



سایت ویژه ریاضیات [www.riazisara.ir](http://www.riazisara.ir)

درسنامه ها و جزوه های ریاضی

سوالات و پاسخنامه تشریحی کنکور

نمونه سوالات امتحانات ریاضی

نرم افزارهای ریاضیات

...

(@riazisara)

ریاضی سرا در تلگرام:



<https://t.me/riazisara>

(@riazisara.ir) ریاضی سرا در اینستاگرام:



<https://www.instagram.com/riazisara.ir>

## ریاضی 1، تعیین علامت

۵۶- به ازای کدام مقدار  $m$ ، سهمی  $y = mx^2 + mx + 1$  همواره بالای محور  $x$ ‌هاست؟ ( $m \neq 0$ )

- (۱)  $m > 4$   
 (۲)  $0 < m < 4$   
 (۳)  $m < -4$   
 (۴)  $m > -4$

۶۶- مجموعه جواب نامعادله  $\left| \frac{x-1}{2} - \frac{2x+1}{3} \right| \geq \frac{1}{3}$  کدام است؟

- (۱)  $-7 \leq x \leq -3$   
 (۲)  $x \leq -7$  یا  $x \geq -3$   
 (۳)  $x \geq 7$  یا  $x \leq 3$   
 (۴)  $3 \leq x \leq 7$

## ریاضی 1، انواع تابع

۶۸- با فرض  $f(x) + f(1) = \frac{2x^2 + x}{3}$ ، مقدار  $f(3)$  کدام است؟

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

۵۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دامنه تابع  $y = x^2 - 1$  برابر  $\mathbb{R}$  و برد آن  $[-1, +\infty)$  است.  
 (۲) دامنه تابع  $y = -|x| + 2$  برابر  $\mathbb{R}$  و برد آن  $(-\infty, 2]$  است.  
 (۳) دامنه تابع  $f(x) = \frac{1}{x}$  برابر  $\mathbb{R}$  و برد آن نیز  $\mathbb{R}$  است.  
 (۴) اگر  $f(x) = x^2 - x$  باشد،  $f(-1) = \frac{f(2)}{2}$  است.

## ریاضی 1، احتمال یا اندازه گیری شانس -

۵۹- دو تاس را با هم می‌اندازیم. اگر A پیشامدی باشد که مجموع اعداد رو شده بزرگتر از ۷ باشد و B پیشامدی باشد که اعداد رو شده در هر دو تاس، اول باشند،

آنگاه پیشامد  $(A - B)$  چند عضو دارد؟

- |        |        |
|--------|--------|
| ۱۲ (۲) | ۹ (۱)  |
| ۱۵ (۴) | ۱۸ (۳) |

۶۰- دو تاس را با هم می‌ریزیم. احتمال آن که دو عدد رو شده هر دو با هم زوج نباشند، کدام است؟

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| $\frac{13}{16}$ (۲) | $\frac{2}{4}$ (۱) |
| $\frac{7}{8}$ (۴)   | $\frac{3}{4}$ (۳) |

۶۹- با اعداد ۱ تا ۵، یک عدد ۳ رقمی بدون تکرار ارقام می‌سازیم. احتمال زوج بودن این عدد چقدر است؟

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

۶۲- در جعبه‌ای ۴ مهره‌ی آبی و ۳ مهره‌ی قرمز و ۳ مهره‌ی سبز وجود دارد. اگر از این جعبه ۴ مهره به تصادف خارج کنیم، احتمال آن که دقیقاً دو مهره‌ی هم‌رنگ

خارج شود، چقدر است؟

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| $\frac{1}{4}$ (۲)  | $\frac{1}{25}$ (۱) |
| $\frac{1}{65}$ (۴) | $\frac{1}{6}$ (۳)  |

۶۷- ۸ نفر که دو نفر از آن‌ها با هم برادرند به تصادف در یک ردیف قرار می‌گیرند. احتمال آن که هیچ‌کدام از این دو برادر ابتدا یا انتهای ردیف قرار نگیرند، چه قدر

است؟

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{29}{56}$ (۲) | $\frac{51}{54}$ (۱) |
| $\frac{15}{28}$ (۴) | $\frac{5}{28}$ (۳)  |

۶۵- می‌خواهیم از بین ۳ دانش‌آموز دهم ریاضی، ۴ دانش‌آموز دهم تجربی و ۲ دانش‌آموز یازدهم ریاضی، یک تیم دو نفره تنیس روی میز انتخاب کنیم. اگر این

عمل را تصادفی انجام دهیم، احتمال هم‌رشته بودن اعضای تیم انتخابی چند برابر احتمال هم‌پایه بودن آن‌هاست؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1}{11} & (۱) \\ \frac{10}{21} & (۲) \\ \frac{1}{2} & (۳) \\ ۲ & (۴) \end{array}$$

## ریاضی ۱، مقدمه ای بر علم آمار، جامعه و نمونه

۵۴- چند مورد از عبارات زیر درست است؟

الف) به نوع و کیفیت اعضای نمونه، حجم نمونه می‌گویند.

ب) آسان‌ترین راه برای بررسی درصد چاقی افراد یک شهر بررسی تک‌تک آن‌هاست.

ج) اندازه نمونه هیچ‌گاه از اندازه جامعه بیشتر نیست.

د) نمونه، زیرمجموعه جامعه است.

$$\begin{array}{ll} ۴ & (۱) \\ ۳ & (۲) \\ ۲ & (۳) \\ ۱ & (۴) \end{array}$$

## ریاضی ۱، متغیر و انواع آن

۵۵- از بین متغیرهای زیر به ترتیب از راست به چپ چند متغیر «کیفی اسمی» و چند متغیر «کمی گسسته» هستند؟

«رنگ مو - وزن - میزان لذت بردن از تماشای تلویزیون - کیفیت محصولات - انواع اتومبیل - میزان مصرف بنزین - تعداد فرزندان - معدل یک دانش‌آموز»

$$\begin{array}{ll} ۱ - ۲ & (۱) \\ ۱ - ۴ & (۲) \\ ۲ - ۲ & (۳) \\ ۲ - ۴ & (۴) \end{array}$$

۵۱- «وزن انسان» و «مراحل تحصیلی» به ترتیب چه نوع متغیری هستند؟

$$\begin{array}{ll} (۱) کمی پیوسته - کیفی اسمی & (۲) کمی گسسته - کمی گسسته \\ (۳) کمی پیوسته - کیفی ترتیبی & (۴) کمی گسسته - کیفی ترتیبی \end{array}$$

۵۲- کدام یک از دو متغیر زیر از یک نوع هستند؟

$$\begin{array}{ll} (۱) وزن انسان - رتبه کنکور افراد & (۲) جنسیت - قد \\ (۳) اقوام ایرانی - وضعیت آب و هوا & (۴) گروه خونی - میزان علاقه به فوتبال \end{array}$$

۵۳- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) آمار مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.

(۲) علم آمار مجموعه روش‌هایی است که منجر به نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها می‌شود.

(۳) متغیرهایی که کمی نیستند، قطعاً متغیرهای کیفی هستند.

(۴) به مجموعه تمام افرادی که درباره ویژگی‌های آن‌ها تحقیق صورت می‌گیرد، نمونه می‌گویند.

## ریاضی ۱، شمارش، بدون شمردن

۶۱- با حروف کلمه monster، چند کلمه ۷ حرفی می‌توان ساخت که حروف m، o و n کنار هم باشند؟

(۱) ۱۲۰ (۲)  $\frac{7!}{3}$

(۳)  $6! \times 2$  (۴) ۷۲۰

۶۳- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد چهاررقمی زوج و کم‌تر از ۴۵۰۰ بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

(۱) ۹۷ (۲) ۲۵۵

(۳) ۷۲ (۴) ۱۱۴

۶۴- اگر  ${}^2C(n, 3) = 5P(n, 2)$  باشد،  $C(n, 2)$  کدام است؟ ( $n \geq 3$ )

(۱) ۱۳۶ (۲) ۲۷۲

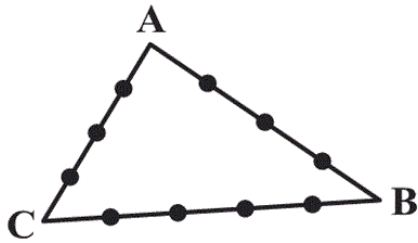
(۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۵۷- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد چهاررقمی کوچک‌تر از ۳۰۰۰ و بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

(۱) ۳۶۰ (۲) ۱۶۰

(۳) ۱۲۰ (۴) ۲۴۰

۷۰- با اتصال نقاط مشخص شده روی اضلاع مثلث ABC، چند مثلث می‌توانیم بسازیم؟



۳۶ (۱)

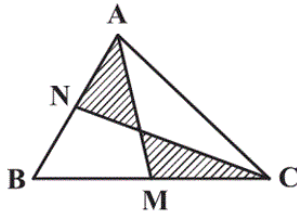
۱۱۴ (۲)

۹۹ (۳)

۱۲۹ (۴)

## هندسه ۱، مساحت و کاربردهای آن

۷۴- دو میانه AM و CN در مثلث ABC طبق شکل رسم شده‌اند. اگر مجموع مساحت‌های دو قسمت رنگی ۱۲ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



۳۶ (۱)

۲۴ (۲)

۳۰ (۳)

۱۸ (۴)

۷۵- در دوزنقه ABCD از وسط ساق BC، خطی موازی ساق AD رسم کرده‌ایم تا امتداد قاعده AB را در F و قاعده DC را در E قطع کند. نسبت

مساحت چهارضلعی AFED به مساحت دوزنقه است؟

$\frac{3}{2}$  (۲)

۱ (۱)

$\frac{6}{5}$  (۴)

$\frac{4}{5}$  (۳)

## هندسه ۱، خط، نقطه و صفحه

۷۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر دو نقطه از خطی درون یک صفحه باشد، خط بر آن صفحه واقع است.

(۲) از هر دو نقطه متمایز در فضا، تنها یک خط می‌گذرد.

(۳) از هر دو خط موازی در فضا، تنها یک صفحه می‌گذرد.

(۴) از یک نقطه غیر واقع بر یک صفحه، تنها یک خط موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد.

۷۲- کدامیک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) دو خط عمود بر یک صفحه در فضا، موازی یکدیگرند.
- (۲) دو خط موازی با یک خط در فضا، موازی یکدیگرند.
- (۳) دو صفحه عمود بر یک خط در فضا، موازی یکدیگرند.
- (۴) دو خط عمود بر یک خط در فضا موازی یکدیگرند.

## هندسه ۱، تفکر تجسمی

۷۳- یک مثلث قائم‌الزاویه را حول یکی از ضلع‌های قائمه‌اش دوران می‌دهیم. سطح مقطع حاصل از برخورد شکل حاصل با صفحه P کدامیک از موارد زیر

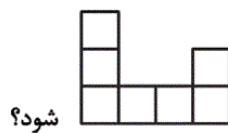
نمی‌تواند باشد؟

- |           |            |
|-----------|------------|
| (۱) بیضی  | (۲) سهمی   |
| (۳) دایره | (۴) مستطیل |

۷۶- دو کره با شعاع‌های ۳ و ۴ سانتی‌متر یکدیگر را قطع کرده‌اند. اگر فاصله مرکزهای دو کره ۵ سانتی‌متر باشد، مساحت مقطع حاصل از برخورد دو کره کدام

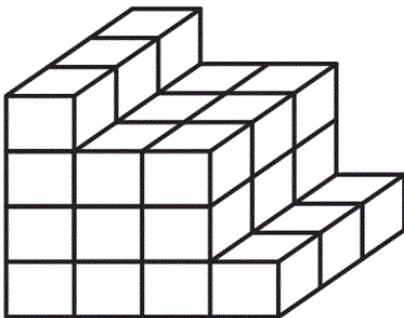
است؟

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| (۱) $\frac{1}{4}\pi$ | (۲) $\frac{2}{5}\pi$  |
| (۳) $\frac{5}{7}\pi$ | (۴) $\frac{6}{25}\pi$ |



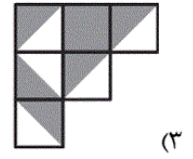
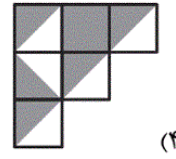
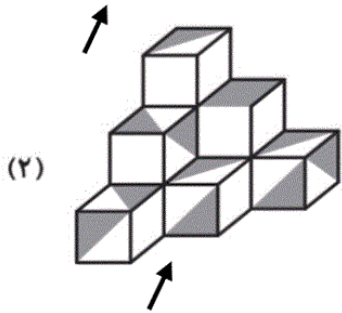
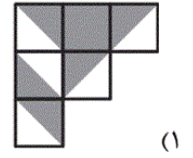
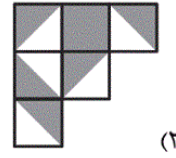
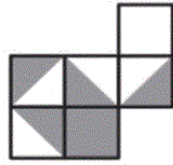
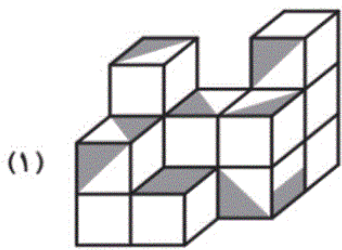
۷۷- حداقل و حداکثر چند مکعب از شکل زیر برداریم تا نمای بالا به صورت

شود؟

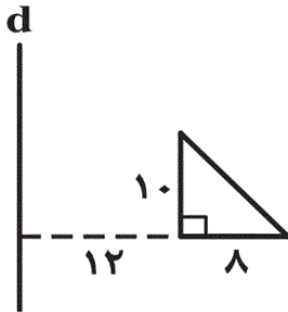


- (۱) ۱۳ - ۲۴
- (۲) ۱۳ - ۲۶
- (۳) ۱۲ - ۲۴
- (۴) ۱۲ - ۲۶

۷۸- نمایی از سازه (۱) در مقابل آن رسم شده است. نمای سازه (۲) از همان جهت کدام است؟




۷۹- حجم شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه زیر حول محور  $d$  چقدر است؟ ( $\pi = 3$ )



(۱) ۶۴۰

(۲) ۱۹۲۰

(۳) ۳۵۲۰

(۴) ۵۶۸۰

۸۰- مساحت سطح مقطع یک استوانه قائم با صفحه‌ای که از محور آن می‌گذرد با مساحت سطح مقطع آن با صفحه‌ای که عمود بر ارتفاع، آن را قطع می‌کند، برابر است. نسبت مساحت جانبی به مساحت کل استوانه کدام است؟

(۲)  $\frac{\pi}{\pi+2}$

(۴)  $\frac{2}{\pi}$

(۱)  $\frac{\pi}{\pi+1}$

(۳)  $\frac{\pi}{4}$



-۵۶

(رعیع مشتاق نظم)

برای این که سهمی بالای محور Xها باشد، باید داشته باشیم:

$$\Delta < 0 \text{ و } x^2 \text{ ضریب } > 0$$

$$\begin{cases} m > 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \Delta = m^2 - 4m < 0 \Rightarrow m(m-4) < 0 \Rightarrow 0 < m < 4 \end{cases} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 0 < m < 4$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۱۶ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱

-۶۶

(حسن تواجمی)

$$\left| \frac{3x-3-4x-2}{6} \right| \geq \frac{1}{3} \Rightarrow \left| \frac{-x-5}{6} \right| \geq \frac{1}{3}$$

$$|u| \geq k \Rightarrow \begin{cases} u \geq k \\ \text{یا} \\ u \leq -k \end{cases} \text{ می‌دانیم}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left| \frac{-x-5}{6} \right| \geq \frac{1}{3} \\ \left| \frac{-x-5}{6} \right| \leq -\frac{1}{3} \end{cases} \xrightarrow{\times 6} \begin{cases} -x-5 \geq 2 \\ -x-5 \leq -2 \end{cases}$$

۴

۳

۲

۱

-۶۸

(ایمان نfstین)

$$f(x) + f(1) = \frac{2x^2 + x}{3} \xrightarrow{x=1} 2f(1) = \frac{3}{3} = 1 \Rightarrow f(1) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f(x) = \frac{2x^2 + x}{3} - \frac{1}{2} \xrightarrow{x=3} f(3) = \frac{2(3)^2 + 3}{3} - \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f(3) = \frac{21}{3} - \frac{1}{2} = \frac{13}{2} = 6\frac{1}{2}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۳)

۴

۳

۲

۱

۵۸-

(حسن تهاجمی)

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ همگی درست هستند.

$$f(x) = x^2 - x \Rightarrow f(2) = 2, \quad f(-1) = 2$$

$$\Rightarrow f(-1) \neq \frac{f(2)}{2}$$

(ریاضی ا، تابع، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷)

۴

۳

۲

۱

۵۹-

(علی ارجمند)

$$A = \{(2, 6), (3, 5), (3, 6), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\}$$

$$B = \{(2, 2), (2, 3), (2, 5), (3, 2), (3, 3), (3, 5), (5, 2), (5, 3), (5, 5)\}$$

$$\Rightarrow A \cap B = \{(3, 5), (5, 3), (5, 5)\}$$

$$\Rightarrow n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 15 - 3 = 12$$

(ریاضی ا، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۴

۳

۲

۱

۶۰-

(زهرا رامشینی)

پیشامد آن که دو تاس هر دو با هم زوج نباشند، متمم پیشامد زوج آمدن هر دو تاس است:

هر دو زوج باشند:  $A'$ ، هر دو باهم زوج نباشند:  $A$

$$n(A) = n(S) - n(A') = 36 - 9 = 27$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{27}{36} = \frac{3}{4}$$

(ریاضی ا، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۴

۳

۲

۱

(عاطفه فان مممدی)

 $n(S) = 5 \times 4 \times 3$  تعداد کل اعداد سه رقمی با ارقام ۱ تا ۵

$$\frac{4}{\{2, 4\}} \frac{3}{\{2, 4\}} \frac{2}{\{2, 4\}} \Rightarrow n(A) = 4 \times 3 \times 2 \Rightarrow P(A) = \frac{2}{5}$$

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۴

۳

۲

۱ ✓

(سعید آزرهزین)

$$n(A) = \underbrace{\binom{4}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1}}_{\substack{\text{۲ مهره آبی،} \\ \text{یک قرمز و یک سبز}}} + \underbrace{\binom{3}{2} \times \binom{4}{1} \times \binom{3}{1}}_{\substack{\text{۲ مهره سبز،} \\ \text{یک آبی و یک قرمز}}} + \underbrace{\binom{3}{2} \times \binom{4}{1} \times \binom{3}{1}}_{\substack{\text{۲ مهره قرمز،} \\ \text{یک آبی و یک سبز}}}$$

$$= 6 \times 3 \times 3 + 3 \times 4 \times 3 + 3 \times 4 \times 3 = 126$$

$$n(S) = \binom{10}{4} = \frac{10!}{6! \times 4!} = \frac{10 \times 9 \times 8 \times 7}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 210$$

۴

۳ ✓

۲

۱

(رفیم مشتاق نظم)

پیشامد آن که دو برادر ابتدا یا انتهای ردیف قرار نگیرند  $A =$ 

$$6 \text{ نفر} \rightarrow \begin{array}{cccccc} | & | & | & | & | & | \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \end{array}$$

جای برادرها

$$\Rightarrow n(A) = 6! \times \binom{5}{1} \times 2! + 6! \times \binom{5}{2} \times 2!$$

برادرها کنار هم

برادرها جدا از هم

$$= 10 \times 6! + 20 \times 6! = 30 \times 6!$$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{30 \times 6!}{8!} = \frac{30 \times 6!}{8 \times 7 \times 6!} = \frac{30}{56} = \frac{15}{28}$$

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۴ ✓

۳

۲

۱

-۶۵

(عاطفه خان مممیری)

A : پیشامد آن که دو نفر انتخابی هم‌رشته باشند.

B : پیشامد آن که دو نفر انتخابی هم‌پایه باشند.

$$n(A) = \binom{5}{2} + \binom{4}{2} = 10 + 6 = 16$$

$$n(B) = \binom{7}{2} + \binom{2}{2} = 21 + 1 = 22$$

$$\Rightarrow \frac{P(A)}{P(B)} = \frac{n(A)}{n(B)} = \frac{16}{22} = \frac{8}{11}$$

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۴

۳

۲

۱ ✓

-۵۴

(زهرة رامشینی)

به مقدار کمیت یا تعداد اعضای نمونه، حجم نمونه می‌گویند. هم‌چنین بررسی تک‌تک افراد شهر برای بررسی درصد چاقی افراد کار آسانی نیست. بقیه عبارات صحیح هستند.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۵ تا ۱۵۸)

۴

۳ ✓

۲

۱

-۵۵

(زهرة رامشینی)

متغیرهای کیفی اسمی: رنگ مو - انواع اتومبیل.

متغیرهای کمی گسسته: تعداد فرزندان.

متغیرهای کمی پیوسته: وزن - میزان مصرف بنزین - معدل یک دانش‌آموز.

متغیرهای کیفی ترتیبی: کیفیت محصولات - میزان لذت بردن از تماشای تلویزیون.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

-۵۱

(امین نصراله)

وزن انسان یک متغیر کمی پیوسته و مراحل تحصیلی یک متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

-۵۲

(امین نصراله)

وزن انسان متغیر کمی پیوسته و رتبه کنکور افراد متغیر کمی گسسته است.  
جنسیت متغیر کیفی اسمی و قد متغیر کمی پیوسته است.  
اقوام ایرانی و وضعیت آب و هوا هر دو متغیر کیفی اسمی هستند.  
گروه خونی متغیر کیفی اسمی و میزان علاقه به فوتبال متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۶۲ تا ۱۷۰)

۴

۳

۲

۱

-۵۳

(امین نصراله)

مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره یک یا چند ویژگی آن‌ها تحقیق صورت گیرد، جامعه یا جمعیت نامیده می‌شود.

(ریاضی ۱، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۶۳)

۴

۳

۲

۱

-۶۱

(سعید آزرهزین)

سه حرف mon را به صورت یک بسته (حرف) در نظر می‌گیریم:

mon, s, t, e, r  $\Rightarrow 5!$

$$\Rightarrow \text{تعداد} = 3! \times 5! = 6 \times 120 = 720$$

(ریاضی ۱، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۳)

۴

۳

۲

۱

-۶۳

(ریم مشتاق‌نظم)

با توجه به رقم هزارگان، انتخاب‌های ممکن را به ۳ حالت تقسیم می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l}
 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 3 & 3 & 2 \\ \hline \end{array} \rightarrow 3 \times 3 \times 2 = 18 \\
 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 4 & 3 & 2 \\ \hline \end{array} \rightarrow 4 \times 3 \times 2 = 24 \\
 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 2 & 4 & 3 & 3 \\ \hline \end{array} \rightarrow 2 \times 4 \times 3 \times 3 = 72
 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{تعداد} = 18 + 24 + 72 = 114$$

(ریاضی ۱، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۴

۳

۲

۱

(سعید آذرهنرین)

$$C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)! r!}, \quad P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$2 \times \frac{n!}{(n-3)! \times 3!} = 5 \times \frac{n!}{(n-2)!} = 5 \times \frac{n!}{(n-2)(n-3)!}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3 \times 2} = \frac{5}{n-2} \Rightarrow 2n - 4 = 30 \Rightarrow 2n = 34 \Rightarrow n = 17$$

$$\Rightarrow C(17, 2) = \frac{17!}{15! \times 2!} = \frac{17 \times 16 \times \cancel{15!}}{\cancel{15!} \times 2!} = 17 \times 8 = 136$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۴

۳

۲

۱ ✓

$$\frac{2}{3} \frac{5}{2} \frac{4}{1} \frac{3}{1} \Rightarrow 2 \times 5 \times 4 \times 3 = 120$$

{۱, ۲}

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

۴

۳ ✓

۲

۱

(عاطفه فان مغمیری)

$$\text{هر رأس مثلث روی یک ضلع باشد: } \binom{3}{1} \times \binom{3}{1} \times \binom{4}{1} = 36$$

$$\text{یک ضلع مثلث منطبق بر AB باشد: } \binom{3}{2} \times \binom{4}{1} + \binom{3}{2} \times \binom{3}{1} = 12 + 9 = 21$$

$$\text{یک ضلع مثلث منطبق بر AC باشد: } \binom{3}{2} \times \binom{4}{1} + \binom{3}{2} \times \binom{3}{1} = 12 + 9 = 21$$

$$\text{یک ضلع مثلث منطبق بر BC باشد: } \binom{4}{2} \times \binom{3}{1} + \binom{4}{2} \times \binom{3}{1} = 18 + 18 = 36$$

$$\Rightarrow \text{مجموع حالت‌ها} = 36 + 21 + 21 + 36 = 114$$

(ریاضی ا، شمارش، بدون شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

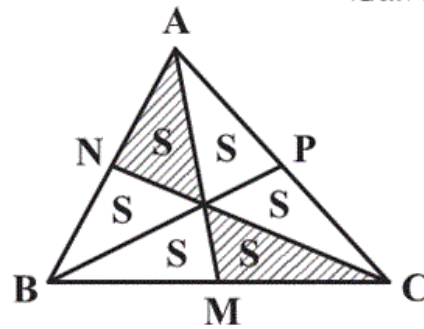
۴

۳

۲ ✓

۱

اگر سه میانه مثلث رسم شود، مثلث به ۶ مثلث هم‌مساحت تقسیم می‌شود. پس درواقع مساحت ۲ قسمت از ۶ قسمت داده شده است.



$$2S = 12 \Rightarrow S = 6$$

$$\Rightarrow S_{\Delta ABC} = 6S = 6 \times 6 = 36$$

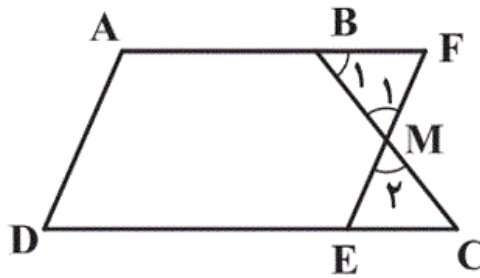
(هندسه ۱، پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

۴

۳

۲

۱ ✓



$\left. \begin{matrix} AF \parallel DE \\ AD \parallel EF \end{matrix} \right\} \rightarrow$  متوازی‌الاضلاع AFED است

$$\left. \begin{matrix} BM = MC \\ \hat{C} = \hat{B}_1 \\ \hat{M}_1 = \hat{M}_2 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \Delta BFM \cong \Delta CEM \Rightarrow \frac{S_{AFED}}{S_{\text{دو زنگه}}} = 1$$

(هندسه ۱، پندرضلعی‌ها، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۳)

۴

۳

۲

۱ ✓

از یک نقطه غیر واقع بر یک صفحه، بی‌شمار خط موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد. بنابراین گزینه «۴» نادرست است.

(هندسه ا، تقسیم فضایی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

 ۴

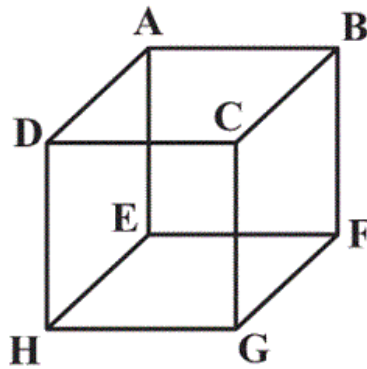
 ۳

 ۲

 ۱

(عاطفه فان‌ممیری)

دو خط عمود بر یک خط در فضا، لزوماً با یکدیگر موازی نیستند. به عنوان مثال، در شکل زیر دو خط  $AD$  و  $DH$  هر دو بر خط  $DC$  عمود هستند ولی  $AD$  و  $DH$  متقاطع‌اند.



(هندسه ا، تقسیم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۶)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱



شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه حول یکی از ضلع‌های قائمه‌اش، مخروط می‌باشد.

اگر صفحه‌ی مایلی مخروط را قطع کرده ولی قاعده‌ی آن را قطع نکند، شکل حاصل بیضی است.

اگر صفحه‌ی مایلی به موازات یال مخروط آن را قطع کرده و از رأس مخروط عبور نکند، شکل حاصل سهمی است.

اگر صفحه‌ی عمود بر محور مخروط، آن را قطع کند و از رأس مخروط عبور نکند، شکل حاصل دایره است.

(هندسه ۱، تقسیم فضایی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

 ۴ ✓

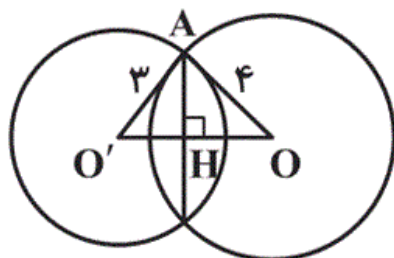
 ۳

 ۲

 ۱

سطح مقطع حاصل از برخورد دو کره، دایره‌ای به شعاع AH است. از آن جا که

$$۳^۲ + ۴^۲ = ۵^۲ \text{، مثلث } OAO' \text{ قائم‌الزاویه است و داریم:}$$



$$AH \times OO' = AO \times AO'$$

$$\Rightarrow AH \times ۵ = ۴ \times ۳ \Rightarrow AH = \frac{۱۲}{۵} = ۲/۴$$

$$\Rightarrow S = \pi (۲/۴)^۲ = ۵/۷۶\pi$$

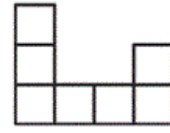
(هندسه ۱، تقسیم فضایی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

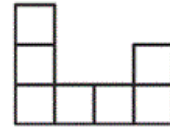
 ۴

 ۳

 ۲

 ۱



برای این که نمای بالا به صورت  باشد، باید حداقل ۱۳ مکعب و حداکثر

۲۶ مکعب برداشته شود.

از نمای بالای اولیه مکعب‌هایی که ضربدر

خورده‌اند باید تا پایین همگی حذف شوند تا حداقل

مکعب‌های برداشته شده به دست آید و از کل

مکعب‌ها فقط یکی در هر خانه سفید باقی بماند تا

حداکثر مکعب‌های برداشته شده به دست آید.

### نمای بالای اولیه

	X	X	X
	X	X	

(هنرسه ا، تبسم فضایی، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

(رضا عباسی اصل)

نمای رسم شده از سازه (۱)، نمای بالای آن است. سازه (۲) از نمای بالا در گزینه

«۳» دیده می‌شود.

(هنرسه ا، تبسم فضایی، صفحه‌های ۱۷ تا ۹۱)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱

شکل حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویهٔ مخروط است و شکل حاصل از دوران

مستطیل استوانه است.

$$V_{\text{دوران } A'B'C} = \frac{1}{3} \times \pi \times 20^2 \times 25$$

$$V_{\text{دوران } A'ABB'} = V_{\text{دوران } A'AD} + V_{\text{دوران } DABB'}$$

$$\Rightarrow V_{\text{دوران } A'ABB'} = \frac{1}{3} \times \pi \times 12^2 \times 15 + \pi \times 12^2 \times 10 = \pi \times 12^2 \times 15$$

$$V_{\text{دوران } ABC} = V_{\text{دوران } A'B'C} - V_{\text{دوران } A'ABB'}$$

$$= \frac{1}{3} \times \pi \times 20^2 \times 25 - \pi \times 12^2 \times 15 = 3520$$

(هندسه ا، تقسیم فضایی، صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴

۳ ✓

۲

۱

ارتفاع استوانه را  $h$  و شعاع قاعده آن را  $R$  فرض می‌کنیم. مساحت مقطع حاصل از

برخورد استوانه با صفحه‌ای موازی قاعده آن برابر  $\pi R^2$  و مساحت سطح مقطع

حاصل از برخورد صفحه‌ای که از محور آن می‌گذرد برابر  $2Rh$  است. (مقطع حاصل

مستطیلی به ابعاد  $h$  و  $2R$  است.) بنا به فرض مساحت این دو مقطع برابر است و

داریم:

$$\pi R^2 = 2Rh \Rightarrow \pi R = 2h \Rightarrow \frac{h}{R} = \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{S_{\text{جانبی}}}{S_{\text{کل}}} = \frac{2\pi Rh}{2\pi Rh + 2\pi R^2} = \frac{h}{h + R} = \frac{\frac{h}{R}}{\frac{h}{R} + 1} = \frac{\frac{\pi}{2}}{\frac{\pi}{2} + 1} = \frac{\pi}{\pi + 2}$$

(هندسه ا، توکم فضایی، صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

 ۴

 ۳

 ۲

 ۱