

## Contents

مجموعه چیست؟.....	۲
عضویت .....	۲
نماد عضویت.....	۲
مجموعه مرجع.....	۳
مجموعه تهی.....	۳
نمایش یک مجموعه.....	۳
نوشتن اعضا.....	۳
مجموعه و ترتیب اعضا.....	۴
مجموعه و تکرار اعضا.....	۴
مجموعه در مجموعه.....	۴
نمادهای ریاضی.....	۵
زیرمجموعه.....	۶
نمایش هندسی مجموعهها.....	۷
هاتعداد زیرمجموعه.....	۷
دو مجموعه برابر.....	۸
عملگرهای اصلی در مجموعهها.....	۹
اشتراک.....	۹
اجتماع.....	۹
تفاضل مجموعهها.....	۱۲
تعداد عضوهای اجتماع و تفاضل دو مجموعه.....	۱۴
احتمال.....	۱۵
آزمایش تصادفی.....	۱۵
پیشامد.....	۱۵
محاسبه احتمال.....	۱۶
تستهای چهارگزینه‌ای.....	۱۹

## مجموعه چیست؟

### تمرینات

۱. کدام یک از بندهای زیر یک مجموعه را مشخص می‌کند؟
  - الف) همهٔ روزهای بلند سال
  - ب) قدبلندترین فرد خانوادهٔ شما
  - پ) خطرناکترین حیوان کرهٔ زمین
  - ت) همهٔ اعداد صحیحی که از قرینه‌شان کوچک‌ترند.
  - ث) ۳ تا از مقسوم علیه‌های طبیعی ۲۵
  - ج) ۳ تا از مقسوم علیه‌های طبیعی ۲۶
  - چ) کوچکترین عدد اول
  - ح) بزرگترین عدد صحیح
  - خ) همهٔ اعداد بزرگ
  - د) سبک‌ترین فیل دنیا
  - ذ) پرفروش‌ترین کتاب ایران در سال ۱۴۰۰
  - ر) کتاب‌های پرفروش ایران در سال ۱۴۰۰

### نشان دهید

۲. با استفاده از نمادهای  $\in$  و  $\notin$  مشخص کنید هر یک از اعداد ستون سمت چپ عضو کدام یک از مجموعه‌های ستون سمت راست است و عضو کدام نیست.

۰	$A =$ مجموعه اعداد صحیح زوج
۲	$B =$ مجموعه اعداد صحیح کوچک‌تر از ۱
-۳	$C =$ مجموعه اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۰
-۲	$D =$ مجموعه اعداد اول فرد

۳. می‌دانیم  $x \in \mathbb{Z}$  و  $x^2 \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$  و  $x^3 \notin \{-8, 8, -6, 6, 1, 2, 3\}$ . عدد  $x$  را پیدا کنید.

## مجموعه مرجع

۴. برای هر یک از مجموعه‌های سمت راست مشخص کنید کدام یک از مجموعه‌های سمت چپ می‌تواند یک مجموعه مرجع باشد و کدام نمی‌تواند.

مجموعه اعداد زوج	$\mathbb{N}$ (مجموعه اعداد طبیعی)
مجموعه اعداد اول	$\mathbb{Z}$ (مجموعه اعداد صحیح)
مجموعه اعداد مربع کامل	$\mathbb{Q}$ (مجموعه اعداد گویا)
مجموعه اعداد منفی	

## مجموعه تهی

۵. ابتدا برای هر یک از مجموعه‌های زیر یک نام انتخاب کنید. سپس با نوشتن یک تساوی مثل  $A = \emptyset$  نشان دهید کدام یک از مجموعه‌ها تهی و با نوشتن یک نامساوی مثل  $A \neq \emptyset$  نشان دهید که ناتهی است.

(الف) مجموعه مثلث‌هایی که دو زاویه قائمه دارند.

(ب) مجموعه چهارضلعی‌هایی که فقط دو زاویه قائمه دارند.

(پ) مجموعه چندضلعی‌هایی که قطر ندارند.

(ت) مجموعه اعداد صحیح بین ۱ و ۲

(ث) مجموعه اعداد گویای بین ۱ و ۲

(ج) مجموعه اعدادی که نه مثبت و نه منفی‌اند.

(چ) مجموعه اعدادی که هم مثبت و هم منفی‌اند.

(ح) مجموعه افرادی که روز ۳۱ مهرماه بدنیا آمده‌اند.

(خ) مجموعه مجموعه‌هایی که هیچ عضوی ندارند.

۶. آیا  $0 \in \emptyset$ ؟ آیا  $0 = \emptyset$ ؟ آیا  $\emptyset = \{0\}$ ؟

## نمایش یک مجموعه

### نمایش صحیح

۷. مجموعه  $A$  که شامل همه شماره‌های صحیح عدد ۳۹ است را با نوشتن اعضا مشخص کنید و سپس درستی یا نادرستی هر یک از موارد زیر را تعیین کنید.

(الف)  $9 \in A$  (ب)  $3 = A$  (پ)  $0 \notin A$  (ت)  $13 \in A$  (ث)  $-1 \notin A$  (ج)  $\{1, 3, 13\} \in A$

۸. هر یک از مجموعه‌های زیر را با نوشتن اعضا مشخص کنید.  
 الف) مجموعه کشورهای همسایه ایران که با ایران مرز خاکی مشترک دارند.  
 ب) مجموعه مقسوم علیه‌های عدد ۱۲-  
 پ) مجموعه اعداد اول کمتر از ۵۳  
 ت) مجموعه مضارب طبیعی ۳  
 ث) مجموعه مضارب صحیح ۵

۹. آیا می‌توان مجموعه اعداد اول را با نوشتن اعضا مشخص کرد؟  
 ۱۰. کدام یک از توصیف‌های زیر مجموعه  $\{2, 4, 6, 8\}$  را مشخص می‌کند و کدام نه؟  
 الف) چهار عدد زوج متوالی  
 ب) اعداد زوج کوچک‌تر از ۱۰  
 پ) اعداد زوج بین ۱ تا ۹  
 ت) مقسوم علیه‌های طبیعی زوج و یک رقمی ۲۴

### مجموعه و ترتیب اعضا

۱۱. فرض کنید  $\{a, b, c\} = \{1, 2, 3\}$ . عبارت  $a^{b^c}$  چند مقدار مختلف دارد؟  
 ۱۲. آیا "اولین عدد اول" یک مجموعه مشخص می‌کند؟

### مجموعه و تکرار اعضا

۱۳. می‌دانیم  $A = \{4, -1, 2 - x\}$  و  $B = \{x + 1, 4, -1\}$ . اگر  $A = B$  آنگاه همه مقادیر ممکن برای  $x$  را بدست آورید.  
 ۱۴. مجموعه  $B$  که شامل همه حروف کلمه *bubble* است را با نوشتن اعضا مشخص کنید و به سؤالات زیر پاسخ دهید.  
 الف) چند عضو است؟  
 ب) آیا  $bb \in B$ ؟  
 ج) آیا  $\{b, b\} \in B$ ؟  
 ۱۵. اگر  $\{a, b, c, d\} = \{-1, 2, 3\}$  آنگاه بزرگترین مقدار ممکن برای عبارت  $a^b \times c^d$  چند است؟

### مجموعه و مجموعه

۱۶. اگر  $A \in B$  و  $B \in C$  باشد آیا می‌توان نتیجه گرفت که  $A \in C$ ؟ با ذکر مثال توضیح دهید.  
 ۱۷. هر یک از مجموعه‌های زیر چند عضو دارند؟

الف)  $A = \{0, \{0\}\}$  ب)  $B = \{\{0\}, \{ \}, \{\emptyset\}\}$

پ)  $C = \{\{1\}, \{3-2, 1\}, \{1, 0, \emptyset\}\}$       ت)  $D = \{\{0, 1, \{\}\}\}$

## نمادهای ریاضی

۱۸. اگر  $A = \{x \mid 3x = 6\}$  آیا  $A = 2$ ؟

۱۹. کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر با تهی است؟

الف)  $\{x \in \mathbb{Z} \mid x+1=1\}$       ب)  $\{x \in \mathbb{Z} \mid x+1=x\}$       پ)  $\{x \in \mathbb{Z} \mid 3x^2 = 2-x\}$

۲۰. مجموعه‌های زیر را یک بار با «نوشتن عضوها» و یک بار با استفاده از «نمادهای ریاضی» نشان دهید:

الف) مجموعه اعداد طبیعی کوچک‌تر از ۲۰

ب) مجموعه اعداد صحیح زوج که مضرب ۳ هستند.

پ) مجموعه اعداد طبیعی فرد و کوچک‌تر از ۲۰۰

ت) مجموعه اعداد طبیعی که مجموع ارقام هر یک از آنها ۱ است.

ث) مجموعه اعداد گویایی که برابر با کسری هستند که صورت و مخرج آنها دو عدد طبیعی متوالی است.

۲۱. مجموعه‌های زیر را با نوشتن حداکثر ۵ عضو مشخص کنید.

الف)  $\{x \in \mathbb{N} \mid x^2 < 10\}$       ب)  $\{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 - 1 = 8\}$       پ)  $\{x \mid x \in \mathbb{Z}, \sqrt{x-1} \in \mathbb{Z}\}$

ت)  $\{x \mid \frac{x+1}{5} \in \mathbb{Z}\}$       ث)  $\{2^x \times 3^y \mid x, y \in \mathbb{N}, x+y=5\}$       ج)  $\{x \mid x^2 \in \mathbb{N}\}$

چ)  $\{x^2 \mid x \in \mathbb{N}\}$       ح)  $\{2x \mid \frac{x}{3} \in \mathbb{N}\}$       خ)  $\{\frac{x}{3} \mid 2x \in \mathbb{N}\}$

د)  $\{x^2 \mid x \in \mathbb{Z}, \frac{1}{x} \in \mathbb{Z}\}$       ذ)  $\{\frac{x}{2} \mid \frac{x}{3} \in \mathbb{Z}, \frac{x}{5} \notin \mathbb{Z}\}$       ر)  $\{(-1)^n n^2 \mid n \in \mathbb{N}\}$

۲۲. مجموعه‌های زیر را با استفاده از نمادهای ریاضی نشان دهید.

الف)  $\{-3, -2, -1, 1, 2, 3\}$       ب)  $\{55, 50, 45, \dots, -15\}$       پ)  $\{\frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, 1, \dots\}$

ت)  $\{0, 7, 26, 63, 124, \dots\}$       ث)  $\{2, 11, 101, 1001, \dots\}$       ج)  $\{9, 99, 999, \dots\}$

چ)  $\{0/4, 0/44, 0/444, \dots\}$       ح)  $\{0, 1/5, -3, 4/5, \dots\}$       خ)  $\{1, \frac{1}{4}, 9, \frac{1}{16}, \dots\}$