



۱- فرض کنیم A و B زیرمجموعه‌هایی از مجموعه مرجع U باشند بطوریکه $n(U) = 100$ و $n(A) = 60$ و $n(B) = 100$ و $n(A \cap B) = 20$ ، مطلوبست:

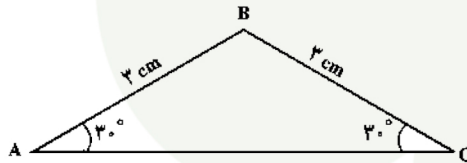
(ص ۱۳ کتاب درسی)

ب) $n(A' \cap B')$

الف) $n(A' \cap B)$

(ص ۳۵ کتاب درسی)

۲- مساحت مثلث ABC را بیابید.



(ص ۵۵ کتاب درسی)

۳- حاصل هر عبارت را بدست آورید.

الف) $\sqrt[5]{-128}$

ب) $-\sqrt[4]{0.0016}$

پ) $\sqrt[5]{-\frac{1}{32}}$

(ص ۶۶ کتاب درسی)

۴- مخرج هر یک از کسرهای زیر را گویا کنید.

الف) $\frac{5}{a\sqrt[3]{a^2}}$

ب) $\frac{y}{3\sqrt{2} + \sqrt{4}}$

(ص ۶۷ کتاب درسی)

۵- حاصل عبارت مقابل را با استفاده از اتحادها بدست آورید. $9999^3 =$

(ص ۷۷ کتاب درسی)

۶- معادله درجه دوم $4x^2 - 13x + 3 = 0$ را به سه روش کلی، تجزیه و مربع کامل حل کنید.

۷- نمودار هندسی سهمی $y = -(x + 1)^2 - 3$ را رسم کنید. مختصات نقطه رأس و معادله محور تقارن سهمی را بیابید.
(ص ۸۱ کتاب درسی)



(ص ۸۴ کتاب درسی)

۸- عبارت $P = \frac{|x+1|(x^2-2x^3+x)}{(x+2)^3}$ را تعیین علامت کنید.

(ص ۹۰ کتاب درسی)

۹- مجموعه جواب نامعادله $\frac{3x^2+x-2}{(x+5)^3} \geq 1$ را بصورت بازه بنویسید.

(ص ۹۳ کتاب درسی)

۱۰- مجموعه جواب نامعادله قدر مطلق $\left| \frac{x-1}{2} - 1 \right| \geq 3$ را بصورت بازه بنویسید.

(ص ۱۰۰ کتاب درسی)

۱۱- آیا نمایش جبری رابطه $y^3 - 2y = x$ نشان دهنده ضابطه یک تابع است؟ چرا؟

(ص ۱۰۴ کتاب درسی)

۱۲- دامنه تابع $y = f(x) = \frac{x+5}{1-\sqrt{x-3}}$ را بصورت بازه بنویسید.

(ص ۱۰۵ کتاب درسی)

۱۳- برد تابع $y = f(x) = 3x^2 - 2x - 1$ را با رسم نمودار بدست آورده و بصورت بازه بنویسید.

(ص ۱۱۰ کتاب درسی)

۱۴- نمودار هندسی تابع $y = 3(x-1)^2 + 1$ را با استفاده از انتقال رسم کنید.

(ص ۱۱۵ کتاب درسی)

۱۵- نمودار هندسی تابع چند قطعه‌ای $y = g(x) = \begin{cases} 2x^2+1 & x \geq 0 \\ -x+1 & x < 0 \end{cases}$ را رسم کنید.



۱- انرژی آزاد شده از انفجار ۱ گرم TNT به تقریب برابر ۴ کیلوژول است. برای تولید انرژی بمب اتمی که شهر هیروشیما را نابود کرد و قدرت آن معادل انفجار ۲۰۰۰۰ تن ماده TNT بود، چند گرم ماده نیاز است تا در واکنش های هسته ای به انرژی تبدیل شود؟

۲- جرم اتمی میانگین یک نمونه اکسیژن که حاوی ۲۰ درصد اکسیژن-۱۶، ۳۰ درصد اکسیژن-۱۷ و ۵۰ درصد اکسیژن-۱۸ است را بدست آورید.

۳- رنگ شعله فلز های پتاسیم، سدیم، منیزیم را بنویسید. می میانگین نمونه ای از کلر دارای ۷۰ درصد کلر-۳۵ و ۳۰ درصد کلر-۳۷ را بدست آورید.

۴- تعداد اتم ها در ۷/۵ گرم گاز گوگرد تری اکسید برابر با چند است؟ ($S=32$)

۵- ایزوتوپی از عنصر M دارای جرم اتمی ۲۰۸ است و ۶۲/۵ درصد از ذرات سازنده هسته آن را نوترون تشکیل می دهد. نسبت تعداد الکترون های M^{2+} به تعداد نوترون های آن تقریباً کدام است؟

۶- عنصر اکسیژن دارای دو ایزوتوپ پایدار اکسیژن-۱۶ و اکسیژن-۱۷ و عنصر هیدروژن نیز دارای دو ایزوتوپ پایدار هیدروژن-۱ و هیدروژن-۲ است. چند نوع مولکول H_2O_2 با جرم متفاوت در طبیعت می توان یافت؟

۷- چند روز زمان لازم است تا ۹۳/۷۵ درصد از یک نمونه با نیم عمر ۲۱ ساعت متلاشی شود؟

۸- جرم ۰/۶ مول عنصر A برابر ۱۶/۲ گرم می باشد. اگر نسبت جرم مولی عنصر A به جرم مولی عنصر B برابر ۰/۶۷۵ باشد، شمار اتم ها در ۴ گرم B کدام است؟



۹- در بخشی از هواکره دما از ۷ درجه سلسیوس به ۸۷- سلسیوس می رسد. اگر ارتفاع این بخش ۲۵ کیلومتر باشد به ازای هر کیلومتر کاهش ارتفاع، دما چند کلون افت می کند؟

۱۰- مجموع ضرایب موجود در معادله مقابل کدام است؟
$$Ca_3(PO_4)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4 + HF$$

۱۱- فرمول ترکیب های یونی آمونیوم سولفات، گالیم فسفات و آمونیوم هیدروکسید را بنویسید.

۱۲- ساختار لوویس ترکیب های NO_2Cl , SO_2Cl_2 , N_2O_5 را رسم کنید.

۱۳- اگر در دمای ثابت حجم گازی را ۱۹ لیتر افزایش دهیم، فشار آن چند درصد کاهش می یابد؟

۱۴- از تجزیه هر گرم نیتروگلیسیرین ($C_3H_5N_3O_9$) چند میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود؟



۱۵- برای سوختن کامل ۱۱/۴ گرم اوکتان خالص در STP چند لیتر هوا شامل ۲۰٪ اکسیژن مورد نیاز است؟



۱- مساحت روزنه خروج بخار آب، روی درب زودپزی 5 mm^2 است. جرم وزنه‌ای که روی این روزنه باید گذاشت چه قدر باشد تا فشار آن 3 atm نگه داشته شود؟ فشار بیرون دیگ زودپز را 1 atm در نظر بگیرید.

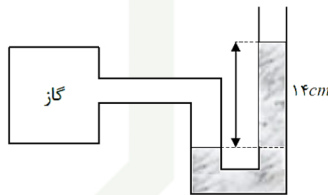
$$g = 10 \frac{N}{Kg} \quad , \quad 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$$

۲- اگر ارتفاع جیوه درون ظرفی 20 cm و مساحت کف ظرف 50 cm^2 باشد، نیروی وارد از طرف جیوه بر کف ظرف چند نیوتون است؟

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3} \quad , \quad g = 10 \frac{N}{Kg}$$

۳- فشار هوا در محلی 95200 Pa می‌باشد. فشار هوا در آن محل چند سانتی‌متر جیوه است؟

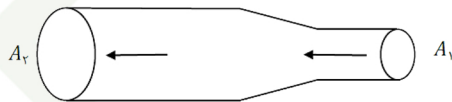
$$\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{\text{cm}^3} \quad , \quad g = 10 \frac{N}{Kg}$$



۴- با توجه به شکل، فشار گاز درون مخزن چه قدر است؟

$$g = 10 \frac{N}{Kg} \quad , \quad P_1 = 10^5 \text{ Pa}$$

۵- با توجه به شکل تندی آب در مقطع A_1 چه قدر است؟



$$A_1 = 5 \text{ cm}^2 \quad , \quad A_2 = 20 \text{ cm}^2 \\ V_1 = 12 \frac{m}{s}$$

۶- 212°F چند کلونین است؟

۷- طول میله‌ای در دمای صفر درجه سلسیوس برابر 500 cm است. اگر طول آن در دمای 50°C به 501 سانتی‌متر برسد، ضریب انبساط طولی آن محاسبه کنید.

۸- یک گرمکن می‌تواند دمای یک گیلوگرم آب را در مدت یک دقیقه از 60°C به 100°C برساند. با نادیده گرفتن اتلاف گرما، توان متوسط گرمکن را محاسبه کنید.

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ \text{C}}$$



۹- ۳۰۰ g آب ۱۰°C را با ۲۰۰ g آب ۴۰°C مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل را محاسبه کنید.

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{Kg \cdot ^\circ C}$$

۱۰- اگر از ۲۰۰ g آب ۰°C به اندازه ۶۶۸۰ J گرما بگیریم، جرم نهایی آب چند گرم خواهد شد؟

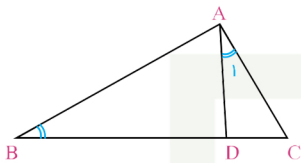
$$L_f = 334 \frac{Kj}{Kg}$$

۱۱- توان ورودی یک پمپ آب ۲۰۰۰ وات است. اگر این پمپ بتواند با تندی ثابت در یک دقیقه و چهل ثانیه مقدار ۱۶۰۰ Kg آب را تا ارتفاع ۱۰ m از سطح زمین بالا ببرد، بازده آن را حساب کنید.

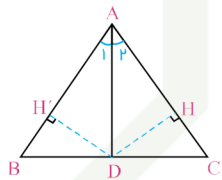
۱۲- مخزن آبی با آهنگ $120 \frac{cm^3}{s}$ خالی می‌شود. آن را بر حسب یکای لیتر بر دقیقه بنویسید.



۱. می دانیم چند ضلعی ای که قطرهایش منصف هم باشند، متوازی الاضلاع است. متوازی الاضلاعی رسم کنید که طول قطرهای آن ۴ و ۷ باشد. چند متوازی الاضلاع به طول قطرهای ۴ و ۷ می توان رسم کرد؟
۲. می دانیم که از یک نقطه ی خارج از یک خط فقط یک خط به موازات آن می توان رسم کرد. حال با برهان خلف ثابت کنید خطی که یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می کند.
۳. با برهان خلف ثابت کنید اگر در مثلث ABC ، $AB \neq AC$ ، آنگاه $\hat{B} \neq \hat{C}$.
۴. عکس هر یک از قضایای زیر را بنویسید و سپس آن ها را به صورت یک قضیه ی دو شرطی بنویسید.
 - (الف) در هر مثلث، اگر دو ضلع برابر باشند، دو زاویه ی روبه رو به آن ها نیز برابرند.
 - (ب) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، قطرهایش عمود منصف یکدیگرند.
 - (پ) در هر مثلث، اگر سه ضلع برابر باشند، آنگاه سه زاویه نیز با هم برابرند.
 - (ت) اگر دو دایره شعاع های برابر داشته باشند، آنگاه مساحت های برابر نیز دارند.
۵. وتری مانند AB از یک دایره را در نظر بگیرید؛ وضعیت عمود منصف AB و مرکز دایره نسبت به هم چگونه اند؟ چرا؟
۶. در شکل روبه رو، $\angle A_1 = \angle B$ و $AC = 4$ و $BD = 6$. طول BC را به دست آورید.



۷. در شکل روبه رو، AD نیم ساز زاویه ی A است و عمودهای DH و DH' نیز رسم شده اند. (الف) با توجه به نتیجه ی (۲) از درس اول، نسبت مساحت های دو مثلث ABD و ACD را بنویسید.



$$\frac{S_{ABD}}{S_{ACD}} = \frac{\frac{1}{2} DH' \times AB}{\frac{1}{2} DH \times AC} \quad (1)$$

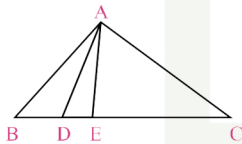
- (ب) $DH = DH'$ چرا؟ با توجه به این موضوع و نتیجه ی (۱) از درس اول، بار دیگر نسبت مساحت های دو مثلث را بنویسید.

$$\frac{S_{ABD}}{S_{ACD}} = \frac{\dots\dots}{\dots\dots}$$

- (ج) از نتایج فوق چگونه می توانید درستی قضیه ی نیم سازها را نتیجه بگیرید؟

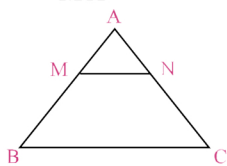
۸. در شکل مقابل، مساحت مثلث ACE سه برابر مساحت مثلث ADE و دو برابر مساحت مثلث ABD است. نسبت های $\frac{DE}{BD}$ و

$$\frac{BC}{DE}$$
 را به دست آورید.



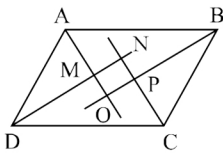
۹. در شکل روبه رو، $BC \parallel MN$ است و مساحت ذوزنقه ی $MNCB$ هشت برابر مساحت مثلث AMN است. نسبت $\frac{MB}{MA}$ را به

دست آورید.

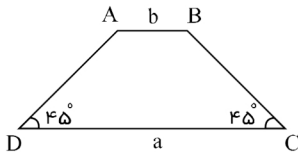




۱۰. از تقاطع نیم سازه‌های داخلی یک متوازی‌الاضلاع، چهارضلعی $MNPQ$ پدید آمده است. ثابت کنید این چهارضلعی، مستطیل است. اگر $ABCD$ مستطیل باشد، نشان دهید چهارضلعی $MNPQ$ مربع است؟

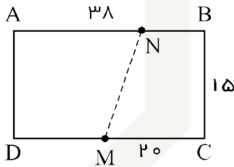


۱۱. در ذوزنقه‌ی شکل مقابل، اندازه‌های دو قاعده a و b و اندازه‌های دو زاویه‌ی مجاور به یک قاعده 45° است. مساحت ذوزنقه را برحسب a و b محاسبه کنید. از A و B بر قاعده‌ی DC عمود کنید.



۱۲. ثابت کنید اگر وسط‌های ضلع‌های هر چهارضلعی را به‌طور متوالی به هم وصل کنیم، یک متوازی‌الاضلاع پدید می‌آید. این چهارضلعی باید چه ویژگی‌ای داشته باشد تا این متوازی‌الاضلاع، مستطیل یا لوزی شود؟ چه رابطه‌ای بین محیط متوازی‌الاضلاع پدید آمده، با اندازه‌های قطرهای چهارضلعی اولیه وجود دارد؟

۱۳. زمین مستطیل شکلی به ابعاد ۳۸ و ۱۵ متر که دو نفر به‌طور مساوی در آن شریک‌اند، مفروض است. این زمین فقط از نقطه‌ی M که $MC = ۲۰$ است، به یک کوچه راه دارد. مرز MN را چگونه رسم کنیم تا زمین به دو قطعه‌ی با مساحت‌های مساوی بین آن دو تقسیم شود.

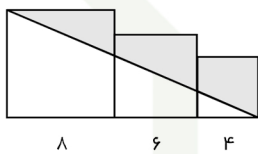


۱۴. سه چندضلعی متشابه روی سه ضلع یک مثلث قائم‌الزاویه می‌سازیم. ثابت کنید مساحت چندضلعی روی وتر برابر مجموع مساحت‌های ساخته شده روی ضلع‌های قائمه است.

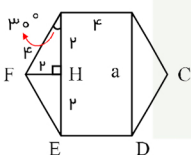
۱۵. اندازه‌ی دو زاویه‌ی مقابل در یک متوازی‌الاضلاع برابر $x + 40$ و $3x + 10$ است. اندازه‌ی تمام زاویه‌های آن را بدست آورید.

۱۶. مجموع تعداد قطرها و اضلاع یک چندضلعی ۱۲۰ است. تعداد اضلاع و مجموع زاویه‌های داخلی و مجموع زاویه‌های خارجی آن را بدست آورید.

۱۷. هر سه چهارضلعی زیر مربع هستند مساحت قسمت هاشورخورده را بدست آورید.



۱۸. در شش ضلعی $ABCDEF$ که طول هر ضلع آن 4cm مساحت چهارضلعی $ABDE$ را بدست آورید.



۱۹. در یک مثلث قائم‌الزاویه نسبت اضلاع قائم ۳ به ۴ است. اگر مساحت مثلث 60cm^2 باشد تمام اضلاع مثلث و ارتفاع وارد بر وتر را بدست آورید.

۲۰. طول‌های اضلاع مثلثی ۴ و ۶ و ۸ سانتی‌متر هستند و بلندترین ارتفاع آن $\frac{3\sqrt{15}}{2}$ سانتی‌متر است. طول‌های دو ارتفاع دیگر مثلث را به دست آورید.