن برابر با -۱ است (${}_{-1}^0e$)، پس تا این جا گزینه‌های (۱) و (۴) پُر! اما جرم آن در مقیاس جرم اتمی حدود

۰/۰۰۰۵ amu یا $\frac{1}{2000}$ amu می‌باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۵۴

عنصرهای A و B به ترتیب اولین و دومین عنصر جدول دوره‌ای هستند که آرایش الکترونی آن‌ها از قاعده آفیا پیروی نمی‌کند. با توجه به این عناصر، کدام مورد درست است؟

۲۹ Cu , ۲۴ Cr

(۱) در آرایش الکترونی اتم هر دو عنصر، دو زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

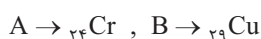
(۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم B برخلاف A، با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم هیچ عنصری از دوره چهارم برابر نیست.

(۳) تفاوت شمار الکترون‌ها با $I = 1$ در اتم دو عنصر برابر ۵ است.

(۴) نسبت شمار زیرلایه‌های اشغال شده به شمار لایه‌های الکترونی پر شده در B بیشتر از A است.

پاسخ: گزینه ۲

اولین و دومین عنصرهای جدول تناوبی که آرایش الکترونی آن‌ها از قاعده آفیا پیروی نمی‌کند، به ترتیب عنصرهای کروم (۲۴ Cr) و مس (۲۹ Cu) هستند؛ بنابراین:

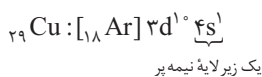
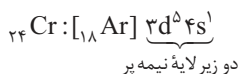


در دوره چهارم جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت ۲۴ Cr همانند عنصر ۳۴ Se (از گروه ۱۶)، برابر با ۶ است، اما شمار الکترون‌های ظرفیت ۲۹ Cu برابر با ۱۱ بوده و مشابه هیچ‌یک از دیگر عناصر در این دوره نمی‌باشد:

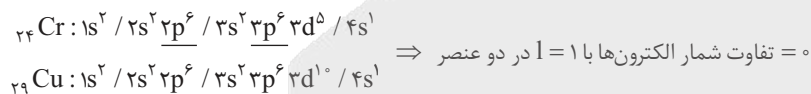


بررسی سایر گزینه‌ها:

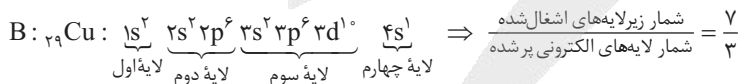
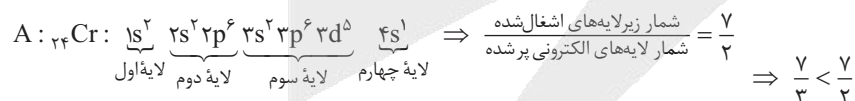
گزینه (۱): اتم عنصر ۲۹ Cu در آرایش الکترونی خود، فقط یک زیرلایه نیمه پر دارد:



گزینه (۳): $I = 1$ مربوط به زیرلایه p است و شمار الکترون‌های زیرلایه p در هر دو عنصر برابر است.



گزینه (۴): در هر دو عنصر، ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده ولی در ۲۴ Cr دو لایه و در ۲۹ Cu سه لایه الکترونی پر شده است.



هواستون باشد که یک لایه الکترونی، زمانی پر شده محسوب می‌شود که همه زیرلایه‌های الکترونی آن به طور کامل از الکترون پر شده باشند.



۵۶ اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصری ۲ الکترون وجود داشته باشد، کدام مورد به یقین درباره آن درست است؟

- (۱) در گروه ۲ جدول دوره‌ای قرار دارد. **گروه ۲ یا هلیوم**
 (۲) واکنش‌پذیری بسیار ناچیزی دارد.
 (۳) متعلق به دسته p جدول دوره‌ای است.
 (۴) عدد اتمی آن، عددی زوج است.

پاسخ: گزینه ۴

عناصر گروه دوم جدول تناوبی و هلیوم، ۲ الکترون در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود دارند.



Hint

هلیوم (${}^2\text{He}$) و عناصر گروه دوم جدول تناوبی که عدد اتمی آن‌ها، ۲ واحد بیشتر از عدد اتمی گاز نجیب دوره پیش از خود است، عدد اتمی زوج دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عدد اتمی گازهای نجیب	عدد اتمی گروه ۲	دوره
۲	—	دوره ۱
۱۰	۴	دوره ۲
۱۸	۱۲	دوره ۳
۳۶	۲۰	دوره ۴
۵۴	۳۸	دوره ۵
⋮	⋮	⋮

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): هلیوم (${}^2\text{He}$) در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد.

گزینه (۲): عناصر گروه دوم جدول تناوبی برخلاف هلیوم (${}^2\text{He}$)، واکنش‌پذیرند.

گزینه (۳): ${}^2\text{He}$ و عناصر گروه دوم جدول تناوبی، متعلق به دسته s جدول می‌باشند.



۵۷ با کدام گزینه زیر، مفهوم علمی جمله داده شده به درستی کامل نمی‌گردد؟

«در میان عنصرهای سه دوره اول جدول تناوبی،»

- ۱) شمار عنصرهای دسته p که در طبیعت به صورت یون تک‌اتمی در ترکیبات یافت می‌شوند، کم‌تر از شمار عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی است
- ۲) شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه اتم همه عنصرها با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن‌ها، برابر است
- ۳) شمار عنصرهایی که در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود الکترون جفت‌شده دارند، بیشتر از عنصرهایی است که فاقد الکترون جفت‌شده هستند
- ۴) آرایش الکترونی کاتیون پایدار همه فلزها، شبیه آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود است

پاسخ: گزینه ۳

آرایش الکترون - نقطه‌ای و یون پایدار

کرتس Box

● آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم عنصرهای دسته s و p جدول دوره‌ای، به صورت زیر است (در این عنصرها، تعداد الکترون‌های ظرفیت با عدد یکان شماره گروه برابر می‌باشد، البته به‌جز اتم هلیم):

شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	
								He	بقیه عنصرها
آرایش الکترون - نقطه‌ای	\dot{X}	\ddot{X}	$\cdot\dot{X}\cdot$	$\cdot\ddot{X}\cdot$	$\cdot\ddot{X}\cdot$	$\cdot\ddot{X}\cdot$	$\cdot\ddot{X}\cdot$	He:	$:\ddot{X}:$

● از آن‌جا که گاز نجیب هلیم، تمایلی برای انجام واکنش ندارد، در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، الکترون‌ها به صورت جفت نشان داده می‌شوند؛ یعنی آرایش الکترون - نقطه‌ای هلیم به صورت (He:) درست است و نه He·!

با توجه به آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر، می‌توان نماد یون پایدار آن‌ها را تعیین کرد:

شماره گروه	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
آرایش الکترون - نقطه‌ای	A·	·A·	·A·	·A·	·A·	·A·	·A·
فرمول کلی یون پایدار	A ⁺	A ^{۲+}	A ^{۳+}		A ^{۳-}	A ^{۲-}	A ⁻

گاز نجیب همان دوره	گروه دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	گاز نجیب قبل دوره	
$\Rightarrow {}_{10}\text{Ne}$	۲	${}_{3}\text{Li}^{+}$	${}_{4}\text{Be}^{۲+}$ نداریم	${}_{5}\text{B}^{۳+}$ نداریم		${}_{7}\text{N}^{۳-}$	${}_{8}\text{O}^{۲-}$	${}_{9}\text{F}^{-}$	${}_{2}\text{He} \leftarrow$	
$\Rightarrow {}_{18}\text{Ar}$	۳	${}_{11}\text{Na}^{+}$	${}_{12}\text{Mg}^{۲+}$	${}_{13}\text{Al}^{۳+}$		${}_{15}\text{P}^{۳-}$	${}_{16}\text{S}^{۲-}$	${}_{17}\text{Cl}^{-}$	${}_{10}\text{Ne} \leftarrow$	
$\Rightarrow {}_{36}\text{Kr}$	۴	${}_{19}\text{K}^{+}$	${}_{20}\text{Ca}^{۲+}$	${}_{31}\text{Ga}^{۳+}$			${}_{34}\text{Se}^{۲-}$	${}_{35}\text{Br}^{-}$	${}_{18}\text{Ar} \leftarrow$	
$\Rightarrow {}_{54}\text{Xe}$	۵	${}_{37}\text{Rb}^{+}$	${}_{38}\text{Sr}^{۲+}$					${}_{53}\text{I}^{-}$	${}_{36}\text{Kr} \leftarrow$	
	۶	${}_{55}\text{Cs}^{+}$	${}_{56}\text{Ba}^{۲+}$						${}_{54}\text{Xe} \leftarrow$	
			(به‌جز گالیم) به آرایش گاز نجیب پیش (قبل) از خود می‌رسند.						به آرایش گاز نجیب بعد از خود (یا هم‌دوره) خود می‌رسند.	



پاسخ خیلی تشریحی ✓

در آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصرهای سه دوره اول جدول تناوبی، شمار عنصرهایی که در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود، الکترون جفت شده دارند، با شمار عنصرهایی که در آرایش الکترون - نقطه‌ای خود فاقد الکترون جفت شده هستند، برابر است.

۱																	۱۸
H·																	He·
Li·	Be·				B·	C·	N·	O·	F·	Ne·							
Na·	Mg·				Al·	Si·	P·	S·	Cl·	Ar·							
۹ عنصر فاقد الکترون جفت شده										۹ عنصر دارای الکترون جفت شده							

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ جدول تناوبی (به جز هلیوم)، جزء عناصر دسته p هستند. در سه دوره اول جدول تناوبی فقط ۷ عنصر دسته p، یون تک‌اتمی پایدار دارند و در طبیعت می‌توانند به صورت یون در ترکیبات یونی وجود داشته باشند و این تعداد، کم‌تر از شمار عناصر دوره سوم جدول تناوبی که ۸ عنصر است، می‌باشد.

۱																	۱۸
H ⁻																	² He
Li ⁺							N ³⁻	O ²⁻	F ⁻	¹⁰ Ne							
Na ⁺	Mg ²⁺				Al ³⁺		P ³⁻	S ²⁻	Cl ⁻	¹⁸ Ar							
دسته s										دسته p							

دوره سوم جدول (شامل ۲ عنصر دسته s و ۶ عنصر دسته p) ⇒

Si^{۱۴} و C^۶ و B^۵ و Be^۴ یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند الکترون به اشتراک می‌گذارند.

گول نخوری ✗

گزینه (۲): در همه عناصر سه دوره اول جدول تناوبی، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم برابر با شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه است. مثلاً فسفر (P^{۱۵}) دارای ۵ الکترون ظرفیتی است و در لایه سوم خود که بیرونی‌ترین لایه آن است، ۵ الکترون دارد.



گزینه (۴): آرایش الکترونی کاتیون همه فلزهای دسته s مانند گاز نجیب قبل از خودشان است، اما در بین فلزهای دسته p فقط کاتیون پایدار آلومینیم (${}_{13}\text{Al}^{3+}$) به آرایش گاز نجیب قبل از خود (${}_{10}\text{Ne}$) می‌رسد و کاتیون سایر فلزهای دسته p (مثل ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$)، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد. در سه دوره اول جدول تناوبی، سه فلز دسته s (${}_{3}\text{Li}$ و ${}_{11}\text{Na}$ و ${}_{19}\text{K}$) و یک فلز دسته p (${}_{13}\text{Al}$) یون پایدار تک‌اتمی تشکیل می‌دهند و کاتیون آن‌ها به آرایش گاز نجیب دوره قبلشان می‌رسد.



اگر شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی در اتم X از دسته d جدول تناوبی، برابر با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه اتم Z از دسته s باشد، کدام مورد نادرست است؟ (هر دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

(۱) تفاوت عدد اتمی X و Z نمی‌تواند برابر با ۴ یا ۹ باشد.

(۲) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X ، می‌تواند با شمار زیرلایه‌های اشغال‌شده اتم Z ، برابر باشد.

(۳) شمار عنصرهای بین دو اتم X و Z در جدول تناوبی، حداکثر برابر با ۹ است.

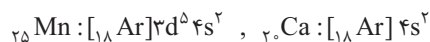
(۴) اگر اتم X هم‌گروه با نخستین عنصر ساخته شده در واکنشگاه هسته‌ای باشد، هر دو عنصر X و Z یک زیرلایه نیمه‌پر در آرایش الکترونی خود دارند.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓

عنصر Z می‌تواند یکی از دو عنصر ${}_{19}K ([18Ar]4s^1)$ و ${}_{20}Ca ([18Ar]4s^2)$ باشد؛ در میان 10 عنصر واسطه دسته d جدول تناوبی در دوره چهارم، دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ در بیرونی‌ترین لایه خود (لایه چهارم)، یک الکترون و 8 عنصر دیگر در بیرونی‌ترین لایه خود (لایه چهارم)، دو الکترون دارند.

نخستین عنصر ساخته‌شده در واکنشگاه هسته‌ای، تکنسیم (${}_{43}Tc$) است که در گروه ۷ جدول تناوبی جای دارد؛ بنابراین عنصر X همان ${}_{25}Mn$ است. با توجه به این که شمار الکترون‌های لایه آخر ${}_{25}Mn$ (۲ الکترون) باید با شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه عنصر Z یکسان باشد، پس عنصر Z ، کلسیم (${}_{20}Ca$) است، که برخلاف ${}_{25}Mn$ ، زیرلایه نیمه‌پر ندارد!

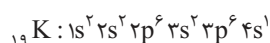


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): اگر $Z, K, {}_{19} ([18Ar] 4s^1)$ باشد عنصر X یکی از دو عنصر ${}_{24}Cr ([18Ar] 3d^5 / 4s^1)$ و ${}_{29}Cu ([18Ar] 3d^{10} / 4s^1)$ خواهد بود که اختلاف عدد اتمی این دو عنصر با ${}_{19}K$ ، به ترتیب برابر با ۵ و ۱۰ است. از طرفی اگر $Z, {}_{20}Ca ([18Ar] 4s^2)$ باشد، عنصر X یکی از عنصرهای واسطه با عددهای اتمی ۲۱ تا ۳۰، به جز ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ می‌تواند باشد. اختلاف عدد اتمی هر یک از این عنصرها با عنصر ${}_{20}Ca$ نیز برابر با ۴ یا ۹ نخواهد بود.



گزینه (۲): اگر X را ${}_{24}Cr ([18Ar] 3d^5 / 4s^1)$ در نظر بگیریم، Z همان ${}_{19}K ([18Ar] 4s^1)$ خواهد بود. ${}_{24}Cr$ ، ۶ الکترون ظرفیتی و ${}_{19}K$ نیز ۶ زیرلایه الکترونی اشغال‌شده دارد:



گزینه (۳): اگر Z را ${}_{20}Ca$ در نظر بگیریم، X یکی از دو عنصر ${}_{24}Cr$ یا ${}_{29}Cu$ خواهد بود، که در این صورت حداکثر ۹ عنصر بین دو عنصر X و Z وجود خواهد داشت:

$$9 = (29 - 20) - 1 = 9 \quad \text{شمار عنصرهای بین دو عنصر } {}_{29}Cu \text{ و } {}_{20}Ca$$

هم‌چنین اگر Z را ${}_{20}Ca$ در نظر بگیریم، X یکی از عنصرهای واسطه دسته d با عدد اتمی ۲۱ تا ۳۰، به جز ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$ خواهد بود که در این صورت نیز، حداکثر ۹ عنصر بین دو عنصر X و Z وجود خواهد داشت:

$$9 = (30 - 20) - 1 = 9 \quad \text{شمار عنصرهای بین دو عنصر } {}_{30}Zn \text{ و } {}_{20}Ca$$



کدام مورد درباره گازهای نجیب، درست است؟ ← عنصرهای گروه ۱۸ جدول

- (۱) کاملاً واکنش ناپذیر هستند و در هیچ واکنش شیمیایی شرکت نمی‌کنند.
- (۲) در طبیعت به شکل گازهای تک‌اتمی یافت می‌شوند.
- (۳) همگی به دسته p جدول تناوبی تعلق دارند.
- (۴) در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام، از لامپ حاوی سومین عنصر این گروه استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✓

گازهای نجیب در طبیعت به صورت تک‌اتمی یافت می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): برخی گازهای نجیب، واکنش ناپذیرند و برخی از آن‌ها، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.
- گزینه (۳): عنصر هلیم برخلاف سایر گازهای نجیب، به دسته s جدول تناوبی تعلق دارد.
- گزینه (۴): از دومین عنصر گروه ۱۸ یعنی Ne ، برای ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های سرخ‌فام استفاده می‌شود.



۶۰

در مخلوطی از مولکول‌های H_2O ، CO_2 و N_2 به جرم ۹۵ گرم، $30/1 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن وجود دارد. اگر شمار اتم‌های نیتروژن چهار برابر شمار اتم‌های کربن باشد، درصد مولی گاز نیتروژن در این مخلوط کدام است؟

($\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۵ (۴)

۲۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

اول با توجه به تعداد اتم‌های هیدروژن، جرم H_2O در مخلوط را به دست بیار! به این ترتیب مجموع جرم N_2 و CO_2 به دست می‌آید و با توجه به شمار اتم‌های نیتروژن و کربن، رابطه تعداد مول N_2 و CO_2 را به دست بیار و در آخر با توجه به اطلاعات مربوط به مول هر ماده، درصد مولی N_2 رو حساب کن!

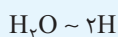
گام اول: جرم H_2O موجود در مخلوط را به دست می‌آوریم:

استفاده از کسر تبدیل:

اتم هیدروژن فقط در ساختار H_2O وجود دارد؛ بنابراین می‌توان از روی شمار اتم‌های هیدروژن، جرم H_2O موجود در مخلوط را حسابید:

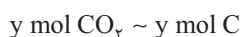
$$30/1 \times 10^{23} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol H}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

استفاده از کسر تناسب:



$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{تعداد اتم}}{\text{عدد آووگادرو} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x}{18} = \frac{30/1 \times 10^{23}}{2 \times 6/02 \times 10^{23}} \Rightarrow x = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

گام دوم: رابطه تعداد مول N_2 و CO_2 را به دست می‌آوریم. شمار اتم‌های نیتروژن در مخلوط، چهار برابر شمار اتم‌های کربن است، یا به عبارت دیگر، شمار مول اتم‌های نیتروژن، چهار برابر شمار مول اتم‌های کربن است. مول‌های N_2 و CO_2 را به ترتیب x و y در نظر می‌گیریم:



$$\frac{\text{N مول}}{\text{C مول}} = \frac{2x}{y} = 4 \Rightarrow 2x = 4y \Rightarrow x = 2y$$

گام سوم: با توجه به مجموع جرم N_2 و CO_2 و رابطه تعداد مول آن‌ها، مول آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم N}_2 + \text{جرم CO}_2 = \text{جرم کل مخلوط} - \text{جرم H}_2\text{O} = 95 - 45 = 50 \text{ g}$$

با توجه به این که جرم مولی N_2 و CO_2 به ترتیب برابر ۲۸ و ۴۴ گرم بر مول است، خواهیم داشت:

$$\text{جرم مولی} \times \text{مول} = \text{جرم}$$

$$\text{جرم N}_2 + \text{جرم CO}_2 = 50 \Rightarrow 28x + 44y = 50 \xrightarrow{x=2y} 28(2y) + 44y = 50$$

$$\Rightarrow 100y = 50 \Rightarrow y = 0/5 \text{ (مول CO}_2\text{)}$$

$$\text{مول N}_2 = x = 2y = 2(0/5) = 1 \text{ mol}$$

جرم H_2O را به مول آن تبدیل می‌کنیم:

$$\text{مول H}_2\text{O}: 45 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 2/5 \text{ mol}$$

گام چهارم: درصد مولی گاز نیتروژن در مخلوط را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد مولی N}_2 \text{ در مخلوط} = \frac{\text{مول N}_2}{\text{مجموع مول مواد در مخلوط}} \times 100 = \frac{1}{0/5 + 1 + 2/5} \times 100 = \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

$$\text{مول H}_2\text{O} + \text{مول N}_2 + \text{مول CO}_2$$

Hint

پاسخ خیلی تشریحی

په‌چور دیگه



۶۱

عدد $4k - 1$ عضو بازه $(1, k + 2)$ است. عدد k به کدام بازه تعلق دارد؟

- (۱) $(\frac{1}{4}, 1)$ (۲) $(0, \frac{1}{4})$
 (۳) $(1, \frac{3}{4})$ (۴) $(-\frac{1}{4}, 0)$

پاسخ: گزینه ۱

این که به عدد عضو به بازه باشد، یعنی از سر باز بازه بزرگتره و از سر بسته بازه کوچکتر یا مساویه. این دوتا شرط رو به شکل نامعادله بنویس و حلشون کن.

Hint

دکتر Box

انواع بازه:

بازه، زیرمجموعه‌ای از اعداد حقیقی (\mathbb{R}) است، که تمام اعداد بین دو نقطه را شامل می‌شود. فرض کنید $a < b$.

نوع بازه	بازه	نمایش مجموعه‌ای	نمایش هندسی
باز	(a, b)	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$	
بسته	$[a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$	
نیم باز	$[a, b)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$	
نیم باز	$(a, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$	
نیم باز	$[a, +\infty)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid x \geq a\}$	
نیم باز	$(-\infty, b]$	$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$	
باز	$(a, +\infty)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid x > a\}$	
باز	$(-\infty, b)$	$\{x \in \mathbb{R} \mid x < b\}$	

تبدیل نمایش بازه‌ای به نامعادله:

هر بازه روی محور اعداد حقیقی را می‌توان به صورت یک نامعادله ریاضی نمایش داد. در جدول زیر، خلاصه این روابط آمده است.

نمایش بازه‌ای	نمایش ریاضی (نامعادله)
$x \in (a, b)$	$a < x < b$
$x \in [a, b]$	$a \leq x \leq b$
$x \in [a, b)$	$a \leq x < b$
$x \in (a, b]$	$a < x \leq b$
$x \in (a, +\infty)$	$x > a$
$x \in [a, +\infty)$	$x \geq a$
$x \in (-\infty, a)$	$x < a$
$x \in (-\infty, a]$	$x \leq a$

گام اول: ابتدا برای این که بازه مورد نظر تعریف شده باشد؛ باید:

$$k + 2 > 1 \Rightarrow k > -1$$

گام دوم: حال برای این که عدد $4k - 1$ عضو بازه ما باشد، باید نامساوی زیر نیز برقرار باشد:

$$1 < 4k - 1 \leq k + 2 \Rightarrow \begin{cases} 4k - 1 > 1 \Rightarrow k > \frac{1}{2} \\ 4k - 1 \leq k + 2 \Rightarrow k \leq 1 \end{cases} \quad \cap \rightarrow \frac{1}{2} < k \leq 1$$

گام سوم: از اشتراک دو محدوده به دست آمده، داریم:

$$k \in (-1, +\infty) \cap (\frac{1}{2}, 1] \Rightarrow k \in (\frac{1}{2}, 1]$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



سه مجموعهٔ ناتهی A ، B و C در یک مجموعهٔ مرجع تعریف شده‌اند. اگر $A \cap (B \cup C) = \emptyset$ باشد، متمم مجموعهٔ $A - (B - C)$ کدام مجموعه است؟

$$(A \cup B) \cap C \quad (۲)$$

$$A \cup B \cup C \quad (۱)$$

$$(A \cup B) - C \quad (۴)$$

$$A \cup (B \cap C) \quad (۳)$$

پاسخ: گزینهٔ ۴

شرطی که اول سؤال داده، یعنی مجموعهٔ A هیچ اشتراکی با اجتماع B و C ندارد. به نمودار ون بکش که این شرط رو نشون بده، بعد ناحیه‌های مختلف رو شماره‌گذاری کن و عبارتی که خواسته شده رو مرحله‌به‌مرحله پیدا کن.



درس‌Box

● مجموعهٔ مرجع (U): در بحث مجموعه‌ها، مجموعه‌ای که تمام مجموعه‌های مورد نظر ما زیرمجموعهٔ آن هستند، مجموعهٔ مرجع نامیده می‌شود.

● متمم مجموعه: اگر A زیرمجموعه‌ای از U باشد، متمم آن (A') شامل تمام اعضای U است، که در A قرار ندارند. به عبارت دیگر:

$$A' = U - A$$

قوانین مهم جبر مجموعه‌ها:

جدول قوانین مجموعه‌ها:

نام قانون	شکل ریاضی
جابه‌جایی	$A \cup B = B \cup A$, $A \cap B = B \cap A$
شرکت‌پذیری	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup C$
توزیع‌پذیری (بخشی)	$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
دمورگان	$(A \cup B)' = A' \cap B'$, $(A \cap B)' = A' \cup B'$
جذب	$A \cup (A \cap B) = A$, $A \cap (A \cup B) = A$
روابط تفاضل	$A - B = A \cap B'$, $A - B = B' - A'$

مجموعه‌های جدا از هم (مجزا):

دو مجموعهٔ A و B را جدا از هم می‌نامیم، هرگاه هیچ عضو مشترکی نداشته باشند. به عبارت دیگر، اشتراک آن‌ها مجموعه تهی باشد:

$$A \cap B = \emptyset$$

روش ناحیه‌بندی با نمودار ون برای حل مسائل مجموعه‌ها:

برای بررسی درستی یک رابطه بین مجموعه‌ها یا ساده‌سازی عبارت‌های پیچیده، به خصوص در سؤالات تستی، می‌توان از روش ناحیه‌بندی نمودار ون استفاده کرد. این روش، مسائل جبری مجموعه‌ها را به محاسبات ساده روی اعداد تبدیل می‌کند.

مراحل انجام کار:

(۱) رسم نمودار و شماره‌گذاری: یک نمودار ون کلی برای تمام مجموعه‌های درگیر در مسئله رسم کرده و هر ناحیه جدا از هم را با یک عدد منحصر به فرد شماره‌گذاری می‌کنیم.

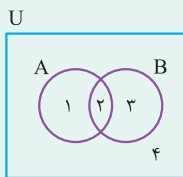
(۲) نمایش مجموعه‌ها با اعداد: هر مجموعهٔ اصلی (مانند A ، B ، U) را به صورت مجموعه‌ای از شمارهٔ ناحیه‌هایی که پوشش می‌دهد، می‌نویسیم.

(۳) جای‌گذاری و محاسبه: عبارت‌های مورد نظر را بر حسب این مجموعه‌های عددی بازنویسی کرده و با اعمال اجتماع، اشتراک و متمم، آن‌ها را ساده می‌کنیم.

(۴) مقایسه و نتیجه‌گیری: نتیجهٔ نهایی را برای رسیدن به پاسخ تحلیل می‌کنیم.



مثال درستی قانون دمورگان $(A \cup B)' = A' \cap B'$ را بررسی کنید.



$$B = \{2, 3\}, A = \{1, 2\}, U = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$A \cup B = \{1, 2\} \cup \{2, 3\} = \{1, 2, 3\}$$

$$(A \cup B)' = U - (A \cup B) = \{1, 2, 3, 4\} - \{1, 2, 3\} = \{4\}$$

$$A' = U - A = \{3, 4\}$$

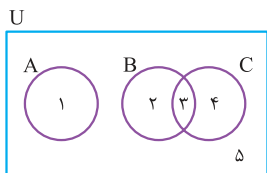
$$B' = U - B = \{1, 4\}$$

$$A' \cap B' = \{3, 4\} \cap \{1, 4\} = \{4\}$$

چون نتیجه هر دو طرف تساوی برابر با مجموعه $\{4\}$ شد، درستی رابطه تأیید می‌شود.

گام اول: با توجه به این که $A \cap (B \cup C) = \emptyset$ می‌توان نتیجه گرفت A و $B \cup C$ دو مجموعه جدا از هم هستند و می‌توان

نمودار ون زیر را برای این مجموعه‌ها در نظر گرفت:



گام دوم: حال با توجه به نمودار ون و شماره‌گذاری‌های انجام‌شده، داریم:

$$((B - C)' - A)' = ((\{2, 3\} - \{3, 4\})' - \{1\})' = (\{1, 3, 4, 5\} - \{1\})' = \{1, 2\}$$

گام سوم: با همین روند گزینه‌ها را نیز بررسی می‌کنیم:

(۱) گزینه $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4\}$ ✗

(۲) گزینه $(A \cup B) \cap C = \{3\}$ ✗

(۳) گزینه $A \cup (B \cap C) = \{1, 3\}$ ✗

(۴) گزینه $(A \cup B) - C = \{1, 2\}$ ✓

$$A \cap (B \cup C) = \emptyset \Rightarrow (A \cap B) \cup (A \cap C) = \emptyset \Rightarrow A \cap B = A \cap C = \emptyset$$

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

$$\frac{A \cap C = \emptyset \Rightarrow A \subseteq C' \Rightarrow A \cup C' = C'}{\rightarrow} \Rightarrow ((B - C)' - A)' = (A \cup B) \cap C' = (A \cup B) - C$$

نمایش مجموعه‌ها:

بررسی سمت چپ تساوی:

بررسی سمت راست تساوی:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

په چور دیگه



۶۳ $\frac{3}{4}$ از اعضای مجموعه A با $\frac{1}{3}$ از اعضای مجموعه B مشترک هستند. اگر اجتماع این دو مجموعه ۲۰ عضو داشته باشد، اشتراک آن‌ها چند عضو دارد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

مسئله رو با نمودار ون و سه ناحیه $A - B$ ، $B - A$ و $A \cap B$ مدل‌سازی کن. اطلاعاتی که سوال داده رو به دوتا معادله بین تعداد اعضای این ناحیه‌ها تبدیل کن و در نهایت از فرمول اجتماع استفاده کن.

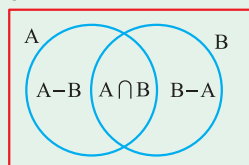
تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه A و B از طریق فرمول زیر به دست می‌آید:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

روابط تعداد اعضا در نمودار ون:

با توجه به نمودار ون زیر که بخش‌های مختلف دو مجموعه A و B را نمایش می‌دهد، می‌توان روابط زیر را برای تعداد اعضای هر بخش نوشت:

U



$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

تعداد اعضای موجود فقط در A (تفاضل):

$$n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$$

تعداد اعضای موجود فقط در B (تفاضل):

$$n(A \cup B) = n(A - B) + n(A \cap B) + n(B - A)$$

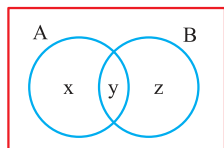
تعداد اعضای اجتماع (مجموع سه بخش مجزا):

$$n(A - B) + n(B - A) = n(A) + n(B) - 2n(A \cap B)$$

تعداد اعضای تفاضل متقارن (موجود در دقیقاً یکی از دو مجموعه):

گام اول: ابتدا نام‌گذاری زیر را در نظر بگیرید:

$$n(A - B) = x, \quad n(B - A) = z, \quad n(A \cap B) = y$$



گام دوم: حال طبق فرض، رابطه‌های زیر را داریم:

$$y = \frac{3}{4}(x + y) \Rightarrow \frac{1}{4}y = \frac{3}{4}x \Rightarrow x = \frac{1}{3}y$$

$$y = \frac{1}{3}(z + y) \Rightarrow \frac{2}{3}y = \frac{1}{3}z \Rightarrow z = 2y$$

گام سوم: با توجه به رابطه تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه داریم:

$$n(A \cup B) = 20 \Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 20$$

$$\Rightarrow (x + y) + (z + y) - y = 20 \Rightarrow x + y + z = 20$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3}y + y + 2y = 20 \Rightarrow \frac{10}{3}y = 20 \Rightarrow y = 6 = n(A \cap B)$$





۶۴ الگوی x_n با جمله عمومی $x_n = (2a-1)n^2 + an - \frac{3a}{2}$ خطی است. در این الگو، x_6 کدام است؟

۳ (۴)

$\frac{9}{4}$ (۳)

$\frac{17}{8}$ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

الگوی خطی، یعنی جمله عمومی اش یک عبارت درجه اول بر حسب n باشد. این یعنی باید ضریب n^2 رو مساوی صفر قرار بدی تا مقدار a پیدا بشه.



درس Box

الگوی خطی (دنباله حسابی):

الگویی که در آن اختلاف بین هر دو جمله متوالی، مقداری ثابت باشد، الگوی خطی نامیده می شود. جمله عمومی این الگوها همواره به شکل یک عبارت درجه اول بر حسب n است:

$$t_n = an + b$$

مراحل یافتن جمله عمومی:

(۱) محاسبه a : ضریب n ، یعنی a ، همان اختلاف ثابت بین جملات متوالی الگو است.

(۲) محاسبه b : با داشتن a ، یکی از جملات الگو (معمولاً جمله اول) را در فرمول عمومی $t_n = an + b$ قرار می دهیم تا مقدار b به دست آید.

مثال جمله عمومی الگوی $5, 8, 11, 14, \dots$ را بیابید.

$$a = 3$$

مرحله (۱) اختلاف ثابت بین جملات ۳ است ($8 - 5 = 3$). پس:

مرحله (۲) جمله اول ($n = 1$) برابر ۵ است. آن را در فرمول $t_n = 3n + b$ قرار می دهیم:

$$t_1 = 3(1) + b = 5 \Rightarrow 3 + b = 5 \Rightarrow b = 2$$

نتیجه، جمله عمومی الگو $t_n = 3n + 2$ است.

گام اول: برای این که جمله عمومی الگوی ما خطی باشد، باید ضریب n^2 برابر صفر باشد:

$$2a - 1 = 0 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

گام دوم: با جای گذاری مقدار a ، جمله عمومی را بازنویسی کرده و مقدار x_6 را محاسبه می کنیم:

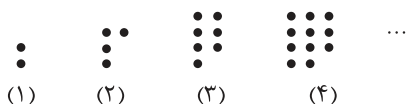
$$x_n = \frac{1}{2}n - \frac{3}{4} \Rightarrow x_6 = 3 - \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۶۵

با توجه به الگوی شکل‌های زیر، شکل بیستم شامل چند دایره است؟



۲۰۹ (۱)

۲۱۰ (۲)

۲۱۱ (۳)

۲۱۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

اختلاف بین تعداد دایره‌های شکل‌های متوالی رو حساب کن. می‌بینی که این اختلاف خودش به الگوی خطی داره. این یعنی الگوی اصلی به الگوی درجه دومه. فرمول عمومی‌اش رو پیدا کن.

Hint

درس‌Box

الگوی درجه دوم:

الگویی است که در آن، اختلاف جملات متوالی عدد ثابتی نیست، اما اختلاف اختلاف‌ها (اختلاف سطح دوم) یک عدد ثابت است.

جمله عمومی این الگوها همواره به شکل یک عبارت درجه دوم است:

$$a_n = an^2 + bn + c$$

مراحل یافتن جمله عمومی:

(۱) محاسبه ضریب a : ابتدا اختلاف ثابت سطح دوم را پیدا می‌کنیم. ضریب a نصف این مقدار است:

$$a = \frac{\text{مقدار اختلاف ثابت سطح دوم}}{2}$$

(۲) تشکیل دستگاه معادلات: با داشتن a ، دو جمله دلخواه از دنباله (مانند جمله اول و دوم) را در فرمول عمومی $a_n = an^2 + bn + c$ قرار می‌دهیم، تا یک دستگاه دو معادله و دو مجهول برای b و c به دست آید.

(۳) حل دستگاه: دستگاه را حل کرده و مقادیر b و c را پیدا می‌کنیم تا فرمول عمومی کامل شود.

مثال جمله عمومی الگوی ...، ۲۳، ۱۵، ۹، ۵ را بیابید.

۴، ۶، ۸، ...

۲

$$a = \frac{2}{2} = 1$$

اختلاف سطح اول:

اختلاف سطح دوم (ثابت):

محاسبه a :

تشکیل دستگاه:

$$n = 1 \Rightarrow a_1 = 5 \Rightarrow 1(1)^2 + b(1) + c = 5 \Rightarrow b + c = 4$$

$$n = 2 \Rightarrow a_2 = 9 \Rightarrow 1(2)^2 + b(2) + c = 9 \Rightarrow 4 + 2b + c = 9 \Rightarrow 2b + c = 5$$

حل دستگاه: با کم کردن دو معادله از هم داریم: $b = 1$ و در نتیجه $c = 3$.

$$a_n = 1n^2 + 1n + 3 = n^2 + n + 3$$

جمله عمومی:

گام اول: با توجه به این که اختلاف جمله‌های متوالی خطی است، الگوی شکل‌ها یک الگوی درجه دوم است. با فرض این که

جمله عمومی آن به صورت $a_n = an^2 + bn + c$ باشد، اختلاف اختلاف‌ها برابر ۱ است؛ زیرا $a_2 - a_1 = 2$ ، $a_3 - a_2 = 3$ ،

$$a_4 - a_3 = 4 \text{ و } \dots \text{ پس طبق درس باکس } a = \frac{1}{2} \text{ است.}$$

گام دوم: حالا با داشتن مقدار و با استفاده از دو جمله اول، مقادیر b و c را اضافه می‌کنیم:

$$\begin{cases} a_1 = \frac{1}{2} + b + c = 2 \Rightarrow b + c = \frac{3}{2} \\ a_2 = \frac{1}{2} + 2b + c = 4 \Rightarrow 2b + c = \frac{7}{2} \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} b = \frac{1}{2}, c = 1$$

گام سوم: بنابراین جمله عمومی به صورت $a_n = \frac{1}{2}n^2 + \frac{1}{2}n + 1$ است و داریم:

$$a_{20} = 200 + 10 + 1 = 211$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۶۶ در کدام دنباله هندسی، جمله سیزدهم، ۱۶ برابر جمله نهم است؟

(۲) $1, -2, \dots$

(۱) $2, \frac{1}{4}, \dots$

(۴) $2, 6, \dots$

(۳) $1, -3, \dots$

پاسخ: گزینه ۲

رابطه‌ای رو که سؤال داده با استفاده از فرمول جمله عمومی دنباله هندسی ($a_n = a_1 r^{n-1}$) بازنویسی کن. با این کار به معادله ساده برای قدرنسبت (r) به دست میاری.



درسی Box

دنباله هندسی:

دنباله‌ای است که هر جمله آن (به جز جمله اول) از ضرب جمله قبلی در یک عدد ثابت و غیر صفر به نام قدرنسبت (r) به دست می‌آید. جمله اول نیز نباید صفر باشد.

• قدرنسبت (r): قدرنسبت از تقسیم هر دو جمله متوالی به دست می‌آید:

$$r = \frac{a_{n+1}}{a_n}$$

• جمله عمومی (a_n): جمله n ام یک دنباله هندسی با جمله اول a_1 و قدرنسبت r , برابر است با:

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$$

گام اول: با فرض این که a_n جمله n ام دنباله هندسی و q قدرنسبت آن باشد؛ داریم:

$$\frac{a_{13}}{a_9} = 16 \Rightarrow \frac{a_1 q^{12}}{a_1 q^8} = 16 \Rightarrow q^4 = 16 \Rightarrow q = \pm 2$$

گام دوم: حال در دنباله‌های داده شده با تقسیم دو جمله متوالی قدرنسبت را محاسبه می‌کنیم:

(۱) گزینه $q = \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ ✗

(۲) گزینه $q = \frac{-2}{1} = -2$ ✓

(۳) گزینه $q = \frac{-3}{1} = -3$ ✗

(۴) گزینه $q = \frac{6}{2} = 3$ ✗

پاسخ خیلی تشریحی ✓



۶۷

t_n جمله عمومی یک دنباله حسابی است. اگر $5t_4 = 5(t_1 + t_2 + t_3) + 18 = 12t_2$ باشد، t_5 کدام است؟

- (۱) $-18/6$
- (۲) 15
- (۳) -15
- (۴) $18/6$

پاسخ: گزینه ۱

Hint

هر دو معادله‌ای رو که سؤال بهت داده، بر حسب جمله اول (t_1) و قدرنسبت (d) بازنویسی کن. با این کار به یک دستگاه دو معادله و دو مجهول می‌رسی که می‌تونی حلش کنی.

درس‌Box

دنباله حسابی: دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن یک عدد ثابت به جمله قبلی‌اش به دست می‌آید. قدرنسبت (d): به این عدد ثابت که اختلاف جملات متوالی مشترک است، قدرنسبت می‌گویند. قدرنسبت از تفاضل هر جمله از جمله قبلی‌اش محاسبه می‌شود:

$$d = a_{n+1} - a_n$$

جمله عمومی (a_n): جمله n ام یک دنباله حسابی با جمله اول a_1 و قدرنسبت d از رابطه زیر به دست می‌آید:

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

گام اول: با فرض این که قدرنسبت دنباله حسابی برابر d باشد، از تساوی دو عبارت سمت چپ داریم:

$$5t_4 = 5(t_1 + t_2 + t_3) + 18$$

$$5(t_1 + 3d) = 5(t_1 + t_1 + d + t_1 + 2d) + 18$$

$$\Rightarrow 5t_1 + 15d = 15t_1 + 15d + 18 \Rightarrow -10t_1 = 18 \Rightarrow t_1 = -1/8$$

گام دوم: حال از تساوی عبارت سمت چپ و سمت راست داریم:

$$5t_4 = 12t_2 \Rightarrow 5(t_1 + 3d) = 12(t_1 + d) \xrightarrow{t_1 = -1/8} 5(-1/8 + 3d) = 12(-1/8 + d)$$

$$-9 + 15d = -21/6 + 12d \Rightarrow 3d = -12/6 \Rightarrow d = -4/2$$

گام سوم: با داشتن t_1 و d ، t_5 را محاسبه می‌کنیم:

$$t_5 = t_1 + 4d = -1/8 + 4(-4/2) = -18/6$$

پاسخ خیلی تشریحی



تعداد اعداد چهاررقمی مضرب ۱۳ کدام است؟

۶۹۳ (۱)

۶۹۲ (۲)

۶۹۱ (۳)

۶۹۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۱



Hint

اعداد مضرب ۱۳ یک دنباله حسابی با قدرنسبت ۱۳ تشکیل می‌دهند. کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عدد چهار رقمی که مضرب ۱۳ هست رو پیدا کن (اینجا جمله اول و آخر دنباله‌ها می‌شن) و بعد تعداد جملات رو حساب کن.

گام اول: ابتدا بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد چهار رقمی مضرب ۱۳ را مشخص می‌کنیم:

$$1000 \div 13 \approx 76/92 \Rightarrow 13 \times 77 = 1001$$

$$9999 \div 13 \approx 769/15 \Rightarrow 13 \times 769 = 9997$$

گام دوم: حال ما یک دنباله حسابی با جمله اول ۱۰۰۱ و جمله nام ۹۹۹۷ و قدرنسبت ۱۳ داریم، در نتیجه:

$$a_n = 1001 + (n-1) \times 13 \Rightarrow 9997 = 1001 + (n-1) \times 13 \Rightarrow 8996 = 13(n-1)$$

$$\Rightarrow n-1 = 692 \Rightarrow n = 693$$



نکته

محاسبه تعداد جملات دنباله حسابی:

برای پیدا کردن تعداد جملات (n) یک دنباله حسابی متناهی، زمانی که جمله اول (a_۱)، جمله آخر (a_n) و قدرنسبت (d) را داریم، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$n = \frac{a_n - a_1}{d} + 1$$

این فرمول به سادگی از بازنویسی فرمول جمله عمومی (a_n = a_۱ + (n-1)d) برای پیدا کردن n به دست می‌آید.



جمله‌های چهارم و هفتم یک دنباله هندسی، به ترتیب ۱۲ و ۹۶ است. مجموع جمله اول و قدرنسبت این دنباله کدام است؟ **۶۹**

۴ (۴)

۳ / ۵ (۳)

۳ (۲)

۲ / ۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

جمله چهارم و هفتم رو با فرمول عمومی دنباله هندسی بنویس. این طوری دوتا معادله داری. اگه این دو معادله رو به هم تقسیم کنی، جمله اول حذف می‌شه و قدرنسبت به راحتی پیدا می‌شه.



پاسخ خیلی تشریحی ✓

گام اول: فرض می‌کنیم جمله عمومی دنباله هندسی ما به صورت $t_n = t_1 q^{n-1}$ باشد، در نتیجه:

$$\begin{cases} t_4 = t_1 q^3 = 12 \\ t_7 = t_1 q^6 = 96 \end{cases} \Rightarrow \frac{t_7}{t_4} = \frac{t_1 q^6}{t_1 q^3} = \frac{96}{12}$$

$$\Rightarrow q^3 = 8 \Rightarrow q = 2$$

گام دوم: با جای گذاری q در یکی از تساوی‌ها، جمله اول را به دست می‌آوریم:

$$t_4 = 12 \Rightarrow t_1 \times 2^3 = 12 \Rightarrow t_1 = \frac{12}{8} = 1.5$$

$$\Rightarrow t_1 + q = 1.5 + 2 = 3.5$$

جمله‌های چهارم و هفتم یک دنباله هندسی به ترتیب ۲۴ و ۱۹۲ است. قدرنسبت دنباله را حساب کنید.

(سوال ۴ - امتحان نهایی فروردین ۱۴۰۳)



۷۰

شخصی به فاصله ۳ متر از یک درخت ایستاده است و با زاویه 60° نسبت به افق به بالاترین نقطه درخت نگاه می‌کند. اگر ارتفاع چشم‌های این شخص از سطح زمین $1/8$ متر باشد، ارتفاع درخت تقریباً چند متر است؟ ($\sqrt{3} \approx 1/7$)

$$8/2 \text{ (۲)}$$

$$6/5 \text{ (۱)}$$

$$6/9 \text{ (۴)}$$

$$7/5 \text{ (۳)}$$

پاسخ: گزینه ۴

یک مثلث قائم‌الزاویه تصور کن که ضلع افقی‌اش فاصله شما تا درخته و ضلع عمودی‌اش ارتفاع درخت بالای سطح چشم شماست. با استفاده از تانژانت زاویه، اون ارتفاع رو حساب کن و در آخر قد خودت رو هم بهش اضافه کن.

Hint

درس Box

در مثلث قائم‌الزاویه ABC (قائم در رأس A)، نسبت‌های اصلی مثلثاتی به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$\frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} = \sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}, \quad \sin \hat{C} = \frac{AB}{BC}$$

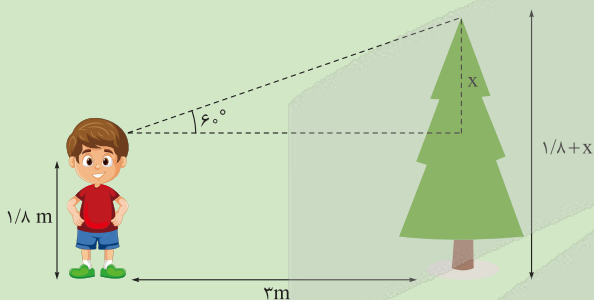
$$\frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}, \quad \cos \hat{C} = \frac{AC}{BC}$$

$$\frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}, \quad \tan \hat{C} = \frac{AB}{AC}$$

$$\frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{ضلع مقابل}} = \cot \hat{B} = \frac{AB}{AC}, \quad \cot \hat{C} = \frac{AC}{AB}$$



پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: ابتدا شکل مقابل را در نظر بگیرید:



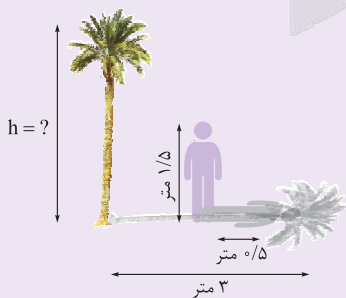
گام دوم: حال به کمک نسبت‌های مثلثاتی داریم:

$$\tan 60^\circ = \frac{x}{3} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 3\sqrt{3}$$

گام سوم: بنابراین ارتفاع درخت برابر است با:

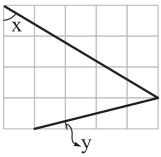
$$3\sqrt{3} + 1/8 \approx 3(1/7) + 1/8 = 6/9$$

علی می‌خواهد ارتفاع یک درخت را که طول سایه آن ۳ متر است، حساب کند. قد علی $1/5$ متر طول و طول سایه او در همان لحظه $0/5$ متر است. ارتفاع درخت چه قدر است؟ (ریاضی (۱) - تمرین ۱ صفحه ۳۳ کتاب درسی)

 کتاب
 درسی




۷۱ در شکل زیر، مربع‌های کوچک هم‌نهشت هستند. حاصل $\tan x + \cot y$ کدام است؟



$$\frac{17}{3} \quad (1)$$

$$\frac{23}{12} \quad (2)$$

$$\frac{23}{5} \quad (3)$$

$$\frac{17}{20} \quad (4)$$

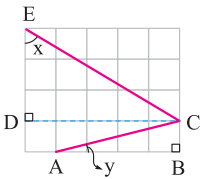
پاسخ: گزینه ۱

برای هر کدام از زاویه‌ها، با کمک خط‌های جدول به مثلث قائم‌الزاویه بساز. بعد با شمردن طول ضلع‌ها، نسبت‌های تانژانت و کتانژانت رو پیدا کن.

Hint

گام اول: با فرض این‌که طول ضلع مربع کوچک برابر a باشد، در شکل زیر در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

پاسخ خیلی تشریحی



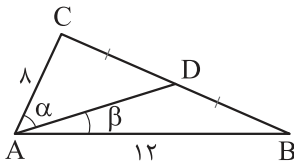
$$\cot y = \frac{AB}{BC} = \frac{4a}{a} = 4$$

گام دوم: هم‌چنین در مثلث قائم‌الزاویه DCE نیز داریم:

$$\tan x = \frac{DC}{DE} = \frac{5a}{3a} = \frac{5}{3} \Rightarrow \tan x + \cot y = \frac{5}{3} + 4 = \frac{17}{3}$$



۷۲ در شکل زیر، AD میانه وارد بر ضلع BC است. حاصل $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۲

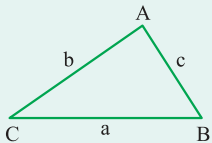
مساحت دو تا مثلث کوچک رو با فرمول سینوسی مساحت ($S = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C}$) بنویس. چون این دو مساحت با هم برابرند، می‌تونن دو تا عبارت رو مساوی هم بذاری و ساده کنی.

Hint

مساحت مثلث با استفاده از سینوس:

درس Box

مساحت هر مثلث برابر است با نصف حاصل ضرب طول دو ضلع دلخواه در سینوس زاویه بین آن دو ضلع. برای مثلث ABC زیر، سه حالت معادل برای محاسبه مساحت وجود دارد:



$$S_{ABC} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A} = \frac{1}{2} ac \sin \hat{B} = \frac{1}{2} ab \sin \hat{C}$$

گام اول: ابتدا رابطه مساحت مثلث‌های ADC و ADB را می‌نویسیم:

پاسخ خیلی تشریحی ✓

$$S_{ADC} = \frac{1}{2} \times AC \times AD \times \sin \alpha$$

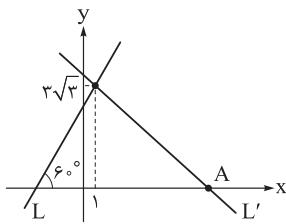
$$S_{ADB} = \frac{1}{2} \times AB \times AD \times \sin \beta$$

گام دوم: حالا دقت کنید که $S_{ADC} = S_{ADB}$ است؛ زیرا قاعده‌های این دو مثلث که CD و BD باشند، طبق فرض شکل برابرند و هم‌چنین ارتفاع‌های این دو مثلث نیز یکسان و برابرند. بنابراین داریم:

$$\frac{1}{2} \times 8 \times AD \times \sin \alpha = \frac{1}{2} \times 12 \times AD \times \sin \beta \Rightarrow 4 \sin \alpha = 6 \sin \beta \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$



۷۳ در شکل زیر، دو خط L و L' بر هم عمود هستند. طول نقطه A کدام است؟



$\frac{1}{3}$ (۱)

10 (۲)

$10\sqrt{3}$ (۳)

$\frac{1}{3}\sqrt{3}$ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

شیب خط L از تانژانت زاویه‌اش به دست می‌آید. چون دو خط بر هم عمودند، شیب خط L' قرینه و معکوس شیب L می‌شود. حالا که شیب و یک نقطه L' رو داری، معادله‌اش رو بنویس و محل برخوردش با محور x ها رو پیدا کن.



رابطه شیب خط با تانژانت زاویه:

شیب خط (m) برابر است با تانژانت زاویه‌ای (α) که آن خط با جهت مثبت محور x ها می‌سازد.

$m = \tan \alpha$

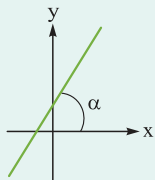
این زاویه α همواره در بازه $(0, 180^\circ)$ در نظر گرفته می‌شود.

$(0^\circ < \alpha < 90^\circ)$

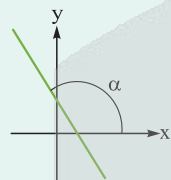
• اگر شیب خط مثبت باشد ($m > 0$)، زاویه α یک زاویه تند خواهد بود.

$(90^\circ < \alpha < 180^\circ)$

• اگر شیب خط منفی باشد ($m < 0$)، زاویه α یک زاویه باز خواهد بود.



$m = \tan \alpha > 0$



$m = \tan \alpha < 0$

دو خط عمود برهم شیب‌های معکوس و قرینه هم دارند، یعنی اگر خط L با شیب m و خط L' با شیب m' برهم عمود باشند؛ داریم:



$m \times m' = -1$

گام اول: ابتدا شیب خط L را به کمک رابطه بین شیب خط و \tan می‌نویسیم:

$m_L = \tan 60^\circ = \sqrt{3}$

گام دوم: خط L' بر خط L عمود است، یعنی شیب آن قرینه و معکوس شیب خط L است. به کمک شیب خط L' و نقطه $(1, 3\sqrt{3})$ ، معادله خط L' را می‌نویسیم:

$m_{L'} = \frac{-1}{\sqrt{3}} = \frac{-\sqrt{3}}{3} \Rightarrow L': y = \frac{-\sqrt{3}}{3}x + b \Rightarrow 3\sqrt{3} = \frac{-\sqrt{3}}{3} + b \Rightarrow b = \frac{10\sqrt{3}}{3}$

$\Rightarrow L': y = \frac{-\sqrt{3}}{3}x + \frac{10\sqrt{3}}{3}$

گام سوم: مختصات نقطه A محل برخورد خط L' با محور x هاست:

$0 = \frac{-\sqrt{3}}{3}x + \frac{10\sqrt{3}}{3} \Rightarrow x = \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 10 \Rightarrow A(10, 0)$

پاسخ خیلی تشریحی ✓



نقطه P با عرض $-\frac{1}{3}$ در ناحیه چهارم دستگاه مختصات، انتهای کمان θ روی دایره مثلثاتی است. حاصل $\frac{\tan \theta}{\tan \theta + \cos \theta}$ کدام است؟ **۷۴**

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

پاسخ: گزینه ۴

مختصات نقطه روی دایره مثلثاتی $(\cos \theta, \sin \theta)$ هست. پس تو مقدار سینوس رو داری. با کمک رابطه $\sin^2 + \cos^2 = 1$ و با توجه به این که تو ربع چهارم هستی، بقیه نسبت‌ها رو پیدا کن و در عبارت جای گذاری کن.

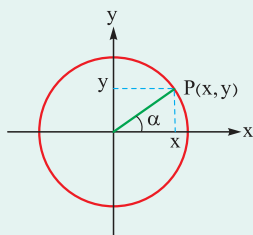


درس‌Box

نسبت‌های مثلثاتی در دایره مثلثاتی:

تعریف نسبت‌ها براساس مختصات:

فرض کنید نقطه $P(x, y)$ ، نقطه انتهای کمان روبه‌روی زاویه α روی دایره مثلثاتی باشد. در این صورت، نسبت‌های مثلثاتی زاویه α براساس مختصات این نقطه تعریف می‌شوند.



$\sin \alpha = y$ (عرض نقطه P)

$\cos \alpha = x$ (طول نقطه P)

$\tan \alpha = \frac{y}{x}$ (نسبت عرض به طول)

$\cot \alpha = \frac{x}{y}$ (نسبت طول به عرض)

علامت نسبت‌ها در نواحی چهارگانه:

علامت هر نسبت مثلثاتی به ناحیه‌ای بستگی دارد که نقطه P در آن قرار می‌گیرد. با توجه به علامت X و Y در هر ناحیه، داریم:

• ناحیه اول $(x > 0, y > 0)$: همه نسبت‌ها مثبت هستند.

• ناحیه دوم $(x < 0, y > 0)$: فقط سینوس مثبت است.

• ناحیه سوم $(x < 0, y < 0)$: فقط تانژانت و کتانژانت مثبت هستند.

• ناحیه چهارم $(x > 0, y < 0)$: فقط کسینوس مثبت است.

گام اول: مختصات نقطه P روی دایره مثلثاتی به صورت $P(\cos \theta, \sin \theta)$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

$\sin \theta = -\frac{1}{3}$

در نتیجه:

گام دوم: به کمک اتحاد $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ ، مقدار $\cos \theta$ و سپس $\tan \theta$ و $\cot \theta$ را محاسبه می‌کنیم:

$\frac{1}{9} + \cos^2 \theta = 1 \Rightarrow \cos^2 \theta = \frac{8}{9}$ ناحیه چهارم θ $\cos \theta > 0 \rightarrow \cos \theta = \frac{2\sqrt{2}}{3}$

$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{-1}{2\sqrt{2}} = -\frac{\sqrt{2}}{4}$, $\cot \theta = \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = -2\sqrt{2}$

گام سوم: حال با جای گذاری مقادیر $\tan \theta$ و $\cos \theta$ حاصل عبارت را مشخص می‌کنیم:

$\frac{\tan \theta}{\tan \theta + \cos \theta} = \frac{-\frac{\sqrt{2}}{4}}{-\frac{\sqrt{2}}{4} + \frac{2\sqrt{2}}{3}} = \frac{-\frac{\sqrt{2}}{4}}{\frac{5\sqrt{2}}{12}} = -\frac{3}{5}$



۷۵ برای کمان x در دایره مثلثاتی، روابط $\sin x < \cos x$ و $|\tan x| > \cot x$ برقرار است. انتهای کمان x در کدام ناحیه قرار می‌گیرد؟



پاسخ: گزینه ۳

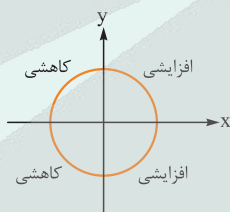
علامت نسبت‌های مثلثاتی (سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت) رو در هر چهار ربع دایره بررسی کن. با این کار می‌تونی بعضی از ناحیه‌ها رو به سرعت حذف کنی و بعد در ناحیه‌های باقی‌مونده، نامساوی‌ها رو دقیق‌تر بررسی کن.



تغییرات و مقایسه نسبت‌های مثلثاتی:

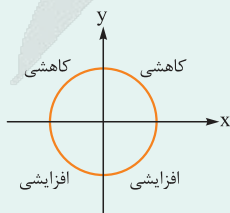
(۱) تغییرات سینوس:

ناحیه	محدوده زاویه x	محدوده $\sin x$	نوع تغییر	روند تغییر
اول	$(0^\circ, 90^\circ)$	$(0, 1)$	افزایشی از ۰ به ۱	$\alpha < \beta \Rightarrow \sin \alpha < \sin \beta$
دوم	$(90^\circ, 180^\circ)$	$(0, 1)$	کاهشی از ۱ به ۰	$\alpha < \beta \Rightarrow \sin \alpha > \sin \beta$
سوم	$(180^\circ, 270^\circ)$	$(-1, 0)$	کاهشی از ۰ به -۱	$\alpha < \beta \Rightarrow \sin \alpha > \sin \beta$
چهارم	$(270^\circ, 360^\circ)$	$(-1, 0)$	افزایشی از -۱ به ۰	$\alpha < \beta \Rightarrow \sin \alpha < \sin \beta$



(۱) تغییرات کسینوس:

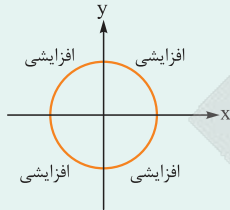
ناحیه	محدوده زاویه x	محدوده $\cos x$	نوع تغییر	روند تغییر
اول	$(0^\circ, 90^\circ)$	$(0, 1)$	کاهشی از ۱ به ۰	$\alpha < \beta \Rightarrow \cos \alpha > \cos \beta$
دوم	$(90^\circ, 180^\circ)$	$(-1, 0)$	کاهشی از ۰ به -۱	$\alpha < \beta \Rightarrow \cos \alpha > \cos \beta$
سوم	$(180^\circ, 270^\circ)$	$(-1, 0)$	افزایشی از -۱ به ۰	$\alpha < \beta \Rightarrow \cos \alpha < \cos \beta$
چهارم	$(270^\circ, 360^\circ)$	$(0, 1)$	افزایشی از ۰ به ۱	$\alpha < \beta \Rightarrow \cos \alpha < \cos \beta$





۳) تغییرات تانژانت:

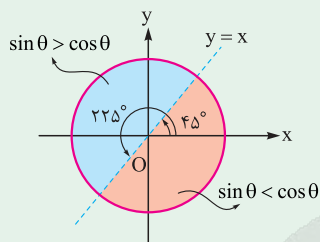
ناحیه	محدوده زاویه X	محدوده tan x	نوع تغییر	رشد تغییر
اول	$(0^\circ, 90^\circ)$	$(0, +\infty)$	افزایشی از 0 به $+\infty$	$\alpha < \beta \Rightarrow \tan \alpha < \tan \beta$
دوم	$(90^\circ, 180^\circ)$	$(-\infty, 0)$	افزایشی از $-\infty$ به 0	$\alpha < \beta \Rightarrow \tan \alpha < \tan \beta$
سوم	$(180^\circ, 270^\circ)$	$(0, +\infty)$	افزایشی از 0 به $+\infty$	$\alpha < \beta \Rightarrow \tan \alpha < \tan \beta$
چهارم	$(270^\circ, 360^\circ)$	$(-\infty, 0)$	افزایشی از $-\infty$ به 0	$\alpha < \beta \Rightarrow \tan \alpha < \tan \beta$



مقایسه نسبت‌های مثلثاتی:

۱) مقایسه سینوس و کسینوس:

مرجع اصلی برای مقایسه $\sin \theta$ و $\cos \theta$ ، خط $y = x$ (نیمساز ربع اول و سوم) است. موقعیت زاویه نسبت به این خط، نتیجه را مشخص می‌کند.

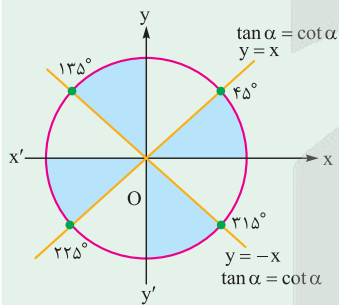


$\sin \theta > \cos \theta$
 $\sin \theta < \cos \theta$

- در نواحی بالای خط $y = x$ (جایی که $y > x$)، داریم:
- در نواحی پایین $y = x$ (جایی که $y < x$)، داریم:
- تذکر: در ربع اول، همواره $\tan \theta > \sin \theta$ و $\cot \theta > \cos \theta$ است.

۲) مقایسه تانژانت و کتانژانت:

برای مقایسه $\tan \alpha$ و $\cot \alpha$ ، از دو خط نیمساز $y = x$ و $y = -x$ به عنوان مرز استفاده می‌کنیم. در زوایای $45^\circ, 135^\circ, 225^\circ, 315^\circ$ این دو نسبت برابرند.

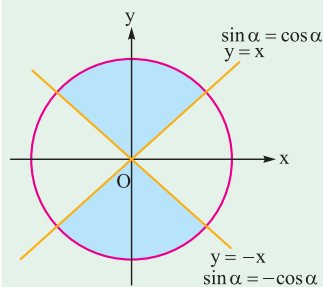


$\cot \alpha > \tan \alpha$
 $\tan \alpha > \cot \alpha$

- در قسمت‌های رنگی (نواحی نزدیک‌تر به محور Xها):
- در قسمت‌های سفید (نواحی نزدیک‌تر به محور Yها):

۳) مقایسه قدرمطلق سینوس و کسینوس:

مرز مقایسه قدرمطلق این دو نسبت نیز خطوط $y = \pm x$ هستند. روی این خطوط $|\sin \alpha| = |\cos \alpha| = \frac{\sqrt{2}}{2}$ است.



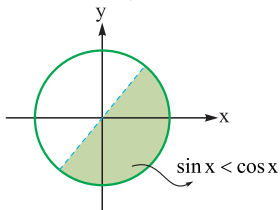
$|\sin \alpha| > |\cos \alpha|$
 $|\cos \alpha| > |\sin \alpha|$

- در قسمت‌های رنگی (نواحی نزدیک‌تر به محور Yها):
- در قسمت‌های سفید (نواحی نزدیک‌تر به محور Xها):



پاسخ خیلی تشریحی ✓

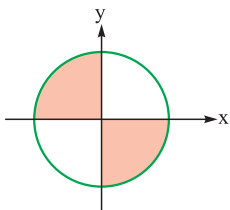
گام اول: ابتدا محدوده قابل قبول برای x را در رابطه $\sin x < \cos x$ مشخص می‌کنیم، طبق درس باکس داریم:



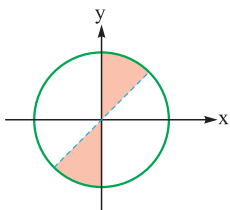
گام دوم: حالا می‌رویم سراغ رابطه دوم: در این رابطه دو حالت داریم:

$\tan x, \cot x > 0$ یا $\tan x, \cot x < 0$

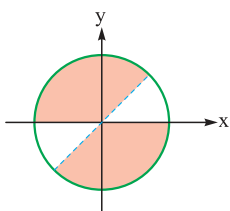
• اگر $\cot x < 0$ باشد، عبارت $|\tan x| > \cot x$ همواره درست است، پس کل ربع‌های دوم و چهارم برای ما قابل قبول اند.



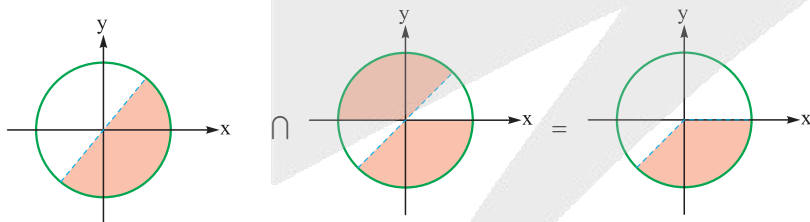
• اما اگر $\cot x > 0$ باشد، باید نامساوی $\tan x > \cot x$ برقرار باشد، که طبق درس باکس شکل زیر را داریم:



این یعنی رابطه $|\tan x| > \cot x$ در محدوده زیر برقرار است:



گام سوم: در نهایت داریم:





۷۶ فرض کنید انتهای کمان α در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد، به طوری که $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ باشد. $\cot \alpha$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

درس: Box

روابط و اتحادهای پایه‌ای مثلثاتی:

برای هر زاویه α که مخرج کسرها را صفر نکند، روابط اساسی زیر بین نسبت‌های مثلثاتی برقرار است:

(۱) روابط کسری: این روابط، تانژانت و کتانژانت را بر حسب سینوس و کسینوس تعریف می‌کنند.

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

(۲) روابط معکوس: تانژانت و کتانژانت معکوس یکدیگر هستند.

$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} \Rightarrow \tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1$$

(۳) اتحادهای فیثاغورسی: این اتحادها از مهم‌ترین روابط در مثلثات هستند.

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

• اتحاد اصلی:

که از آن نتیجه می‌شود:

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha, \quad \cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha$$

• اتحادهای مشتق‌شده:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: به کمک اتحاد مثلثاتی زیر داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow \frac{25}{16} = 1 + \tan^2 \alpha \Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{9}{16} \xrightarrow{\substack{\alpha \text{ ناحیه دوم} \\ \tan \alpha < 0}} \tan \alpha = -\frac{3}{4}$$

گام دوم: حال به کمک رابطه $\tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha}$ داریم:

$$\cot \alpha = -\frac{4}{3}$$

فرض کنید α زاویه‌ای در ناحیه دوم مثلثاتی باشد و $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$. نسبت‌های دیگر مثلثاتی زاویه α را به دست آورید.

(ریاضی (۱) - تمرین ۱ صفحه ۴۵ کتاب درسی)





۷۷ اگر $\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha$ کدام است؟

$$\frac{82}{9} \text{ (۴)}$$

$$\frac{10}{3} \text{ (۳)}$$

$$\frac{17}{4} \text{ (۲)}$$

$$\frac{5}{2} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✓ گام اول: به کمک اتحاد $\frac{1}{\cos^2 \alpha} = 1 + \tan^2 \alpha$ داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\frac{1}{3}} \Rightarrow \tan^2 \alpha = 2$$

گام دوم: حال چون $\tan \alpha = \frac{1}{\cot \alpha}$ در نتیجه:

$$\tan^2 \alpha = \frac{1}{\cot^2 \alpha} \Rightarrow \cot^2 \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$



۷۸ اگر $\tan x = \frac{3}{4}$ باشد، حاصل $\sin x \cos x$ کدام است؟

(۲) $\frac{5}{12}$

(۱) $\frac{3}{13}$

(۴) $\frac{5}{24}$

(۳) $\frac{6}{13}$

پاسخ: گزینه ۳

Hint یه راه سریع اینه که از اتحاد $\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cdot \cos x}$ استفاده کنی. تانژانت رو داری، کتانژانت هم که معکوسشه، پس کار ساده است.

راهبرد حل مسائل مثلثاتی:

در بسیاری از مسائل، یک رابطه مثلثاتی داده شده و مقدار یک نسبت مثلثاتی دیگر خواسته می شود. راهبرد اصلی در این مسائل، استفاده از اتحادهای مثلثاتی و اتحادهای جبری برای ساده سازی و تبدیل رابطه داده شده، به عبارت مورد نظر است.

مثال اگر بدانیم $\sin \alpha - 2 \cos \alpha = 0$ است، حاصل $\tan \alpha$ را بیابید.

ابتدا رابطه را مرتب می کنیم تا نسبت های مثلثاتی از هم جدا شوند:

$$\sin \alpha - 2 \cos \alpha = 0 \Rightarrow \sin \alpha = 2 \cos \alpha$$

سپس دو طرف را بر $\cos \alpha$ تقسیم می کنیم (با فرض $\cos \alpha \neq 0$)، تا به تعریف تانژانت برسیم:

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

حاصل $\tan x + \cot x$ را محاسبه می کنیم:

$$\tan x = \frac{3}{4} \Rightarrow \cot x = \frac{4}{3}$$

$$\tan x + \cot x = \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cos x} = \frac{1}{\sin x \cos x}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{1}{\sin x \cos x} \Rightarrow \frac{17}{12} = \frac{1}{\sin x \cos x} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{12}{17}$$

پاسخ خیلی تشریحی



۷۹ زاویه θ کدام باشد تا تساوی $\sqrt{1-2\sin\theta\cos\theta} = \cos\theta - \sin\theta$ برقرار باشد؟

۱۳° (۲)

۷° (۱)

۲۵° (۴)

۱۹° (۳)

پاسخ: گزینه ۴

عبارت زیر رادیکال رو با کمک اتحادهای مثلثاتی ساده کن. اگه یادت باشه که $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ هست، می تونی زیر رادیکال رو به شکل مربع کامل بنویسی.



اتحادهای مثلثاتی:

تعریف و کاربرد اتحادهای مثلثاتی:

اتحاد مثلثاتی یک تساوی بین دو عبارت مثلثاتی است، که به ازای تمام مقادیری از متغیرها که هر دو عبارت را معنادار می کنند، برقرار است.

ساده کردن و اثبات: برای ساده کردن عبارتهای پیچیده یا اثبات درستی یک تساوی مثلثاتی، از اتحادهای شناخته شده جبری و مثلثاتی استفاده می کنیم، تا یک عبارت را به عبارتی دیگر تبدیل کنیم.

چند اتحاد معروف و پر کاربرد مثلثاتی:

در زیر لیستی از اتحادهای پایه ای و مفید آمده است:

$$1) (\cos\theta \pm \sin\theta)^2 = 1 \pm 2\sin\theta\cos\theta$$

$$2) \tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cos x}$$

$$3) \frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} = \frac{1-\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

$$4) \frac{\cos\alpha}{1+\sin\alpha} = \frac{1-\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

گام اول: ابتدا تساوی را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:



$$\sqrt{\sin^2\theta + \cos^2\theta - 2\sin\theta\cos\theta} = \cos\theta - \sin\theta \Rightarrow \sqrt{(\cos\theta - \sin\theta)^2} = \cos\theta - \sin\theta$$

$$\Rightarrow |\cos\theta - \sin\theta| = \cos\theta - \sin\theta$$

گام دوم: برای این که تساوی اخیر برقرار باشد، باید عبارت داخل قدرمطلق مثبت باشد؛ یعنی:

$$\cos\theta > \sin\theta$$

با توجه به درس باکس سؤال ۷۵، به ازای $\theta = 25^\circ$ این تساوی برقرار است.



۸۰ اگر $\cos \alpha = 3 \sin \alpha$ و انتهای کمان α در ناحیه سوم دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\sin \alpha$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{\sqrt{10}}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۴) $-\frac{1}{9}$

پاسخ: گزینه ۱



رابطه‌ای که داری رو به شکلی بنویس، که فقط سینوس یا کسینوس توش باشه. برای این کار، یک طرف رو تنها کن و بعد کل عبارت رو به توان دو برسون تا بتونی از اتحاد $\sin^2 + \cos^2 = 1$ استفاده کنی.

گام اول: به کمک تساوی داده شده داریم:

$$\cos \alpha = 3 \sin \alpha \Rightarrow \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 3 \Rightarrow \cot \alpha = 3$$

گام دوم: به کمک رابطه زیر داریم:

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow 1 + 9 = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{10} \xrightarrow{\substack{\alpha \text{ ناحیه سوم} \\ \sin \alpha < 0}} \sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$

طبق Hint عمل می‌کنیم:

$$\cos \alpha = 3 \sin \alpha \xrightarrow{\text{توان ۲}} \cos^2 \alpha = 9 \sin^2 \alpha \xrightarrow{\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha} 1 - \sin^2 \alpha = 9 \sin^2 \alpha$$

$$\Rightarrow 10 \sin^2 \alpha = 1 \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1}{10} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه سوم}} \sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{10}}$$



۸۱ اگر $\sin \alpha = 2 \cos \alpha$ و انتهای کمان α در ربع سوم مثلثاتی باشد، مقدار $\cos \alpha$ کدام است؟

(سوال ۱۹ کنکور تهری ۱۴۰۲ - نوبت اول)

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



آزمون



کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



جزوه



فیلم



مشاوره



www.
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

