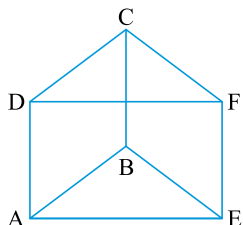


۱ در شکل زیر ABCD و BEFC متوازی الاضلاع هستند، AEFD چه شکلی است؟



(۱) متوازی الاضلاع

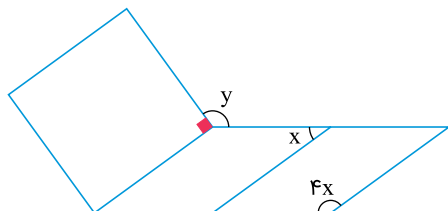
(۲) لوزی

(۳) مربع

(۴) مستطیل

تالیفی نیما نام آوری

۲ در شکل زیر مقدار y کدام است؟ (دو متوازی الاضلاع یکسان هستند)



(۱) ۱۴۴

(۲) ۱۳۶

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۲۶

تالیفی نیما نام آوری

۳ دو مثلث متساوی الساقین هم اندازه با مقوا درست می‌کنیم. از کنار هم قرار دادن این مثلث‌ها کدام شکل به دست می‌آید؟

(۱) متوازی الاضلاع، مستطیل

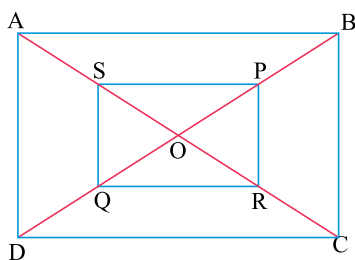
(۲) مستطیل، متوازی الاضلاع، لوزی

(۳) لوزی، متوازی الاضلاع

(۴) مستطیل، مربع، لوزی

تالیفی نیما نام آوری

۴ در شکل زیر قطرهای مستطیل به چهار قسمت تقسیم شده‌اند. در مورد چهار ضلعی SPRQ چه می‌توان گفت؟



(۱) مستطیل

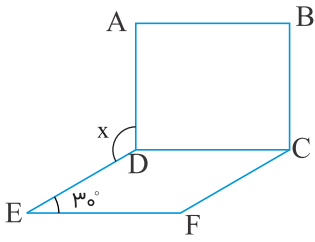
(۲) دوزنقه

(۳) مربع

(۴) لوزی

تالیفی نیما نام آوری

در شکل زیر مقدار x کدام است؟ (چهارضلعی $ABCD$ مستطیل و چهارضلعی $EDCF$ متوازی‌الاضلاع است)



(۱) 130°

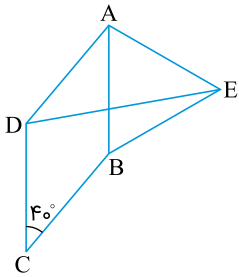
(۲) 150°

(۳) 120°

(۴) 100°

تالیفی نیما نام آوری

در شکل زیر $ABCD$ یک لوزی و ABE مثلث متساوی‌الاضلاع است. اگر $\angle C = 40^\circ$ آنگاه زاویه $\angle ADE$ چند درجه است؟



(۱) 40°

(۲) 45°

(۳) 50°

(۴) 35°

تالیفی نیما نام آوری

یک n ضلعی محدب حداکثر چند زاویه حاده داخلی می‌تواند داشته باشد؟

(۲) $n - 3$

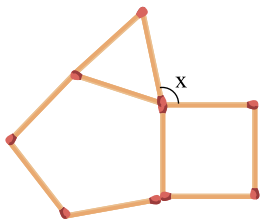
(۱) $\frac{n}{2}$

(۴) 3

(۳) n

تالیفی نیما نام آوری

شکل زیر با چوب‌کبریت ساخته شده است. اندازه زاویه مشخص شده، چند درجه می‌باشد؟ (چندضلعی‌ها منتظم هستند)



(۱) 90°

(۲) 102°

(۳) 114°

(۴) 126°

تالیفی نیما نام آوری

مجموع زاویه‌های داخلی یک چندضلعی منتظم 1980° می‌باشد. کدام گزینه در مورد این شکل درست است؟

- (۱) مرکز تقارن دارد، اما محور تقارن ندارد. (۲) مرکز تقارن دارد و محور تقارن هم دارد.
- (۳) مرکز تقارن ندارد، اما محور تقارن دارد. (۴) مرکز تقارن ندارد و محور تقارن هم ندارد.

تالیفی نیما نام آوری

در یک چهار ضلعی اندازه یکی از زاویه‌ها برابر با میانگین اندازه بقیه زاویه‌ها است. اندازه آن زاویه چند درجه می‌باشد؟

(۲) 60°

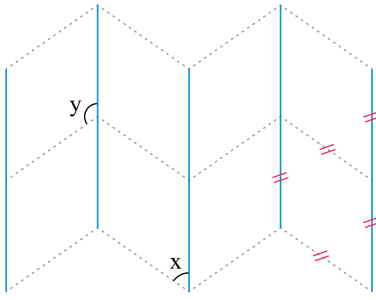
(۱) 45°

(۴) 90°

(۳) 70°

تالیفی نیما نام آوری

سطحی را مطابق شکل زیر با یک نوع کاشی به شکل لوزی پوشانده‌ایم. اگر مجموع دو زاویه این لوزی 25° باشد، $y - x$ چند درجه است؟



(۱) ۶۵

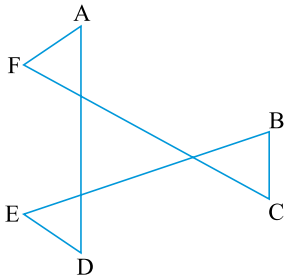
(۲) ۷۵

(۳) ۸۰

(۴) ۷۰

تالیفی نیما نام آوری

حاصل $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} + \hat{E} + \hat{F}$ برابر کدام گزینه است؟



(۱) 540°

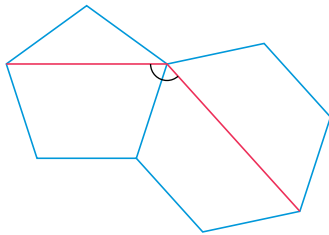
(۲) 450°

(۳) 360°

(۴) 270°

تالیفی نیما نام آوری

در شکل زیر یک ۵ ضلعی و یک ۶ ضلعی منتظم در یک ضلع مشترک‌اند. مقدار زاویه مشخص شده چند درجه است؟



(۱) 136°

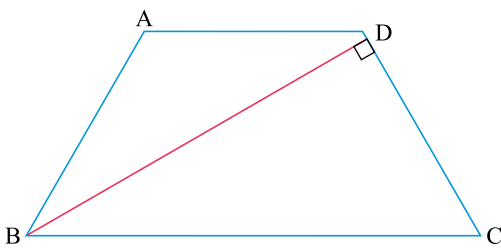
(۲) 132°

(۳) 128°

(۴) 124°

تالیفی نیما نام آوری

در دوزنقه متساوی‌الساقین ABCD ($AB = CD$) خط نیمساز زاویه B در نقطه D بر DC عمود می‌باشد. اندازه زاویه A کدام است؟



(۱) ۱۰۵

(۲) ۱۱۰

(۳) ۱۱۵

(۴) ۱۲۰

تالیفی نیما نام آوری

دو پاره‌خط یکدیگر را نصف کرده‌اند. انتهای آن‌ها را به‌طورمتوالی به هم وصل می‌کنیم، شکل حاصل است.

(۲) لوزی

(۱) مربع

(۴) دوزنقه

(۳) متوازی‌الاضلاع

تالیفی نیما نام آوری

۱۶

چندتا از توصیف‌های زیر، یک مربع را مشخص می‌کند؟
الف) یک مستطیل با ضلع‌های مساوی
ب) یک متوازی‌الاضلاع با زاویه‌های راست.
پ) یک لوزی با زاویهٔ راست
ت) یک لوزی با قطرهای مساوی

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

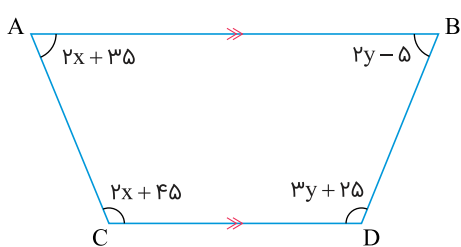
تالیفی نیما نام آوری

۱۷

چندتا از جمله‌های زیر، درست است؟
الف) دوزنقه، نوع خاصی از متوازی‌الاضلاع است.
ب) در مربع، قطرها بر هم عمود هستند.
پ) در لوزی، قطرها باهم برابر هستند.
ت) در متوازی‌الاضلاع، زوایای مقابل، مکمل هستند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

تالیفی نیما نام آوری

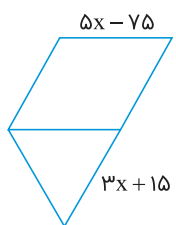


باتوجه به شکل زیر $x + y$ کدام است؟ ($AB \parallel CD$)

- (۱) 52°
- (۲) 55°
- (۳) 57°
- (۴) 60°

۱۸

تالیفی نیما نام آوری



در شکل زیر مثلث، متساوی‌الاضلاع و چهار ضلعی، متوازی‌الاضلاع است. x چند واحد می‌باشد؟

- (۱) ۹۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۱۱۰
- (۴) ۸۰

۱۹

تالیفی نیما نام آوری

اگر وسط ضلع‌های یک مربع را به هم وصل کنیم، شکل حاصل چیست؟

- (۱) مربع
- (۲) لوزی
- (۳) مستطیل
- (۴) متوازی‌الاضلاع

۲۰

تالیفی نیما نام آوری

چند جمله از جمله‌های زیر، درست است؟
 الف) متوازی‌الاضلاع دارای محور تقارن است.
 ب) قطرهای لوزی باهم مساوی هستند.
 پ) لوزی که طول ضلع‌های آن مساوی باشد، مربع است.
 ت) مربع یک نوع مستطیل است.

- (۱) یک
- (۲) دو
- (۳) سه
- (۴) چهار

تالیفی نیما نام آوری

چهار ضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی هر متوازی‌الاضلاع کدام است؟

- (۱) متوازی‌الاضلاع
- (۲) لوزی
- (۳) دوزنقه
- (۴) مستطیل

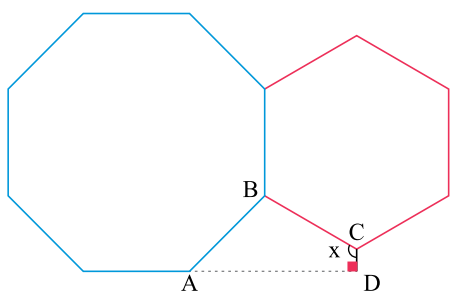
تالیفی نیما نام آوری

از برخورد نیمسازهای داخلی هر دوزنقه کدام چهار ضلعی ایجاد می‌شود؟

- (۱) متوازی‌الاضلاع
- (۲) مستطیل
- (۳) مربع
- (۴) چهار ضلعی با دو زاویه قائمه

تالیفی نیما نام آوری

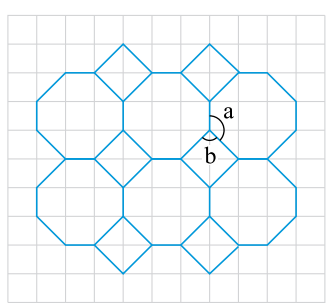
۶ ضلعی و ۸ ضلعی زیر منتظم هستند. در چهار ضلعی ABCD، x چند درجه است؟ (AD در امتداد ضلع ۸ ضلعی منتظم است)



- (۱) ۱۱۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۰۵
- (۴) ۱۳۰

تالیفی نیما نام آوری

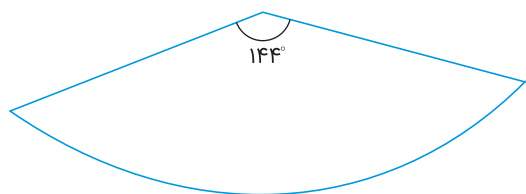
در طرح کاشی‌کاری زیر مقدار $a + b$ چقدر است؟



- (۱) 185°
- (۲) 235°
- (۳) 225°
- (۴) 300°

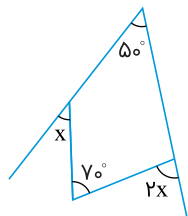
تالیفی نیما نام آوری

نیما یک چندضلعی منتظم روی مقوا کشید و قسمتی از آن که شامل یک گوشه بود را برید و به حامد داد. حامد از روی گوشه داده شده تشخیص داد که نیما کدام چندضلعی منتظم را رسم کرده است. آن چندضلعی بوده است.

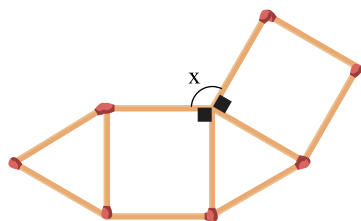


- (۱) ۸ ضلعی منتظم
- (۲) ۱۰ ضلعی
- (۳) ۱۲ ضلعی
- (۴) ۱۵ ضلعی منتظم

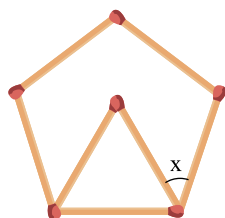
تالیفی نیما نام آوری



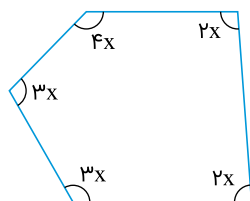
تالیفی نیما نام آوری



تالیفی نیما نام آوری



تالیفی نیما نام آوری



تالیفی نیما نام آوری

در شکل زیر مقدار x برحسب درجه کدام است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۳۵
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۵

در شکل زیر مقدار x کدام است؟ (شکل به کمک چوب‌کبریت‌های یکسان ساخته شده است)

- (۱) ۹۰
- (۲) ۱۰۰
- (۳) ۱۲۰
- (۴) ۱۵۰

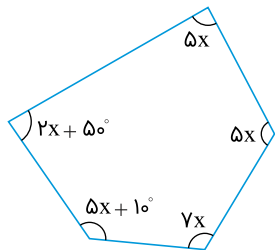
شکل زیر را با چوب‌کبریت ساخته‌ایم. مقدار x چقدر است؟

- (۱) 38°
- (۲) 48°
- (۳) 44°
- (۴) 34°

اندازه x در شکل زیر تقریباً برابر کدام است؟

- (۱) ۳۹
- (۲) ۳۸
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۱

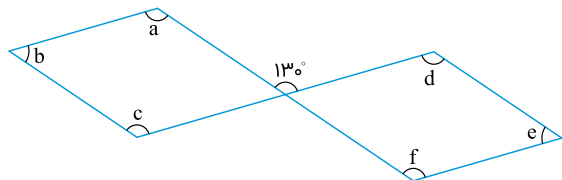
در شکل زیر مقدار x کدام است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۵
- (۴) ۳۰

تالیفی نیما نام آوری

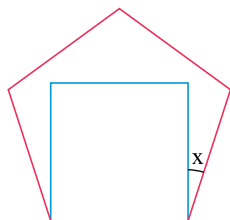
در شکل زیر مجموع زوایای $a + b + c + d + f + e$ چند درجه است؟



- (۱) ۷۲۰
- (۲) ۶۲۰
- (۳) ۳۶۰
- (۴) ۴۵۰

تالیفی نیما نام آوری

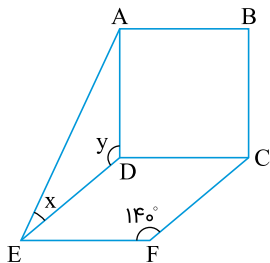
در شکل زیر، یک مربع و یک ۵ ضلعی منتظم رسم شده است. مقدار زاویه مجهول \hat{x} چقدر است؟



- (۱) 12°
- (۲) 14°
- (۳) 16°
- (۴) 18°

تالیفی نیما نام آوری

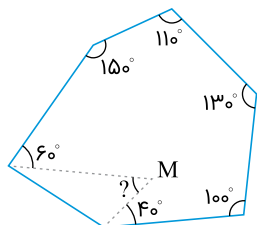
در شکل زیر $ABCD$ مربع و $EFC D$ لوزی است. اندازه $x + y$ کدام است؟



- (۱) ۱۵۵
- (۲) ۱۳۰
- (۳) ۱۲۵
- (۴) ۱۶۵

تالیفی نیما نام آوری

اندازه \hat{M} در شکل زیر کدام است؟



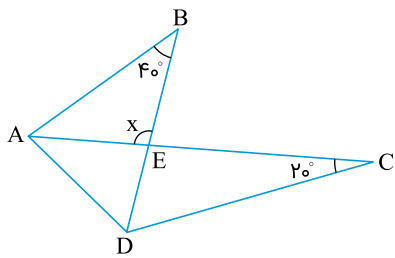
- (۱) 40°
- (۲) 55°
- (۳) 45°
- (۴) 50°

تالیفی نیما نام آوری

اگر A، B و C زاویه‌های یک مثلث به ترتیب با اعداد ۱، ۲ و ۳ متناسب و نیمسازهای زاویه A و C در نقطه D متقاطع باشند، اندازه زاویه ADC چند درجه است؟

- (۱) 145°
- (۲) 120°
- (۳) 95°
- (۴) 140°

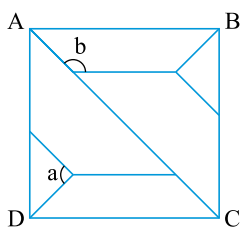
تالیفی نیما نام آوری



در شکل زیر AC نیمساز A و DB نیمساز D است. اندازه زاویه AEB چند درجه است؟

- (۱) 90°
- (۲) 100°
- (۳) 110°
- (۴) 120°

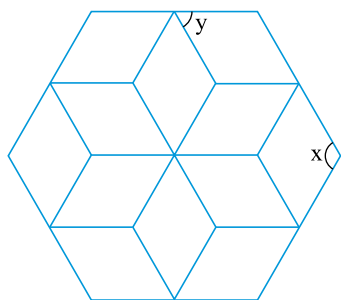
تالیفی نیما نام آوری



چند نوع کاشی سطح مربع ABCD را پوشانده‌اند؟ اندازه $a + b$ چقدر است؟

- (۱) سه- 210°
- (۲) دو- 210°
- (۳) سه- 225°
- (۴) دو- 225°

تالیفی نیما نام آوری

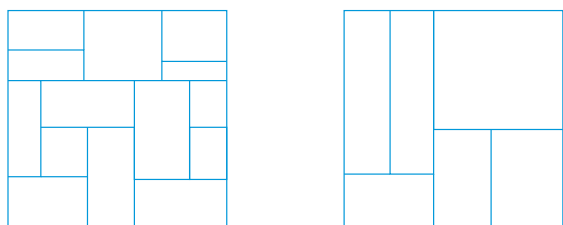


در کاشی‌کاری زیر تنها یک نوع کاشی به کار رفته است. اندازه \hat{x} و \hat{y} به ترتیب از راست به چپ برابر است با:

- (۱) 120° و 40°
- (۲) 140° و 30°
- (۳) 100° و 20°
- (۴) 120° و 60°

تالیفی نیما نام آوری

تصمیم داریم تا کف اتاقی مربعی شکل به ضلع ۱ را با کاشی‌های مستطیل شکل با طول و عرض دلخواه کاشی‌کاری کنیم. مثلاً می‌توانیم به صورت‌های زیر یا هر صورت دیگری که شما بخواهید این کار را انجام دهیم (کاشی‌ها الزاماً یکسان نیستند)



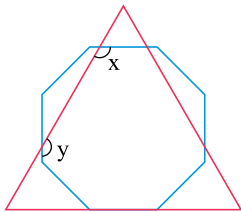
پس از کاشی‌کاری به شیوه دلخواه خودتان نسبت عرض به طول هر مستطیل را حساب کنید تا عددی کسری حاصل شود. در مورد مجموع این اعداد کسری می‌توان گفت:

- (۱) برابر یک است.
- (۲) کوچک‌تر از یک است.
- (۳) بزرگ‌تر از یک است.
- (۴) می‌تواند بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از یک باشد.

تالیفی نیما نام آوری

در شکل زیر، ۸ ضلعی، منتظم و مثلث، متساوی‌الاضلاع است. $y - x$ برابر با چه عددی است؟

۴۱



(۱) ۳۰

(۲) ۳۵

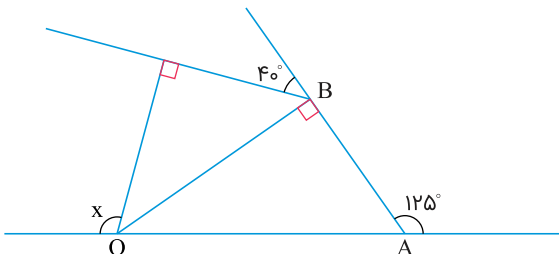
(۳) ۴۰

(۴) ۴۵

تالیفی نیما نام آوری

در شکل زیر، $\hat{A} = 125^\circ$ و $\hat{B} = 40^\circ$ است. زاویه x چند درجه است؟

۴۲



(۱) ۱۰۵

(۲) ۱۱۰

(۳) ۱۱۵

(۴) ۱۲۵

تالیفی نیما نام آوری

از تقاطع نیمسازهای زوایای خارجی زاویه‌های تند یک مثلث قائم‌الزاویه، چه زاویه‌ای پدید می‌آید؟

۴۳

(۱) 35°

(۲) 45°

(۳) 60°

(۴) 75°

تالیفی نیما نام آوری

مجموع زاویه‌های داخلی یک n ضلعی به جز یکی از آن‌ها 1150° است. زاویه کنار گذاشته شده چند درجه است؟

۴۴

(۱) ۱۱۵

(۲) ۹۰

(۳) ۱۰۰

(۴) ۱۱۰

تالیفی نیما نام آوری

اگر مجموع زاویه‌های داخلی یک $(2a + 4)$ ضلعی منتظم از مجموع زاویه‌های داخلی یک $(a - 1)$ ضلعی منتظم 2160° بیشتر باشد، مجموع تعداد محورهای تقارن و مرکز تقارن یک a ضلعی منتظم کدام است؟

۴۵

(۱) ۶

(۲) ۷

(۳) ۸

(۴) ۹

تالیفی نیما نام آوری

اندازهٔ هریک از زوایای داخلی یک n ضلعی منتظم برحسب درجه، یک عدد طبیعی است. این n ضلعی حداکثر چند ضلع دارد؟

۴۶

(۱) ۵۴

(۲) ۱۸۰

(۳) ۳۶۰

(۴) ۵۴۰

تالیفی نیما نام آوری

اگر هر زاویهٔ داخلی یک n ضلعی منتظم فقط ۲ درجه کمتر از هر زاویهٔ داخلی یک $(n + 2)$ ضلعی منتظم باشد، n کدام است؟

۴۷

(۱) ۱۶

(۲) ۱۸

(۳) ۲۰

(۴) ۲۲

تالیفی نیما نام آوری

۴۸

مجموع زاویه‌های خارجی هر n ضلعی منتظم دلخواه 360° است. اگر \hat{x} یک زاویه خارجی 10° ضلعی منتظم و \hat{y} یک زاویه داخلی یک 36° ضلعی منتظم باشد، اختلاف \hat{x} و \hat{y} چند درجه است؟

- (۱) ۱۳۸
(۲) ۱۴۲
(۳) ۱۲۰
(۴) ۱۳۴

تالیفی نیما نام آوری

۴۹

در کدام چندضلعی محدب، مجموع زوایای داخلی ۵ برابر مجموع زوایای خارجی است؟

- (۱) ۱۰ ضلعی
(۲) ۱۲ ضلعی
(۳) ۱۴ ضلعی
(۴) ۱۶ ضلعی

تالیفی نیما نام آوری

۵۰

یک n ضلعی منتظم دارای ۹ محور تقارن است. در این صورت هر زاویه داخلی آن چند درجه است؟

- (۱) 135°
(۲) 140°
(۳) 145°
(۴) 150°

تالیفی نیما نام آوری

۵۱

مجموع زاویه‌های داخلی یک n ضلعی منتظم برابر 2160° شده است. کدام گزینه در مورد این n ضلعی درست است؟

- (۱) محور تقارن و مرکز تقارن دارد.
(۲) محور تقارن دارد ولی مرکز تقارن ندارد.
(۳) محور تقارن ندارد ولی مرکز تقارن دارد.
(۴) محور تقارن و مرکز تقارن ندارد.

تالیفی نیما نام آوری

۵۲

زاویه داخلی یک $(n + 3)$ ضلعی منتظم از زاویه داخلی یک $(n + 5)$ ضلعی منتظم ۱۵ درجه کمتر است. n کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۴
(۴) ۵

تالیفی نیما نام آوری

۵۳

اگر کاشی‌هایی به شکل دوازده ضلعی منتظم داشته باشیم و بخواهیم یک سطح را کاشی‌کاری کنیم، فضای خالی بین کاشی‌ها یک خواهد بود.

- (۱) لوزی
(۲) سه ضلعی منتظم
(۳) چهار ضلعی منتظم
(۴) پنج ضلعی منتظم

تالیفی نیما نام آوری

۵۴

مجموع اندازه‌های سه زاویه 440° است. اگر زاویه دوم 30° درجه بیشتر از زاویه اول و زاویه سوم 10° درجه کمتر از زاویه دوم باشد، زاویه اول چند درجه است؟

- (۱) 160°
(۲) 150°
(۳) 140°
(۴) 130°

تالیفی نیما نام آوری

۵۵

در یک n ضلعی منتظم هر زاویه داخلی ۹ برابر زاویه خارجی خود است. در مورد این چندضلعی می‌توان گفت:

- (۱) مرکز تقارن ندارد و ۹ محور تقارن دارد.
(۲) این چندضلعی مقعر است.
(۳) ۱۸ محور تقارن دارد و مرکز تقارن دارد.
(۴) ۲۰ محور تقارن دارد و مرکز تقارن ندارد.

تالیفی نیما نام آوری

۵۶

در یک ۸ ضلعی میانگین هفت زاویه 135° می‌باشد، اندازه زاویه هشتم کدام است؟

- (۱) 130°
- (۲) 135°
- (۳) 140°
- (۴) 145°

تالیفی نیما نام آوری

۵۷

در یک هفت ضلعی اندازه یکی از زاویه‌ها برابر با یک‌پنجم مجموع بقیه زاویه‌ها است. اندازه آن زاویه چند درجه است؟

- (۱) 120°
- (۲) 150°
- (۳) 110°
- (۴) 125°

تالیفی نیما نام آوری

۵۸

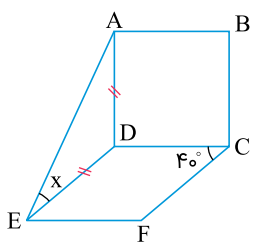
نسبت یک زاویه داخلی به یک زاویه خارجی در ۶ ضلعی منتظم برابر است با:

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

تالیفی نیما نام آوری

۵۹

در شکل ABCD مربع و شکل EFCD لوزی است. اندازه زاویه x کدام است؟

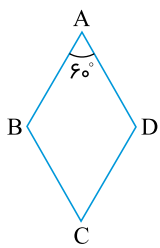


- (۱) 25°
- (۲) 30°
- (۳) 35°
- (۴) 20°

تالیفی نیما نام آوری

۶۰

چهار ضلعی ABCD یک لوزی است. کدام گزینه صحیح نیست؟

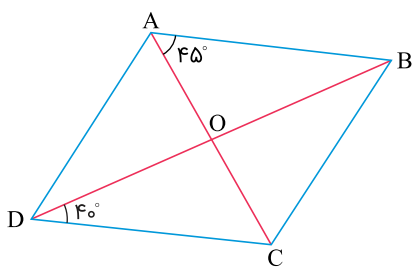


- (۱) ضلع \overline{AB} با قطر \overline{BD} مساوی است.
- (۲) مثلث ABD متساوی‌الاضلاع است.
- (۳) زاویه ADC مساوی 120° است.
- (۴) قطر \overline{AC} با ضلع \overline{AD} برابر است.

تالیفی نیما نام آوری

۶۱

در متوازی‌الاضلاع زیر $BD = 2BC$ بزرگ‌ترین زاویه داخلی این متوازی‌الاضلاع چند درجه است؟



- (۱) 110°
- (۲) 115°
- (۳) 120°
- (۴) 105°

تالیفی نیما نام آوری

- (۱) هر چهار ضلعی که دو قطر عمود بر هم داشته باشد، لوزی است.
 (۲) هر چهار ضلعی که دو قطر برابر داشته باشد، مستطیل است.
 (۳) هر چهار ضلعی که دو قطر عمود بر هم و برابر داشته باشد، مربع است.
 (۴) هر چهار ضلعی که اضلاع روبه‌رویش دوه‌دو برابر باشند، متوازی‌الاضلاع است.

تالیفی نیما نام آوری

یک مثلث ۳ ارتفاع دارد. یک چهار ضلعی چند ارتفاع دارد؟

- (۱) ۴
 (۲) ۸
 (۳) ۶
 (۴) معلوم نیست.

تالیفی نیما نام آوری

کدام یک از موارد زیر شباهت بین مستطیل و متوازی‌الاضلاع است؟

- (۱) در هر دو شکل ضلع‌های متوالی بر هم عمودند.
 (۲) در هر دو شکل قطرهای باهم مساوی هستند.
 (۳) در هر دو شکل زاویه‌ها قائمه هستند.
 (۴) در هر دو شکل ضلع‌های روبه‌رو باهم موازی هستند.

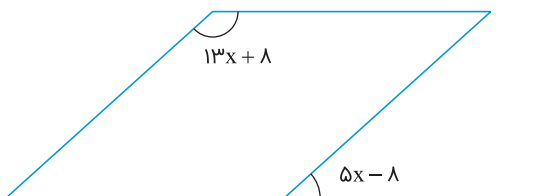
تالیفی نیما نام آوری

کدام یک از چهار ضلعی‌های زیر، یک متوازی‌الاضلاع را مشخص نمی‌کند؟

- (۱) چهار ضلعی‌ای که دو ضلع موازی و دو ضلع مساوی داشته باشد.
 (۲) چهار ضلعی که قطرهایش منصف یکدیگر باشند.
 (۳) چهار ضلعی که دو ضلع مساوی و موازی داشته باشد.
 (۴) چهار ضلعی که زوایای روبه‌رویش مساوی باشند.

تالیفی نیما نام آوری

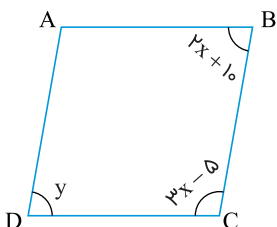
با نوشتن معادله مقدار x کدام است؟



- (۱) ۲۰
 (۲) ۱۵
 (۳) ۳۰
 (۴) ۱۰

تالیفی نیما نام آوری

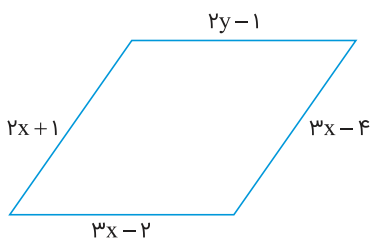
چهار ضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع است. مجموع مقادیر $x + y$ کدام است؟



- (۱) 125°
 (۲) 110°
 (۳) 115°
 (۴) 120°

تالیفی نیما نام آوری

شکل زیر، یک متوازی‌الاضلاع است. باتوجه به اندازه ضلع‌ها مقدار $2x - y$ کدام است؟



- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۱

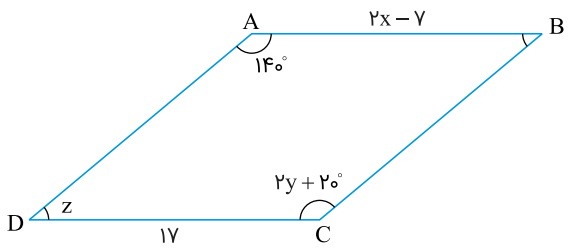
تالیفی نیما نام آوری

دو خیابان هم عرض عمود و متقاطع هستند. بر سر چهارراه چه شکلی به وجود می‌آید؟

- (۱) مربع
- (۲) مستطیل
- (۳) لوزی
- (۴) متوازی‌الاضلاع

تالیفی نیما نام آوری

باتوجه به شکل زیر مقدار $x + y + z$ کدام است؟



- (۱) ۱۰۶
- (۲) ۱۰۸
- (۳) ۱۱۰
- (۴) ۱۱۲

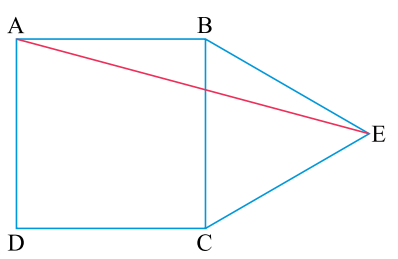
تالیفی نیما نام آوری

اگر محیط متوازی‌الاضلاعی ۹۰ cm و ضلع بزرگ آن دو برابر ضلع کوچک آن باشد، اندازه ضلع بزرگ چقدر است؟

- (۱) ۲۰ cm
- (۲) ۳۰ cm
- (۳) ۱۵ cm
- (۴) ۱۰ cm

تالیفی نیما نام آوری

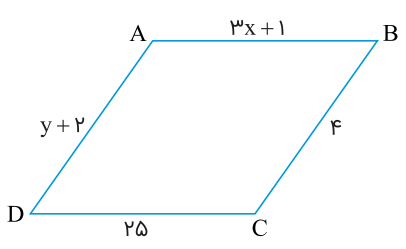
در شکل زیر ABCD مربع و $\triangle BCE$ متساوی‌الاضلاع است. اندازه زاویه DAE کدام است؟



- (۱) 75°
- (۲) 60°
- (۳) 45°
- (۴) 70°

تالیفی نیما نام آوری

چهار ضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع است. مقدار $x - y$ کدام است؟

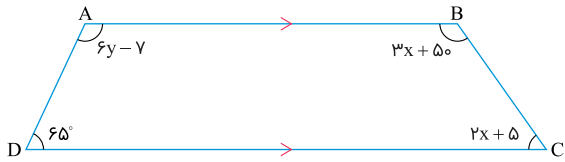


- (۱) $\sqrt{25+9}$
- (۲) $\sqrt{49+64}$
- (۳) $\sqrt{16+9}$
- (۴) $\sqrt{40}-\sqrt{16}$

تالیفی نیما نام آوری

۷۴

مقدار $x - y$ باتوجه به شکل زیر کدام است؟

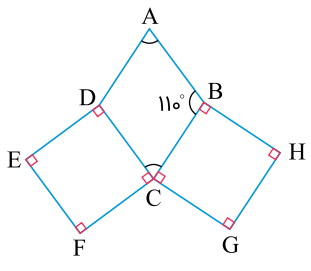


- (۱) $\frac{17}{2}$
- (۲) $\frac{13}{2}$
- (۳) $\frac{16}{3}$
- (۴) $\frac{14}{3}$

تالیفی نیما نام آوری

۷۵

چهار ضلعی ABCD لوزی و چهار ضلعی‌های BHGC و DCFE مربع‌اند. زاویه FCG چند درجه است؟

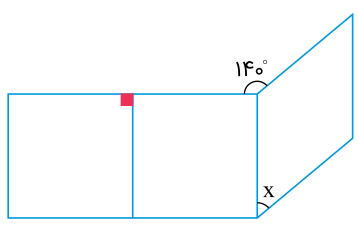


- (۱) 110°
- (۲) 120°
- (۳) 115°
- (۴) 125°

تالیفی نیما نام آوری

۷۶

در شکل زیر مقدار x کدام است؟

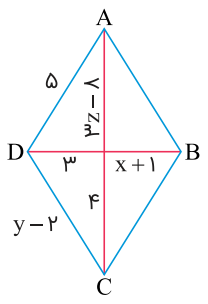


- (۱) ۴۰
- (۲) ۵۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۵۵

تالیفی نیما نام آوری

۷۷

چهار ضلعی ABCD لوزی است. مجموع مقادیر $z + y + x$ کدام است؟

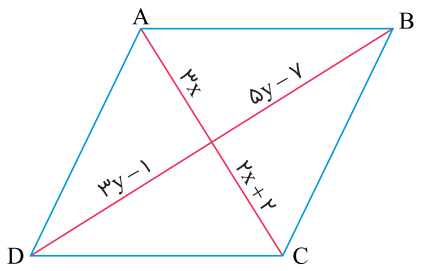


- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۳
- (۳) ۱۱
- (۴) ۱۰

تالیفی نیما نام آوری

۷۸

چهار ضلعی ABCD متوازی‌الاضلاع است. مجموع مقادیر $x + y$ کدام است؟



- (۱) ۳
- (۲) ۵
- (۳) ۶
- (۴) ۴

تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاعی که قطرها بر هم عمود هستند، این متوازی‌الاضلاع حتماً است.

- (۱) مربع
- (۲) لوزی
- (۳) مستطیل
- (۴) دوزنقه متساوی‌الساقین

تالیفی نیما نام آوری

کدام‌یک از شکل‌های زیر همیشه دو ضلع مساوی و حداقل یک زاویه 90° دارد؟

- (۱) ۵ ضلعی
- (۲) لوزی
- (۳) متوازی‌الاضلاع
- (۴) مستطیل

تالیفی نیما نام آوری

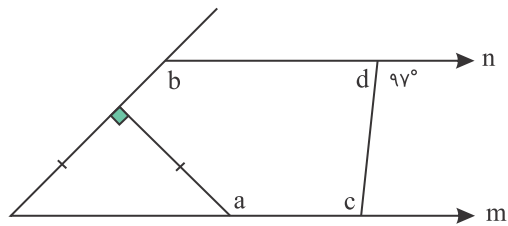
شکل زیر بخشی از یک کاشی‌کاری است که با استفاده از سه تا چندضلعی منتظم ساخته شده است. تعداد اضلاع چندضلعی نامعلوم برابر است با:



- (۱) ۸
- (۲) ۹
- (۳) ۱۲
- (۴) ۲۰

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶

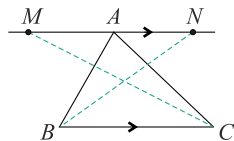
باتوجه به شکل زیر، اگر $m \parallel n$ ، آنگاه حاصل $b - c$ برابر است با:



- (۱) 52°
- (۲) 47°
- (۳) 28°
- (۴) 38°

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶

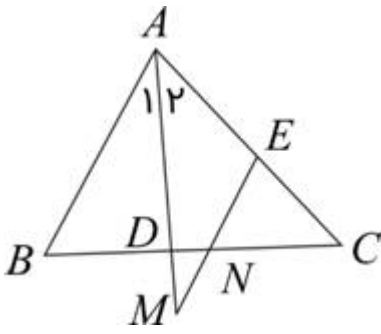
در مثلث ABC ، $AB = 7$ و $AC = 8$ و $BC = 9$ سانتی‌متر هستند. از رأس A خطی موازی BC رسم کرده‌ایم. نیمسازهای دو زاویه B و C این خط را در M و N قطع کرده‌اند. اندازه MN کدام است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۵
- (۴) ۱۶

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

در شکل زیر $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ و $ME \parallel AB$ و NE نصف AB است. اگر $AE = 5$ و $AB = 6$ باشد، MN برابر است با:



- ۱ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

حداکثر چند زاویه ۶۰ درجه در یک هفت ضلعی محدب وجود دارد؟

- ۵ (۱)
- ۳ (۳)
- ۴ (۲)
- ۲ (۴)

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

تعداد محور تقارن و وضعیت مرکز تقارن یک پنج ضلعی منتظم کدام است؟

- ۱- صفر- دارد (۱)
- ۳- پنج- دارد (۳)
- ۲- یک- ندارد (۲)
- ۴- پنج- ندارد (۴)

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

شکل زیر یک نوع کاشی‌کاری را نشان می‌دهد که در آن‌ها یک نوع کاشی به کار رفته است. اندازه زاویه کوچک‌تر این چهار ضلعی‌ها چند درجه است؟



- ۹۰ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۱۲۰ (۳)
- ۴۵ (۴)

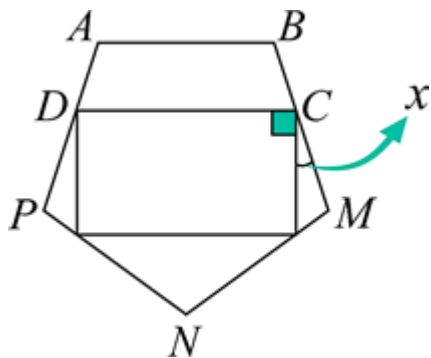
مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

کدام گزینه همواره درست است؟

- ۱) اگر در یک چهار ضلعی قطرهای یکدیگر را نصف کنند، چهار ضلعی متوازی‌الاضلاع است.
- ۲) اگر در یک چهار ضلعی قطرهای با یکدیگر برابر باشند، چهار ضلعی مستطیل است.
- ۳) اگر در یک چهار ضلعی قطرهای برهم عمود باشند، چهار ضلعی لوزی است.
- ۴) اگر در یک چهار ضلعی اضلاع برابر باشند، چهار ضلعی مربع است.

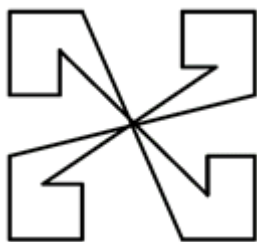
مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

اگر $AB \parallel CD$ باشد، زاویه مشخص شده در شکل زیر چند درجه است؟ (پنج ضلعی منتظم است)



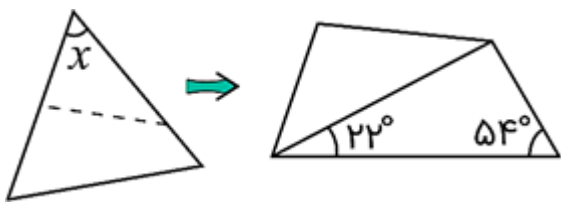
- (۱) ۲۲
- (۲) ۲۴
- (۳) ۱۶
- (۴) ۱۸

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶



مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

یک مثلث کاغذی را مطابق شکل طوری تا می‌کنیم که دو رأس آن روی هم قرار بگیرند. باتوجه به اندازه زاویه‌هایی که در شکل مشخص شده‌اند، اندازه زاویه x کدام است؟

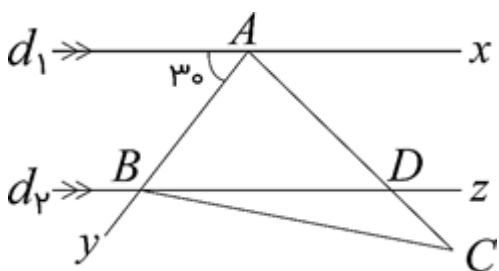


مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶

چندضلعی منتظم که اندازه هر زاویه خارجی آن، ثلث هر زاویه داخلی آن است، چند قطر دارد؟

- (۱) ۹
- (۲) ۱۴
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۷

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶



در شکل زیر AC نیمساز زاویه $\hat{A}Bx$ می‌باشد و $\angle CBz = \angle CBz$ اگر $d_1 \parallel d_2$ باشد اندازه زاویه \hat{C} کدام است؟

- (۱) ۲۵
- (۲) ۳۵
- (۳) ۴۵
- (۴) ۵۵

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶

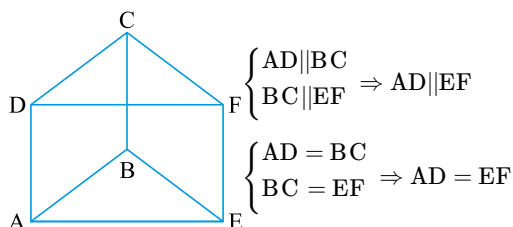
کدام یک از گزینه‌های زیر تعداد محور تقارن بیشتری دارد؟

- (۱) شش ضلعی
- (۲) مربع
- (۳) پنج ضلعی منتظم
- (۴) متوازی‌الاضلاع

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ ۱۳۹۶

گزینه ۱

۱



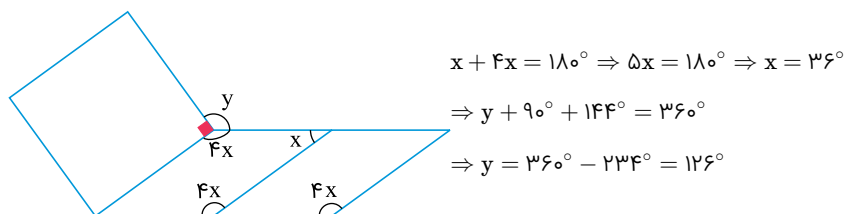
دو ضلع مقابل چهار ضلعی AEFB موازی و مساوی‌اند، پس چهار ضلعی متوازی‌الاضلاع است.

تالیفی نیما نام آوری

گزینه ۴

۲

در متوازی‌الاضلاع زوایای مجاور مکمل یکدیگرند.

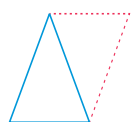


تالیفی نیما نام آوری

گزینه ۳

۳

در شکل ایجادشده زیر اضلاع روبه‌رو دوه‌دو برابر می‌شوند، پس متوازی‌الاضلاع است.

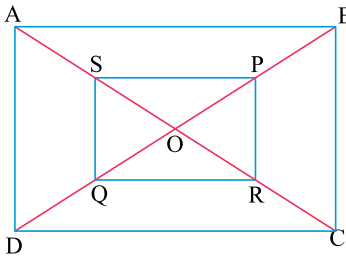


در شکل ایجادشده زیر ۴ ضلع برابر وجود دارد (برابری ساق‌های مثلث متساوی‌الساقین)، پس لوزی است.



تالیفی نیما نام آوری

چون $SO = OR$ و $OP = OQ$ ، بنابراین چهار ضلعی $SPRQ$ متوازی‌الاضلاع است.



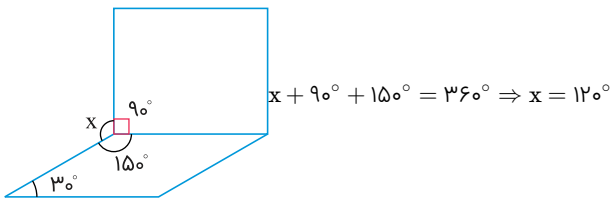
$$AC = BD \Rightarrow \frac{1}{4}AC = \frac{1}{4}BD \Rightarrow SR = PQ$$

بنابراین چهار ضلعی $SPRQ$ مستطیل است.

تالیفی نیما نام آوری

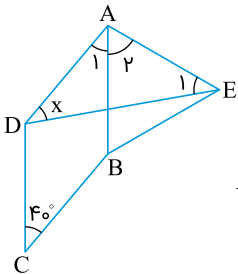
اندازه هر زاویه مستطیل برابر 90° است.

و در متوازی‌الاضلاع باتوجه به مکمل بودن زاویه‌های مجاور داریم:



تالیفی نیما نام آوری

در لوزی اضلاع باهم برابرند، پس $AD = AB$ از طرفی در مثلث AEB که متساوی‌الاضلاع است $AE = AB$ ، بنابراین $AD = AE$ و در نتیجه $\triangle ADE$ متساوی‌الساقین است.



از طرفی در لوزی زوایای مقابل باهم برابرند، یعنی: $\hat{A}_1 = 40^\circ$
در مثلث متساوی‌الاضلاع هر زاویه 60° درجه است، پس: $\hat{A}_2 = 60^\circ$

$$AD = AE \Rightarrow x = \hat{E}_1 = \frac{180^\circ - (\hat{A}_1 + \hat{A}_2)}{2} = \frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

اگر یک n ضلعی محدب بیش از سه زاویه داخلی حاده داشته باشد، آنگاه معادل این است که تعداد زوایای خارجی منفرجه این n ضلعی بیشتر از ۳ تا می‌باشد و در این صورت مجموع زوایای خارجی n ضلعی محدب از 360° بیشتر می‌شود که غیرممکن است.

تالیفی نیما نام آوری

$$\text{زاویه داخلی } 5 \text{ ضلعی منتظم} = \frac{3 \times 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

$$108^\circ + 90^\circ + 60^\circ + \hat{x} = 360^\circ \Rightarrow \hat{x} = 102^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

$$(n - 2) \times 180^\circ = 1980^\circ \Rightarrow n - 2 = 11 \Rightarrow n = 13$$

چون n فرد است پس شکل مرکز تقارن ندارد، اما ۱۳ محور تقارن دارد.

تالیفی نیما نام آوری

اگر اندازه آن زاویه برابر با x درجه باشد، آنگاه مجموع بقیه زاویه‌ها $3x$ می‌شود. حال مجموع چهار زاویه را حساب می‌کنیم:

$$x + 3x = 360^\circ \Rightarrow 4x = 360^\circ \Rightarrow x = 90^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

اگر مجموع دو زاویه لوزی 250° باشد، پس قطعاً این دو زاویه، دو زاویه باز این لوزی می‌باشد، چون مجموع زوایای لوزی برابر 360° است؛ پس داریم:

$$360 - 250 = 110$$

زاویه تند لوزی یا همان $x = 110 \div 2 = 55$

زاویه باز لوزی یا همان $y = 250 \div 2 = 125$

$$y - x = 125 - 55 = 70$$

تالیفی نیما نام آوری

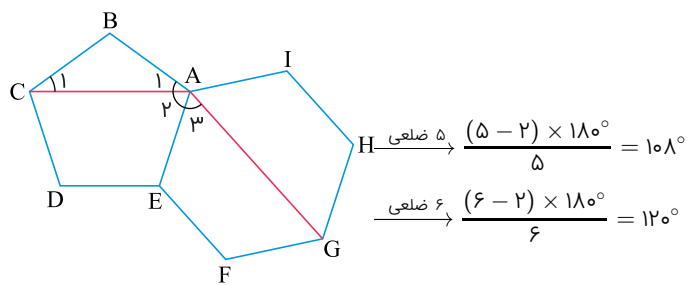


$$\hat{I}_1 + \hat{G}_1 + \hat{H}_1 = 180^\circ \xrightarrow{\hat{I}_1 = \hat{I}_1, \hat{G}_1 = \hat{G}_1, \hat{H}_1 = \hat{H}_1} \hat{I}_1 + \hat{G}_1 + \hat{H}_1 = 180^\circ$$

$$\hat{A} + \hat{F} + \hat{I}_1 + \hat{B} + \hat{C} + \hat{H}_1 + \hat{D} + \hat{E} + \hat{G}_1 - (\hat{I}_1 + \hat{G}_1 + \hat{H}_1) = \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} + \hat{E} + \hat{F}$$

$$\Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} + \hat{E} + \hat{F} = 3 \times 180^\circ - 180^\circ = 360^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری



اندازه هر زاویه داخلی ضلعی ۵ و ضلعی ۶ منتظم برابر است با:

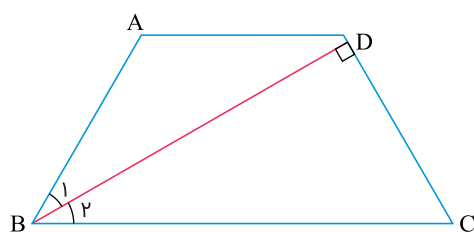
از طرفی در مثلث ABC:

$$\begin{aligned} BC = AB &\Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{A}_1 = \frac{۱۸۰^\circ - \hat{B}}{۲} \\ &= \frac{۱۸۰^\circ - ۱۰۸^\circ}{۲} = ۳۶^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 = ۱۰۸^\circ - ۳۶^\circ = ۷۲^\circ \end{aligned}$$

همچنین در ضلعی ۶، بزرگترین قطر یعنی AG محور تقارن و نیمساز زاویه است، پس:

$$\hat{A}_3 = \frac{۱۲۰^\circ}{۲} = ۶۰^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 + \hat{A}_3 = ۷۲^\circ + ۶۰^\circ = ۱۳۲^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری



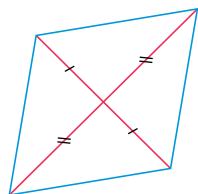
$$\hat{B} = \hat{C} \Rightarrow \frac{\hat{B}}{۲} = \frac{\hat{C}}{۲} \Rightarrow \hat{B}_2 = \frac{\hat{C}}{۲}$$

$$\hat{B}_2 + \hat{C} = ۹۰^\circ \Rightarrow \frac{\hat{C}}{۲} + \hat{C} = ۹۰^\circ \Rightarrow \frac{۳}{۲}\hat{C} = ۹۰^\circ \Rightarrow \hat{C} = ۶۰^\circ = \hat{B}$$

$$\hat{A} = \hat{D} = ۱۸۰^\circ - ۶۰^\circ = ۱۲۰^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

شکل ایجاد شده شکلی است که قطرهايش منصف یکدیگرند، پس چهار ضلعی مورد نظر متوازی الاضلاع است.



تالیفی نیما نام آوری

یک متوازی‌الاضلاع با زاویه راست، توصیف مستطیل می‌باشد. در واقع مستطیل، متوازی‌الاضلاعی است که یک زاویه قائمه دارد. بنابراین فقط توصیف "ب" مربع را مشخص نمی‌کند.

تالیفی نیما نام آوری

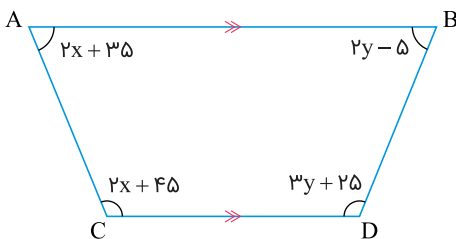
فقط جمله ب درست است.

بررسی جمله الف: دوزنقه در خانواده متوازی‌الاضلاع قرار نمی‌گیرد.

بررسی جمله پ: در لوزی الزاماً قطرهای باهم برابر نیستند.

بررسی جمله ت: در متوازی‌الاضلاع زوایای روبه‌رو باهم برابرند.

تالیفی نیما نام آوری



$$\hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 2x + 35 + 2x + 45 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 4x = 100^\circ \Rightarrow x = 25^\circ$$

$$\hat{B} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow 2y - 5 + 3y + 25 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 5y = 160^\circ \Rightarrow y = 32^\circ \Rightarrow x + y = 25^\circ + 32^\circ = 57^\circ$$

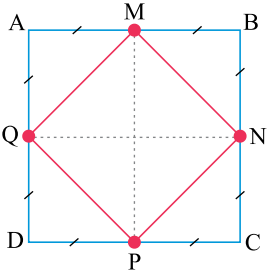
تالیفی نیما نام آوری

چون مثلث متساوی‌الاضلاع است و در یک ضلع با متوازی‌الاضلاع مشترک است و از آنجا که اضلاع روبه‌رو در متوازی‌الاضلاع باهم برابرند، بنابراین دو ضلعی که اندازه آن‌ها روی شکل مشخص شده‌اند، باهم برابرند، پس:

$$5x - 75 = 3x + 15 \Rightarrow 2x = 90 \Rightarrow x = 45 \text{ واحد}$$

تالیفی نیما نام آوری

اگر تصویر را از روی خطچین‌ها تا کنید، اضلاع MN ، NP ، PQ ، MQ روی هم قرار می‌گیرند، پس باهم برابرند.



و اگر شکل را از روی قطرهای AC و BD تا کنید زاویه‌ها روی هم قرار می‌گیرند، پس:

$$\hat{M} = \hat{N} = \hat{P} = \hat{Q}$$

تالیفی نیما نام آوری

جمله ت درست است.

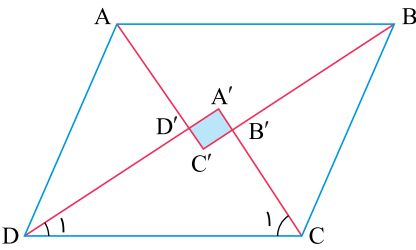
بررسی گزینه الف: متوازی‌الاضلاع مرکز تقارن دارد ولی محور تقارن ندارد.

بررسی گزینه ب: در لوزی الزاماً قطرها باهم برابر نیستند.

بررسی گزینه پ: لوزی اضلاع برابر دارد و الزاماً زاویه‌های آن برابر نیست.

تالیفی نیما نام آوری

می‌دانیم زوایای مجاور در هر متوازی‌الاضلاع مکمل یکدیگرند.



$$\triangle A'CD : \hat{A}' + \hat{C}_1 + \hat{D}_1 = 180^\circ$$

$$\xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}, \hat{D}_1 = \hat{D}} \hat{A}' + \frac{\hat{C} + \hat{D}}{2} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{C} + \hat{D} = 180^\circ} \hat{A}' = 90^\circ$$

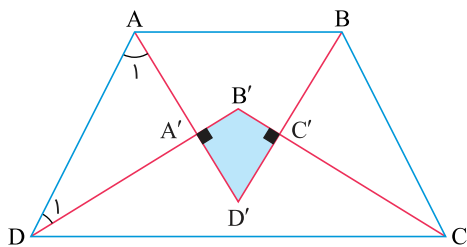
به همین ترتیب می‌توان ثابت کرد:

$$\hat{B}' = \hat{C}' = \hat{D}' = 90^\circ$$

بنابراین چهار ضلعی حاصل یک مستطیل است.

تالیفی نیما نام آوری

می‌دانیم در هر دوزنقه زوایای مجاور به هر ساق مکمل یکدیگرند، بنابراین داریم:



$$\triangle AA'D : \widehat{A}_1 + \widehat{D}_1 + \widehat{A}' = 180^\circ$$

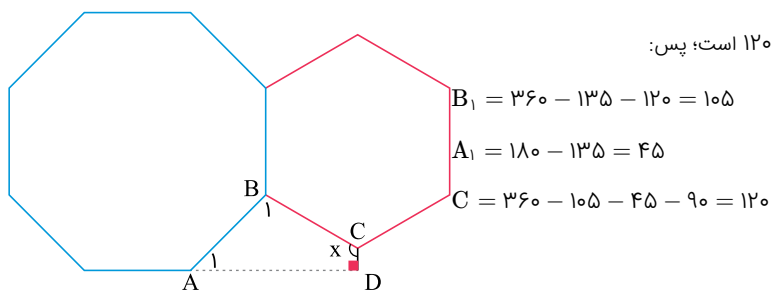
$$\widehat{A}_1 = \widehat{A}, \widehat{D}_1 = \widehat{D} \rightarrow \frac{\widehat{A} + \widehat{D}}{2} + \widehat{A}' = 180^\circ$$

$$\frac{\widehat{A} + \widehat{D} = 180^\circ}{2} \rightarrow 90^\circ + \widehat{A}' = 180^\circ \Rightarrow \widehat{A}' = 90^\circ$$

به همین ترتیب می‌توان ثابت کرد: $\widehat{C}' = 90^\circ$.
بنابراین دو زاویه از زوایای چهار ضلعی پدیدآمده، قائمه است.

تالیفی نیما نام آوری

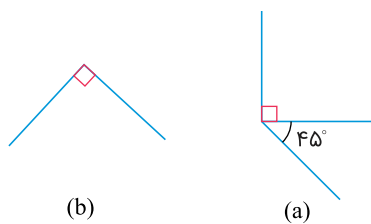
اندازه هر زاویه داخلی ۸ ضلعی منتظم 135° و هر زاویه داخلی ۶ ضلعی منتظم 120° است؛ پس:



تالیفی نیما نام آوری

مقدار a شامل دو قسمت 90° و 45° است و b شامل 90° است. پس:

$$a + b = 90^\circ + 45^\circ + 90^\circ = 225^\circ$$



تالیفی نیما نام آوری

اندازه یک زاویه داخلی چندضلعی منتظم داده شده برابر ۱۴۴ می‌باشد، پس:

$$\frac{(n-2) \times 180}{n} = 144 \Rightarrow 180n - 360 = 144n$$

$$\Rightarrow 36n = 360 \Rightarrow n = 10$$

تالیفی نیما نام آوری

مجموع زوایای داخلی هر ۴ ضلعی محدب ۳۶۰ درجه است. پس داریم:

$$50^\circ + 70^\circ + (180^\circ - 2x) + (180^\circ - x) = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 120^\circ - 3x = 0 \Rightarrow x = 40^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

می‌دانیم اندازه هر زاویه داخلی مربع ۹۰ درجه و اندازه هر زاویه داخلی مثلث متساوی‌الاضلاع برابر ۶۰ است، پس:

$$x + 90^\circ + 60^\circ + 90^\circ = 360^\circ$$

$$x = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 60^\circ \Rightarrow x = 120^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

باتوجه به اینکه چوب‌کبریت‌ها با هم برابر هستند، پس ۵ ضلعی منتظم است. اندازه هر زاویه داخلی ۵ ضلعی منتظم را به دست می‌آوریم:

$$\frac{(5-2) \times 180^\circ}{5} = \frac{3 \times 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

ازطرفی اندازه هر زاویه مثلث متساوی‌الاضلاع هم برابر ۶۰ می‌باشد. پس:

$$x = 108^\circ - 60^\circ = 48^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

$$2x + 4x + 3x + 3x + 2x = (5-2) \times 180^\circ$$

$$14x = 540^\circ \Rightarrow x \simeq 38/6 \cong 39$$

تالیفی نیما نام آوری

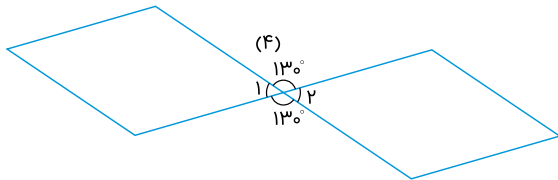
$$\text{مجموع زوایای داخلی ۵ ضلعی} = (n - 2) \times 180^\circ$$

$$(5 - 2) \times 180 = 540$$

$$\Rightarrow 5x + 5x + 2x + 50 + 5x + 10 + 7x = 540$$

$$24x = 540 - 50 - 10 \Rightarrow 24x = 480 \Rightarrow x = 20$$

تالیفی نیما نام آوری



$$O_1 = O_2 = 50$$

باتوجه به اینکه مجموع زوایای هر ۴ ضلعی محدب 360° است، پس:

$$a + b + c + \underbrace{O_1 + O_2}_{100} + f + d + e = 720$$

$$a + b + c + f + d + e = 620$$

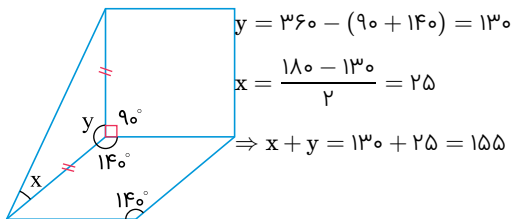
تالیفی نیما نام آوری

$$\text{اندازه زاویه داخلی } n \text{ ضلعی منتظم} = \frac{(n - 2) \times 180^\circ}{n} \Rightarrow \frac{(5 - 2) \times 180^\circ}{5} = 108^\circ$$

$$\hat{x} = \text{زاویه داخلی مربع} - \text{زاویه داخلی ۵ ضلعی منتظم} \\ = 108^\circ - 90^\circ = 18^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

$$\left. \begin{array}{l} DE = DC \text{ (برابری اضلاع لوزی)} \\ AD = DC \text{ (برابری اضلاع مربع)} \end{array} \right\} \Rightarrow DE = AD$$

پس مثلث ADE متساوی الساقین است. ازطرفی باتوجه به برابری زاویه‌های روبه‌رو در لوزی داریم:

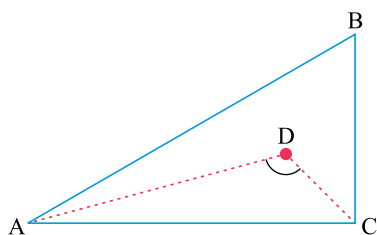
تالیفی نیما نام آوری

$$\text{مجموع زاویه‌های داخلی} = (6 - 2) \times 180^\circ = 720^\circ$$

$$720^\circ - (150^\circ + 110^\circ + 130^\circ + 100^\circ + 40^\circ + 60^\circ) = 130^\circ$$

$$\hat{M} = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری



باتوجه به نکات بیان شده در صورت سؤال:

$$\hat{A}\hat{D}\hat{C} = 90^\circ + \frac{\hat{B}}{2}$$

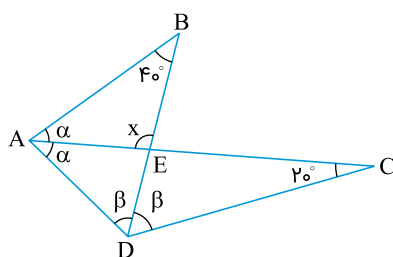
$$\hat{A} = k, \hat{B} = 2k, \hat{C} = 3k$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow 6k = 180^\circ \Rightarrow k = 30^\circ \Rightarrow \hat{B} = 2k = 60^\circ$$

$$\hat{A}\hat{D}\hat{C} = 90^\circ + \frac{60^\circ}{2} = 120^\circ$$

اما زاویه‌ها با اعداد ۱، ۲ و ۳ متناسب‌اند، پس فرض کنید:

تالیفی نیما نام آوری



$$\triangle ABD : 2\alpha + \beta + 40^\circ = 180^\circ \Rightarrow 2\alpha + \beta = 140^\circ$$

$$\triangle ADC : \alpha + 2\beta + 20^\circ = 180^\circ \Rightarrow \alpha + 2\beta = 160^\circ$$

$$3\alpha + 3\beta = 300^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 100^\circ$$

$$\triangle AED \text{ زاویه خارجی } \hat{A}\hat{E}\hat{B} : \hat{A}\hat{E}\hat{B} = \alpha + \beta = 100^\circ$$

باتوجه به شکل داریم:

تالیفی نیما نام آوری

دو مدل دوزنقه متساوی‌الساقین و یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین سه نوع کاشی هستند و دوزنقه‌ای که b در آن قرار دارد زاویه تندش 45° است. زیرا نیمساز تشکیل شده است، پس زاویه b برابر 135° است. زیرا $180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ و مقدار a برابر 90° است. زیرا دو زاویه دیگر 45° و $90^\circ - (45^\circ + 45^\circ) = 90^\circ$ می‌باشد. پس $a + b = 90^\circ + 135^\circ = 225^\circ$ به دست می‌آید.

تالیفی نیما نام آوری

می‌دانیم اندازه هر زاویه شش ضلعی منتظم برابر است با: $\frac{(6-2) \times 180^\circ}{6} = 120^\circ$ و همچنین همان‌طور که می‌بینیم همه کاشی‌ها لوزی هستند و شکل حاصل شش ضلعی منتظم است.

پس $\hat{x} = 120^\circ$ و از یک سو در لوزی زاویه‌های مجاور مکمل هستند، بنابراین $\hat{y} = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ می‌باشد.

تالیفی نیما نام آوری

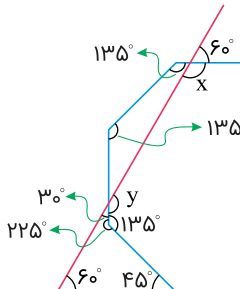
اگر در یک مستطیل اندازه عرض و طول به ترتیب x و y باشد، آنگاه عدد کسری به صورت $\frac{x}{y}$ است. حال داریم:

$$y \leq 1 \Rightarrow y \leq \frac{1}{y} \Rightarrow x \times y \leq \frac{x}{y}$$

پس مجموع $\frac{x}{y}$ ها از مجموع $x \times y$ ها بیشتر است. از طرفی $x \times y$ برابر با مساحت آن مستطیل است، در نتیجه مجموع $x \times y$ ها برابر با مساحت مربع می‌شود. از طرفی مساحت مربع برابر با ۱ است، پس مجموع $\frac{x}{y}$ ها از ۱ بیشتر است.

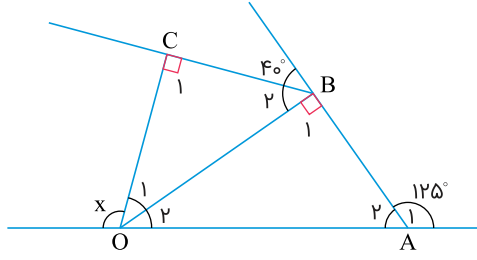
تالیفی نیما نام آوری

باتوجه به اینکه اندازه هر زاویه داخلی ۸ ضلعی منتظم برابر با $\frac{(8-2) \times 180^\circ}{8} = 135^\circ$ و در مثلث متساوی‌الاضلاع هر زاویه 60° است،



$$\left. \begin{aligned} x &= 180 - 60 = 120 \\ y &= 180 - 30 = 150 \end{aligned} \right\} \Rightarrow y - x = 30$$

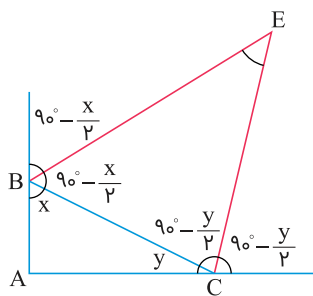
تالیفی نیما نام آوری



$$\begin{aligned} \hat{A}_1 + \hat{A}_2 &= 180^\circ \Rightarrow 125^\circ + \hat{A}_2 = 180^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 = 55^\circ \\ \hat{O}_2 + \hat{B}_1 + \hat{A}_2 &= 180^\circ \Rightarrow \hat{O}_2 + 90^\circ + 55^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{O}_2 = 35^\circ \\ \hat{B}_1 + \hat{B}_2 + \hat{B}_3 &= 180^\circ \Rightarrow 90^\circ + \hat{B}_2 + 40^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 = 50^\circ \\ \hat{O}_1 + \hat{C}_1 + \hat{B}_2 &= 180^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 + 90^\circ + 50^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = 40^\circ \\ x + \hat{O}_1 + \hat{O}_2 &= 180^\circ \Rightarrow x + 40^\circ + 35^\circ = 180^\circ \Rightarrow x = 105^\circ \end{aligned}$$

تالیفی نیما نام آوری

اندازهٔ زوایای تشکیل شده به کمک نیمساز دو زاویه برابر با $90^\circ - \frac{x}{2}$ و $90^\circ - \frac{y}{2}$ خواهد بود. داریم:



$$\hat{A} + \hat{x} + \hat{y} = 180^\circ \xrightarrow{\hat{A}=90^\circ} \hat{x} + \hat{y} = 90^\circ$$

$$90^\circ - \frac{\hat{x}}{2} + 90^\circ - \frac{\hat{y}}{2} + \hat{E} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{E} = \frac{\hat{x}}{2} + \frac{\hat{y}}{2} = \frac{\hat{x} + \hat{y}}{2} = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

ابتدا 115° را بر 18° تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{array}{r} 115^\circ \\ \hline 18^\circ \\ \hline 6/3 \rightarrow 7 \\ \hline -108^\circ \\ \hline 7^\circ \\ \hline -54^\circ \\ \hline 16^\circ \end{array}$$

بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که تعداد اضلاع n ضلعی مورد نظر ۹ تا بوده است که با کنار گذاشتن یکی از زاویه‌های آن، عدد 115° به دست آمده است پس:

$$(9 - 2) \times 18^\circ = 126^\circ \text{ مجموع زاویه‌های داخلی نه ضلعی}$$

$$126^\circ - 115^\circ = 11^\circ \text{ زاویهٔ کنار گذاشته شده}$$

تالیفی نیما نام آوری

$$\left. \begin{array}{l} (2a + 4 - 2) \times 180^\circ = \text{مجموع زاویه‌های داخلی یک } (2a + 4) \text{ ضلعی منتظم} \\ (a - 1 - 2) \times 180^\circ = \text{مجموع زاویه‌های داخلی یک } (a - 1) \text{ ضلعی منتظم} \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow (2a + 2 - (a - 3)) \times 180^\circ = 2160^\circ$$

$$\Rightarrow (a + 5) \times 180^\circ = 2160^\circ \Rightarrow a + 5 = 12 \Rightarrow a = 7$$

یک ۷ ضلعی منتظم ۷ محور تقارن دارد و مرکز تقارن ندارد.

تالیفی نیما نام آوری

اگر هر زاویه داخلی n ضلعی منتظم عددی طبیعی مانند x باشد، آنگاه هر زاویه خارجی نیز عددی طبیعی خواهد بود. زیرا هنگامی که $x - 180^\circ$ هم عددی طبیعی است و چون n ضلعی منتظم است هر زاویه خارجی برابر با $\frac{360^\circ}{n}$ می‌باشد که باید عددی طبیعی باشد.

$$\frac{360^\circ}{n} \in \mathbb{N} \Rightarrow n = 360^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

می‌دانیم هر زاویه داخلی n ضلعی منتظم برابر با $\frac{180^\circ(n-2)}{n}$ و هر زاویه داخلی یک $(n+2)$ ضلعی منتظم برابر با $\frac{180^\circ n}{n+2}$ است، بنابراین داریم:

$$\frac{180^\circ(n-2)}{n} + 2 = \frac{180^\circ n}{n+2} \Rightarrow \frac{180^\circ(n-2) + 2n}{n} = \frac{180^\circ n}{n+2}$$

$$\Rightarrow 180^\circ n^2 = 180^\circ(n^2 - 4) + 2n^2 + 4n$$

$$\Rightarrow 2n^2 + 4n = 720^\circ \Rightarrow n(n+2) = 360^\circ \Rightarrow n = 18$$

تالیفی نیما نام آوری

$$\hat{x} = \frac{360^\circ}{10} = 36^\circ$$

$$y = \frac{180(36-2)}{36} = 5 \times 34 = 170^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{y} - \hat{x} = 170 - 36 = 134^\circ$$

$$\text{زاویه داخلی } n \text{ ضلعی منتظم} = \frac{(n-2) \times 180^\circ}{n}$$

$$\text{زاویه خارجی } n \text{ ضلعی منتظم} = \frac{360^\circ}{n}$$

تالیفی نیما نام آوری

می‌دانیم مجموع زوایای داخلی یک n ضلعی محدب برابر با $(n-2) \times 180^\circ$ و مجموع زوایای خارجی هر n ضلعی محدب برابر با 360° می‌باشد. بنابراین:

$$(n-2) \times 180^\circ = 5 \times 360^\circ \Rightarrow n-2 = 10 \Rightarrow n = 12$$

تالیفی نیما نام آوری

۹ محور تقارن یعنی ۹ ضلعی منتظم، بنابراین:

$$\frac{360^\circ}{9} = 40^\circ \text{ اندازه هر زاویه خارجی}$$

$$180^\circ - 40^\circ = 140^\circ \text{ اندازه زاویه داخلی}$$

تالیفی نیما نام آوری

$$(n - 2) \times 180^\circ = 2160^\circ \Rightarrow n = 14$$

چون n زوج است، پس مرکز تقارن و ۱۴ محور تقارن دارد.

تالیفی نیما نام آوری

اندازه زاویه داخلی یک $n + 3$ ضلعی منتظم برابر است با: $\frac{n + 3 - 2}{n + 3} \times 180^\circ$

$$\left(\frac{n + 3}{n + 3} - \frac{2}{n + 3}\right) \times 180^\circ = \left(1 - \frac{2}{n + 3}\right) \times 180^\circ$$

بنابراین زاویه داخلی یک $n + 5$ ضلعی منتظم برابر است با: $\left(1 - \frac{2}{n + 5}\right) \times 180^\circ$
پس باتوجه به صورت مسئله داریم:

$$\left(1 - \frac{2}{n + 5}\right) \times 180^\circ - \left(1 - \frac{2}{n + 3}\right) \times 180^\circ = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \left(1 - \frac{2}{n + 5} - 1 + \frac{2}{n + 3}\right) \times 180^\circ = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \left(\frac{2}{n + 3} - \frac{2}{n + 5}\right) \times 180^\circ = 15^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{4}{(n + 3)(n + 5)} \times 180^\circ = 15^\circ \Rightarrow (n + 3)(n + 5) = 48$$

$$\Rightarrow 6 \times 8 = 48 \Rightarrow n + 3 = 6 \Rightarrow n = 3$$

تالیفی نیما نام آوری

ابتدا اندازه هر زاویه داخلی یک ۱۲ ضلعی منتظم را به دست می آوریم:

$$\frac{(12 - 2) \times 180^\circ}{12} = \frac{10 \times 180^\circ}{12} = 150^\circ$$

پس با دو دوازده ضلعی منتظم و یک مثلث متساوی الاضلاع به کمک هم می توان کاشی کاری کرد؛ زیرا:

$$150^\circ + 150^\circ + 60^\circ = 360^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

زاویه اول را x در نظر می گیریم:

$$x = \text{زاویه اول}$$

$$x + 30^\circ = \text{زاویه دوم}$$

$$x + 20^\circ = \text{زاویه سوم} = x + 30^\circ - 10^\circ$$

$$\Rightarrow x + x + 30^\circ + x + 20^\circ = 440^\circ$$

$$\Rightarrow 3x = 440^\circ - 30^\circ - 20^\circ \Rightarrow 3x = 390^\circ \Rightarrow x = 130^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

$$\text{زاویه داخلی} + \text{زاویه خارجی} = 180 \Rightarrow 9x + x = 180 \Rightarrow 10x = 180 \Rightarrow x = 18$$

$$\text{اندازه زاویه خارجی در } n \text{ ضلعی منتظم} : \frac{360}{n} \Rightarrow n = \frac{360}{18} = 20$$

شکل ۲۰ ضلعی منتظم است، پس ۲۰ محور تقارن دارد و مرکز تقارن نیز دارد.

تالیفی نیما نام آوری

$$\frac{\text{مجموع هفت زاویه}}{7} = 135 \Rightarrow \text{مجموع هفت زاویه} = 7 \times 135 = 945$$

$$\text{مجموع زوایای ۸ ضلعی} : (8 - 2) \times 180 = 1080$$

$$\text{اندازه زاویه هشتم} = 1080 - 945 = 135$$

تالیفی نیما نام آوری

ابتدا مجموع زوایای یک هفت ضلعی را محاسبه می‌کنیم:

$$(7 - 2) \times 180 = 900$$

حال اندازه زاویه موردنظر را y فرض می‌کنیم:

$$y + 5y = 900 \Rightarrow 6y = 900 \Rightarrow y = 150$$

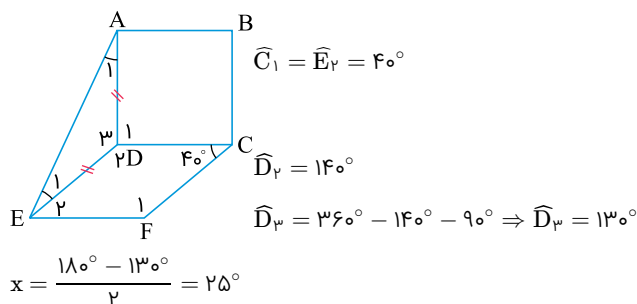
تالیفی نیما نام آوری

$$\text{زاویه خارجی} = \frac{360}{6} = 60^\circ$$

$$\text{زاویه داخلی} = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \Rightarrow \frac{120}{60} = 2$$

تالیفی نیما نام آوری

در لوزی زاویه‌های روبه‌رو باهم برابرند.



و زاویه‌های مجاور مکمل‌اند، پس:

تالیفی نیما نام آوری

طبق خاصیت‌های لوزی داریم:

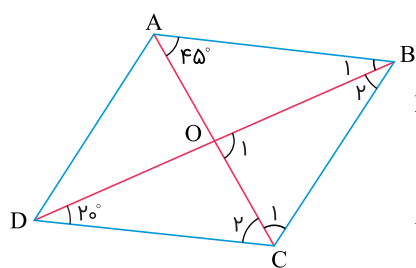
$$\widehat{A} = \widehat{C} = 60^\circ$$

$$\widehat{B} = \widehat{D}, \widehat{A} + \widehat{C} + \widehat{B} + \widehat{D} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 120^\circ + 2\widehat{B} = 360^\circ \Rightarrow 2\widehat{B} = 240^\circ \Rightarrow \widehat{B} = \frac{240^\circ}{2} = 120^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاع قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند، پس:



$$BD = 2OB \xrightarrow{BD=2BC} BC = OB \Rightarrow \widehat{O}_1 = \widehat{C}_1$$

$$AB \parallel DC \xrightarrow{\text{مورب } BD} \widehat{B}_1 = \widehat{D} = 20^\circ$$

$$AB \parallel DC \xrightarrow{\text{مورب } AC} \widehat{C}_2 = \widehat{A} = 45^\circ$$

ازطرفی:

همچنین:

$$\widehat{OAB} \text{ زاویهٔ خارجی } \widehat{O}_1 \Rightarrow \widehat{O}_1 = 45^\circ + \widehat{B}_1 = 45^\circ + 20^\circ = 65^\circ$$

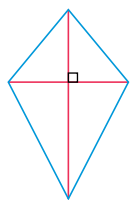
$$\Rightarrow \widehat{C}_1 = 65^\circ$$

$$\widehat{C}_1 + \widehat{C}_2 = 65^\circ + 45^\circ = 110^\circ$$

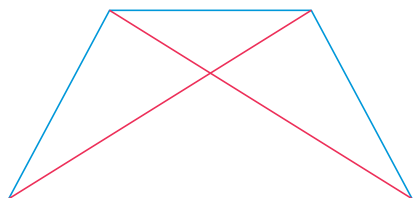
پس بزرگ‌ترین زاویهٔ این متوازی‌الاضلاع برابر است با:

تالیفی نیما نام آوری

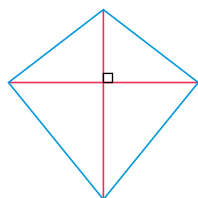
بررسی گزینه‌ها:
 (۱) نادرست. مثال: کایت



(۲) نادرست. مثال: ذوزنقه متساوی الساقین



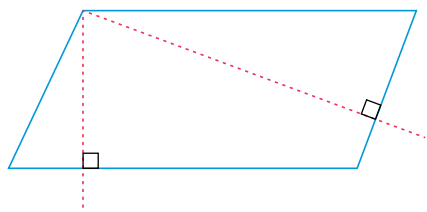
(۳) نادرست. مثال:



(۴) درست. دقت کنید که لوزی، مستطیل و مربع که این خاصیت را دارند هر سه نوعی متوازی‌الاضلاع هستند.

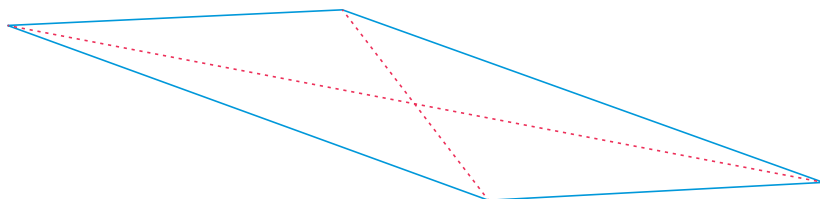
تالیفی نیما نام آوری

چنانچه از شکل پیدا است به ازای هر رأس ۲ ارتفاع داریم. چون ۴ رأس وجود دارد، پس یک چهار ضلعی دارای $۴ \times ۲ = ۸$ ارتفاع است.

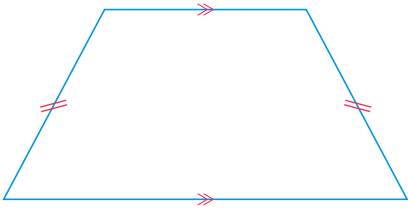


تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاع زاویه‌ها الزاماً ۹۰ درجه نیستند و البته قطرهای هم می‌توانند باهم برابر نباشند. به شکل زیر نگاه کنید.



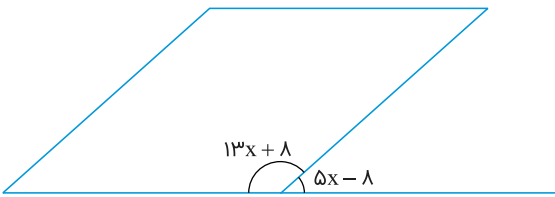
تالیفی نیما نام آوری



چهارضلعی‌ای که دو ضلع موازی و دو ضلع مساوی داشته باشد، می‌تواند دوزنقه متساوی‌الساقین باشد.

تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاع زوایای روبه‌رو باهم برابرند، پس:



$$13x + 8 + 5x - 8 = 180 \Rightarrow 18x = 180 \Rightarrow x = 10$$

تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاع مجموع زوایای مجاور 180° است.

$$2x + 10 + 3x - 5 = 180$$

$$5x = 180 + 5 - 10 \Rightarrow 5x = 175 \Rightarrow x = 35$$

$$y = 2x + 10 \Rightarrow y = (2 \times 35) + 10 = 80$$

$$x + y = 35 + 80 = 115$$

تالیفی نیما نام آوری

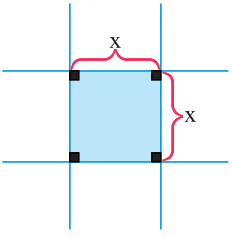
$$3x - 4 = 2x + 1 \Rightarrow x = 5$$

$$3x - 2 = 3(5) - 2 = 13$$

$$2y - 1 = 13 \Rightarrow 2y = 14 \Rightarrow y = 7$$

$$2x - y = 2(5) - 7 = 10 - 7 = 3$$

تالیفی نیما نام آوری



باتوجه به شکل رسم شده، شکل مورد نظر مربع است.

تالیفی نیما نام آوری

گزینه ۴

۷۰

$$\overline{AB} = \overline{DC} \Rightarrow 2x - 7 = 17 \Rightarrow 2x = 24 \Rightarrow x = 12$$

$$\hat{A} = \hat{C} \Rightarrow 140^\circ = 2y + 20^\circ \Rightarrow 120^\circ = 2y \Rightarrow y = 60^\circ$$

$$\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow 140^\circ + z = 180^\circ \Rightarrow z = 40^\circ$$

$$x + y + z = 12 + 60 + 40 = 112$$

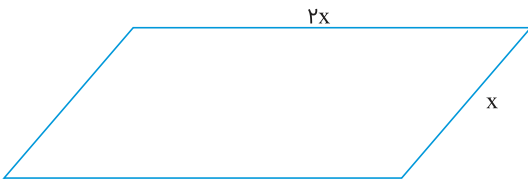
تالیفی نیما نام آوری

گزینه ۲

۷۱

$$2 \times (2x + x) = 90 \text{ cm} \Rightarrow 2x + x = 45 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow 3x = 45 \text{ cm} \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$



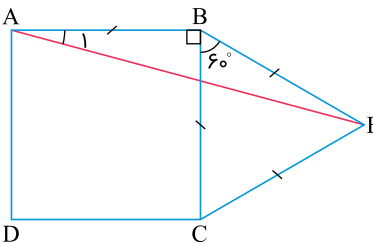
خواسته سؤال، اندازه ضلع بزرگتر است، بنابراین می شود: $2 \times 15 = 30 \text{ cm}$

تالیفی نیما نام آوری

گزینه ۱

۷۲

باتوجه به متساوی الاضلاع بودن مثلث BCE و مربع بودن ABCD نتیجه می شود مثلث ABE مثلث متساوی الساقین است، پس در مثلث متساوی الساقین ABE داریم:



$$\hat{B} = 90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$$

$$\hat{A}_1 = \frac{180^\circ - 150^\circ}{2} = \frac{30^\circ}{2} = 15^\circ$$

$$\hat{DAE} = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاع، اضلاع روبه‌رو، دوه‌دو موازی و مساوی‌اند.

$$y + 2 = 4 \Rightarrow y = 2$$

$$3x + 1 = 25 \Rightarrow 3x = 24 \Rightarrow x = 8$$

$$\Rightarrow x - y = 8 - 2 = 6$$

$$\sqrt{40} - \sqrt{16} = \sqrt{40} - 4 = \sqrt{36} = 6$$

تالیفی نیما نام آوری

در بین گزینه‌ها فقط گزینه ۴ برابر با ۶ می‌شود، زیرا:

می‌دانیم: $\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ$ و $\hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$
بنابراین می‌توان نوشت:

$$3x + 50 + 2x + 5 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 5x + 55 = 180^\circ \Rightarrow 5x = 125^\circ \Rightarrow x = 25^\circ$$

$$6y - 7 + 65 = 180^\circ \Rightarrow 6y + 58 = 180^\circ$$

$$\Rightarrow 6y = 122^\circ \Rightarrow y = \frac{61^\circ}{3}$$

$$x - y = 25 - \frac{61}{3} = \frac{75}{3} - \frac{61}{3} = \frac{14}{3}$$

تالیفی نیما نام آوری

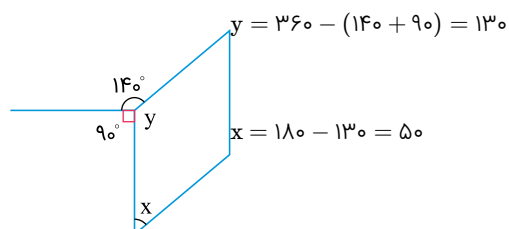
زاویه پایینی لوزی برابر با مکمل 110° می‌باشد، پس:

$$70^\circ + 90^\circ + 90^\circ = 250^\circ$$

$$\hat{F}\hat{C}\hat{G} = 360^\circ - 250^\circ = 110^\circ$$

تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاع زوایای مجاور مکمل یکدیگرند، پس:



تالیفی نیما نام آوری

در لوزی اندازه ضلعها باهم برابر هستند.

$$y - 2 = 5 \Rightarrow y = 7$$

$$3z - 8 = 4 \Rightarrow 3z = 4 + 8 \Rightarrow z = 4$$

$$x + 1 = 3 \Rightarrow x = 2$$

$$z + y + x = 4 + 7 + 2 = 13$$

تالیفی نیما نام آوری

در متوازی‌الاضلاع قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند.

$$3x = 2x + 2 \Rightarrow 3x - 2x = 2 \Rightarrow x = 2$$

$$3y - 1 = 5y - 7 \Rightarrow 5y - 3y = -1 + 7$$

$$\Rightarrow 2y = 6 \Rightarrow y = 3$$

$$x + y = 2 + 3 = 5$$

تالیفی نیما نام آوری

لوزی، متوازی‌الاضلاعی است که قطرهايش بر هم عمود باشد. دقت کنید باتوجه به اینکه صحبتی از برابری زاویه‌ها نکرده پس نمی‌توان مربع را انتخاب کرد.

تالیفی نیما نام آوری

پنج‌ضلعی و لوزی و متوازی‌الاضلاع می‌توانند فاقد زاویه 90° باشند.

تالیفی نیما نام آوری

اندازه هر زاویه یک مربع برابر 90° است.

$$\frac{(4-2) \times 180}{4} = 90^\circ$$

اندازه هر زاویه یک ۵ ضلعی منتظم برابر 108° است.

$$\frac{(5-2) \times 180}{5} = 108^\circ$$

حال می‌توان باتوجه به اندازه زاویه‌های این دو شکل، اندازه هر زاویه شکل نامعلوم را به دست آورد:

$$360 - (90 + 108) = 360 - 198 = 162^\circ$$

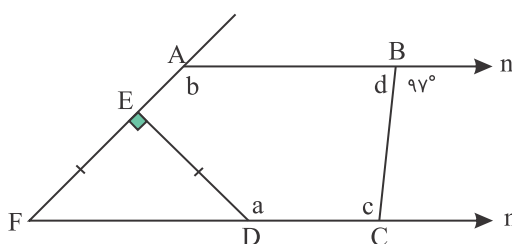
باتوجه به اندازه زاویه‌های یک n ضلعی منتظم خواهیم داشت:

$$\frac{(n-2) \times 180}{n} = 162 \Rightarrow 180n - 360 = 162n \Rightarrow 18n = 360$$

$$\Rightarrow n = 20$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱۳۹۶

باتوجه به توازی دو خط m و n داریم:



$$(m \parallel n, \text{ مورب } BC) \Rightarrow \hat{c} = 97^\circ$$

$$(m \parallel n, \text{ مورب } AF) \Rightarrow \hat{F}_1 + \hat{b} = 180^\circ$$

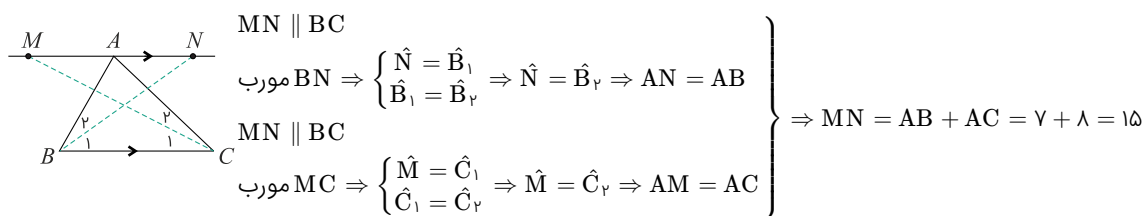
در مثلث قائم‌الزاویه FED ضلع‌های EF و ED باهم برابرند؛ پس $\hat{F}_1 = \hat{D} = 45^\circ$ ؛ بنابراین اندازه b برابر است با:

$$m\hat{F}_1 + \hat{b} = 180^\circ \Rightarrow \hat{b} = 135^\circ$$

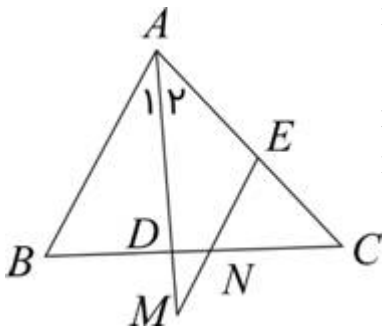
در آخر حاصل $b - c$ را به دست می‌آوریم:

$$b - c = 135^\circ - 97^\circ = 38^\circ$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱۳۹۶



مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱۳۹۶ ۲



$$ME \parallel AB, \text{ مورب } AM \Rightarrow \begin{cases} \hat{A}_1 = \hat{M} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_r \end{cases}$$

$$\Rightarrow \hat{A}_r = \hat{M} \Rightarrow AE = ME = 5$$

$$NE = \frac{1}{2} AB = \frac{6}{2} = 3$$

$$MN = ME - NE = 5 - 3 = 2$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

$$360 \div 120 = 3$$

مجموع زوایای خارجی در ۷ ضلعی محدب 360° است. وقتی زاویه داخلی 60° باشد، پس زاویه خارجی آن 120° می‌شود. اگر ۳ زاویه 60° باشند، مجموع زوایای خارجی 360° می‌شود ولی چون ۷ ضلعی است و باید ۷ زاویه داشته باشد، پس حداکثر ۲ زاویه 60° داریم.

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

n ضلعی‌های منتظم به تعداد اضلاعشان محور تقارن دارند. فرد ضلعی‌ها مرکز تقارن ندارند.

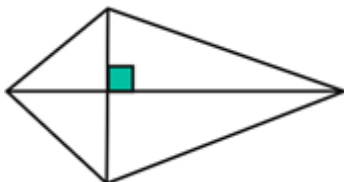
مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۶

شش تا زاویه کوچک چهار ضلعی‌ها در کنار هم قرار گرفته‌اند و مجموع آن‌ها باید 360° باشد.

$$360 \div 6 = 60^\circ$$

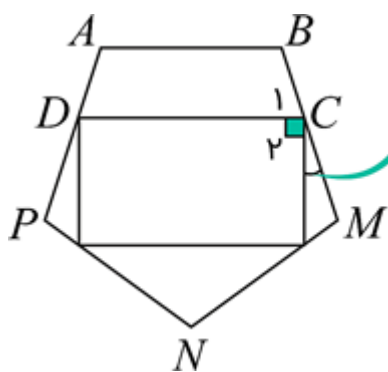
مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶

هر چهار ضلعی که قطرهايش یکدیگر را نصف کنند، متوازی‌الاضلاع است. در گزینه ۲، شکل می‌تواند دوزنقه متساوی‌الساقین باشد. در گزینه ۳، شکل می‌تواند مانند زیر باشد.



در گزینه ۴، شکل می‌تواند لوزی باشد.

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ ۱۳۹۶



$$AB \parallel CD$$

$$\text{مورب } BM \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}_v + \hat{x}$$

$$\hat{B} = \frac{(5-2) \times 180}{5} = 108$$

$$\Rightarrow \hat{C}_v + \hat{x} = 108$$

$$\Rightarrow 90 + \hat{x} = 108 \Rightarrow \hat{x} = 18$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ شماره ۱۳۹۶

گزینه ۱

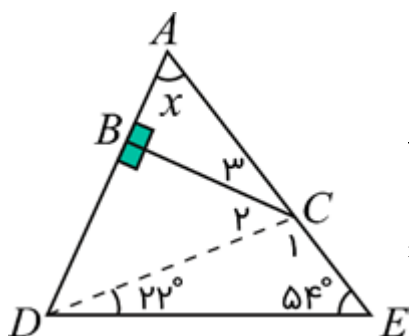
۹۰

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۲ شماره ۱۳۹۶

گزینه ۳

۹۱

اگر شکل دوم را از روی خطچین باز کنیم شکل زیر به دست می‌آید که از روی آن می‌توان زاویه x را به دست آورد.



$$\hat{C}_1 = 180^\circ - (54^\circ + 22^\circ) = 104^\circ$$

$$\hat{C}_v + \hat{C}_w = 180 - 104^\circ = 76^\circ$$

$$\xrightarrow{\hat{C}_v = \hat{C}_w} \hat{C}_v = \hat{C}_w = 38^\circ$$

$$x = 90 - 38 = 52^\circ$$

باتوجه به قائم‌الزاویه بودن مثلث ABC اندازه زاویه x برابر است با:

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ شماره ۱۳۹۶

گزینه ۳

۹۲

اندازه هر زاویه خارجی یک n ضلعی منتظم برابر است با: $\frac{360}{n}$

اندازه هر زاویه داخلی یک n ضلعی منتظم برابر است با: $\frac{(n-2) \times 180}{n}$

بنابراین باتوجه به صورت سؤال خواهیم داشت:

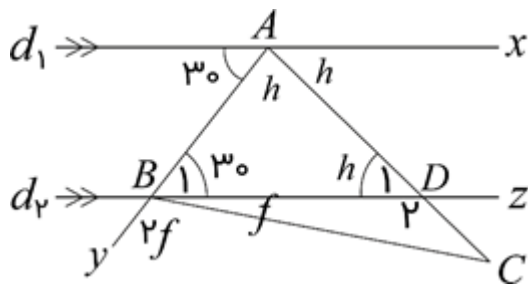
$$\frac{360}{n} = \frac{1}{3} \times \frac{(n-2) \times 180}{n} \Rightarrow \frac{360}{n} = \frac{(n-2) \times 180}{3 \times n} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{n-2}{3}$$

$$\Rightarrow n-2 = 6 \Rightarrow n = 8$$

تعداد قطرهای یک ۸ ضلعی منتظم برابر است با:

$$\frac{(n-3) \times n}{2} = \frac{(8-3) \times 8}{2} = 20$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱ شماره ۱۳۹۶



$$d_1 \parallel d_2, AB \text{ مورب} \Rightarrow B_1 = 30^\circ$$

$$d_1 \parallel d_2, AC \text{ مورب} \Rightarrow D_1 = h$$

$$D_1 = h = \frac{180 - 30}{2} = 75 \Rightarrow D_2 = 180 - 75 = 105$$

$$2f + f = 180 - 30 \Rightarrow f = 50 \Rightarrow C = 180 - 155 = 25$$

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱۳۹۶

پنج ضلعی منتظم، ۵ محور تقارن دارد که از بقیه گزینه‌ها بیشتر است؛ زیرا گزینه ۱ را نمی‌توان مشخص کرد. گزینه ۲ چهار محور تقارن دارد و گزینه ۴ محور تقارن ندارد.

مدارس برتر ایران هشتم آزمون شماره ۱۳۹۶