



۱. تابع بودن یا نبودن روابط زیر را با نوشتن اعضاء مشخص کنید.

الف) $f(x) = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{W}, 2x + 2y = 10\}$

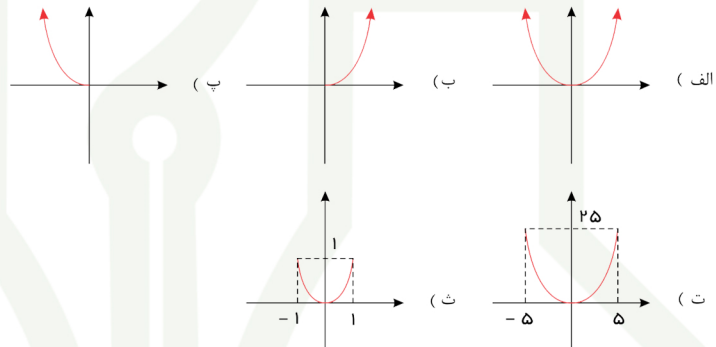
ب) $h(x) = \{(x, 2y) | x, y \in \mathbb{Z}, x^2 + y^2 = 18\}$

پ) $g(x) = \{(x, \frac{y}{x}) | x, y \in \mathbb{Z}, x + y \leq 3\}$

ت) $Z(x) = \{(x, y) | x, y \in \mathbb{Z}, |x| + |y| = 3\}$

۲. نمودار تابعی، یک سهمی است که از نقاط $(1, -4)$ و $(2, -3)$ می‌گذرد و محور y ها را در نقطه‌ای به عرض -3 قطع می‌کند. نمایش جبری این تابع را بیابید و با رسم آن، دامنه و بردش را معلوم کنید.

۳. کدام یک از نمودارهای زیر نمایش صحیحی برای تابع $f(x) = x^2$ است؟ چرا؟

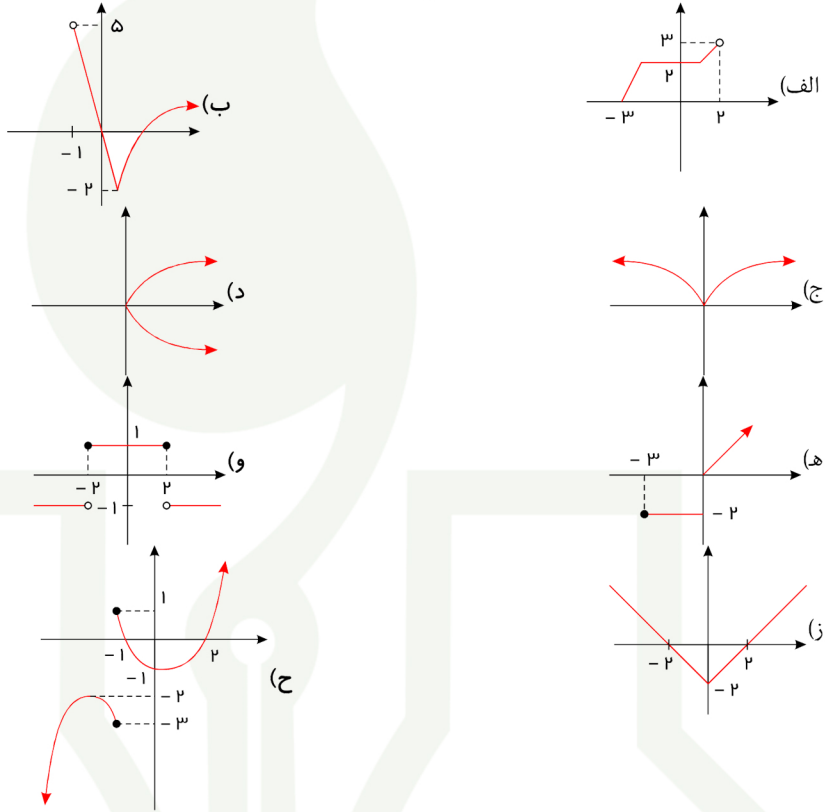


۴. آیا جدول مقابل نمایانگر یک تابع است؟ چرا؟

x	۱	۲	۳	۴	۵	۶
y	۱	۴	۸	۱۶	۲۵	۳۶



۵. دامنه و برد نمودارهایی که نمایانگر یک تابع هستند را بنویسید.



۶. اگر دامنه و برد تابع $f(x) = \{(2, a), (b, a+b), (7, 20), (4, 11)\}$ به ترتیب برابر با $\{2, 3, 7, 4\}$ و $\{a, 8, 20, 11\}$ باشند، آنگاه حاصل $2a + b$ را بدست آورید.

۷. جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- الف) توابعی را که نمایش جبری آنها، هستند، توابع چند جمله‌ای می‌نامیم.
 ب) اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه‌ی تابع دقیقاً به همان عضو در برد نظیر شود، تابع را می‌نامند و اگر دامنه را \mathbb{R} در نظر بگیریم، نمایش جبری آن به صورت خواهد بود.
 ج) تابعی را که برد آن است، تابع ثابت می‌نامیم و معمولاً این تابع را با معادله‌ی نمایش می‌دهیم.
 د) تابعی که را به نظیر می‌کند تابع قدر مطلق نامیده می‌شود و با $f(x) = |x|$ نمایش داده می‌شود.

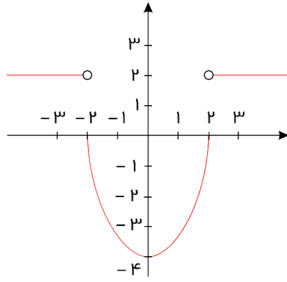
$$g(x) = \begin{cases} 2x & 0 < x \leq 3 \\ x-1 & -3 < x \leq 0 \\ 3x^2 & x \leq -3 \text{ یا } x > 3 \end{cases} \text{ و } f(x) = \begin{cases} 2x-1 & x > 1 \\ x-1 & x = 1 \\ 3x-1 & x < 1 \end{cases}$$

حاصل عبارت‌های زیر را محاسبه کنید.

الف) $g(3) - f(2)$
 ب) $\frac{g(f(1))}{2}$
 ج) $\frac{f(3) - g^2(f(0))}{g(f^2(0))}$
 د) $g(f(g(f(-1))))$



۹. باتوجه به شکل زیر، ضابطه، دامنه و برد تابع را بدست آورید.



۱. کدام یک از معادلات زیر نشان دهنده ی یک تابع است؟ چرا؟ نمودار هر یک را رسم کنید.

$$f(x) = \begin{cases} x & x < 0 \\ |x| & x \geq -3 \end{cases}$$

$$g(x) = \begin{cases} x^2 & x < 1 \\ 2x - 1 & x \geq 1 \end{cases}$$



- ۱- گونه را تعریف کنید.
- ۲- دو آنزیم موجود در بزاق و نقش هر یک را بنویسید.
- ۳- معده نشخوارکنندگان از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟
- ۴- هر یک از اصطلاحات زیر را تعریف کنید.
الف) هوای مرده ب) هوای ذخیره دمی
- ۵- ویژگی سیستم تنفسی پوستی را در کرم خاکی بنویسید.
- ۶- وظیفه دریچه سینی چیست؟
- ۷- برون‌ده قلبی تحت تأثیر چه عواملی قرار می‌گیرد؟
- ۸- اندام‌های لنفی را نام ببرید.
- ۹- محل ترشح و وظیفه هورمون اریتروپویتین چیست؟
- ۱۰- فایده وجود چربی اطراف کلیه را بنویسید.
- ۱۱- بازجذب آب از طریق چه فرایندی انجام می‌شود؟
- ۱۲- چه موادی به درون نفرون ترشح می‌شوند؟
- ۱۳- انعکاس تخلیه ادرار، چگونه فعال می‌شود؟
- ۱۴- دو مورد از عملکردهای دیواره سلولی را بنویسید.
- ۱۵- در کریچه (واکوئول) به جز آب چه موادی ذخیره می‌شود؟
- ۱۶- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با ذکر دلیل مشخص کنید.
الف) هر کلیه از حدود یک میلیون نفرون تشکیل شده است.
ب) اطراف کلافک را لوله هنله احاطه کرده است.
ج) ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد.
د) فراوان‌ترین ماده آلی دفعی در ادرار، اوره است.
ه) ساختار کلیه در خزندگان و پرندگان مشابه است.
و) دیواره سلولی گیاهان، پروتوپلاست را در بر می‌گیرد.
ز) پلاسمولیز طولانی‌مدت، به پژمردگی منجر می‌شود.
ح) لاستیک برای اولین بار از شیرابه نوعی درخت ساخته شد.



۱- در ظرفی به تعداد $3/01 \times 10^{22}$ اتم اکسیژن و دو برابر این تعداد اتم کربن وجود دارد. در مجموع چند گرم ماده در این ظرف موجود است؟ ($C=12, O=16$)

۲- برای عنصر A نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبک تر برابر $\frac{2}{5}$ است. این عنصر دارای دو ایزوتوپ A^{M-1} و A^{M+1} است. جرم اتمی میانگین این عنصر کدام است؟

۳- در واکنش های هسته ای تبدیل هیدروژن به هلیوم، کیلوگرم به تبدیل می شود که انرژی مورد نیاز برای ذوب کیلوگرم آهن را تامین می کند. (برای ذوب یک گرم آهن به ۲۴۷ ژول انرژی نیاز است.)

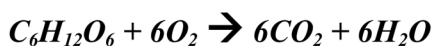
۴- ایزوتوپ عنصری را در نظر بگیرید که عدد جرمی آن ۷۹ است. اگر بدانیم که تعداد ذرات باردار سازنده هسته اش، ۹ عدد کمتر از ذرات بدون بار درون هسته اش است، این عنصر در چه دوره ای از جدول تناوبی قرار دارد و یون پایدار آن کدام است؟

۵- سمنتیت یا کاربرد آهن یک ترکیب شیمیایی با فرمول $FexCy$ است که ۶/۶۷ درصد از جرم آن را کربن تشکیل می دهد. اگر جرم ۰/۰۵ مول از آن برابر با ۹ گرم باشد، x, y به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

۶- نیم عمر عنصر A دو برابر نیم عمر عنصر B است. در مدت زمانی که ۵۰ درصد از ماده A متلاشی می شود، چند درصد از ماده B متلاشی می گردد؟

۷- دمای مقداری گاز ۲۷ درجه سلسیوس است. دمای آن « باید چند کلوین افزایش یابد تا در فشار ثابت، افزایش حجم آن ۲۰ درصد حجم اولیه اش باشد؟

۸- هر فرد بالغ در هر شبانه روز به طور میانگین ۸۹۶۰ لیتر هوا تنفس می کند. با توجه به اینکه حدود ۲۰٪ هوا اکسیژن است، مقدار گلوکز مصرفی در این مدت برابر چند گرم است؟ (شرایط را STP فرض کنید و $C=12, H=1, O=16$)



همگام با فرزانگان پویا



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 کلوین افت می کند؟

۱۰- در مولکول های CH_2O , NO_2Cl , HCN , $POCl_3$ تعداد پیوند های دوگانه و تعداد جفت الکترون های ناپیوندی را بدست آورید.

۱۱- در واکنش زیر نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها به ضریب HCl کدام است؟



۱۲- ۰/۲ مول از فلز M در شرایط مناسب با گاز فلوئور واکنش داده و ترکیب یونی $MmFn$ به جرم ۱۵/۶ پرم را تولید می کند. جرم مولی فلز M را بدست آورید. ($Ca=40$, $K=39$, $Mg=24$, $F=19$, $Li=7$)

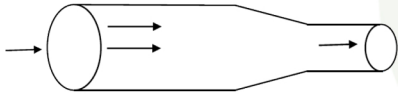
۱۳- از تجزیه هر گرم نیتروگلیسیرین ($C_3H_5N_3O_9$) چند میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد می شود؟



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



۱- دماسنجی ساخته‌ایم که نقطه ذوب یخ را -10°C و نقطه جوش آب را 70°C نشان می‌دهد. این دماسنج دمای 25°C را چند نشان خواهد داد؟



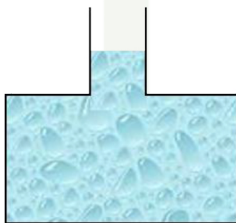
۲- با توجه به شکل، تندی خروج شاره چقدر است؟
قطر دهانه ورودی 10 cm و قطر دهانه خروجی 10 mm است. شاره با تندی $\frac{1}{5}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد می‌شود.

۳- شخصی وزنه‌ای به جرم 800 g را از سطح زمین تا ارتفاع 4 m بالا می‌برد و از آن جا وزنه را با تندی $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند. این شخص چند ژول کار بر روی این وزنه انجام داده است؟
 $g = 10\frac{\text{N}}{\text{Kg}}$

۴- ضریب انبساط طولی فلزی $\frac{1}{K} = 10^{-5} \times 2/5$ می‌باشد. دمای این میله را چه قدر افزایش دهیم تا طول میله به اندازه $\frac{1}{100}$ طول اولیه‌اش افزایش یابد؟

۵- در چه دمایی، دماسنج در مقیاس سلسیوس و دماسنج در مقیاس فارنهایت یک عدد را نشان می‌دهد؟

۶- مساحت دهانه ظرف شکل روبه‌رو 5 cm^2 و مساحت کف آن 40 cm^2 است. اگر به آب درون ظرف 20 cm^3 آب اضافه کنیم، افزایش نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتن است؟



$$\rho_{\text{آب}} = 1000\frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot g = 10\frac{\text{N}}{\text{Kg}}$$

۷- فشار وارد بر کف دریاچه‌ای 115 سانتی‌متر جیوه است. اگر فشار هوا در سطح آب 75 cmHg باشد، عمق آب دریاچه چند متر است؟
 $\rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot \rho_{\text{جیوه}} = 13/5\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



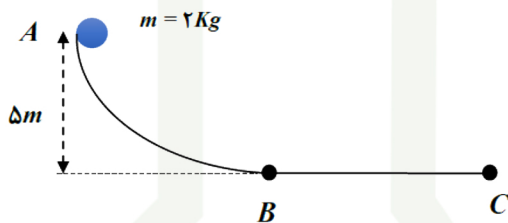
۸- در چه عمقی از دریا، فشار ده برابر فشار جو در سطح دریا است؟

$$\rho_{\text{آب}} = 1150 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} \cdot g = 9/8 \frac{\text{N}}{\text{Kg}} \cdot P = 1/0.1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

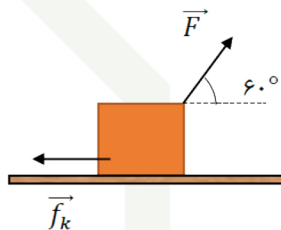
۹- توان مصرفی یک تلمبه برقی ۲ کیلووات و بازده آن ۹۵٪ است. این تلمبه در هر دقیقه چند کیلوگرم آب را با تندی ثابت از عمق ۹/۵ متری سطح زمین تا سطح زمین بالا می‌آورد؟

$$g = 10 \frac{\text{N}}{\text{Kg}}$$

۱۰- گلوله‌ای بدون تندی اولیه از نقطه A بالای سطح شیب‌دار بدون اصطکاک رها می‌شود و در نقطه B وارد سطح افقی شده و در نقطه C متوقف می‌شود. محاسبه کنید کار انجام شده روی گلوله در مسیر BC چقدر است؟



۱۱- در شکل روبرو نیروی ثابت $F = 40 \text{ N}$ جسمی را روی سطح افقی به اندازه 3 m جابه‌جا می‌کند. اگر $f_k = 15 \text{ N}$ باشد، کار کل انجام شده روی جسم را به دست آورید.



۱۲- تبدیل واحد را انجام دهید.
 $120 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = ? \frac{\text{lit}}{\text{min}}$