

بناحد

کتاب کار ریاضی

پایه نهم

• درس نامه کامل و جامع

• سوالات بدون پاسخ

• سوالات چهارگزینه ای

• سوالات نمونه دولتی به همراه پاسخنامه

کد: ۱۵۰۱۰

تهیه و تدوین:

دکتر علی اصغر توکلی - محسن چالاک

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک
وضعیت فهرست نویسی
شناسه افزوده
شماره کتابشناسی ملی

توکلی، علی اصغر، ۱۳۵۳-
کتاب کار ریاضی پایه نهم
تهران: چهارخونه
۱۸۰ ص.: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)،
نمودار (بخشی رنگی): ۲۹ ۲۲ س.م.
1- 978-600-3050-76
: فیبای مختصر
چالاک، محسن، ۱۳۴۹-، همکار
: ۴۳۵۶۹۱۴

کتاب کار ریاضی پایه نهم

ناشر: انتشارات چهارخونه
پدیدآورندگان: دکتر علی اصغر توکلی - محسن چالاک - نقی اصغری
ویراستار: روزبه یگانه - لیلا بلوچی
صفحه آرایی: محبوبه شریفی
حروفچینی: حمید عینی خراسانی
لیتوگرافی: امیر گرافیک
چاپ و صحافی: یگانه
نوبت چاپ: دهم - پاییز ۱۴۰۴
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
قیمت: ۳۸۰۰۰۰ تومان
فروشگاه اینترنتی: WWW.4khooneh.org

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است. و هرگونه نسخه برداری پیگرد قانونی دارد.

تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۶۲۰۰۰۲۶ - ۶۶۹۲۷۷۹۶ - ۶۶۹۲۸۱۷۱

جهت دریافت کتاب از طریق پست به سایت www.4Khooneh.org مراجعه
نموده و یا با شماره تلفن ۰۲۹۶۶۹۲۸۰۲۹ (۰۲۱) تماس حاصل فرمایید.

ISBN: 978-600-3050-76-1

شابک: ۱ - ۷۶ - ۳۰۵۰ - ۶۰۰ - ۹۷۸

مقدمه ناشر:

آخرین بازنگری های **کتاب کار ریاضی ۹** نیز به پایان آمد، به اتفاق دوستانی که همراه بودند و سخت کوش کتابی که حاوی درس نامه ای است با بیانی ساده و روان تا آنجا که دانش آموز می تواند مفاهیم اولیه کتاب را به راحتی و بدون هیچ کمک و مساعدتی بیاموزد.

چیدمان کتاب به شکلی است که دانش آموز پس از خواندن درس و آشنایی با مثال های متعدد و چگونگی حل آن ها با **انبوهی از سوالات مختلف و متنوع** روبه رو می شود به طوری که بعد از حل آنها به اهداف آموزشی هر فصل به خوبی نایل آمده و بی هیچ تردیدی بر دانش مورد نظر کتاب، اشراف می یابد.

چیدمان کتاب شامل قسمت های زیر است:

(۱) درس نامه: در ابتدای هر بخش، درس نامه ای شامل نکات و مثال های متنوع تالیف گردیده است که جهت پاسخگویی به سوالات لازم است که ابتدا این بخش خوانده شود.

(۲) سوالات طبقه بندی شده هماهنگ استانی: نظر به اینکه در سال نهم، امتحانات پایان سال به صورت هماهنگ استانی برگزار می گردد، با گردآوری سوالات چند سال اخیر تمامی استان ها به صورت درس به درس و در ۴ تیپ سوالی (درست و نادرست، جای خالی، تشریحی و تست) سعی در آشنایی دانش آموزان با این نوع سوالات و افزایش اتکای نفس آنها شده است. از مزایای این بخش اینست که **فضای خالی** برای پاسخگویی به سوالات در نظر گرفته شده است تا دانش آموزان پس از خواندن درسنامه با کمک دبیر محترم خود به سوالات پاسخ دهند.

(۳) سوالات تالیفی: به منظور تسلط بیشتر دانش آموزان بر مباحثی که نیاز به تمرین بیشتری دارد، تعدادی سوال تالیفی تدوین گردیده است.

(۴) سوالات آزمون ورودی مدارس نمونه دولتی همراه با پاسخ: در پایان هر فصل تعدادی سوال از مدارس برتر که در سطح کتاب درسی است، جهت تکمیل فرآیند آموزش به **همراه پاسخنامه** آورده شده است.

(۵) آزمون نوبت اول و نوبت دوم: در این قسمت نمونه سوالاتی از نوبت اول و نوبت دوم به ترتیب در پایان فصل چهارم و هشتم آورده شده است.

در پایان از زحمات سرکار خانم مهسا سلیمانی بابت ویراستاری کتاب تشکر و قدردانی کرده و محصل تلاشمان در تالیف این کتاب را به دانش آموزان و دبیران دلسوز این مرز و بوم تقدیم می نماییم.

فهرست مطالب

فصل اول: مجموعه‌ها

- درس اول: معرفی مجموعه‌ها ۵
- درس دوم: مجموعه‌های برابر و نمایش مجموعه‌ها ۱۱
- درس سوم: اجتماع، اشتراک و تفاضل مجموعه‌ها ۱۸
- درس چهارم: مجموعه‌ها و احتمال ۲۷
- درس اول: عبارت‌های جبری و مفهوم اتحاد ۱۲۱
- درس دوم: چند اتحاد دیگر، تجزیه و کاربردها ۱۲۷
- درس سوم: نابرابری‌ها و نامعادله‌ها ۱۳۸

فصل ششم: خط و معادله‌های خطی

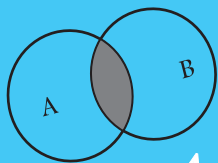
- درس اول: معادله خط ۱۴۳
- درس دوم: شیب خط و عرض از مبدا ۱۵۲
- درس سوم: دستگاه معادله‌های خطی ۱۶۴
- فصل دوم: عددهای حقیقی
- درس اول: عددهای گویا ۳۴
- درس دوم: عددهای حقیقی ۴۰
- درس سوم: قدر مطلق و محاسبه تقریبی ۴۸

فصل هفتم: عبارت‌های گویا

- درس اول: معرفی و ساده کردن عبارت‌های گویا ۱۷۱
- درس دوم: محاسبات عبارت‌های گویا ۱۷۸
- درس سوم: تقسیم چند جمله‌ای‌ها ۱۸۷
- فصل سوم: استدلال و اثبات در هندسه
- درس اول و دوم: استدلال و آشنایی با اثبات در هندسه ۵۶
- درس سوم و چهارم: همنهشتی مثلث‌ها و حل مسئله در هندسه ۶۶
- درس پنجم: شکل‌های متشابه ۸۰

فصل هشتم: حجم و مساحت

- درس اول: حجم و مساحت کره ۱۹۶
- درس دوم: هرم و مخروط ۲۰۶
- درس سوم: سطح و حجم ۲۱۵
- آزمون نوبت دوم ۲۲۲
- فصل چهارم: توان و ریشه
- درس اول: توان صحیح ۹۰
- درس دوم: نماد علمی ۹۹
- درس سوم: ریشه‌گیری ۱۰۴
- درس چهارم: جمع و تفریق رادیکال‌ها ۱۱۱
- آزمون نوبت اول ۱۱۹



$$n(\emptyset) = 0$$

$$A \cap B$$



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

فصل ۱:

مجموعه ها

درس اول: معرفی مجموعه ها

مجموعه: به دسته‌ای از اشیاء مشخص و متمایز (غیر تکراری) که درون یک آکولاد باز و بسته قرار دارند، مجموعه گویند و با حروف بزرگ لاتین مانند A و B و C و ... نشان می‌دهند.

مثال ۱: شماره‌های طبیعی و اول عدد ۲۰ عبارتند از ۲ و ۵ که اگر آنها را داخل دو آکولاد قرار دهیم یک مجموعه به دست می‌آید. مانند: $A = \{2, 5\}$

مثال ۲: دانش‌آموزان خوب کلاس، افراد قد بلند، سه عدد فرد متوالی مجموعه نیستند. زیرا اعضایشان مشخص نیست. ولی اعداد طبیعی کمتر از ۵ یک مجموعه است که عبارتند از $A = \{1, 2, 3, 4\}$

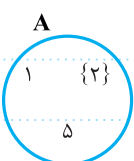
نکته‌ها: * در مجموعه‌ها، ترتیب اعضای مجموعه و تکرار آنها اهمیتی ندارد. یعنی مجموعه $A = \{1, 2, 3\}$ با مجموعه $B = \{3, 2, 1, 1\}$ فرقی ندارند.

* اگر a عضو (درون) مجموعه A باشد می‌نویسند $a \in A$ و می‌خوانیم (a عضو A است) اگر b عضو (درون) مجموعه A نباشد می‌نویسند، $b \notin A$ و می‌خوانیم (b عضو A نیست)

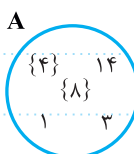
* تعداد اعضای مجموعه A را با $n(A)$ نمایش می‌دهند.

مثال ۳: در مجموعه $A = \{1, 2, 4\}$ داریم $1 \in A$ و $5 \notin A$ و همچنین $n(A) = 3$.

نکته: اگر عضوهای مجموعه را درون یک منحنی بسته یا خط‌های شکسته بسته قرار دهیم به این نوع نمایش، نمودار ون گویند.



مثال ۴: نمایش ون مجموعه $A = \{1, \{2\}, 5\}$ به صورت زیر می‌باشد.



مثال ۵: در نمودار ون روبه‌رو مجموعه A را با اعضایش بنویسید.

$$A = \{\{4\}, 14, \{8\}, 1, 3\}$$

نکته: مجموعه‌ای که عضوی نداشته باشد را مجموعه تهی نامند و با $\emptyset$ یا $\{\}$ نشان می‌دهند.

مثال ۶: مجموعه $\{\emptyset\}$ و $\{1, 2\}$ تهی نمی‌باشند.

مثال ۷: مجموعه نقاط برخورد دو خط موازی، یک مجموعه تهی است.

مثال ۸: مجموعه $A = \{1, 2, 5\}$ سه عضوی و مجموعه $B = \{\emptyset\}$ یک عضوی و مجموعه $C = \{1, \{2, 3\}\}$ دو عضوی است.

*** جملات درست را با (✓) و نادرست را با (×) مشخص کنید.**

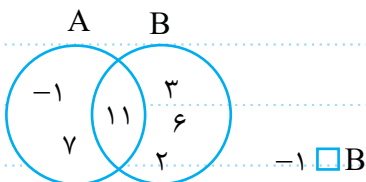
- ۱ اگر در مجموعه‌ای، عضوی وجود نداشته باشد، آن را مجموعه تهی می‌نامیم. ☐
- ۲ عبارت «چهار عدد فرد متوالی» یک مجموعه را مشخص می‌کند. ☐
- ۳ برای نمایش مجموعه تهی از نماد $\{\emptyset\}$ استفاده می‌کنیم. ☐
- ۴ هر مجموعه که عضوی ندارد با نماد $\{\emptyset\}$ نمایش می‌دهند. ☐
- ۵ عبارت «چهار عدد طبیعی زوج دو رقمی» یک مجموعه را مشخص می‌کند. ☐
- ۶ عبارت «چهار دانشمند مشهور لرستانی» یک مجموعه را مشخص می‌کند. ☐
- ۷ عبارت «عددهای اول بین ۱۴ و ۱۶» مجموعه تهی را مشخص می‌کند. ☐
- ۸ در نمایش مجموعه‌ها ترتیب نوشتن عضوهای مجموعه مهم نیست. ☐
- ۹ عبارت «سه عدد اول کمتر از ۱۰» یک مجموعه را مشخص نمی‌کند. ☐
- ۱۰ اگر $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ ، آنگاه $n(A) = 9$. ☐

*** جاهای خالی را با نوشتن عدد یا کلمه‌ی مناسب کامل کنید.**

- ۱۱ مجموعه $A = \{0, \emptyset\}$ دارای عضو است. (استان سمنان - فرداد ۹۷)
- ۱۲ مجموعه‌ی $\{(-3)^2, 3^2, \sqrt{81}\}$ دارای عضو است. (استان اصفهان - فرداد ۹۷)
- ۱۳ به مجموعه‌ای که هیچ عضوی نداشته باشد می‌گویند. (استان آذربایجان غربی - فرداد ۹۷)
- ۱۴ هر دسته کاملاً و از اشیاء را یک مجموعه می‌گویند.
- ۱۵ مجموعه‌ی اعداد طبیعی بین ۱ و ۲، بیانگر یک مجموعه‌ی است.
- ۱۶ هرگاه عدد ۵ عضو مجموعه‌ی A باشد می‌نویسیم
- ۱۷ مجموعه‌ی اعداد اول کوچکتر از ۱۰ یک مجموعه‌ی عضوی است.

*** به سوالات زیر پاسخ کامل دهید.**

- ۱۸ اگر داشته باشیم $A = \{1, 5, 9, 14, 20\}$ ، $n(A)$ برابر چه عددی است؟ (استان سیستان و بلوچستان - فرداد ۹۷)
- ۱۹ با توجه به شکل زیر در جای خالی علامت مناسب بگذارید. (استان آذربایجان شرقی - فرداد ۹۷)



- ۲۰ آیا عبارت «عددهای اول یک رقمی» یک مجموعه را مشخص می‌کند؟

- ۲۱ سه مجموعه مثال بزنید که تهی باشند.

۲۲ مجموعه $A = \{1, 2, \{3, 4\}, 1\}$:

(الف) چند عضو دارد؟

(ب) نمودار ون آن را رسم نمایید.

۲۳ نمودار ون مجموعه $A = \{2, \frac{\sqrt{9}}{3}, 1, \{2\}\}$ را رسم کنید. این مجموعه چند عضوی است؟

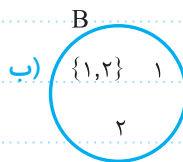
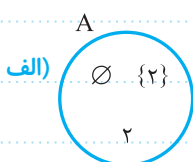
۲۴ کدامیک از عبارت‌های زیر مجموعه می‌باشند؟

(الف) سه شاعر معروف ایرانی

(ب) سه کتاب خوب

(ج) اعداد طبیعی زوج

۲۵ مجموعه زیر را با اعضایش بنویسید.



۲۶ اگر $A = \{2, 5, 7\}$ مطلوب است:

(الف) $n(A)$

(ب) نمودار ون مجموعه‌ی A

* پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۲۷ مجموعه $A = \{0, \emptyset\}$ دارای عضو است. (استان اردبیل - فرداد ۹۷)

☐ ۳ (۴)

☐ ۲ (۳)

☐ ۱ (۲)

☐ صفر (۱)

۲۸ کدام یک از عبارت‌های زیر یک مجموعه را مشخص می‌کند؟ (استان قم - فرداد ۹۵)

☐ (۲) سه شهر زیبای ایران

☐ (۱) سه عدد زوج متوالی

☐ (۴) چهار عدد کوچک

☐ (۳) اعداد صحیح منفی بزرگ‌تر از -۱

۲۹ کدام یک از عبارت‌های زیر مجموعه تهی را مشخص می‌کند؟ (استان تهران - فرداد ۹۵)

☐ (۲) شمارنده‌های اول عدد ۷

☐ (۱) عددهای صحیح بین -۲ و ۲

☐ (۴) عددهای منفی و بزرگ‌تر از -۳

☐ (۳) عددهای طبیعی بین ۵ و ۶

۳۰ کدام یک از عبارت‌های زیر مشخص‌کننده مجموعه است؟ (استان آذربایجان غربی - فرداد ۹۵)

☐ (۲) دو عدد صحیح بین ۰ و ۳

☐ (۱) سه عدد زوج متوالی

☐ (۴) شهرهای خوب ایران

☐ (۳) چهار کشور آسیایی

- ۱ در مجموعه $A = \{k^2 + 1 \mid k \in \mathbb{Z}, -3 \leq k \leq 4\}$ مقدار $n(A)$ برابر کدام گزینه است؟ (استان گلستان - ۱۱۴۰۱)
- ☐ ۷ (۱) ☐ ۸ (۲) ☐ ۴ (۳) ☐ ۵ (۴)
- ۲ بزرگترین عضو مجموعه $\{2x - 5 \mid x \in \mathbb{Z}, 3^x < \sqrt{13}\}$ کدام است؟ (استان مازندران - ۱۱۴۰۱)
- ☐ ۱ (۱) ☐ -۳ (۲) ☐ -۲ (۳) ☐ ۷ (۴)
- ۳ کدام یک از مجموعه‌های زیر مجموعه تهی است؟ (استان کردستان - ۱۱۴۰۰)
- ☐ $\mathbb{Z} - \mathbb{N}$ (۱) ☐ $\mathbb{W} - \mathbb{N}$ (۲) ☐ $\{Q\}$ (۳) ☐ $\mathbb{N} - \mathbb{Q}$ (۴)
- ۴ هرگاه مجموعه‌های $A = \{x^2, \sqrt{b}, d\}$ و $A = \{-2, 4\}$ با هم برابر باشند، مقدار $x^2 - b$ کدام است؟ (استان کردستان - ۱۱۴۰۰)
- ☐ ۱۲ (۱) ☐ ۱۶ (۲) ☐ -۱۲ (۳) ☐ ۰ (۴)
- ۵ کدام یک از عبارات زیر، یک مجموعه را مشخص می‌کند؟ (استان زنجان - ۱۱۴۰۰)
- ☐ اعداد اول بین ۲۴ و ۲۸ (۱) ☐ سه عدد بخش پذیر بر ۱۱ (۲)
- ☐ دو عدد که حاصل ضرب آنها ۵ شود. (۳) ☐ چهار عدد طبیعی متمایز که مجموع آنها برابر ۱۲ شود (۴)
- ۶ اگر $B = \{2^{101} + 2n \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 2^{100}\}$ باشد، مقدار کدام است؟ (شهر تهران، تیر، ۱۱۴۰۰)
- ☐ 2^{101} (۱) ☐ $2^{102} + 2^{101}$ (۲) ☐ 2^{100} (۳) ☐ $2^{101} + 2^{100}$ (۴)
- ۷ کدام عبارت یک مجموعه را مشخص می‌کند؟ (استان بوشهر، فرورداد ۹۸)
- ☐ چهار عدد متوالی فرد (۱) ☐ پنج عدد بزرگتر از ۱۰۰ (۲)
- ☐ سه شهر ایران (۳) ☐ عددهای طبیعی بین ۳ و ۴ (۴)
- ۸ مجموعه $\{2^{11} + 2, 2^{11} + 4, 2^{11} + 6, \dots, 2^{12}\}$ چند عضو دارد؟ (استان یزد، فرورداد ۹۷)
- ☐ 2^8 (۱) ☐ 2^9 (۲) ☐ 2^{10} (۳) ☐ 2^{11} (۴)
- ۹ بزرگترین عضو مجموعه $\{3x - 5 \mid x \in \mathbb{Z}, 2^x < \sqrt{11}\}$ چه عددی است؟ (استان هرمزگان، فرورداد ۹۶)
- ☐ ۴ (۱) ☐ ۱۰ (۲) ☐ ۴۰ (۳) ☐ ۱۰۰ (۴)
- ۱۰ اگر مجموعه‌های $A = \{2, -3\}$ و $B = \{b, |a|\}$ مساوی باشد حاصل $b - 3|a|$ کدام است؟ (استان فارس، فرورداد ۹۶)
- ☐ ۹ (۱) ☐ -۹ (۲) ☐ ۱۱ (۳) ☐ -۱۲ (۴)
- ۱۱ کدام عبارت یک مجموعه را مشخص می‌کند؟ (استان فراسان رضوی، فرورداد ۹۵)
- ☐ چهار عدد فرد متوالی (۱) ☐ پنج عدد بزرگتر از ۱۰۰ (۲)
- ☐ سه شهر ایران (۳) ☐ عددهای طبیعی بین ۳ و ۴ (۴)
- ۱۲ مجموعه $S = \{x, x, \{x\}, \{\{x, x\}\}, \{\{\{x\}\}\}\}$ چند عضو دارد؟ (استان آذربایجان، ۹۱۴)
- ☐ ۱ (۱) ☐ ۲ (۲) ☐ ۳ (۳) ☐ ۴ (۴)
- ۱۳ مجموعه $A = \{\sqrt{x+2} \mid x \in \mathbb{Z}, -4 \leq x < 3, x \neq 1\}$ دارای چند عضو صحیح است؟ (استان آذربایجان، ۹۱۴)
- ☐ صفر (۱) ☐ ۱ (۲) ☐ ۲ (۳) ☐ ۳ (۴)
- ۱۴ چه تعداد از عبارتهای زیر برای مجموعه $A = \{-3, 3\}$ همواره درست است؟ (پنج مورد) (استان اصفهان، ۹۳-۹۱۴)
- ☐ ۲ (۱) ☐ ۳ (۲)
- ☐ $3 \in A$ ☐ $\{2\} \subseteq A$ ☐ $A \subseteq A$ ☐ $2 \notin A$ ☐ $\phi \subseteq A$ ☐ ۴ (۳) ☐ ۵ (۴)
- ۱۵ مجموعه $A = \{2^{xy} \mid x, y \in \mathbb{N}, x + y = 5\}$ با کدام مجموعه زیر برابر است؟ (استان گلستان، ۹۲)
- ☐ $\{2, 4, 8, 16\}$ (۱) ☐ $\{16, 64\}$ (۲) ☐ $\{\}$ (۴) ☐ $\{x \mid x^2 = 64\}$ (۳)
- ۱۶ کوچکترین عضو مجموعه $A = \{z \mid x, y \in \mathbb{N}, x - y = 7\}$ کدام است؟ (استان آذربایجان شرقی، ۹۱)
- ☐ ϕ (۱) ☐ ۱ (۲) ☐ ۸ (۳) ☐ ۶۴ (۴)
- ۱۷ با توجه به مجموعه $A = \{\{1\}, \{2, 3, 4\}, \{5\}\}$ کدام گزینه درست است؟
- ☐ $2 \in A$ (۱) ☐ $\{2, 3\} \subseteq A$ (۲) ☐ $\{1\} \in A$ (۳) ☐ $4 \subseteq A$ (۴)

۱۸ اگر $A = \{x \mid -1 \leq x < 2\}$ و $B = \{x \mid -2 < x \leq 3\}$ می‌باشد، آنگاه مجموعه عضوهای مشترک A و B کدام گزینه است؟

- (۱) $\{x \mid -1 \leq x < 2\}$ (۲) $\{x \mid -1 < x < 2\}$
(۳) $\{x \mid -1 \leq x \leq 2\}$ (۴) $\{x \mid -1 < x \leq 2\}$

۱۹ کدام یک از مجموعه‌های زیر بیانگر مجموعه تهی می‌باشد؟

- (۱) اعداد طبیعی کمتر از ۲ (۲) اعداد صحیح کمتر از ۱
(۳) $\{\emptyset\}$ (۴) $\{x \in \mathbb{Z} \mid x^2 < 0\}$

۲۰ کدام یک از مجموعه‌های زیر، یک عضوی است؟

- (۱) $A = \{1, \emptyset\}$ (۲) $B = \{\}$ (۳) $C = \{\{1, 2, 3\}\}$ (۴) $D = \{\{1\}, \{2, 3\}\}$

۲۱ کدام یک از مجموعه‌های زیر بیانگر تهی است؟

- (۱) $\{\emptyset\}$ (۲) $\{\{\}\}$ (۳) مجموعه اعداد طبیعی کمتر از یک
(۴) مجموعه شاعران ایران

۲۲ کدام گزینه درست است؟

- (۱) مجموعه تهی یک عضوی است. (۲) مجموعه اعداد اول بین ۱۵ و ۱۸ یک عضوی است.
(۳) مجموعه $\{1, 2, 3\}$ سه عضوی است. (۴) مجموعه $\{1\}$ دو عضوی است.

۲۳ کدام یک از عبارات‌ها، مشخص‌کننده یک مجموعه نیست؟

- (۱) اعداد اول کوچکتر از ۲۰ (۲) عددهای صحیح کمتر از ۱۰
(۳) حروف الفبای فارسی (۴) سه شمارنده ۲۴

۲۴ کدام یک از گزینه‌های زیر بیانگر یک مجموعه است؟

- (۱) چهار شاعر معاصر (۲) چهار کشور آسیایی (۳) سه عدد زوج متوالی (۴) دو عدد صحیح بین صفر و سه

۲۵ کدام یک از گزینه‌های زیر مجموعه تهی را مشخص می‌نماید؟

- (۱) عددهای صحیح بین ۲- و ۲ (۲) اعداد طبیعی بین ۵- و ۷-
(۳) شمارنده‌های اول عدد ۲۴ (۴) مجموعه اعداد اول کوچکتر از ۸

پاسخنامه سؤالات آزمون ورودی مدارس نمونه دولتی

۱ گزینه «۳» صحیح است.

$$A = \{K^2 + 1 \mid K \in \mathbb{Z}, -3 \leq K \leq 4\}$$

$$K = \{-3, -2, \dots, 4\}$$

با جاگذاری هر کدام از مقادیر K عضوی برای A به دست می‌آید.

$$K = \pm 3 \Rightarrow K^2 + 1 = 9$$

$$K = \pm 2, K^2 + 1 = 5$$

$$K = \pm 1, K^2 + 1 = 2$$

پس $n(A) = 5$ یعنی اعضای متفاوت برای $K = \pm 3$ و $K = \pm 2$ و $K = 0$ و $K = 4$ حساب می‌شود.

۲ گزینه «۲» صحیح است.

$$\{2x - 5 \mid x \in \mathbb{Z}, 3^x < \sqrt{13}\}$$

ابتدا x هایی را که در $3^x < \sqrt{13}$ صدق می‌کند به دست می‌آوریم. $3 < \sqrt{13} < 4$

$$x = 1 \Rightarrow 3 < \sqrt{13} \quad \checkmark$$

$$x = 2 \Rightarrow 9 < \sqrt{13} \quad \times$$

به ازای x های کمتر از یک هم $3^x < \sqrt{13}$ درست است ولی چون بزرگترین عضو خواسته شده است:

$$x = 1 \Rightarrow 2x - 5 \Rightarrow 2 - 5 = -3$$

۳ گزینه «۴» صحیح است.

۴ گزینه «۳» صحیح است.

$$\sqrt{b} \text{ و } x^2 \text{ نمی‌توانند عددی منفی باشند پس: } d = -2$$

$$x^2 = 4, \sqrt{b} = 4 \Rightarrow b = 16$$

$$x^2 - b = 4 - 16 = -12$$

۵ گزینه «۱» صحیح است.

باید جمله بیان شده به طور واضح اعضای را مشخص کند.

۶ گزینه «۳» صحیح است.

حاصل هر جمله مهم نیست تعداد اعضای مجموعه را $n \leq 2^{100}$ مشخص می‌کند.

$$n(B) = 2^{100}$$

۷ گزینه «۴» صحیح است.

مجموعه باید اعضای مشخص داشته باشد. سه گزینه اول ابهام دارند ولی گزینه ۴ مشخص است ولی هیچ عضوی ندارد و تهی است.

۸ گزینه « ۳ » صحیح است.

آخرین عضو 2^{12} است.از عدد ۲ شروع به 2^{11} رسیده است.

$$\frac{\text{جمله اول} - \text{جمله آخر}}{\text{فاصله}} + 1 = \frac{2 - 2^{11}}{2} + 1$$

$$\frac{2^{11} - 2}{2} + 1 = \frac{2(2^{10} - 1)}{2} + 1 = 2^{10} - 1 + 1 + 1 = 2^{10} + 1$$

$$\text{تعداد} = \frac{2^{11} - 2}{2} + 1 = \frac{2(2^{10} - 1)}{2} + 1 = 2^{10} - 1 + 1 + 1 = 2^{10} + 1$$

$$\text{تعداد} = ?$$

۹ گزینه « ۳ » صحیح است.

$$2^x < \sqrt{11} \Rightarrow x \in \mathbb{Z}, x \in \{\dots, -1, 0, 1, 2, 3\}$$

بزرگترین $x \in \mathbb{Z}$ عدد $x = 3$ است پس:

$$3x - 5 = 9 - 5 = 4$$

۱۰ گزینه « ۲ » صحیح است.

قدرمطلق نمی تواند حاصل منفی داشته باشد. پس $|a| = 2$ و $b = -3$

$$|a| = 2, b = -3 \Rightarrow b - 3|a| = (-3) - 3(2) = -3 - 6 = -9$$

۱۱ گزینه « ۴ » صحیح است.

گزینه ۱: مجموعه نمی باشد چون دقیقاً مشخص نشده کدام اعداد فرد. در واقع اعضای آن دقیقاً مشخص نیست.

گزینه ۲: مجموعه نمی باشد زیرا دقیقاً اعضای آن مشخص نشده

گزینه ۳: سه شهر ایران مجموعه نیست. زیرا اعضای آن مشخص نمی باشد.

گزینه ۴: هیچ عددی وجود ندارد پس $\emptyset$ می باشد که تهی یک مجموعه است.

۱۲ گزینه « ۴ » صحیح است.

در مجموعه ها تکراری بودن عضو بی معنی است و همه عضوهای تکراری یک عضو حساب می شوند.

$$S = \{x, \{x\}, \{\{x\}\}, \{\{\{x\}\}\}\}$$

$$n(S) = 4$$

یعنی

۱۳ گزینه « ۴ » صحیح است.

$$x \in \{-4, -3, -2, -1, 0, 2\}$$

$$\sqrt{-4+2} = \sqrt{-2} \text{ بی معنی}$$

زیر رادیکال نباید منفی باشد پس $x = -4, -3$ غ ق هستند.

$$x = -2 \Rightarrow \sqrt{-2+2} = 0 \in \mathbb{Z} \quad \checkmark$$

$$x = -1 \Rightarrow \sqrt{-1+2} = \sqrt{1} = 1 \in \mathbb{Z} \quad \checkmark$$

$$x = 0 \Rightarrow \sqrt{0+2} = \sqrt{2} \notin \mathbb{Z} \quad \times$$

$$x = 2 \Rightarrow \sqrt{2+2} = \sqrt{4} = 2 \in \mathbb{Z} \quad \checkmark$$

سه عضو بر A به دست می آید که با توجه به خواسته سوال صحیح هستند.

۱۴ گزینه « ۳ » صحیح است.

$$3 \in A \quad \checkmark \quad \text{همواره درست}$$

$$\{2\} \subseteq A \quad \times \quad \text{نادرست}$$

$$A \subseteq A \quad \checkmark \quad \text{همواره درست}$$

$$2 \notin A \quad \checkmark \quad \text{درست}$$

$$\phi \subseteq A \quad \checkmark \quad \text{همواره درست}$$

۱۵ گزینه « ۲ » صحیح است.

$$x + y = 5, x, y \in \mathbb{N} \Rightarrow \begin{cases} x = 1, y = 4 \\ x = 2, y = 3 \\ x = 3, y = 2 \\ x = 4, y = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 1, y = 4 \\ x = 4, y = 1 \end{cases} \Rightarrow xy = 4, \quad \begin{cases} x = 2, y = 3 \\ x = 3, y = 2 \end{cases} \Rightarrow xy = 6$$

$$2^{xy} = 16, \quad 2^{xy} = 64 \Rightarrow A = \{16, 64\}$$

۱۶ گزینه « ۴ » صحیح است.

$$x, y \in \mathbb{N}, x - y = 7 \Rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = 1 \end{cases}, \begin{cases} x = 9 \\ y = 2 \end{cases}, \begin{cases} x = 10 \\ y = 3 \end{cases}, \dots$$

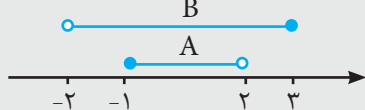
$$x = 8, y = 1 \Rightarrow 8^2 = 64$$

$$x = 9, y = 2 \Rightarrow 9^2 = 81$$

پس کوچکترین عضو به ازای $x = 8$ و $y = 1$ ایجاد می شود.

۱۷ گزینه « ۳ » صحیح است.

۱۸ گزینه « ۱ » صحیح است.

با توجه به رسم مجموعه ها روی محور اعداد حقیقی $A \cap B = A$

۱۹ گزینه « ۴ » صحیح است.

۲۰ گزینه « ۳ » صحیح است.

۲۱ گزینه « ۳ » صحیح است.

گزینه ۱: این گزینه بیانگر یک مجموعه است و برابر تهی نیست.

گزینه ۲: این گزینه بیانگر یک مجموعه است و برابر تهی نیست.

گزینه ۳: این مجموعه هیچ عضوی ندارد پس برابر تهی هست.

گزینه ۴: این گزینه اصلاً مجموعه نمی باشد.

۲۲ گزینه « ۲ » صحیح است.

گزینه ۱: مجموعه تهی عضوی ندارد.

گزینه ۲: عدد اول بین ۱۵ و ۱۸ برابر ۱۷ است. پس این مجموعه یک عضوی است.

گزینه ۳: این مجموعه دو عضوی است و عضوهای آن ۱ و ۳ و ۲ است.

گزینه ۴: می دانیم در مجموعه ها عضو تکراری یک عضو محسوب می شود، پس این مجموعه یک عضوی است.

۲۳ گزینه « ۴ » صحیح است.

۲۴ گزینه « ۴ » صحیح است.

گزینه ۱ تا ۳: مجموعه نمی باشند زیرا اعضای آنها دقیقاً مشخص نیستند. گزینه ۴: $\{1, 2\}$

۲۵ گزینه « ۲ » صحیح است.

عدد طبیعی بین ۵- و ۷- وجود ندارد.