



p30konkor.com

۱ اگر  $f = \{(2, x), (3, 5), (1, 2), (2, 1), (3, y)\}$  یک تابع باشد، مقدار  $x + y$  کدام است؟

۴ (۴)

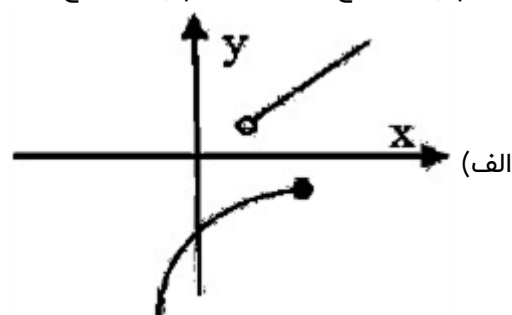
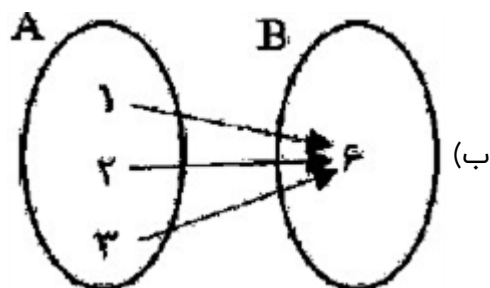
۶ (۳)

۱ (۲)

۵ (۱)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

۲ کدام رابطه تابع است و کدام رابطه تابع نیست؟ چرا؟



سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

۳ برد تابع زیر را با توجه به ضابطه و دامنه داده شده به دست آورید.

$$f: A \rightarrow B \quad A = \{5, 9\}$$

$$f(x) = \sqrt{x-1} \quad B = \{\dots, \dots\}$$

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

۴ وزن شخصی با نماتوب (BMI) ۲۰ و قد ۱۵۰ سانتی متر کدام است؟

۵۵ (۴)

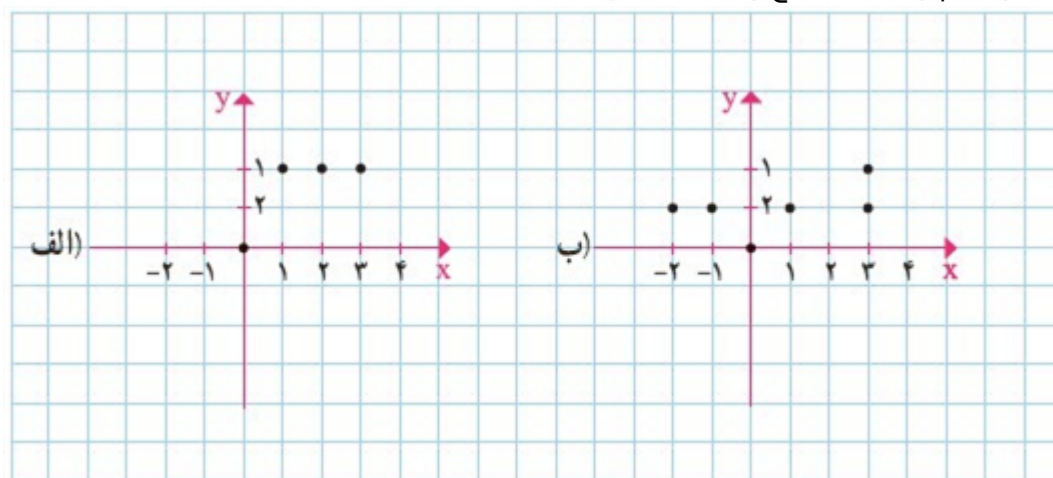
۵۰ (۳)

۴۵ (۲)

۴۰ (۱)

سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳

۵ نمودار کدام رابطه یک تابع را مشخص می کند؟



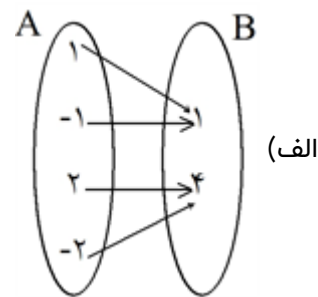
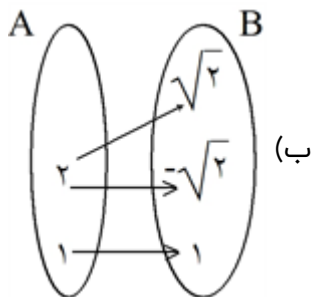
مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی



اگر رابطه‌ی  $f$  تابع باشد، در این صورت حاصل  $x^2 + y^2$  را به دست آورید. (مجموعه‌ی  $f$  را پس از محاسبه‌ی  $x$  و  $y$  بنویسید.)  
 $f = \{(2, x+y), (2, 4), (5, 2), (3, 4), (5, x-y)\}$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

کدام رابطه تابع است و کدام رابطه تابع نیست؟ چرا؟



پ)  $f = \{(2, 1), (3, 2), (2, 2), (3, 4), (5, 1)\}$

ت) رابطه‌ای که به هر شخص، شماره‌ی ملی او را نسبت می‌دهد.

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

در رابطه‌ی زیر جاهای خالی را اعدادی قرار دهید که این رابطه تابع نباشد.

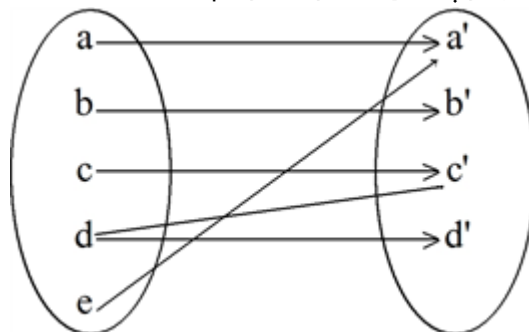
$f = \{(2, 3), (\dots, 5), (3, \dots), (\dots, \dots)\}$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

اگر  $A$  مجموعه‌ای ۳ عضوی و  $B$  مجموعه‌ای ۲ عضوی فرض شود. سه تابع از مجموعه‌ی  $A$  به مجموعه‌ی  $B$  را تعریف کنید.

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

نمودار پیکانی یک رابطه رسم شده است. با حذف کدام عضو این رابطه تابع خواهد شد؟



مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

کدام یک از رابطه‌های تعریف شده زیر، تابع است و کدام تابع نیست، دلایل خود را بنویسید.

الف) رابطه‌ای که به هر شهر در ایران، سوغاتی آن شهر را نسبت می‌دهد.

تابع است ☐ تابع نیست ☐

ب) رابطه‌ای که به هر فرد، روز تولد او را نسبت می‌دهد.

تابع است ☐ تابع نیست ☐

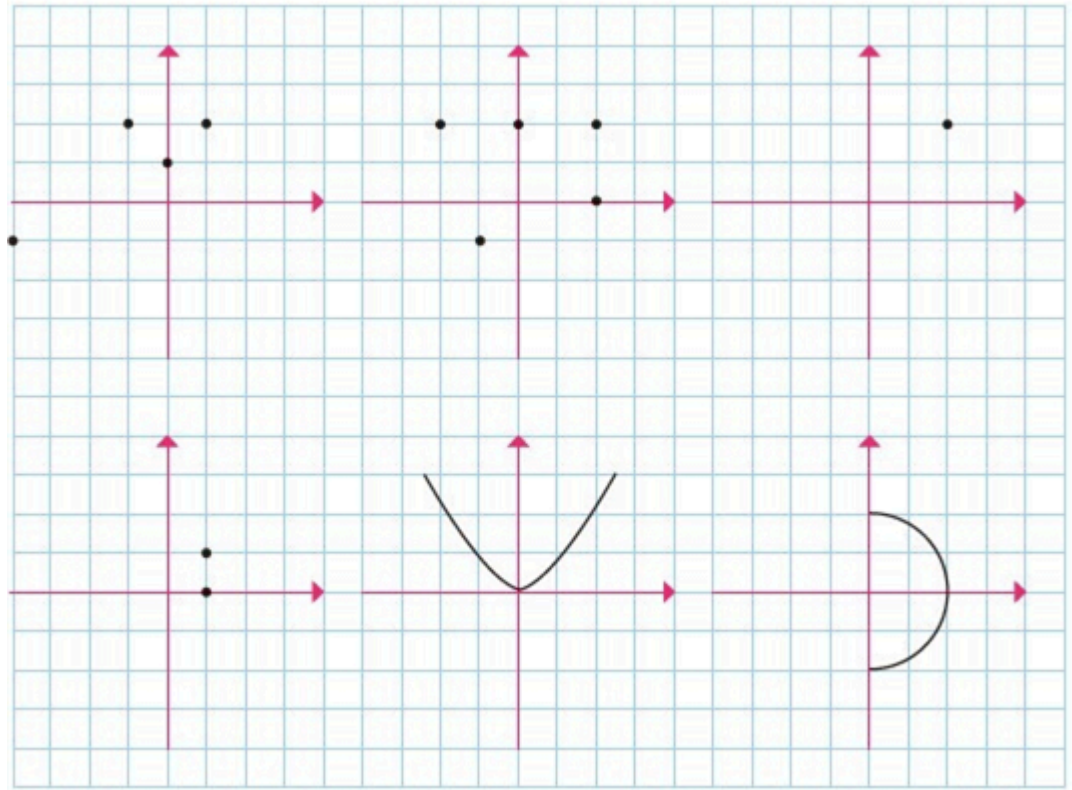
پ) رابطه‌ای که هر شهر، نماینده‌ی آن شهر در مجلس شورای اسلامی را نسبت می‌دهد.

تابع است ☐ تابع نیست ☐

ت) رابطه‌ای که به هر مسلمان، قبله‌ی او را نسبت می‌دهد.

تابع است ☐ تابع نیست ☐

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی



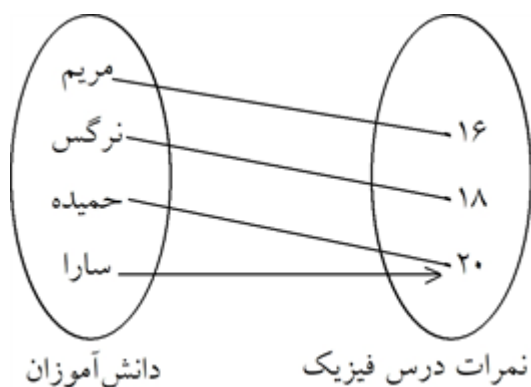
مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

کدام مجموعه از زوج مرتب‌ها، نمایش یک تابع است؟

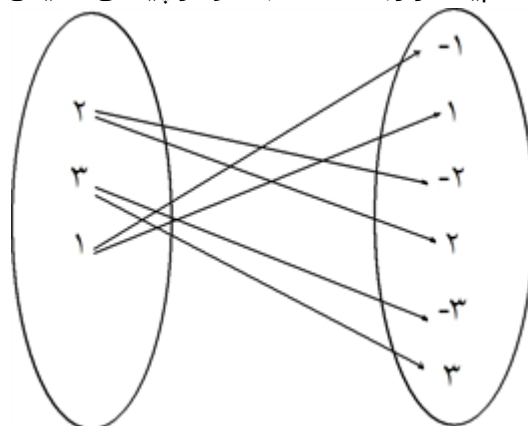
- الف)  $F = \{(2, 3), (3, 3), (4, 3), (5, 3)\}$   
 ب)  $G = \{(4, 1), (2, -1), (1, -1), (4, 2)\}$   
 پ)  $H = \{(2, 3)\}$   
 ت)  $I = \{(3, 3)\}$   
 ث)  $J = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (2, 4)\}$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

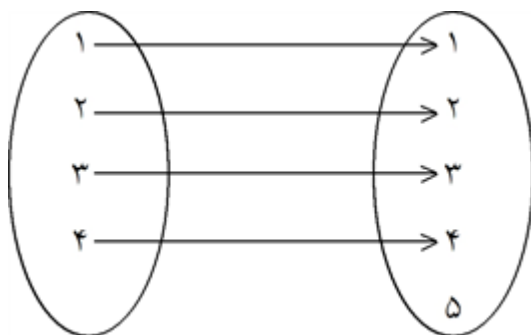
کدامیک از رابطه‌ها که با نمودار پیکانی نمایش داده شده‌اند، تابع‌اند؟ چرا؟



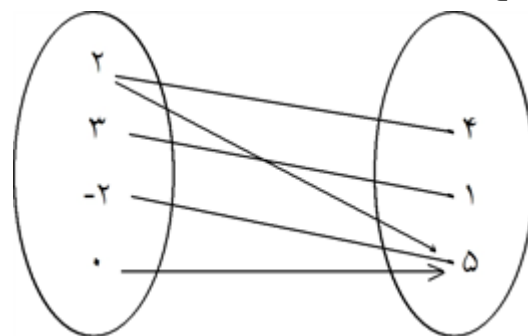
تابع ..... زیرا



تابع ..... زیرا



تابع ..... زیرا



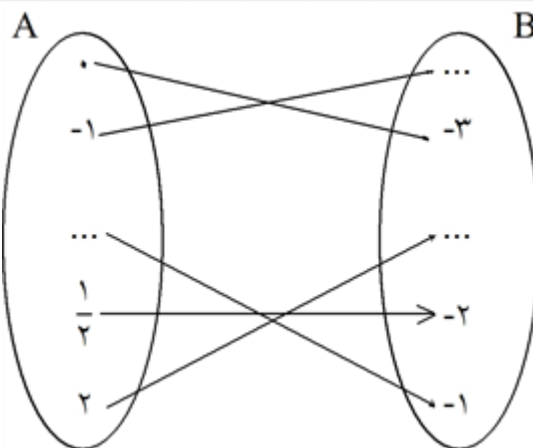
تابع ..... زیرا

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

با توجه به رابطه ی خطی  $y = 2x - 3$ ، اگر فرض کنیم،  $x$ ها یا متغیرهای مستقل اعضای مجموعه ی

$A = \left\{ 0, 1, -1, \frac{1}{2}, 2 \right\}$  باشند. ابتدا جدول مربوط به این رابطه را تشکیل می‌دهیم و سپس نمودار پیکانی آنرا رسم می‌کنیم. (جاهای خالی را پر کنید).

x	-۱	۰	$\frac{1}{2}$	۱	۲	
y	-۵					$y = 2x - 3$
(x, y)	$(-1, -5)$	$(0, \dots)$	...	...	...	
	C	D	E	F	G	



مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

x	-۱					۲	$y = 3x + 1$
y	-۲				$3\sqrt{2} + 1$		
(x, y)	(-۱, -۲)	(..., ۱)	$(\frac{2}{3}, 3)$	(۱, ...)	(..., ...)	(..., ...)	

۲- مشابه قسمت ۱ جدولی برای  $y = x^2 + 1$  تشکیل دهید.

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

می‌دانیم مساحت دایره از تساوی  $S = \pi \times r^2$  به دست می‌آید. در این رابطه  $\pi$  عددی ثابت که تقریباً

$\pi = 3/14$  در نظر گرفته می‌شود و  $r$  شعاع دایره است:

۱- آیا متغیر  $S$  تابعی از شعاع دایره است؟

۲- آیا محیط دایره نیز تابعی از شعاع است؟

۳- کدام متغیر، مستقل و کدام متغیر، وابسته است؟

۴- جدول زیر را کامل کنید.

$r$ بر حسب سانتی متر (شعاع)	۱	۱/۵	۲	۳	۴
$S$ بر حسب سانتی متر مربع (مساحت)	$\pi$	...	$4\pi$	...	...
$p$ بر حسب سانتی متر (محیط)	...	...	...	$6\pi$	...

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-پایه دهم-ریاضی و آمار (۱) انسانی

آیا مجموعه‌ی زیر یک تابع را مشخص می‌کند.

$$\{(-2, 5) \text{ و } (-1, -1) \text{ و } (2, 3) \text{ و } (1, 1)\}$$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال سوم-ریاضی ۳ تجربی

آیا مجموعه‌ی زیر یک تابع را مشخص می‌کند.

$$\{(2, -2) \text{ و } (-1, 0) \text{ و } (3, 2) \text{ و } (2, 1) \text{ و } (0, 0)\}$$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال سوم-ریاضی ۳ تجربی

آیا مجموعه‌ی زیر یک تابع را مشخص می‌کند.

$$\{(-1, 2)\}$$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال سوم-ریاضی ۳ تجربی

آیا مجموعه‌ی زیر یک تابع را مشخص می‌کند.

$$\{(-1, 0) \text{ و } (0, 1), (2, 3) \text{ و } (\sqrt{-1}, 4)\}$$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال سوم-ریاضی ۳ تجربی

هرگاه داشته باشیم  $f(-1) = 0$  و  $f(-2) = -1$  و  $f(-3) = -2$  و  $f(0) = -1$  آن‌گاه تابع  $f$  را به صورت زوج‌های مرتب نشان دهید.

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

آیا مجموعه‌ی زیر تابع است یا نه؟

$$f_1 = \{(a, b), (c, d), (a, c)\}$$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

$$h = \{(3, 7), (2, 7), (-1, 7)\}$$

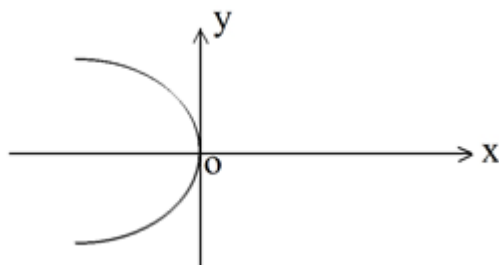
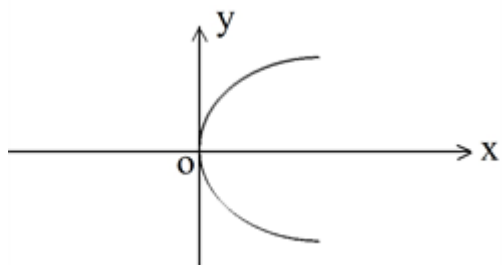
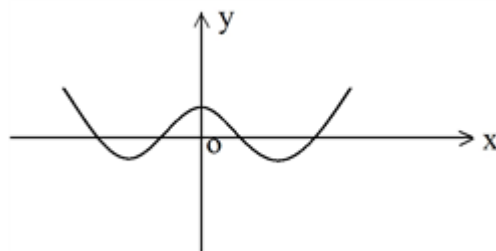
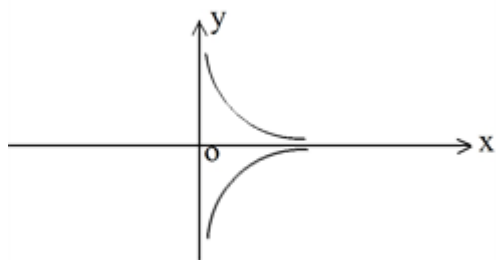
مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

$$g = \{(0, 1)(1, 0), (1, -1)\}$$

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

$$f = \{(2, -1), (3, 7), (4, -1)\}$$

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات



مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

$$y^2 = 9$$

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

$$x^2 = a^2$$

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

$$y = -\sqrt{x}$$

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

$$|x| + |y| = 1$$

مسائل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

رابطه‌ی زیر در مجموعه‌ی اعداد حقیقی تعریف شده است. آیا این رابطه یک تابع است؟

$$y = (x - 1)^2$$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

رابطه‌ی زیر در مجموعه‌ی اعداد حقیقی تعریف شده است. آیا این رابطه یک تابع است؟

$$y^2 = x^2$$

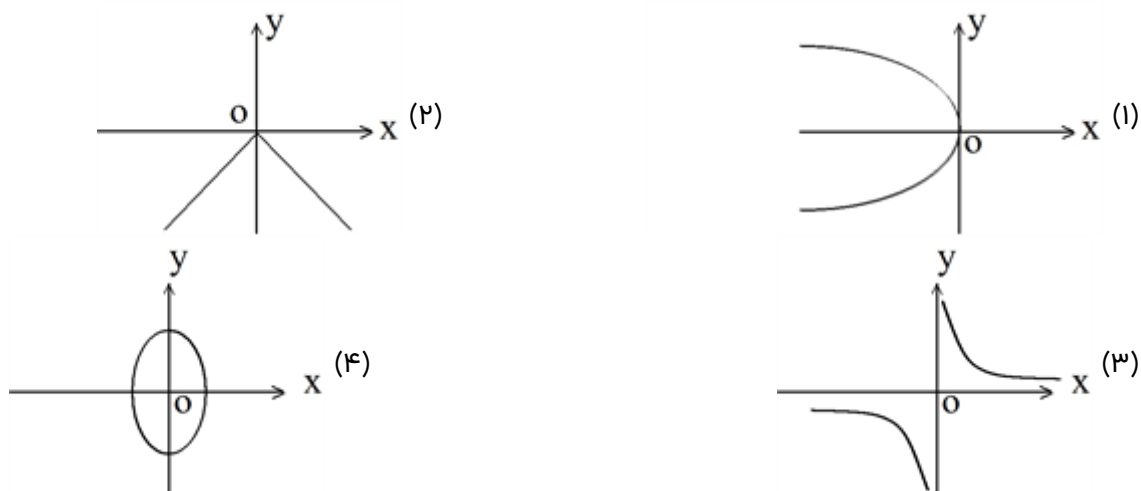
مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

رابطه‌ی زیر در مجموعه اعداد حقیقی تعریف شده است. آیا این رابطه یک تابع است؟

$$|y| = |x|$$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

کدامیک از اشکال زیر نمودار یک تابع است؟



مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

رابطه‌ی  $f = \{(x, y) | x + y < 7 \text{ و } x, y \in \mathbb{N}\}$  مفروض است. نمودار آن را رسم کنید.

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

نمودار رابطه‌های  $x = 1$ ،  $x > 1$ ،  $y = 1$  و  $y < 1$  را در مجموعه اعداد حقیقی رسم کنید. کدامیک تابع است؟

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

آیا رابطه‌ی R با معادله  $x^2 + y^2 = 9$  وقتی  $x \in \mathbb{Z}$  یک تابع است؟

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

آیا رابطه‌ی R با معادله  $y^2 = x$  وقتی  $x \in \mathbb{Z}$  یک تابع است؟

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

آیا رابطه‌ی R با معادله  $|y| = x$  وقتی  $x \in \mathbb{Z}$  یک تابع است؟

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

الف)  $f = \{(1, 2), (2, 3), (1, 3)\}$   
 ب)  $g = \{(1, 3), (3, 2), (5, 2)\}$   
 ج)  $h = \{(-1, 2), (-2, 3), (-3, 4), (5, 1), (1, 2)\}$

مسایل، تمرینات، فعالیتها و خودآزمایی های کتابهای درسی-سال دوم-ریاضیات

۴۲ رابطه  $f = \{(a, x + y), (b, m^2), (a, m^2 - 1), (b, x - y), (a, 4)\}$  یک تابع است. مقدار  $x^2 + y^2$  کدام است؟

۴۲ ☐

۲۴ ☐

۲۰/۵ ☐

۲/۵ ☐

سراسری-انسانی-دی ۱۴۰۱

۴۳ فرض کنید تابع  $f$  به صورت  $f = \{(a, a^2); a = 0, 1, 2\} \cup \{(a, a + b) | a, b \in \{0, 1, 2\}\}$  توصیف شده باشد. تعداد عناصر  $f$ ، کدام است؟

۱۲ ☐

۱۰ ☐

۹ ☐

۸ ☐

سراسری-انسانی-۱۴۰۰

۴۴ رابطه  $f = \{(3, m^2), (2, 1), (-2, m), (3, m + 2), (m, 4)\}$  به ازای کدام مقدار  $m$ ، یک تابع است؟

هیچ مقدار  $m$  ☐

۲ ☐

-۱ ☐

-۲ ☐

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۵ دو تابع  $f$  و  $g$  به صورت مجموعه‌ای زوج‌های مرتب بیان شده‌اند. در حالت کلی کدام رابطه ممکن است تابع نیباشد؟

$f \circ g$  ☐

$f - g$  ☐

$f \cap g$  ☐

$f \cup g$  ☐

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) خیر - زیرا خطی موازی محور  $y$ ها هست که نمودار را در دو نقطه قطع کرده است.

ب) بله - زیرا از هر عضو مجموعه  $A$ ، دقیقاً یک پیکان خارج شده است.

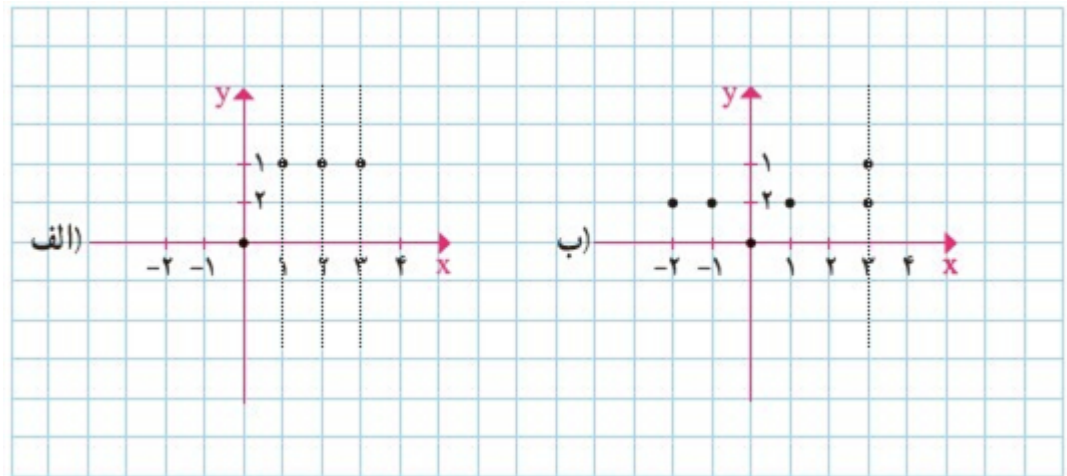
$$f(5) = \sqrt{5-1} = 2, f(9) = \sqrt{9-1} = \sqrt{8}$$

$$B = \{2, \sqrt{8}\}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\text{وزن برحسب کیلوگرم} = \frac{x}{(1/5)^2} \Rightarrow 20 = \frac{x}{(1/5)^2} \Rightarrow x = 20 \times 2/25 = 45 \text{ kg}$$

مجدور طول قدر برحسب متر = نماتوب



ب) تابع نیست.

الف) تابع است.

$$(2, x+y) = (2, 4) \Rightarrow x+y = 4$$

$$(5, 2) = (5, x-y) \Rightarrow x-y = 2$$

$$\begin{cases} x+y=4 \\ x-y=2 \end{cases} \text{ لا}$$

$$2x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{2} \Rightarrow x = 3$$

$$3+y=4 \Rightarrow y=4-3 \Rightarrow y=1$$

$$x^2 + y^2 = (3)^2 + (1)^2 = 9 + 1 = 10 \Rightarrow f = \{(2, 4), (5, 2), (3, 4)\}$$

الف) تابع است از هر عضو یک پیکان خارج شده است.

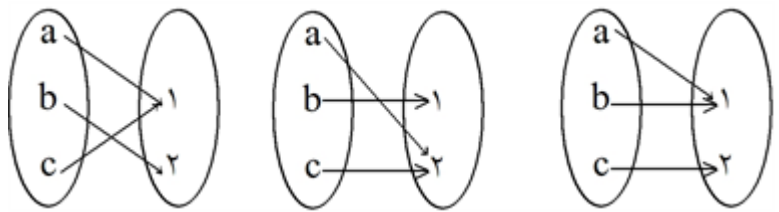
ب) تابع نیست از عدد ۲ دو پیکان خارج شده است.

پ) تابع نیست زیرا دو زوج مرتب متمایز دارای مولفه‌ی اول برابر هستند.

$$f = \{(2, 1), (3, 2), (2, 2), (3, 4), (5, 1)\}$$

ت) تابع است زیرا به هر شخص یک شماره‌ی ملی نسبت داده می‌شود.

$$f = \{(2, 3), (2, 5), (3, 7), (4, 5)\} \text{ یا } f = \{(2, 3), (3, 5), (3, 7), (4, 5)\}$$



۹

۱۰ باید  $d'$  یا  $d$  حذف شود تا نمودار پیکانی نمودار یک تابع شود.

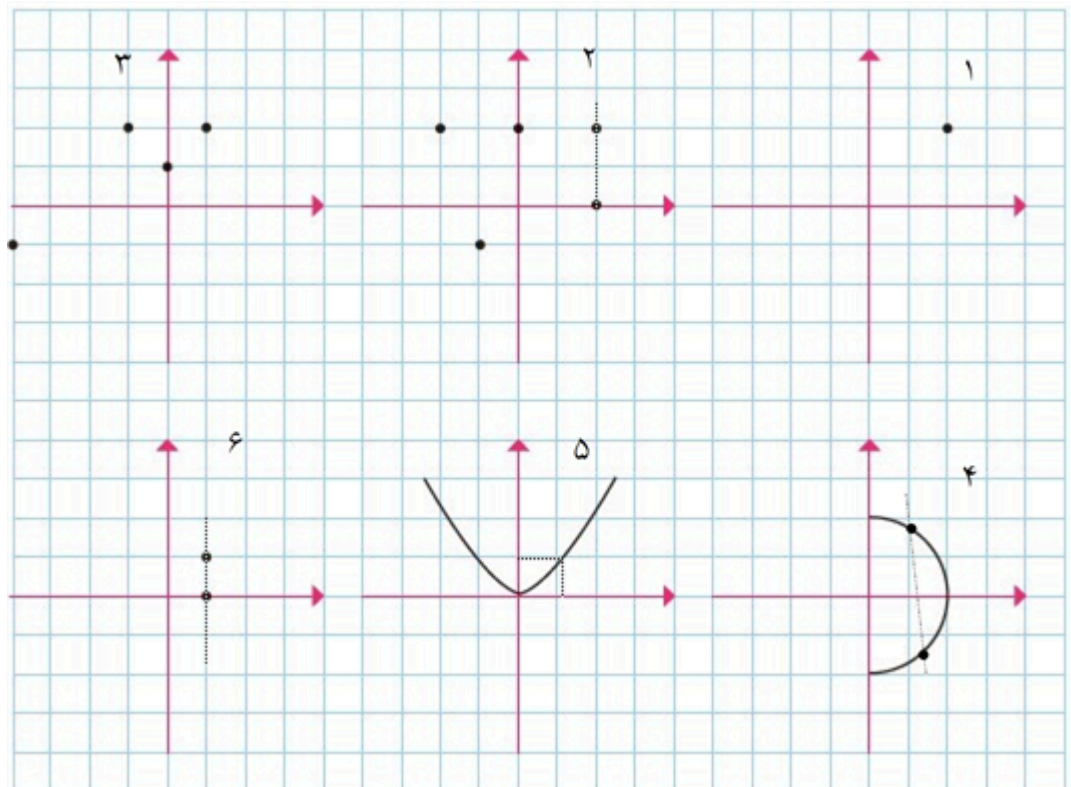
نکته: اگر  $c'$  حذف شود  $c$  به هیچ عضو وصل نمی‌شود و باز هم نمودار یک تابع نخواهد بود.

۱۱ الف) تابع نیست. یک شهر ممکن است چند سوغاتی داشته باشد.

ب) تابع است. هر فرد یک روز تولد دارد.

پ) تابع نیست. چون ممکن است یک شهر چند نماینده داشته باشد.

ت) تابع است. زیرا هر مسلمان یک قبله دارد.



۱۲

نمودار ۱: تابع است. چون یک  $x$  به یک  $y$  نسبت داده شده است.

نمودار ۲: تابع نیست. چون یک  $x$  به دو  $y$  نسبت داده شده است.

نمودار ۳: تابع است. چون هر  $x$  به یک  $y$  نسبت داده شده است.

نمودار ۴: تابع نیست. چون یک  $x$  به دو  $y$  نسبت داده شده است.

نمودار ۵: تابع است. چون هر  $x$  به یک  $y$  نسبت داده شده است.

نمودار ۶: تابع نیست. چون یک  $x$  به دو  $y$  نسبت داده شده است.

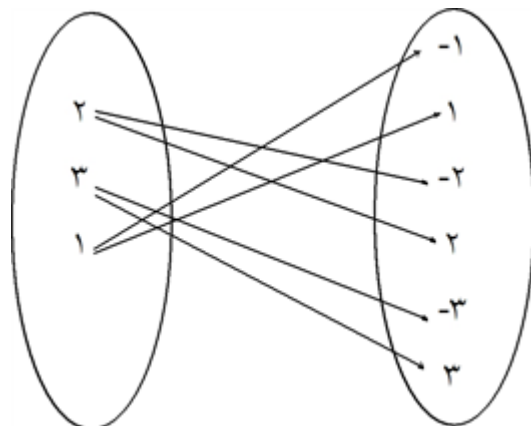
الف)  $F = \{(2, 3), (3, 3), (4, 3), (5, 3)\}$  تابع است.

ب)  $G = \{(4, 1), (2, -1), (1, -1), (4, 2)\}$  تابع نیست.

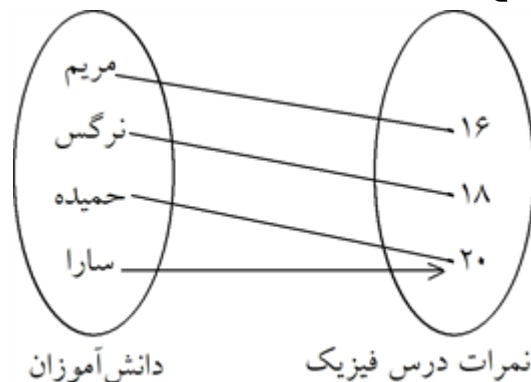
پ)  $H = \{(2, 3)\}$  تابع است.

ت)  $I = \{(3, 3)\}$  تابع است.

ث)  $J = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (2, 4)\}$  تابع نیست.

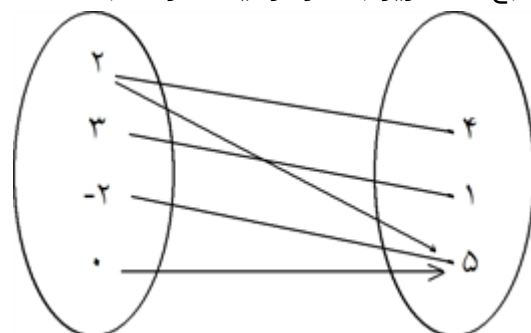


تابع نیست زیرا به هر عضو از مجموعه اول دو عضو از مجموعه دوم نسبت داده شده است.

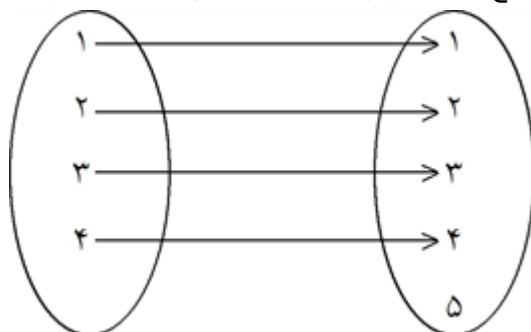


نمرات درس فیزیک دانش آموزان

تابع است زیرا به هر فرد یک نمره نسبت داده شده است.



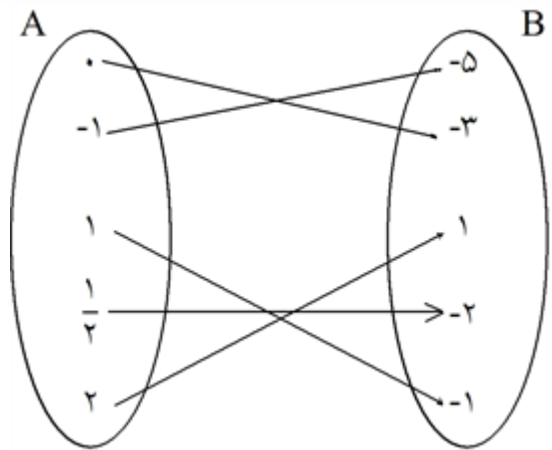
تابع نیست زیرا به یک عضو از مجموعه اول دو عضو از مجموعه دوم نسبت داده شده است.



تابع است زیرا به هر عضو مجموعه اول دقیقاً یک عضو از مجموعه دوم نسبت داده شده است.

x	-1	•	$\frac{1}{2}$	1	2	$y = 2x - 3$
y	-5	-3	-2	-1	-1	
(x, y)	$(-1, -5)$ C	$(•, -3)$ D	$(\frac{1}{2}, -2)$ E	$(1, -1)$ F	$(2, 1)$ G	

۱۵



$$y = 2(•) - 3 = • - 3 = -3 \Rightarrow (•, -3)$$

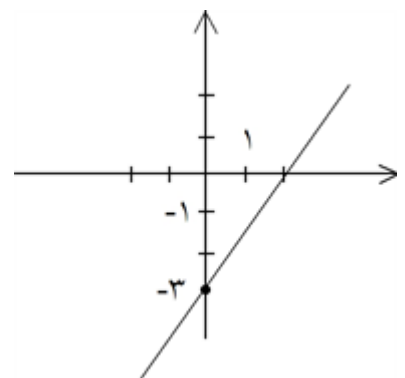
$$y = 2(1) - 3 = 2 - 3 = -1 \Rightarrow (1, -1)$$

$$D : y = 2(•) - 3 = • - 3 = -3$$

$$E : y = 2\left(\frac{1}{2}\right) - 3 = 1 - 3 = -2$$

$$F : y = 2(1) - 3 = 2 - 3 = -1$$

$$G : y = 2(2) - 3 = 4 - 3 = 1$$



x	-۱	۰	$\frac{۲}{۳}$	۱	$\sqrt{۲}$	۲	$y = ۳x + ۱$
y	-۲	۱	۳	۴	$۳\sqrt{۲} + ۱$	۷	
(x, y)	(-۱, -۲)	(۰, ۱)	$(\frac{۲}{۳}, ۳)$	(۱, ۴)	$(\sqrt{۲}, ۳\sqrt{۲} + ۱)$	(۲, ۷)	

۱۶

$$۳x + ۱ = ۱ \Rightarrow ۳x = ۰ \Rightarrow x = \frac{۰}{۳} \Rightarrow x = ۰$$

$$۳x + ۱ = ۳\sqrt{۲} + ۱ \Rightarrow ۳x = ۳\sqrt{۲} \Rightarrow x = \sqrt{۲}$$

$$y = ۳(۱) + ۱ = ۳ + ۱ = ۴$$

$$y = ۳(۲) + ۱ = ۶ + ۱ = ۷$$

$$y = (۲)^۲ + ۱ = ۴ + ۱ = ۵$$

$$y = (۰)^۲ + ۱ = ۰ + ۱ = ۱$$

$$y = (-۱)^۲ + ۱ = ۱ + ۱ = ۲$$

$$x^۲ + ۱ = \frac{۵}{۴} \Rightarrow x^۲ = \frac{۵}{۴} - ۱$$

$$x^۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow x = \frac{۱}{۲} \text{ یا } x = -\frac{۱}{۲}$$

x	۱	۲	$\frac{۱}{۲} \text{ یا } -\frac{۱}{۲}$	۰	-۱	$y = x^۲ + ۱$
y	۲	۵	$\frac{۵}{۴}$	۱	۲	

۱۷ -۱ بله

$$p = ۲\pi r - ۲$$

۳- شعاع (r) متغییر مستقل، محیط p و مساحت s متغیر وابسته

$r$ بر حسب سانتی متر (شعاع)	۱	$\frac{۱}{۵}$	۲	۳	۴	۴-
$S$ بر حسب سانتی متر مربع (مساحت)	$\pi$	$\frac{۲}{۲۵}\pi$	$۴\pi$	$۹\pi$	$۱۶\pi$	
$p$ بر حسب سانتی متر (محیط)	$۲\pi$	$۳\pi$	$۴\pi$	$۶\pi$	$۸\pi$	

۱۸ - بله - برای هر  $x$  حداکثر یک  $y$  وجود دارد.

۱۹ - خیر - زیرا  $x = ۲$  دارای دو مقدار  $y$  می باشد.

۲۰ - بله - زیرا برای  $x = -۱$  فقط یک مقدار برای  $y$  وجود دارد.

۲۱ - خیر - زیرا برای  $x = -۱$  دو مقدار برای  $y$  وجود دارد.  $(-۱, ۰), (-۱, ۴)$

$$f = \{(-۱, ۰), (-۲, -۱), (-۳, -۲), (۰, -۱)\}$$

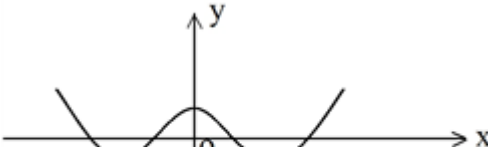
۲۲

۲۳ - خیر - زیرا دو زوج مرتب  $(a, b)$  و  $(a, c)$  دارای  $x$  های برابرند. ( البته اگر بتوان فرض کرد  $b = c$  است، رابطه می تواند تابع باشد.)

۲۴ - بله - چون هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای یک  $x$  یکسان نیستند.

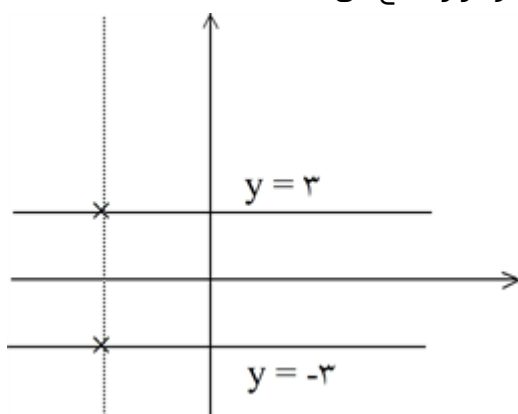
۲۵ - خیر - زیرا زوج مرتب های  $(1, 0)$ ،  $(1, -1)$  دارای  $x$  های برابرند.

۲۶ - بله - زیرا دو  $x$  برابر در زوج مرتب های متمایز نداریم.

۲۷ فقط نمودار  تابع است. زیرا اگر در نمودارهای دیگر خطی موازی محور

$y$  ها رسم کنیم، نمودار را در دو نقطه قطع می کنند.

۲۸ - خیر - با توجه به نمودار رابطه، اگر خطی موازی محور  $y$  ها رسم کنیم دو بار نمودار را قطع می کند.



۲۹ - خیر - زیرا به طور مثال دو زوج مرتب  $(a, 1)$ ،  $(a, 2)$  با  $a$  های برابر در رابطه صدق می کنند.

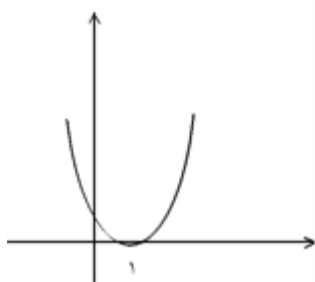
۳۰ - بله - فرض کنید  $(x_1, y_1)$  و  $(x_1, y_2)$  هر دو در رابطه صدق می کنند، آنگاه :

$$\begin{cases} y_1 = -\sqrt{x_1} \\ y_2 = -\sqrt{x_1} \end{cases} \rightarrow y_1 = y_2$$

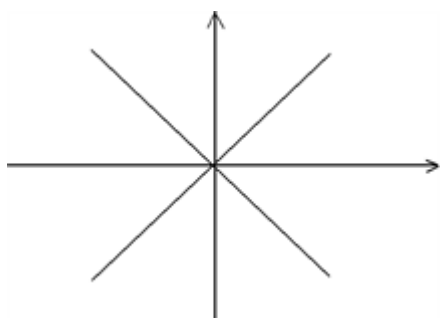
یعنی نمی توان دو زوج مرتب متمایز با  $x$  های برابر پیدا کرد، پس این رابطه تابع است.

۳۱ - خیر - زیرا دو زوج مرتب  $(0, 1)$  و  $(0, -1)$  دارای  $x$  های برابر در رابطه صدق می کنند.

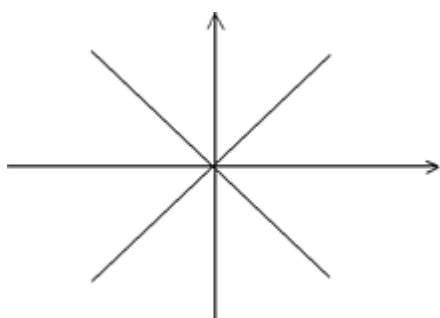
با توجه به نمودار این رابطه، هر خط موازی محور  $y$  ها، نمودار را فقط در یک نقطه قطع می‌کند، پس این رابطه تابع است.



خیر - زیرا به طور مثال دو زوج مرتب  $(4, 4)$  و  $(4, -4)$  که دارای  $x$  های برابرند در رابطه صدق می‌کنند. البته نمودار رابطه نیز نشان می‌دهد که تابع نیست.



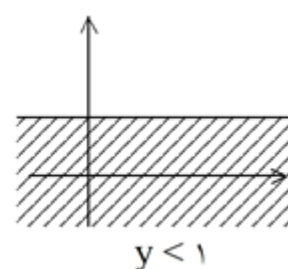
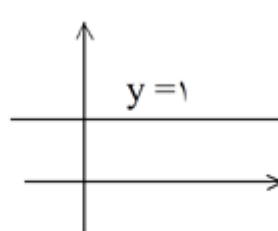
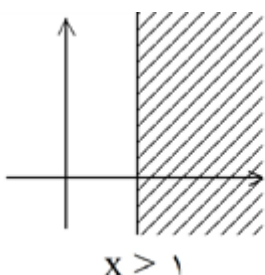
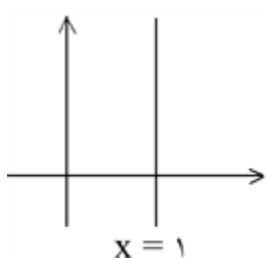
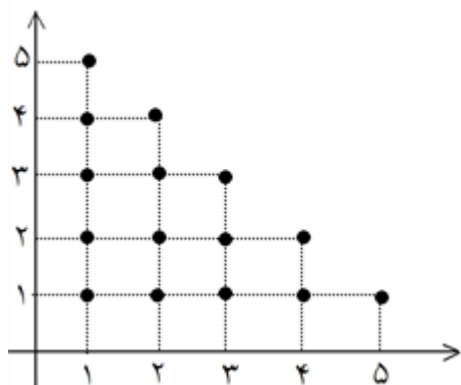
خیر - زیرا به طور مثال دو زوج مرتب  $(2, 2)$ ,  $(2, -2)$  در رابطه صدق می‌کنند که دارای  $x$  های برابرند. نمودار رابطه نیز نشان می‌دهد که تابع نیست.



اگر خطوط موازی محور  $y$  ها را رسم کنیم آن‌گاه متوجه می‌شویم در نمودارهای (۱) و (۴) خطی وجود دارد که منحنی را بیش از یک‌بار قطع می‌کنند پس تابع نیستند، یعنی فقط (۲) و (۳) تابع‌اند.

۳۶

زوج مرتب های  $f$  عبارتند از  $(1, 5), (1, 4), (1, 3), (1, 2), (1, 1), (2, 4), (2, 3), (2, 2), (2, 1), (3, 3), (3, 2), (3, 1), (4, 2), (4, 1), (5, 1)$



۳۷

فقط در نمودار  $y = 1$  نمی‌توان دو نقطه با  $x$  های برابر پیدا کرد، پس فقط رابطه‌ی  $y = 1$  تابع است.

۳۸

خیر - زیرا به طور مثال اگر  $x = 0$  را جایگزین کنیم برای  $y$  دو جواب  $\pm 3$  به دست می‌آید یعنی هر دو زوج مرتب  $(0, 3), (0, -3)$  در رابطه صدق می‌کنند.

۳۹

خیر، به طور مثال هر دو زوج مرتب  $(4, 2), (4, -2)$  که دارای  $x$  های برابرند در رابطه صدق می‌کنند.

۴۰

خیر - زیرا به طور مثال هر دو زوج مرتب  $(1, 1), (1, -1)$  که دارای  $x$  های برابرند، در رابطه صدق می‌کنند.

۴۱

$f$  تابع نیست، چون در دو زوج مرتب  $(1, 2), (1, 3)$ ،  $x$  ها برابرند ولی  $g$  و  $h$  تابعاند چون هیچ دو زوج مرتب با  $x$  های برابر ندارند.

۴۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$(a, m^x - 1) = (a, 4) \Rightarrow m^x - 1 = 4 \Rightarrow m^x = 5$$

$$(a, x + y) = (a, 4) \Rightarrow x + y = 4$$

$$(b, x - y) = (b, m^x) \Rightarrow x - y = m^x = 5 \Rightarrow \begin{cases} x + y = 4 \\ x - y = 5 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x = 9 \Rightarrow x = \frac{9}{2}, y = 4 - \frac{9}{2} = \frac{-1}{2} \Rightarrow x^y + y^x = \frac{81}{4} + \frac{1}{4} = \frac{82}{4} = 20.5$$

۴۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$(a, a^x) = \{(0, 0), (1, 1), (2, 4)\}$$

$$(a, a + b) = \{(0, 0), (0, 1), (0, 2), (1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 2), (2, 3), (2, 4)\}$$

اجتماع این دو مجموعه ۹ عضو خواهد داشت.



گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. برای این که رابطه‌ی  $\{(3, m^2), (2, 1), (-2, m), (3, m+2), (m, 2)\}$  یک تابع باشد، نباید دو (یا چند) زوج مرتب متمایز با مؤلفه‌های اول یکسان در آن رابطه وجود داشته باشند. دقت کنیم اگر در تابعی دو زوج مرتب دارای مؤلفه‌های اول یکسان باشند، باید مؤلفه‌های دوم آن‌ها نیز مساوی باشند تا آن دو زوج مرتب برابر شده و در واقع تبدیل به یک زوج مرتب شوند. همان‌طور که مشاهده می‌کنیم در دو زوج مرتب اول و چهارم، مؤلفه‌های اول یکسان می‌باشند. در نتیجه با برابر قرار دادن مؤلفه‌های دوم آن دو، داریم:

$$m^2 = m + 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow$$

$$\begin{cases} m = -1 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \{(3, 1), (2, 1), (-2, -1), (3, 1), (-1, 2)\} \Rightarrow \text{تابع است} \\ m = 2 \xrightarrow{\text{جایگذاری}} \{(3, 4), (2, 1), (-2, 2), (3, 4), (2, 2)\} \Rightarrow \text{تابع نیست} \end{cases}$$

$m = 2$  قابل قبول نمی‌باشد چون به ازای آن دو زوج مرتب دوم و پنجم مؤلفه‌های اول یکسان می‌شوند اما مؤلفه‌های دوم برابر نمی‌شوند.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. اجتماع دو تابع ممکن است تابع نباشد، مثلاً اجتماع دو تابع  $g = \{(0, 2)\}$  و  $f = \{(0, 1)\}$  تابع نیست زیرا:  $f \cup g = \{(0, 1), (0, 2)\}$  است که در آن به ازای  $x = 0$  دو مقدار  $y$  به دست آمده است. پس گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. حال به بررسی سایر گزینه‌ها می‌پردازیم:

ترکیب دو تابع همواره تابع است (هم  $fof$ ، هم  $gof$ ). به تمام زیرمجموعه‌های یک تابع نیز الزاماً تابع‌اند، در نتیجه  $f \cap g$  که زیرمجموعه‌ی تابع  $f$  (و همچنین تابع  $g$ ) می‌باشد هم بی‌شک تابع است.  $f - g$  نیز زیرمجموعه‌ی تابع  $f$  است پس الزاماً تابع است. (توجه کنید که با توجه به گزینه‌های ۱ و ۲ به نظر می‌رسد منظور  $f - g$  عمل تفاضل روی مجموعه‌ها است. اما حتی اگر منظور از  $f - g$  یکی از چهار عمل اصلی بین توابع نیز باشد، باز هم جمع، تفریق، ضرب و تقسیم دو تابع الزاماً تولید می‌کند)

۱	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴

