

همایش

جمع بندی

هندسه میانگین ۱۲-۱۳

و

گسسته میانگین ۱۰-۱۱

کنکور

میانگین ۲۲-۲۳

از ۴۰-۴۱ درس ریاضی

کنکور

دی ماه ۱۴۰۱

و تیرماه ۱۴۰۲

داخل و خارج کشور

۲۴-۲۵

مقایسه تعداد سوالات هندسه و گسسته در ۴ کنکور

مشابه کنکور امسال

کنکور دی ماه ۱۴۰۱

مجموع سوالات هندسه و گسسته: ۲۴ سوال					
هندسه ۱ سوال ۵	هندسه ۲ سوال ۳	هندسه ۳ سوال ۴	آمار و احتمال سوال ۶	گسسته سوال ۶	ریاضی و حسابان سوال ۱۶
مجموع سه کتاب: ۱۲ سوال			مجموع سه کتاب: ۱۲ سوال		مجموع سه کتاب سوال ۱۶

کنکور تیرماه ۱۴۰۲

مجموع سوالات هندسه و گسسته: ۲۴ سوال					
هندسه ۱ سوال ۵	هندسه ۲ سوال ۵	هندسه ۳ سوال ۴	آمار و احتمال سوال ۵	گسسته سوال ۵	ریاضی و حسابان سوال ۱۶
مجموع سه کتاب: ۱۴ سوال			مجموع سه کتاب: ۱۰ سوال		مجموع سه کتاب سوال ۱۶

کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳

مجموع سوالات هندسه و گسسته: ۲۰ سوال					
هندسه ۱ سوال ۴	هندسه ۲ سوال ۴	هندسه ۳ سوال ۴	آمار و احتمال سوال ۵	گسسته سوال ۴	ریاضی و حسابان سوال ۲۰
مجموع سه کتاب: ۱۲ سوال			مجموع سه کتاب: ۸ سوال		مجموع سه کتاب سوال ۲۰

کنکور تیرماه ۱۴۰۳

مجموع سوالات هندسه و گسسته: ۲۱ سوال					
هندسه ۱ سوال ۴	هندسه ۲ سوال ۳	هندسه ۳ سوال ۴	آمار و احتمال سوال ۵	گسسته سوال ۵	ریاضی و حسابان سوال ۱۶
مجموع سه کتاب: ۱۱ سوال			مجموع سه کتاب: ۱۰ سوال		مجموع سه کتاب سوال ۱۹

کنکور تیرماه ۱۴۰۲

کنکور دی ماه ۱۴۰۱

کنکور خارج از کشور ۱۴۰۲

$$A \times B = C \times D \Rightarrow A = C, B = D$$

برای مجموعه های $A = \{a-2, 2b+1, c\}$ و $B = \{1, 5, -1\}$ فرض کنید $A \times B = B \times A$ باشد، در چند

حالت مقدار $a+b+c=9$ است؟

-۳

$2b+1=2$
 $2b=1 \Rightarrow b=0.5$
 $2b+1=5$
 $2b=4 \Rightarrow b=2$
 $2b+1=-1 \Rightarrow 2b=-2 \Rightarrow b=-1$

$a+b+c=9 \rightarrow a+c=7$
 $a-2=-1 \Rightarrow a=1$
 $c=-1$
 $a=1 \rightarrow a-2=-1 \rightarrow a=1$

$a+b+c=9$
 $1+2+(-1)=2$

ضرب دکارتی

- $n(A \times B) = n(A) \cdot n(B)$
- $n(A \times B \cap B \times A) = n(A \cap B)^2$
- $n(A^c \cap B^c) = n(A \cap B)^c$
- $n(A \times B \cup B \times A) = 2n(A)n(B) - n(A \cap B)^2$
- $n(A \times B - B \times A) = n(A)n(B) - n(A \cap B)^2$
- $n(A^c - B^c) = n(A^c) - n(A \cap B)^c$
- $n(A^c \cup B^c) = n(A^c) + n(B^c) - n(A \cap B)^c$
- $n(A^c - A \times B) = n(A) \times n(A - B)$
- $n(A \times B - B^c) = n(A - B) \times n(B)$

A \ B	B = {1, 2, 3}	بازه
	مجموعه ای متناهی از اعداد	
A = {1, 2, 3}	تعدادی نقطه	تعدادی خط یا پاره خط عمودی
مجموعه ای متناهی از اعداد	تعداد خط یا پاره خط افقی	سطح یک مستطیل یا مربع
بازه		

حالت های ضرب دکارتی

۳- برای مجموعه‌های $A = \left\{ \frac{x}{2}, \frac{y}{3}, 5 \right\}$ و $B = \{z, t, 1, 4\}$ فرض کنید $A \times B = B \times A$ باشد. در چند حالت $x + y + z + t > 15$ است؟

$$z = 5 \quad t = 5$$

$$\frac{x}{2} = 4 \Rightarrow x = 8 \quad \frac{y}{3} = 1 \Rightarrow y = 3$$

$$x + y = 11 \quad \begin{cases} x = 8 \\ y = 3 \\ z = 5 \\ t = 5 \end{cases}$$

$$\frac{x}{2} = 1 \Rightarrow x = 2 \quad \frac{y}{3} = 4 \Rightarrow y = 12$$

$$x + y = 14$$

$$14 + z > 15 \Rightarrow z > 1$$

$$\begin{matrix} x = 2 \\ y = 12 \\ z = 4 \\ t = 5 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} x = 2 \\ y = 12 \\ z = 5 \\ t = 4 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} x = 2 \\ y = 12 \\ z = 5 \\ t = 5 \end{matrix}$$

$$|D| = |B| - 3$$

$$|C| = |A| + 2$$

در ۲۵

مجموعه‌های A, B, C, D را در نظر بگیرید. تعداد اعضای C ، دو واحد بیشتر از A و تعداد اعضای D ، سه واحد کمتر از B است. اگر تعداد اعضای مجموعه $C \times B$ ، $25/5$ بیشتر از تعداد اعضای $A \times B$ و $1/5$ برابر تعداد اعضای مجموعه $A \times D$ باشد، اختلاف تعداد اعضای مجموعه‌های A و B چقدر است؟

$$|C| \times |B| = 1/5 |A| |B| \Rightarrow |A| |B| + 2 |B| = 1/5 |A| |B|$$

$$|C| \times |B| = 1/5 |A| |B|$$

$$n(A \times B) = n(A) \times n(B)$$

تعداد زیرمجموعه‌های ۴ عضوی مجموعه $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ که شامل ۸ باشد، ولی شامل ۴ نباشد؟

$$\binom{5}{3} = 10 \quad \binom{5}{4} = 5 \quad \binom{5}{2} = 10 \quad \binom{5}{1} = 5$$

در چند زیرمجموعه ۵ عضوی از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 9\}$ حداقل ۳ عضو زوج وجود دارد؟

$$\binom{4}{2} \binom{5}{1}$$

$$40$$

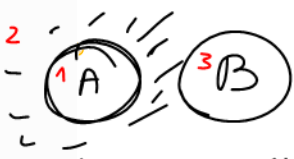
$$\binom{4}{3} \binom{5}{2}$$

$$45$$

$$55$$

$$60$$

انسانی خارج از کشور ۱۴۰۱



$$A \cap B = \emptyset$$

اگر $A \subseteq B'$ باشد، حاصل $((A - B) \cup (B - A))'$ کدام است؟

$$A' \cup B'$$

$$A \cup B$$

$$A' \cap B'$$

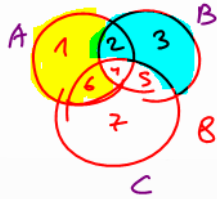
$$A \cap B$$

انسانی خارج از کشور ۱۴۰۰

دکترها مسیح

۳- اگر A، B و C سه مجموعه ناتالی از مجموعه مرجع U باشند، مجموعه $((A-B)' - (B-C)) - C$ با کدام مجموعه برابر است؟

$(A' \cup B') - C$ (✓)



~~$(A \cup B) - C$~~ (✗)

$\{4, 5, 6, 7\} - \{4, 5, 6, 7\} = \{8\}$

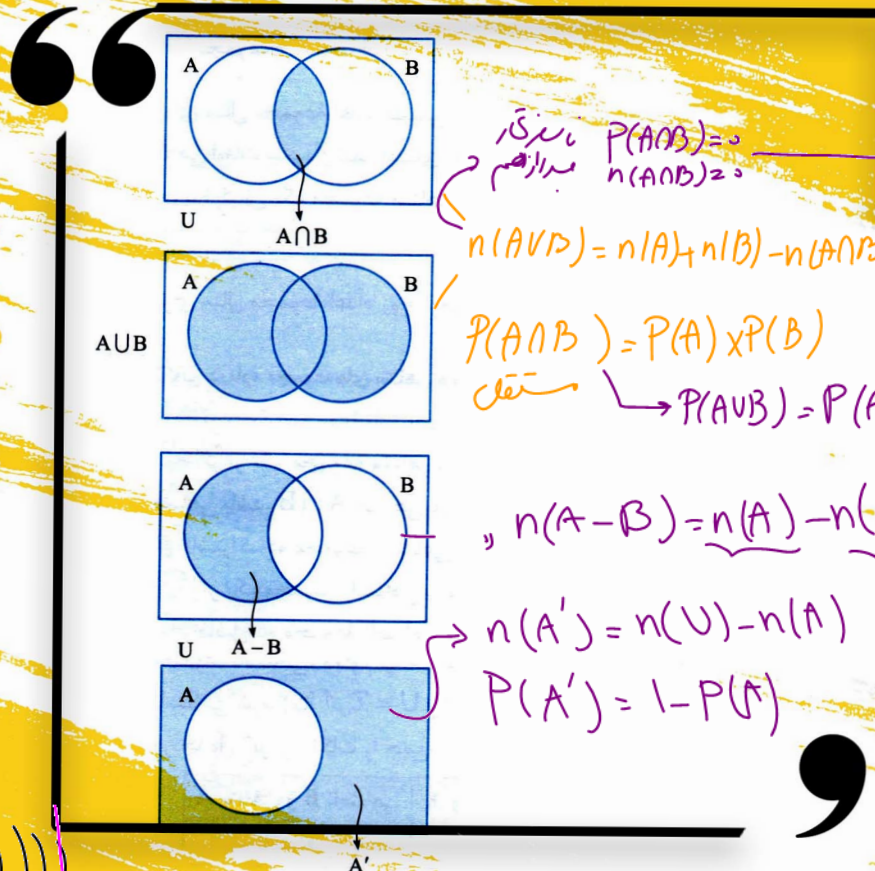
~~$(A \cup C) - B$~~ (✗)

$\{4, 5, 6, 7\} - \{2, 3, 4, 5, 6, 7\} = \{8\}$

مجموعه برابر است؟

$A' - (B \cup C)$ (✓)

مجموعه ها



$P(P(P(A(\emptyset))))$
 $2^{2^{2^2}} = 2^{16}$

$A = \{1, 2, 3, 4\}$
 $P(P(A)) = 2^{2^4} = 2^{16}$

مجموعه توانی
 $P(A)$
تعداد مجموعه توانی
 $2^{n(A)}$
تعداد زیر مجموعه
 2^n

کدام گزاره زیر، همارز منطقی گزاره $[\sim p \wedge (\sim q \wedge r)] \vee (q \wedge r) \vee (p \wedge r)$ است؟

$p \vee q$ (۱)

$r \vee p$ (۲)

r (۳)

q (۴)

$$\begin{aligned} & \sim(p \vee q) \wedge r \\ & (\sim p \wedge \sim q) \wedge r \vee (q \wedge r) \vee (p \wedge r) \\ & \sim A \vee A \\ & (\sim(p \vee q) \vee (p \vee q)) \wedge r \equiv T \wedge r \equiv r \end{aligned}$$

$$p \vee \sim p \equiv T$$

$$p \wedge T \equiv p$$

$$p \Rightarrow p \equiv T$$

$$p \vee p \equiv p$$

$$p \wedge F \equiv F$$

$$\sim p \Rightarrow p \equiv p$$

$$p \wedge \sim p \equiv F$$

$$p \vee T \equiv T$$

$$\begin{aligned} & \begin{matrix} \text{و} & \rightarrow & \text{و} \\ \text{و} & \rightarrow & \text{و} \end{matrix} \end{aligned}$$

$$p \wedge p \equiv p$$

$$p \vee F \equiv p$$

$$p \Leftrightarrow p \equiv T$$

$$p \Leftrightarrow \sim p \equiv F$$

۴- مطابق با جدول ارزش درستی گزاره‌های زیر کدام گزاره مرکب می‌تواند همارز منطقی گزاره X باشد؟

p	q	r	X
د	د	د	ن
د	د	ن	ن
د	ن	د	د
د	ن	ن	ن
ن	د	د	ن
ن	د	ن	د
ن	ن	د	د
ن	ن	ن	ن

$q \equiv F$

۲، ۳، ۴

$p \Rightarrow q$

۳، ۴

$p \equiv F$

$r \Rightarrow (p \vee q) \Rightarrow [(p \Rightarrow r) \Rightarrow (\sim p \wedge r)] \wedge q$ (۴)

$$(q \Rightarrow (p \vee r)) \Rightarrow ((p \vee \sim p) \wedge (\sim q \wedge r))$$
 (۱)

$$(r \Rightarrow (p \vee q)) \Rightarrow ((p \vee \sim p) \wedge (q \wedge \sim r))$$
 (۲)

$$[p \Rightarrow ((q \vee r) \Rightarrow (q \wedge r))] \Rightarrow (\sim (p \vee r) \wedge q)$$
 (۳)

$$(r \Rightarrow (p \vee q)) \Rightarrow [(p \Rightarrow r) \Rightarrow (\sim p \wedge r)] \wedge q$$
 (۴)

$$T \Rightarrow ((p \Rightarrow F) \Rightarrow F)$$

۴- با توجه به جدول ارزش درستی گزاره‌های زیر، کدام گزاره مرکب زیر می‌تواند هم‌ارز منطقی گزاره X باشد؟

p	q	r	X
د	د	د	ن
د	د	ن	د
د	ن	د	ن
د	ن	ن	ن
ن	د	د	ن
ن	د	ن	د
ن	ن	د	د
ن	ن	ن	ن

$$(1) (r \Rightarrow (p \vee q)) \Rightarrow ((p \Rightarrow p) \wedge (q \wedge \sim r))$$

$$(2) (\sim r \Rightarrow (p \vee \sim q)) \Rightarrow ((p \Rightarrow p) \wedge (\sim q \wedge r))$$

$$(3) (r \Rightarrow (p \vee q)) \Rightarrow [((p \Rightarrow r) \Rightarrow (\sim p \wedge r)) \wedge q]$$

$$(4) ((p \wedge q) \Rightarrow r) \Rightarrow [(q \Rightarrow (p \vee r)) \Rightarrow \sim ((p \wedge r) \Rightarrow q)]$$

گزاره‌ها

$\sim p$	p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \Rightarrow q$	$p \Leftrightarrow q$
	T	T	T			T
	T	F			F	
	F	T				
	F	F		F		T

۱ دموگان: $\begin{cases} \sim (O \vee \square) \equiv \sim O \wedge \sim \square \\ \sim (O \wedge \square) \equiv \sim O \vee \sim \square \end{cases}$ (نقیض $\vee$ رو به $\wedge$ و $\wedge$ رو به $\vee$ تبدیل می‌کنه)

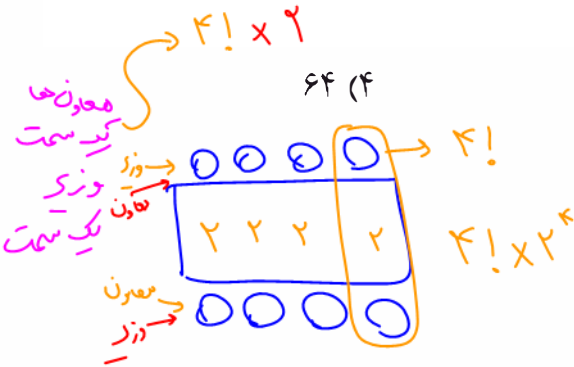
۲ شرطی: $O \Rightarrow \square \equiv \sim O \vee \square$ (شرطی می‌شه نقیض اولی یا دومی)

۳ جذب: $\begin{cases} (O \vee \square) \wedge O \equiv O \\ (O \wedge \square) \vee O \equiv O \end{cases}$ (یه $\wedge$ میاد و یه $\vee$ و جواب اونیه که دو بار تکرار شده)

۴ توزیع پذیری: $\begin{cases} O \wedge (\square \vee \Delta) \equiv (O \wedge \square) \vee (O \wedge \Delta) \\ O \vee (\square \wedge \Delta) \equiv (O \vee \square) \wedge (O \vee \Delta) \end{cases}$ (مثل ضرب کردن و فاکتور گرفتن تو جبره)

$O \Rightarrow \square \equiv \sim O \vee \square$

۲۱- ۴ وزیر هر کدام با یک معاون به چند طریق می توانند روی ۸ صندلی در دو ردیف روبه روی هم بنشینند به طوری که هر وزیر دقیقاً روبه روی معاونش قرار بگیرد؟



شمارش

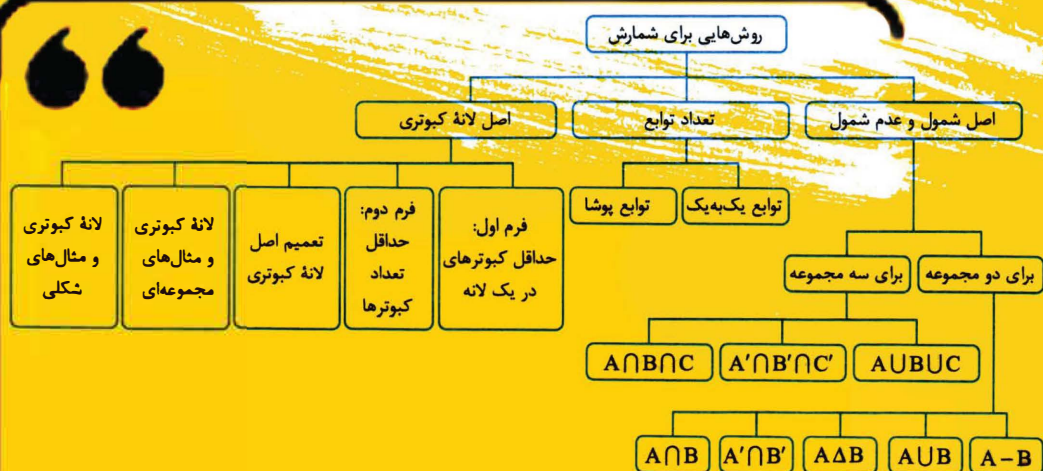
اصل ضرب

اصل جمع

ترتیب

ترکیب

$n!$



۲۰- ۵ نفر قرار است در یک جلسه سخنرانی کنند. در چند حالت، دو نفر خاص پشت سر هم سخنرانی می کنند؟

۹۶ (۴)

۷۲ (۳)

۴۸ (۲)

۲۴ (۱)



$$4! \times 2! = 24 \times 2 = 48$$

۲۱- ۴ کتاب متمایز با عنوان ریاضی و ۳ کتاب متمایز با عنوان فیزیک را به چند طریق می توان روی هم قرار داد

به طوری که وقتی آنها را یکی یکی برمی داریم تا در گوشه دیگر اتاق روی هم بچینیم، ترتیب عنوان کتابها (ریاضی و فیزیک) مانند قبل باشد.

۱۴۴ (۴)

۳۱۵ (۳)

۴۳۲ (۲)

۶۳۰ (۱)

$$3 \times 4! \times 3!$$

NAAAN



$P(A)$

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) \quad A \cap B = \emptyset \quad \text{ناسازگار}$$

$$P(A - B) = P(A)$$

$$P(B - A) = P(B)$$

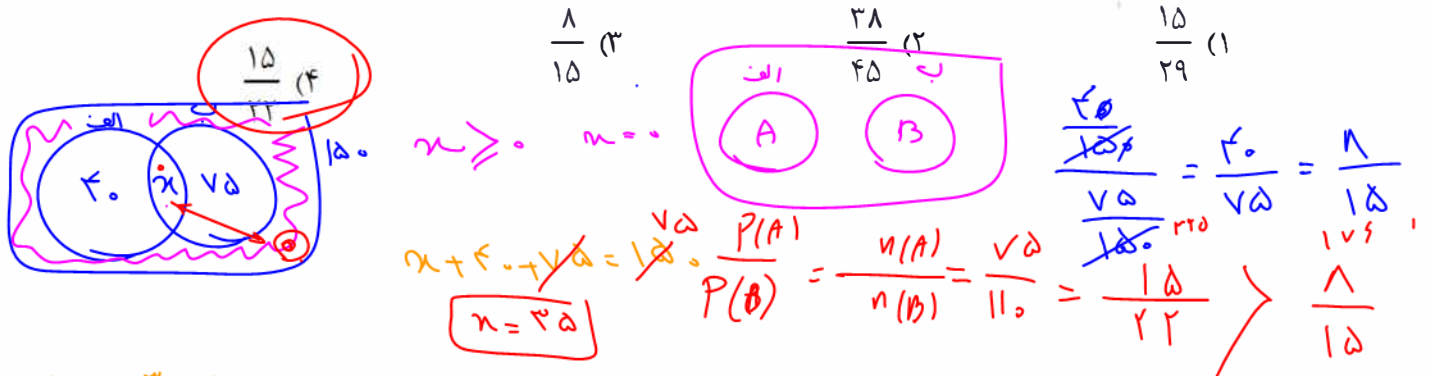
$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

مستقل

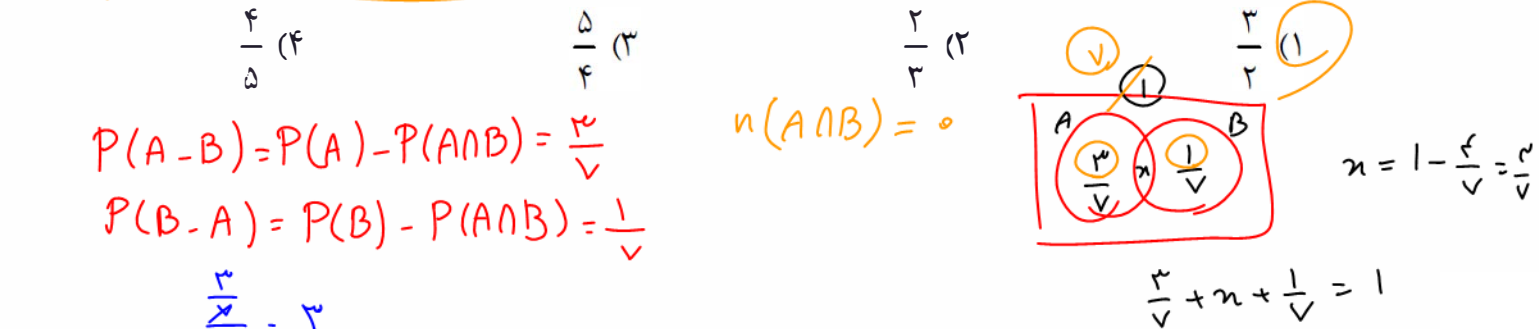
$$A \subseteq B \begin{cases} \rightarrow A \cup B = B \\ \rightarrow A \cap B = A \\ \rightarrow A - B = \emptyset \end{cases}$$

۲۲- در یک گروه ۱۵۰ نفری دانش آموزی، ۴۰ نفر فقط بلیت فیلم «الف» و ۷۵ نفر فقط بلیت فیلم «ب» را خریداری

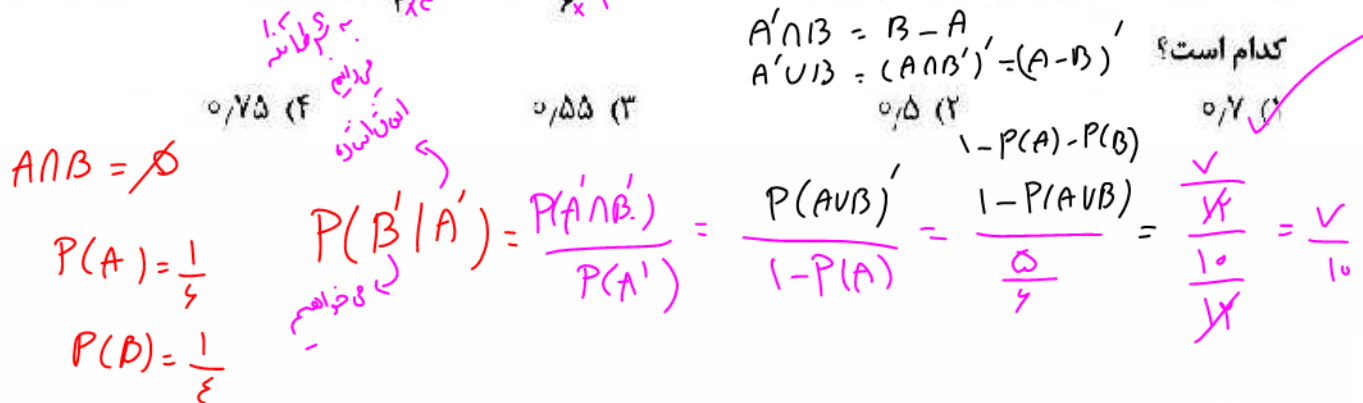
کرده‌اند. اگر $P(A)$ و $P(B)$ به ترتیب احتمال خرید بلیت فیلم‌های «الف» و «ب» باشند، بیشترین مقدار $\frac{P(A)}{P(B)}$ کدام است؟



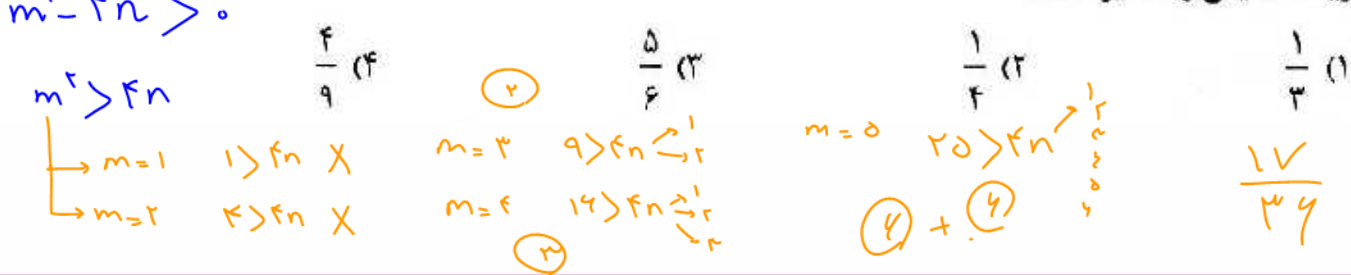
۲۲- اگر $P(A-B) = \frac{3}{4}$ و $P(B-A) = \frac{1}{4}$ باشد، کمترین مقدار $\frac{P(A)}{P(B)}$ کدام است؟



۲۲- پیشامدهای ناسازگار A و B از فضای نمونه‌ای S هستند. اگر $P(A) = \frac{1}{6}$ و $P(B) = \frac{1}{4}$ باشد، مقدار $P(B'|A')$



۲۱- در برناب همزمان دو ناس، اعداد روشده m و n هستند. با کدام احتمال، معادله $x^2 - mx + n = 0$ دارای دو ریشه حقیقی و متمایز است؟



۲۴- یک دستگاه طوری طراحی شده که به تصادف یکی از دو حرف A یا B را از ورودی می‌گیرد و پس از طی سه مرحله حرفی را در خروجی چاپ می‌کند. در هر مرحله حرف ورودی با احتمال $\frac{1}{4}$ بدون تغییر به مرحله بعد می‌رود یا به شکل حرف دیگری درآمده و به مرحله بعدی وارد می‌شود. اگر احتمال انتخاب حرف A، ۲ برابر حرف B باشد، با کدام احتمال، حرف «A» چاپ شده توسط دستگاه با حرف ورودی یکسان است؟

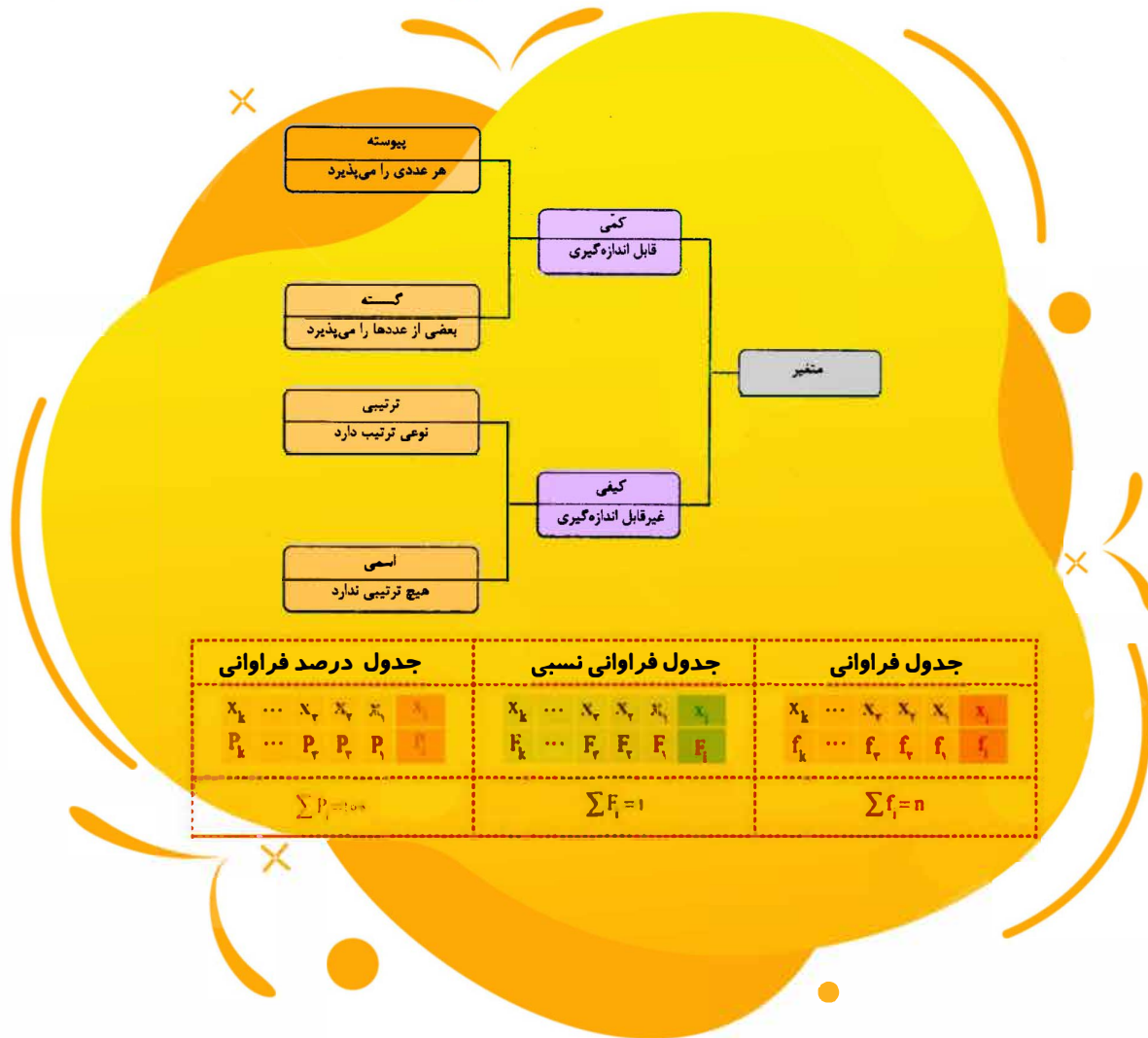
- (۱) $\frac{14}{23}$ (۲) $\frac{21}{23}$ (۳) $\frac{9}{41}$ (۴) $\frac{17}{41}$

۲۴- سه کیسه یکسان، هر کدام شامل ۱۰ گوی در اختیار داریم. کیسه اول دارای گوی‌های سبز، کیسه دوم دارای گوی‌های قرمز و کیسه سوم دارای ۲ گوی قرمز و ۸ گوی سبز است. کیسه‌ای به تصادف انتخاب کرده، یک گوی خارج می‌کنیم و می‌بینیم که قرمز است. با کدام احتمال همه گوی‌های آن کیسه قرمز است؟

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

۲۴- چهار کارت به شماره ۱ تا ۴ با احتمال متناسب با عدد نوشته شده روی آنها در اختیار است. کارتی به تصادف انتخاب شده و سپس به تعداد عدد کارت، یک سکه پرتاب می‌شود. اگر سکه یک بار «رو» آمده باشد، با کدام احتمال سکه دقیقاً یک بار پرتاب شده است؟

- (۱) $\frac{12}{19}$ (۲) $\frac{4}{13}$ (۳) $\frac{12}{23}$ (۴) $\frac{4}{29}$



۲۳- اعداد ۹ تا ۱۹ در اختیار است. دو عدد دلخواه از بین این اعداد را حذف نموده و با مقدار اختلاف آن دو عدد جایگزین می شود. این روند تا جایی ادامه می یابد که همه اعداد زوج، غیر تکراری و با بیشترین میانگین ممکن باشند، انحراف معیار داده های جدید کدام است؟

$\sqrt{28}$ (۴)

$\sqrt{21}$ (۳)

$\sqrt{11}$ (۲)

$\sqrt{10}$ (۱)

محاسبه	+k		
میانگین			
میانه			
مد			
چارک ها			
دامنه تغییرات			
دامنه میان چارکی			
واریانس			
انحراف معیار			
ضریب تغییرات			

۲۳- در یک دسته از اعداد، چهار عدد فرد یک رقمی در اختیار داریم. دوتای آنها را با کوچک‌ترین عدد زوج بعد از خود و دوتای دیگر را با بزرگ‌ترین عدد زوج قبل از خود جایگزین می‌کنیم به‌طوری‌که اعداد در دسته دوم (دسته جدید) تک رقمی و غیرتکراری باشند. نسبت ضریب تغییرات دسته اول به دسته دوم کدام است؟

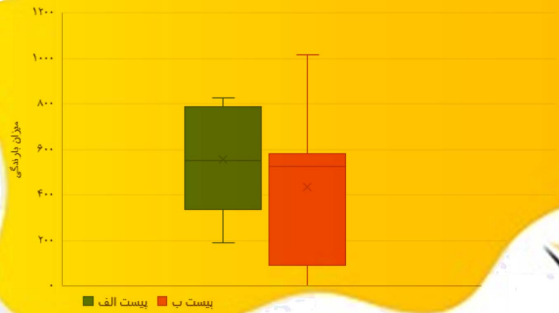
$0.2\sqrt{5}$ (۱)
 $0.4\sqrt{10}$ (۲)
 $\sqrt{2}$ (۳)
 1.25 (۴)

۲۳- اعداد ۱ تا ۱۰۰ در یک دسته (دسته اول) قرار دارند. دو عدد از بین اعداد دسته اول را حذف نموده و مقدار اختلاف آن دو عدد را در دسته جدید قرار می‌دهیم. این روند تا جایی ادامه می‌یابد که همه اعداد دسته اول حذف شده و همه اعداد در دسته جدید فرد و غیرتکراری باشند. میانگین داده‌های دسته جدید کدام است؟

25 (۱)
 $25/5$ (۲)
 50 (۳)
 $50/5$ (۴)



داده های دور افتاده



می‌خواهیم از (یک جامعه ۱۰۰ نفره) ۲۰ نفر را با روش نمونه گیری سیستماتیک انتخاب کنیم. احتمال انتخاب هر عضو جامعه در این نمونه کدام است؟

۱ (۴) از ۵

۱۱ (۳) از ۱۰

۱۱ (۲) از ۲۰

۱۱ (۱) از ۱۰۰

در یک جامعه با استفاده از یک نمونه صدتایی میانگین با ۲ واحد اختلاف با میانگین جامعه با اطمینان ۹۵٪ برآورد شده است. حداقل انحراف معیار جامعه کدام است؟

۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

شاخص پراکندگی

$$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$$

$$\bar{x} - 2\sigma / \sqrt{n} \leq \mu \leq \bar{x} + 2\sigma / \sqrt{n}$$

۳۷- اگر عدد دو رقمی $\overline{aa}$ را بین ارقام a و $2a$ قرار دهید، عدد جدید ساخته می شود، حداکثر چند عدد طبیعی می تواند a را عا د کند؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۷- با قرار دادن عدد سه رقمی $\overline{3(a \circ a)}$ بین دو رقم مشابه a ، عدد جدید ساخته می شود. حداکثر چند عدد اول می تواند a را بشمارد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

معادله سیاله

۳۸- مجموع ارقام کوچک ترین عدد طبیعی سه رقمی x که در معادله $۷۶x + ۱۲۴y = ۳۶۴$ صدق می کند، کدام است؟

۴ (۴)

۵ (۳)

۱۰ (۲)

۱۱ (۱)

۳۷- معادله سیاله $۱۷x + ۱۸y = ۹۸۷$ در مجموعه اعداد طبیعی، چند دسته جواب دارد؟

۳ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۶ (۱)

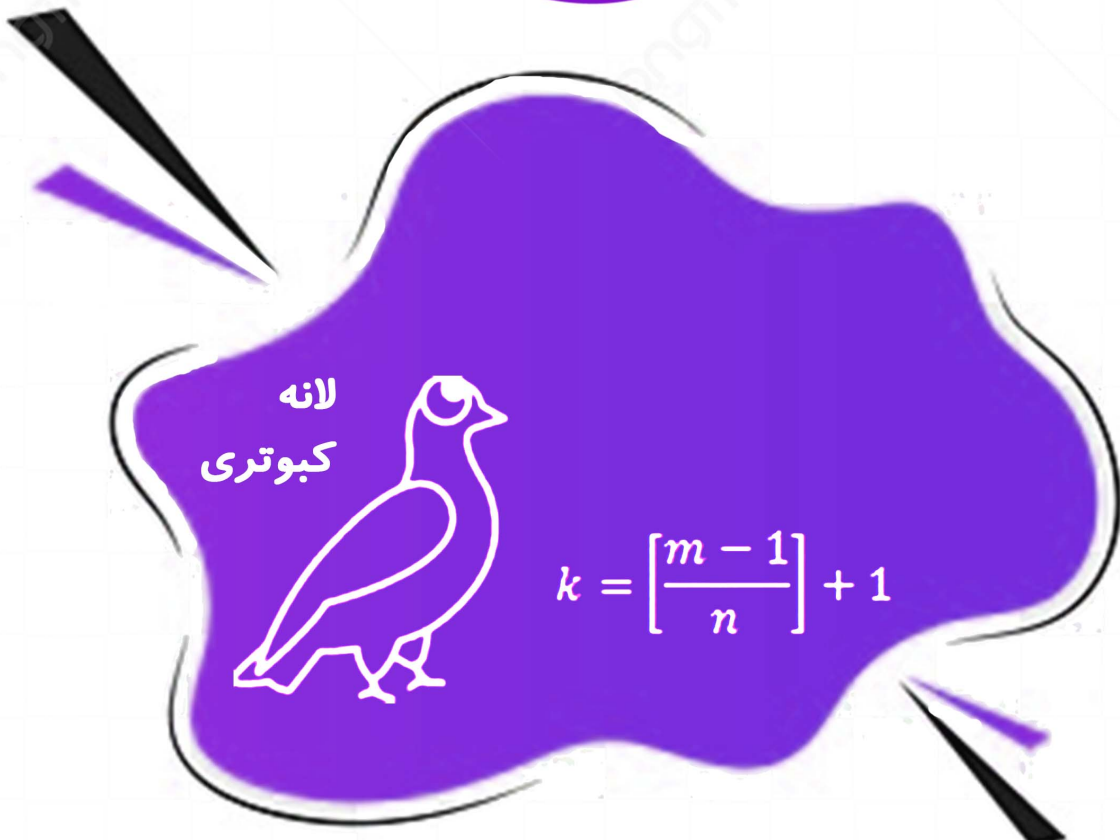
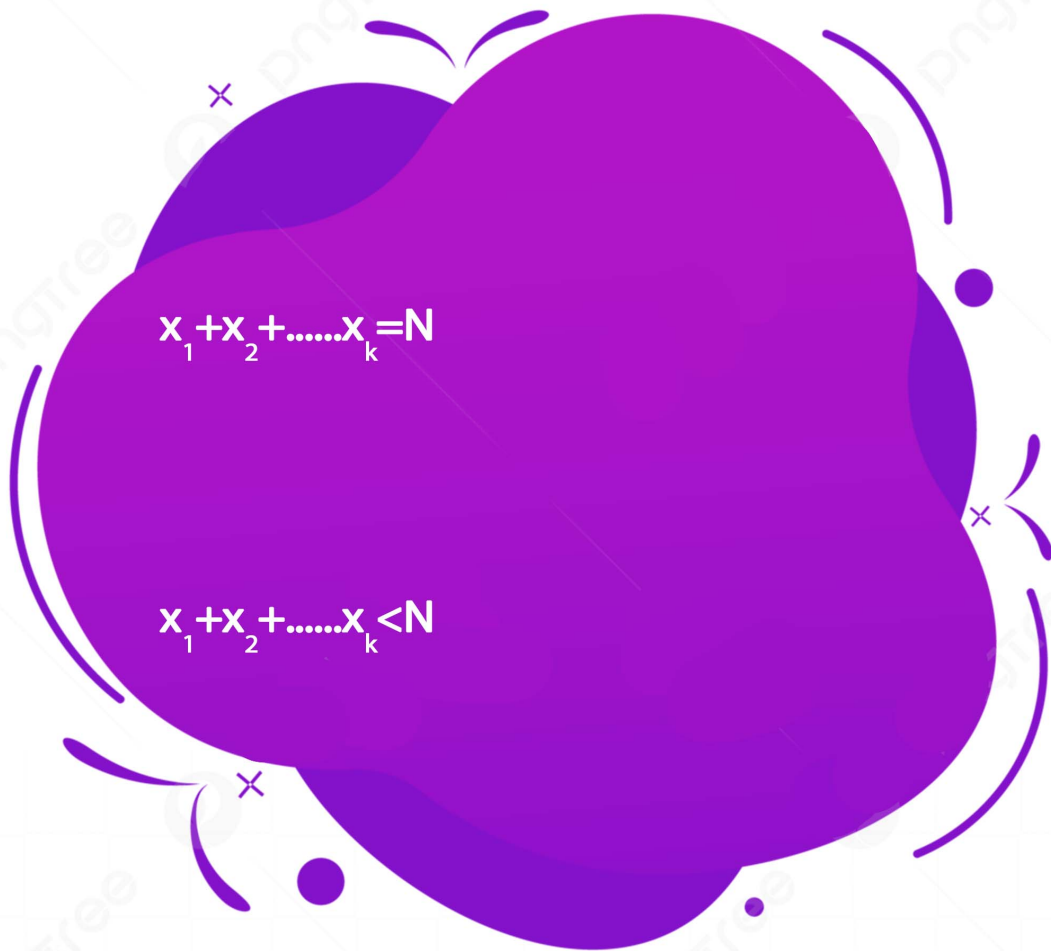
۳۸- مجموع ارقام کوچک ترین عدد طبیعی سه رقمی x که در معادله $۶۳x + ۷۷y = ۲۷۳$ صدق می کند، کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)



- ۳۹- هر زیرمجموعه π عضوی از مجموعه $\{12, 13, 14, \dots, m\}$. حداقل دو عضو دارد که مجموع آنها ۴۷ است. اگر حداقل مقدار n برابر ۲۵ باشد، بیشترین مقدار m کدام است؟
- (۱) ۳۳ (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴) ۴۲

- ۳۹- حداقل چند زوج مرتب (a, b) با مؤلفه‌هایی از اعداد صحیح و مثبت انتخاب کنیم تا مطمئن شویم دو زوج مرتب وجود دارد که مجموع مؤلفه‌های اول و مجموع مؤلفه‌های دوم آنها، مضرب ۳ هستند؟
- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۰

- ۳۹- حداقل چند زوج مرتب با مؤلفه‌هایی از اعداد طبیعی انتخاب کنیم تا به‌طور قطع، لاقط در دو جفت انتخاب‌شده، هر کدام از مجموع مؤلفه‌های اول و مجموع مؤلفه‌های دوم، مضرب ۵ باشند؟
- (۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۶



۴۰- اگر در گراف ساده G ، $|V(G)| = ۱۸$ ، $\Delta(G) = ۸$ و $\delta(G) = ۳$ باشند، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار ممکن برای اندازه گراف G کدام است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۳۸ (۳) ۳۹ (۴) ۳۷

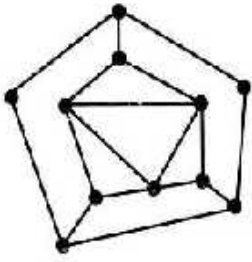
۴۰- حاصل ضرب درجه رأس‌های گراف G برابر ۴۳۲ است. اگر گراف G با حداقل تعداد یال رسم شود، حاصل $\delta(\bar{G}) + q(\bar{G})$ کدام است؟

- (۱) ۳۱ (۲) ۲۹ (۳) ۲۱ (۴) ۲۳

۴۰- حاصل ضرب درجه رأس‌های گراف G ، ۴۸ است. اگر تعداد رأس‌ها با درجه رأس یک حداقل باشد، حاصل $\Delta(\bar{G}) + q(\bar{G})$ کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۱ (۳) ۱۹ (۴) ۱۳

۳۸- شکل زیر، گراف G را نشان می‌دهد. مقدار $\gamma(G)$ کدام است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۳۶- باقیمانده تقسیم عدد $9 \times (21^{22} - 24^{23})$ بر عدد ۵۶ چقدر است؟

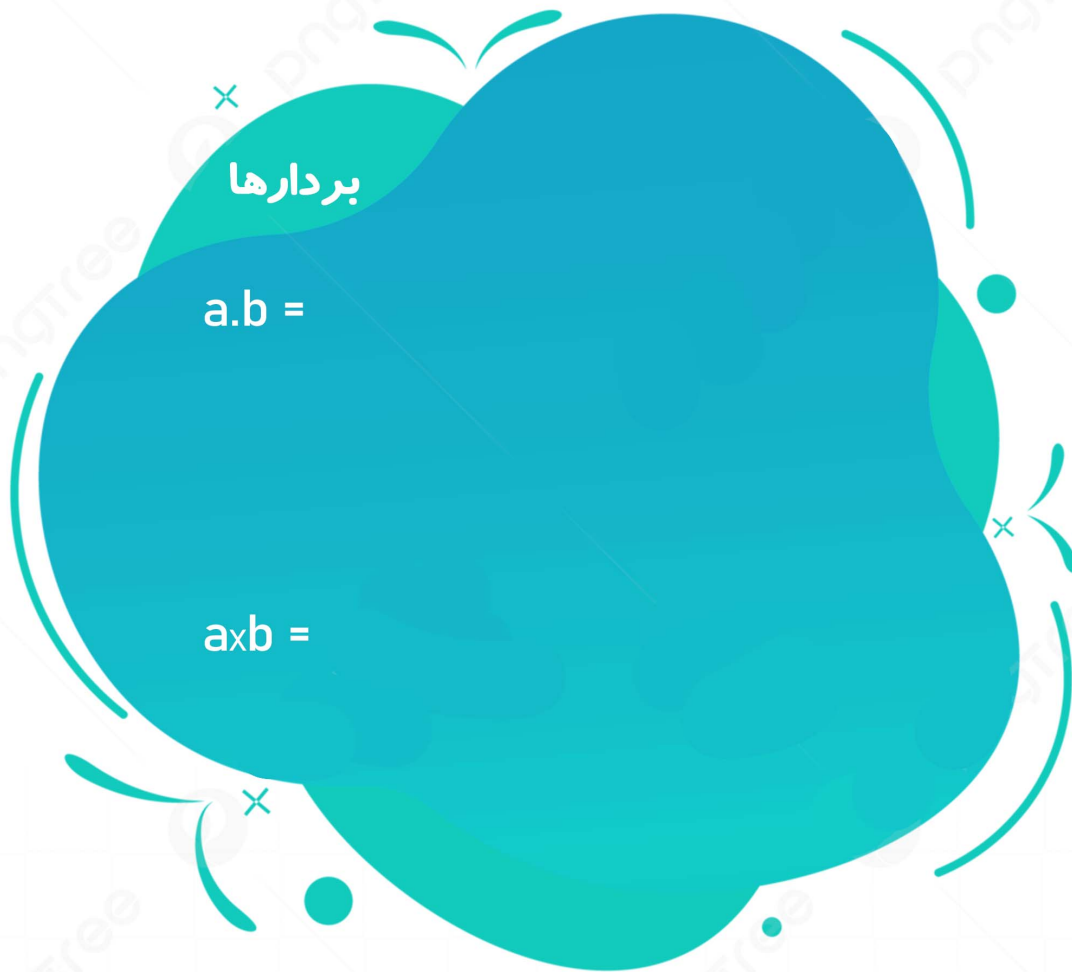
۱ (۴)

۳ (۳)

۵ (۲)

۷ (۱)





۳۲- اندازه تصویر قائم بردار $(2, -a, 3)$ بر امتداد بردار $(1, 0, a)$ برابر $\frac{5}{\sqrt{2}}$ است. اختلاف مقادیر a کدام است؟

$$\frac{a \cdot b}{|b|} = \frac{2 + 0 + 3a}{\sqrt{1 + a^2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{(2+3a)^2}{1+a^2} = \frac{25}{2}$$

$$4 + 12a + 9a^2 = 12.5 + 12.5a^2$$

$$7a^2 - 12a + 17 = 0$$

$$a = 1 \quad a = \frac{17}{7}$$

$$\frac{17}{7} - \frac{1}{7} = \frac{16}{7}$$

۳۵- فرض کنید $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بردارهای ناصفری هستند که ضرب داخلی آنها، $-\frac{3}{5}$ حاصل ضرب اندازه‌های دو بردار است.

مساحت مثلثی را که توسط بردارهای $(\frac{3\vec{a}}{|\vec{a}|} + \frac{2\vec{b}}{|\vec{b}|})$ و $(\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|} - \frac{2\vec{b}}{|\vec{b}|})$ ساخته می‌شود، کدام است؟

(۱) $\frac{6}{4}$ (۲) $\frac{4}{8}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۳۵- اگر دو بردار ناصفر $\frac{\vec{a}}{|\vec{a}|} - \frac{2\vec{b}}{|\vec{b}|}$ و $\frac{3\vec{a}}{|\vec{a}|} + \frac{7\vec{b}}{|\vec{b}|}$ بر هم عمود باشند، مساحت متوازی‌الاضلاعی را که توسط بردارهای

ناصفر $\frac{3\vec{a}}{|\vec{b}|} + \frac{2\vec{b}}{|\vec{a}|}$ و $\frac{\vec{a}}{|\vec{b}|} - \frac{2\vec{b}}{|\vec{a}|}$ ساخته می‌شود، کدام است؟

(۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{8}$ (۴) $\frac{6}{4}$

دایره

بیضی



سه می



- ۳۱- دو دایره با شعاع یکسان در نقاط $(1, 4)$ و $(3, 2)$ همدیگر را قطع می کنند. اگر فاصله بین مراکز دو دایره، دو برابر فاصله بین نقاط تقاطع باشد، فاصله بین نقاط برخورد یکی از دایره ها با محور x ها کدام است؟
- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

- ۳۴- نمودار سهمی با مختصات رأس $(-2, 2)$ ، از نقطه $(1, -1)$ می گذرد. طول وتری که از کانون بر محور سهمی عمود رسم می شود، کدام است؟
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

- ۳۴- نمودار سهمی با مختصات رأس $(-1, -1)$ ، از نقطه $(1, 1)$ می گذرد. اگر از دو سر وتری که از کانون بر محور سهمی عمود است، دو خط موازی با محور سهمی بر خط هادی عمود کنیم، یک مستطیل رسم می شود. قطر مستطیل حاصل کدام است؟
- (۱) $5\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $3\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{3}$

۳۴ اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & x & -1 \\ 1 & 1 & x \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ و $D = ABC$ باشد، به ازای کدام مقدار

x ، مجموع درایدهای قطر اصلی و فرعی ماتریس D برابر هستند؟

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & x & -1 \\ 1 & 1 & x \\ x & 1 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & x+1 & x-1 \\ x & -x+2 & x \\ -2-x & -3 & -2-x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$2 + x + 1 - 3 = x + 1 - 2 - 2x - 3$$

$$1 = -1 - 2x \quad -2x = -2 \rightarrow x = 1$$

۳۵ اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$ باشد، مقدار $|A|$ کدام است؟

$$|A| \times |A| = |A|^2$$

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix} + 3 \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix}$$

$$-4 + 3 = -1$$

۳۳ اگر $A = \begin{bmatrix} \log_6^2 & \log_6^2 \\ \log_6^2 & \log_6^2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 6^{|A|} & 2^{|A|} \\ 3^{|A|} & 3^{|A|} \end{bmatrix}$ باشد، مقدار دترمینان B کدام است؟

$$|A| = (\log_6^2) - (\log_6^2) = (\log_6^2 + \log_6^2) (\log_6^2 - \log_6^2)$$

$$|B| = 6^{|A|} \times 9^{|A|} - 6^{|A|} \times 6^{|A|} = 6^{|A|} (9^{|A|} - 6^{|A|})$$

$$\log_6^2 = c \Rightarrow b^c = a \quad b^{\log_6^2} = b^c = a$$

$$9^{\log_6^2} - 6^{\log_6^2} = 6^{\log_6^2} \left(\left(\frac{9}{6} \right)^{\log_6^2} - 1 \right) = \frac{3}{2} \left(\left(\frac{3}{2} \right)^{\log_6^2} - 1 \right)$$

۳۳- اگر $a = (\log 25)^2 - (\log 4)^2$ و $A = \begin{bmatrix} \frac{a}{10^4} & \frac{a}{2^2} \\ \frac{a}{5^2} & \frac{a}{10^2} \end{bmatrix}$ باشد، مقدار $\left| \frac{1}{3} A \right|$ کدام است؟

(۴) $\frac{75}{24}$

(۳) $\frac{25}{24}$

(۲) $\frac{75}{8}$

(۱) $\frac{25}{8}$

۲۵- در یک لوزی، هر ضلع واسطه هندسی دو قطر لوزی است. اندازه زاویه بزرگ تر لوزی، چند درجه است؟

(۴) ۱۱۵

(۳) ۱۳۵

(۲) ۱۲۰

(۱) ۱۵۰

۲۹- یک پنج ضلعی در یک دایره محاط شده است. هر ضلع این پنج ضلعی، وتر رو به یک زاویه محاطی است. مجموع این زوایای محاطی کدام است؟

(۴) ۳۶۰

(۳) ۷۲۰

(۲) ۱۸۰

(۱) ۵۴۰

محیطی

نشان بدهیم که

$$r = \frac{S}{P} \quad r_a = \frac{S}{P-a}$$

نشان بدهیم که



مجموع اضلاع زوجی برابر

$$a+b = c+d$$

مجموع اضلاع فردی

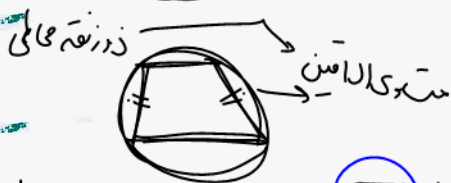
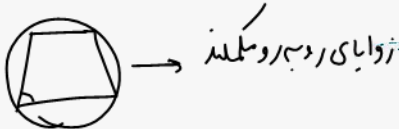
$$c = \frac{a+b}{2}$$

محاطی

نشان بدهیم که

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

نشان بدهیم که

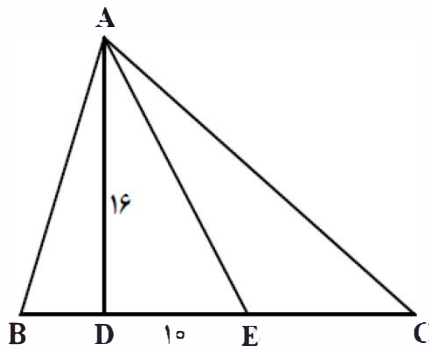


نشان بدهیم که

$$S = \frac{1}{2}ab \sin C$$

نشان بدهیم که

۲۶- در شکل زیر، $\hat{B}AD = \hat{E}AC$ و $BA = BE$ است. طول EC کدام است؟



(۱) ۸/۷

(۲) ۱۲/۴

(۳) ۹/۳

(۴) ۱۵/۶

۲۷- از رئوس دو سر قطر کوچک یک متوازی الاضلاع، خط‌هایی عمود بر قطر بزرگ رسم می‌کنیم تا سه پاره‌خط روی آن ایجاد شود و امتداد این خطوط ضلع مقابل را قطع کند. اگر طول پاره‌خط وسطی روی قطر بزرگ نصف طول پاره‌خط‌های کناری باشد، مساحت متوازی الاضلاع کوچک حاصل از دو عمود رسم‌شده چند برابر مساحت کوچک‌ترین مثلث ساخته‌شده در شکل است؟

(۴) ۱/۵

(۳) ۲

(۲) ۲/۵

(۱) ۳

۲۹- یک دایره به شعاع ۲، داخل دوزنقه متساوی الساقینی محاط شده است. اگر یکی از زوایای دوزنقه ۶۰ درجه باشد، مساحت این دوزنقه کدام است؟

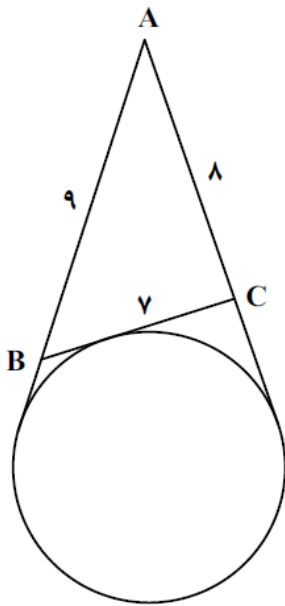
(۴) $\frac{32}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{24}{\sqrt{3}}$

(۲) $\frac{16}{\sqrt{3}}$

(۱) $\frac{12}{\sqrt{3}}$

۳۰- در شکل زیر، از نقطه A دو مماس رسم شده است. شعاع دایره کدام است؟



(۱) $7/2\sqrt{2}$

(۲) $4/8\sqrt{5}$

(۳) $3/6\sqrt{2}$

(۴) $2/4\sqrt{5}$

۳۱- در بین مثلث‌هایی با مساحت 30° واحد مربع که در ضلعی به اندازه ۱۵ واحد مشترک هستند، کمترین مقدار محیط کدام است؟

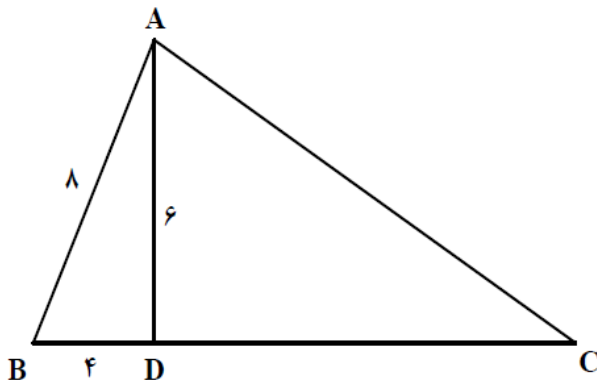
(۴) ۳۶

(۳) ۳۴

(۲) ۳۲

(۱) ۳۰

۳۲- در شکل زیر، اگر $\hat{D}AC = 2\hat{B}AD$ باشد، طول ضلع AC کدام است؟



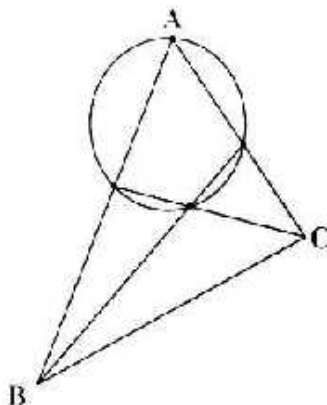
(۱) $19/2$

(۲) $16/8$

(۳) $18/6$

(۴) $15/4$

۳۰- در شکل زیر، نیمسازهای زاویه‌های B و C در مثلث ABC رسم شده‌اند. اگر چهارضلعی داخل دایره معاطی باشد، زاویه A چند درجه است؟



(۱) ۹۰

(۲) ۷۵

(۳) ۶۰

(۴) ۴۵

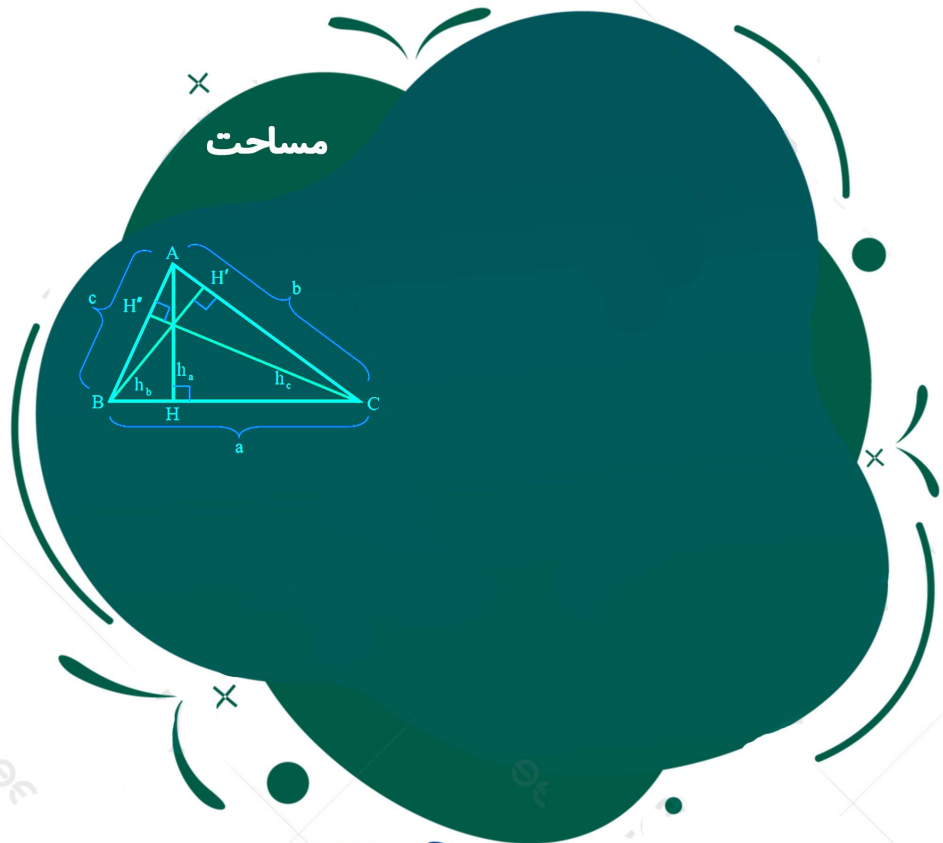
۱۱- در یک مثلث، زاویه بین دو ضلع با اندازه‌های ۵ و ۱۲ برابر α است. اگر مساحت این مثلث ۱۵ باشد، اختلاف بیشترین و کمترین مقدار α کدام است؟

(۴) $\frac{\pi}{4}$

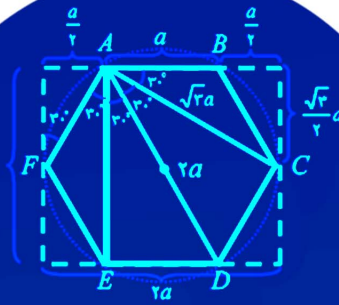
(۳) $\frac{\pi}{2}$

(۲) $\frac{\pi}{3}$

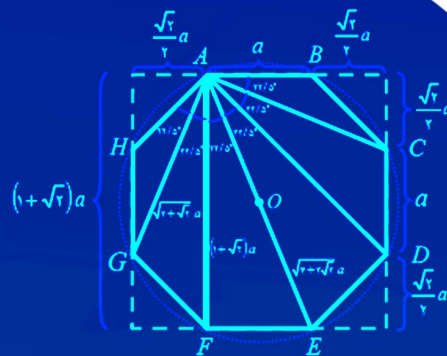
(۱) $\frac{2\pi}{3}$



شش ضلعی

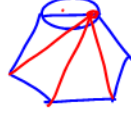
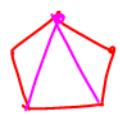


هشت ضلعی

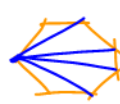


- ۲۷- در یک n ضلعی، با کم شدن یک ضلع ۱۶ قطر از تعداد قطرهای آن کم می شود. اگر دو ضلع کم شود، چند قطر از تعداد قطرهای آن کم می شود؟
- ۳۰ (۱) ۳۱ (۲) ۳۲ (۳) ۳۳ (۴)

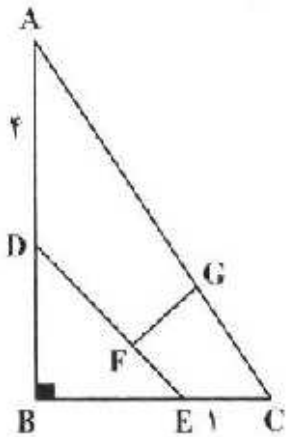
$$\frac{n(n-3)}{2}$$



$$16 + 15 = 31$$

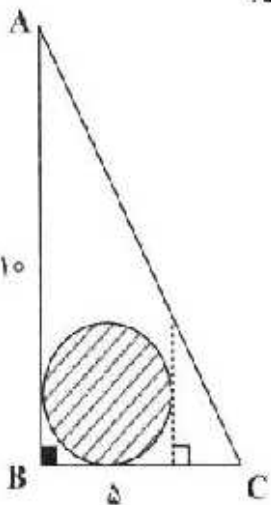


- ۲۸- در فضا، دو خط ℓ_1 و ℓ_2 موازی هستند. اگر خط d خط ℓ_1 را در یک نقطه قطع کند، کدام مورد در خصوص وضعیت خط d و ℓ_2 همواره درست است؟
- (۱) متناظرند. (۲) موازی اند. (۳) غیرمقاطع اند. (۴) غیرموازی اند.



- ۲۵- در شکل زیر، اگر $\frac{AC}{CG} = \frac{DE}{EF} = 4$ باشد، اندازه FG کدام است؟
- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{25}$ (۳) $\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{1}{75}$

- ۲۶- اگر اندازه اضلاع قائمه مثلث ABC، ۵ و ۱۰ باشد، مساحت ناحیه هاشور خورده، کدام است؟



- (۱) $\frac{25}{9}\pi$ (۲) $\frac{16}{9}\pi$ (۳) $\frac{9}{4}\pi$ (۴) $\frac{5}{4}\pi$