

از سری کتاب‌های گروه مؤلفین اندیشمند

# ریاضی نهم تیزهوشان اندیشمند

(دوره اول متوسطه)

قابل استفاده داوطلبان ورود به مراکز  
استعدادهای درخشان و دیگرمدارس نمونه کشور

شامل : درس‌نامه‌ی دروس  
و ۱۴۶۳ پرسش چهارگزینه‌ای به همراه پاسخ تشریحی

سرپرست گروه مؤلفین:

امید فتمی

ناشر: انتشارات تندیس نقره‌ای اندیشمند

شاپک	:
شماره کتابشناسی ملی	:
عنوان و نام پدیدآور	:
ریاضی نهم تیزهوشان اندیشمند ( دوره اول متوسطه )	:
قابل استفاده داوطلبان ورود به مراکز استعدادهای درخشان.../	:
نویسندگان: امید فتحی، سینا مساوات، محمدصادق خارستانی	:
مشخصات نشر	:
مشخصات ظاهری	:
فروست	:
موضوع	:
موضوع	:
رده بندی دیویی	:
رده بندی کنگره	:
سرشناسه	:
شناسه افزوده	:
وضعیت فهرست نویسی	:

نام کتاب	:	ریاضی هشت اندیشمند ( دوره اول متوسطه )
مؤلفین:	:	امید فتحی، سینا مساوات، محمدصادق خارستانی
تایپ و صفحه آرایی	:	اندیشمند
شمارگان	:	
سال چاپ	:	۱۳۹۵
نوبت چاپ	:	اول
ناشر	:	تندیس نقره‌ای اندیشمند

قیمت: تومان

مرکز پخش: تهران خیابان دکتر فاطمی، ضلع شرقی سازمان آب، نبش خیابان شهید دائمی،  
شماره ۱۷۸، طبقه اول آموزشگاه علمی اندیشمند  
کدپستی: ۱۴۱۵۶۶۴۹۹۱      تلفن: ۸۸۹۷۶۰۷۷

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است.

نظارت علمی آموزشگاه اندیشمند

«هذا من فضل ربي»

- در گذشته تأکید کتاب‌های درسی ریاضی بیش‌تر بر توانایی انجام محاسبات استوار بود. در حالی‌که در حال حاضر رویکرد اصلی جامعه آموزش ریاضی کشور، علاوه بر حفظ این هدف، پرورش قوه تفکر و تعقل دانش‌آموزان و همچنین رشد توانایی حل مسئله آنان است. لذا ما برآنیم تا با تألیف کتب اندیشمند به این هدف مهم در آموزش ریاضی، نائل آییم.
- هدف «کشف مفهوم» از اهداف اصلی کتاب درسی است که امیداریم معلمان عزیز و دلسوز کشورمان با صرف زمان مناسب در کلاس‌های درس مدرسه به این مهم نائل آیند. پس فرض ما بر این است که دانش‌آموزانی که از این کتاب استفاده می‌کنند مفاهیم کتاب درسی را یاد گرفته‌اند و تمایل به گسترش و تعمیق یادگیری‌شان دارند تا بتوانند در آزمون‌های حرفه‌ای مانند تیمز، کانگرو، تیزهوشان و نمونه‌دولتی، موفق باشند.
- سؤالات از ساده به مشکل مرتب شده‌اند، در بسیاری موارد حل مسئله‌های این کتاب ساده و آسان نیست و نیاز به دقت، حوصله و زمان بیش‌تری دارد. برای آن‌ها وقت مناسب در نظر بگیرید و سعی کنید آن‌ها را حتماً حل کنید. حتی اگر غلط حل کردید نگران نباشید زیرا شما از غلط حل کردن هم می‌توانید «یاد بگیرید».
- برخی از ویژگی‌های دیگر این کتاب عبارتند از:
  - منطبق بر سرفصل‌های کتاب درسی
  - ارائه سؤالات در حیطه‌های «دانش»، «فهم درک» و «کاربرد»
  - مناسب جهت تدریس در کلاس‌های ریاضی پیشرفته، المپیاد و تیزهوشان
  - مناسب جهت شرکت در آزمون‌های ورودی مدارس تیزهوشان و نمونه کشور
  - تعداد زیاد سؤالات تشریحی و چهارگزینه‌ای این کتاب هدفمند می‌باشد. زیرا کتاب را منبع بسیار خوبی جهت تدریس در کلاس و همچنین تعیین تکالیف هفتگی برای شاگردان نموده است.
- دانش ریاضی دارای پیوستگی خاصی است و یادگیری کامل آن مانند وصل کردن حلقه‌های جدید به حلقه‌های قبلی یک زنجیر است. لذا توصیه می‌شود به جهت افزایش سطح یادگیری و احتمال موفقیت در آزمون‌های تیزهوشان و نمونه دولتی، حتماً کتاب‌های ریاضی هفتم و هشتم اندیشمند را مطالعه نمایید.

- از کلیه‌ی مدرسین محترم، دانش‌آموزان باهوش و اولیاء گرامی خواهشمندیم هر گونه اشتباه و نقص را بر ما ببخشایند و اصلاحات لازم را از طریق تلفن ۸۸۹۷۶۰۷۷ و یا سایت [www.andishmand.ir](http://www.andishmand.ir) به اطلاع گروه مؤلفین اندیشمند برسانند تا در چاپ‌های بعدی، برطرف گردد.

- بر خود لازم می‌دانیم از زحمات و هم‌فکری‌های اساتید، دانش‌آموزان برتر سال‌های گذشته اندیشمند، و همچنین کلیه همکارانی که ما را در حروف‌چینی، ویراستاری، طراحی و چاپ این کتاب یاری نمودند، تشکر و قدردانی کنیم.

**با تشکر**

**گروه مؤلفین اندیشمند**



# فهرست مطالب

۷	.....	فصل اول: مجموعه‌ها
۴۹	.....	فصل دوم: عددهای منطقی
۷۵	.....	فصل سوم: استدلال و اثبات در هندسه
۱۲۶	.....	فصل چهارم: توان و ریشه
۱۶۹	.....	فصل پنجم: عبارات‌های جبری
۲۰۵	.....	فصل ششم: خط و معادله‌های خطی
۲۴۹	.....	فصل هفتم: عبارات‌های گویا
۲۶۳	.....	فصل هشتم: حجم و مساحت
۲۹۵	.....	پاسخ‌نامه تشریحی
۲۹۶	.....	پاسخ‌نامه فصل ۱
۳۱۵	.....	پاسخ‌نامه فصل ۲
۳۲۵	.....	پاسخ‌نامه فصل ۳
۳۴۰	.....	پاسخ‌نامه فصل ۴
۳۶۲	.....	پاسخ‌نامه فصل ۵
۳۷۸	.....	پاسخ‌نامه فصل ۶
۳۹۸	.....	پاسخ‌نامه فصل ۷
۴۰۴	.....	پاسخ‌نامه فصل ۸



فصل يک:

# مجموعه ها

## معرفی مجموعه

به گروه و یا دسته‌ای معین از اشیاء، اعداد و هر چیزی که کاملاً مشخص و متمایز و یکتا باشد، مجموعه می‌گوییم. بطور کلی در ریاضیات تعریف درستی از مجموعه وجود ندارد.

علامت مشخص‌کننده‌ی مجموعه‌ها، آکولاد  $\{ \}$  نام دارد و برای نام‌گذاری آنها از حروف بزرگ انگلیسی استفاده می‌شود.



۱. کدام گزینه یک مجموعه را نشان می‌دهد؟

(۱)  $\{a, b, c, d, \dots\}$  (۲)  $\{\text{آدم‌های چاق}\}$  (۳)  $\{\text{خیار}, *, \text{بز}, \dots\}$  (۴)  $\{\text{کلنگ}, \sqrt{3}, \text{میز}\}$



پاسخ: گزینه (۴). زیرا با اینکه عضوهای آن به هم ربطی ندارند، ولی برای تمامی افراد به طور یکسان شناخته شده‌اند.

## اعضای مجموعه

عضو (Element) یک مجموعه بودن را با علامت  $\in$  و عضو نبودن را با علامت  $\notin$  نشان می‌دهیم.

عدد اصلی یک مجموعه‌ی دلخواه مانند  $A$  را با  $n(A)$  نشان می‌دهیم و معنای آن تعداد عضوهای مجموعه‌ی  $A$  می‌باشد.

تکرار و جابه‌جایی عضوهای یک مجموعه، بی‌تأثیر است. مانند:  $\{a, a, c, c, c, b\} = \{a, b, c\}$

ممکن است عضوهای یک مجموعه، خود نیز مجموعه باشند. مانند:  $\{3\} \in \{3, \{3\}\}$



۲. عدد اصلی مجموعه‌ی  $A$  کدام است؟

$$A = \{\{*, X\}, \{*, *, X\}, \{*, X, X\}\}$$

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱



پاسخ: گزینه (۱).

$$A = \{\{*, X\}\}$$

مجموعه‌ای که هیچ عضوی نداشته باشد را «مجموعه‌ی تهی» می‌گوییم. مجموعه‌ی تهی را با علامت  $\emptyset$  یا  $\{ \}$  نشان می‌دهیم.



۳. کدام یک از مجموعه‌های زیر تهی است؟

(۱) کسرهای بین صفر و یک که مخرج آنها ۷ باشد.

(۲) عددهای بخش‌پذیر بر ۶ و غیر بخش‌پذیر بر ۳

(۳) عددهای بخش‌پذیر بر ۲۱ که بر ۳ و ۷ بخش‌پذیر نیستند.

(۴) موارد ۲ و ۳.





**پاسخ:** گزینه (۴). مجموعه‌ای که گزینه ۱ توصیف می‌کند  $\{\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \dots, \frac{5}{7}, \frac{6}{7}\}$  است ولی عددی وجود ندارد که بر ۶ بخش‌پذیر باشد ولی بر ۳ بخش‌پذیر نباشد و یا بر ۲۱ بخش‌پذیر باشد و بر ۷ و ۳ بخش‌پذیر نباشد.

## زیرمجموعه

مجموعه‌ی  $A$  را زیرمجموعه‌ی  $B$  می‌گوییم. هرگاه هر عضو  $A$ ، عضوی از  $B$  نیز باشد و به این صورت  $A \subset B$  نشان می‌دهیم. زیرمجموعه نبودن را با علامت  $\not\subset$  نشان می‌دهیم.

تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $n$  عضوی از رابطه‌ی  $2^n$  به دست می‌آوریم.

هر مجموعه‌ای زیرمجموعه‌ی خودش نیز می‌باشد و مجموعه‌ی تهی زیرمجموعه‌ی همه‌ی مجموعه‌ها، از جمله خودش نیز می‌باشد.

$$\phi \subset A, \phi \subset \phi, A \subset A$$



۴. مجموعه‌ی  $A$  دارای ۵ عضو می‌باشد. دو عضو غیر تکراری به عضوهای آن اضافه می‌کنیم. تعداد زیرمجموعه‌های آن کدام است؟

$$32 \text{ (۴)}$$

$$64 \text{ (۳)}$$

$$128 \text{ (۲)}$$

$$256 \text{ (۱)}$$

$$2^{5+2} = 2^7 = 128$$

**پاسخ:** گزینه (۲).

به طور کلی اگر  $k$  عضو جدید به عضوهای یک مجموعه‌ی  $n$  عضوی اضافه کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن  $2^k$  برابر می‌شود.



۵. اگر به عضوهای یک مجموعه، دو عضو اضافه شود، تعداد زیرمجموعه‌های آن: .....

(۱) چهار تا اضافه می‌شود. (۲) چهار برابر می‌شود. (۳) دو تا اضافه می‌شود. (۴) نمی‌توان تعیین کرد.



**پاسخ:** گزینه (۴). چون نمی‌دانیم این دو عضو تکراری هستند یا نه، پس گزینه‌ی ۴ صحیح است.

تمام زیرمجموعه‌های یک مجموعه، به جز خود آن مجموعه را، «زیرمجموعه‌های محض» می‌گوییم.

تعداد زیرمجموعه‌های محض یک مجموعه‌ی  $n$  عضوی از رابطه‌ی  $2^n - 1$  به دست می‌آوریم.

$A$  یک مجموعه‌ی دلخواه است. مجموعه‌ی تمام زیرمجموعه‌های آن را «مجموعه‌ی توان» می‌گوییم و با  $P(A)$  نشان می‌دهیم. اگر مجموعه‌ی  $A$  دارای  $n$  عضو باشد، «مجموعه‌ی توان» آن دارای  $2^n$  عضو است.



۶. اگر تعداد زیرمجموعه‌های محض مجموعه  $A$  برابر ۲۵۵ باشد،  $n(A)$  کدام است؟

$$8 \text{ (۴)}$$

$$6 \text{ (۳)}$$

$$5 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$



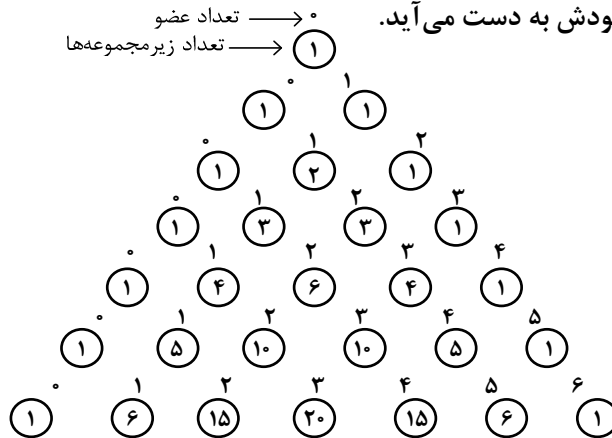


پاسخ: گزینه (۴).

تعداد زیرمجموعه‌های آن:  $255 + 1 = 256$

$$256 = 2^8 \Rightarrow n(A) = 8$$

یکی از استفاده‌های الگوی ارائه‌شده این است که می‌توانیم تعداد زیرمجموعه‌های صفرعضوی، یک عضوی، دو عضوی، سه عضوی و ... مجموعه‌ی  $\Pi$  عضوی را نشان دهیم. با کمی دقت در روابط بین اعداد در الگوی زیر متوجه می‌شویم که هر عدد از مجموع دو عدد بالایی خودش به دست می‌آید.



نیمی از زیرمجموعه‌های یک مجموعه، تعداد عضوهایشان زوج است و نیمی دیگر تعداد عضوهایشان فرد می‌باشد.

در مقایسه، هر چقدر تعداد عضوهای زیرمجموعه‌ها به خط تقارن مثلث (وسط آن) نزدیک‌تر باشد، تعداد زیرمجموعه‌ها بیشتر است. مثلاً تعداد زیرمجموعه‌های ۴۹ عضوی یک مجموعه‌ی ۱۰۰ عضوی بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های ۸۰ عضوی آن است. چون ۴۹ به وسط (۵۰) نزدیک‌تر از ۸۰ است.

برای به دست آوردن سریع تعداد زیرمجموعه‌های  $a$  عضوی یک مجموعه  $\Pi$  به روش زیر می‌توانیم عمل کنیم:

$$\binom{n}{a} = \frac{n!}{a!(n-a)!}$$



۷. تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی ۵ عضوی که بیش از ۲ عضو دارند، چند تا است؟

۱۶ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۱۰

$$\binom{5}{3} + \binom{5}{4} + \binom{5}{5} = \frac{5!}{3! \times 2!} + \frac{5!}{4! \times 1!} + \frac{5!}{5! \times 0!} = 10 + 5 + 1 = 16$$

پاسخ: گزینه (۴).

برای یافتن زیرمجموعه‌های «فاقد» عضوهای معین، ابتدا آنها را کنار گذاشته و سپس کلیدی زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی باقی‌مانده را می‌نویسیم.

برای یافتن زیرمجموعه‌های «شامل» عضوهای معین، ابتدا آنها را کنار گذاشته، کلیدی زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی باقی‌مانده را می‌نویسیم. سپس عضوهای مشخص را در تک‌تک زیرمجموعه‌های نوشته‌شده، قرار می‌دهیم.



۸. امین، مهرداد، رضا، حسین، فرهاد و بابک یک گروه شش نفری تشکیل داده‌اند. به چند طریق می‌توان یک زیرمجموعه از این گروه جدا کرد بطوریکه فرهاد و بابک عضو آن باشند ولی مهرداد عضو آن نباشد؟

۳۲ (۴)

۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)



پاسخ: گزینه (۲).

$A$  = مجموعه‌هایی که فرهاد و بابک عضو آن‌ها هستند

$B$  = مجموعه‌هایی که مهرداد عضو آن‌ها نیست

تعداد زیرمجموعه‌هایی که شامل فرهاد و بابک هستند و فاقد مهرداد هم هستند.  $2^{6-n(A)-n(B)} = 2^{6-2-1} = 8$

اگر بخواهیم تعداد زیرمجموعه‌های از مجموعه‌ی  $A$  را پیدا کنیم که فاقد (یا شامل) اعضای مجموعه‌ی  $B$  باشند  $(B \subset A)$ ، از رابطه‌ی  $2^{n(A)-n(B)}$  استفاده می‌کنیم.

### مجموعه‌های مساوی و هم‌ارز

دو مجموعه که تک‌تک عضوهایشان با هم برابر باشند را «دو مجموعه‌ی مساوی» می‌گوییم.

دو مجموعه‌ی متناهی، که فقط تعداد عضوهایشان برابر باشند را «دو مجموعه‌ی هم‌ارز» می‌گوییم.



۹. کدام گزینه صحیح است؟

(۱) دو مجموعه‌ی مساوی، هم‌ارزند ولی دو مجموعه‌ی هم‌ارز، لزوماً مساوی نیستند.

(۲) مجموعه‌ی اعداد طبیعی و مجموعه‌ی اعداد حسابی، مساویند.

(۳) مجموعه‌ی  $\{97\}$  یکی از عضوهای  $\{\{1\}, \{1,3\}, \{1,3,5\}, \dots\}$  است.

(۴) تساوی  $\{2,2,5\} = \{\Delta, (\square + \Delta)\}$  به ازای  $\Delta = 2$  و  $\square = 2$  برقرار است.



پاسخ: گزینه (۱). مجموعه اعداد طبیعی  $N$  و اعداد حسابی  $W$  با هم، هم‌ارز نیستند. زیرا مجموعه اعداد حسابی عدد صفر هم دارد که در مجموعه طبیعی وجود ندارد. در گزینه ۳، مجموعه  $\{1,3,5,\dots,97\}$  عضو مجموعه‌ی مذکور است. در گزینه ۴ تساوی دو مجموعه به ازای  $\Delta = 2$  و  $\square = 3$  برقرار است.

### اجتماع و اشتراک مجموعه‌ها

مجموعه‌ی تمام عضوهای  $A$  و  $B$  را «اجتماع» آن دو می‌گوییم و با علامت  $A \cup B$  نشان می‌دهیم.

مجموعه‌ی عضوهای مشترک  $A$  و  $B$  را «اشتراک» آن دو می‌گوییم و با علامت  $A \cap B$  نشان می‌دهیم.

به دو مجموعه که هیچ عضو مشترکی نداشته باشند، «دو مجموعه‌ی جدا از هم» می‌گوییم.  $A \cap B = \emptyset$



اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه دلخواه باشند، می‌توانیم از خواص اجتماع و اشتراک به موارد زیر اشاره کنیم:

$$\begin{aligned} A \cap B \subset A \subset A \cup B \\ A \cap B \subset B \subset A \cup B \end{aligned}$$

۱- اشتراک دو مجموعه زیر مجموعه‌ی هر دو مجموعه است و هر دو مجموعه زیر مجموعه اجتماع‌شان هستند.

$$\begin{aligned} A \cup B = B \cup A \\ A \cap B = B \cap A \end{aligned}$$

۲- جابجایی

$$\begin{aligned} (A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C) \\ (A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C) \end{aligned}$$

۳- شرکت پذیری

$$\begin{aligned} A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C) \\ A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C) \end{aligned}$$

۴- توزیع پذیری (بخشی)

$$\begin{aligned} A \cup \phi = A \\ A \cap \phi = \phi \end{aligned}$$

اجتماع هر مجموعه با تهی، خود آن مجموعه و اشتراک هر مجموعه با تهی، تهی می‌شود.



۱۰. اگر  $A = \{1, 2, 3, 4\}$  و  $B = \{2, 3, 4, 5\}$  چند مجموعه مانند  $x$  در رابطه‌ی:  $(A \cap B) \subset x \subset (A \cup B)$  صدق

می‌کنند؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

$$\left. \begin{aligned} A \cap B = \{2, 3, 4\} \\ A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\} \end{aligned} \right\} \{2, 3, 4\} \subset x \subset \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

پاسخ: گزینه (۳).

$$\{2, 3, 4\}, \{1, 2, 3, 4\}, \{2, 3, 4, 5\}, \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

بین تعداد عضوهای مجموعه‌ی  $A$  و  $B$  و اشتراک و اجتماع آن‌ها، رابطه‌ی زیر برقرار است:

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

و همین‌طور اگر دو مجموعه‌ی  $A$  و  $B$  جدا از هم باشند ( $A \cap B = \phi$ )، می‌توانیم بنویسیم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B)$$



۱۱. در یک کلاس ۲۵ نفری، ۱۶ نفر فوتبال و ۱۲ نفر والیبال بازی می‌کنند و ۳ نفر هم از ورزش معاف هستند. تعیین کنید چند نفر هم فوتبال و هم والیبال بازی می‌کنند؟

۹ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

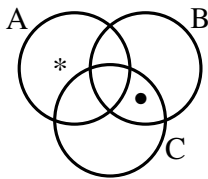
بازی می‌کنند.  $25 - 3 = 22$

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

$$22 = 16 + 12 - x \rightarrow 22 = 28 - x \Rightarrow x = 6$$

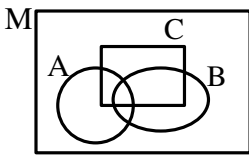
پاسخ: گزینه (۲).

نمودار ون



◀ نشان دادن رابطه‌ی بین مجموعه‌ها، با اشکال هندسی را «نمودار ون» می‌گوییم.

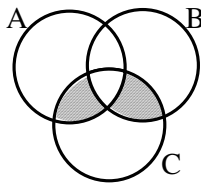
◀ مجموعه‌ای که شامل تمام مجموعه‌های مورد بحث ما باشد را «مجموعه‌ی مرجع» گویند. آن را با  $M$  نشان می‌دهند و انتخاب آن اختیاری و دلخواه است.



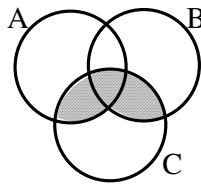
◀ اجتماع هر مجموعه‌ای با مجموعه‌ی مرجع، مجموعه‌ی مرجع و اشتراک هر مجموعه‌ای با مجموعه‌ی مرجع، خود مجموعه می‌شود.

$$\begin{aligned} A \cup M &= M \\ A \cap M &= A \end{aligned}$$

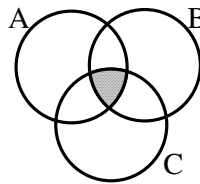
۱۲. در کدام نمودار رابطه‌ی  $(A \cup B) \cap C$  درست هاشور خورده است؟



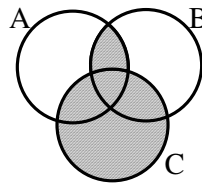
(۴)



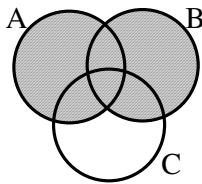
(۳)



(۲)



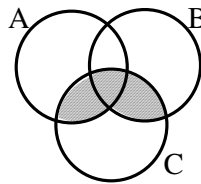
(۱)



$A \cup B \rightarrow$

قسمت مشترک بخش هاشور خورده با C

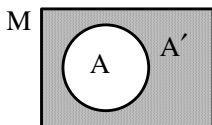
$\rightarrow (A \cup B) \cap C \rightarrow$



پاسخ: گزینه (۳).

متمم مجموعه‌ها

◀ مجموعه‌ی دلخواه  $A$  و مجموعه‌ی مرجع  $M$  را در نظر می‌گیریم. مجموعه‌ی تمام عضوهای متعلق به  $M$  که در  $A$  نباشند را متمم  $A$  (مکمل  $A$ ) می‌گوییم و با  $A'$  نمایش می‌دهیم.



◀ اگر از یک مجموعه‌ی دلخواه به تعداد زوج متمم بگیریم، حاصل خود آن مجموعه می‌شود. ولی اگر به تعداد فرد متمم بگیریم، حاصل متمم آن مجموعه خواهد شد.



خواص متمم مجموعه‌ها عبارتند از:

- متمم مجموعه‌ی مرجع، مجموعه‌ی تهی است.  $M' = \phi$
- متمم مجموعه‌ی تهی، مجموعه‌ی مرجع است.  $\phi' = M$
- اشتراک هر مجموعه‌ای با متمم‌اش، تهی است.  $A \cap A' = \phi$
- اجتماع هر مجموعه‌ای با متمم‌اش، مجموعه‌ی مرجع است.  $A \cup A' = M$



۱۳. اگر  $A * B = (A' \cap B) \cup B$  باشد، حاصل  $\phi * A$  کدام است؟

- (۱)  $\phi$       (۲)  $M$       (۳)  $A$       (۴)  $B$



پاسخ: گزینه (۳).

$$\phi * A = (\phi' \cap A) \cup A = (M \cap A) \cup A = A \cup A = A$$

دو قانون مهم و پرکاربرد در مجموعه‌ها عبارتند از:

$$(A \cap B)' = A' \cup B' \quad , \quad (A \cup B)' = A' \cap B'$$

$$A \cap (A \cup B) = A \quad , \quad A \cup (A \cap B) = A$$

قوانین دمورگان:

قوانین جذب:



۱۴. کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱)  $A \cap (A' \cap B) = \phi$       (۲)  $(A \cup B) \cup B' = M$
- (۳)  $A \cap (A' \cup B) = A \cap B$       (۴) تمامی موارد درست است.



پاسخ: گزینه (۴).

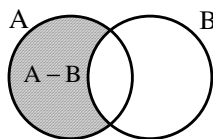
$$A \cap (A' \cap B) = (A \cap A') \cap B = \phi \cap B = \phi$$

$$(A \cup B) \cup B' = A \cup (B \cup B') = A \cup M = M$$

$$A \cap (A' \cup B) = (A \cap A') \cup (A \cap B) = \phi \cup (A \cap B) = A \cap B$$

### تفریق مجموعه‌ها

حاصل تفریق دو مجموعه  $(A - B)$ ، مجموعه‌ای است شامل عضوهایی که در  $A$  باشند، ولی در  $B$  نباشند.



همین‌طور حاصل تفریق دو مجموعه، برابر با اشتراک مجموعه‌ی اول با متمم مجموعه‌ی دوم هم می‌باشد.

$$A - B = A \cap B'$$

$$A - B \neq B - A$$

عمل تفریق در مجموعه‌ها خاصیت جابه‌جایی ندارد.



۱۵. عمل تفریق در مجموعه‌ها، دارای کدام یک از خواص زیر است؟

- (۱) جابه‌جایی (۲) شرکت‌پذیری (۳) توزیع‌پذیری (۴) هیچ‌کدام



پاسخ: گزینه (۴).

$$A - B \neq B - A$$

$$(A - B) - C \neq A - (B - C)$$

$$A - (B - C) \neq (A - B) - (A - C)$$

◀ اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه‌ی جدا از هم باشند، آن‌گاه  $B - A = B$  و  $A - B = A$  است.



۱۶. اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه‌ی جدا از هم باشند، حاصل  $A \cap B'$  کدام است؟

- (۱)  $M$  (۲)  $\phi$  (۳)  $B'$  (۴)  $A$



پاسخ: گزینه (۴). چون  $A$  و  $B$  دو مجموعه جدا از همند پس:

$$A \cap B' = A - B = A$$

◀ ویژگی‌های تفریق مجموعه‌ها عبارتند از:

$A - A = \phi$  هر مجموعه‌ای منهای خودش، مجموعه‌ی تهی می‌شود.

$A - \phi = A$  هر مجموعه‌ای منهای مجموعه‌ی تهی، همان مجموعه می‌شود.

$M - A = A'$  مجموعه‌ی مرجع منهای هر مجموعه‌ای، متمم آن مجموعه می‌شود.

$M - A' = A$  مجموعه‌ی مرجع منهای متمم هر مجموعه‌ای، خود آن مجموعه می‌شود.

$\begin{cases} A - M = \phi \\ A' - M = \phi \end{cases}$  هر مجموعه‌ای منهای مجموعه‌ی مرجع، مجموعه‌ی تهی می‌شود.

$\begin{cases} A - A' = A \\ A' - A = A' \end{cases}$  هر مجموعه‌ای منهای متممش، خود آن مجموعه می‌شود.



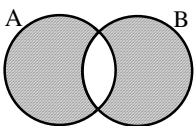
۱۷. کدام یک از تساوی‌های زیر نا درست است؟

- (۱)  $A - \phi = A$  (۲)  $M - A = A$  (۳)  $A - A = \phi$  (۴)  $\phi - A = \phi$



پاسخ: گزینه (۲).

◀ تفریق متقارن دو مجموعه، مجموعه‌ای شامل تمامی عضوهای دو مجموعه به جز عضوهای مشترک آن دو می‌باشد.

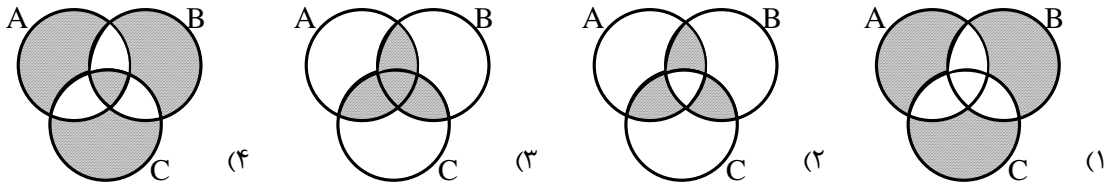


$$A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B) = (A - B) \cup (B - A)$$





۱۸. با توجه به مفهوم تفریق متقارن، حاصل  $(A \Delta B) \Delta C$  برابر است با:



پاسخ: گزینه (۴).

**نمایش مجموعه‌ها**

مجموعه‌ها را به سه شکل می‌توانیم نشان دهیم:

(الف) نمایش مجموعه با عضوهایش

(ب) نمایش مجموعه با اشکال هندسی (نمودار ون)

(ج) نمایش مجموعه به زبان ریاضی (علائم ریاضی)

مجموعه‌ای را می‌توانیم با علائم ریاضی نشان دهیم که رابطه‌ی ریاضی معین و مشترکی بین همه‌ی عضوهایش برقرار باشد.

در هنگام نوشتن یک مجموعه با علائم ریاضی، باید به فضاهای مشخص شده در زیر توجه کنیم:

$$A = \left\{ \begin{array}{l} \text{حدود متغیر , مرجع انتخاب متغیر} \\ \text{شکل عمومی اعضا} \end{array} \right\}$$

به طوریکه

$$A = \left\{ x^3 \mid \frac{x}{2} \in \mathbb{N}, 1 < x < 8 \right\}$$

۱۹. اعضای مجموعه A، در کدام گزینه آمده است؟

- (۱)  $\{۸, ۶۴, ۲۱۶\}$     (۲)  $\{۸, ۶۴, ۲۱۶, ۵۱۲\}$     (۳)  $\{۲, ۴, ۶\}$     (۴)  $\{۶, ۱۲, ۱۸\}$

$$x = ۲, ۴, ۶ \Rightarrow A = \{۸, ۶۴, ۲۱۶\}$$

پاسخ: گزینه (۱).

اگر فاصله‌ی بین عضوهای متوالی ثابت باشد، بین اعضا «رابطه‌ی ضربی» وجود دارد.

$$7, 14, 21, 28, \dots$$

$\xrightarrow{+7} \quad \xrightarrow{+7} \quad \xrightarrow{+7} \quad \xrightarrow{+7}$

$$A = \{vk \mid k \in \mathbb{N}\}$$

اگر فاصله‌ی بین عضوهای متوالی ثابت باشند و اعضا مضرب از فاصله نباشند، در آن صورت ممکن است عدد ثابتی به مضارب آن اضافه (یا کم) شده باشد.

$$3, 10, 17, 24, \dots$$

$\xrightarrow{+7} \quad \xrightarrow{+7} \quad \xrightarrow{+7} \quad \xrightarrow{+7}$

$$B = \{vk - 4 \mid k \in \mathbb{N}\}$$



◀ اگر فاصله‌ی بین عضوها به صورت صعودی یا نزولی تغییر کند، بین عضوها «رابطه‌ی توانی» وجود دارد.

$$C = \{2^k \mid k \in \mathbb{N}\}$$

۲ ، ۴ ، ۸ ، ۱۶ ، ۳۲ ، ...  
 $\xrightarrow{+2}$   $\xrightarrow{+4}$   $\xrightarrow{+8}$   $\xrightarrow{+16}$

◀ مضاربی از اعداد ۲ و ۳ و ۴ و ... را به صورت  $2k$  و  $3k$  و  $4k$  و ... نشان می‌دهیم.

◀ اعداد زوج را با شکل کلی  $2k$  و اعداد فرد را به صورت  $2k+1$  یا  $2k-1$  می‌توانیم نشان دهیم.

۲۰. اگر  $A = \{2x+1 \mid x \in \mathbb{Z}, -2 < x \leq 2\}$  و  $B = \{x^2 \mid x \in A\}$  مشخص کنید  $B$  چند عضو دارد؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

پاسخ: گزینه (۲).  $A = \{-1, 1, 3, 5\}$   $B = \{1, 9, 25\}$

◀ مقسوم‌علیه‌های عددی مانند  $n$  را به صورت  $\frac{n}{k}$  نشان می‌دهیم به طوری که حاصل کسر  $\frac{n}{k}$  عضوی از مجموعه‌ی اعداد طبیعی  $\mathbb{N}$  باشد.

۲۱. مجموعه  $A = \left\{x \mid x \in \mathbb{N}, \frac{72}{x} \in \mathbb{N}\right\}$  چند عضو دارد؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۶

پاسخ: گزینه (۳).  $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36, 72\}$

◀ آزمایش یا پدیده تصادفی: آزمایشی که قبل از رخ دادن، نتیجه‌ی آن معلوم نباشد، ولی نتایج ممکن آن مشخص باشند، یک آزمایش تصادفی یا پدیده تصادفی می‌نامیم. پرتاب سکه، پرتاب تاس و تیراندازی به یک هدف دایره‌ای آزمایش‌هایی هستند که نتایج آن‌ها از قبل معلوم نیست ولی قابل حدس زدن است.

◀ فضای نمونه‌ای: مجموعه‌ی همه حالات ممکن یک پدیده تصادفی، فضای نمونه‌ای می‌نامیم و معمولاً آن را با  $S$  نمایش می‌دهیم.

◀ هر نتیجه ممکن یعنی هر عضو مجموعه  $S$  را یک برآمد می‌گوییم. در هر آزمایش تصادفی تنها یکی از اعضای مجموعه رخ می‌دهد.

◀ فضای پیشامد: به هر زیرمجموعه از فضای نمونه‌ای، یک پیشامد می‌گوییم.

۲۲. کدام مجموعه فضای پیشامد «اول بودن عدد رو شده‌ی یک تاس» را نمایش می‌دهد؟

(۱)  $\{2, 3\}$  (۲)  $\{2, 3, 5\}$  (۳)  $\{1, 2, 3\}$  (۴)  $\{1, 2, 3, 5\}$

پاسخ: گزینه (۲)؛ اعداد اول روی یک تاس ۲، ۳، ۵ است.



اگر در فضای نمونه‌ای یک پدیده تصادفی،  $n$  عضو داشته باشیم، تعداد پیشامدها همان تعداد زیرمجموعه‌ها یعنی  $2^n$  است. در این پیشامدها خود فضای نمونه‌ای (یعنی  $S$ ) یک پیشامد حتمی است و احتمال وقوع آن یک است و  $\phi$  یک پیشامد نشدنی (غیرممکن) از فضای نمونه‌ای است و احتمال وقوع آن صفر است.



۲۳. کدام بیان پدیده‌ی غیرممکن نادرست است؟

- (۱) پدیده‌ی غیرممکن همان متمم پدیده‌ی قطعی است.
- (۲) پدیده غیرممکن، پدیده‌ای خارج فضای نمونه‌ای است.
- (۳) احتمال وقوع پدیده‌ی غیرممکن برابر با صفر است.
- (۴) احتمال وقوع پدیده‌ی غیرممکن غیرصفر است.



پاسخ: گزینه (۴)؛

برای محاسبه‌ی تعداد اعضای فضای نمونه‌ای چند آزمایش یا پدیده تصادفی با هم، مطابق اصل ضرب تعداد حالت‌های مختلف آزمایش‌ها را در هم ضرب می‌کنیم.



۲۴. کدام گزینه در مورد پرتاب دو سکه و یک تاس صحیح است؟

$n(S) = 10$  (۱)     
  $n(S) = 12$  (۲)     
  $n(S) = 24$  (۳)     
  $n(S) = 36$  (۴)



پاسخ: گزینه (۳)؛ هر سکه ۲ حالت و هر تاس ۶ حالت دارند.

منظور از رخ دادن پیشامد  $A$  یا  $B$  یعنی حداقل یکی از پیشامدهای  $A$  یا  $B$  اتفاق بیفتد. به بیان مجموعه‌ها رخ دادن پیشامد  $A$  یا  $B$  همان  $A \cup B$  است.



۲۵. اگر  $S$  فضای نمونه‌ای پرتاب یک سکه و یک تاس باشد و  $A$  پیشامد رو آمدن سکه یا ۲ آمدن تاس باشد، در اینصورت  $n(A)$  چند است؟

$6$  (۱)     
  $8$  (۲)     
  $7$  (۳)     
  $9$  (۴)



پاسخ: گزینه (۳)؛

$$S = \{(ر, ۱), (ر, ۲), (ر, ۳), (ر, ۴), (ر, ۵), (ر, ۶), (پ, ۱), (پ, ۲), (پ, ۳), (پ, ۴), (پ, ۵), (پ, ۶)\}$$

$$A = \{(ر, ۱), (ر, ۲), (ر, ۳), (ر, ۴), (ر, ۵), (ر, ۶), (پ, ۲)\} \Rightarrow n(A) = 7$$

منظور از رخ دادن پیشامد  $A$  و  $B$  یعنی حتماً هر دو پیشامد  $A$  و  $B$  اتفاق بیفتد. به بیان مجموعه‌ها رخ دادن پیشامد  $A$  و  $B$  همان  $A \cap B$  است.

منظور از رخ ندادن پیشامد  $A$  یعنی هر پیشامدی رخ بدهد به جز پیشامد  $A$ . به بیان مجموعه‌ها رخ ندادن پیشامد  $A$  همان  $A'$  است.  $A'$  با  $M - A$  کاملاً یکسان است.

اگر قرار باشد پیشامد  $A$  رخ بدهد ولی پیشامد  $B$  رخ ندهد یعنی باید  $A - B$  (تفاضل مجموعه  $A$  و مجموعه  $B$ ) را محاسبه کنیم.

اگر قرار باشد فقط یکی از پیشامدهای  $A$  و  $B$  رخ بدهد یعنی باید  $A \Delta B$  (تفاضل متقارن مجموعه  $A$  و مجموعه  $B$ ) را محاسبه کنیم.

با تعریف احتمال در سال‌های گذشته آشنا شدیم. احتمال رخ دادن پیشامد  $A$  را با  $P(A)$  نمایش می‌دهند و به شکل زیر

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \quad (0 \leq P(A) \leq 1)$$


محاسبه می‌کنند.



۲۶. آموزشگاه اندیشمند نوعی آزمون برگزار می‌کند که سؤالاتش فقط دو گزینه‌ی درست و نادرست دارد. اگر تعداد سؤالات آزمون ۱۰ تا باشد و دانش‌آموزی تنبل به تمام سؤالات پاسخ تصادفی دهد، با کدام احتمال فقط در ۴ سؤال گزینه درست علامت می‌زند؟

$$2^{-10} \quad (1) \qquad \frac{105}{512} \quad (2) \qquad \frac{4}{20} \quad (3) \qquad 0.4 \quad (4)$$

$$\left. \begin{aligned} n(A) &= \binom{10}{4} = \frac{10!}{4! \times 6!} = 210 \\ n(S) &= 2^{10} = 1024 \end{aligned} \right\} \rightarrow P(A) = \frac{210}{1024} = \frac{105}{512}$$

پاسخ: گزینه (۲)؛ 



۱- کدام گزینه نشان دهنده‌ی یک مجموعه است؟

- (۱) سه عدد فرد متوالی بین ۱۹ و ۳۷  
 (۲) اعداد فرد بزرگ‌تر از ۹۱  
 (۳) سه فوتبالیست معروف  
 (۴) انسان‌های قد بلند

۲- کدام یک از عبارات‌های زیر بیانگر یک مجموعه نمی‌باشد؟

- (الف) اعداد طبیعی کوچکتر از یک  
 (ب) شعرای ایرانی قرن هفتم  
 (ج) درختان کاج تنومند قرن هفتم  
 (د) مجموعه اعداد  
 (۱) (الف) و (ب)  
 (۲) (ب) و (ج)  
 (۳) (ج) و (د)  
 (۴) (د) و (الف)

۳- مجموعه‌ی  $\{۲, ۴, ۳, ۳, \{۳\}\}$  چند عضوی است؟

- (۱) یک  
 (۲) دو  
 (۳) سه  
 (۴) چهار

۴- تعداد اعضای کدام مجموعه قابل شمارش است؟

- (۱) مجموعه‌ی اعداد اول فرد  
 (۲) مجموعه‌ی مربعات اعداد فرد اول، که زوج باشند.  
 (۳) مجموعه‌ی مربعات اعداد اول زوج  
 (۴) موارد ۲ و ۳

۵- تعداد اعضای کدام مجموعه غیرقابل شمارش است؟

- (۱) مجموعه‌ی تارهای موی سرتان  
 (۲) مجموعه‌ی شن‌های موجود روی کره‌ی زمین  
 (۳) مجموعه‌ی مولکول‌های آب موجود در یک لیوان  
 (۴) مجموعه‌ی اعداد گویا بین دو عدد طبیعی متوالی

۶- تعداد اعضای کدام یک از مجموعه‌های زیر غیرقابل شمارش است؟

- (۱)  $\{\phi, \phi, \phi, \phi, \dots\}$   
 (۲)  $\{... , ت, پ, ب, الف\}$   
 (۳)  $\{\{۱\}, \{۱, ۲\}, \{۱, ۲, ۳\}, \{۱, ۲, ۳, ۴\}, \dots\}$   
 (۴)  $\{\{۳\}, \{۳, ۳\}, \{۳, ۳, ۳\}, \{۳, ۳, ۳, ۳\}, \dots\}$

۷- تعداد اعضای کدام مجموعه قابل شمارش است؟

- (۱) مجموعه‌ی مثلث‌هایی که چهار ضلع دارند.  
 (۲) مجموعه‌ی موهای سرتان  
 (۳) مجموعه‌ی  $\{\{۵\}, \{۵, ۵\}, \{۵, ۵, ۵\}, \dots\}$   
 (۴) همه‌ی موارد

۸- تعداد اعضای کدام مجموعه قابل شمارش است؟

- (۱) مجموعه‌ی عددهای گویا بین ۱ و ۲  
 (۲) مجموعه‌ی عددهای اول  
 (۳) مجموعه‌ی عددهای صحیحی که در معادله‌ی  $x^2 + ۲ = ۰$  صدق می‌کنند.  
 (۴) مجموعه‌ی مضرب‌های مشترک اعداد ۱۵ و ۱۲ که بزرگتر از ۱۰۰۰ باشد.

۹- مجموعه‌ی  $\{\{۰, \{۰\}\}, \{۰, ۰\}\}$  :.....

- (۱) سه عضو دارد.  
 (۲) دو عضو دارد.  
 (۳) یک عضو دارد.  
 (۴) تهی است.

۱۰- مجموعه  $\{2^{1380}, \dots, (2^{1380} + 6), (2^{1380} + 4), (2^{1380} + 2)\}$  چند عضو دارد؟  
 (۱)  $2^{1378}$  (۲)  $2^{1379}$  (۳)  $2^{1380}$  (۴)  $2^{1381}$

۱۱- با توجه به مجموعه‌ی  $A = \{0, 1, \{2\}, \{1, 2\}\}$  کدام گزینه درست است؟  
 (۱)  $\emptyset \in A$  (۲)  $\{0, 1\} \in A$  (۳)  $\{1\} \notin A$  (۴)  $\{2\} \notin A$

۱۲- با توجه به مجموعه‌ی  $A = \{0, \{0, 1\}, \{2\}\}$  کدام گزینه درست است؟  
 (۱)  $\emptyset \in A$  (۲)  $\{1\} \notin A$  (۳)  $\{2\} \notin A$  (۴)  $\{0\} \in A$

۱۳- گزینه‌ی صحیح کدام است؟

- (۱)  $\{\emptyset\}$  یک عضو دارد.  
 (۲)  $\{\emptyset\}$  دو زیرمجموعه دارد.  
 (۳)  $\{\emptyset\}$  یک زیرمجموعه‌ی محض دارد.  
 (۴) همه‌ی موارد صحیح است.

۱۴- مجموعه‌های زیر از اعداد صحیح متوالی را در نظر بگیرید:

$$A_1 = \{1\}, A_2 = \{2, 3\}, A_3 = \{4, 5, 6\}, A_4 = \{7, 8, 9, 10\}, \dots$$

که هر مجموعه شامل یک عضو بیش‌تر از مجموعه قبلی است و اولین عضو هر مجموعه یک واحد بیش‌تر از آخرین عضو مجموعه قبلی است، فرض کنید  $S_n$  مجموع اعضای مجموعه  $n$  ام باشد، آن‌گاه  $S_{21}$  برابر است با:

(۱) ۱۱۱۳ (۲) ۴۶۴۱ (۳) ۵۰۸۲ (۴) ۳۳۳۴

۱۵- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $\{\{0\}, \{0, 0\}, \{0, 0, 0\}\} = \{\{0\}\}$   
 (۲)  $\{\{b\}, \{a, c\}\} = \{\{b, c\}, \{a\}\}$   
 (۳) مجموعه‌ی  $\{\{2, 4, 6, \dots, 102\}\}$  دارای ۵۱ عضو است.  
 (۴)  $\{\{\emptyset\}, \{\emptyset\}, \{\emptyset\}, \dots\} = \{\{\emptyset\}\}$

۱۶- کدام گزینه صحیح نیست؟

- (۱) تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی ۵ عضوی، ۱۶ عدد بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی ۴ عضوی است.  
 (۲) اگر مجموعه‌ی  $A = \{3, \{4\}, \{5, 8\}\}$  باشد، آن‌گاه  $5 \notin A$ .  
 (۳) اگر هر عضو  $A$ ، عضو مجموعه‌ی  $B$  و هر عضو مجموعه‌ی  $B$  نیز عضوی از مجموعه‌ی  $C$  باشد، آن‌گاه  $A = B = C$  است.  
 (۴) اگر  $A = \{1, \{2\}\}$  و  $B = \{2, \{1\}\}$  باشند، آن‌گاه  $A$  و  $B$  دو مجموعه‌ی هم‌ارزند.

۱۷- اگر  $B = \{1, 2, \{1, 2, 3, \dots\}\}$  تعداد زیرمجموعه‌های  $B$  برابر است با:

- (۱) ۴ (۲) ۶  
 (۳) ۸ (۴) چون  $\{1, 2, 3, \dots\}$  نامتناهی است، نمی‌توان تعیین کرد.

۱۸- اگر  $A = \{W\}$  بوده و  $W$  مجموعه اعداد حسابی باشد، آن گاه:

- (۱) مجموعه  $A$ ، نامتناهی است.  
 (۲) مجموعه  $A$ ، دو زیرمجموعه دارد.  
 (۳) مجموعه اعداد طبیعی زیرمجموعه  $A$  است.  
 (۴) مجموعه تهی، یکی از عضوهای مجموعه  $A$  است.

۱۹- با توجه به  $A = \{\emptyset\}$ ،  $B = \{\emptyset, \emptyset\}$ ، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱)  $A \subset B$  (۲)  $B \subset A$  (۳)  $\{\emptyset\} \subset B$  (۴)  $\{\emptyset\} \subset B$

۲۰- اگر  $A = \{\emptyset, 2, \{5, 6\}\}$  باشد، کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱)  $6 \in A$  (۲)  $5 \in A$  (۳)  $\{5, 2\} \subset A$  (۴)  $\emptyset \subset A$

۲۱- مجموعه  $\{\text{گامبولی، گومبولی، شاسگولی، اوشگولی}\}$  چند عضو و چند زیرمجموعه دارد؟

- (۱) چهار عضو و شانزده زیرمجموعه  
 (۲) سه عضو و نه زیرمجموعه  
 (۳) سه عضو و هشت زیرمجموعه  
 (۴) چهار عضو و هشت زیرمجموعه

۲۲- تعداد زیرمجموعه‌های، مجموعه  $A$  کدام است؟

$$A = \{1, \{1\}, \{1, 1\}, \{1, 1, 1\}\}$$

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۲۳- اگر  $A = \{5, \{6\}\}$  و  $B = \{\{5\}, 6\}$  کدام یک از گزینه‌ها صحیح است؟

- (۱)  $5 \in A$  (۲)  $6 \in A$  (۳)  $\{5\} \subset A$  (۴) موارد ۱ و ۳ صحیح است.

۲۴- تعداد زیرمجموعه‌های، مجموعه  $A = \{\Delta, \{\Delta\}\}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) هیچ کدام

۲۵- اگر  $A \subset B$  و  $A = \{\emptyset, \{1\}, 2\}$  باشد، مجموعه  $B$  کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- (۱)  $\emptyset$  (۲)  $\{\emptyset, 1, \{2\}\}$  (۳)  $\{\{1\}, 2\}$  (۴)  $\{2, \{1\}, \emptyset, 1\}$

۲۶- اگر  $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{5, \emptyset\}\}$  باشد، کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

- (۱)  $5 \notin A$  (۲)  $\emptyset \in A$  (۳)  $\{\emptyset\} \not\subset A$  (۴)  $\{\emptyset\} \subset A$

۲۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱)  $\emptyset \notin \emptyset$  (۲)  $\emptyset \not\subset \emptyset$  (۳)  $\emptyset \in \{\emptyset\}$  (۴)  $\emptyset \subset \{\emptyset\}$

۲۸- اگر  $A = \{\{\emptyset\}\}$  کدام رابطه درست است؟

- (۱)  $\{\emptyset\} \in A$  (۲)  $\emptyset \subset A$  (۳)  $\{\emptyset\} \subset A$  (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

۲۹- مجموعه  $\{\{\{\{\}\}\}\}$  چند زیرمجموعه دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) هیچ

۳۰- اگر  $A$  مجموعه‌ی مضارب ۶،  $B$  مجموعه‌ی مضارب ۱۲ و  $C$  مجموعه‌ی مضارب ۲۴ باشد، کدام یک از عبارات زیر درست است؟

(۱)  $C \subset A \subset B$       (۲)  $A \subset B \subset C$       (۳)  $C \subset B \subset A$       (۴)  $A \subset C \subset B$

۳۱- اگر  $E = \{1, 2, \{1, 2\}\}$  باشد، کدام نادرست است؟

(۱)  $\{1\} \in E$       (۲)  $\{1\} \subset E$       (۳)  $\{1, 2\} \in E$       (۴)  $\{1, 2\} \subset E$

۳۲- کدام یک از مجموعه‌های زیر فقط دو زیرمجموعه دارند؟

(۱)  $\{(-1)^1, (-1)^2, (-1)^3, \dots\}$       (۲)  $\left\{-2, \frac{6}{3}, \frac{12}{6}\right\}$   
 (۳)  $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$       (۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح است.

۳۳- می‌دانیم  $\{1\} \subset A \subset B \subset C \subset D \subset \{1, 2, 3, \dots, 10\}$  است. فرض کنیم بزرگ‌ترین عضو  $A$  را با  $A \uparrow$  و کوچکترین عضو  $A$

را با  $A \downarrow$  نمایش دهیم کدام گزینه در مورد  $x = \{A \uparrow, B \uparrow, C \uparrow, D \uparrow\}$  حتماً درست است؟

(۱)  $x$  چهارعضوی است.      (۲)  $x \uparrow > A \downarrow$

(۳)  $x \downarrow < D \uparrow$       (۴)  $x \downarrow = A \downarrow$

۳۴- کدام گزینه در مورد مجموعه‌ی  $A = \{\{-1\}, 0, -1, -2\}$  نادرست است؟

(۱)  $\{-1\} \in A$       (۲)  $\{-2\} \in A$       (۳)  $\{0, -1\} \subset A$       (۴)  $\{-1\} \subset A$

۳۵- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی  $A = \{\{0, 1, 2, 3, 4\}\}$  برابر است با:

(۱) ۲      (۲) ۴      (۳) ۱۶      (۴) ۱

۳۶- مجموعه‌ای شامل مجموعه سوالات ریاضی کل آزمون‌های هشت مرحله‌ای اندیشمند است. تعداد زیرمجموعه‌های این

مجموعه کدام است؟

(۱)  $2^{25}$       (۲)  $2^{200}$       (۳) ۲      (۴)  $2^{70}$

۲۳

۳۷- اگر  $E = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$  باشد، کدام گزینه صحیح نیست؟

(۱)  $\{\{\emptyset\}, \emptyset\} \in E$       (۲)  $\{\{\emptyset\}, \emptyset\} \subset E$       (۳)  $\{\{\emptyset\}\} \subset E$       (۴)  $\emptyset \subset E$

۳۸- اگر  $E = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$  و  $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$  چند تا از روابط زیر صحیح هستند؟

(الف)  $\{\{\emptyset\}, \emptyset\} \in E$       (ب)  $\{\{\emptyset\}, \emptyset\} \subset A$       (ج)  $\{\{\emptyset\}\} \in E$       (د)  $\{\{\emptyset\}\} \subset E$

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۳۹- با توجه به مجموعه‌ی  $A = \{2^3, 3, 7, (-1)^2\}$ ، کدام گزینه صحیح است؟

(۱)  $\{2, 7\} \subset A$       (۲)  $+1 \in A$       (۳)  $\{3\} \in A$       (۴)  $\{8, 7\} \not\subset A$





۴۰- مجموعه‌ی  $\{2^{1390} + 2, 2^{1390} + 4, 2^{1390} + 8, \dots, 2^{1391}\}$  چند زیر مجموعه دارد؟

- (۱)  $2^{1391}$       (۲)  $2^{1389}$       (۳)  $2^{1390}$       (۴)  $2^{1388}$

۴۱- مجموعه‌ی تمام زیر مجموعه‌های  $M = \{\{\}, \{\phi\}\}$  کدام گزینه است؟

- (۱)  $\{\{\}, \{\phi\}, M\}$       (۲)  $\{\{\{\}, \{\phi\}\}, \{\}, M\}$   
 (۳)  $\{\{\}, \{\{\}, \{\phi\}\}, M\}$       (۴)  $\phi$  تنها زیر مجموعه  $M$  است.

۴۲- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی  $B = \{a, b\}$  چند برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی  $A = \{b, \{b\}\}$  می‌باشد؟

- (۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱

۴۳- اگر  $A_n = \{1, 2, 3, \dots, n\}$  فرض شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $A_{n+1} \subset A_n$       (۲)  $A_{m-2} \not\subset A_{m+2}$       (۳)  $A_{n+1} \in A_n$       (۴)  $A_{m-1} \notin A_{m+1}$

۴۴- اگر مجموعه‌ای ۱۰۲۴ زیرمجموعه داشته‌باشد، عدد اصلی آن کدام است؟

- (۱) ۸      (۲) ۹      (۳) ۱۰      (۴) ۱۱

۴۵- تمام زیرمجموعه‌های هر مجموعه‌ای، به جز خود آن را، «زیرمجموعه‌های محض» می‌گوییم. مجموعه‌ی  $A$  چند

زیرمجموعه‌ی محض دارد؟  $A = \phi$

- (۱) یک      (۲) صفر      (۳) سه      (۴) دو

۴۶- اگر  $A$  مجموعه‌ی اعداد زوج طبیعی کوچکتر از ۲۱ باشد،  $\{A\}$  چند زیرمجموعه‌ی محض دارد؟

- (۱)  $2^{20} - 1$       (۲)  $2^{10} - 1$       (۳) ۲      (۴) ۱

۴۷- مجموعه‌ی  $A = \{\{\phi\}, \{\phi, \phi\}\}$  چند زیرمجموعه‌ی محض دارد؟

- (۱) ۴ تا      (۲) ۳ تا      (۳) ۲ تا      (۴) یکی

۴۸- مجموعه‌ای غیر از خودش، ۵۱۱ زیرمجموعه دارد. این مجموعه چند عضو دارد؟

- (۱) ۷      (۲) ۸      (۳) ۹      (۴) ۱۰

۴۹- مجموعه‌ی  $\{\circ, \phi, \{1\}\}$  فرض شده‌است. اگر عضوهای  $\{1\}$  و  $\{\circ\}$  به عضوهای مجموعه‌ی  $A$  اضافه شوند، مجموعه‌ی

جدید، چند زیرمجموعه‌ی محض خواهد داشت؟

- (۱) ۷      (۲) ۱۵      (۳) ۳۱      (۴) ۳

۵۰- مجموعه‌ای  $2^4 \times 4^2$  زیرمجموعه دارد. این مجموعه چند عضو دارد؟

- (۱) ۶      (۲) ۸      (۳) ۱۰      (۴) ۱۲



۵۱- کدام جمله صحیح است؟

- (۱) مجموعه‌ی تهی، یک زیرمجموعه‌ی محض دارد.  
 (۲) مجموعه‌ی  $A$ ، دارای  $1025$  زیرمجموعه‌ی محض است.  
 (۳) مجموعه‌ی  $B$  دارای  $144$  زیرمجموعه است.  
 (۴) مجموعه‌ای  $2047$  زیرمجموعه‌ی محض دارد، پس این مجموعه، یازده عضو است.

۵۲- تعداد عضوهای یک مجموعه  $X^2$  و تعداد زیرمجموعه‌های آن  $16$  می‌باشد. مقدار  $X$  برابر است با:

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۳- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $*$  عضو، چند برابر تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $2-*$  عضو است؟

- (۱) ۲ (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳) ۴ (۴)  $\frac{1}{4}$

۵۴- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی اعداد حسابی کوچک‌تر از  $20$  نسبت به تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی اعداد طبیعی کوچک‌تر از  $20$  .....  
 (۱) یک واحد بیشتر است. (۲) دو برابر می‌شود. (۳) چهار برابر می‌شود. (۴) نصف می‌شود.۵۵- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $118$  عضوی چه کسری از تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $121$  عضوی است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{2}{8}$  (۳)  $\frac{3}{24}$  (۴)  $\frac{4}{30}$

۵۶- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $k+6$  عضوی چند برابر تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $k-1$  عضوی است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۶ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

۵۷- اگر به عضوهای مجموعه‌ی  $M$ ، دو عضو اضافه شود، به تعداد زیرمجموعه‌های آن  $192$  واحد اضافه می‌شود. عدد اصلی مجموعه‌ی  $M$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۵

۵۸- اگر تعداد عضوهای مجموعه‌ی توان یک مجموعه‌ی  $k$  عضوی،  $\frac{1}{64}$  تعداد عضوهای مجموعه‌ی توان یک مجموعه‌ی $2k$  عضوی باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۵۹- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $2n+1$  عضوی،  $16$  زیرمجموعه بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی  $2n$  عضوی است. مجذور عدد طبیعی  $n$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه  $2k+2$  عضوی چند برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه  $2k-1$  عضوی است؟

- (۱)  $k$  (۲)  $2k$  (۳) ۴ (۴) ۸





۶۱- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $2n-2$  عضو ۸ برابر تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $2n-2$  عضو است، مقدار  $n$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۳

۶۲- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $n$  عضو ۹۶ تا بیش تر از تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه  $m$  عضو است،  $m+n$  کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۴ (۴) ۱۵

۶۳- چند تا از زیرمجموعه‌های مجموعه‌ی حروف الفبای فارسی، حتماً دارای حروف کلمه‌ی «اندیشمند» می‌باشند؟

- (۱)  $2^{27} \times 63$  (۲)  $2^{26} \times 63$  (۳)  $2^{26}$  (۴)  $2^{27}$

۶۴- اگر تعداد زیرمجموعه‌های ۳ عضو یک مجموعه ۲۵ عضو، \* تا باشد، تعداد زیرمجموعه‌های ۲۲ عضو آن برابر است با:

- (۱) \* (۲)  $22 + *$  (۳)  $3 + *$  (۴)  $25 + *$

۶۵- یک مجموعه‌ی ۵۰ عضو چند زیرمجموعه با «تعداد عضوهای فرد» دارد؟

- (۱) ۲۵ (۲)  $2^{25}$  (۳)  $2^{40}$  (۴)  $2^{49}$

۶۶- چندتا از زیرمجموعه‌های، مجموعه‌ی حروف الفبای انگلیسی، دارای حروف کلمه‌ی «Tizhooshan» و فاقد حروف کلمه‌ی «bekr» است؟

- (۱)  $2^{12}$  (۲)  $2^{14}$  (۳)  $2^{14} \times 253$  (۴)  $2^{16}$

۶۷- مجموعه‌ی حروف الفبای فارسی ۳۲ عضو دارد. چند زیرمجموعه از آن وجود دارد که حتماً دارای عضو «م» باشد؟

- (۱)  $2^{31} - 1$  (۲)  $2^{32} - 1$  (۳)  $2^{32}$  (۴)  $2^{31}$

۶۸- تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی ۶ عضو که بیش از ۲ عضو دارند، چندتا است؟

- (۱) ۵۲ (۲) ۴۲ (۳) ۳۲ (۴) ۲۲

۶۹- گزینه‌ی نادرست کدام است؟

- (۱) یک مجموعه‌ی ۱۰۱ عضو دارای ۱۰۱ زیرمجموعه‌ی ۱۰۰ عضو است.  
 (۲) یک مجموعه‌ی ۵ عضو دارای ۱۰ زیرمجموعه‌ی ۳ عضو است.  
 (۳) تعداد زیرمجموعه‌های ۱۷ عضو و ۲۷ عضو یک مجموعه‌ی ۵۴ عضو، با هم مساویند.  
 (۴) مجموعه‌ی A دارای ۴۵ عضو است. تعداد زیرمجموعه‌های ۲۸ عضو آن کمتر از تعداد زیرمجموعه‌های ۲۳ عضو آن است.

۷۰- نسبت تعداد زیرمجموعه‌های ۵۱ عضو و ۴۹ عضو یک مجموعه‌ی صد عضو برابر است با:

- (۱)  $\frac{51}{49}$  (۲)  $\frac{49}{51}$  (۳) ۴ (۴) ۱

۷۱- A یک مجموعه‌ی شش عضو است که جمع عضوهای آن ۴۰ است. همه‌ی زیرمجموعه‌های A را در نظر بگیرید و حاصل

جمع اعضای هر کدام را روی تخته سیاه یادداشت کنید. جمع اعداد یادداشت شده، چند خواهد شد؟

- (۱) ۱۱۰۰ (۲) ۱۲۸۰ (۳) ۲۵۶۰ (۴) ۳۱۰۰

۷۲-  $A$  یک مجموعه شش عضوی است که جمع عضوهای آن ۴۰ است. همه زیرمجموعه‌های  $A$  را در نظر بگیرید و حاصل جمع اعضای هر کدام را روی تخته سیاه یادداشت کنید. جمع اعداد یادداشت شده چند خواهد بود؟

(۱) ۱۱۰۰ (۲) ۱۲۸۰ (۳) ۲۵۶۰ (۴) ۳۱۰۰

۷۳- علی عضو یک گروه علمی ۴ نفره است. اگر زیرمجموعه‌های این گروه را بنویسیم، علی در چند زیرمجموعه قرار ندارد؟

(۱) ۱۸ (۲) ۴ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۷۴- مجموعه  $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$  را در نظر می‌گیریم، تعداد زیرمجموعه‌های دو عضوی  $A$  را با  $B_2$ ، تعداد زیرمجموعه‌های سه عضوی  $A$  را با  $B_3$  و ... تعداد زیرمجموعه‌های ۹ عضوی  $A$  را با  $B_9$  نمایش می‌دهیم، حاصل  $B_2 + B_3 + B_6 + B_8$  کدام است؟

(۱) ۲۵۶ (۲) ۲۴۸ (۳) ۲۵۰ (۴) ۲۴۲

۷۵- (مجموعه‌ی تمام زیرمجموعه‌های یک مجموعه را، «مجموعه‌ی توانی» آن می‌نامند.) با توجه به این نکته، مجموعه‌ی توانی  $\{\emptyset, \{\emptyset\}$  چند عضو دارد؟

(۱) ۱۶ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

□ اگر  $X$  مجموعه‌ی اعداد طبیعی کوچکتر از یک باشد، به سه سؤال زیر پاسخ دهید:

۷۶- اگر  $F = \{X, \{X\}\}$ ، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(۱)  $X \subset F$  (۲)  $\{X\} \notin F$  (۳)  $X \in F$  (۴)  $\{\emptyset\} \in P(F)$

۷۷- کدام یک از پاسخ‌های زیر در مورد  $E = \{\{X\}\}$  نادرست است؟

(۱)  $\{X\} \notin E$  (۲)  $P(E) = \{X, E\}$  (۳)  $X \in E$  (۴)  $X \subset E$

۷۸- اگر  $Z = \{X, \{X\}\}$ ،  $P(Z)$  برابر است با:

(۱)  $\{X, \{X\}, \{\{X\}\}\}$  (۲)  $\{X, \{X\}, \{\{\emptyset\}\}, X\}$   
(۳)  $\{X, \{X\}, \{\{X\}\}, \{X, \{X\}\}\}$  (۴)  $\{\{\emptyset\}, \{\{\emptyset\}\}, \{\{\{\emptyset\}\}\}\}$

۷۹- اگر  $A$  سه عضوی باشد، تعداد زیرمجموعه‌های  $P(A)$  کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۶۴ (۳) ۲۵۶ (۴) ۵۱۲

۸۰-  $n(P(P(\emptyset)))$  چند عضوی است؟

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۱- گزینه‌ی درست کدام است؟

- (۱) هر مجموعه که عدد اصلی کوچکتری دارد، زیرمجموعه‌های بیشتری دارد.
- (۲) زیرمجموعه‌های  $A$  بیشتر از تعداد زیرمجموعه‌های  $B$  است. پس عدد اصلی  $A$  بزرگتر از عدد اصلی  $B$  است.
- (۳) اگر  $n(A) < n(B)$  باشد، آن‌گاه:  $P(A) \subset P(B)$ .
- (۴) اگر  $P(A) \subset P(B)$  باشد، آن‌گاه:  $n(A) < n(B)$ .

۸۲- اگر  $n(P(A)) = 512$ ،  $n(A)$  کدام است؟

- ۹ (۱)      ۸ (۲)      ۱۶ (۳)      ۴ (۴)

۸۳- مجموعه‌ی توان، مجموعه‌ی  $A = \{\phi, \{\{\phi\}\}\}$  کدام است؟

- (۱)  $\{\phi, \{\{\phi\}\}, \{\{\{\phi\}\}\}\}$       (۲)  $\{\phi, \{\{\phi\}\}, \{\{\{\phi\}\}\}, A\}$   
 (۳)  $\{\phi, \{\phi\}, \{\{\{\phi\}\}\}, A\}$       (۴)  $\{\phi, \{\phi\}, \{\{\phi\}\}, A\}$

۸۴- اگر مجموعه‌ای شش عضوی باشد، تعداد زیرمجموعه‌های، مجموعه‌ی زیرمجموعه‌های آن کدام است؟

- ۲۱۲ (۱)      ۲۶ (۲)      ۲۳۲ (۳)      ۲۶۴ (۴)

۸۵- تعداد عضوهای  $P(p(p(\phi)))$  کدام است؟

- یک (۱)      دو (۲)      سه (۳)      چهار (۴)

۸۶- اگر  $A = \{\{1, 2, 3, 4, \dots\}\}$  باشد،  $n(P(A))$  کدام است؟

- یک (۱)      دو (۲)      سه (۳)      چهار (۴)

۸۷- اگر تعداد عضوهای مجموعه‌ی توان یک مجموعه  $k$  عضوی  $56$  تا بیشتر از تعداد عضوهای مجموعه‌ی توان یک

مجموعه‌ی  $k - 3$  عضوی باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

- ۷ (۱)      ۶ (۲)      ۵ (۳)      ۴ (۴)

۸۸- با توجه به رابطه‌ی  $\{c, c, \square, b, a\} = \{c, a, b\}$ ، کدام حرف نمی‌تواند در جای خالی قرار گیرد؟

- a (۱)      b (۲)      c (۳)      d (۴)

۸۹- در جای خالی چه عددی قرار دهیم تا دو مجموعه مساوی شوند؟

- ۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      هیچ‌کدام (۴)

۹۰- دو مجموعه‌ی  $A$  و  $B$  برابرند هرگاه:

- (۱) تمام عضوهای  $A$  در  $B$  وجود داشته‌باشد.  
 (۲) هر عضو دلخواه از  $A$  در  $B$  وجود داشته‌باشد.  
 (۳) هر یک زیرمجموعه‌ی دیگری باشد.  
 (۴) تعداد عضوهای  $A$  و  $B$  برابرند.

۹۱- دو مجموعه‌ی  $A$  و  $B$  مساویند.  $x$  و  $y$  کدام است؟

$A = \{\{x-1\}, \{3\}\}$  و  $B = \{\{5\}, \{x-y\}\}$

- (۱)  $x = 6$  و  $y = 3$       (۲)  $x = 3$  و  $y = 6$   
 (۳)  $x = 3$  و  $y = 3$       (۴)  $x = 6$  و  $y = 6$

۹۲- دو مجموعه‌ی  $A$  و  $B$  با یکدیگر مساویند، هرگاه:

- (۱)  $n(A) = n(B)$       (۲)  $P(A) = P(B)$   
 (۳)  $A \subset B$  یا  $B \subset A$       (۴) گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح است.

۹۳- در جای خالی کدام گزینه را نمی‌توان قرار داد؟

$\{1, 2, \square, \{1, 2\}\} \cap \{2, 1, \{3\}\} = \{1, 2\}$

- (۱)  $\{1, 2\}$       (۲)  $\{3\}$       (۳) ۲      (۴) ۱

۹۴-  $A = \{1, \{2\}, \{3, 4\}$  و  $B = \{1, 2\}$  باشد، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱)  $B \subset A$  (۲)  $A \cap B = \{1, \{2\}\}$  (۳)  $A \not\subset B$  (۴)  $A \cup B = \{1, \{2\}, \{3, 4\}\}$

۹۵- اشتراک همه‌ی زیرمجموعه‌های دو عضوی از یک مجموعه‌ی  $n$  عضوی چیست؟ ( $n > 2$ )

- (۱) مجموعه‌ی تهی (۲) خود مجموعه  
(۳) مجموعه‌ای دو عضوی (۴) نامشخص

۹۶- عدد اصلی مجموعه‌ی  $\{\{0\}, \{\phi\}\} \cup \{\phi, 1, \{0\}\}$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۷- اگر  $A = \{0, \{1\}, \phi\}$  و  $B = \{0, 1, \phi\}$  باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $A = B$  (۲)  $B \subset A$  (۳)  $A$  و  $B$  جدا از هم‌اند. (۴)  $A$  و  $B$  هم‌ارزند.

۹۸- اگر  $A \subset B$  باشد کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

- (۱)  $A \cap B = A$  (۲)  $A \cup B = B$  (۳)  $n(A) < n(B)$  (۴) هیچکدام

۹۹- اگر  $A = \{\{1, 2\}, \{\phi\}\}$  و  $B = \{\{3, 4, 5\}, \phi\}$  کدام یک از مجموعه‌های زیر، مجموعه‌ی  $A \cap B$  است؟

- (۱)  $\{3, 4\}$  (۲)  $\{1, 2\}$  (۳)  $\{\{\phi\}\}$  (۴)  $\phi$

۱۰۰- اگر  $A = \{1, \{2\}\}$  و  $B = \{\{1\}, 2\}$  باشد، تعداد زیرمجموعه‌های  $A \cap B$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۰۱- اجتماع دو مجموعه  $\{\{a, \phi\}\}$  و  $\{\{a, \phi\}\}$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر  $A \cup B = \phi$  باشد، آن‌گاه  $A = \phi, B = \phi$  است.  
(۲) اگر  $A \cap B = \phi$  باشد، آن‌گاه  $A = \phi, B = \phi$  است.  
(۳) اگر  $A \cup B = A \cap B$  باشد، آن‌گاه  $A = \phi, B = \phi$  است.  
(۴) گزینه‌های ۲ و ۳.

۱۰۳- با توجه به اینکه «متناهی به مجموعه‌ای گفته می‌شود که می‌توان آخرین عضو را شمرد و نامتناهی مجموعه‌ای است که

تعداد اعضای آن را نمی‌توانا شمرد.» کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اجتماع همه‌ی زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی متناهی، مجموعه‌ای متناهی است.  
(۲) اشتراک همه‌ی زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی متناهی، مجموعه‌ای متناهی است.  
(۳) اجتماع همه‌ی زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی نامتناهی، مجموعه‌ای نامتناهی است.  
(۴) اشتراک همه‌ی زیرمجموعه‌های یک مجموعه‌ی نامتناهی، مجموعه‌ای نامتناهی است.

۱۰۴- با توجه به سؤال قبل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اشتراک مجموعه ی اعداد طبیعی و مجموعه ی اعداد زوج طبیعی، یک مجموعه ی نامتناهی است.  
 (۲) اجتماع مجموعه ی اعداد طبیعی و مجموعه ی اعداد زوج طبیعی، یک مجموعه ی نامتناهی است.  
 (۳) اشتراک مجموعه ی اعداد طبیعی و مجموعه ی اعداد زوج طبیعی کوچک تر از ۱۰۰، یک مجموعه ی نامتناهی است.  
 (۴) اجتماع مجموعه ی اعداد طبیعی و مجموعه ی اعداد زوج طبیعی کوچک تر از ۱۰۰، یک مجموعه ی نامتناهی است.

۱۰۵- اگر  $A \cap B = \{100, 101, 102\}$  و  $A \cup B = \{98, 99, 100, 101, 102, 103\}$  باشد، در آن صورت ممکن است:

- (۱)  $A = \{98, 100\}$   
 (۲)  $A = \{100, 101, 102\}$   
 (۳)  $A = \{99, 100, 101, 102\}$   
 (۴) موارد ۲ و ۳

۱۰۶- کدام گزینه نادرست است؟  $(A \neq B)$

- (۱)  $A \cap B \subset B$   
 (۲)  $A \subset B \cup A$   
 (۳)  $A \cap B \subset A \cup B$   
 (۴)  $A \cup B \subset A \cap B$

۱۰۷- اشتراک دو مجموعه ی  $A = \{\{\phi\}, b\}$  و  $B = \{\phi, \{b\}\}$  برابر است با:

- (۱)  $\{\phi\}$   
 (۲)  $\phi$   
 (۳)  $\{b\}$   
 (۴)  $b$

۱۰۸- اگر  $M = \{\{\delta 1\}, \delta 1\}$  و  $N = \{\{\{\delta 1\}, \delta 1\}\}$  کدام رابطه درست است؟

- (۱)  $M \cup N = N$   
 (۲)  $M \cap N = M$   
 (۳)  $M \cap N = \phi$   
 (۴)  $M \cap N = \{\delta 1\}$

۱۰۹- اگر  $A = B$  باشد، در آن صورت:

- (۱)  $A \subset B$   
 (۲)  $B \subset A$   
 (۳)  $(A \cap B) = (A \cup B) = A = B$   
 (۴) همه ی موارد درست است.

۱۱۰- مجموعه ی مضرب های سه رقمی عدد سه را  $A$  می نامیم و مجموعه ی مضارب سه رقمی عدد یازده را  $B$  می نامیم. در صورتیکه  $C$  بصورت زیر تعریف گردد:

« مضرب سه باشد ولی مضرب یازده نباشد »

عدد اصلی  $C$  کدام است؟

- (۱) ۳۰۰  
 (۲) ۸۱  
 (۳) ۲۱۹  
 (۴) ۲۷۳

۱۱۱- اگر عضوهای مشترک دو مجموعه ی  $A$  و  $B$ ، حروف کلمه ی **tiz** و اجتماع آن دو، حروف کلمه ی **tizhoosh** باشد،

کدام یک از عبارتهای زیر همواره درست است؟

- (۱)  $\{i\} \in A$   
 (۲)  $t \in B$   
 (۳)  $\{s, h\} \subset A$   
 (۴)  $o \in B$

۱۱۲- اگر  $A_n = \{1, 2, \dots, n\}$  در این صورت  $A_1 \cup \dots \cup A_n$  کدام است؟

- (۱)  $A_1$   
 (۲)  $A_n$   
 (۳)  $A_n \cup A_1$   
 (۴) موارد ۲ و ۳ صحیح است.

۱۱۳- اجتماع همه ی زیرمجموعه های دو عضوی از یک مجموعه ی  $n$  عضوی چیست؟  $(n > 2)$

- (۱) مجموعه ی تهی  
 (۲) خود مجموعه  
 (۳) مجموعه ای دو عضوی  
 (۴) نامشخص

۱۱۴- اگر عبارت  $O \Rightarrow \square$  به معنای آن باشد که از  $\square$  می‌توان دایره را نتیجه گرفت، در آن صورت کدام یک از عبارات زیر غلط است؟

$$(1) [A \cup B = A \cup C] \Rightarrow B = C$$

$$(2) [A \cap B = A \cap C] \Rightarrow B = C$$

$$(3) [A \cap B = A] \Rightarrow A \subset B$$

(۴) موارد ۱ و ۲.

۱۱۵- اگر  $x \in (M \cup N), y \in (M \cap N)$  باشد، در آن صورت:

$$(1) y \in N, x \in M$$

$$(2) y \notin N, x \in M$$

$$(3) y \in M, x \in N$$

$$(4) \text{هیچکدام}$$

۱۱۶- اشتراک و اجتماع دو زیرمجموعه از یک مجموعه لزوماً:

- (۱) اشتراک آنها زیرمجموعه‌ی آن مجموعه است ولی اجتماع آنها زیرمجموعه‌ی آن مجموعه نیست.
- (۲) اجتماع آنها زیرمجموعه‌ی آن مجموعه است ولی اشتراک آنها زیرمجموعه‌ی آن مجموعه نیست.
- (۳) اشتراک و اجتماع آنها زیرمجموعه‌ی آن مجموعه است.
- (۴) اشتراک و اجتماع آنها زیرمجموعه‌ی آن مجموعه نیست.

۱۱۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر  $x \in (A \cup B)$  باشد، آن‌گاه  $x \in A$  است.
- (۲) اگر  $x \in (A \cap B)$  باشد، آن‌گاه  $x \in B$  است.
- (۳) اگر  $x \notin B$ ، آن‌گاه  $x \notin (A \cup B)$ .
- (۴) اگر  $x \in A$  باشد، آن‌گاه  $x \in (A \cap B)$  است.

۱۱۸- اگر  $x \in (A \cap B)$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱)  $x \in A$  و  $x \in B$
- (۲)  $x \notin A$  و  $x \in B$
- (۳)  $x \in A$  یا  $x \in B$
- (۴)  $x \in A$  و  $x \notin B$

۱۱۹- اگر  $A_1 = \{1, 2, \dots, 10\}$  و  $A_2 = \{2, 3, \dots, 11\}$  و  $A_3 = \{3, 4, \dots, 12\}$  و ... آنگاه مجموعه‌ی  $A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۵
- (۴) ۶

۱۲۰- اگر  $n(A) = 3$  باشد و  $A_1, A_2, A_3$  سه زیرمجموعه‌ی دو عضوی آن باشد، در آن صورت کدام گزینه صحیح است؟

$$(1) A_1 \cup A_2 = A$$

$$(2) A_1 \cap A_2 = A_3$$

$$(3) A_1 \cap A_2 \cap A_3 = \phi$$

$$(4) \text{موارد ۱ و ۳ صحیح است.}$$

۱۲۱- اگر  $A$  متناهی و  $B$  نامتناهی باشد،  $A \cup B$  را تشکیل می‌دهیم، در صورتیکه  $C$  یکی از زیرمجموعه‌های  $A \cup B$  باشد، در آن صورت:

- (۱)  $C$  متناهی است.
- (۲)  $C$  نامتناهی است.
- (۳) اگر  $C \subset (A \cup B)$  آن‌گاه  $C$  نامتناهی است.
- (۴) اگر  $C \subset (A \cap B)$  آن‌گاه  $C$  متناهی است.



۱۲۲- اگر  $A$  متناهی و  $B$  نامتناهی باشد، کدام گزینه در مورد موارد زیر صحیح است؟

- (الف)  $A \cup B$  متناهی است. (ب)  $A \cap B$  متناهی است.  
 (ج)  $A \cup B$  نامتناهی است. (د)  $(A \cap B) \cup B$  متناهی است.  
 (۱) (د) و (الف) (۲) (الف) و (ج) (۳) (ب) و (د) (۴) (ب) و (ج)

۱۲۳- اگر مجموعه‌ی مقسوم‌علیه‌های  $۲۷$  را  $A$  بنامیم و مجموعه‌ی مقسوم‌علیه‌های  $۲۴۳$  را  $B$  بنامیم، در آن صورت:

- (۱)  $B \subset A$  (۲)  $A \subset B$  (۳)  $A \cap B = \emptyset$  (۴) موارد ۱ و ۳ صحیح است.

۱۲۴- اگر  $A \subset B$  آنگاه:

- (۱)  $A \cap B = A$  (۲)  $A \cup B = B$  (۳)  $P(A) \subset P(B)$  (۴) هر سه مورد درست است.

۱۲۵- اجتماع دو مجموعه‌ی هم‌ارز، یازده عضو و اشتراک آن‌ها یک عضو دارد. هر کدام از دو مجموعه چند عضو دارند؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۲۶- اگر  $(A \cup B) \subset \emptyset$ ، کدام درست است؟

- (۱)  $A = \emptyset$  یا  $B = \emptyset$  (۲)  $A \neq \emptyset$  و  $B \neq \emptyset$  (۳)  $A = \emptyset$  و  $B = \emptyset$  (۴)  $A = \emptyset$  و  $B = \emptyset$

۱۲۷- اگر  $A$  مجموعه‌ی اعداد فرد طبیعی و  $B$  مجموعه‌ی اعداد زوج طبیعی و  $C$  مجموعه‌ی اعداد اول باشند، کدام گزینه

نادرست است؟

- (۱)  $A \cap B = \emptyset$  (۲)  $A \cup B = \mathbb{N}$  (۳)  $B \cap C = \{2\}$  (۴)  $B \cup C = \mathbb{N}$

۱۲۸- اگر  $M$  و  $N$  دو مجموعه‌ی دلخواه باشند در آن صورت:

- (۱)  $M \cup (M \cap N) = M$  (۲)  $M \cap (M \cup N) = M$   
 (۳)  $M \cup (M \cap N) = N$  (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

۱۲۹- فرض کنیم:  $\{مجموعه اعدادی که بر ۱۴ بخش پذیرند\} = A$ ،  $\{مجموعه اعدادی که بر ۲۱ بخش پذیرند\} = B$ ،

$\{مجموعه اعدادی که بر ۷ بخش پذیرند\} = C$  و  $\{مجموعه اعدادی که بر ۲ یا ۳ یا ۷ بخش پذیرند\} = D$ . کدام یک از

روابط زیر صحیح است؟ ( $A, B, C, D \subset \mathbb{N}$ )

- (۱)  $(A \cup B) \subset C$  (۲)  $C \cup D = A \cup B$  (۳)  $A \cap B = D$  (۴)  $D = B \cup C$

۱۳۰- کدام مجموعه، زیرمجموعه‌ی سایر مجموعه‌هاست؟

- (۱)  $\{\{\emptyset\}\}$  (۲)  $\emptyset \cup \{\emptyset\}$  (۳)  $\emptyset \cap \{\emptyset\}$  (۴)  $\{\emptyset, \{\emptyset\}\}$

۱۳۱- اگر  $A_۲$  مجموعه‌ی زیرمجموعه‌های دو عضوی  $A = \{a, b, c, d, e\}$  و  $B_۲$  مجموعه‌ی زیرمجموعه‌های دو عضوی

$B = \{a, b, c, e, f\}$  باشند، مجموعه‌ی  $A_۲ \cap B_۲$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹



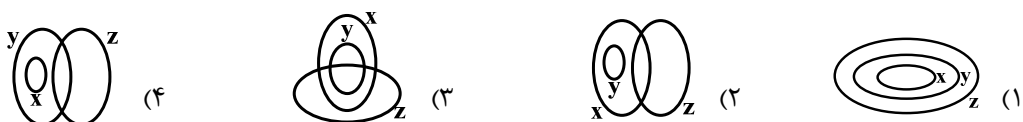
۱۳۲-  $A$  و  $B$  دو مجموعه‌ی جدا از هم هستند. اگر مجموعه‌ی  $B$  دارای  $2^n$  عضو باشد و مجموعه‌ی  $A \cup B$  دارای  $2^{n+1}$  عضو باشد، تعداد عضوهای  $A$  که فقط به  $A$  تعلق دارد، چند تا است؟

- (۱) ۲ (۲)  $2^n$  (۳)  $2^{n-1}$  (۴) غیرقابل تعیین است.

۱۳۳- اگر  $B = \{c, d, e\}$ ،  $A = \{a, b, c, d\}$  چند مجموعه مانند  $X$  با شرط  $A \cap B \subset X \subset A \cup B$  وجود دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۳۴- مجموعه مقسوم‌علیه‌های ۳۶ را با  $X$ ، مجموعه مقسوم‌علیه‌های ۱۸ را با  $Y$ ، و مجموعه مقسوم‌علیه‌های ۳۹ را با  $Z$  نشان می‌دهیم. نمودارهای این سه مجموعه به کدام شکل زیر است؟



۱۳۵- در یک کلاس ۶۰ نفره !!!، هفت نفر علوم و حساب و هندسه و ده نفر علوم و حساب و سیزده نفر حساب و هندسه و نه نفر علوم و هندسه و ۲۸ نفر حساب و ۲۶ نفر هندسه می‌خوانند. در این کلاس چند نفر فقط علوم می‌خوانند؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

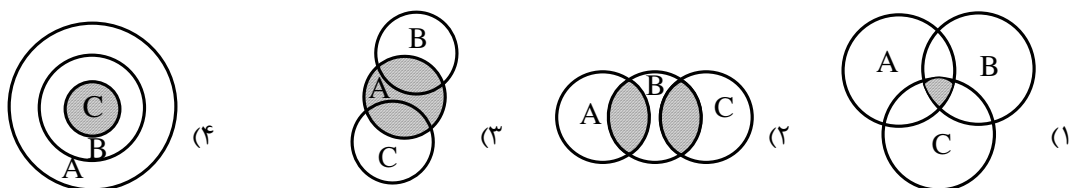
۱۳۶- در یک کلاس ۴۰ نفره از مدرسه‌ی «گاگول‌ها»، ۳۲ نفر در درس ریاضی و ۲۴ نفر در درس علوم تجدید شده‌اند و فقط ۴ نفر قبول شده‌اند. تعیین کنید چند نفر در هر دو درس تجدید شده‌اند؟

- (۱) ۲۰ نفر (۲) ۲۴ نفر (۳) ۱۰ نفر (۴) ۱۴ نفر

۱۳۷- با توجه به مسئله قبل، تعیین کنید چند نفر فقط در درس ریاضی تجدید شده‌اند؟

- (۱) ۱۲ نفر (۲) ۸ نفر (۳) ۲۲ نفر (۴) ۱۸ نفر

۱۳۸- اگر  $A = \{a, b, c\}$  و  $B = \{b, c\}$  و  $C = \{c\}$ ، کدام یک از اشکال زیر اشتراک  $A$  و  $B$  و  $C$  را نشان می‌دهد؟

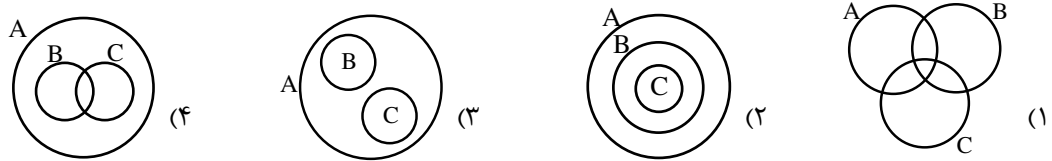


۱۳۹- در یکی از آزمونک‌های بزرگ «اندیشمند» دو سؤال مطرح شده‌است!!

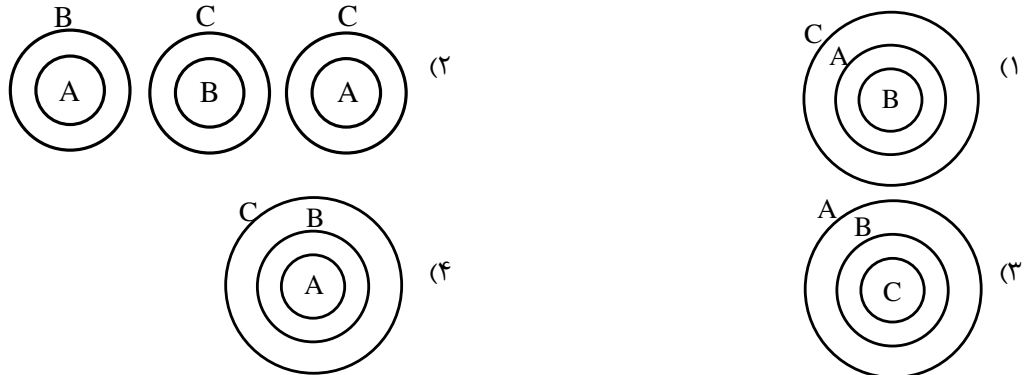
۱۱ نفر به سؤال اول، ۸ نفر به سؤال دوم و ۴ نفر به هر دو سؤال جواب داده‌اند. و ۲ نفر به هیچ سؤالی پاسخ نداده‌اند. تعداد بچه‌های این کلاس چند نفر است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۷ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵

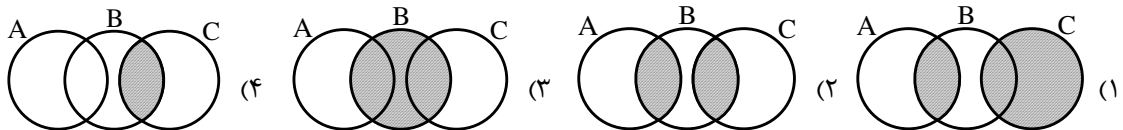
۱۴۰- اگر  $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  و  $B = \{3, 4, 5\}$  و  $C = \{1, 2, 3\}$  باشند، کدام نمودار زیر وضعیت این مجموعه‌ها را نسبت به هم درست نشان می‌دهد؟



۱۴۱- اگر  $(A \subset B \text{ و } B \subset C \Rightarrow A \subset C)$  برقرار باشند، کدام یک از نمودارهای زیر رابطه‌ی بالا را نشان می‌دهد؟



۱۴۲- در کدام نمودار رابطه‌ی  $(A \cap B) \cup C$  درست هاشور خورده‌است؟



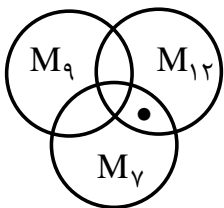
۱۴۳- با توجه به نمودار زیر، کدام رابطه صحیح است؟

$B \cup A \cup C = B$  (۲)

$A \cup B \cup C = A$  (۱)

$B \cap C \cap A = C$  (۴)

$A \cap C \cap B = A \cap B$  (۳)



۱۴۴- در شکل زیر  $M_{12}, M_9, M_7$  به ترتیب مضرب‌های ۷ و ۹ و ۱۲ را مشخص می‌کنند. نقطه‌ای

که در شکل مشخص شده‌است، نمایانگر کدام یک از عددهای زیر می‌تواند باشد؟

۲۵۲ (۲)

۱۹ (۱)

(۴) گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح است.

۱۶۸ (۳)

۱۴۵- از دانش‌آموزان یک کلاس در رشته‌های فوتبال، والیبال و بسکتبال به ترتیب ۳۱، ۲۸ و ۲۸ نفر فعالیت می‌کنند، اگر ۱۴ نفر هم فوتبال و هم والیبال، ۱۶ نفر هم والیبال و هم بسکتبال، ۱۵ نفر هم بسکتبال و هم فوتبال بازی کنند و ۱۰ نفر هم در هر سه رشته فعالیت داشته باشند، کل دانش‌آموزان کلاس چند نفر هستند؟

۵۲ (۴)

۸۷ (۳)

۴۲ (۲)

۳۲ (۱)

۱۴۶- مدرسه‌ای ۱۷۰ دانش‌آموز دارد. ۷۰ نفر از آن‌ها به هیچ تیم فوتبالی علاقه ندارند، اگر علاقه‌مندان به فوتبال همگی حداقل به یکی از دو تیم بارسلونا و رئال مادرید علاقه داشته باشند و بدانیم ۳۰ نفر به هر دو تیم علاقه‌مندند، هم‌چنین علاقه‌مندان به بارسلونا ۸۰ نفر باشند، مشخص کنید چند نفر به رئال مادرید علاقه‌مندند؟

۴۰ (۴)

۹۰ (۳)

۵۰ (۲)

۲۰ (۱)

- با توجه به شرایط مطرح شده به سه سؤال زیر پاسخ دهید:

(الف) عدد ۲ عضو هر سه مجموعه‌ی A و B و C است.

(ب) عدد ۳- عضو B و C است ولی در A نیست.

(ج) عددهای ۱۰ و ۵- عضو مجموعه‌های A و B هستند ولی در C نیستند.

(د) مجموع عددی عضوهای B صفر است و مجموعه‌ی B دارای شش عضو است.

(هـ) عدد ۵ فقط عضو مجموعه‌ی A و ۴- فقط عضو مجموعه‌ی B است.

(و) جمع عضوهای مجموعه‌ی C نیز صفر است و مجموعه‌ی C دارای چهار عضو است.

(ز) جمع اعضای مجموعه‌ی A نیز صفر است و مجموعه‌ی A پنج عضو دارد.

(ک) مجموعه‌های A و C دارای ۲ عضو مشترک می‌باشند.

۱۴۷- کدام گزینه عضوهای مجموعه‌ی C را درست نشان می‌دهد؟

$$C = \{2, -3, -12, 13\} \quad (2)$$

$$C = \{2, -4, -3, 5\} \quad (1)$$

$$C = \{2, 7, -6, -3\} \quad (4)$$

$$C = \{2, -3, 0, 1\} \quad (3)$$

۱۴۸- کدام گزینه عضوهای مجموعه‌ی B را درست نشان می‌دهد؟

$$B = \{-4, -3, -10, 5, 2, 10\} \quad (2)$$

$$B = \{-3, 1, 10, -4, -5, 2\} \quad (1)$$

$$B = \{10, 0, 2, -4, -5, -3\} \quad (4)$$

$$B = \{2, -5, -8, 4, -3, 10\} \quad (3)$$

۱۴۹- اجتماع سه مجموعه‌ی A و B و C دارای چند عضو است؟

$$11 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$9 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۱۵۰- اگر  $M = \{-1, 0, 1, 2, \dots, k\}$  و  $C = \{k, k-1, \dots, 1\}$  باشند،  $C'$  کدام است؟

$$\emptyset \quad (4)$$

$$\{-1, 0, 1\} \quad (3)$$

$$\{-1, 0\} \quad (2)$$

$$\{0\} \quad (1)$$

۱۵۱- اگر مجموعه مرجع مجموعه‌ی اعداد صحیح باشد،  $A' = \{1, 2, 3\}$  و  $B' = \{2, 3, 4, 5\}$  آنگاه  $(A \cup B)'$  کدام مجموعه است؟

$$\{4, 5\} \quad (4)$$

$$\{3, 4, 5\} \quad (3)$$

$$\{2, 4, 5\} \quad (2)$$

$$\{2, 3\} \quad (1)$$

۱۵۲- مجموعه‌ی اعداد طبیعی را مجموعه‌ی مرجع فرض کنید. A مجموعه‌ی اعداد زوج طبیعی و B مجموعه‌ی مضرب‌های طبیعی عدد ۴ می‌باشند. چه رابطه‌ای بین مجموعه‌های  $A'$  و  $B'$  برقرار است؟

$$\text{هیچ کدام} \quad (4)$$

$$A' \cap B' = \emptyset \quad (3)$$

$$A' \subset B' \quad (2)$$

$$B' \subset A' \quad (1)$$

۱۵۳- اگر مجموعه‌ی مرجع، مجموعه‌ی اعداد طبیعی،  $A = \{n \mid n \in \mathbb{N}, n \geq 5\}$  و  $B = \{2, 4, 7\}$ ، آنگاه  $A' \cup B$  برابر کدام است؟

$$\{2, 3, 4\} \quad (4)$$

$$\{1, 2, 3, 4\} \quad (3)$$

$$\{1, 2, 3, 4, 7\} \quad (2)$$

$$\{1, 2, 3, 4, 5, 7\} \quad (1)$$



۱۵۴- اگر  $A \subset B$  باشد، آن‌گاه:

$A \cup B = A$  (۱)       $A \cap B = B$  (۲)       $B' \cap A' = B'$  (۳)       $B' \cap A' = A'$  (۴)

۱۵۵- حاصل عبارت  $(F' \cap E') \cup (F' \cap E)$  کدام است؟

$F'$  (۱)       $F$  (۲)       $E$  (۳)       $E'$  (۴)

۱۵۶- طرف دوم تساوی  $(A' \cup A)' \cup (\phi' \cup A)$  کدام است؟

$\phi$  (۱)       $M$  (۲)       $A$  (۳)       $A'$  (۴)

۱۵۷- عبارت  $(A \cup \phi)' \cup (A \cup M')$  برابر است با:

$M$  (۱)       $\phi$  (۲)       $A'$  (۳)       $A$  (۴)

۱۵۸- اگر  $A \cap B = M$  باشد، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$A \cup B' = \phi$  (۱)       $A \cap B' = \phi$  (۲)       $A = \phi$  (۳)       $A' \cap B = M$  (۴)

۱۵۹- اگر  $P \cup Q = \phi$  باشد، کدام رابطه‌ی زیر نادرست است؟

$P \cup Q' = \phi$  (۱)       $P' \cup Q' = M$  (۲)       $P' \cup Q = \phi$  (۳)      (۴) گزینه‌های ۱ و ۳.

۱۶۰- اگر  $A \subset B$  باشد،  $A' \cap B'$  کدام است؟

$B'$  (۱)       $A'$  (۲)       $\phi$  (۳)       $M$  (۴)

۱۶۱- اگر  $A = B$  باشد، کدام نادرست است؟

$A \subset B$  (۱)       $A \cap B = A \cup B$  (۲)       $A' = B'$  (۳)       $B' \not\subset A'$  (۴)

۱۶۲- اگر  $E$  مجموعه‌ی اعدادی که بر ۳ و  $F$  مجموعه‌ی اعدادی که بر ۵ بخش پذیر باشند و  $x \in (E' \cup F)'$  باشد، کدام حکم

درست است؟

- (۱)  $x$  بر ۳ و ۵ بخش پذیر است.  
 (۲)  $x$  بر ۵ بخش پذیر و بر ۳ بخش پذیر نیست.  
 (۳)  $x$  نه بر ۳ و نه بر ۵ بخش پذیر است.  
 (۴)  $x$  بر ۳ بخش پذیر است و بر ۵ بخش پذیر نیست.

۱۶۳- اگر  $G$  و  $H$  دو مجموعه‌ی جدا از هم باشند، در اینصورت  $(G \cap H') \cup (H \cap G')$ ، کدام است؟

$G \cup H$  (۱)       $G \cap H$  (۲)       $\phi$  (۳)       $M$  (۴)

۱۶۴- حاصل  $(A \cap B) \cap (A \cap B')$  کدام است؟

$B$  (۱)       $A$  (۲)       $\phi$  (۳)       $A \cap B$  (۴)

۱۶۵- حاصل عبارت  $(A' \cup B') \cap (A' \cup B)$  برابر است با:

$\phi$  (۱)       $B$  (۲)       $A'$  (۳)       $B'$  (۴)

۱۶۶-  $A$  یک مجموعه‌ی دلخواه است. کدام گزینه در مورد آن نادرست است؟

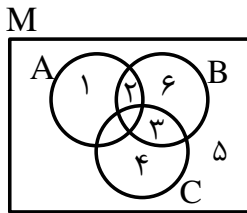
$A \cup A' = M$  (۴)       $A \cup A = A$  (۳)       $A \cup \phi = \phi$  (۲)       $A \cup M = M$  (۱)

۱۶۷- اگر  $B \subset A$  باشد، آن‌گاه  $A \cap (A \cap B)'$  کدام است؟

- (۱)  $A \cap B'$  (۲)  $\phi$  (۳)  $A'$  (۴)  $B$

۱۶۸- کدام یک از روابط زیر درست است؟

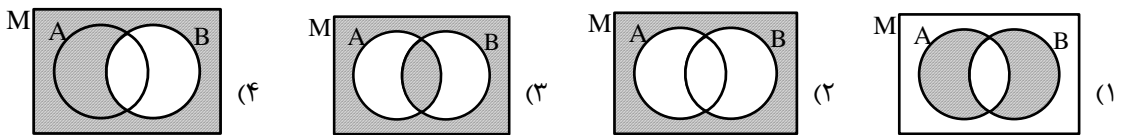
- (۱)  $(A \cap M) \cup (A \cap A') = \phi$  (۲)  $(A' \cup \phi) \cap (A \cup A') = M$   
 (۳)  $(A \cap M) \cup (A \cap A') = M$  (۴) هیچکدام



۱۶۹- با توجه به شکل مقابل حاصل  $A' \cap (C \cup B)$  را با عضوهایش نشان دهید.

- (۱)  $\{1, 3, 4, 5\}$   
 (۲)  $\{3, 4, 5\}$   
 (۳)  $\{3, 4, 5, 6\}$   
 (۴)  $\{2, 3, 4, 5, 6\}$

۱۷۰- در کدام شکل، حاصل عبارت  $(A \cup B) \cap (A \cap B)'$  درست هاشور خورده است؟



۱۷۱- اگر  $x \in A$  و  $\{y, z\} \subset B$  و  $C = B - A$  باشد، آن‌گاه کدام یک از روابط زیر همواره برقرار است؟

- (۱)  $z \in A$  (۲)  $x \notin C$  (۳)  $y \in C$  (۴)  $\{y, z\} \subset C$

۱۷۲- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه دلخواه باشند، حاصل  $A \cup (B - A)$  کدام مجموعه است؟

- (۱)  $A \cap B$  (۲)  $A \cup B$  (۳)  $A \cap B'$  (۴)  $A \cup B'$

۱۷۳- هرگاه  $A$  و  $B$  دو مجموعه‌ی جدا از هم باشند، حاصل  $(A - B) \cup (B - A)$  چیست؟

- (۱)  $\phi$  (۲)  $M$  (۳)  $A \cap B$  (۴)  $B \cup A$

۱۷۴- اگر  $A = \{\phi, \{0\}\}$  و  $B = \{\phi, 0\}$  مجموعه  $B - A$  چند زیر مجموعه دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۷۵- اگر  $A$  و  $B$  غیر تهی و  $A \subset B$  باشد، حاصل مجموع  $(A - B) \cap (A - C)$  کدام است؟

- (۱)  $A$  (۲)  $B$  (۳)  $C$  (۴)  $\phi$

۱۷۶- در مجموعه‌ها حاصل  $[(A \cap B) - A] \cup [(A \cup B) - B]$  همواره کدام است؟

- (۱)  $A \cap B$  (۲)  $A - B$  (۳)  $\phi$  (۴)  $A \cup B$

۱۷۷- حاصل  $[(A - B) - (B - A)] \cap [(B - A) - (A - B)]$  در مجموعه‌ها همواره کدام است؟

- (۱)  $A \cap B$  (۲)  $A \cup B$  (۳)  $(A - B) \cup (B - A)$  (۴)  $\phi$

۱۷۸- اگر  $A = \{1, 2, 3\}$  و  $B = \{3, 4, 5\}$  و مجموعه‌ی مرجع  $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  فرض شود،  $A - B'$  کدام است؟  
 (۱)  $\{3\}$  (۲)  $\{2, 3\}$  (۳)  $\{1, 2, 3\}$  (۴)  $\{1, 2, 6\}$

۱۷۹- کدام یک از روابط زیر نادرست است؟

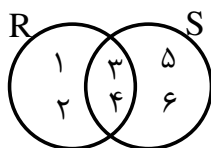
- (۱)  $A - \phi = A$  (۲)  $A - M = \phi$  (۳)  $\phi - A = A$  (۴)  $\phi - \phi = \phi$

۱۸۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱)  $A - B \subset A$  (۲)  $B - A \subset A$  (۳)  $A \Delta A' = M$  (۴)  $A \Delta A = \phi$

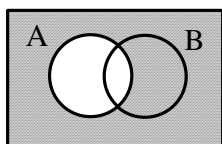
۱۸۱- اگر  $A \cap B = A$  باشد، کدام جواب نادرست است؟

- (۱)  $A \cup B = B$  (۲)  $B' \subset A'$  (۳)  $A - B = A$  (۴)  $B - \phi = B$



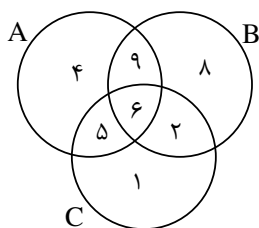
۱۸۲- با توجه به نمودار،  $R - S$  چیست؟

- (۱)  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  (۲)  $\{5, 6\}$  (۳)  $\{3, 4\}$  (۴)  $\{1, 2\}$



۱۸۳- با توجه به نمودار مقابل مجموعه سایه زده شده کدام است؟

- (۱)  $A'$  (۲)  $B - A$  (۳)  $B' - A$  (۴)  $A' \cup B$

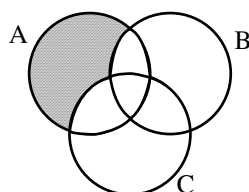


۱۸۴- مجموعه‌های  $A$  و  $B$  و  $C$  در نمودار «ون» روبه‌رو مشخص شده‌اند. عدد «۹» در چه تعداد

از مجموعه‌های زیر قرار دارد؟

- (الف)  $(A \cup C) - B$  (ب)  $(A \cap B) \cup C$  (ج)  $(A \cup B) - C$  (د)  $(A \cap B) - (A \cap C)$

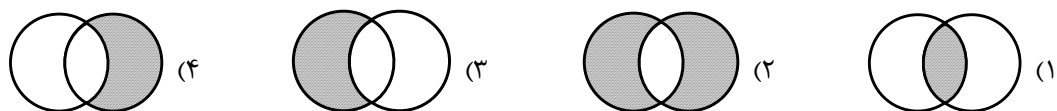
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۸۵- در شکل مقابل قسمت هاشور خورده مربوط به کدام گزینه زیر است؟

- (۱)  $A - (B \cap A)$  (۲)  $A - (C \cap A)$  (۳)  $A - (B \cup C)$  (۴)  $A - (B \cap C)$

۱۸۶- تفریق متقارن عبارت است از:  $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$ . کدام شکل این رابطه را درست نشان می‌دهد؟



۱۸۷- مجموعه  $(A \cup B)$  دارای ۸ عضو،  $(A \cap B)$  دارای ۲ عضو و  $(A - B)$  دارای ۳ عضو است، مجموعه  $(B - A)$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۸۸- مجموعه‌ی  $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, x > -7\}$  با کدام گزینه یکسان است؟

- (۱)  $\{-6, -5, -4, \dots\}$  (۲)  $\{-6, -5, -4\}$   
(۳)  $\{\dots, -6, -5, -4\}$  (۴)  $\{\dots, -6, -5, -4, \dots\}$

۱۸۹- مجموعه‌ی  $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x < 1\}$  کدام است؟

- (۱)  $\{-2, -1\}$  (۲)  $\{-2, -1, 0\}$  (۳)  $\{0, -1\}$  (۴)  $\{-2, -1, 0, 1\}$

۱۹۰- مجموعه‌ی  $M = \{x^2 \mid x \in \mathbb{Z}, 0 \leq x < \frac{7}{3}\}$  کدام است؟

- (۱)  $\{1, 2\}$  (۲)  $\{0, 1, 2\}$  (۳)  $\{0, 1\}$  (۴)  $\{0, 1, 4\}$

۱۹۱- عدد اصلی مجموعه‌ی  $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 - 1 = 15\}$ ، کدام است؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌نهایت

۱۹۲- مجموعه‌ی  $A = \{(-2)^x \mid x \in \mathbb{Z}, -1 \leq x < 1\}$  چند زیرمجموعه دارد؟

- (۱) یکی (۲) دو تا (۳) چهار تا (۴) بی‌شمار

۱۹۳- مجموعه‌ی  $E = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, \frac{12}{x} \in \mathbb{Z}\}$  چند زیرمجموعه دارد؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۸ (۳) ۲۱۲ (۴) ۲۱۶

۱۹۴- اگر  $B = \{x \mid x = 4n - 1, n \in A\}$ ،  $A = \{1, 2, \dots, 30\}$ ، آنگاه  $B$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

۱۹۵- کدام یک از مجموعه‌های زیر تهی است؟

- (۱)  $\{x \mid x + 8 = 8\}$  (۲)  $\{x \mid x^2 = 9, 2x = 4\}$   
(۳)  $\{x \mid x^4 + 2x^2 + 1 = 0\}$  (۴) گزینه‌های ۲ و ۳

۱۹۶- مجموعه‌ی  $F = \{(-1)^y \mid y \in \mathbb{Z}\}$  چند عضو دارد؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) بی‌شمار

۱۹۷- عدد اصلی کدام یک از مجموعه‌های زیر کمتر است؟

- (۱)  $\{x \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 < 49\}$  (۲)  $\{x \mid x \in \mathbb{N}, 1 < x^2 < 99\}$   
(۳)  $\left\{x \mid \frac{2x+1}{5} \in \mathbb{N}\right\}$  (۴)  $\{x \mid 2x^4 + x^2 + 1 = 0\}$

۱۹۸- مجموعه‌های  $A$ ،  $B$ ، و  $C$  به صورت زیر مشخص شده‌اند. کدام گزینه در مورد آنها درست است؟

- (۱) مجموعه‌ی توانی  $A$ ، زیرمجموعه‌ی مجموعه‌ی توان  $B$  است.  
 (۲) عدد اصلی مجموعه‌ی  $C$  بزرگ‌تر از عدد اصلی مجموعه‌ی  $B$  است.  
 (۳) مجموعه‌های  $A$  و  $B$  و  $C$  متناهی هستند.  
 (۴) گزینه‌های ۱ و ۳ درست است.

$$A = \{x \mid 9 \leq x < 19, x \in \mathbb{Z}\}$$

$$B = \{x \mid 9 < x \leq 19, x \in \mathbb{N}\}$$

$$C = \{x \mid x = (-1)^{n+1}, n \in \mathbb{N}\}$$

۱۹۹- اگر  $A$  مجموعه‌ی اعداد دو رقمی باشد، آنگاه زیرمجموعه‌ای از  $A$  که عضوهای آن بصورت  $5k$  و  $k \in A$  است، چند عضو دارد؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه باشند و  $k$  عددی حقیقی باشد، دو نماد  $\otimes$  و  $\oplus$  را چنین تعریف می‌کنیم:

$$k \otimes A = \{x \mid x = k \times y, y \in A\}$$

$$A \oplus B = \{x \mid x = y + z, y \in A, z \in B\}$$

برای نمونه، اگر  $A = \{1, 2\}$  و  $B = \{7, 12\}$  باشد، داریم:

$$4 \otimes A = \{4, 8\}$$

$$A \oplus B = \{8, 9, 13, 14\}$$

با توجه به متن بالا به سه سؤال زیر پاسخ دهید.

۲۰۰- اگر  $A = \{1, 2, \dots, 10\}$  و  $B = \{0, 1, \dots, 9\}$  باشد، آنگاه مجموعه‌ی  $(10 \otimes A) \oplus B$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۹۰ عضو (۲) ۹۹ عضو (۳) ۱۰۰ عضو (۴) ۱۰۹ عضو

۲۰۱- اگر  $A$  مجموعه‌ای دو عضوی و  $B$  مجموعه‌ای سه عضوی باشد، در این صورت مجموعه‌ی  $A \oplus B$  چند عضوی نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۳ عضوی (۲) ۴ عضوی (۳) ۵ عضوی (۴) ۶ عضوی

۲۰۲- اگر  $A$  و  $B$  دو مجموعه دلخواه باشند، کدام یک از گزینه‌های پایین درست است؟

(۱)  $2 \otimes A = A \oplus A$

(۲)  $3 \otimes (A \oplus B) = (3 \otimes A) \oplus (3 \otimes B)$

(۳) تعداد عضوهای  $A$  از تعداد عضوهای  $A \oplus A$  کم‌تر است.

(۴) اگر  $A \oplus B = A$ ، در این صورت  $0 \in B$  است.

۲۰۳- مجموعه‌ی  $A = \{x^y \mid x, y \in \mathbb{Z}, y = 8\}$  چند عضو دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۰۴- مجموعه  $A$  به صورت زیر تعریف شده است. کدام گزینه اعضای مجموعه  $A$  را نمایش می‌دهد؟

$$A = \{3x^{-y} - 2(-y)^{-x} \mid x, y \in \mathbb{Z}, xy = -2\}$$

- (۱)  $\{2, 4, 7, -\frac{7}{2}\}$  (۲)  $\{-1, -7, 2\}$  (۳)  $\{7, -1, 4, -\frac{7}{2}\}$  (۴)  $\{\frac{3}{4}, 1, -2, 7\}$



۲۰۵- کدام گزینه بیانگر مجموعه  $A = \{۶, ۱۲, ۲۰, ۳۰, ۴۲, \dots\}$  است؟

- (۱)  $\{x(x+1) \mid x \in \mathbb{Z}, x > ۲\}$   
 (۲)  $\{x(2x+1) \mid x \in \mathbb{Z}, x \geq ۲\}$   
 (۳)  $\{6x^2 + 6 \mid x \in \mathbb{Z}, x \geq 0\}$   
 (۴)  $\{x^2 + x \mid x \in \mathbb{Z}, x \geq ۲\}$

۲۰۶- کدام یک از اعداد زیر متعلق به  $A = \{3^x \times 2^y \mid x, y \in \mathbb{N}, x + y = 6\}$  نیست؟

- (۱) ۷۲۹ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۱۶ (۴) ۳۲۴

۲۰۷- کدام گزینه مجموعه‌ی  $A = \{0, 1, 3, 7, \dots\}$  را با علائم ریاضی نمایش می‌دهد؟

- (۱)  $A = \{2^x - 1 \mid x \in \mathbb{N}\}$   
 (۲)  $A = \{2^x - 1 \mid x \in \mathbb{W}\}$   
 (۳)  $A = \{2^x - 1 \mid x \in \mathbb{Z}\}$   
 (۴)  $A = \{2^x - 1 \mid x \in \mathbb{R}\}$

۲۰۸- اگر  $A = \{x^2 - 1 \mid x \in \mathbb{Z}, -3 \leq x < ۲\}$  و  $B = \{-2x^3 \mid x \in A\}$  باشد، کدام گزینه مجموعه  $B$  را نمایش می‌دهد؟

- (۱)  $\{-1, 0, 3, 8\}$  (۲)  $\{-1024, -54, 0, 2, 54\}$  (۳)  $\{2, 0, 54, 1024\}$  (۴)  $\{-1024, -54, 0, 2, 54\}$

۲۰۹- تعداد اعضای مجموعه  $A = \{\sqrt{x} \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 < 15\}$  کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۸ (۴) ۷

۲۱۰- تعداد اعضای کدام مجموعه از بقیه مجموعه‌ها بیشتر است؟

- (۱)  $A = \{x^2 \mid x \in \mathbb{Z}, -5 < x < 5\}$   
 (۲)  $A = \{x \mid x \in \mathbb{Z}, x^2 \leq 25\}$   
 (۳)  $A = \{\sqrt{x} \in \mathbb{N} \mid x \leq 25\}$   
 (۴)  $A = \{\sqrt{x} \mid \sqrt{x} \in \mathbb{N}, x < 37\}$

۲۱۱- عضوهای مجموعه‌ی  $\left\{\frac{1}{2^x} \mid x \in \mathbb{N}, -2 < x < ۲\right\}$  کدام گزینه است؟

- (۱)  $\left\{2, 1, \frac{1}{2}\right\}$  (۲)  $\left\{\frac{1}{2}\right\}$  (۳)  $\{2\}$  (۴)  $\left\{\frac{1}{2}, 1\right\}$

۲۱۲- اگر  $A = \{-x^2 + 1 \mid x \in \mathbb{Z}, -2 \leq x < 3\}$  و  $B = \{-x^3 \mid x \in A\}$  باشد، کدام گزینه عضوهای مجموعه‌ی  $B$  را نشان می‌دهد؟

- (۱)  $\{-3, 1, 0\}$  (۲)  $\{-1, 0, 27\}$  (۳)  $\{-8, -1, 0, 1, 8\}$  (۴)  $\{-1, 0, 27\}$

۲۱۳- کدام مجموعه با اعضایش همخوانی ندارد؟

- (۱)  $\{n^2 + 1 \mid n \in \mathbb{W}\} = \{1, 3, 5, 10, 17, \dots\}$   
 (۲)  $\{n(n+2) \mid n \in \mathbb{N}\} = \{3, 8, 15, 24, 35, \dots\}$   
 (۳)  $\{n^2 \mid n \in \mathbb{N}, 9 < n < 15\} = \{-196, -169, -144, -121, -100\}$   
 (۴)  $\left\{\frac{n}{n^2 + 1} \mid n \in \mathbb{Z}, -4 < n < 4\right\} = \left\{-\frac{3}{10}, -\frac{2}{5}, -\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}, \frac{2}{5}, \frac{3}{10}\right\}$

۲۱۴- با توجه به مجموعه I، مجموعه B کدام است؟

$$I = \left\{ -\sqrt{3}, -1, -\frac{1}{5}, 0, \frac{4}{5}, 1, \sqrt{2}, 2, \sqrt{5} \right\}$$

$$B = \left\{ x \mid x \in I, \frac{x^2}{2} \in \mathbb{N} \right\}$$

(۲)  $\{1, \sqrt{2}, 2, \sqrt{5}\}$

(۱)  $\{-\sqrt{3}, -1, 0, 1, \sqrt{2}, 2, \sqrt{5}\}$

(۴)  $\{\sqrt{2}, 2\}$

(۳)  $\{-\sqrt{3}, -1, \sqrt{2}, 2, \sqrt{5}\}$

۲۱۵- حاصل  $A \cap B$  کدام است؟

$$A = \{x \mid x, k \in \mathbb{N}, x = 3k, x \leq 8\}, \quad B = \{x \mid x, k \in \mathbb{N}, x = 2k, x \leq 12\}$$

(۴)  $\emptyset$

(۳)  $\{6\}$

(۲)  $\{3, 6\}$

(۱)  $\{2, 4, 6, 8, 10, 12\}$

۲۱۶- مجموعه‌ی اعداد طبیعی و  $A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, x^2 \geq 100\}$  است. بین A و N کدام یک از روابط زیر برقرار است؟

(۴)  $A \cap \mathbb{N} \neq A$

(۳)  $\mathbb{N} \subset A$

(۲)  $A = \mathbb{N}$

(۱)  $A \subset \mathbb{N}$

۲۱۷- اگر  $A = \{x \mid -3 \leq x < 8\}$  و  $B = \{x \mid -3 < x \leq 8\}$ ، آنگاه  $A \cap B$  برابر است با:

(۴)  $\{x \mid -3 < x \leq 8\}$

(۳)  $\{x \mid -3 \leq x < 8\}$

(۲)  $\{x \mid -3 \leq x \leq 8\}$

(۱)  $\{x \mid -3 < x < 8\}$

۲۱۸- اگر  $A = \left\{ x \mid -\frac{1}{3} < x < 2 \right\}$  و  $B = \left\{ x \mid -\frac{1}{5} < x < \frac{3}{2} \right\}$  باشد، کدام یک از عبارات زیر درست است؟

(۴)  $A \cup B = A$

(۳)  $B \cap A = A$

(۲)  $A \cup B = B$

(۱)  $A \subset B$

$$A = \left\{ x \mid 0 \leq x < \frac{3}{2} \right\}$$

۲۱۹- اشتراک دو مجموعه‌ی A و B کدام است؟

$$B = \left\{ x \mid -2 < x < \frac{1}{2} \right\}$$

(۲)  $\left\{ x \mid -2 \leq x \leq \frac{1}{2} \right\}$

(۱)  $\left\{ x \mid 0 < x < \frac{1}{2} \right\}$

(۴)  $\left\{ x \mid 0 \leq x < \frac{1}{2} \right\}$

(۳)  $\left\{ x \mid -2 < x < \frac{3}{2} \right\}$

۲۲۰- اگر  $A = \{x \mid -1 \leq x < 2\}$  و  $B = \{x \mid -2 < x \leq 3\}$  باشد، آنگاه مجموعه‌ی عضوهای مشترک دو مجموعه A و B کدام

گزینه است؟

(۲)  $\{x \mid -1 < x < 2\}$

(۱)  $\{x \mid -1 \leq x < 2\}$

(۴)  $\{x \mid -1 < x \leq 2\}$

(۳)  $\{x \mid -1 \leq x \leq 2\}$

۲۲۱- اگر  $A = \{x \mid x > 1\}$  و  $B = \{x \mid x < -1\}$ ، آنگاه  $A' \cap B'$  کدام مجموعه است؟

(۴)  $\{x \mid -1 \leq x \leq 1\}$

(۳)  $\{x \mid -1 \leq x < 1\}$

(۲)  $\{x \mid -1 < x \leq 1\}$

(۱)  $\{x \mid -1 < x < 1\}$

۲۲۲- اگر مجموعه‌ی اعداد صحیح را مرجع بگیریم، و  $A = \{2x | x \in Z\}$  و  $B = \{3x + 1 | x \in Z\}$  و  $C = \{3x - 1 | x \in Z\}$  باشد، متمم مجموعه‌ی  $A \cap (B' \cap C')$  کدام است؟

- (۱)  $A'$  (۲)  $C$  (۳)  $B'$  (۴) هیچکدام

۲۲۳- امیرحسین با ارقام ۲، ۰، ۳، ۵، ۷ یک عدد سه رقمی می‌نویسد. احتمال اینکه عدد نوشته شده توسط امیرحسین فقط یک رقم ۲ داشته باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{12}{25}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

۲۲۴- مدرسه اندیشمند یک کلاس ۱۵ نفره از دانش‌آموزان ممتازش تشکیل داده است، به چند طریق می‌توان یک گروه ۵ نفره از این دانش‌آموزان برای اعزام به مسابقات المپیاد جهانی انتخاب کرد؟

- (۱) ۲۰۱۴ (۲) ۳۵۰ (۳) ۱۷۵ (۴) ۳۰۰۳

۲۲۵- اگر یک سال کبیسه ۳۶۶ روز داشته باشد، احتمال آن که ۵۲ تا یک‌شنبه داشته باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{53}{366}$  (۲)  $\frac{1}{7}$  (۳)  $\frac{2}{7}$  (۴)  $\frac{1}{366}$

۲۲۶- در یک خانواده احتمال به دنیا آمدن فرزند دختر ۶۰٪ و پسر ۴۰٪ است. احتمال اینکه هر سه فرزند این خانواده پسر باشند، کدام است؟

- (۱) ۰/۰۶۴ (۲) ۰/۶۴ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۰/۰۰۸

۲۲۷- احتمال وجود تلویزیون رنگی در یک خانه ۰/۸۵، سیاه و سفید ۰/۴۱ و احتمال وجود هر دو نوع تلویزیون ۰/۳۲ است. احتمال اینکه در یک خانه حداقل یکی از دو تلویزیون باشد، چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۰/۹۴ (۳) ۱/۲۶ (۴) ۰/۵

۲۲۸- مینا ۶ کتاب مختلف را در یک قفسه کنار هم قرار می‌دهد، احتمال اینکه کتاب‌های ریاضی و علوم کنار هم قرار نگرفته باشند، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{5}{6}$

۲۲۹- در ظرفی ۱۰ گوی یکسان با شماره‌های ۰، ۱، ۲، ۳ و ... و ۹ قرار دارد. یک گوی به تصادف انتخاب کرده و شماره آن را یادداشت می‌کنیم و گوی را به ظرف بازمی‌گردانیم. سپس گوی دیگری خارج کرده، شماره آن را در سمت راست رقم قبلی می‌نویسیم. احتمال اینکه عدد نوشته شده بیش‌تر از ۵۵ باشد، کدام است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۴۴ (۳) ۰/۴۵ (۴) ۰/۴۸

۲۳۰- سه سکه را با هم پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه حداقل ۲ سکه رو بیاید کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{8}$  (۲)  $\frac{3}{4}$  (۳)  $\frac{3}{8}$  (۴)  $\frac{1}{2}$

۲۳۱- سه تاس را هم‌زمان پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه هر سه عدد آمده یکی نباشند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{36}$  (۲)  $\frac{35}{36}$  (۳)  $\frac{18}{36}$  (۴)  $\frac{1}{12}$



۲۳۲- اعداد یک تا ۲۰۰ را روی ۲۰۰ کارت می‌نویسیم، یکی از آن‌ها را بطور اتفاقی انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه عدد آمده مضرب ۳ و ۵ باشد ولی مضرب ۸ نباشد، کدام است؟

$$\frac{13}{200} \text{ (۱)} \quad \frac{11}{200} \text{ (۲)} \quad \frac{7}{50} \text{ (۳)} \quad \frac{3}{50} \text{ (۴)}$$

۲۳۳- دو تاس مختلف را پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه اعداد آمده، زوج غیرمضرب سه نباشد کدام است؟

$$\frac{1}{8} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{4} \text{ (۲)} \quad \frac{3}{4} \text{ (۳)} \quad \frac{7}{8} \text{ (۴)}$$

۲۳۴- در یک کیسه ۹ مهره سفید و تعدادی مهره سیاه وجود دارد. اگر احتمال انتخاب یک مهره سیاه در انتخاب اول برابر  $\frac{5}{64}$  باشد، تعداد مهره‌های سیاه کدام است؟

$$۳۶ \text{ (۱)} \quad ۲۵ \text{ (۲)} \quad ۱۶ \text{ (۳)} \quad ۲۰ \text{ (۴)}$$

۲۳۵- دو سکه مختلف و یک تاس را همزمان پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه عدد آمده در تاس زوج و در سکه پشت بیاید چقدر است؟

$$\frac{1}{4} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{8} \text{ (۲)} \quad \frac{1}{2} \text{ (۳)} \quad \frac{1}{6} \text{ (۴)}$$

۲۳۶- پنج کتاب مختلف را در یک کتابخانه قرار می‌دهیم. احتمال اینکه دو کتاب مشخص کنار هم نباشند کدام است؟

$$\frac{2}{5} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{5} \text{ (۲)} \quad \frac{4}{5} \text{ (۳)} \quad \frac{3}{5} \text{ (۴)}$$

۲۳۷- در یک کیسه ۴۳ مهره وجود دارد که ۷ مهره آن قرمز رنگ است. دو مهره را به صورت تصادفی از کیسه خارج می‌کنیم، یک مهره آن قرمز است. احتمال اینکه مهره دیگر قرمز رنگ باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{6} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{7} \text{ (۲)} \quad \frac{7}{43} \text{ (۳)} \quad \frac{6}{43} \text{ (۴)}$$

۲۳۸- ندا در مسابقات تیراندازی با احتمال  $\frac{5}{8}$  هدف متحرک را با تیر می‌زند و مهرداد با احتمال  $\frac{5}{6}$  همان هدف متحرک را با تیر می‌زند. اگر هر دو هم‌زمان به هدف متحرک شلیک کنند، با چه احتمالی تیر به هدف اصابت خواهد کرد؟

$$0/48 \text{ (۱)} \quad 0/7 \text{ (۲)} \quad 0/85 \text{ (۳)} \quad 0/92 \text{ (۴)}$$

۲۳۹- در خط تولید یک کارخانه موبایل سازی روزانه ۳۰۰۰ موبایل تولید می‌شود. اگر یک روز به صورت تصادفی ۲۰۰ موبایل را مورد بررسی قرار دهیم و مشخص شود ۳۰ موبایل دارای ایراد فنی هستند، پیش‌بینی می‌کنید چند موبایل دارای ایراد فنی روزانه در این کارخانه تولید می‌شود؟

$$۴۵۰ \text{ (۱)} \quad ۳۰۰ \text{ (۲)} \quad ۵۴۰ \text{ (۳)} \quad ۳۶۰ \text{ (۴)}$$

۲۴۰- دو تاس مختلف را هم‌زمان پرتاب کرده‌ایم. احتمال اینکه مجموع اعداد آمده اول باشد، کدام است؟

$$\frac{7}{18} \text{ (۱)} \quad \frac{1}{9} \text{ (۲)} \quad \frac{5}{36} \text{ (۳)} \quad \frac{5}{12} \text{ (۴)}$$

۲۴۱- خانواده‌ای ۶ فرزند دارد. احتمال اینکه این خانواده بیش از ۲ فرزند پسر داشته باشد، کدام است؟

$$\frac{4}{7} \text{ (۱)} \quad \frac{4}{5} \text{ (۲)} \quad \frac{5}{7} \text{ (۳)} \quad \frac{3}{5} \text{ (۴)}$$



۲۴۲- یک عدد سه رقمی به صورت تصادفی انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه در آن رقم ۵ به کار رفته باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{32}$  (۲)  $\frac{1}{72}$  (۳)  $\frac{1}{68}$  (۴)  $\frac{1}{28}$

۲۴۳- هر تیم مربی‌گری جودو متشکل از ۲ نفر است. ۷ تیم جودو داریم و می‌خواهیم از میان اعضای آن‌ها ۲ نفر را برای مسابقات اعزام کنیم. اگر دو نفر را به صورت تصادفی انتخاب کنیم، احتمال این که این دو نفر از یک تیم باشند، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{1}{13}$  (۳)  $\frac{1}{14}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۲۴۴- یک تاس سالم را ۱۰۰ بار پرتاب می‌کنیم و هر بار عدد ۶ می‌آید. اگر این تاس را برای بار ۱۰۱ ام پرتاب کنیم، احتمال ۶ آمدن آن چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{100}$  (۴)  $\frac{1}{101}$

۲۴۵- در یک مدرسه ۵ نفر از کلاس هفتم، ۷ نفر از کلاس هشتم و ۷ نفر از کلاس نهم در مسابقات شنا شرکت کرده‌اند. اگر نفر اول مسابقات از کلاس نهم باشد، چقدر احتمال دارد نفر دوم هم از کلاس نهم باشد؟

- (۱)  $\frac{7}{19}$  (۲)  $\frac{6}{19}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{5}{17}$

۲۴۶- دو تاس مختلف را همزمان پرتاب می‌کنیم. اگر مجموع اعداد آمده مضرب ۴ باشد، احتمال اینکه یکی از تاس‌ها عدد اول باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{7}{9}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{3}{5}$

۲۴۷-  $\frac{1}{3}$  دانش‌آموزان یک مدرسه کلاس هفتم هستند و  $\frac{1}{3}$  آن‌ها کلاس هشتم و بقیه کلاس نهم هستند. اگر  $\frac{1}{3}$  کلاس هفتمی‌ها و  $\frac{1}{3}$  کلاس هشتمی‌ها و  $\frac{1}{3}$  کلاس نهمی‌ها به شنا علاقه‌مند باشند، و بخواهیم یک نفر را به طور اتفاقی از دانش‌آموزان انتخاب کنیم، احتمال اینکه این فرد به شنا علاقه‌مند نباشد کدام است؟

- (۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{3}{5}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{5}{9}$

۲۴۸- سه‌رآب تیری را به سمت یک مربع با ضلع ۲ متر شلیک می‌کند. احتمال اینکه در صورت برخورد تیر با مربع فاصله محل برخورد از مرکز مربع مساوی یا کوچک‌تر از یک متر باشد، چقدر است؟

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{9}{16}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{7}{16}$

۲۴۹- اگر فضای نمونه‌ای و  $A = \{1, 2, 3\}$  و  $B = \{3, 4\}$  دو پیشامد از  $S$  باشند،  $(A \cap B)' \cup (A \cap B)$  کدام است؟

- (۱)  $\{1, 2, 3, 4\}$  (۲)  $\{1, 2, 4\}$  (۳)  $\{3, 4\}$  (۴)  $\{3\}$

۲۵۰- سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم. اگر رو بیاید دو سکه‌ی دیگر را نیز پرتاب می‌کنیم. تعداد کل پیشامدهای ممکن کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۳۲ (۴) ۶۴

۲۵۱- یک تاس و یک سکه را با هم پرتاب می‌کنیم. پیشامد آن که تاس کم‌تر از ۳ نیاید یا سکه رو بیاید چند عضو دارد؟

- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۹

۲۵۲- یک تاس قرمز و یک تاس سبز را با هم می‌ریزیم. فرض کنید **B** پیشامد ظاهر شدن دو عدد با مجموع ۷ بر روی تاس‌ها

باشد، اگر **m** تعداد اعضای فضای نمونه‌ای و **k** تعداد اعضای پیشامد **B** باشد آنگاه **m-k** کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۲۵۳- دو تاس را با هم پرتاب می‌کنیم، احتمال آن که مجموع ۵ بیاید، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{12}$  (۳)  $\frac{1}{18}$  (۴)  $\frac{1}{36}$

۲۵۴- مکعبی را که روی وجوه آن از یک تا شش نوشته شده، دوبار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن که عددی که بار دوم ظاهر

می‌شود از عدد بار اولی کوچک‌تر باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{11}{36}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{5}{12}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۲۵۵- در پرتاب سه تاس، احتمال آن که مجموعه سه تاس برابر ۶ باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{36}$  (۲)  $\frac{5}{108}$  (۳)  $\frac{1}{18}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۲۵۶- شخص **A** یک تاس و شخص **B** دو تاس پرتاب می‌کند، احتمال آن که مجموع دو تاسی که **B** پرتاب می‌کند، برابر تاس

**A** باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{15}{216}$  (۲)  $\frac{5}{216}$  (۳)  $\frac{3}{216}$  (۴)  $\frac{10}{216}$

۲۵۷- ۴ لامپ از ۱۰ لامپ موجود، سوخته است. اگر ۳ لامپ به تصادف از بین آن‌ها اختیار کنیم، احتمال این که هر سه لامپ

سالم باشند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{7}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۲۵۸- در یک کیسه ۵ مهره‌ی سفید و ۷ مهره‌ی سیاه موجود است، ۲ مهره از کیسه خارج می‌کنیم. احتمال این که دو

مهره، هم رنگ نباشند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{6}{11}$  (۲)  $\frac{19}{33}$  (۳)  $\frac{35}{66}$  (۴)  $\frac{37}{66}$

۲۵۹- یک صندوق محتوی ۱۰ عدد ساعت مچی است. چهار عدد از این ساعت‌ها، در حالی که هیچ نوع علائم ظاهری ندارند،

خراب می‌باشند. شخصی از این صندوق ۳ ساعت به‌طور تصادفی و با هم بیرون می‌آورد. احتمال آن که هر سه ساعت

خراب باشند، کدام است؟

$$\frac{\binom{4}{3}}{\binom{10}{3}} \quad (۴)$$

$$\frac{\binom{10}{3}}{\binom{10}{4}} \quad (۳)$$

$$\frac{\binom{7}{3}}{\binom{10}{4}} \quad (۲)$$

$$\frac{\binom{4}{3}}{\binom{7}{3}} \quad (۱)$$

۲۶۰- از بین ۶ داوطلب گروه ریاضی و ۴ داوطلب گروه تجربی، به‌طور تصادفی ۴ داوطلب انتخاب می‌شوند، با کدام احتمال دو نفر از گروه ریاضی هستند؟

$$\frac{3}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{4}{7} \quad (۳)$$

$$\frac{5}{14} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{21} \quad (۱)$$

۲۶۱- از میان ۶ زوج متأهل دو نفر به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال این که این دو نفر، زن و شوهر باشند کدام است؟

$$\frac{1}{11} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{11} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{13} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{7} \quad (۱)$$

۲۶۲- ۹ عدد گوی یکسان با شماره‌های ۱ تا ۹ در داخل ظرفی قرار دارند. به‌طور تصادفی دو گوی از ظرف بیرون می‌آوریم. احتمال آن که شماره‌های هر دو گوی عدد زوج باشد، کدام است؟

$$\frac{1}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

۲۶۳- اگر ده جفت کفش بر روی هم ریخته شوند و از بین آن‌ها دو لنگه به تصادف انتخاب کنیم. آنگاه احتمال این که این دو لنگه، متعلق به یک جفت باشند، برابر است با؟

$$\frac{1}{200} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{19} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{20} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{10} \quad (۱)$$

۲۶۴- اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ بر روی ۹ کارت یکسان نوشته شده است. به تصادف دو کارت از بین آن‌ها بیرون می‌آوریم، با کدام احتمال مجموع این دو کارت برابر ۱۱ است؟

$$\frac{1}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{12} \quad (۱)$$

۲۶۵- دو رأس از یک پنج ضلعی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که این دو رأس مجاور باشند، برابر است با؟

$$\frac{1}{5} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{5} \quad (۱)$$

۲۶۶- در ظرفی ۵ مهره به شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ ریخته‌ایم. دو مهره به تصادف و با هم از ظرف بیرون می‌آوریم. احتمال آن که مجموع شماره‌ها بزرگ‌تر از ۵ باشد، کدام است؟

$$0/7 \quad (۴)$$

$$0/6 \quad (۳)$$

$$0/4 \quad (۲)$$

$$0/3 \quad (۱)$$

۲۶۷- در ظرفی شش مهره با شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ ریخته شده‌اند. دو مهره با هم بیرون می‌آوریم، با کدام احتمال شماره‌های این دو مهره اعداد متوالی‌اند؟

$$\frac{2}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۳)$$

$$\frac{2}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

۲۶۸- شش گوی یکسان با شماره‌های ۱ تا ۶ در یک ظرف قرار دارند، به تصادف دو گوی از آن‌ها بر می‌داریم. با کدام احتمال جمع عدد این دو گوی کم‌تر از ۶ است؟

$\frac{4}{15}$  (۱)       $\frac{1}{4}$  (۲)       $\frac{1}{3}$  (۳)       $\frac{5}{12}$  (۴)

۲۶۹- از بین اعداد سه رقمی، یک عدد فرد انتخاب می‌کنیم. احتمال آن که این عدد، مضرب ۳ باشد، چه قدر است؟

$\frac{1}{3}$  (۱)       $\frac{1}{2}$  (۲)       $\frac{1}{6}$  (۳)       $\frac{2}{3}$  (۴)

۲۷۰- احتمال آن که چهار نفر همگی در یک روز از هفته به دنیا آمده باشند چه قدر است؟

$\frac{1}{7^4}$  (۱)       $\frac{1}{7^3}$  (۲)       $\frac{240}{7^4}$  (۳)       $\frac{120}{7^3}$  (۴)