آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته ریاضی

پایه یازدهم	مرحله اول
سال تحصیلی ۰۶-۱۴۰۵	۰۲/مرداد/۱۴۰۵

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	دهم	یازدهم
ریاضی (۱)	۱۵	۱	۱۵	۲۵ دقیقه	فصل ۱ و ۲ صفحهٔ ۱ تا ۴۶	–
هندسه (۱)	۱۰	۱۶	۲۵	۱۵ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۲ (درس ۱ و ۲) صفحهٔ ۹ تا ۳۷	–
فیزیک (۱)	۱۵	۲۶	۴۰	۲۰ دقیقه	فصل ۱ و ۲ صفحهٔ ۱ تا ۵۲	–
شیمی (۱)	۱۰	۴۱	۵۰	۱۰ دقیقه	فصل ۱ (تا ابتدای تبدیل اتم‌ها به یون‌ها) صفحهٔ ۱ تا ۳۸	–
مجموع	۵۰ سؤال			۷۰ دقیقه	–	

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
ریاضی (۱)	طراح: محسن علی نجاری کارشناسان علمی: علی افضل‌زاده ـ سروش موئینی	محسن علی نجاری
هندسه (۱)	طراح: امیرحسین ابومحبوب کارشناس علمی: سید عباس حسینی	امیرحسین ابومحبوب
فیزیک (۱)	طراحان: یاشار انگوتی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: سعید محبی ـ هادی نجفی	نوید شاهی ـ یاشار انگوتی
شیمی (۱)	طراحان: پیمان خواجوی‌مجد ـ مهدی شفیعی سروستانی ـ یاسر عبداللهی امیرحسین مسلمی ـ سیدعلی ناظمی کارشناسان علمی: محمد مهدی کریمیان ـ مرتضی نصیرزاده	یاسر عبداللهی

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دهم

۱- دو مجموعهٔ A و B در یک مجموعهٔ مرجع تعریف شده‌اند. اگر A متناهی و B نامتناهی باشد، چند مجموعه از مجموعه‌های زیر الزاماً نامتناهی است؟

الف) $(A\cap B)'$ ب) $A'\cap B$ پ) $A'\cup B$ ت) $A\cap B$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- اگر $A=(2a-1,+\infty)$، $B=(-\infty,3a-2)$ و $A\cap B=\varnothing$ باشد، مجموعهٔ همهٔ مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) $[1,+\infty)$ ۲) $(-\infty,1]$ ۳) $(-1,+\infty)$ ۴) $(-\infty,1)$

۳- در یک جمع ۳۰ نفری، ۱۷ نفر به سینما علاقه‌مندند، a نفر نیز هم به سینما و هم به تئاتر علاقه‌مندند. اگر در این جمع ۴ نفر نه به سینما علاقه داشته باشند و نه به تئاتر، چند نفر حداقل به یکی از این دو هنر نمایشی علاقه‌مندند؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۶ ۳) ۲۴ ۴) ۲۳

۴- ساده‌شدهٔ عبارت $(A\cap B')\cup[((A\cap B)-A')\cap(A'\cup B')]$ کدام است؟

۱) $B-A$ ۲) $A-B$ ۳) A ۴) B

۵- اگر $t_n=(\frac{3}{5}a-3)n^2+(a+2)n+a+1$ یک الگوی خطی باشد، تفاضل جملهٔ ششم از دهم آن کدام است؟

۱) ۳۴ ۲) ۲۷ ۳) ۲۸ ۴) ۲۰

۶- در دنبالهٔ درجه‌دوم ... , ۳۷ , ۲۳ , ۱۲ , ۴، جملهٔ ۱۰اُم دنباله کدام است؟

۱) ۱۲۳ ۲) ۱۲۴ ۳) ۱۸۴ ۴) ۱۸۵

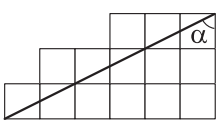
۷- بین دو عدد a و ۱۰۰، تعداد ۵ واسطهٔ حسابی درج می‌کنیم. اگر واسطهٔ سوم برابر ۵۲ باشد، اختلاف واسطهٔ اول و آخر کدام است؟

۱) ۱۰۴ ۲) ۹۲ ۳) ۹۶ ۴) ۶۴

۸- علی دوچرخه‌ای را به قیمت ۶۰۰ هزار تومان خرید. اگر قیمت دوچرخهٔ علی در هر سال ۲۰ درصد نسبت به سال قبل افزایش یابد، حداکثر پس از چند سال، قیمت دوچرخهٔ علی کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان خواهد ماند؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹- مربع‌های هم‌نهشت مطابق شکل زیر، در کنار هم قرار گرفته‌اند. حاصل عبارت $\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$ کدام است؟ (طول ضلع هر مربع کوچک، برابر یک واحد است.)



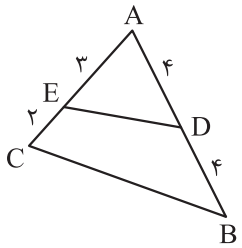
۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $-\frac{3}{5}$

۳) $\frac{1}{5}$ ۴) $-\frac{1}{5}$

محل انجام محاسبات

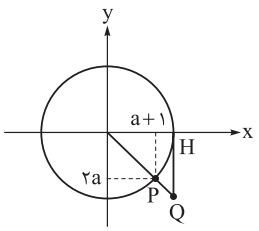
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰- در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



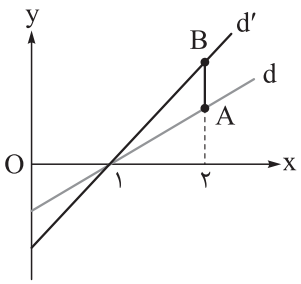
۱) $\frac{۱۰}{۳}$
۲) $\frac{۸}{۳}$
۳) $\frac{۵}{۳}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

۱۱- با توجه به دایرهٔ مثلثاتی زیر، طول پاره‌خط PQ کدام است؟ (QH بر دایره مماس است.)



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

۱۲- دو خط d و d′ مطابق شکل زیر، مفروض‌اند. اگر خط‌های d و d′ با جهت مثبت محور طول‌ها به ترتیب زاویه‌های ۳۰° و ۴۵° بسازند، طول پاره‌خط AB کدام است؟



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

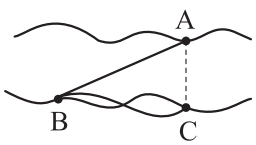
۱۳- اگر $\frac{\sin\theta}{\sin\theta-\cos\theta}=\frac{۳}{۵}$ باشد، مقدار $\cot^۲\theta$ کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۴}$
۲) $\frac{۴}{۹}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۴- اگر $۲\sin^۲x-۳\cos^۲x=\frac{۴}{۳}$ باشد، حاصل $\tan^۲x$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۱۵}$
۲) $\frac{۱۳}{۱۵}$
۳) $\frac{۱۳}{۲}$
۴) $\frac{۲}{۱۳}$

۱۵- محسن می‌خواهد عرض یک رودخانه را اندازه‌گیری کند. او ابتدا نقاط A و C را در دو طرف رودخانه و روبه‌روی هم مشخص می‌کند. سپس در امتداد مسیر رودخانه در فاصلهٔ ۲۰۰ متری از نقطهٔ C به نقطهٔ B می‌رسد. اگر زاویهٔ دید پاره‌خط AC از نقطهٔ B، برابر ۳۷° باشد و بدانیم که $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ است، عرض رودخانه (AC) برحسب متر کدام است؟ (AC و BC بر هم عمودند.)



۱) ۲۵۰
۲) ۱۵۰
۳) ۱۰۰
۴) ۱۷۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

هندسه دهم

۱۶- وتر AB به طول ۶ واحد را درون دایره‌ای به شعاع ۵ واحد در نظر بگیرید. عمودمنصف وتر AB، دایره را در نقاط M و N قطع می‌کند. اگر عمودمنصف پاره‌خط MN، دایره را در نقاط P و Q قطع کند، اندازهٔ پاره‌خط PQ کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۵

۱۷- درون مثلث دلخواه ABC، چند نقطه وجود دارد که از دو ضلع AB و AC به یک فاصله بوده و هم‌چنین فاصلهٔ آن از دو رأس A و C یکسان باشد؟

۱) همواره یک نقطه وجود دارد. ۲) حداکثر یک نقطه وجود دارد.

۳) هیچ‌گاه چنین نقطه‌ای پیدا نمی‌شود. ۴) همواره بی‌شمار نقطه وجود دارد.

۱۸- مساحت مثلث متساوی‌الساقین ABC $(AB = AC)$ برابر ۱۰۸ و $BC = 2AB - 6$ است. اگر نیمسازهای زوایای داخلی B و C در نقطهٔ O یکدیگر را قطع کنند و فاصلهٔ نقطهٔ O از ضلع BC برابر ۴ باشد، طول قاعدهٔ ABC کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

۱۹- کدام‌یک از قضیه‌های زیر را نمی‌توان به صورت قضیهٔ دوشرطی نوشت؟

۱) در یک مثلث اگر اندازه‌های دو ضلع یکسان باشند، اندازهٔ ارتفاع‌های وارد بر آن دو ضلع برابرند.

۲) در یک چهارضلعی اگر اضلاع مجاور دوبه‌دو بر هم عمود باشند، آن‌گاه قطرهای چهارضلعی هم‌اندازه‌اند.

۳) در یک چهارضلعی اگر اضلاع مقابل دوبه‌دو موازی باشند، آن‌گاه اضلاع مقابل دوبه‌دو هم‌اندازه‌اند.

۴) در یک مثلث، اگر اندازه‌های دو ضلع نابرابر باشند، اندازهٔ زاویهٔ روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر از اندازهٔ زاویهٔ روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر، بزرگ‌تر است.

۲۰- اگر در مثلث ABC به طول اضلاع $AB = 6 - 4x$، $AC = 4 + 2x$ و $BC = x + 1$، محدودهٔ مقادیر ممکن برای x به صورت بازهٔ (a, b) باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

۱) $\frac{9}{35}$ ۲) $\frac{16}{35}$ ۳) $\frac{20}{7}$ ۴) $\frac{14}{5}$

۲۱- در مثلث ABC، $AB = 9$، $AC = 8$ و $BC = a$ است. اگر h_a، h_b و h_c به ترتیب ارتفاع‌های متناظر با رأس‌های A، B و C در این مثلث باشند و $\frac{h_b}{h_a} + \frac{h_a}{h_c} = \frac{9}{4}$ باشد، اختلاف مقادیر به‌دست‌آمده برای a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

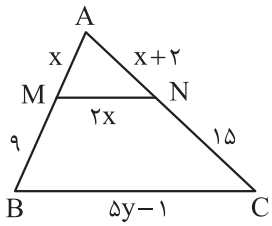
۲۲- اگر $x = y + z$ و $\frac{1}{z+3} = \frac{6}{y+1} = \frac{3}{1-x}$ باشد، حاصل $x + y + z$ کدام است؟

۱) -1 ۲) ۱ ۳) -3 ۴) ۳

محل انجام محاسبات

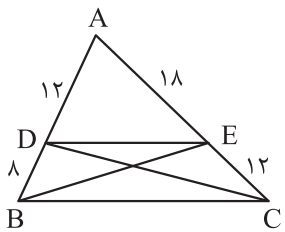
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳- در شکل مقابل $MN \parallel BC$ است. حاصل $x+y$ کدام است؟



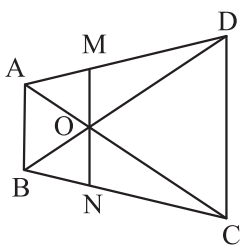
۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

۲۴- در شکل زیر نسبت مساحت مثلث BDE به مساحت مثلث CDE کدام است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) $\frac{۴}{۹}$
۴) ۱

۲۵- در شکل زیر، از نقطهٔ O محل تقاطع قطرهای ذوزنقهٔ ABCD، خطی موازی دو قاعدهٔ ذوزنقه رسم کرده‌ایم تا ساق‌ها را در نقاط M و N قطع کند. اگر $AB=۱۰$ و $CD=۱۵$ باشد، اندازهٔ MN کدام است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۲/۲۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۱۲/۷۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

۲۶- یکای فرعی فشار کدام است؟

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

۲۷- جرم الماس کوه نور برابر با ۱۰۸ قیراط است. جرم این الماس بر حسب نمادگذاری علمی چند میکروگرم است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

۱) $۲۱/۶\times۱۰^{۶}$ ۲) $۲/۱۶\times۱۰^{۷}$ ۳) $۲۱/۶\times۱۰^{۷}$ ۴) $۲/۱۶\times۱۰^{۸}$

۲۸- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان، همواره معتبر هستند.

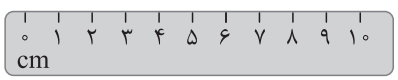
ب) در مدل‌سازی افتادن برگ درخت، می‌توان از اثر نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

پ) یکای نجومی برابر با میانگین فاصلهٔ زمین تا ماه است.

ت) کمیت‌های جرم، زمان و دما، همگی جزء کمیت‌های اصلی هستند.

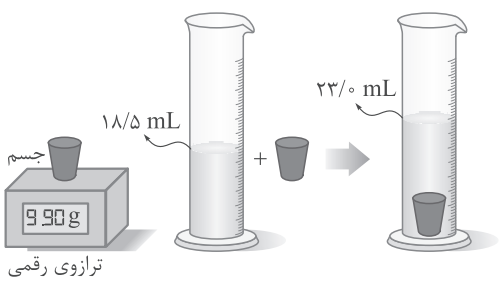
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۹- با استفاده از خط‌کش شکل زیر، طول جسمی را اندازه می‌گیریم. کدام مورد می‌تواند گزارش نتیجهٔ این اندازه‌گیری برحسب متر باشد؟



۱) ۶/۱ ۲) ۶/۱۰
۳) ۶/۱۰۰ ۴) ۶

۳۰- با توجه به داده‌های روی شکل زیر، چگالی جسم جامد چند گرم بر لیتر است؟



۱) ۲/۲
۲) ۲/۳
۳) ۲۲۰۰
۴) ۲۳۰۰

۳۱- یک قطعهٔ آلیاژ به جرم ۶۰ g از آلومینیم و مس ساخته شده است. اگر ۲۵ درصد حجم این قطعه را آلومینیم تشکیل داده باشد، حجم این قطعه چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آلومینیم}} = ۳\,g/cm^3$ و $\rho_{\text{مس}} = ۹\,g/cm^3$)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

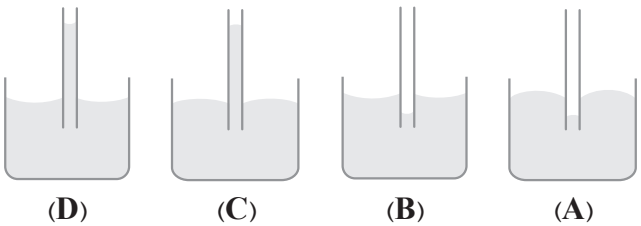
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲- در آزمایشی، یک گیرهٔ کاغذ را روی سطح آب لیوانی، شناور کرده‌ایم. با ایجاد کدام‌یک از تغییرات زیر، ممکن است گیرهٔ کاغذی در آب فرورود؟

الف) کاهش دمای آب　　ب) افزایش دمای آب　　پ) افزودن چند قطره مایع شوینده به آب

۱) الف　　۲) ب　　۳) الف و پ　　۴) ب و پ

۳۳- کدام‌یک از شکل‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، وضعیت جیوه و آب را در لولهٔ شیشه‌ای مویین تمیز به درستی نشان می‌دهند؟

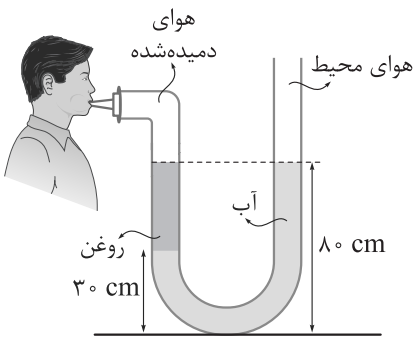


۱) C ،A　　۲) D ،B　　۳) C ،B　　۴) D ،A

۳۴- شهری در ارتفاع $1160\ m$ از سطح دریاهای آزاد قرار دارد. اگر فشار هوا در سطح دریاهای آزاد برابر با $100\ kPa$ باشد، فشار هوای این شهر، چند سانتی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{هوا} = 1\ kg/m^3 ،\ \rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3 \text{ و } g = 10\ m/s^2)$

۱) ۶۶　　۲) ۶۵　　۳) ۶۴　　۴) ۶۳

۳۵- مطابق شکل زیر، شخصی درون یک لولهٔ U شکل می‌دمد. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ این شخص چند کیلوپاسکال است؟ $(\rho_{آب} = 1\ g/cm^3 ،\ \rho_{روغن} = 0/8\ g/cm^3 \text{ و } g = 10\ m/s^2)$



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۶- در یک لولهٔ U شکل قائم به سطح مقطع $5\ cm^2$، جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن روی جیوه، $100\ cm^3$ روغن می‌ریزیم. جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه‌اش چند میلی‌متر بالاتر می‌رود؟ $(\rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3 \text{ و } \rho_{روغن} = 0/85\ g/cm^3)$

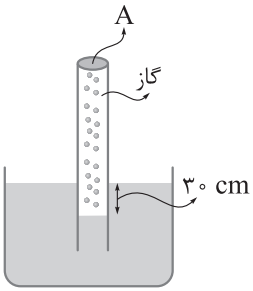
۱) ۱۵　　۲) ۱۲/۵　　۳) ۷/۵　　۴) ۶/۲۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

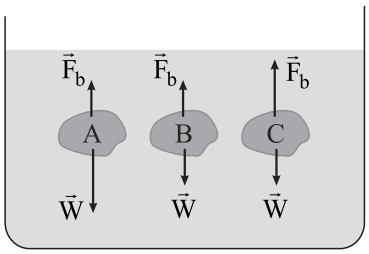
۳۷- در شکل زیر، لوله‌ای که یک سر آن بسته است، با مساحت مقطع $A = ۴\ cm^۲$ درون مایعی به چگالی $۲\ g/cm^۳$ قرار دارد. نیرویی که گاز محبوس درون لوله به انتهای بستهٔ لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$(g = ۱۰\ m/s^۲$ و $P_۰ = ۸۹\ kPa)$



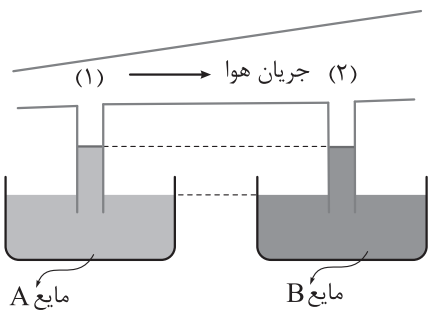
۱) ۴۰
۲) ۳۸
۳) ۳۶
۴) ۳۳

۳۸- در شکل زیر، نیروی شناوری $(\vec{F}_b)$ و نیروی وزن $(\vec{W})$ وارد بر اجسام A، B و C نشان داده شده است. چگالی این سه جسم در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟ (اندازهٔ هر بردار نشان‌دهندهٔ بزرگی آن نیرو است.)



۱) $\rho_C < \rho_B < \rho_A$
۲) $\rho_A < \rho_B < \rho_C$
۳) $\rho_C < \rho_A < \rho_B$
۴) $\rho_A < \rho_C < \rho_B$

۳۹- در شکل زیر، در لولهٔ افقی متصل به لوله‌های قائم، جریان هوا برقرار است و ارتفاع مایع‌های A و B در لوله‌ها و ظرف‌ها، یکسان است. کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ فشار (P) دو ناحیهٔ (۱) و (۲) و چگالی (ρ) دو مایع درست است؟



۱) $P_۱ > P_۲ ، \rho_A < \rho_B$
۲) $P_۱ < P_۲ ، \rho_A < \rho_B$
۳) $P_۱ > P_۲ ، \rho_A > \rho_B$
۴) $P_۱ < P_۲ ، \rho_A > \rho_B$

۴۰- آهنگ شارش حجمی آب در یک لولهٔ استوانه‌ای برابر با $۳\pi\ L/min$ است. اگر تندی آب در این لوله برابر با $۰/۵\ m/s$ باشد، قطر مقطع لوله چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

۴۱- کدام مورد درست است؟

۱) انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های شیمیایی است.

۲) مرگ ستاره همواره با انفجاری بزرگ همراه است که سبب پراکنده‌شدن عنصرهای تشکیل‌شده در آن می‌شود.

۳) در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر منیزیم، شمار اتم‌های دارای نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر، بیشتر است.

۴) پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

۴۲- کدام مورد درست است؟

۱) حدود ۲۲ درصد از عناصر شناخته‌شده به صورت ساختگی هستند.

۲) همهٔ هسته‌هایی که در آن‌ها شمار نوترون‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها باشد، پرتوزا هستند.

۳) در خانهٔ شمارهٔ ۳ جدول دوره‌ای عناصر، می‌توان دو ایزوتوپ که دارای ۶ و ۷ الکترون هستند، قرار داد.

۴) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که همهٔ ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

۴۳- درستی یا نادرستی کدام گزینه دربارهٔ هیدروژن با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی بوده که یکی از آن‌ها ناپایدار است.

۲) در طیف نشری خطی آن در گسترهٔ مرئی، ۴ نوار رنگی وجود دارد.

۳) سطح انرژی لایهٔ اول الکترونی در اتم آن و هلیم یکسان است.

۴) بور با بررسی دقیق طیف نشری خطی آن، مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کرد.

۴۴- عنصر $_{۲۹}M$ با جرم اتمی میانگین ۶۳/۶ amu دارای دو ایزوتوپ ^{a}M و ^{a+۲}M است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر حدود ۲/۳۳ برابر ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هستهٔ ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟ (جرم اتمی ایزوتوپ‌ها را معادل با عدد جرمی آن‌ها در نظر بگیرید.)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۴۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

الف) طبق قانون آووگادرو، ۱ مول از هر گازی دارای $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۳}$ اتم است.

ب) جرم ۲۰۰۰ مول الکترون به تقریب برابر ۱ گرم است.

پ) نماد پروتون و نوترون به ترتیب به صورت $_{۱}^{۱}p^{+}$ و $_{۰}^{۱}n$ است.

ت) $۱/۸۰۶ \times ۱۰^{۲۰}$ مولکول آب، ۵/۴ میلی‌گرم جرم دارد.

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ پ ۳) الف ـ ت ۴) ب ـ پ

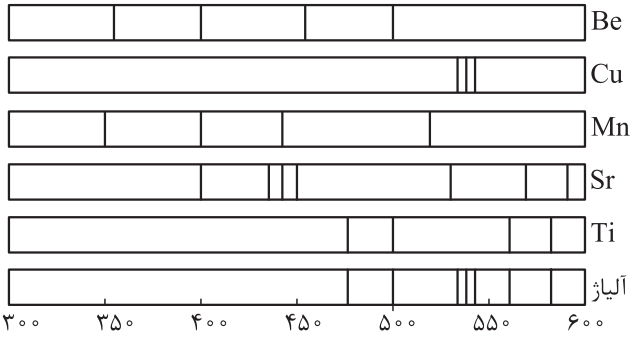
۴۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، بیشترین انرژی مربوط به کدام پرتوها است؟

۱) پرتوهای ایکس ۲) امواج رادیویی ۳) پرتوهای گاما ۴) پرتوهای فرابنفش

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷- طیف نشری خطی یک آلیاژ و ۵ عنصر به صورت زیر است. چه تعداد از این عنصرها در آلیاژ وجود دارند؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۴۸- کدام مورد، نادرست است؟

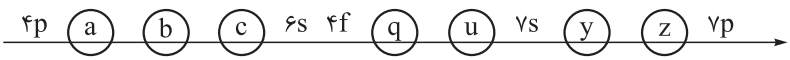
۱) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازنمی‌گردد.

۲) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، بیشتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.

۳) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، کم‌تر از طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم است.

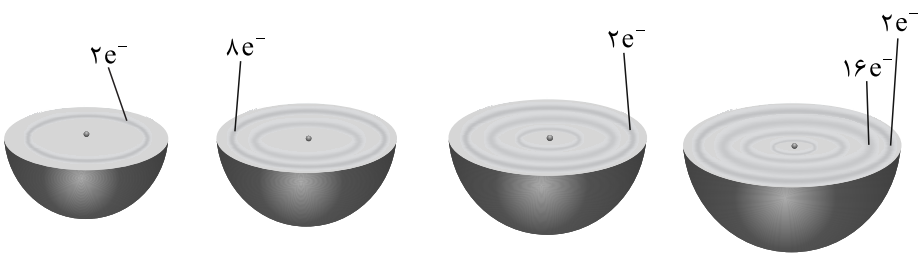
۴) با استفاده از رنگ شعلهٔ سدیم نیترات، رنگ شعلهٔ سدیم کلرید نیز قابل پیش‌بینی است.

۴۹- شکل زیر، بخشی از ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، گنجایش الکترونی کدام زیرلایه‌ها با زیرلایهٔ q برابر است؟



۱) z و b
۲) y و u ،a
۳) z و a
۴) y و c ،b

۵۰- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن، کدام موارد درست است؟



الف) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم‌های (۱) و (۳) مشابه و به فرم $\dot{X}$ است.

ب) در اتم (۴)، ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

پ) مقایسهٔ شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها به صورت (۳) = (۱) < (۲) < (۴) است.

ت) اتم‌های (۱) و (۲)، جزء گازهای نجیب و دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند.

۱) الف ـ ت
۲) ب ـ پ
۳) الف ـ پ
۴) ب ـ ت

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛

نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته ریاضی

پایه یازدهم	مرحله اول
سال تحصیلی ۰۶-۱۴۰۵	۰۲/مرداد/۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
ریاضی (۱)	محسن علی نجاری
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب
فیزیک (۱)	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی (۱)	پیمان خواجوی‌مجد ـ مهدی شفیعی سروستانی ـ یاسر عبداللهی ـ امیرحسین مسلمی ـ سید علی ناظمی

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
ریاضی (۱)	محسن علی‌نجاری	محسن علی‌نجاری	عادل حسینی	علی افضل‌زاده سروش موئینی	محمد بهرامی عاطفه خان‌محمدی سهند محمدکریم‌نژاد
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	سید عباس حسینی	محمد خندان ماهان فنی‌فر ابوالفضل ناصری مریم نظری
فیزیک (۱)	نوید شاهی	یاشار انگوتی	مریم گلی‌حسن‌لو	سعید محبی هادی نجفی	آیدین طهماسقلی‌زاده امیر محمودی‌انزابی فاطمه نجفی
شیمی (۱)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	محمدمهدی کریمیان مرتضی نصیرزاده	آرین احساندوست زهرا تشریفی مهدیس محبت‌پناه محمد نوروزی مال

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۵

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ علیرضا جعفری ـ عادل حسینی

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخائی ـ الهام سهرابی طاهره صادق‌نژاد ـ مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته فاطمه قیاسوند ـ مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoon.kheilisabz.com
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ دو مجموعهٔ A و B در یک مجموعهٔ مرجع تعریف شده‌اند. اگر A متناهی و B نامتناهی باشد، چند مجموعه از مجموعه‌های زیر الزاماً نامتناهی است؟

الف) $(A\cap B)'$

ب) $A'\cap B$

پ) $A'\cup B$

ت) $A\cap B$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

- اجتماع یک مجموعهٔ نامتناهی با مجموعهٔ دلخواه، قطعاً نامتناهی است.
- اشتراک یک مجموعهٔ متناهی با مجموعهٔ دلخواه، قطعاً متناهی است.
- در یک مجموعهٔ مرجع نامتناهی، متمم یک مجموعهٔ متناهی الزاماً نامتناهی است.
- قوانین دمورگان:

$$(A\cup B)'=A'\cap B'$$

$$(A\cap B)'=A'\cup B'$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق نکتهٔ بالا، A' قطعاً نامتناهی است، اما در مورد B' نمی‌توان به طور قطع اظهار نظر کرد.

گام دوم: حالا هر کدام از عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) $(A\cap B)'=\underbrace{A'}_{\text{نامتناهی}}\cup B' \xrightarrow{\text{نکته}}$ نامتناهی

ب) $A'\cap B=B-A$ نامتناهی:

اگر از یک مجموعهٔ نامتناهی، یک مجموعهٔ متناهی را کم کنیم، مجموعهٔ حاصل هم‌چنان نامتناهی است.

پ) $A'\cup \underbrace{B}_{\text{نامتناهی}} \xrightarrow{\text{نکته}}$ نامتناهی

ت) $\underbrace{A}_{\text{متناهی}}\cap B \xrightarrow{\text{نکته}}$ متناهی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

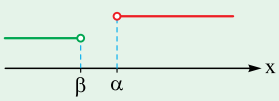
۲ اگر $A=(2a-1,+\infty)$ ، $B=(-\infty,3a-2)$ و $A\cap B=\varnothing$ باشد، مجموعهٔ همهٔ مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) $[1,+\infty)$ ۲) $(-\infty,1]$

۳) $(-1,+\infty)$ ۴) $(-\infty,1)$

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته اگر اشتراک دو بازهٔ $(\alpha,+\infty)$ و $(-\infty,\beta)$ تهی باشد، شرط $\alpha\geq\beta$ باید برقرار باشد:



پاسخ خیلی تشریحی طبق نکتهٔ سادهٔ بالا باید نامعادلهٔ $2a-1\geq 3a-2$ را حل کنیم:

$$\Rightarrow a\leq 1 \Rightarrow a\in(-\infty,1]$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

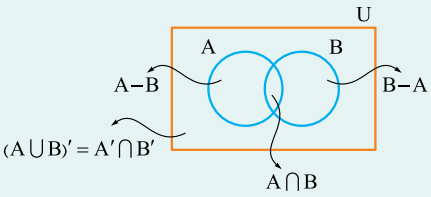
۳ در یک جمع ۳۰ نفری، ۱۷ نفر به سینما علاقه‌مندند، a نفر نیز هم به سینما و هم به تئاتر علاقه‌مندند. اگر در این جمع ۴ نفر نه به سینما علاقه داشته باشند و نه به تئاتر، چند نفر حداقل به یکی از این دو هنر نمایشی علاقه‌مندند؟

۱) ۲۱ ۲) ۲۶ ۳) ۲۴ ۴) ۲۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تعداد اعضای اجتماع دو مجموعه: نمودار ون برای دو مجموعه به صورت زیر است:



و داریم:

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

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مجموعهٔ افراد علاقه‌مند به سینما را C و مجموعهٔ افراد علاقه‌مند به تئاتر را T می‌نامیم.

طبق قوانین دمورگان داریم:

$$C' \cap T' = (C \cup T)' \Rightarrow n(C' \cap T') = n(U) - n(C \cup T)$$

$\Rightarrow$ n (به هیچ‌کدام علاقه‌مند نباشند.) = n (مجموعهٔ مرجع) − n (حداقل به یکی علاقه‌مند باشند.)

$\Rightarrow$ ۴ = ۳۰ − n (حداقل به یکی علاقه‌مند باشند.) $\Rightarrow$ n (حداقل به یکی علاقه‌مند باشند.) = ۲۶

کتاب درسی

در یک کلاس ۳۱ نفری، تعداد ۱۴ نفر از دانش‌آموزان عضو گروه سرود و ۱۹ نفر آن‌ها عضو گروه تئاترند. اگر ۵ نفر از دانش‌آموزان این کلاس عضو هر دو گروه باشند، مطلوب است: *(ریاضی (۱) ـ تمرین ۵ صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی)*

الف) تعداد دانش‌آموزانی که فقط عضو گروه سرودند.

ب) تعداد دانش‌آموزانی که عضو هیچ‌یک از این دو گروه نیستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ ساده‌شدهٔ عبارت $[(A\cap B')\cup[((A\cap B)-A')\cap(A'\cup B')]$ کدام است؟

۱) $B-A$ ۲) $A-B$ ۳) A ۴) B

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

قوانین جبر مجموعه‌ها:

- $\begin{cases}A\cup A'=U\\A\cap A'=\varnothing\end{cases}$

قوانین جذب:

- $\begin{cases}A\cap(A\cup B)=A\\A\cup(A\cap B)=A\end{cases}$
- $\begin{cases}A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)\\A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)\end{cases}$

قوانین دمورگان:

$$\begin{cases}(A\cup B)'=A'\cap B'\\(A\cap B)'=A'\cup B'\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مجموعهٔ داخل [ ] را ساده می‌کنیم. طبق قوانین درس‌باکس داریم:

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

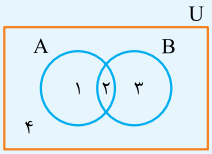
$$A'\cup B'=(A\cap B)'$$

$$\Rightarrow [(A\cap B-A')\cap(A'\cup B')]=(A\cap B)\cap(A\cap B)'=\varnothing$$

گام دوم: پس در عمل مجموعهٔ $(A\cap B')\cup\varnothing=A\cap B'$ را داریم که با مجموعهٔ $A-B$ مساوی است.

یه‌جور دیگه

نمودار مقابل را در نظر بگیرید:



$$A\cap B'=A-B=\{۱\}$$

$$A\cap B=\{۲\}$$

$$A'=\{۳,۴\}\ ,\ B'=\{۱,۴\}$$

$$A'\cup B'=(A\cap B)'=\{۱,۳,۴\}$$

بنابراین مجموعهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\Rightarrow (A\cap B')\cup[(A\cap B-A')\cap(A'\cup B')]=(\{۱,۲\}\cap\{۱,۴\})\cup[(\{۲\}-\{۳,۴\})\cap(\{۱,۳,۴\})]$$

$$=\{۱\}\cup[\{۲\}\cap\{۱,۳,۴\}]=\{۱\}\cup\phi=\{۱\}=A-B$$

کنکور

ساده‌شدهٔ عبارت $[(A\cup B)\cap((B\cap A)-B')]\cup(A'\cap B)$ کدام است؟ *(سؤال ۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) $A-B$ ۲) $B-A$ ۳) B ۴) A

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ اگر $t_n = (\frac{۳}{۵}a - ۳)n^۲ + (a+۲)n + a + ۱$ یک الگوی خطی باشد، تفاضل جملهٔ ششم از دهم آن کدام است؟

$t_{۱۰} - t_۶$

۱) ۳۴ ۲) ۲۷ ۳) ۲۸ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ضریب $n^۲$ رو صفر کن.

درس Box

جملهٔ عمومی یک الگوی خطی $t_n = \alpha n + \beta$ است.

نکته

در الگوی خطی $t_n = \alpha n + \beta$ داریم:

$$t_m - t_n = \alpha(m-n)$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق درس‌باکس بالا، ضریب $n^۲$ در t_n باید برابر صفر باشد تا الگوی t_n خطی شود:

$$\Rightarrow \frac{۳}{۵}a - ۳ = ۰ \Rightarrow a = ۵$$

گام دوم: بنابراین $t_n = ۷n + ۶$ است و داریم:

$$t_{۱۰} - t_۶ = ۷ \times (۱۰ - ۶) = ۷ \times ۴ = ۲۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ در دنبالهٔ درجه‌دوم ... , ۳۷ , ۲۳ , ۱۲ , ۴ ، جملهٔ ۱۰اُم دنباله کدام است؟

۱) ۱۲۳ ۲) ۱۲۴

۳) ۱۸۴ ۴) ۱۸۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

- جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ درجه‌دوم $t_n = an^2 + bn + c$ است.
- در دنبالهٔ درجه‌دوم، اختلاف جملات یک الگوی خطی می‌سازند، a برابر نصف **اختلاف اختلاف‌ها** (همان اختلاف جملات الگوی خطی ساخته شده) است.

$t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, \ldots$
$2a \quad 2a$

نکته اگر $t_n = an^2 + bn + c$ باشد، جملهٔ عمومی اختلاف جملات t_n به صورت زیر است:

$$d_n = t_{n+1} - t_n = 2an + a + b$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: اختلاف جملات متوالی را به دست می‌آوریم:

$4, 12, 23, 37, \ldots$
$+8, +11, +14$

همان‌طورکه واضح است، اختلاف‌ها دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت ۳ تشکیل می‌دهند، پس $a = \frac{3}{2}$ است.

گام دوم: تا این‌جا $t_n = \frac{3}{2}n^2 + bn + c$ است. حالا براساس مقادیر دو جملهٔ دلخواه، مثلاً t_1 و t_2، می‌توانیم مقادیر b و c را نیز پیدا کنیم:

$$\begin{cases} t_1 = \frac{3}{2} + b + c = 4 \\ t_2 = 6 + 2b + c = 12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b + c = \frac{5}{2} \\ 2b + c = 6 \end{cases} \Rightarrow b = \frac{7}{2}, \quad c = -1$$

گام سوم: در نتیجه $t_n = \frac{3}{2}n^2 + \frac{7}{2}n - 1$ یا $t_n = \frac{n(3n+7)}{2} - 1$ است و داریم:

$$t_{10} = \frac{10 \times 37}{2} - 1 = 185 - 1 = 184$$

کتاب درسی

برای هر یک از دنباله‌های درجه‌دو زیر جملهٔ عمومی را به دست آورید و سپس برای هر کدام، یک الگوی هندسی نظیر کنید.

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۴ صفحهٔ ۲۰ کتاب درسی)

الف) $5, 8, 13, 20, 29, \ldots$

ب) $5, 12, 22, 35, 51, \ldots$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ بین دو عدد a و ۱۰۰، تعداد ۵ واسطهٔ حسابی درج می‌کنیم. اگر واسطهٔ سوم برابر ۵۲ باشد، اختلاف واسطهٔ اول و آخر کدام است؟

$a < ۱۰۰$

۱) ۱۰۴ ۲) ۹۲ ۳) ۹۶ ۴) ۶۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

- اگر بین دو عدد a و b (که $a < b$ است)، n واسطهٔ حسابی درج کنیم، $n+۲$ عدد داریم که تشکیل دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت $d = \frac{b-a}{n+۱}$ می‌دهند.
- در این شرایط واسطهٔ k اُم برابر است با:

$$a + kd = a + \frac{k(b-a)}{n+۱}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقدار a را پیدا می‌کنیم؛ طبق رابطهٔ درس‌باکس داریم:

$$v_۳ = a + \frac{۳(۱۰۰-a)}{۵+۱} = ۵۲ \Rightarrow a + \frac{۱۰۰-a}{۲} = \frac{۱۰۰+a}{۲} = ۵۲ \Rightarrow a = ۴$$

گام دوم: یعنی قدرنسبت دنبالهٔ حسابی تشکیل‌شده برابر $d = \frac{۱۰۰-۴}{۵+۱} = \frac{۹۶}{۶} = ۱۶$ است.

گام سوم: اولین واسطه $v_۱ = a + ۱۶ = ۲۰$ و آخرین واسطه $v_۵ = ۱۰۰ - ۱۶ = ۸۴$ است و داریم:

$$v_۵ - v_۱ = ۸۴ - ۲۰ = ۶۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ علی دوچرخه‌ای را به قیمت ۶۰۰ هزار تومان خرید. اگر قیمت دوچرخهٔ علی در هر سال ۲۰ درصد نسبت به سال قبل افزایش یابد، حداکثر پس از چند سال، قیمت دوچرخهٔ علی کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان خواهد ماند؟

قیمت ۱/۲ برابر می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint الگوی قیمت، دنبالهٔ هندسیه.

درس Box اگر نرخ تورم برای کالایی هر سال r درصد باشد، الگوی قیمت آن بعد از گذشت n سال به صورت زیر است:

$$P_n = P_0(1+\frac{r}{100})^n$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مطابق درس‌باکس، الگوی قیمت دوچرخهٔ علی به صورت زیر است:

$P_n = 600\times(1/2)^n$ هزار تومان

گام دوم: قیمت باید کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان باشد:

$$\Rightarrow 600\times 1/2^n < 850 \Rightarrow 1/2^n < \frac{17}{12} = 1/41\overline{6} \Rightarrow n < 2$$

بنابراین حداکثر پس از ۱ سال قیمت کم‌تر از ۸۵۰ هزار تومان است.

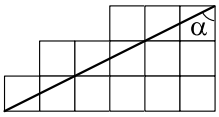
کتاب درسی **علی دوچرخه‌ای را به قیمت ۵۰۰ هزار تومان خرید، فرض کنید قیمت دوچرخهٔ دست‌دوم، در هر سال ۲۰ درصد نسبت به سال قبل از خودش کاهش یابد.** *(ریاضی (۱) ـ تمرین ۴ صفحهٔ ۲۷ کتاب درسی)*

الف) اگر او بعد از ۳ سال قصد فروش دوچرخه‌اش را داشته باشد، به چه قیمتی می‌تواند آن را بفروشد؟

ب) قیمت دوچرخه بعد از گذشت n سال از چه رابطه‌ای به دست می‌آید؟

SanjeshCloud

۹ مربع‌های هم‌نهشت مطابق شکل زیر، در کنار هم قرار گرفته‌اند. حاصل عبارت $\cos^2\alpha - \sin^2\alpha$ کدام است؟ (طول ضلع هر مربع کوچک، برابر یک واحد است.)

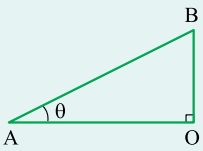


۱) $\frac{۳}{۵}$
۲) $-\frac{۳}{۵}$
۳) $\frac{۱}{۵}$
۴) $-\frac{۱}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی: در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC، نسبت‌های مثلثاتی زوایای حاده به صورت زیر تعریف می‌شود:

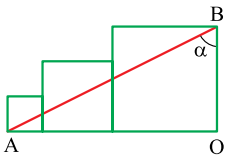


$$\sin\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{وتر}} = \frac{OB}{AB} \qquad \tan\theta = \frac{\text{مقابل}}{\text{مجاور}} = \frac{OB}{OA} = \frac{\sin\theta}{\cos\theta}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{OA}{AB} \qquad \cot\theta = \frac{\text{مجاور}}{\text{مقابل}} = \frac{OA}{OB} = \frac{\cos\theta}{\sin\theta}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شکل مقابل را داریم که $OA = ۱+۲+۳ = ۶$ و $OB = ۳$ است:



در مثلث قائم‌الزاویهٔ AOB، طول وتر AB برابر است با:

$$AB = \sqrt{۶^۲ + ۳^۲} = ۳\sqrt{۵}$$

گام دوم: طبق تعاریف درس‌باکس، نسبت‌های زاویهٔ α را می‌نویسیم:

$$\sin\alpha = \frac{OA}{AB} = \frac{۶}{۳\sqrt{۵}} = \frac{۲}{\sqrt{۵}}$$

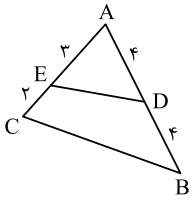
$$\cos\alpha = \frac{OB}{AB} = \frac{۳}{۳\sqrt{۵}} = \frac{۱}{\sqrt{۵}}$$

گام سوم: در نهایت خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\cos^2\alpha - \sin^2\alpha = \frac{۱}{۵} - \frac{۴}{۵} = -\frac{۳}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ در شکل مقابل، مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث ADE است؟



۱) $\frac{۱۰}{۳}$

۲) $\frac{۸}{۳}$

۳) $\frac{۵}{۲}$

۴) $\frac{۴}{۳}$

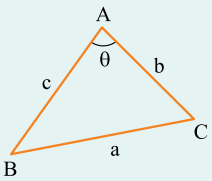
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

مساحت دو مثلث رو به کمک $\sin \hat{A}$ بنویس.

درس Box

کاربرد مثلثات در مساحت مثلث:



$$S = \frac{۱}{۲} bc \sin \theta$$

پاسخ خیلی تشریحی

مساحت دو مثلث را می‌نویسیم:

$$S_{ABC} = \frac{۱}{۲} AC.AB.\sin \hat{A} = ۲۰ \sin \hat{A}$$

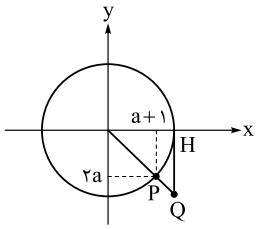
$$S_{ADE} = \frac{۱}{۲} AD.AE.\sin \hat{A} = ۶ \sin \hat{A}$$

و خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ADE}} = \frac{۲۰ \sin \hat{A}}{۶ \sin \hat{A}} = \frac{۱۰}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ با توجه به دایرهٔ مثلثاتی زیر، طول پاره‌خط PQ کدام است؟ (QH بر دایره مماس است.)



۱) $\frac{۲}{۵}$

۲) $\frac{۲}{۳}$

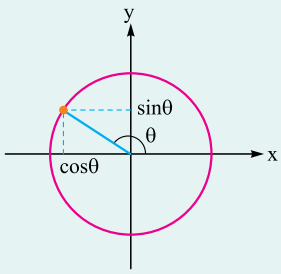
۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

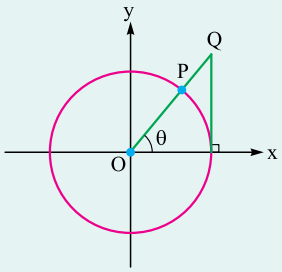
درس Box

دایرهٔ مثلثاتی دایره‌ای به مرکز مبدأ مختصات و شعاع ۱ است که طول هر نقطه روی آن برابر کسینوس کمان و عرض هر نقطه نیز برابر سینوس کمان است:



نکته

اگر نقطهٔ $(x_۰, y_۰)$ روی دایرهٔ مثلثاتی باشد، تساوی $x_۰^۲ + y_۰^۲ = ۱$ همواره برقرار است.



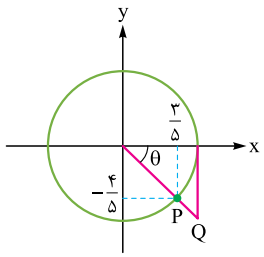
$$PQ = \frac{۱}{\cos\theta} - ۱$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا مقدار a را پیدا می‌کنیم:

$$(a+۱)^۲ + (۲a)^۲ = ۱ \Rightarrow ۵a^۲ + ۲a + ۱ = ۱ \Rightarrow ۵a^۲ + ۲a = a(۵a+۲) = ۰ \xrightarrow{a \neq ۰} a = -\frac{۲}{۵} \Rightarrow P(\frac{۳}{۵}, -\frac{۴}{۵})$$

گام دوم: بنابراین $\cos\theta$ در شکل زیر برابر $\frac{۳}{۵}$ است:

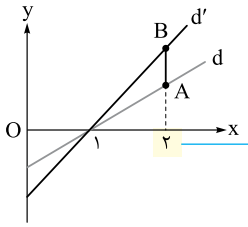


و در نهایت طبق نکته داریم:

$$PQ = \frac{۱}{\frac{۳}{۵}} - ۱ = \frac{۵}{۳} - ۱ = \frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ دو خط d و d' مطابق شکل زیر، مفروض‌اند. اگر خط‌های d و d' با جهت مثبت محور طول‌ها به ترتیب زاویه‌های 30° و 45° بسازند، طول پاره‌خط AB کدام است؟



اختلاف عرض‌های A و B

طول دو نقطه برابر ۲ است.

۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}-\sqrt{2}$

۲) $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

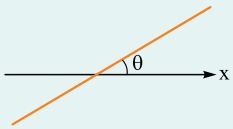
۳) $1-\frac{\sqrt{3}}{3}$

۴) $\sqrt{3}-1$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

اگر خطی با جهت مثبت محور طول‌ها زاویهٔ θ بسازد، شیب آن برابر $m=\tan\theta$ است:



نسبت‌های مثلثاتی زوایای آشنا:

θ	0°	30°	45°	60°	90°
$\sin\theta$	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱
$\cos\theta$	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰
$\tan\theta$	۰	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	۱	$\sqrt{3}$	ت ن
$\cot\theta$	ت ن	$\sqrt{3}$	۱	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	۰

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به درس‌باکس ابتدا شیب خط‌ها را می‌نویسیم:

$$m_d=\tan 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$m_{d'}=\tan 45^\circ=1$$

با توجه به این‌که هر دو خط از نقطهٔ $(1,0)$ می‌گذرند، معادله‌های آن‌ها را می‌نویسیم:

$$d: y=\frac{\sqrt{3}}{3}(x-1)$$

$$d': y=x-1$$

گام دوم: طول پاره‌خط AB برابر اختلاف عرض‌های نقاط A و B است:

$$\begin{cases}\xrightarrow[x=2]{d'} & y_B=2-1=1\\ \xrightarrow[x=2]{d} & y_A=\frac{\sqrt{3}}{3}(2-1)=\frac{\sqrt{3}}{3}\end{cases}\Rightarrow \quad AB=1-\frac{\sqrt{3}}{3}$$

تیزبازی

طول پاره‌خط AB برابر است با:

$$\tan 45^\circ-\tan 30^\circ=1-\frac{\sqrt{3}}{3}$$

SanjeshCloud

۱۳ اگر $\frac{\sin\theta}{\sin\theta-\cos\theta}=\frac{۳}{۵}$ باشد، مقدار $\cot^۲\theta$ کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۴}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint طرفین‌وسطین کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا $\cot\theta$ را به دست می‌آوریم:

$$۵\sin\theta=۳\sin\theta-۳\cos\theta \Rightarrow ۲\sin\theta=-۳\cos\theta \Rightarrow \cot\theta=-\frac{۲}{۳}$$

گام دوم: در نهایت $\cot^۲\theta=\frac{۴}{۹}$ است.

یه‌جور دیگه با تقسیم صورت و مخرج کسر بر $\sin\theta$ داریم:

$$\frac{۱}{۱-\cot\theta}=\frac{۳}{۵} \Rightarrow ۱-\cot\theta=\frac{۵}{۳} \Rightarrow \cot\theta=-\frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud

۱۴ اگر $\frac{۴}{۳} = x^{۲}\cos^{۲} - x^{۲}\sin^{۲}۳$ باشد، حاصل $x^{۲}\tan$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۱۵}$ ۲) $\frac{۱۳}{۱۵}$ ۳) $\frac{۱۳}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۱۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint طرفین تساوی رو به $x^{۲}\cos$ تقسیم کن.

درس Box روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

$$\sin^{۲}\theta+\cos^{۲}\theta=۱ \qquad ۱+\tan^{۲}\theta=\frac{۱}{\cos^{۲}\theta}$$

$$\tan\theta\times\cot\theta=۱ \qquad ۱+\cot^{۲}\theta=\frac{۱}{\sin^{۲}\theta}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** طرفین تساوی داده‌شده را بر $x^{۲}\cos$ تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{۲\sin^{۲}x}{\cos^{۲}x}-\frac{۳\cos^{۲}x}{\cos^{۲}x}=\frac{۴}{۳\cos^{۲}x} \Rightarrow ۲\tan^{۲}x-۳=\frac{۴}{۳}(\frac{۱}{\cos^{۲}x})$$

حالا طبق درس‌باکس، به جای $\frac{۱}{\cos^{۲}x}$ عبارت $۱+\tan^{۲}x$ را قرار می‌دهیم:

$$۲\tan^{۲}x-۳=\frac{۴}{۳}(۱+\tan^{۲}x)$$

گام دوم: به سادگی معادلهٔ بالا را حل می‌کنیم:

$$۲\tan^{۲}x-۳=\frac{۴}{۳}+\frac{۴}{۳}\tan^{۲}x \Rightarrow \frac{۲}{۳}\tan^{۲}x=\frac{۱۳}{۳} \Rightarrow \tan^{۲}x=\frac{۱۳}{۲}$$

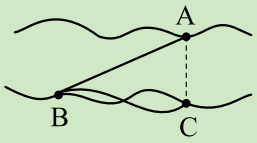
کنکور اگر $۴ = x^{۲}\cos a + x^{۲}\sin۳$ باشد، $x^{۲}\cot$ با کدام مورد برابر است؟ (سؤال ۱۲ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)

۱) $\frac{۱}{a-۴}$ ۲) $\frac{۱}{۴-a}$

۳) $\frac{۱}{a-۳}$ ۴) $\frac{۱}{۳-a}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ **محسن می‌خواهد عرض یک رودخانه را اندازه‌گیری کند. او ابتدا نقاط A و C را در دو طرف رودخانه و روبه‌روی هم مشخص می‌کند. سپس در امتداد مسیر رودخانه در فاصلهٔ ۲۰۰ متری از نقطهٔ C به نقطهٔ B می‌رسد. اگر زاویهٔ دید پاره‌خط AC از نقطهٔ B، برابر 37° باشد و بدانیم که $\sin 37^\circ = 0/6$ است، عرض رودخانه (AC) برحسب متر کدام است؟ (AC و BC بر هم عمودند.)**

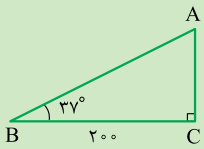


۱) ۲۵۰
۲) ۱۵۰
۳) ۱۰۰
۴) ۱۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: مثلث قائم‌الزاویهٔ مقابل را داریم:



$$\tan \hat{B} = \tan 37^\circ = \frac{AC}{200} \Rightarrow AC = 200 \tan 37^\circ$$

گام دوم: حالا کافی است $\tan 37^\circ$ را به دست آوریم:

$$\sin^2 37^\circ + \cos^2 37^\circ = 1 \Rightarrow \cos^2 37^\circ \simeq 0/64 \Rightarrow \cos 37^\circ \simeq 0/8 \Rightarrow \tan 37^\circ = \frac{\sin 37^\circ}{\cos 37^\circ} \simeq \frac{0/6}{0/8} = \frac{3}{4}$$

در نهایت عرض رودخانه تقریباً $AC = 200 \times \frac{3}{4} = 150$ متر است.

کتاب درسی

شخصی می‌خواهد عرض یک رودخانه را اندازه‌گیری کند. او ابتدا مطابق شکل، نقطه‌ای چون C و سپس نقطه‌ای مانند A را در امتداد C و در طرف دیگر رودخانه مشخص می‌کند و به اندازهٔ ۲۰۰ متر از C به صورت افقی در امتداد رودخانه حرکت می‌کند تا به نقطهٔ B برسد. اگر زاویهٔ دید این شخص (از نقطهٔ B به نقطهٔ A)، 20° باشد و $\sin 20^\circ \simeq 0/34$، او چگونه می‌تواند عرض رودخانه را محاسبه کند؟ (پاسخ خود را تا دو رقم اعشار برحسب متر بنویسید.)

(ریاضی (۱) ـ تمرین ۵ صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ وتر AB به طول ۶ واحد را درون دایره‌ای به شعاع ۵ واحد در نظر بگیرید. عمودمنصف وتر AB، دایره را در نقاط M و N قطع می‌کند. اگر عمودمنصف پاره‌خط MN، دایره را در نقاط P و Q قطع کند، اندازهٔ پاره‌خط PQ کدام است؟

۱) ۱۰

۲) ۸

۳) ۶

۵ (۴

مشاوره این سؤال در مورد ویژگی‌های عمودمنصف یک پاره‌خط طراحی شده است. در کتاب هندسهٔ یازدهم، قضیه‌هایی را در رابطه با قطر عمود بر یک وتر در دایره مشاهده خواهید کرد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

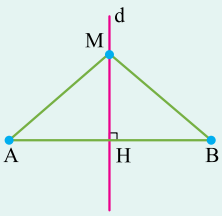
Hint

عمودمنصف وتر AB، قطری از دایره است.

درس Box

ویژگی‌های عمودمنصف یک پاره‌خط:

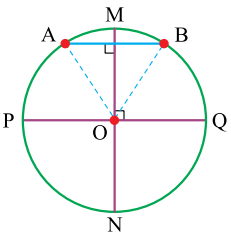
هر نقطهٔ واقع بر عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است و برعکس، هر نقطه که از دو سر یک پاره‌خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره‌خط قرار دارد:



M روی عمودمنصف AB است $\Leftrightarrow MA = MB$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مرکز دایره از تمام نقاط واقع بر یک دایره به فاصلهٔ یکسان قرار دارد (این فاصله برابر اندازهٔ شعاع دایره است)؛ بنابراین با توجه به ویژگی عمودمنصف یک پاره‌خط، مرکز دایره روی عمودمنصف تمام وترهای دایره قرار دارد، یعنی عمودمنصف وتر AB از مرکز دایره می‌گذرد و به عبارت دیگر پاره‌خط MN قطری از دایره است:



گام دوم: مرکز دایره، دقیقاً وسط قطر MN قرار دارد؛ بنابراین عمودمنصف قطر MN نیز از مرکز دایره می‌گذرد؛ در نتیجه پاره‌خط PQ قطری از همین دایره بوده و اندازهٔ آن برابر است با:

$$PQ = ۲ \times ۵ = ۱۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ **درون مثلث دلخواه ABC، چند نقطه وجود دارد که از دو ضلع AB و AC به یک فاصله بوده و هم‌چنین فاصلهٔ آن از دو رأس A و C یکسان باشد؟**

۱) همواره یک نقطه وجود دارد.

۲) حداکثر یک نقطه وجود دارد.

۳) هیچ‌گاه چنین نقطه‌ای پیدا نمی‌شود.

۴) همواره بی‌شمار نقطه وجود دارد.

مشاوره پیداکردن تعداد نقاطی در صفحه که دارای یک یا چند ویژگی مشخص هستند (براساس فاصلهٔ یکسان از دو نقطه یا دو خط یا داشتن فاصله‌ای مشخص از یک نقطه یا یک خط) از مهم‌ترین سؤالات مبحث ترسیم‌های هندسی محسوب می‌شود و چنین مدل سؤالاتی در کنکور نیز طراحی گردیده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint به ویژگی‌های عمودمنصف یک پاره‌خط و نیمساز یک زاویه دقت کنید.

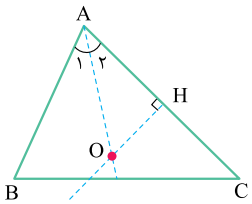
درس Box

۱) نقاطی از صفحه که از دو ضلع یک زاویه، به یک فاصله باشند (از دو خط متقاطع به فاصلهٔ برابر باشند)، روی نیمساز آن زاویه (روی نیمساز زاویه‌های ایجادشده بین دو خط متقاطع) قرار دارند.

۲) نقاطی از صفحه که از دو نقطهٔ واقع در آن صفحه به یک فاصله باشند، روی عمودمنصف پاره‌خط واصل بین آن دو نقطه واقع‌اند.

پاسخ خیلی تشریحی

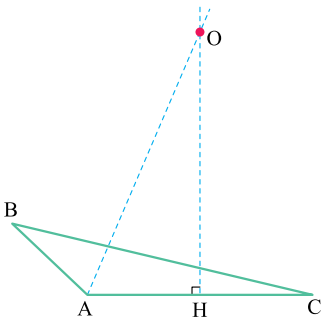
گام اول: نقاطی از درون مثلث ABC که از دو ضلع AB و AC به یک فاصله باشند، روی نیمساز زاویهٔ A (زاویهٔ بین دو ضلع AB و AC) قرار دارند:



گام دوم: نقاطی از صفحه که از دو رأس A و C فاصلهٔ یکسان داشته باشند، روی عمودمنصف پاره‌خط AC واقع‌اند.

گام سوم: محل تقاطع عمودمنصف پاره‌خط AC و نیمساز زاویهٔ A جواب مسئله است (نقطهٔ O در شکل بالا).

گام چهارم: اگرچه نیمساز زاویهٔ A و عمودمنصف پاره‌خط AC همواره متقاطع‌اند، ولی محل تقاطع آن‌ها مطابق شکل زیر ممکن است درون مثلث ABC نباشد؛ بنابراین حداکثر یک نقطه درون مثلث ABC با این مشخصات وجود دارد:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ **مساحت مثلث متساوی‌الساقین ABC $(AB = AC)$ برابر ۱۰۸ و $BC = 2AB - 6$ است. اگر نیمسازهای زوایای داخلی B و C در نقطهٔ O یکدیگر را قطع کنند و فاصلهٔ نقطهٔ O از ضلع BC برابر ۴ باشد، طول قاعدهٔ ABC کدام است؟**

۱) ۱۲ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

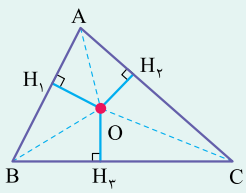
Hint نقطهٔ O از سه ضلع مثلث به یک فاصله است.

درس Box

۱) هر نقطهٔ واقع بر نیمساز، یک زاویه از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است و برعکس هر نقطه‌ای که از دو ضلع یک زاویه به فاصلهٔ برابر باشد، روی نیمساز آن زاویه قرار دارد.

۲) نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث در نقطه‌ای درون آن مثلث همرس‌اند. نقطهٔ همرسی نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث از سه ضلع آن مثلث به یک فاصله است:

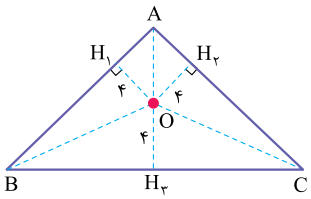
O نقطهٔ همرسی نیمسازهای مثلث $ABC \Rightarrow OH_1 = OH_2 = OH_3$



$AB = AC$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نقطهٔ O محل برخورد نیمسازهای زوایای داخلی B و C همان نقطهٔ همرسی نیمسازهای زوایای مثلث ABC است، یعنی نیمساز زاویهٔ داخلی A از نقطهٔ O می‌گذرد. می‌دانیم نقطهٔ همرسی نیمسازهای زوایای داخلی هر مثلث از سه ضلع آن مثلث به یک فاصله است، پس مطابق شکل، $OH_1 = OH_2 = OH_3 = 4$ است:



گام دوم: فرض کنید $AB = AC = x$ باشد، در این صورت داریم:

$$S_{ABC} = S_{OAB} + S_{OAC} + S_{OBC}$$

$$\Rightarrow ۱۰۸ = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times x + \frac{۱}{۲} \times ۴ \times x + \frac{۱}{۲} \times ۴ \times (۲x - ۶)$$

$$\Rightarrow ۱۰۸ = ۲x + ۲x + ۴x - ۱۲ \Rightarrow ۸x = ۱۲۰ \Rightarrow x = ۱۵$$

گام سوم: طول قاعدهٔ مثلث ABC برابر است با:

$$BC = ۲ \times ۱۵ - ۶ = ۲۴$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ **کدام‌یک از قضیه‌های زیر را نمی‌توان به صورت قضیهٔ دوشرطی نوشت؟**

۱) در یک مثلث اگر اندازه‌های دو ضلع یکسان باشند، اندازهٔ ارتفاع‌های وارد بر آن دو ضلع برابرند.

۲) در یک چهارضلعی اگر اضلاع مجاور دوبه‌دو بر هم عمود باشند، آن‌گاه قطرهای چهارضلعی هم‌اندازه‌اند.

۳) در یک چهارضلعی اگر اضلاع مقابل دوبه‌دو موازی باشند، آن‌گاه اضلاع مقابل دوبه‌دو هم‌اندازه‌اند.

۴) در یک مثلث، اگر اندازه‌های دو ضلع نابرابر باشند، اندازهٔ زاویهٔ روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر از اندازهٔ زاویهٔ روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر، بزرگ‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint مشخص کنید عکس کدام‌یک از قضیه‌ها لزوماً برقرار نیست.

درس Box

قضیه: برخی نتایج مهم و پرکاربرد که با استدلال استنتاجی به دست می‌آید، قضیه نامیده می‌شود. در واقع قضیه یک حکم کلی همواره درست است.

عکس قضیه: اگر در یک قضیه، جای فرض و حکم را عوض کنیم، عکس قضیه حاصل می‌شود. عکس یک قضیه ممکن است درست یا نادرست باشد.

قضیهٔ دوشرطی: اگر عکس یک قضیهٔ شرطی، خود یک قضیه باشد، آن‌گاه این دو قضیه را می‌توان به صورت یک قضیهٔ دوشرطی بیان کرد. قضیهٔ دوشرطی معمولاً به کمک عبارت «اگر و تنها اگر» ساخته می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

قضیه‌ای را نمی‌توان به صورت دوشرطی نوشت که عکس آن نادرست باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عکس این قضیهٔ شرطی درست است، یعنی اگر اندازهٔ ارتفاع‌های وارد بر دو ضلع در یک مثلث یکسان باشد، آن دو ضلع نیز هم‌اندازه‌اند.

گزینهٔ (۲): عکس این قضیهٔ شرطی نادرست است، یعنی اگر قطرهای یک چهارضلعی هم‌اندازه باشند، اضلاع مجاور آن چهارضلعی لزوماً بر هم عمود نیستند. به عنوان مثال نقض می‌توان به ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین اشاره کرد.

گزینهٔ (۳): عکس این قضیهٔ شرطی درست است، یعنی اگر در یک چهارضلعی، اضلاع مقابل دوبه‌دو هم‌اندازه باشند، آن‌گاه اضلاع مقابل این چهارضلعی دوبه‌دو موازی یکدیگرند (چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است).

گزینهٔ (۴): عکس این قضیهٔ شرطی درست است، یعنی اگر در یک مثلث دو زاویه نابرابر باشند، آن‌گاه اندازهٔ ضلع روبه‌رو به زاویهٔ بزرگ‌تر از اندازهٔ ضلع روبه‌رو به زاویهٔ کوچک‌تر، بزرگ‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ اگر در مثلث ABC به طول اضلاع $AB = 6 - 4x$ ، $AC = 4 + 2x$ و $BC = x + 1$ ، محدودهٔ مقادیر ممکن برای x به صورت بازهٔ (a,b) باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

۱) $\frac{9}{35}$

۲) $\frac{16}{35}$

۳) $\frac{20}{7}$

۴) $\frac{14}{5}$

مشاوره قضیهٔ نامساوی مثلثی (قضیهٔ حمار) که اثبات آن در تمرین ۶ صفحهٔ ۲۷ کتاب درسی هندسه (۱) بیان شده است، از رابطه‌های بسیار مهم و تعیین‌کنندهٔ شرط وجود مثلث است. مشابه چنین سؤالی در کنکورهای سال گذشته دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

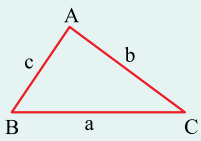
Hint قضیهٔ نامساوی مثلثی را سه بار نوشته و اشتراک جواب‌ها را تعیین کنید.

درس Box

قضیهٔ نامساوی مثلثی (قضیهٔ حمار):

در هر مثلث، مجموع اندازه‌های هر دو ضلع از اندازهٔ ضلع سوم بیشتر است.

به عنوان مثال مطابق شکل در مثلث ABC داریم:



$$\begin{cases} a+b>c \\ a+c>b \\ b+c>a \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به قضیهٔ نامساوی مثلثی در مثلث ABC، نامساوی‌های زیر را می‌توان نوشت:

۱) $AB + AC > BC \Rightarrow (6-4x)+(4+2x) > x+1 \Rightarrow 3x < 9 \Rightarrow x < 3$

۲) $AB + BC > AC \Rightarrow (6-4x)+(x+1) > 4+2x \Rightarrow 5x < 3 \Rightarrow x < \frac{3}{5}$

۳) $AC + BC > AB \Rightarrow (4+2x)+(x+1) > 6-4x \Rightarrow 7x > 1 \Rightarrow x > \frac{1}{7}$

گام دوم: اشتراک سه نامساوی بالا به صورت $\frac{1}{7} < x < \frac{3}{5}$ است، بنابراین $a = \frac{1}{7}$ و $b = \frac{3}{5}$ بوده و در نتیجه داریم:

$$b - a = \frac{3}{5} - \frac{1}{7} = \frac{16}{35}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۱ در مثلث ABC، $AB=۹$، $AC=۸$ و $BC=a$ است. اگر h_a، h_b و h_c به ترتیب ارتفاع‌های متناظر با رأس‌های A، B و C در این مثلث باشند و $\frac{h_b}{h_a}+\frac{h_a}{h_c}=\frac{۹}{۴}$ باشد، اختلاف مقادیر به‌دست‌آمده برای a کدام است؟

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

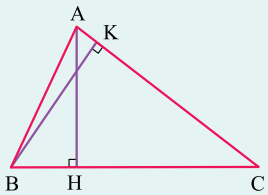
۴) ۶

مشاوره چند نکتهٔ مهم و کاربردی در قالب نتیجه در صفحات ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی هندسه (۱) در مورد رابطهٔ بین نسبت مساحت‌ها و ارتفاع‌ها ذکر شده است. سعی کنید این نتایج را به یاد داشته باشید و از آن‌ها در حل مسائل مختلف استفاده کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint رابطهٔ بین ارتفاع‌ها را به رابطهٔ بین طول اضلاع تبدیل کنید.

درس Box در شکل زیر مساحت مثلث ABC را به دو طریق محاسبه می‌کنیم:



(۱) $S_{ABC}=\frac{۱}{۲}AH\times BC$

(۲) $S_{ABC}=\frac{۱}{۲}BK\times AC$

مقادیر به‌دست‌آمده برای مساحت مثلث ABC از دو رابطه را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\frac{۱}{۲}AH\times BC=\frac{۱}{۲}BK\times AC \Rightarrow \frac{AH}{BK}=\frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{h_a}{h_b}=\frac{b}{a}$$

نتیجه: در هر مثلث، نسبت اندازه‌های هر دو ضلع، با عکس نسبت ارتفاع‌های وارد بر آن‌ها برابر است.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به درس‌باکس، نسبت اندازه‌های هر دو ارتفاع، عکس نسبت اضلاعی است که ارتفاع‌ها بر آن وارد می‌شوند، بنابراین داریم:

$$\frac{h_b}{h_a}+\frac{h_a}{h_c}=\frac{۹}{۴} \Rightarrow \frac{a}{b}+\frac{c}{a}=\frac{۹}{۴}$$

گام دوم: مقادیر $b=۸$ و $c=۹$ را در رابطهٔ گام اول قرار داده و مقادیر ممکن برای a را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{a}{۸}+\frac{۹}{a}=\frac{۹}{۴} \xrightarrow{\times ۸a} a^۲+۷۲=۱۸a \Rightarrow a^۲-۱۸a+۷۲=۰$$

$$\Rightarrow (a-۶)(a-۱۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} a=۶ \\ a=۱۲ \end{cases}$$

گام سوم: اختلاف مقادیر به‌دست‌آمده برای a برابر است با:

$$۱۲-۶=۶$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۲ اگر $x=y+z$ و $\frac{۳}{۱-x}=\frac{۶}{y+۱}=\frac{۱}{z+۳}$ باشد، حاصل $x+y+z$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) -۳ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint سعی کنید با استفاده از ویژگی‌های تناسب، کسری به دست آورید که با ۳ کسر داده‌شده برابر بوده و فاقد پارامترهای x، y و z باشد.

درس Box دو ویژگی مهم و پرکاربرد از میان ویژگی‌های تناسب عبارت‌اند از:

۱) اگر a و d دو عدد حقیقی مخالف صفر باشند، آن‌گاه:

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d} \Rightarrow \frac{a+c}{b+d}=\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$$

۲) اگر $b_۱$، $b_۲$، ... و b_n اعداد حقیقی مخالف صفر باشند، آن‌گاه:

$$\frac{a_۱}{b_۱}=\frac{a_۲}{b_۲}=\cdots=\frac{a_n}{b_n} \Rightarrow \frac{a_۱+a_۲+\cdots+a_n}{b_۱+b_۲+\cdots+b_n}=\frac{a_۱}{b_۱}=\frac{a_۲}{b_۲}=\cdots=\frac{a_n}{b_n}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مطابق مورد دوم درس‌باکس، صورت سه کسر را با هم و مخرج سه کسر را نیز با یکدیگر جمع می‌کنیم. کسر حاصل برابر هر کدام از سه کسر اولیه است:

$$\frac{۳}{۱-x}=\frac{۶}{y+۱}=\frac{۱}{z+۳}=\frac{۳+۶+۱}{(۱-x)+(y+۱)+(z+۳)}=\frac{۱۰}{(y+z-x)+۵}$$

گام دوم: طبق فرض سؤال $x=y+z$ است، پس $y+z-x=۰$ و در نتیجه داریم:

$$\frac{۳}{۱-x}=\frac{۶}{y+۱}=\frac{۱}{z+۳}=\frac{۱۰}{۵}=۲$$

گام سوم: کافی است مقدار x را پیدا کنیم:

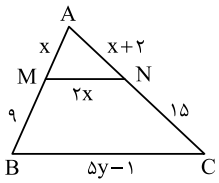
$$\frac{۳}{۱-x}=۲ \Rightarrow ۱-x=\frac{۳}{۲} \Rightarrow x=-\frac{۱}{۲}$$

گام چهارم: مقدار عبارت خواسته‌شده برابر است با:

$$x+\underbrace{(y+z)}_{x}=۲x=-۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ در شکل مقابل $MN \parallel BC$ است. حاصل $x+y$ کدام است؟



۱) ۶

۲) ۷

۳) ۸

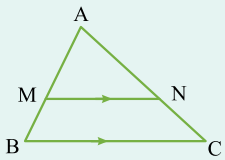
۴) ۹

مشاوره این سؤال مشابه مثال صفحهٔ ۳۶ کتاب درسی هندسه (۱) و براساس قضیهٔ تالس و تعمیم آن طراحی شده است. سؤالات مربوط به قضیهٔ تالس چه به طور مستقیم و چه به طور ترکیبی با موضوعات دیگری مانند روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه یا همرسی میانه‌ها از سؤالات تقریباً ثابت در کنکور هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا با استفاده از قضیهٔ تالس، مقدار x را محاسبه کنید.

درس Box فرض کنید در مثلث ABC، پاره‌خط MN موازی با قاعدهٔ BC رسم شده باشد:



۱) **قضیهٔ تالس:** اگر $MN \parallel BC$ باشد، آن‌گاه: $\frac{AM}{MB}=\frac{AN}{NC}$

۲) **تعمیم قضیهٔ تالس:** اگر $MN \parallel BC$ باشد، آن‌گاه: $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}=\frac{MN}{BC}$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** طبق فرض سؤال $MN \parallel BC$ است، بنابراین طبق قضیهٔ تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AM}{MB}=\frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{x}{۹}=\frac{x+۲}{۱۵} \Rightarrow ۱۵x=۹x+۱۸$$

$$\Rightarrow ۶x=۱۸ \Rightarrow x=۳$$

گام دوم: برای محاسبهٔ مقدار y از تعمیم قضیهٔ تالس در مثلث ABC استفاده می‌کنیم:

$$\frac{AM}{AB}=\frac{MN}{BC} \xrightarrow{x=۳} \frac{۳}{۱۲}=\frac{۶}{۵y-۱} \Rightarrow ۵y-۱=۲۴$$

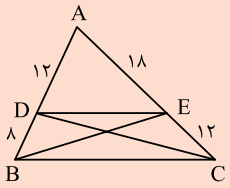
$$\Rightarrow ۵y=۲۵ \Rightarrow y=۵$$

گام سوم: حاصل عبارت خواسته‌شده برابر است با:

$$x+y=۳+۵=۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ در شکل زیر نسبت مساحت مثلث BDE به مساحت مثلث CDE کدام است؟



۱) $\frac{۲}{۳}$

۲) $\frac{۳}{۲}$

۳) $\frac{۴}{۹}$

۴) ۱

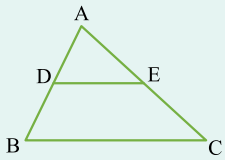
مشاوره این سؤال مشابه سؤال ۱۲۹ کنکور تجربی خارج ۱۴۰۱ طراحی شده است. سؤالات ترکیبی مساحت مثلث‌ها و قضیهٔ تالس از سؤالات نسبتاً پرتکرار در کنکورهای ریاضی و تجربی هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint با توجه به مقادیر داده‌شده روی شکل، نشان دهید DE با BC موازی است.

درس Box

عکس قضیهٔ تالس:



هرگاه خطی دو ضلع مثلثی را قطع کند و بر روی آن دو ضلع، پاره‌خط‌هایی با نسبت یکسان ایجاد نماید، آن خط با ضلع سوم مثلث موازی است.

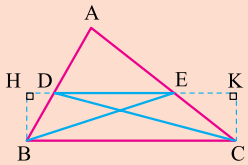
به عبارت دیگر اگر در شکل بالا $\frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC}$ باشد، آن‌گاه $DE \parallel BC$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق شکل، نسبت پاره‌خط‌های ایجادشده روی اضلاع AB و AC یکسان است، بنابراین داریم:

$$\frac{۱۲}{۸}=\frac{۱۸}{۱۲}=\frac{۳}{۲} \Rightarrow \frac{AD}{DB}=\frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{عکس قضیهٔ تالس}} DE \parallel BC$$

گام دوم: از دو رأس B و C، عمودهایی بر امتداد پاره‌خط DE رسم می‌کنیم. پاره‌خط‌های BH و CK، فاصلهٔ بین دو خط موازی هستند و در نتیجه اندازهٔ آن‌ها برابر است. با توجه به این توضیحات می‌توان نوشت:

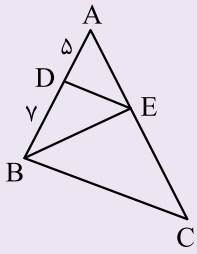


$$\frac{S_{BDE}}{S_{CDE}}=\frac{\frac{۱}{۲}BH\times DE}{\frac{۱}{۲}CK\times DE}=۱$$

کنکور

در مثلث ABC، ضلع BC موازی ضلع DE است. مساحت مثلث BCE، چند برابر مساحت مثلث BDE است؟

(سؤال ۱۲۹ کنکور تجربی ۱۴۰۱)



۱) ۱/۵

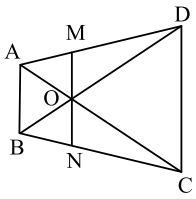
۲) ۱/۷

۳) ۲/۱

۴) ۲/۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ در شکل زیر، از نقطهٔ O محل تقاطع قطرهای ذوزنقهٔ ABCD، خطی موازی دو قاعدهٔ ذوزنقه رسم کرده‌ایم تا ساق‌ها را در نقاط M و N قطع کند. اگر $AB = ۱۰$ و $CD = ۱۵$ باشد، اندازهٔ MN کدام است؟



۱) ۱۲

۲) ۱۲/۲۵

۳) ۱۲/۵

۴) ۱۲/۷۵

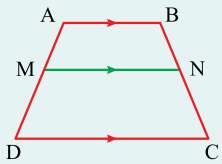
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint با توجه به موازی‌بودن پاره‌خط MN با اضلاع AB و CD، از تعمیم قضیهٔ تالس در مثلث‌های ABC و BDC استفاده کنید.

درس Box

قضیهٔ تالس در ذوزنقه:

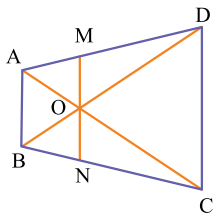
اگر پاره‌خط MN موازی دو قاعدهٔ ذوزنقهٔ ABCD رسم شده باشد، آن‌گاه:



$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق فرض پاره‌خط MN موازی قاعده‌های ذوزنقه رسم شده است، بنابراین با توجه به قضیهٔ تالس در ذوزنقه داریم:



$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AM}{AD} = \frac{BN}{BC} \quad (*)$$

گام دوم: تعمیم قضیهٔ تالس را در دو مثلث ADC و BDC می‌نویسیم:

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\Delta}{ADC} : OM \parallel CD \Rightarrow \frac{OM}{CD} = \frac{AM}{AD} \\ \overset{\Delta}{BDC} : ON \parallel CD \Rightarrow \frac{ON}{CD} = \frac{BN}{BC} \end{array}\right\} \xrightarrow{(*)} \frac{OM}{CD} = \frac{ON}{CD} \Rightarrow OM = ON$$

گام سوم: برای محاسبهٔ طول پاره‌خط ON، از تعمیم قضیهٔ تالس در دو مثلث ABC و BDC استفاده می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} \overset{\Delta}{ABC} : ON \parallel AB \Rightarrow \frac{ON}{AB} = \frac{NC}{BC} \\ \overset{\Delta}{BDC} : ON \parallel CD \Rightarrow \frac{ON}{CD} = \frac{BN}{BC} \end{array}\right\} \xrightarrow{+} \frac{ON}{AB} + \frac{ON}{CD} = \frac{BN + NC}{BC} = \frac{BC}{BC} = ۱$$

$$\Rightarrow ON\left(\frac{۱}{۱۰} + \frac{۱}{۱۵}\right) = ۱ \Rightarrow ON \times \frac{۱}{۶} = ۱ \Rightarrow ON = ۶$$

گام چهارم: طول پاره‌خط MN برابر است با:

$$MN = ۲ON = ۲ \times ۶ = ۱۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ یکای فرعی فشار کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint در رابطهٔ فشار، یکاهای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی بنویسید.

درس Box مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، هفت کمیت را به عنوان کمیت‌های اصلی انتخاب کرده است؛ کمیت‌هایی که یکای آن‌ها برحسب یکاهای اصلی بیان می‌شود. یکای ۷ کمیت اصلی و چند مورد از کمیت‌های فرعی را در جداول زیر آورده‌ایم.

کمیت‌های اصلی و یکاهای اصلی دستگاه بین‌المللی (SI)

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کِلوین	K
مقدار ماده	مُول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کَندِلا (شمع)	cd

چند مثال از یکاهای فرعی دستگاه بین‌المللی (SI)

کمیت	یکا	یکای فرعی برحسب یکاهای اصلی
تندی و سرعت	متر بر ثانیه (m/s)	m/s
شتاب	متر بر مربع ثانیه (m/s^2)	m/s^2
نیرو	نیوتون (N)	$\frac{kg.m}{s^2}$
فشار	پاسکال (Pa)	$\frac{kg}{m.s^2}$
انرژی	ژول (J)	$\frac{kg.m^2}{s^2}$

پاسخ خیلی تشریحی کافی است رابطهٔ فشار را نوشته و یکاهای هر کمیت را برحسب یکاهای اصلی جای‌گذاری کنیم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} \Rightarrow (\text{یکای } P) = \frac{(\text{یکای } m)(\text{یکای } g)}{(\text{یکای } A)}$$

$$\Rightarrow \text{یکای فشار} = \frac{kg.m/s^2}{m^2} = \frac{kg}{m.s^2}$$

کنکور یکای فرعی توان، کدام است؟ *(سؤال ۴۶ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت دوم)*

۱) $\frac{kg.m^2}{s^3}$
۲) $\frac{kg.m^2}{s}$
۳) $\frac{kg.m}{s^3}$
۴) $\frac{kg.m}{s}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ **جرم الماس کوه نور برابر با ۱۰۸ قیراط است. جرم این الماس برحسب نمادگذاری علمی چند میکروگرم است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)**

۱) $۲۱/۶\times۱۰^{۶}$

۲) $۲/۱۶\times۱۰^{۷}$

۳) $۲۱/۶\times۱۰^{۷}$

۴) $۲/۱۶\times۱۰^{۸}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

یکای داده‌شده را به روش تبدیل زنجیره‌ای برحسب میکروگرم به دست آورید و سپس حاصل را به صورت نمادگذاری علمی بنویسید.

درس Box

۱) پیشوندهای یکاها و نماد آن‌ها را در جدول زیر می‌بینید، آن‌ها را حتماً به خاطر بسپارید که از این‌جا به بعد خیلی از آن‌ها استفاده می‌کنیم.

پیشوندهای یکاها

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتا	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زِپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اِگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	آتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا (جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

پیشوندهایی که کاربرد بیشتری دارند و بهتر است آن‌ها را به خاطر بسپارید، با رنگ قرمز نشان داده شده‌اند.

۲) **روش تبدیل زنجیره‌ای**: برای تبدیل یکای یک کمیت به یکاهای دیگر، از روش تبدیل زنجیره‌ای استفاده می‌کنیم، به این صورت که ابتدا تساوی بین دو یکایی را که از یک نوع هستند، می‌نویسیم، مثلاً:

$$۱\,m = ۱۰۰\,cm$$

کسر تبدیل حاصل از تساوی بالا، به دو صورت نوشته می‌شود.

$$\frac{۱\,m}{۱۰۰\,cm}=۱ \quad \text{یا} \quad \frac{۱۰۰\,cm}{۱\,m}=۱$$

برای تبدیل یکاها، باید کسری را انتخاب کنیم که پس از ساده‌شدن، به یکای مورد نظر سؤال برسیم.

۳) **نمادگذاری علمی**: در روش نمادگذاری علمی، هر عدد به صورت $a\times۱۰^{b}$ نوشته می‌شود که a عددی بین ۱ تا ۱۰ $(۱\le a<۱۰)$ و b عدد صحیحی است که در توان عدد ۱۰ نوشته می‌شود. این روش برای نوشتن اعداد خیلی بزرگ یا خیلی کوچک کاربرد دارد.

مثال

$۲۳۰۰۰۰۰ = ۲/۳\times۱۰^{۶}$ (ممیز را ۶ واحد به عقب می‌بریم.)

$۰/۰۰۰۹ = ۹\times۱۰^{-۴}$ (ممیز را ۴ واحد به جلو می‌بریم.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، یکای قیراط را به میکروگرم تبدیل می‌کنیم:

$$۱۰۸ \text{ قیراط} = ۱۰۸ \text{ قیراط} \times \frac{۲۰۰ \text{ mg}}{۱ \text{ قیراط}} \times \frac{۱۰^{-۳} \text{ g}}{۱ \text{ mg}} \times \frac{۱ \mu\text{g}}{۱۰^{-۶} \text{ g}} = ۲۱۶ \times ۱۰^{۵} \ \mu\text{g}$$

$$۱۰۸ \text{ قیراط} = ۲/۱۶ \times ۱۰^{۷} \mu\text{g} \xrightarrow{\text{نماد گذاری علمی}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان، همواره معتبر هستند.

ب) در مدل‌سازی افتادن برگ درخت، می‌توان از اثر نیروی مقاومت هوا صرف نظر کرد.

پ) یکای نجومی برابر با میانگین فاصلهٔ زمین تا ماه است.

ت) کمیت‌های جرم، زمان و دما، همگی جزء کمیت‌های اصلی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

- مدل‌سازی در فیزیک، فرایندی است که طی آن یک پدیدهٔ فیزیکی، آن‌قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.
- در مدل‌سازی از اثرات جزئی‌تر صرف نظر می‌کنیم و فقط اثرهای مهم و تعیین‌کننده را در نظر می‌گیریم.

پاسخ خیلی تشریحی

عبارات را بررسی می‌کنیم:

الف) مدل‌ها و نظریه‌های فیزیکی در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند. ✗

ب) در مدل‌سازی یک پدیدهٔ فیزیکی، باید اثرهای جزئی‌تر را نادیده بگیریم نه اثرهای مهم و تعیین‌کننده را، پس در مدل‌سازی افتادن برگ درخت، نمی‌توانیم از اثر نیروی مقاومت هوا صرف نظر کنیم. ✗

پ) یکای نجومی برابر با میانگین فاصلهٔ زمین تا خورشید است. ✗

ت) ۷ کمیت اصلی شامل طول، جرم، زمان، دما، مقدار ماده، جریان الکتریکی و شدت روشنایی است. ✓

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ با استفاده از خط‌کش شکل زیر، طول جسمی را اندازه می‌گیریم. کدام مورد می‌تواند گزارش نتیجهٔ این اندازه‌گیری برحسب متر باشد؟



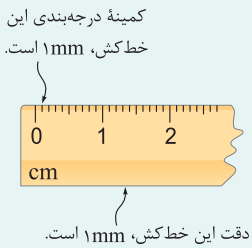
۱) ۶/۱ ۲) ۶/۱۰ ۳) ۶/۱۰۰ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

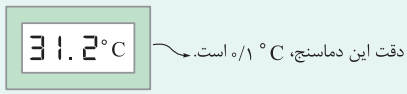
درس Box

یکی از عوامل مهم در دقت اندازه‌گیری، دقت و حساسیت وسیلهٔ اندازه‌گیری است.

دقت ابزارهای اندازه‌گیری مدرج، برابر کمینهٔ درجه‌بندی آن ابزارها است.



دقت اندازه‌گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال)، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند.



پاسخ خیلی تشریحی

دقت اندازه‌گیری خط‌کش برابر با ۱ cm و برحسب متر برابر با ۰/۰۱ m است.

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = ۱\,\text{cm} = ۱\,\text{cm} \times \frac{۱\,\text{m}}{۱۰۰\,\text{cm}} = ۰/۰۱\,\text{m}$$

پس باید گزینه‌ای را انتخاب کنیم که در آن هم دقت اندازه‌گیری برابر ۰/۰۱ m باشد.

دقت اندازه‌گیری در هر گزینه را مشخص می‌کنیم:

(۱) گزینهٔ: ۶/۱ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۰/۱ m ×

(۲) گزینهٔ: ۶/۱۰ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۰/۰۱ m ✓

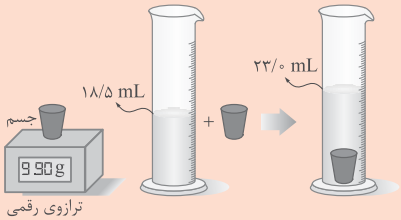
(۳) گزینهٔ: ۶/۱۰۰ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۰/۰۰۱ m ×

(۴) گزینهٔ: ۶ m $\xrightarrow{\text{دقت اندازه‌گیری}}$ ۱ m ×

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۰ با توجه به داده‌های روی شکل زیر، چگالی جسم جامد چند گرم بر لیتر است؟

۱) ۲/۲
۲) ۲/۳
۳) ۲۲۰۰
۴) ۲۳۰۰



مشاوره این سؤال مشابه کنکور ریاضی خارج ۱۳۹۹ است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

حجم آب تغییر یافته در ظرف برابر با حجم جسم است، پس با محاسبهٔ تغییرات حجم آب ظرف، حجم جسم را محاسبه کنید، سپس با جای‌گذاری جرم و حجم جسم در رابطهٔ $\rho = \frac{m}{V}$، چگالی را به دست آورید و در نهایت چگالی را برحسب یکای خواسته‌شده بنویسید.

درس Box

چگالی نسبت جرم به حجم است؛ یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

جرم (kg) چگالی (kg/m^3)

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

حجم (m^3)

تبدیل یکاهای مهم چگالی به یکای اصلی:

$$\frac{g}{L} = \frac{kg}{m^3} \xrightarrow{\times 1000} \frac{g}{cm^3} \xrightarrow{\times 1000}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به عدد روی ترازو، جرم جسم مشخص است:

$$m = 9/9\ g$$

تغییر حجم آب داخل استوانهٔ مدرج برابر با حجم جسم جامد است:

$$V = 23 - 18/5 = 4/5\ mL$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{9/9}{4/5} = 2/2\ g/mL$$

گام سوم: به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای، واحد یکا را برحسب گرم بر لیتر می‌نویسیم:

$$\rho = 2/2\ \frac{g}{mL} \times \frac{1\ mL}{10^{-3}\ L} = 2200\ g/L$$

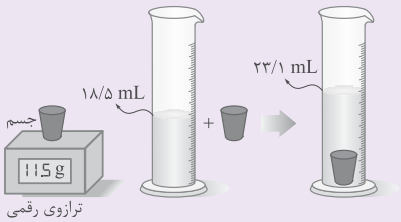
گول نخوری

اگه حواست به تبدیل یکا نباشه، توی دام گزینهٔ (۱) می‌فتی.

کنکور

در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چه‌قدر است؟ (سؤال ۱۵۶ کنکور ریاضی ۹۹ (خارج از کشور))

۱) ۲۵۰۰
۲) ۲۰۵۰
۳) ۲/۵
۴) ۲/۰۵



۳۱ یک قطعهٔ آلیاژ به جرم ۶۰ g از آلومینیم و مس ساخته شده است. اگر ۲۵ درصد حجم این قطعه را آلومینیم تشکیل داده باشد، حجم این قطعه چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{آلومینیم}} = ۳\,g/cm^۳$ و $\rho_{\text{مس}} = ۹\,g/cm^۳$)

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint جرم هر فلز را به کمک رابطهٔ چگالی برحسب حجم کل قطعه بنویسید، سپس به کمک معادلهٔ $m_{Al} + m_{Cu} = ۶۰$، حجم کل قطعه را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ چگالی، جرم هر فلز را برحسب حجم قطعه می‌نویسیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \begin{cases} \xrightarrow{V_{Al} = \frac{۱}{۴}V} m_{Al} = ۳ \times \frac{V}{۴} = \frac{۳V}{۴} \\ \xrightarrow{V_{Cu} = \frac{۳}{۴}V} m_{Cu} = ۹ \times \frac{۳V}{۴} = \frac{۲۷V}{۴} \end{cases}$$

گام دوم: جرم آلیاژ ۶۰ g است، پس:

$$m_{\text{آلیاژ}} = m_{Al} + m_{Cu} \Rightarrow ۶۰ = \frac{۳V}{۴} + \frac{۲۷V}{۴} \Rightarrow ۶۰ = \frac{۳۰V}{۴} \Rightarrow V = ۸\,cm^۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ **در آزمایشی، یک گیرهٔ کاغذ را روی سطح آب لیوانی، شناور کرده‌ایم. با ایجاد کدام‌یک از تغییرات زیر، ممکن است گیرهٔ کاغذی در آب فرورود؟**

الف) کاهش دمای آب

ب) افزایش دمای آب

پ) افزودن چند قطره مایع شوینده به آب

۱) الف
۲) ب
۳) الف و پ
۴) ب و پ

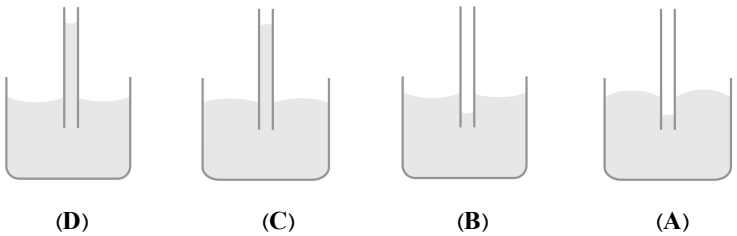
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

شناورماندن گیرهٔ کاغذ روی سطح آب، نمونه‌ای از وجود کشش سطحی است. کشش سطحی ناشی از نیروهای بین مولکولی در سطح مایع است. با افزایش دمای آب «ب» و افزودن چند قطره مایع شوینده به آب «پ»، نیروی بین مولکولی کاهش می‌یابد و ممکن است باعث شود که گیرهٔ کاغذی در آب فرورود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ کدام‌یک از شکل‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، وضعیت جیوه و آب را در لولهٔ شیشه‌ای مویین تمیز به درستی نشان می‌دهند؟



۱) A، C
۲) B، D
۳) B، C
۴) A، D

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

اثر مویینگی:

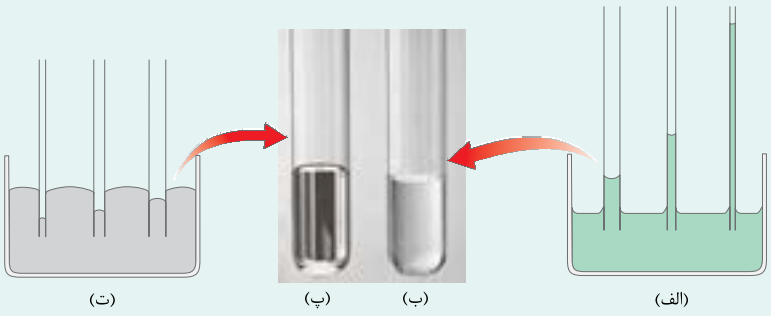
لوله‌هایی که قطر داخلی آن‌ها در حدود یک‌دهم میلی‌متر باشد، معمولاً لولهٔ مویین نامیده می‌شوند. مایعات درون لولهٔ مویین بر اثر اختلاف نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و سطح با نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع رفتار خاصی از خود نشان می‌دهند:

الف) **رفتار آب در لولهٔ مویین:**

اگر چند لولهٔ مویین شیشه‌ای و تمیز را وارد یک ظرف آب کنیم، آب در لوله‌های مویین بالا می‌رود، ارتفاع آب در لولهٔ مویین بالاتر از سطح آب داخل ظرف است (شکل الف) و سطح آب در داخل لوله فرورفته (∪) است (شکل ب)، هم‌چنین هر چه‌قدر قطر لولهٔ مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر می‌شود.

ب) **رفتار جیوه در لولهٔ مویین:**

اگر همین آزمایش را با جیوه انجام دهیم، ارتفاع جیوه در لولهٔ مویین پایین‌تر از سطح جیوهٔ داخل ظرف است (شکل ت)، سطح جیوه در داخل لوله برآمده (∩) است (شکل پ) و هر چه‌قدر قطر لولهٔ مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون جیوه کم‌تر می‌شود.



پاسخ خیلی تشریحی

سطح جیوه در لولهٔ مویین پایین‌تر از سطح جیوه در ظرف قرار می‌گیرد و هم‌چنین سطح جیوه در لولهٔ مویین برآمده است. (ظرف A)

سطح آب در لولهٔ مویین بالاتر از سطح آب داخل ظرف قرار می‌گیرد و هم‌چنین سطح آب در بالای لوله فرورفته است. (ظرف D)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ شهری در ارتفاع $1160\ m$ از سطح دریاهای آزاد قرار دارد. اگر فشار هوا در سطح دریاهای آزاد برابر با $100\ kPa$ باشد، فشار هوای این شهر، چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{هوا} = 1\ kg/m^3$ ، $\rho_{جیوه} = 13/6\ g/cm^3$ و $g = 10\ m/s^2$)

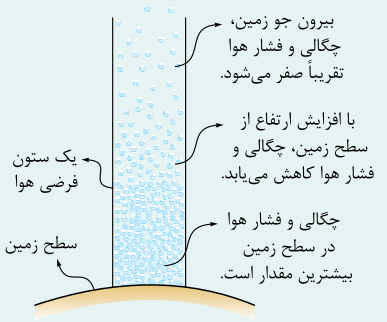
۱) ۶۶ ۲) ۶۵ ۳) ۶۴ ۴) ۶۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

۱) برای محاسبهٔ فشار هوا، به جای عمق، از ارتفاع نقطهٔ مورد نظر از سطح زمین در محاسبات کمک می‌گیریم.

با تغییر ارتفاع از سطح زمین، چگالی هوا تغییر می‌کند، یعنی با افزایش ارتفاع، فاصلهٔ مولکول‌های هوا از هم بیشتر و چگالی هوا کم‌تر می‌شود.



برای مقایسهٔ فشار دو نقطه با اختلاف زیاد داریم:

فشار در ارتفاع h از سطح زمین

$$\Delta P = \rho_{av} g h \Rightarrow \underset{\text{فشار هوا}}{P_\circ} - P_A = \underset{\text{چگالی هوا}}{\rho_{هوا}}\ gh$$

۲) تبدیل یکای فشار از پاسکال به cmHg:

$$P_{(Pa)} = \rho_{جیوه} \times g \times h_{(m)} \xrightarrow[g=10\ N/kg]{\text{تبدیل cm به m}} P_{(Pa)} = \frac{\rho_{جیوه}}{10} \times P_{(cmHg)}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: فشار هوا در سطح دریای آزاد را $P_\circ$ و فشار هوا در شهر را P_A می‌نامیم، پس داریم:

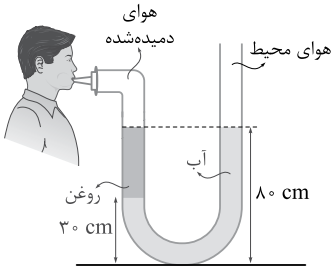
$$P_A = P_\circ - \rho_{هوا} gh = 100 \times 10^3 - 1 \times 10 \times 1160 = 88400\ Pa$$

گام دوم: فشار به‌دست‌آمده برحسب پاسکال را به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم:

$$P_A = \rho_{جیوه} gh \Rightarrow 88400 = 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0/65\ m = 65\ cm \Rightarrow P_A = 65\ cmHg$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ مطابق شکل زیر، شخصی درون یک لولهٔ U شکل می‌دمد. فشار پیمانه‌ای هوای درون ریهٔ این شخص چند کیلو پاسکال است؟
$(g = ۱۰\ m/s^۲$ و $\rho_{روغن} = ۰/۸\ g/cm^۳$ ، $\rho_{آب} = ۱\ g/cm^۳)$



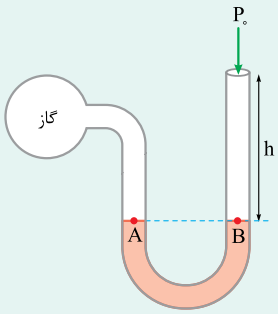
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

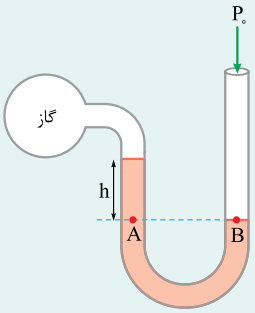
مانومتر وسیله‌ای است که برای اندازه‌گیری فشار گاز درون مخزن به کار می‌رود. شکل آن مطابق شکل زیر است، که یک سر لولهٔ U شکل به مخزن متصل است و سر دیگر آن در تماس با هوا است و کافی است دو نقطهٔ هم‌تراز در آن مشخص کنیم. در این صورت سه حالت رخ می‌دهد:

حالت ۱: ارتفاع مایع در دو لوله یکسان باشد:



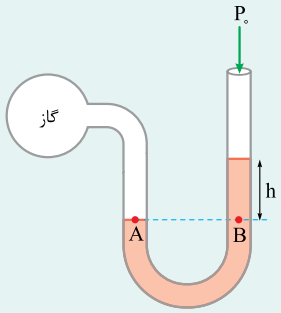
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = P_۰$$

حالت ۲: ارتفاع مایع در لولهٔ متصل به مخزن بیشتر باشد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} + \rho gh = P_۰ \Rightarrow P_{گاز} < P_۰$$

حالت ۳: ارتفاع مایع در لولهٔ متصل به مخزن کم‌تر باشد:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{گاز} = \rho gh + P_۰ \Rightarrow P_{گاز} > P_۰$$

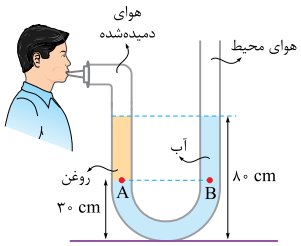
فشار پیمانه‌ای: تفاوت فشار مطلق و فشار هوا است و آن را با P_g نمایش می‌دهند.

$$P_g = P - P_۰ = \rho gh$$

فشار پیمانه‌ای (فشار مایع) — فشار هوا — فشار مایع

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ برای دو نقطهٔ هم‌تراز A و B داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{ریه}} + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = P_{\circ} + \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow P_g = P_{\text{ریه}} - P_{\circ} = \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} - \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_g = ۱۰^{۳} \times ۱۰ \times (۰/۸ - ۰/۳) - ۸۰۰ \times ۱۰ \times (۰/۸ - ۰/۳) = ۱۰۰۰ \text{ Pa} = ۱ \text{ kPa}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۶ در یک لولهٔ U‌شکل قائم به سطح مقطع $۵\ cm^۲$، جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن روی جیوه، $۱۰۰\ cm^۳$ روغن می‌ریزیم. جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه‌اش چند میلی‌متر بالاتر می‌رود؟

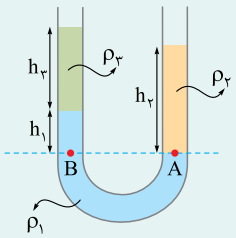
$(\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\ g/cm^۳ \text{ و } \rho_{روغن} = ۰/۸۵\ g/cm^۳)$

۱) ۱۵ ۲) ۱۲/۵
۳) ۷/۵ ۴) ۶/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

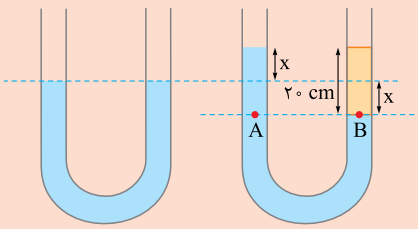
طبق اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز، اگر دو نقطه در یک مایع قرار داشته باشند و هم‌تراز باشند، فشار دو نقطه با هم برابر است. در شکل مقابل، A و B در یک مایع و هم‌تراز هستند، پس هم‌فشار هم هستند؛ یعنی:



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_۲gh_۲ + P_۰ = \rho_۱gh_۱ + \rho_۳gh_۳ + P_۰$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با اضافه‌کردن روغن در شاخهٔ سمت راست، مطابق شکل، جیوه در شاخهٔ سمت راست به اندازهٔ x پایین رفته و در شاخهٔ سمت چپ به اندازهٔ x بالا می‌رود.



با توجه به هم‌ترازی نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_۰ + \rho_{جیوه}gh_{جیوه} = P_۰ + \rho_{روغن}gh_{روغن} \Rightarrow \rho_{جیوه}gh_{جیوه} = \rho_{روغن}gh_{روغن}$$

$$\Rightarrow \rho_{جیوه}h_{جیوه} = \rho_{روغن}h_{روغن} \quad (۱)$$

چون سطح مقطع لوله $۵\ cm^۲$ است، با اضافه‌کردن $۱۰۰\ cm^۳$ روغن روی جیوه، ارتفاع روغن برابر با $۲۰\ cm$ می‌شود: $(V = Ah \Rightarrow h = \frac{۱۰۰}{۵})$

$$\xrightarrow{(۱)} ۱۳/۶(۲x) = ۰/۸۵ \times ۲۰ \Rightarrow x = ۰/۶۲۵\ cm \Rightarrow x = ۶/۲۵\ mm$$

کنکور

در یک لولهٔ U‌شکل قائم به سطح مقطع $۲\ cm^۲$ جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آن‌قدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه، ۰/۵ سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟

$(\rho_{جیوه} = ۱۳/۶\ g/cm^۳ \text{ و } \rho_{الکل} = ۰/۸\ g/cm^۳)$

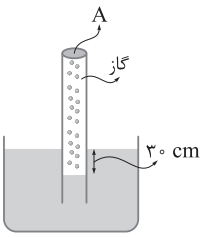
(سؤال ۷۱ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)

۱) ۸/۵ ۲) ۱۷ ۳) ۳۴ ۴) ۵۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ در شکل زیر، لوله‌ای که یک سر آن بسته است، با مساحت مقطع $A = ۴\ cm^۲$ درون مایعی به چگالی $۲\ g/cm^۳$ قرار دارد. نیرویی که گاز محبوس درون لوله به انتهای بستهٔ لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$(g = ۱۰\ m/s^۲$ و $P_۰ = ۸۹\ kPa)$



۱) ۴۰

۲) ۳۸

۳) ۳۶

۴) ۳۳

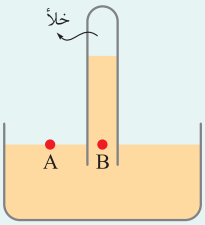
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

از اصل هم‌ترازی کمک بگیرید.

درس Box

فشارسنج یا بارومتر وسیله‌ای مطابق شکل زیر است که توریچلی با آزمایش به کمک آن فشار هوا را اندازه‌گیری کرد. برای محاسبهٔ فشار هوا، کافی است به کمک اصل هم‌فشاری به صورت زیر عمل کرد:

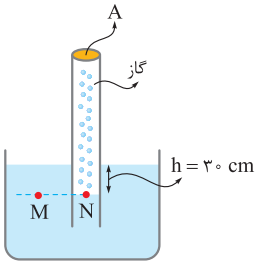


اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز $P_A = P_B \Rightarrow P_۰ = \rho_{مایع} gh$

اگر مایع داخل فشارسنج جیوه باشد، به طور مستقیم از روی ارتفاع ستون جیوه، فشار هوا برحسب میلی‌متر جیوه (سانتی‌متر جیوه) مشخص می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

فقط کافی است دو نقطهٔ هم‌تراز انتخاب کنیم و رابطهٔ فشار را برای آن‌ها بنویسیم:



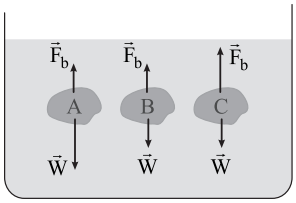
$$P_M = P_N \Rightarrow P_۰ + \rho gh = P_{گاز} \xrightarrow{P_{گاز} = \frac{F}{A}} P_۰ + \rho gh = \frac{F}{A}$$

$$\Rightarrow ۸۹\times۱۰^۳ + ۲\times۱۰^۳ \times ۱۰ \times ۰/۳ = \frac{F}{۴\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow F = ۱۰^۳(۸۹+۶)\times۴\times۱۰^{-۴} = ۳۸\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۸ در شکل زیر، نیروی شناوری ($\vec{F}_b$) و نیروی وزن ($\vec{W}$) وارد بر اجسام A، B و C نشان داده شده است. چگالی این سه جسم در کدام گزینه به درستی مقایسه شده است؟ (اندازهٔ هر بردار نشان‌دهندهٔ بزرگی آن نیرو است.)



۱) $\rho_C < \rho_B < \rho_A$

۲) $\rho_A < \rho_B < \rho_C$

۳) $\rho_C < \rho_A < \rho_B$

۴) $\rho_A < \rho_C < \rho_B$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: اجسام را تک‌به‌تک بررسی می‌کنیم:

جسم (A): طبق شکل صورت سؤال، $W > F_b$ است، پس جسم به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند تا ته‌نشین شود. در نتیجه چگالی جسم بیشتر از چگالی مایع است:

$$\rho_A > \rho$$

جسم (B): مطابق شکل، $F_b = W$ است، پس جسم در شاره غوطه‌ور است. در نتیجه چگالی جسم هم‌اندازهٔ چگالی مایع است:

$$\rho_B = \rho$$

جسم (C): مطابق شکل، $F_b > W$ است، یعنی جسم به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند تا روی سطح مایع شناور شود، پس چگالی جسم کم‌تر از چگالی مایع است:

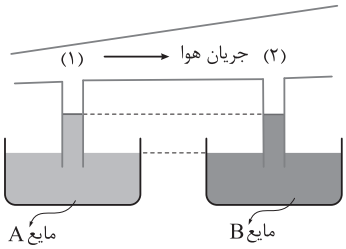
$$\rho_C < \rho$$

گام دوم: با مقایسهٔ سه رابطهٔ به‌دست‌آمده برای چگالی‌ها، داریم:

$$\rho_A > \rho_B > \rho_C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ در شکل زیر، در لولهٔ افقی متصل به لوله‌های قائم، جریان هوا برقرار است و ارتفاع مایع‌های A و B در لوله‌ها و ظرف‌ها، یکسان است. کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ فشار (P) دو ناحیهٔ (۱) و (۲) و چگالی (ρ) دو مایع درست است؟



۱) $P_1 > P_2 ، \rho_A < \rho_B$

۲) $P_1 < P_2 ، \rho_A < \rho_B$

۳) $P_1 > P_2 ، \rho_A > \rho_B$

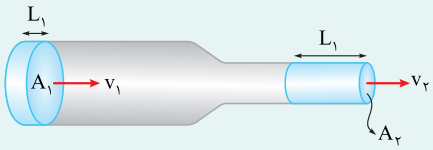
۴) $P_1 < P_2 ، \rho_A > \rho_B$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

۱) اصل برنولی بیان می‌کند که برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند. در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد.

۲) وقتی شاره‌ای با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت در حرکت باشد، در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره از هر سطح مقطع دلخواه لوله می‌گذرد. به کمک این موضوع، معادلهٔ پیوستگی شاره تراکم‌ناپذیر به صورت زیر تعریف می‌شود:



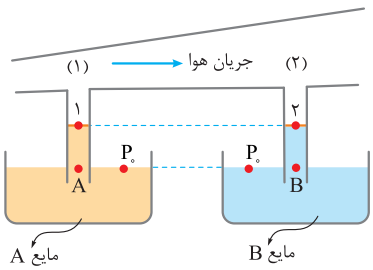
$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

نکته به کمک معادلهٔ پیوستگی، نتیجه می‌گیریم که با کاهش سطح مقطع، تندی شاره افزایش می‌یابد. اصل برنولی بیان می‌کند که در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی، فشار کاهش می‌یابد و برعکس؛ یعنی:

سطح مقطع افزایش یابد ← تندی کاهش می‌یابد ← فشار افزایش می‌یابد.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد، هم‌چنین تندی با سطح مقطع رابطهٔ عکس دارد، در نتیجه با افزایش سطح مقطع، فشار افزایش می‌یابد؛ یعنی در شکل مقابل، فشار در نقطهٔ (۲) بیشتر از فشار در نقطهٔ (۱) است:



$$P_2 > P_1$$

گام دوم: به کمک اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز داریم:

$$\begin{cases} \text{مایع A}: P_0 = P_A = P_1 + \rho_A gh \\ \text{مایع B}: P_0 = P_B = P_2 + \rho_B gh \end{cases} \Rightarrow P_1 + \rho_A gh = P_2 + \rho_B gh$$

$$\xrightarrow{P_2 > P_1} \rho_A gh > \rho_B gh \Rightarrow \rho_A > \rho_B$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

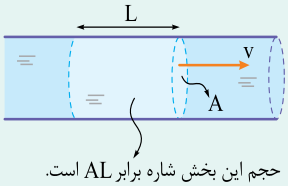
۴۰ آهنگ شارش حجمی آب در یک لولهٔ استوانه‌ای برابر با $3\pi\ L/min$ است. اگر تندی آب در این لوله برابر با $0/5\ m/s$ باشد، قطر مقطع لوله چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

آهنگ شارش حجمی شاره: آهنگ شارش حجمی درون یک لوله، به صورت نسبت حجم شارهٔ جابه‌جاشده به زمان تعریف می‌شود.



حجم این بخش شاره برابر AL است.

$$\text{آهنگ شارش} = \frac{\Delta V\ (m^3)}{\Delta t\ (s)} = \frac{A\ (m^2)\ \ L\ (m)}{\Delta t} \xrightarrow{\frac{L}{\Delta t}=v} \frac{\Delta V}{\Delta t} = A\,v$$

حجم شاره — مسافت — سطح — مدت زمان — تندی (m/s)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از آن‌جایی که قطر مقطع لوله برحسب سانتی‌متر خواسته شده و تندی برحسب m/s داده شده، آهنگ شارش حجمی آب را برحسب m^3/s می‌نویسیم:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = 3\pi \frac{L}{min} \times \frac{1\,min}{60\,s} \times \frac{10^{-3}\,m^3}{1\,L} = \frac{10^{-3}\pi}{20}\ m^3/s$$

گام دوم: حالا سراغ رابطهٔ آهنگ شارش حجمی می‌رویم:

$$\text{آهنگ شارش} = Av \Rightarrow \frac{10^{-3}\pi}{20} = \pi r^2 (0/5) \Rightarrow r^2 = 10^{-4} \Rightarrow r = 10^{-2}\,m \Rightarrow r = 1\,cm$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال، قطر مقطع لوله است، یعنی:

$$d = 2r = 2\ cm$$

گول نخوری

اگه به خواستهٔ سؤال دقت نکنی و با محاسبهٔ شعاع $(r = 1\,cm)$ سراغ گزینه‌ها بری، توی دام گزینهٔ (۱) می‌فتی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ **کدام مورد درست است؟**

۱) انرژی گرمایی و نور خیره‌کنندهٔ خورشید، به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیم در واکنش‌های شیمیایی است.

۲) مرگ ستاره همواره با انفجاری بزرگ همراه است که سبب پراکنده‌شدن عنصرهای تشکیل‌شده در آن می‌شود.

۳) در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر منیزیم، شمار اتم‌های دارای نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر، بیشتر است. $^{24}_{12}Mg$

۴) پاسخ پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی نمی‌گنجد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

عنصر منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی ($^{24}_{12}Mg$، $^{25}_{12}Mg$ و $^{26}_{12}Mg$) است. مقایسهٔ فراوانی و نسبت شمار نوترون به پروتون در آن‌ها به صورت زیر است:

فراوانی:	$^{24}_{12}Mg$	>	$^{26}_{12}Mg$	>	$^{25}_{12}Mg$
شمار نوترون به پروتون:	$\frac{12}{12}$		$\frac{14}{12}$		$\frac{13}{12}$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در خورشید واکنش هسته‌ای تبدیل هیدروژن به هلیم انجام می‌شود.

گزینهٔ (۲): مرگ ستاره اغلب با انفجاری بزرگ همراه است.

گزینهٔ (۴):

- پرسش‌های مهم
  - ۱) هستی چگونه پدید آمده است؟
    - پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است.
    - پاسخ آن در قلمرو علم تجربی (مانند فیزیک و شیمی) نمی‌گنجد.
    - پاسخ آن در چارچوب اعتقادی و آموزه‌های الهی قرار دارد.
  - ۲) جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟
    - پاسخ آن‌ها در قلمرو علم تجربی قرار دارد.
  - ۳) پدیده‌های طبیعی چرا و چگونه رخ می‌دهند؟

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ کدام مورد درست است؟

۱) حدود ۲۲ درصد از عناصر شناخته‌شده به صورت ساختگی هستند.

۲) همهٔ هسته‌هایی که در آن‌ها شمار نوترون‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ برابر شمار پروتون‌ها باشد، پرتوزا هستند.

۳) در خانهٔ شمارهٔ ۳ جدول دوره‌ای عناصر، می‌توان دو ایزوتوپ که دارای ۶ و ۷ الکترون هستند، قرار داد.

۴) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزایی است که همهٔ ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

تاکنون در جهان ۱۱۸ عنصر شناخته شده است که از بین آن‌ها، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شوند و ۲۶ عنصر دیگر که در طبیعت وجود ندارند را ما انسان‌ها با کمک واکنش‌های هسته‌ای به طور مصنوعی، ساخته‌ایم.

۱۱۸ عنصر شناخته‌شده
- ۹۲ عنصر موجود در طبیعت (تقریباً ۷۸٪)
- ۲۶ عنصر ساختگی (تقریباً ۲۲٪)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): اغلب هسته‌هایی که نسبت $\frac{n}{p} \geq 1/5$ دارند، ناپایدارند.

گزینهٔ (۳): خانهٔ شمارهٔ ۳ جدول تناوبی، متعلق به لیتیم است که دارای دو ایزوتوپ طبیعی $^{6}_{3}Li$ و $^{7}_{3}Li$ می‌باشد. ایزوتوپ‌های یک عنصر، تعداد الکترون یکسانی دارند. اعداد ۶ و ۷ در این‌جا، عدد جرمی ایزوتوپ‌ها است و نه تعداد الکترون‌های آن‌ها!

گزینهٔ (۴): از همهٔ ایزوتوپ‌های اورانیم که به عنوان سوخت راکتورهای اتمی استفاده نمی‌شود! تنها ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ اغلب به عنوان سوخت راکتورهای اتمی کاربرد دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ **درستی یا نادرستی کدام گزینه دربارهٔ هیدروژن با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی بوده که یکی از آن‌ها ناپایدار است.

۲) در طیف نشری خطی آن در گسترهٔ مرئی، ۴ نوار رنگی وجود دارد.

۳) سطح انرژی لایهٔ اول الکترونی در اتم آن و هلیم یکسان است.

۴) بور با بررسی دقیق طیف نشری خطی آن، مدلی برای اتم هیدروژن ارائه کرد.

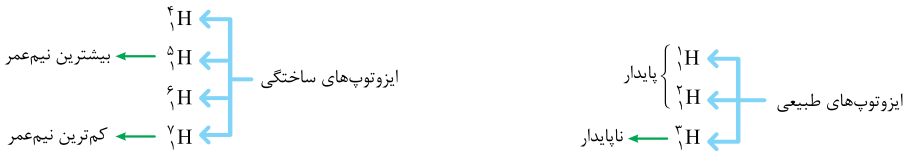
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ است که از بین آن‌ها، ۳ ایزوتوپ، طبیعی و ۴ ایزوتوپ، ساختگی هستند.



گزینهٔ (۲): *کاملاً درسته!*



گزینهٔ (۳): انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ هر اتم، ویژهٔ همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است؛ پس انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان آن‌ها در اتم عنصرهای گوناگون، متفاوت است؛ بنابراین سطح انرژی لایهٔ اول برای هیدروژن ($_1H$) و هلیم ($_2He$) یکسان نیست.

گزینهٔ (۴): *کاملاً درسته!*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ عنصر M_{29} با جرم اتمی میانگین $63/6\ amu$ دارای دو ایزوتوپ ^{a}M و ^{a+2}M است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر حدود $2/33$ برابر ایزوتوپ سنگین‌تر باشد، تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هستهٔ ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟ (جرم اتمی ایزوتوپ‌ها را معادل با عدد جرمی آن‌ها در نظر بگیرید.)

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: محاسبهٔ درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها:

$$F_1+F_2=100 \Rightarrow 2/33F_2+F_2=100 \Rightarrow 3/33F_2=100 \Rightarrow F_2=30 \Rightarrow F_1=70$$

گام دوم: محاسبهٔ a (عدد جرمی ایزوتوپ سبک‌تر) به کمک رابطهٔ جرمی اتمی میانگین:

$$M=\frac{M_1F_1+M_2F_2}{F_1+F_2} \Rightarrow 63/6=\frac{70a+30(a+2)}{100} \Rightarrow 6360=100a+60$$

$$\Rightarrow a=63$$

یه‌جور دیگه

$$M=M_1+\frac{F_2}{F_{کل}}(M_2-M_1) \Rightarrow 63/6=a+0/3\times 2 \Rightarrow a=63$$

گام سوم: محاسبهٔ تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در ایزوتوپ سبک‌تر:

$$^{63}_{29}M \Rightarrow n-p=(63-29)-29=5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$

الف) طبق قانون آووگادرو، ۱ مول از هر گازی دارای $۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم است.

ب) جرم ۲۰۰۰ مول الکترون به تقریب برابر ۱ گرم است.

پ) نماد پروتون و نوترون به ترتیب به صورت $_{+۱}^{۱}p$ و $_{۰}^{۱}n$ است.

ت) $۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۰}$ مولکول آب، ۵/۴ میلی‌گرم جرم دارد.

۱) ب ـ ت ۲) الف ـ پ ۳) الف ـ ت ۴) ب ـ پ

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) بستگی به این دارد که مولکول گاز، چند اتمی باشد؛ مثلاً هر مول گاز اکسیژن $(O_۲)$ دارای ۲ مول اتم O و در نتیجه $۲\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}$ اتم است.

ب) جرم الکترون به تقریب برابر ۰/۰۰۰۵ amu است؛ بنابراین می‌توان گفت که جرم هر مول آن، ۰/۰۰۰۵ گرم است:

$$۲۰۰۰\ mol\ e^- \times \frac{۰/۰۰۰۵\ g}{۱\ mol\ e^-} = ۱\ g$$

پ) نماد پروتون و نوترون به ترتیب به صورت $_{+۱}^{۱}p$ و $_{۰}^{۱}n$ است.

نکته

برای نمایش ذره‌های زیراتمی یعنی الکترون (e)، پروتون (p) و نوترون (n)، جرم نسبی آن‌ها را در گوشهٔ سمت چپ بالا و بار نسبی آن‌ها را در گوشهٔ سمت چپ پایین نماد ذرهٔ زیراتمی قرار می‌دهند:

نماد ذرهٔ زیراتمی ← $^{b}_{a}X$ ← b: جرم نسبی، a: بار نسبی

- مقدار بار الکتریکی ذره‌های سازندهٔ اتم را نسبت به مقدار بار الکتریکی الکترون می‌سنجند. در این مقیاس نسبی، بار الکترون ۱− در نظر گرفته می‌شود. از آن‌جا که مقدار بار الکتریکی پروتون هم‌اندازه با الکترون، اما با بار مثبت است، در این مقیاس نسبی، بار پروتون ۱+ می‌باشد. نوترون هم که اصلاً بار الکتریکی *ندارد* و در این مقیاس نسبی *چیزی جز صفر گیرش نمیاد!*
- جرم پروتون و نوترون تقریباً یکسان و در حدود ۱ amu است، در حالی که جرم الکترون، ناچیز و در حدود ۰/۰۰۰۵ amu یا همان $\frac{۱}{۲۰۰۰}$ amu است.

از این‌رو جرم نسبی پروتون و نوترون را تقریباً برابر با ۱ و جرم نسبی الکترون، که در مقایسه با پروتون و نوترون *هیچ است!* را تقریباً صفر در نظر می‌گیرند. به این ترتیب خواهیم داشت:

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

ت) جرم مولی آب $(H_۲O)$، ۱۸ گرم است.

جرم آب ← (به کمک جرم مولی) ← تعداد مول آب ← (به کمک عدد آووگادرو) ← تعداد مولکول آب

$$۱/۸۰۶\times۱۰^{۲۰}\ \text{مولکول}\ H_۲O \times \frac{۱\ mol\ H_۲O}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}\ H_۲O} \times \frac{۱۸\ g\ H_۲O}{۱\ mol\ H_۲O} \times \frac{۱۰^{۳}\ mg\ H_۲O}{۱\ g\ H_۲O}$$

$$= ۵/۴\ mg\ H_۲O$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ **با توجه به مطالب کتاب درسی، در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، بیشترین انرژی مربوط به کدام پرتوها است؟**

۱) پرتوهای ایکس
۲) امواج رادیویی
۳) پرتوهای گاما
۴) پرتوهای فرابنفش

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

مقایسهٔ طول موج پرتوهای الکترومغناطیسی به صورت زیر است:

امواج رادیویی > ریزموج‌ها > پرتوهای فروسرخ > نور مرئی > پرتوهای فرابنفش > پرتوهای ایکس (X) > پرتوهای گاما :مقایسهٔ طول موج

از آن‌جا که طول موج و انرژی با هم رابطهٔ عکس دارند، مقایسهٔ انرژی امواج الکترومغناطیسی به صورت زیر است:

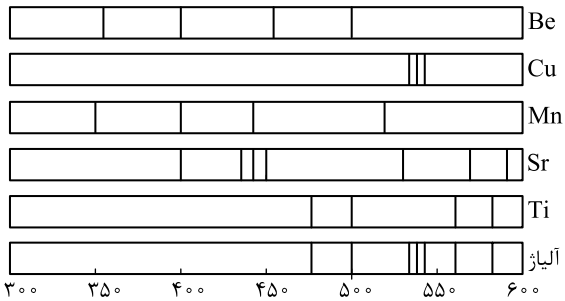
امواج رادیویی < ریزموج‌ها < پرتوهای فروسرخ < نور مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای ایکس (X) < پرتوهای گاما :مقایسهٔ انرژی

پاسخ خیلی تشریحی

در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، پرتوهای گاما کوتاه‌ترین طول موج و بیشترین انرژی را دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ طیف نشری خطی یک آلیاژ و ۵ عنصر به صورت زیر است. چه تعداد از این عنصرها در آلیاژ وجود دارند؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

شناسایی یک نمونه به کمک طیف نشری خطی

برای شناسایی عنصرها می‌توان از طیف نشری خطی آن‌ها استفاده کرد؛ پس اگر یک نمونهٔ مجهول و ناشناخته داشته باشیم و بخواهیم بدانیم که از چه عنصرهایی ساخته شده، کافی است از این نمونه، طیف نشری خطی تهیه کرده و طیف به‌دست‌آمده را با طیف نشری خطی عنصرهای مختلف و معلوم، مقایسه کنیم. برای مقایسهٔ طیف‌ها، باید به تعداد خطوط و محل (طول موج) آن‌ها توجه کنیم. نکتهٔ کلیدی *اینه که* در صورتی یک عنصر در یک نمونهٔ مجهول وجود دارد که همهٔ خطوط طیفی عنصر مورد نظر (با همان طول موج‌ها) در طیف نمونه وجود داشته باشد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ خطوط طیف عنصرهای Cu و Ti در آلیاژ هم وجود دارند، پس آلیاژ از این دو فلز ساخته شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ کدام مورد، نادرست است؟

۱) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازنمی‌گردد.

۲) تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، بیشتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.

۳) در اتم هیدروژن، طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم، کم‌تر از طول موج پرتو نشرشده در انتقال الکترون از لایهٔ پنجم به لایهٔ دوم است.

۴) با استفاده از رنگ شعلهٔ سدیم نیترات، رنگ شعلهٔ سدیم کلرید نیز قابل پیش‌بینی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

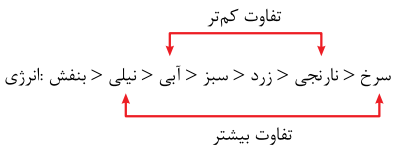
پاسخ خیلی تشریحی ✔

تفاوت انرژی لایه‌های چهارم و دوم، کم‌تر از تفاوت انرژی لایه‌های پنجم و دوم است. از آن‌جایی که طول موج با انرژی رابطهٔ وارونه دارد، طول موج پرتو نشرشده در انتقال $n = ۴ \Rightarrow n = ۲$ بلندتر از انتقال $n = ۵ \Rightarrow n = ۲$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): الکترون در اتم برانگیخته با از دست دادن انرژی، به سطح انرژی پایین‌تری می‌رسد، اما لزوماً به حالت پایه برنمی‌گردد؛ به طور مثال الکترون برانگیختهٔ اتم هیدروژن در لایهٔ ۵، می‌تواند به جای حالت پایه $(n = ۱)$، به لایهٔ دوم برگردد. *هواستون باشه* که الکترون برانگیخته در نهایت، تمایل دارد به حالت پایه برگردد؛ اما ممکن است این کار را پله‌پله انجام دهد. برای نمونه، الکترون اتم هیدروژن که در $n = ۵$ قرار دارد، ممکن است ابتدا به $n = ۴$، سپس به $n = ۳$، بعد به $n = ۲$ و در نهایت به $n = ۱$ (حالت پایهٔ اتم هیدروژن) برسد.

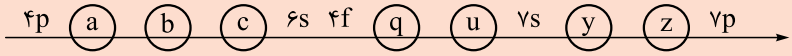
گزینهٔ (۲): با توجه به مقایسهٔ انرژی نورهای مرئی خواهیم داشت:



گزینهٔ (۴): *درسته*؛ زیرا رنگ شعلهٔ فلز سدیم و نمک‌های آن، مشابه است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ **شکل زیر، بخشی از ترتیب پرشدن زیرلایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، گنجایش الکترونی کدام زیرلایه‌ها با زیرلایهٔ q برابر است؟**



۱) z و b　　۲) y و u ،a　　۳) z و a　　۴) y و c ،b

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته رابطهٔ پرشدن زیرلایه‌ها طبق قاعدهٔ آفبا را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$ns \rightarrow (n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow np$$
$$n \geq 1 \quad n \geq 6 \quad n \geq 4 \quad n \geq 2$$

پاسخ خیلی تشریحی بعد از زیرلایهٔ np، زیرلایهٔ s در لایهٔ بعدی $(n+1)$ از الکترون اشغال می‌شود. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$4p \rightarrow \underset{a}{5s} \rightarrow \underset{b}{4d} \rightarrow \underset{c}{5p} \rightarrow 6s \rightarrow 4f \rightarrow \underset{q}{5d} \rightarrow \underset{u}{6p} \rightarrow 7s \rightarrow \underset{y}{5f} \rightarrow \underset{z}{6d} \rightarrow 7p$$

زیرلایه‌های s، p، d و f به ترتیب گنجایش ۲، ۶، ۱۰ و ۱۴ الکترون دارند، پس گنجایش الکترونی زیرلایه‌های b و z مانند q است.

کنکور **شکل زیر، بخشی از ترتیب پرشدن لایه‌های الکترونی در اتم را نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام خانه‌ها، $n+l$ یکسان و کدام خانه‌ها، n یکسان دارند؟** (سؤال ۷۹ کنکور تجربی ۱۴۰۲ (خارج از کشور))

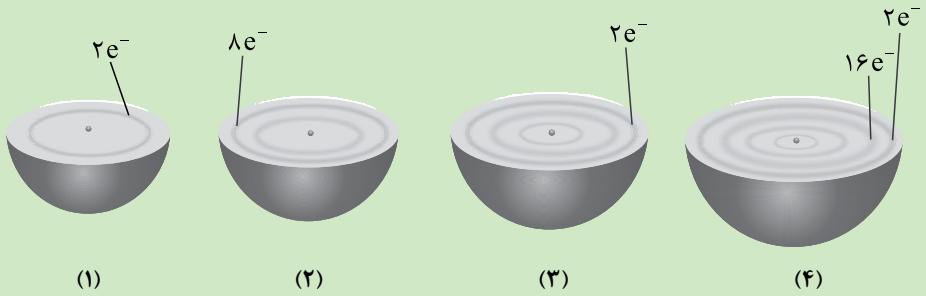


۱) «u و c» ـ «b و a»　　۲) «z و u» ـ «c و b»

۳) «u و q» ـ «z و y»　　۴) «q و a» ـ «y و u»

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن، کدام موارد درست است؟



الف) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای اتم‌های (۱) و (۳) مشابه و به فرم $\dot{X}^{\cdot}$ است.

ب) در اتم (۴)، ۶ زیرلایه به طور کامل از الکترون پر شده‌اند.

پ) مقایسهٔ شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها به صورت (۳) = (۱) < (۲) < (۴) است.

ت) اتم‌های (۱) و (۲)، جزء گازهای نجیب و دستهٔ p جدول دوره‌ای هستند.

۱) الف ـ ت　　۲) ب ـ پ　　۳) الف ـ پ　　۴) ب ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

ابتدا با توجه به تعداد الکترون‌ها در لایه‌های الکترونی اتم‌های داده‌شده، عدد اتمی آن‌ها را به دست می‌آوریم:

(۱) $Z=۲ \Rightarrow {}_{۲}He: ۱s^{۲}$

(۲) $Z=\underset{\text{لایهٔ اول}}{۲}+\underset{\text{لایهٔ دوم}}{۸}=۱۰ \Rightarrow {}_{۱۰}Ne:[He]\,۲s^{۲}۲p^{۶}$

(۳) $Z=\underset{\text{لایهٔ اول}}{۲}+\underset{\text{لایهٔ دوم}}{۸}+\underset{\text{لایهٔ سوم}}{۲}=۱۲ \Rightarrow {}_{۱۲}Mg:[Ne]\,۳s^{۲}$

(۴) $Z=\underset{\text{لایهٔ اول}}{۲}+\underset{\text{لایهٔ دوم}}{۸}+\underset{\text{لایهٔ سوم}}{۱۶}+\underset{\text{لایهٔ چهارم}}{۲}=۲۸ \Rightarrow {}_{۲۸}Ni:[Ar]\,۳d^{۸}۴s^{۲}$

بررسی عبارت‌ها:

الف) اتم‌های (۱) و (۳) دو الکترون ظرفیتی دارند؛ اما دقت کنید که به دلیل واکنش‌ناپذیربودن هلیم، آرایش الکترون ـ نقطه‌ای آن با عنصرهای گروه ۲ متفاوت است:

هلیم با ۲ الکترون ظرفیتی $\Rightarrow$ $He:$

عنصرهای گروه ۲ با ۲ الکترون ظرفیتی $\Rightarrow$ $\dot{X}^{\cdot}$

ب) در اتم (۴)، زیرلایه‌های ۱s، ۲s، ۲p، ۳s، ۳p و ۴s کاملاً پر شده‌اند.

پ) با توجه به آرایش‌های الکترونی رسم‌شده، اتم‌های (۱) تا (۴) به ترتیب ۲، ۸، ۲ و ۱۰ الکترون ظرفیتی دارند.

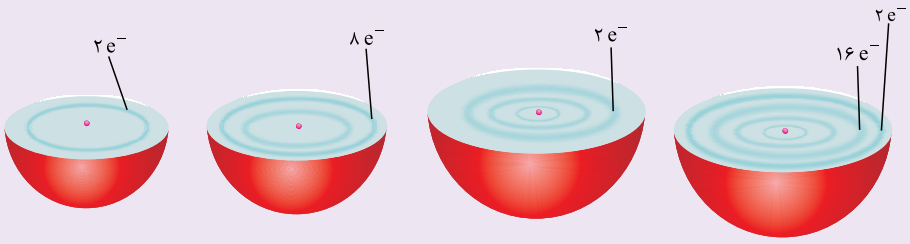
ت) اتم‌های (۱) و (۲) به ترتیب گازهای نجیب هلیم و نئون هستند؛ اما دقت کنید که هلیم برخلاف سایر گازهای نجیب، متعلق به دستهٔ s جدول دوره‌ای است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کتاب درسی

هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن:

(شیمی (۱) ـ تمرین‌های دوره‌ای صفحه‌های ۴۳ و ۴۴ کتاب درسی)



(۱) (۲) (۳) (۴)

الف) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

ب) کدام اتم(ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب‌شدن ندارد؟ چرا؟

پ) آرایش الکترون ـ نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلوئور چه رفتاری دارد؟

ت) در اتم (۴) چند زیرلایه به طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir