

نوید پورزکی

۱- نقطه M روی عمود منصف AB قرار دارد و به ترتیب از A و B به اندازه $x + 5$ و $3x - 7$ فاصله دارد. اگر طول پاره خط AB برابر ۸ واحد باشد، فاصله M از پاره خط AB چقدر است؟

۵ (۱)

۷ (۲)

$\sqrt{105}$ (۳)

$\sqrt{115}$ (۴)

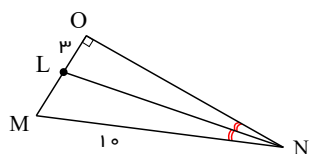
۲- دو نقطه متمایز A و B مفروض است. دو دایره به شعاع ۳ و ۴ از این دو نقطه رسم شده است. حداقل فاصله دو نقطه چقدر باشد تا دو دایره یکدیگر را قطع نمایند؟

۵ (۱)

۶ (۲)

۷ (۳)

۸ (۴)



۳- مساحت مثلث $\triangle LMN$ کدام گزینه است؟

۱۰ (۱)

۱۵ (۲)

۲۰ (۳)

۲۵ (۴)

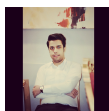
۴- چند نقطه درون مثلث وجود دارد که از سه ضلع به یک فاصله است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



۵- خط d و نقطه O بیرون آن مفروض‌اند. اگر بدانیم دقیقاً ۲ نقطه روی خط d وجود دارند که فاصله آن‌ها از نقطه O برابر ۵ است، فاصله نقطه O از خط کدام می‌تواند باشد؟

- ① ۵ ② $2\sqrt{6}$ ③ $3\sqrt{3}$ ④ $2\sqrt{7}$

۶- محل برخورد قطرهای یک لوزی، مرکز دایره‌ای به شعاع ۳ است. اگر طول قطر بزرگ لوزی ۸ و طول قطر کوچک لوزی ۴ باشد، دایره و لوزی در چند نقطه با یکدیگر برخورد دارند؟

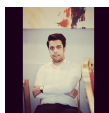
- ① ۸ ② ۴ ③ ۲ ④ صفر

۷- پاره‌خط AB به طول 8cm مفروض است. اگر دو نقطه متمایز وجود داشته باشد که از A به فاصله $3 - x$ و از B به فاصله $2x - 20$ باشند، حدود x کدام است؟

- ① $3 < x < 9$ ② $6 < x < 10$ ③ $x < 9$ ④ $x > 3$

۸- اگر $\frac{2a+3b}{3a+2b} = \frac{5}{6}$ ، حاصل $\frac{a}{b}$ چقدر است؟

- ① $\frac{3}{4}$ ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{8}{3}$



۹- اگر $3a = 7b$ باشد، آن گاه کدام رابطه درست است؟ ($a, b \neq 0$)

(۴) $\frac{3a-b}{b} = 6$

(۳) $\frac{a}{b-a} = \frac{-4}{7}$

(۷) $\frac{a+b}{b} = \frac{3}{10}$

(۱) $\frac{a+b}{a-b} = \frac{3}{7}$

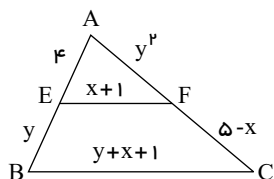
۱۰- اگر $\frac{b}{b+3} = \frac{2a}{2a+5}$ ، حاصل $\frac{a+5}{b+6}$ کدام است؟

(۴) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{6}{7}$

(۷) $\frac{5}{6}$

(۱) $\frac{3}{4}$



۱۱- در شکل زیر EF موازی BC است. مقدار $y - 2x$ کدام است؟

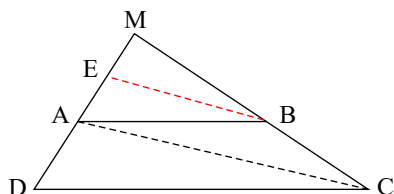
(۷) -2

(۴) 4

(۱) -4

(۳) 2

۱۲- در دوزنقه $ABCD$ ، پاره خط BE موازی قطر AC است. اگر $AD = 7$ و $AE = 3$ باشد، فاصله MD کدام است؟

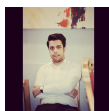


(۱) 12

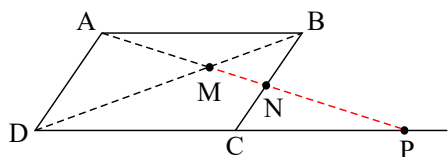
(۷) $12, 25$

(۳) $12, 5$

(۴) $12, 75$



۱۳- در شکل روبه‌رو، $ABCD$ متوازی الاضلاع است. حاصل $MP \times MN$ برابر کدام است؟



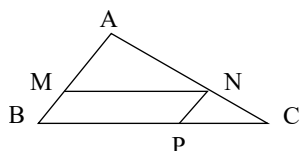
AD^2 (۲)

AB^2 (۱)

MA^2 (۴)

MD^2 (۳)

۱۴- در شکل مقابل $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{2}$ است. مساحت متوازی الاضلاع $MNPB$ چند درصد مساحت مثلث ABC است؟



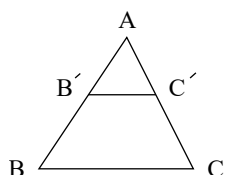
۵۲ (۲)

۴۸ (۱)

۵۶ (۴)

۵۴ (۳)

۱۵- در شکل زیر $BC \parallel B'C'$ و $AB = ۱۰\text{cm}$ و $AB' = ۳\text{cm}$ ، AC' چند برابر CC' است؟



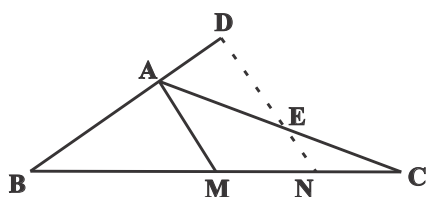
$\frac{7}{10}$ (۴)

$\frac{3}{7}$ (۳)

$\frac{4}{10}$ (۲)

$\frac{3}{10}$ (۱)

۱۶- در مثلث ABC ($AB = \frac{2}{3}AC$)، پاره خط ND موازی میانه AM است. نسبت $\frac{AD}{AE}$ کدام است؟

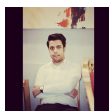


$\frac{5}{9}$ (۲)

$\frac{4}{9}$ (۱)

$\frac{4}{5}$ (۴)

$\frac{2}{4}$ (۳)



۱۷- در مثلث قائم الزاویه به طول اضلاع قائم ۶ و ۸ واحد فاصله نقطه تلاقی میانه‌ها از بزرگ‌ترین ضلع این مثلث کدام است؟

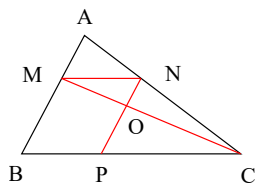
۲ (۴)

۱٫۸ (۳)

۱٫۶ (۲)

۱٫۵ (۱)

۱۸- در شکل مقابل $\frac{MA}{MB} = \frac{3}{7}$ و چهار ضلعی $MNPB$ متوازی الاضلاع است. مساحت مثلث OMN چند درصد مساحت مثلث AMN است؟



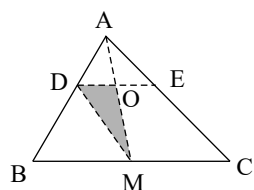
۶۰ (۲)

۶۳ (۱)

۸۴ (۴)

۷۰ (۳)

۱۹- در شکل زیر نقطه‌ی M وسط BC و $\frac{DA}{DB} = \frac{2}{3}$ و $DE \parallel BC$ است. مساحت مثلث ODM چند درصد مساحت مثلث ABC است؟

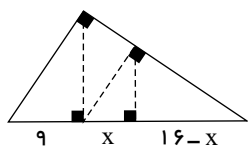
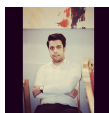


۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

۱۸ (۴)

۱۶ (۳)



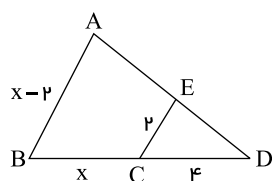
۶٫۷۵ (۴)

۵٫۷۶ (۳)

۵٫۳۶ (۲)

۴٫۵۴ (۱)

۲۰- در شکل مقابل، ارتفاع هر سه مثلث قائم الزاویه رسم شده است. اندازهی x کدام است؟



۱٫۷۵ (۲)

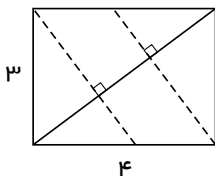
۲٫۲۵ (۴)

۱٫۵ (۱)

۲٫۵ (۳)

۲۱- در شکل مقابل $AB \parallel CE$ است. مقدار $\frac{x+2}{4}$ کدام است؟

۲۲- در مستطیلی به طول اضلاع ۳ و ۴ واحد، از هر دو رأس متقابل، عمودی بر قطر دیگر این مستطیل رسم شده است. مساحت متوازی الاضلاع حاصل، کدام است؟



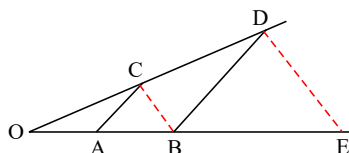
۵٫۷۵ (۲)

۷٫۵ (۴)

۵٫۲۵ (۱)

۶ (۳)

۲۳- در شکل روبه‌رو، دو جفت پاره‌خط موازی‌اند. اگر $OA = 3$ و $AB = 5$ ، اندازهی BE کدام است؟

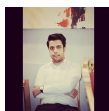


$12\frac{2}{3}$ (۲)

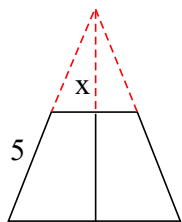
$10\frac{2}{3}$ (۴)

$13\frac{1}{3}$ (۱)

$11\frac{1}{3}$ (۳)



۲۴- در یک ذوزنقه متساوی الساقین، طول قاعده‌ها ۱۵ و ۹ واحد و اندازه ساق‌ها ۵ واحد است. فاصله نقطه تلاقی دو ساق این ذوزنقه از قاعده کوچک‌تر چند واحد است؟



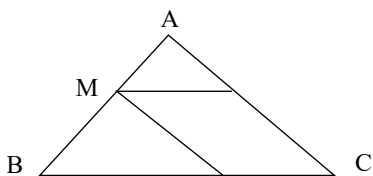
۶ (۷)

۵ (۱)

۸ (۴)

۷ (۳)

۲۵- در شکل مقابل، $AM = \frac{2}{3}MB$ و چهارضلعی متوازی الاضلاع است. مساحت متوازی الاضلاع چند درصد مساحت مثلث ABC است؟



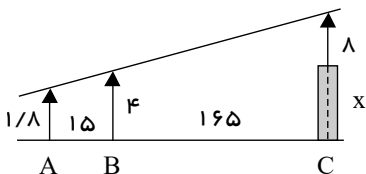
۵۰ (۷)

۴۸ (۱)

۶۰ (۴)

۵۴ (۳)

۲۶- در شکل مقابل دکلی به طول ۸ متر بر بالای برجی نصب شده است. دید چشمی ناظر به ارتفاع ۱٫۸ متر، از ارتفاع دکل و تیرک ۴ متری در یک راستا است. بلندی برج چند متر است؟

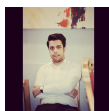


۲۰٫۲ (۷)

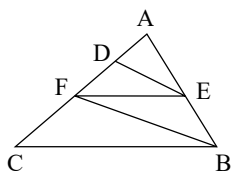
۱۹٫۸ (۱)

۲۱٫۲ (۴)

۲۰٫۸ (۳)



۲۷- در شکل مقابل $BC \parallel EF$ و $DE \parallel FB$ ، اگر $AD = 3$ و $DF = 6$ ، آن گاه BC چند برابر EF است؟



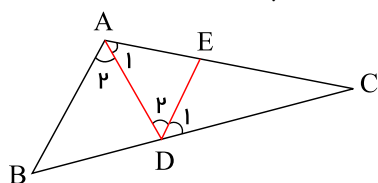
۲٫۵ (۲)

۲ (۱)

۳ (۴)

۲٫۷۵ (۳)

۲۸- در شکل مقابل AD نیمساز زاویه A است. $DE \parallel AB$ ، اندازه EC کدام است؟



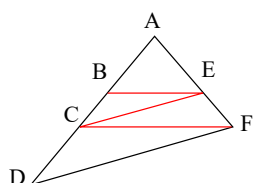
۱۲٫۵ (۲)

۱۲ (۱)

۱۵ (۴)

۱۳٫۵ (۳)

۲۹- در شکل مقابل $BE \parallel CF$ و $CE \parallel DF$ است. اگر $AB = 5$ و $BC = 3$ ، آن گاه اندازه CD کدام است؟



۴٫۸ (۲)

۴٫۵ (۱)

۵٫۶ (۴)

۵٫۴ (۳)

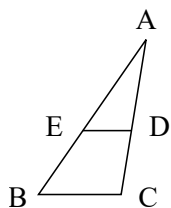
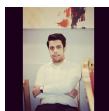
۳۰- در مثلث ABC به اضلاع $AB = 6$ و $AC = 4$ و $BC = 4$ نقاط D و E و F را به ترتیب بر AB و BC و AC انتخاب کرده ایم. اگر چهارضلعی $ADEF$ لوزی باشد، طول AD کدام است؟

$\frac{12}{5}$ (۴)

۳ (۳)

$\frac{5}{2}$ (۲)

۲ (۱)



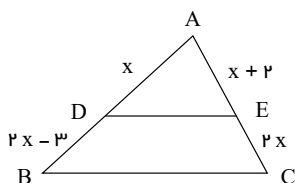
۳۱- در شکل مقابل $\angle B = \angle E$ و $AE = ۸$ و $ED = ۶$ و $BC = ۹$ است. طول BE کدام است؟

۴٫۲ (۷)

۴ (۱)

۴٫۶ (۴)

۴٫۴ (۳)



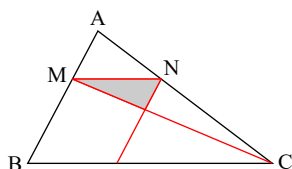
۳۲- در شکل مقابل $DE \parallel BC$ است، طول AB برابر کدام است؟

۶ (۷)

۱۵ (۱)

۲۱ (۴)

۱۲ (۳)



۳۳- در شکل مقابل $\frac{MA}{MB} = \frac{2}{3}$ ، مساحت مثلث سایه زده چند درصد مساحت متوازی الاضلاع است؟

۲۴ (۷)

۲۰ (۱)

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

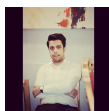
۳۴- در دوزنقه‌ای اندازه‌ی قاعده‌ها ۹ و ۴ واحد و طول ساق‌ها ۶ و ۵ واحد است. محیط مثلثی که از امتداد ساق‌ها در بیرون دوزنقه تشکیل شود، کدام است؟

۱۲٫۸ (۴)

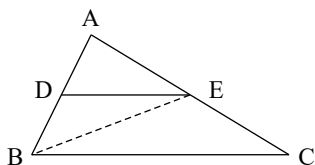
۱۲٫۲ (۳)

۱۱٫۶ (۷)

۱۱٫۴ (۱)



۳۵- در مثلث ABC ، پاره خط DE موازی ضلع BC و $AD = \frac{4}{5}BD$ است. مساحت مثلث EBC چند برابر مساحت مثلث EBD است؟

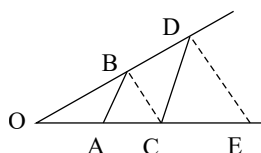


۲٫۲۵ (۷)

۲٫۷۵ (۴)

۲ (۱)

۲٫۵ (۳)



۳۶- در شکل زیر $AB \parallel CD$ و $BC \parallel DE$ و $OA = ۴$ و $AC = ۶$ است. اندازه‌ی CE کدام است؟

۱۵ (۷)

۱۸ (۴)

۱۲ (۱)

۱۶ (۳)

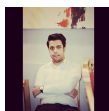
۳۷- در دوزنقه‌ای به طول قاعده‌های ۶ و ۹ و ارتفاع ۲ واحد، امتداد دو ساق در نقطه‌ی M متقاطع‌اند. فاصله‌ی M از قاعده‌ی بزرگ‌تر، چه قدر است؟

۸ (۴)

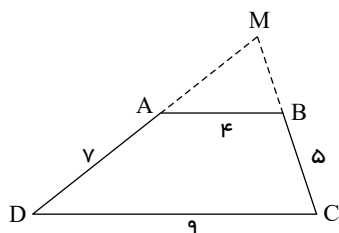
۷ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)



۳۸- اندازه اضلاع دوزنقه $ABCD$ مطابق شکل زیر داده شده است. محیط مثلث MAB ، کدام است؟



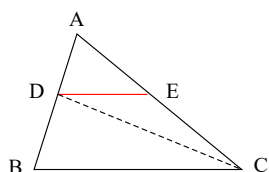
① $13\frac{1}{2}$

② $13\frac{1}{6}$

③ $14\frac{1}{4}$

④ $14\frac{1}{8}$

۳۹- در شکل مقابل $\frac{AD}{AB} = \frac{3}{7}$ ، $DE \parallel BC$ ، مساحت مثلث ADE چند درصد مساحت مثلث DEC است؟



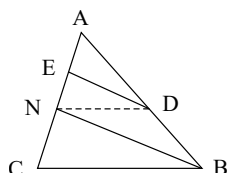
④ ۷۵

③ ۷۸

② ۸۴

① ۷۰

۴۰- در شکل مقابل $DE \parallel BN$ و $DN \parallel BC$ و $AE = 4$ و $EN = 6$ ، اندازه AC کدام است؟



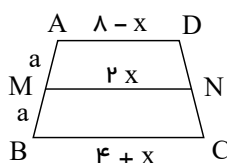
② ۲۰

① ۱۸

④ ۲۵

③ ۲۴

۴۱- چهار ضلعی $ABCD$ یک دوزنقه است و $MN \parallel BC$ می باشد. x کدام است؟

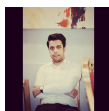


④ $3a$

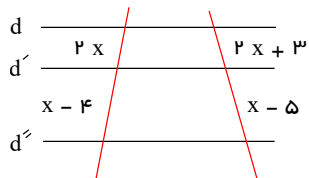
③ $6a$

② ۳

① ۶



۴۲- در شکل زیر سه خط d ، d' و d'' موازی اند. مقدار x چقدر است؟



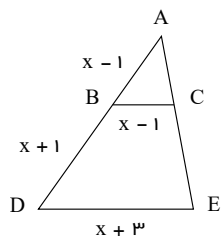
۲٫۴ (۷)

۲٫۳ (۱)

۲٫۶ (۴)

۲٫۵ (۳)

۴۳- در شکل مقابل $BC \parallel DE$ است. مقدار x کدام است؟



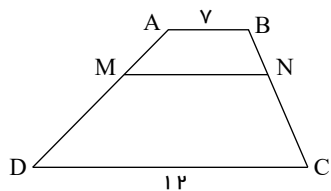
۲٫۵ (۷)

۲ (۱)

۳٫۵ (۴)

۳ (۳)

۴۴- در دوزنقه $ABCD$ ، پاره خط MN موازی قاعده‌ها و $\frac{MA}{MD} = \frac{2}{3}$ است. اندازه MN ، کدام است؟



۸ (۱)

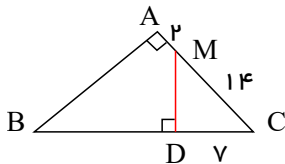
۸٫۷۵ (۲)

۹ (۳)

۹٫۵ (۴)



۴۵- در شکل مقابل $\hat{A} = \hat{D}$ ، طول BD چند واحد است؟



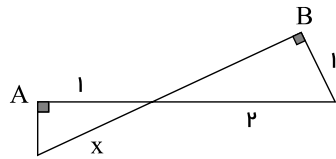
(۲) ۲۳

(۴) ۲۵

(۱) ۲۲

(۳) ۲۴

۴۶- در شکل مقابل دو زاویه A و B قائمه‌اند. مقدار x چقدر است؟



(۲) $\frac{2}{3}\sqrt{3}$

(۴) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}\sqrt{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

۴۷- اندازه دوضلع قائم از مثلث قائم الزاویه‌ای ۲ و ۶ واحد است. عمودمنصف وتر، امتداد ضلع کوچکتر را در M قطع می‌کند. فاصله M از نزدیک‌ترین رأس این مثلث چند واحد است؟

(۴) $\frac{25}{3}$

(۳) $\sqrt{10}$

(۲) ۸

(۱) 7.5

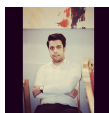
۴۸- مثلثی به اضلاع ۵، ۴، a ، با مثلثی به طول اضلاع ۹، ۷، b ، متشابه است. بیشترین مقدار ممکن برای عدد a ، کدام است؟

(۴) $\frac{35}{4}$

(۳) $\frac{36}{5}$

(۲) $\frac{45}{7}$

(۱) $\frac{36}{7}$



۴۹- در مثلث قائم الزاویه ABC ، اضلاع قائم $AB = 3\sqrt{5}$ و $AC = 6$ ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. مساحت مثلث ABC ، چند برابر مساحت مثلث AMH است؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

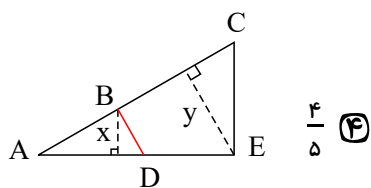
۵۰- کدام دو شکل همواره متشابه نیستند؟

(۲) هر دو لوزی که یک زاویه برابر داشته باشند.

(۱) هر دو مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین

(۴) هر دو مستطیل

(۳) هر دو شش ضلعی منتظم



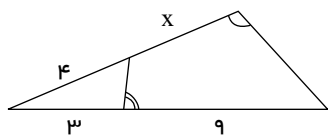
۵۱- در شکل مقابل $AD = 8$ ، $DE = 4$ ، $AB = 6$ و $BC = 10$ ، نسبت $\frac{x}{y}$ کدام است؟

(۴) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{5}{9}$

(۱) $\frac{1}{2}$



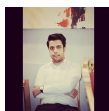
۵۲- در شکل مقابل، دو زاویه‌ی مقابل چهار ضلعی مکمل‌اند. اندازه‌ی x کدام است؟

(۲) ۵٫۵

(۱) ۵

(۴) ۷٫۵

(۳) ۶



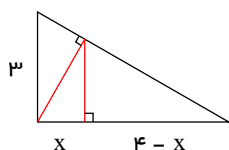
۵۳- طول اضلاع مثلثی ۴ و ۶ و ۸ سانتی متر می باشد. اگر محیط مثلثی که با این مثلث متشابه است، ۷٫۲ سانتی متر باشد، نسبت مساحت مثلث بزرگ تر به مساحت مثلث کوچک تر کدام است؟

- ① ۴ ② ۹ ③ ۸٫۱ ④ ۶٫۲۵

۵۴- در دو مثلث متشابه، نسبت مساحت ها $\frac{۲}{۳}$ نسبت اضلاع است. مساحت مثلث بزرگ تر چند برابر مساحت مثلث کوچک تر است؟

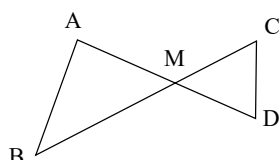
- ① ۱٫۵ ② ۲٫۲۵ ③ ۲٫۷۵ ④ ۳

۵۵- در شکل مقابل، ارتفاع هر دو مثلث قائم الزاویه رسم شده است. اندازه ی x کدام است؟

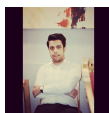


- ① ۱٫۹۶ ② ۱٫۵۶ ③ ۱٫۶۴ ④ ۱٫۴۴

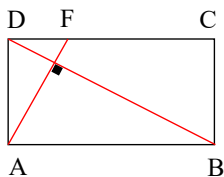
۵۶- در شکل مقابل $AB \parallel CD$ و $\frac{AM}{AD} = \frac{۳}{۵}$ می باشد. نسبت مساحت های دو مثلث در شکل کدام است؟



- ① $\frac{۲}{۳}$ ② $\frac{۲}{۵}$ ③ $\frac{۴}{۹}$ ④ $\frac{۹}{۲۵}$



۵۷- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ یک مستطیل است. F نقطه‌ای است روی ضلع DC به طوری که $AF \perp BD$. اگر $AB = 3AD$ باشد، DC چند برابر DF است؟



(۲) ۹

(۱) ۸

(۴) ۶

(۳) ۴

۵۸- در مثلث ABC ، داریم $\hat{A} = 2\hat{B}$ و $BC = 6$ و $AC = 4$ ، اندازه‌ی ضلع AB کدام است؟

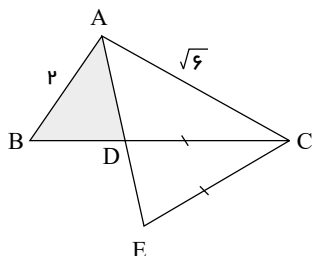
(۴) ۶

(۳) ۵٫۵

(۲) ۵

(۱) ۴٫۵

۵۹- در شکل زیر، AD نیمساز زاویه A و $CE = CD$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث ABD و ACE ، کدام است؟

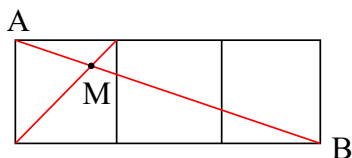


(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۳) $\frac{3}{4}$



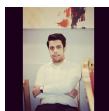
۶۰- در شکل مقابل سه مربع به اضلاع واحد کنار هم قرار دارند، فاصله MA چند برابر $\sqrt{10}$ است؟

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{3}$

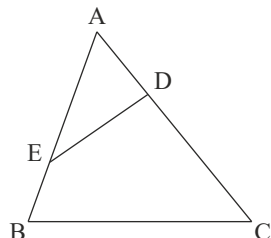
(۴) $\frac{1}{5}$

(۳) $\frac{2}{9}$



۶۱- در چهارضلعی $BCDE$ ، زاویه‌های روبرو مکمل هم هستند. اگر $BC = ۲۰$ و $DE = ۱۲$ آن‌گاه مساحت چهارضلعی چند

برابر مساحت مثلث ABC است؟



① ۰٫۵۶

② ۰٫۶۴

③ ۰٫۷۲

④ ۰٫۸

۶۲- در مثلث متساوی الاضلاع به ضلع واحد مربعی محاط کرده‌ایم. طول ضلع این مربع کدام است؟

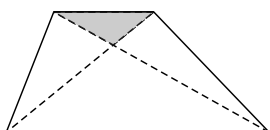
④ $۴ - ۲\sqrt{۳}$

③ $\sqrt{۳} - ۱$

⑤ $۲\sqrt{۳} - ۳$

① $۲\sqrt{۲} - ۲$

۶۳- قاعده‌ی بزرگ‌تر دوزنقه دو برابر قاعده‌ی کوچک‌تر آن است. مساحت کل دوزنقه چند برابر مساحت مثلث سایه‌زده است؟



② ۸

④ ۱۰

① ۷

③ ۹

۶۴- مثلثی به اضلاع b و a و ۳ با مثلثی به طول اضلاع ۵ و ۴ و ۳ متشابه است. دو مثلث قابل انطباق نیستند، بیشترین محیط از مثلث اول

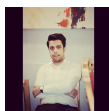
کدام است؟

④ $۷٫۲$

③ ۱۰

⑤ ۹

① $۱۳٫۵$



۶۵- درون مثلثی به اضلاع ۹ و ۷ و ۵ واحد، مثلث دیگر طوری رسم می‌کنیم که اضلاع آن موازی اضلاع مثلث اصلی باشد. اگر بزرگترین ضلع این مثلث ۶ واحد باشد مساحت محدود به این دو مثلث، چند برابر مساحت مثلث کوچکتر است؟

- ① ۰٫۷۵ ② ۱ ③ ۱٫۲۵ ④ ۱٫۵

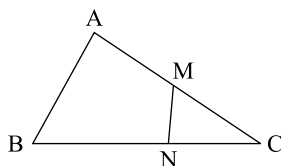
۶۶- در مثلث ABC زاویه‌ی $\hat{A} = 2\hat{B}$ ، کدام رابطه بین سه ضلع این مثلث برقرار است؟ (ضلع b مقابل زاویه‌ی B است.)

- ① $a^2 = bc$ ② $b^2 = ac$ ③ $a^2 - b^2 = bc$ ④ $a^2 - c^2 = bc$

۶۷- مثلث ABC با اضلاع ۵، ۷، ۴ با مثلث MNP با محیط ۲۰ متشابه است. بزرگ‌ترین ضلع مثلث MNP کدام است؟

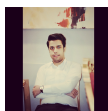
- ① ۷٫۸ ② ۵٫۶ ③ ۸٫۷۵ ④ ۶٫۲

۶۸- نسبت محیط مثلث ABC به محیط مثلث MNC برابر $3k$ و نسبت مساحت مثلث ABC به مساحت مثلث MNC برابر



$\frac{NC}{AC}$ کدام است؟ اگر $\hat{MNC} = \hat{A}$ باشد، مقدار $4k^2 - 12k + 9$ است؟

- ① $\frac{5}{9}$ ② $\frac{4}{7}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{5}$

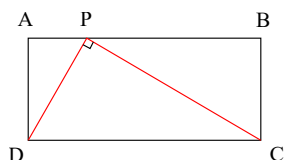


۶۹- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = \frac{\pi}{2}$) اگر $AC = 2AB$ ، ارتفاع AH رسم شده است. مساحت مثلث ABC چند برابر مساحت مثلث ABH است؟

- ① ۳ ② ۴ ③ ۵ ④ ۶

۷۰- اندازه قاعده‌های یک دوزنقه ۶ و ۹ واحد و طول پاره‌خطی که دو نقطه وسط قاعده‌ها را به هم وصل کند برابر ۱۲ واحد است. فاصله نقطه تلاقی دو قطر این دوزنقه از وسط قاعده کوچکتر چقدر است؟

- ① ۳٫۶ ② ۴٫۲ ③ ۴٫۸ ④ ۵٫۴

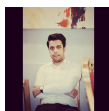


۷۱- در مستطیل شکل مقابل $\hat{P} = 90^\circ$ ، $AP = BP = 9$. طول DP کدام است؟

- ① ۵ ② $3\sqrt{3}$ ③ $4\sqrt{3}$ ④ ۶

۷۲- اندازه‌ی محیط‌های دو مثلث متشابه به ترتیب ۱۵ و ۸ واحد است. اگر مساحت مثلث بزرگ‌تر ۲۵ واحد مربع باشد، مساحت مثلث کوچک‌تر کدام است؟

- ① $7\frac{1}{9}$ ② $6\frac{1}{9}$ ③ $7\frac{2}{9}$ ④ $6\frac{2}{9}$



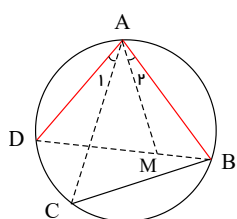
۷۳- در مثلث ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) ارتفاع AH مثلث مفروض را به دو جزء تقسیم می‌کند. مساحت مثلث اصلی ۶۷۶ برابر مساحت مثلث کوچکتر است. نسبت فواصل H از دو ضلع قائم کدام است؟

(۴) $\frac{۳}{۸}$

(۳) $\frac{۷}{۱۲}$

(۲) $\frac{۲}{۸}$

(۱) $\frac{۵}{۱۲}$



۷۴- در شکل مقابل $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ ، حاصل $AD \cdot BC$ برابر کدام است؟

(۲) $BM \cdot AC$

(۱) $DM \cdot AC$

(۴) $BD \cdot BM$

(۳) $AB \cdot CD$

۷۵- در یک مثلث قائم‌الزاویه از وسط وتر عمودی بر ضلع قائم فرود می‌آوریم تا مثلث جدیدی حاصل شود. مساحت مثلث اصلی چند برابر مساحت مثلث جدید است؟

(۴) ۳

(۳) ۴

(۲) ۵

(۱) ۶

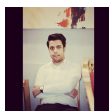
۷۶- مثلثی به اضلاع ۳ و ۵ و ۷ با مثلثی به اضلاع ۵ و x و y متشابه است. اگر $x, y > ۵$ باشند، $x + y$ کدام است؟

(۴) ۲۱

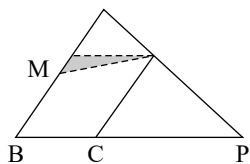
(۳) $\frac{۶۱}{۳}$

(۲) ۲۰

(۱) $\frac{۵۸}{۳}$



۷۷- در شکل زیر، نقطه‌ی M وسط ضلع متوازی‌الاضلاع است. اگر $PC = \frac{2}{3}PB$ باشد، مساحت مثلث سایه‌زده، چند برابر مساحت بزرگ‌ترین مثلث‌ها است؟



(۴) $\frac{3}{16}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{1}{12}$

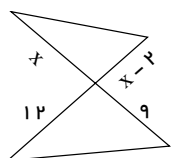
۷۸- در مثلث ABC داریم $\hat{A} = 70^\circ$, $\hat{B} = 50^\circ$ و ضلع $AB = 18$ ، در مثلث MNP داریم $\hat{M} = 70^\circ$, $\hat{N} = 60^\circ$ ، اگر مساحت مثلث ABC ، برابر $\frac{9}{4}$ مساحت مثلث MNP باشد، ضلع MP چقدر است؟

(۴) ۲۷

(۳) ۲۴

(۲) ۱۶

(۱) ۱۲



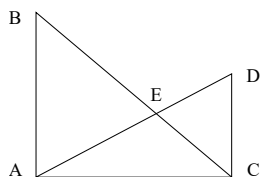
(۴) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{9}{16}$

(۱) $\frac{4}{9}$

۷۹- در شکل مقابل دو مثلث متشابه‌اند، نسبت مساحت آن دو مثلث کدام است؟



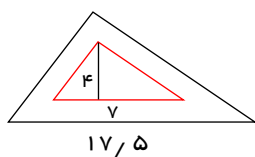
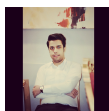
۸۰- در شکل مقابل $AB \perp AC$ و $CD \perp AC$ می‌باشد. کدام دو مثلث متشابه‌اند؟

(۲) ABC و ABE

(۱) ABC و ACD

(۴) ACE و CDE

(۳) ABE و CDE



۸۱- اضلاع مثلث کوچک تر موازی اضلاع مثلث بزرگ تر است. مساحت مثلث بزرگ تر کدام است؟

۷۸٫۵ (۲)

۷۷٫۵ (۱)

۸۸٫۵ (۴)

۸۷٫۵ (۳)

۸۲- در مثلث ABC ، نقطه‌ی E روی AB و بین A و B و F روی AC و بین A و C می‌باشد. در کدام حالت دو مثلث ABC و AEF متشابه‌اند؟

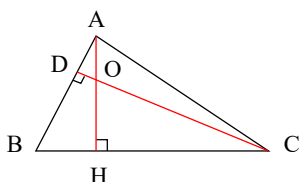
$AF = 4$ و $EB = 10$ و $FC = 6$ و $AE = 6$ (۲)

$AF = 2$ و $EB = 5$ و $FC = 4$ و $AE = 3$ (۱)

$AF = 12$ و $EB = 4$ و $FC = 8$ و $AE = 6$ (۴)

$AF = 7$ و $EB = 3$ و $FC = 2$ و $AE = 10$ (۳)

۸۳- در شکل مقابل AH و CD دو ارتفاع مثلث ABC هستند. اگر $DO = 5$ و $AD = OH = \frac{1}{3}OH = 12$ ، طول HC کدام است؟



۱۷۰ (۲)

۱۶۵ (۱)

۱۸۰ (۴)

۱۷۵ (۳)

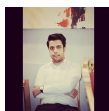
۸۴- طول اضلاع یک مثلث ۱۱ و ۵ و ۷ سانتی‌متر و طول کوچک‌ترین ضلع مثلثی متشابه با مثلث اولی، ۲۲٫۵ سانتی‌متر است. محیط مثلث دوم کدام است؟

۱۰۳٫۵ (۴)

۱۰۳ (۳)

۱۰۲٫۵ (۲)

۱۰۲ (۱)



۸۵- ارتفاع مثلث قائم الزاویه ABC و $\angle A = 90^\circ$ و HK ارتفاع مثلث AHB می باشند. کدام دو مثلث متشابه نیستند؟

- ① ABC و AKC ② AHC و AHB ③ BHK و AHK ④ AHK و ABH

۸۶- اگر نسبت مساحت های دو مثلث متشابه k^2 باشد، آن گاه نسبت محیط های آن ها کدام است؟

- ① $\frac{k}{3}$ ② k ③ $k + 3$ ④ $3k$

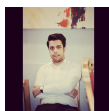
۸۷- نسبت مساحت های دو پنج ضلعی منتظم برابر با $\frac{4}{9}$ است. اگر اندازه ی ضلع یکی از آن ها ۶ باشد، اندازه ی ضلع دیگر برابر کدام

است؟

- ① ۸ یا ۴ ② ۹ یا ۶ ③ ۹ یا ۸ ④ ۵ یا ۱۲

۸۸- اگر دو چند ضلعی متشابه باشند همواره:

- ① اضلاعشان نظیر به نظیر مساوی است. ② زوایایشان نظیر به نظیر مساوی است.
③ اضلاع نظیرشان موازی است. ④ اضلاعشان نظیر به نظیر بر یکدیگر عمودند.



۸۹- نسبت مساحت دو مثلث متشابه $\frac{49}{128}$ است. اگر یک ضلع مثلث کوچکتر ۲۱ سانتی متر باشد، ضلع متناظر به این ضلع در مثلث بزرگتر چند سانتی متر است؟

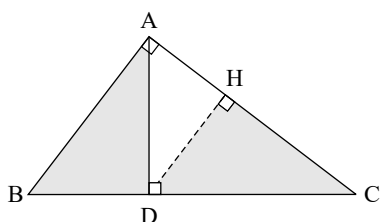
(۴) $24\sqrt{3}$

(۳) $24\sqrt{2}$

(۲) $21\sqrt{3}$

(۱) $21\sqrt{2}$

۹۰- در مثلث قائم الزاویه ABC ، طول اضلاع قائم $AB = \sqrt{3}$ و $AC = 2$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم الزاویه HCD و ABD ، کدام است؟

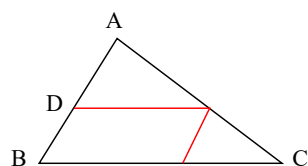


(۷) $\frac{4}{7}$

(۴) $\frac{8}{9}$

(۱) $\frac{3}{7}$

(۳) $\frac{16}{21}$



۹۱- در شکل روبرو $\frac{DA}{DB} = \frac{3}{2}$ ، مساحت متوازی الاضلاع چند درصد مساحت مثلث ABC است؟

(۲) ۴۰

(۴) ۴۸

(۱) ۳۶

(۳) ۴۵

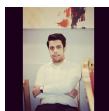
۹۲- نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه $\frac{3}{4}$ است. نسبت دو میانه نظیر آن‌ها کدام است؟

(۴) $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۷) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{3}{4}$



۹۳- اندازه‌ی اضلاع مثلثی ۶، ۸ و ۱۰ می‌باشد. اگر این مثلث با مثلثی به محیط ۷۲ متشابه باشد، آن گاه مساحت مثلث دوم کدام است؟

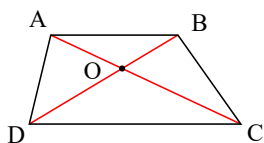
۲۱۶ (۴)

۱۰۸ (۳)

۴۸ (۲)

۲۴ (۱)

۹۴- در یک دوزنقه قاعدهٔ بزرگ و کوچک به ترتیب ۵ و ۷ می‌باشد. اگر فاصلهٔ دو قاعده ۴ واحد باشد مساحت مثلث $\triangle OAD$ کدام است؟



$\frac{۳۵}{۸}$ (۲)

$\frac{۳۵}{۶}$ (۴)

$\frac{۳۳}{۷}$ (۱)

$\frac{۳۳}{۸}$ (۳)

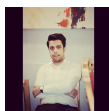
۹۵- مثلثی به اضلاع $۲x$ ، $۳x - ۲$ ، $x + ۲$ و مساحت $۴\sqrt{۳}$ با مثلثی به مساحت $۱۶\sqrt{۳}$ و محیط ۲۴ متشابه است. x کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

$\sqrt{۳}$ (۲)

$\sqrt{۲}$ (۱)



پاسخنامه تشریحی

۱- گزینه ۳ هر نقطه روی عمود منصف از دو سر پاره خط به یک فاصله است.

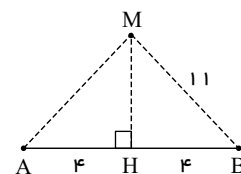
پس داریم:

$$3x - 7 = x + 5 \rightarrow 2x = 12 \rightarrow x = 6$$

برای محاسبه فاصله نقطه تا خط، MH را رسم می‌نماییم، داریم:

$$MH^2 + HB^2 = MB^2 \rightarrow MH^2 + 16 = 121$$

$$MH^2 = 105 \rightarrow MH = \sqrt{105}$$

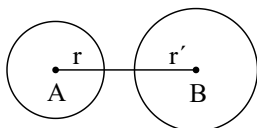


منتا- ۱۳۹۶

۲- گزینه ۴ برای اینکه دو دایره یکدیگر را قطع نکنند، طول پاره خط AB که مرکز دو دایره را به یکدیگر وصل می‌نماید باید از مجموع شعاع دو دایره بیشتر باشد، یعنی:

$$AB > r + r' \rightarrow AB > 3 + 4 \rightarrow AB > 7$$

که فقط گزینه چهارم بزرگ تر از ۷ می‌باشد.

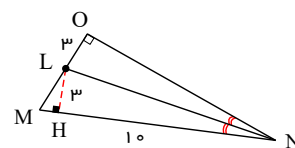


منتا- ۱۳۹۶

۳- گزینه ۲ با توجه به تصویر نقطه L روی نیمساز زاویه N قرار دارد و از دو ضلع زاویه به یک فاصله می‌باشد پس

داریم:

$$LO = LH = 3$$



مساحت مثلث LMN برابر است با:

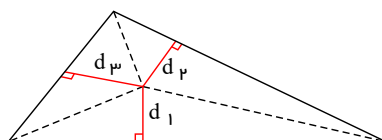
$$S_{\Delta LMN} = \frac{1}{2} \times LH \times MN = \frac{1}{2} \times 3 \times 10 = 15$$

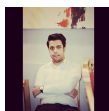
منتا- ۱۳۹۷

۴- گزینه ۱ طبق قضایا هر سه نیمساز یکدیگر را در یک نقطه درون مثلث قطع می‌نمایند. این نقطه از سه ضلع فاصله‌ی

یکسان دارد.

$$d_1 = d_2 = d_3$$

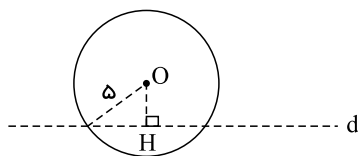




۵- گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

$$OH < 5$$



گزینه ۱) در یک نقطه دایره بر خط مماس است. : $5 = 5 \leftarrow \times$

$$\checkmark \leftarrow 2\sqrt{6} = \sqrt{24} < 5 \text{ (گزینه ۲)}$$

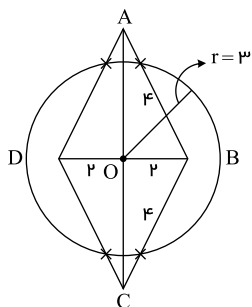
$$\times \leftarrow 3\sqrt{3} = \sqrt{27} > 5 \text{ (گزینه ۳)}$$

$$\times \leftarrow 2\sqrt{7} = \sqrt{28} > 5 \text{ (گزینه ۴)}$$

smart- ۱۴۰۰

۶- گزینه ۲ می‌دانیم قطرهای لوزی عمود منصف یکدیگرند. بنابراین اگر دایره‌ای به مرکز محل تلاقی قطرهای و به شعاع

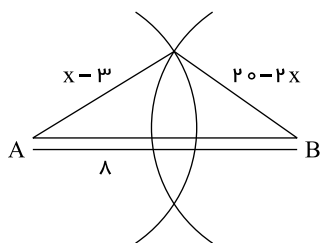
۳ رسم کنیم، با توجه به اندازه قطرهای لوزی، دایره و لوزی یکدیگر را در ۴ نقطه قطع می‌کنند.



smart- ۱۴۰۰

۷- گزینه ۱

دایره‌ای به مرکز A و شعاع $x - 3$ و دایره دیگری به مرکز B و شعاع $20 - 2x$ - ۲۰ رسم می‌کنیم. این دو دایره باید در دو نقطه متقاطع باشند، پس با توجه به شکل داریم:



$$x - 3 + 20 - 2x > 17 \rightarrow 17 - x > 17 \rightarrow x < 9 \quad (I)$$

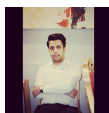
از طرفی مقادیر $x - 3$ و $20 - 2x$ باید مثبت باشند، بنابراین:

$$x - 3 > 0 \rightarrow x > 3 \quad (2)$$

$$20 - 2x > 0 \rightarrow x < 10 \quad (3)$$

اشتراک ۱ و ۲ و ۳ را می‌یابیم:

$$(1) \cap (2) \cap (3) : 3 < x < 9$$



۸- گزینه ۴ با طرفین وسطین کردن کسر داده شده داریم:

$$6(2a + 3b) = 5(3a + 2b) \Rightarrow 12a + 18b = 15a + 10b \Rightarrow 8b = 3a \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{8}{3}$$

منتا- ۱۳۹۳

۹- گزینه ۴ به بررسی یک یک گزینه ها می پردازیم:

۱) $\frac{a+b}{a-b} = \frac{3}{7}$ طرفین وسطین $7a + 7b = 3a - 3b \Rightarrow 10b = -4a$ نادرست $\longrightarrow$

۲) $\frac{a+b}{b} = \frac{3}{10}$ طرفین وسطین $10a + 10b = 3b \Rightarrow 10a = -7b$ نادرست $\longrightarrow$

۳) $\frac{a}{b-a} = \frac{-4}{7}$ طرفین وسطین $7a = 4a - 4b \Rightarrow 3a = -4b$ نادرست $\longrightarrow$

۴) $\frac{3a-b}{b} = 6$ طرفین وسطین $3a - b = 6b \Rightarrow 3a = 7b$ درست $\longrightarrow$

منتا- ۱۳۹۳

۱۰- گزینه ۲

نکته: $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \dots = \frac{a_n}{b_n} = k \Rightarrow \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{b_1 + b_2 + \dots + b_n} = k$

با تفذیل در مخرج در تناسب داده شده داریم:

$$\frac{b}{(b+3)-b} = \frac{2a}{(2a+5)-2a} \Rightarrow \frac{b}{3} = \frac{2a}{5} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{3 \times 2}{5} = \frac{6}{5}$$

طبق نکته فوق داریم:

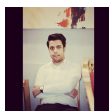
$$\frac{a+5}{b+6} = \frac{5}{6}$$

منتآزمون- ۱۴۰۱

۱۱- گزینه ۱ از قضیه عکس تالس کمک می گیریم:

جزء به کل $BC \parallel EF \longrightarrow \frac{4}{4+y} = \frac{x+1}{y+x+1} = \frac{y^2}{y^2+5-x}$

تساوی اول را حل می کنیم که ساده تر است.



طرفین وسطین

$$\rightarrow 4y + 4x + 4 = 4x + 4 + xy + y \Rightarrow 3y = xy \Rightarrow x = 3$$

برای ساده تر بودن محاسبات از جزء به جزء استفاده می کنیم:

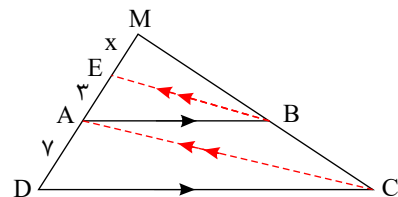
$$\Rightarrow \frac{4}{y} = \frac{y^2}{5-x} \xrightarrow{x=3} 8 = y^3 \Rightarrow y = 2$$

$$\text{بنابراین: } y - 2x = 2 - 2(3) = -4$$

سراسری - ۱۴۰۰

۱۲- گزینه ۲ کافی است دو بار از قضیه تالس استفاده کنیم:

$$\begin{cases} \triangle MAC : BE \parallel AC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{ME}{AE} = \frac{MB}{BC} \\ \triangle MDC : AB \parallel CD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MA}{AD} = \frac{MB}{BC} \end{cases} \Rightarrow \frac{ME}{AE} = \frac{MA}{AD}$$



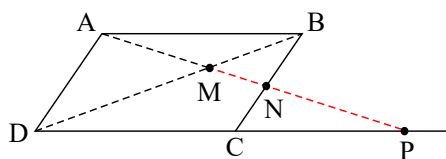
$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{x+3}{7} \Rightarrow 7x = 3x + 9 \Rightarrow 4x = 9 \Rightarrow x = 2,25$$

$$\text{در نتیجه: } MD = 2,25 + 3 + 7 = 12,25$$

خارج از کشور - ۱۳۹۳

۱۳- گزینه ۴

از قضیه تالس به صورت زیر استفاده می کنیم.



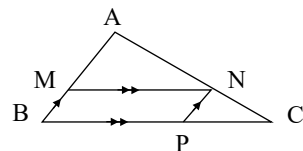
$$\left. \begin{aligned} BN \parallel AD &\xrightarrow{\text{تالس}} \frac{MN}{AM} = \frac{BM}{MD} \\ AB \parallel DP &\xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BM}{MD} = \frac{AM}{MP} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{MN}{AM} = \frac{AM}{MP} \Rightarrow AM^2 = MN \times MP$$

خارج از کشور - ۱۳۹۴

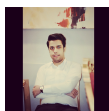
۱۴- گزینه ۱

$MNPB$ متوازی الاضلاع است، بنابراین:

$$\begin{aligned} &MN \parallel BC, NP \parallel AB \\ \frac{AM}{MB} = \frac{3}{2} &\Rightarrow \text{ترکیب در مخرج} \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{3}{5} \Rightarrow \frac{BM}{AB} = \frac{2}{5} \quad (1) \\ MN \parallel BC &\Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{3}{5} \xrightarrow{MN=BP} \frac{BP}{BC} = \frac{3}{5} \quad (2) \end{aligned}$$



$$\frac{S_{MNPB}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{MB \times BP \times \sin \hat{B}}{\frac{1}{2} AB \times BC \times \sin \hat{B}} \xrightarrow{(1),(2)} \frac{\frac{2}{5} AB \times \frac{3}{5} BC}{\frac{1}{2} AB \times BC} = \frac{12}{25} = 0,48 = 48\%$$



۱۵ - گزینه ۳

$$BC' \parallel BC \Rightarrow \frac{AB'}{BB'} = \frac{AC'}{CC'} \Rightarrow \frac{3}{7} = \frac{AC'}{CC'} \Rightarrow AC' = \frac{3}{7}CC'$$

سراسری - ۱۳۶۸

۱۶ - گزینه ۳

$$\left. \begin{array}{l} AM \parallel DN \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AB}{AD} = \frac{BM}{MN} \\ AM \parallel EN \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AE}{AC} = \frac{MN}{MC} \end{array} \right\} \xrightarrow{BM=MC} \frac{AB}{AD} \times \frac{AE}{AC} = \frac{BM}{MN} \times \frac{MN}{MC} = 1$$

$$\Rightarrow AB \times AE = AD \times AC \Rightarrow \frac{AD}{AE} = \frac{AB}{AC} \xrightarrow{\frac{AB}{AC} = \frac{2}{3}} \frac{AD}{AE} = \frac{2}{3}$$

سراسری - ۱۳۹۴

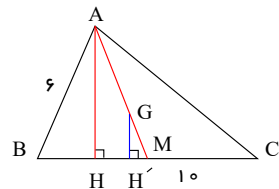
۱۷ - گزینه ۲ طبق قضیه فیثاغورس داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 6^2 + 8^2 \rightarrow BC = 10$$

حال اگر G مرکز ثقل مثلث باشد و از G عمود GH' را بر BC وارد کنیم، آنگاه داریم:

$$\left. \begin{array}{l} S_{ABC} = \frac{6 \times 8}{2} \\ S_{ABC} = \frac{AH \times 10}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow AH = \frac{6 \times 8}{10} = 4,8$$

$$\frac{GM}{AM} = \frac{GH'}{AH} = \frac{1}{3} \Rightarrow GH' = \frac{1}{3}AH = \frac{1}{3} \times 4,8 = 1,6$$

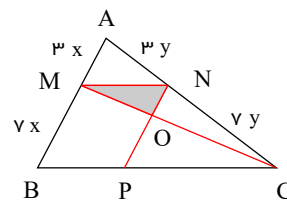


سراسری - ۱۳۸۵

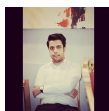
۱۸ - گزینه ۳ از فرض تست و قضیه تالس شکل زیر را نتیجه می گیریم.

$$ON \parallel AM \Rightarrow \frac{CN}{CA} = \frac{ON}{AM} \Rightarrow \frac{7y}{10y} = \frac{ON}{3x} \Rightarrow ON = \frac{21}{10}x$$

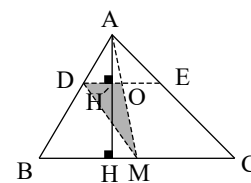
$$\frac{S_{OMN}}{S_{AMN}} = \frac{\frac{1}{2}ON \times MN \sin \hat{N}}{\frac{1}{2}AM \times MN \sin \hat{M}} \xrightarrow{\hat{N}=\hat{M}} \frac{S_{OMN}}{S_{AMN}} = \frac{ON}{AM} = \frac{\frac{21}{10}x}{3x} = \frac{7}{10} = 70\%$$



سراسری - ۱۳۹۰



۱۹- گزینه ۱



$$DO \parallel BM \rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{DO}{BM} \rightarrow \frac{DO}{BM} = \frac{2}{5} \rightarrow DO = \frac{2}{5} BM$$

$$DO \parallel BM, AH \perp BM \rightarrow AH' \perp DO$$

$$\rightarrow \frac{DB}{AB} = \frac{HH'}{AH} \rightarrow \frac{HH'}{AH} = \frac{3}{5} \rightarrow HH' = \frac{3}{5} AH$$

$$\rightarrow S_{\triangle ODM} = \frac{1}{2} OD \times HH' = \frac{1}{2} \times \frac{2}{5} BM \times \frac{3}{5} AH = \frac{3}{25} AH \times BM$$

$$BM = \frac{1}{2} BC$$

$$\rightarrow S_{\triangle ODM} = \frac{3}{50} AH \times BC$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC$$

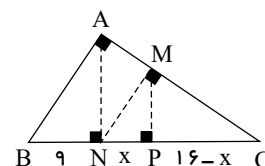
$$\rightarrow \frac{S_{\triangle ODM}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{\frac{3}{50} AH \times BC}{\frac{1}{2} AH \times BC} = \frac{6}{50} = \frac{12}{100} = 12\%$$

خارج از کشور- ۱۳۹۵

۲۰- گزینه ۳ MN و AB موازی هم و MP و AN نیز موازی هم می‌باشند.

$$\triangle ABC : MN \parallel AB \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{CM}{MA} = \frac{CN}{NB} = \frac{16}{9} \quad (I)$$

$$\triangle ACN : MP \parallel AN \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{CM}{MA} = \frac{CP}{PN} = \frac{16-x}{x} \quad (II)$$



$$I, II \xrightarrow{\text{نسبت } \frac{CM}{MA} \text{ در هر دو تناسب وجود دارد}} \frac{16}{9} = \frac{16-x}{x} \Rightarrow 16x = 144 - 9x \Rightarrow 25x = 144$$

$$\Rightarrow x = \frac{144}{25} = \frac{576}{100} = 5,76$$

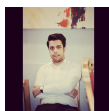
خارج از کشور- ۱۳۸۶

۲۱- گزینه ۳ طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

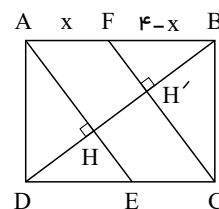
$$CE \parallel AB \Rightarrow \frac{DC}{DB} = \frac{EC}{AB} \Rightarrow \frac{4}{4+x} = \frac{2}{x-2} \Rightarrow 4x - 8 = 8 + 2x \Rightarrow 2x = 16 \Rightarrow x = 8$$

$$\frac{x+2}{4} = \frac{8+2}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2} = 2,5$$

متآزمون- ۱۴۰۱



۲۲- گزینه ۱



$$\triangle ABD : AB^2 + AD^2 = BD^2 \rightarrow 4^2 + 3^2 = BD^2 \rightarrow BD = 5$$

$$\triangle ABD : AD^2 = DH \times BD \rightarrow 9 = DH \times 5 \rightarrow \begin{cases} DH = \frac{9}{5} \\ BH' = \frac{9}{5} \end{cases}$$

$$\rightarrow HH' = BD - DH - BH' = 5 - \frac{9}{5} - \frac{9}{5} = \frac{7}{5}$$

$$\triangle ABH : FH' \parallel AH \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BF}{AB} = \frac{BH'}{BH} \rightarrow \frac{4-x}{4} = \frac{\frac{9}{5}}{\frac{16}{5}} = \frac{9}{16} \rightarrow 16 - 4x = 9 \rightarrow x = \frac{7}{4}$$

$$S_{AFCE} = AD \times AF = 3 \times x = 3 \times \frac{7}{4} = \frac{21}{4} = 5,25$$

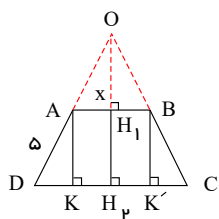
سراسری- ۱۳۹۶

۲۳- گزینه ۱ از قضیه‌ی تالس به صورت زیر استفاده می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} AC \parallel BD \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{OA}{AB} = \frac{OC}{CD} \\ BC \parallel DE \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{OC}{CD} = \frac{OB}{BE} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{OA}{AB} = \frac{OB}{BE} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{8}{BE} \Rightarrow BE = \frac{40}{3} = 13\frac{1}{3}$$

خارج از کشور- ۱۳۹۴

۲۴- گزینه ۲ اگر ارتفاع‌های AK و BK' را رسم کنیم آنگاه دو مثلث قائم الزاویه ADK و $BK'C$ همنهشت می‌شوند پس $DK = K'C$ داریم:



$$DK = \frac{CD - AB}{2} = \frac{15 - 9}{2} = 3$$

در مثلث قائم‌الزاویه‌ی DAK داریم:

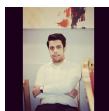
$$\text{فیثاغورس: } AK = \sqrt{AD^2 - DK^2} = \sqrt{25 - 9} = 4 \Rightarrow H_1 H_2 = 4$$

از طرفی $AB \parallel DC$ است پس در مثلث تالس می‌نویسیم:

$$\triangle ODH_2 : \frac{OH_1}{OH_2} = \frac{AH_1}{DH_2} \Rightarrow \frac{x}{x+4} = \frac{\frac{9}{2}}{\frac{15}{2}} \Rightarrow 5x = 3x + 12 \Rightarrow x = 6$$

خارج از کشور- ۱۳۸۵

۲۵- گزینه ۱ باتوجه به فرض تست داریم:



$$AM = \frac{2}{3}MB \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{2}{3}$$

$$MP \parallel AC \xrightarrow{\text{قضیه ی تالس}} \frac{BM}{MA} = \frac{BP}{PC} = \frac{3}{2}$$

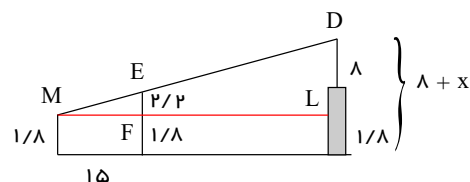
$$\frac{S_{MNPC}}{S_{ABC}} = \frac{2y \times 3z \times \sin \alpha}{\frac{1}{2} \times 5y \times 5z \times \sin \alpha} = \frac{6}{25} = \frac{12}{25} = \frac{48}{100}$$

پس مساحت متوازی الاضلاع ۴۸ درصد مساحت مثلث ABC است. توجه کنید که مساحت مثلث برابر نصف حاصل ضرب دو ضلع در سینوس زاویه ی بین دو ضلع می باشد.

خارج از کشور - ۱۳۸۹

۲۶- گزینه ۲ از نقطه ی M موازی خطی موازی سطح افق رسم کرده، باتوجه به شکل و قضیه ی تالس داریم:

$$DL \Rightarrow \frac{EF}{DL} = \frac{MF}{ML} \Rightarrow \frac{2,2}{8+x-1,8} = \frac{15}{180} = \frac{1}{12} \Rightarrow x = 20,2$$



سراسری - ۱۳۸۷

۲۷- گزینه ۴ از قضیه ی تالس کمک می گیریم.

$$\triangle ABC : EF \parallel BC \rightarrow \frac{AF}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC}$$

$$\triangle ABF : DE \parallel FB \rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{DE}{BF} = \frac{AD}{AF} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

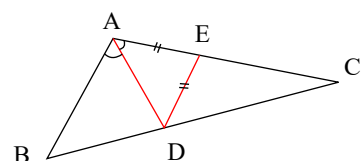
$$\text{در تناسب اول: } \frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \rightarrow \frac{1}{3} = \frac{EF}{BC} \rightarrow BC = 3EF$$

خارج از کشور - ۱۳۸۴

۲۸- گزینه ۲ بنابر قضیه ی خطوط موازی و مورب نتیجه می گیریم $\hat{D}_1 = \hat{A}_1$. چون AD نیمساز است پس

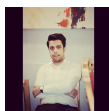
$\hat{D}_2 = \hat{A}_2$ ، بنابراین $DE = AE$ داریم:

$$5AB = 3AC = 60 \Rightarrow \begin{cases} AC = 20 \\ AB = 12 \end{cases}$$



قضیه تالس

$$DE \parallel AB \longrightarrow \frac{DE}{AB} = \frac{EC}{AC}$$



$$\frac{DE}{12} = \frac{EC}{20} \xrightarrow{DE=AE} \frac{AE}{12} = \frac{EC}{20}$$

ترکیب در صورت

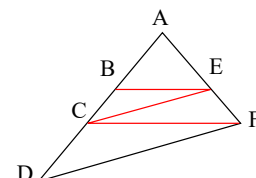
$$\Rightarrow \frac{AE}{EC} = \frac{12}{20} \longrightarrow \frac{AC}{EC} = \frac{32}{20} \Rightarrow \frac{20}{EC} = \frac{32}{20} \Rightarrow EC = 12,5$$

سراسری - ۱۳۸۱

۲۹- گزینه ۲ اگر CD را برابر x در نظر بگیریم، داریم:

$$\begin{aligned} BE \parallel CF &\Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AE}{AF} \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{AC}{AD} \Rightarrow AC^2 = AB \times AD \Rightarrow 8^2 = 5AD \Rightarrow AD = \frac{64}{5} \\ CE \parallel DF &\Rightarrow \frac{AE}{AF} = \frac{AC}{AD} \end{aligned}$$

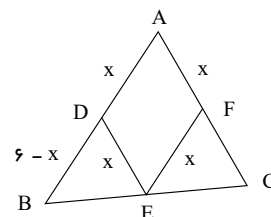
$$D = AD - AC = \frac{64}{5} - 8 = \frac{24}{5} = 4,8$$



سراسری - ۱۳۸۱

۳۰- گزینه ۴ با فرض اینکه طول ضلع لوزی x باشد: $AD = x$ و در لوزی $ADFE$ اضلاع $ED \parallel AF$ پس داریم:

$$ED \parallel AC \Rightarrow \frac{DB}{AB} = \frac{ED}{AC} = \frac{6-x}{6} = \frac{x}{4} = 24 - 4x = 6x \Rightarrow x = AD = \frac{12}{5}$$



سراسری - ۱۳۷۹

۳۱- گزینه ۱

$$\angle B = \angle E \Rightarrow ED \parallel BC \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{ED}{BC} \Rightarrow \frac{8}{AB} = \frac{6}{9} \Rightarrow AB = 12 \Rightarrow EB = AB - AE = 4$$

سراسری - ۱۳۷۴

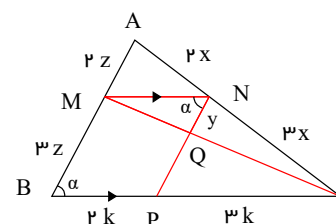
۳۲- گزینه ۱

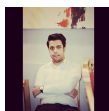
$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{x}{2x-3} = \frac{x+2}{2x} \Rightarrow x = 6 \Rightarrow AB = 15$$

متنا - ۱۳۹۲

۳۳- گزینه ۱ فرض کنیم $AM = 2z$ و $MB = 3z$ باشد، حال طبق قضیه تالس $AN = 2x$ و $NC = 3x$ خواهد بود. (چون $BMNP$ متوازی الاضلاع است و $MN \parallel BC$). از طرفی در مثلث AMC ضلع NQ هم، با AM موازی است، پس اگر فرض کنیم $NQ = y$ داریم:

$$\frac{y}{2} = \frac{3x}{2x+3x} \Rightarrow y = \frac{6}{5}$$





هم چنین باز بر طبق تالس:

$$\frac{NC}{NA} = \frac{CP}{BP} \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{PC}{BP} \Rightarrow \begin{cases} PC = 3k \\ BP = 2k = MN \end{cases}$$

$$\frac{S_{\Delta MNQ}}{S_{BMNP}} = \frac{\frac{1}{2} \times MN \times NQ \times \sin \alpha}{MB \times BP \times \sin \alpha} = \frac{\frac{1}{2} \times 2k \times \frac{6}{5} \times \sin \alpha}{3 \times 2k \times \sin \alpha} = \frac{1}{5} = 20\%$$

حال خواهیم داشت:

خارج از کشور - ۱۳۹۰

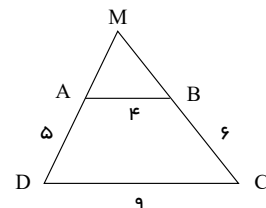
۳۴- گزینه ۴ بنابر فرض تست شکل زیر را خواهیم داشت.

$$AB \parallel DC \Rightarrow \frac{MA}{MD} = \frac{AB}{DC} = \frac{MB}{MC} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{MA}{MD} = \frac{4}{9} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{MA}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow MA = 4$$

$$\frac{MB}{MC} = \frac{4}{9} \xrightarrow{\text{تفضیل در مخرج}} \frac{MB}{6} = \frac{4}{5} \Rightarrow MB = \frac{24}{5} = 4,8$$

$$\Delta MAB \text{ محیط} = MA + MB + AB = 4 + 4 + 4,8 = 12,8$$

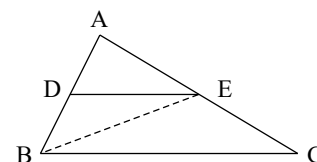


سراسری - ۱۳۹۴

۳۵- گزینه ۲ در دو مثلث با ارتفاع های یکسان نسبت مساحت ها برابر نسبت قاعده هاست.

$$\frac{S_{EBC}}{S_{AEB}} = \frac{EC}{AE} = \frac{BD}{AD} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{S_{EBD}}{S_{AEB}} = \frac{BD}{AB} = \frac{5}{9}$$



دو رابطه ی فوق را بر هم تقسیم می کنیم:

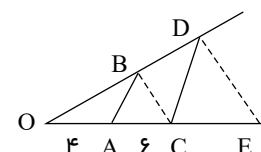
$$\frac{\frac{S_{EBC}}{S_{AEB}}}{\frac{S_{EBD}}{S_{AEB}}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{S_{EBC}}{S_{EBD}} = \frac{9}{4} = 2,25$$

سراسری - ۱۳۹۳

۳۶- گزینه ۲

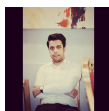
$$\left. \begin{aligned} AB \parallel CD &\Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{OB}{OD} \\ BC \parallel DE &\Rightarrow \frac{OB}{OD} = \frac{OC}{OE} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{OA}{OC} = \frac{OC}{OE} \Rightarrow \frac{4}{10} = \frac{10}{OE} \Rightarrow OE = 25$$

$$CE = OE - OC = 25 - 10 = 15$$

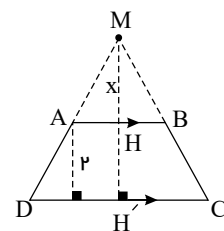


سراسری - ۱۳۷۰

۳۷- گزینه ۲ در مثلث MCD با توجه به این مطلب که AB و CD موازی هستند، طبق قضیه ی تالس داریم:



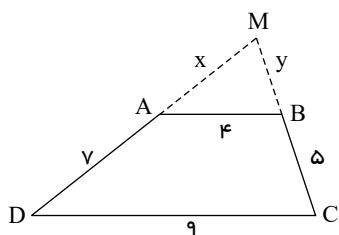
$$\frac{AB}{CD} = \frac{MH}{MH'} \rightarrow \frac{6}{9} = \frac{x}{x+2} \rightarrow 9x = 6x + 12 \rightarrow 3x = 12 \rightarrow x = 4$$



بنابراین فاصله M از قاعده‌ی بزرگ‌تر برابر $MH' = 4 + 2 = 6$ است.

سراسری - ۱۳۸۷

۳۸- گزینه ۲ شکل مقابل را در نظر بگیرید:



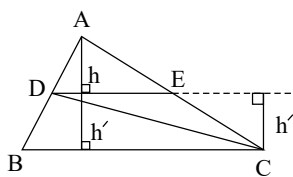
$$AB \parallel CD \xrightarrow{\text{جزء به کل}} \frac{x}{y+x} = \frac{y}{5+y} = \frac{4}{9} \rightarrow \begin{cases} \frac{x}{y+x} = \frac{4}{9} \rightarrow 9x = 4x + 28 \rightarrow x = \frac{28}{5} \\ \frac{y}{5+y} = \frac{4}{9} \rightarrow 9y = 20 + 4y \rightarrow y = 4 \end{cases}$$

$$MAB \text{ محیط مثلث } = x + y + 4 = \frac{28}{5} + 4 + 4 = \frac{68}{5} = 13,6$$

سراسری - ۱۳۹۹

۳۹- گزینه ۴

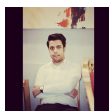
چون $\frac{AD}{AB} = \frac{3}{7}$ است پس $\frac{AD}{DB} = \frac{3}{4}$ می‌باشد.



$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{رابطه‌ی تالس در } \triangle ABC} \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} = \frac{h}{h'} = \frac{3}{4}$$

$$\text{پس: } \frac{S_{ADE}}{S_{DEC}} = \frac{\frac{DE \times h}{2}}{\frac{DE \times h'}{2}} = \frac{h}{h'} = \frac{3}{4} = 0,75$$

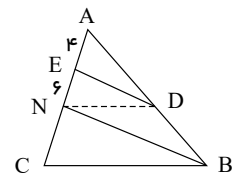
سراسری - ۱۳۸۹



۴۰- گزینه ۴

$$ED \parallel NB \Rightarrow \frac{AE}{AN} = \frac{AD}{AB} \quad (1)$$

$$ND \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AN}{AC} \quad (2)$$



از روابط (۱) و (۲) نتیجه می گیریم $\frac{AE}{AN} = \frac{AN}{AC}$ ، پس:

$$\frac{4}{10} = \frac{10}{AC} \Rightarrow AC = 25$$

سراسری- ۱۳۷۹

۴۱- گزینه ۲ چون M وسط AB است و MN موازی با BC می باشد، بنابراین N نیز وسط CD است. می دانیم طول پاره خطی که اوساط دو ساق یک دوزنقه را به هم وصل می کند، برابر با نصف مجموع طول دو قاعده است. بنابراین داریم:

$$MN = \frac{AD + BC}{2} \Rightarrow 2x = \frac{8 - x + 4 + x}{2} = 6 \Rightarrow x = 3$$

منتا- ۱۳۹۳

۴۲- گزینه ۲ می دانیم اگر دو خط مورب سه خط موازی d ، d' و d'' را قطع کنند پاره های ایجاد شده روی خطوط مورب نسبت های مساوی دارند. بنابراین:

$$\frac{2x}{x-4} = \frac{2x+3}{x-5} \Rightarrow 2x^2 - 10x = 2x^2 - 5x - 12 \Rightarrow 5x = 12 \Rightarrow x = 2.4$$

منتا- ۱۳۹۳

۴۳- گزینه ۳

$$BC \parallel DE \Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DE} \Rightarrow \frac{x-1}{2x} = \frac{x-1}{x+3} \Rightarrow 2x = x+3 \Rightarrow x=3 \Rightarrow x=3$$

منتا- ۱۳۹۲

۴۴- گزینه ۳

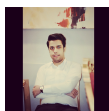
می دانیم اگر در یک دوزنقه خطی موازی دو قاعده رسم شود طول پاره خط رسم شده از این رابطه به دست می آید:

$$\rightarrow x = \frac{mb + na}{m + n}$$

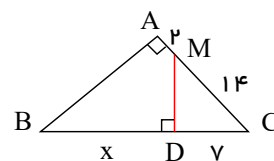
$$\text{پس : } MN = \frac{(2 \times 12) + (3 \times 7)}{2 + 3} = \frac{45}{5} = 9$$

خارج از کشور- ۱۳۹۹

هندسه



۴۵- گزینه ۴



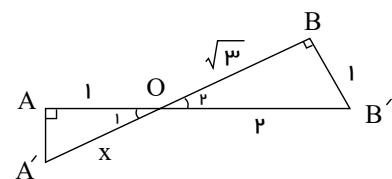
$$\left. \begin{matrix} \hat{C} = \hat{C} \\ \hat{D} = \hat{A} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle MDC \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{DC}{AC} = \frac{MC}{BC} \Rightarrow \frac{y}{16} = \frac{14}{y+x} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{2}{y+x} \Rightarrow y+x=32 \Rightarrow x=28$$

سراسری- ۱۳۸۶

۴۶- گزینه ۲ ابتدا با رابطه فیثاغورس اندازه OB را به دست می آوریم.

$$OB = \sqrt{4-1} = \sqrt{3}$$

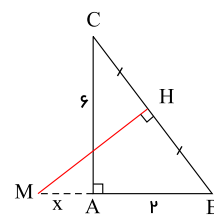
$$\left. \begin{matrix} \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \\ \hat{A} = \hat{B} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \triangle AOA' \sim \triangle OBB'$$



$$\Rightarrow \frac{AA'}{BB'} = \frac{AO}{OB} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow x = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

سراسری- ۱۳۹۱

۴۷- گزینه ۲



سراسری- ۱۳۸۴

$$BC^2 = 36 + 4 \Rightarrow BC = 2\sqrt{10} \Rightarrow BH = CH = \sqrt{10}$$

$$\left. \begin{matrix} \hat{B} = \hat{B} \\ \hat{H} = \hat{A} = 90^\circ \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \triangle BMH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{BH}{AB} = \frac{BM}{BC} \Rightarrow \frac{\sqrt{10}}{2} = \frac{x+2}{2\sqrt{10}} \Rightarrow x=8$$

۴۸- گزینه ۲ چون بیشترین مقدار ممکن برای عدد a را می خواهیم، لذا با بزرگ ترین ضلع از مثلث دوم متناسب است. حالات زیر را در نظر می گیریم:

$$b < 7 < 9 \Rightarrow \frac{a}{9} = \frac{5}{7} = \frac{4}{b} \Rightarrow a = \frac{45}{7}, b = \frac{28}{5}$$

$$7 < b < 9 \Rightarrow \frac{a}{9} = \frac{5}{b} = \frac{4}{7} \Rightarrow a = \frac{36}{7}, b = \frac{35}{4}$$

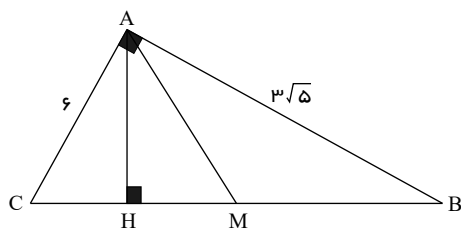
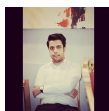
$$7 < 9 < b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{5}{9} = \frac{4}{7} \Rightarrow \text{غیر قابل قبول}$$

بنابراین بیشترین مقدار a برابر با $\frac{45}{7}$ می باشد.

خارج از کشور- ۱۳۹۰

۴۹- گزینه ۴

ابتدا شکل مسأله را رسم می کنیم:



$$\Delta ABC : (AC)^2 + (AB)^2 = (BC)^2 \rightarrow 36 + 45 = (BC)^2 \rightarrow 81 = (BC)^2 \\ \rightarrow BC = 9 \rightarrow BM = CM = 4.5$$

$$(AB)^2 = BH \cdot BC \rightarrow 45 = 9BH \rightarrow BH = 5 \rightarrow MH = 0.5$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{AMH}} = \frac{(\frac{1}{2})(h)(BC)}{(\frac{1}{2})(h)(MH)} = \frac{9}{0.5} = 18$$

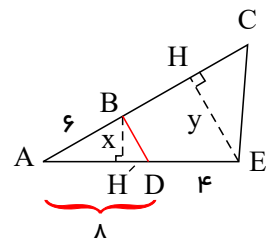
سراسری- ۱۳۹۸

۵۰- گزینه ۴ هر دو مستطیل دلخواه در حالت کلی متشابه نیستند چون ممکن است اضلاع نظیر متناسب نداشته باشند.

سراسری- ۱۳۷۳

۵۱- گزینه ۱ با توجه به شکل، دو مثلث قائم الزاویهی ABH' و AEH به علت برابری یک زاویهی حادّه (زاویهی $\hat{A}$) متشابه هستند. حال نسبت تشابه را می نویسیم:

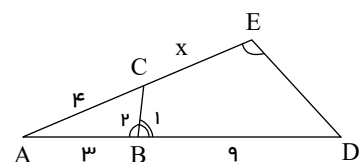
$$\frac{BH'}{EH} = \frac{AB}{AE} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{8+4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$



سراسری- ۱۳۸۵

۵۲- گزینه ۱

$$\left. \begin{aligned} \hat{E} + \hat{B}_1 &= 180^\circ \\ \hat{B}_2 + \hat{B}_1 &= 180^\circ \end{aligned} \right\} \rightarrow \hat{E} = \hat{B}_2$$

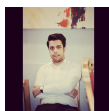


دو مثلث ABC و AED متشابه هستند ($\hat{A}$ مشترک و $\hat{E} = \hat{B}_2$) اکنون نسبت تشابه را می نویسیم:

$$\frac{AC}{AD} = \frac{AB}{AE} \rightarrow \frac{4}{3+9} = \frac{3}{x+4} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{3}{x+4} \Rightarrow x = 5$$

خارج از کشور- ۱۳۸۵

۵۳- گزینه ۴ نکته: اگر دو مثلث با نسبت تشابه k با هم متشابه باشند، نسبت محیط این دو مثلث برابر k و نسبت



مساحت این دو مثلث برابر k^2 می‌باشد.

$$\text{محیط مثلث بزرگتر} = 4 + 6 + 8 = 18$$

$$\Rightarrow \frac{\text{محیط مثلث بزرگتر}}{\text{محیط مثلث کوچکتر}} = k \rightarrow \frac{18}{7.2} = \frac{180}{72} = \frac{5}{2} = 2.5$$

$$\Rightarrow \frac{S}{S'} = (2.5)^2 = 6.25$$

منتآزمون- ۱۴۰۱

۵۴- گزینه ۲ در دو مثلث متشابه، نسبت مساحت‌ها برابر با مجذور نسبت تشابه این دو مثلث است.

$$\frac{3}{2} = \text{نسبت تشابه مثلث بزرگ تر به کوچک تر} \rightarrow k = \frac{2}{3} \rightarrow k^2 = \frac{2}{3} \rightarrow \text{نسبت اضلاع} \times \frac{2}{3} = \text{نسبت مساحت}$$

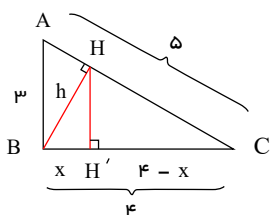
ها

$$\text{پس: } \frac{\text{مساحت مثلث بزرگ}}{\text{مساحت مثلث کوچک}} = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} = 2.25$$

خارج از کشور- ۱۳۸۶

۵۵- گزینه ۴

وتر AC در مثلث قائم الزاویه‌ی ABC به کمک رابطه‌ی فیثاغورس بدست می‌آید.



$$AC = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

از طرفی داریم:

$$BH \times AC = AB \times BC \Rightarrow 5h = 3 \times 4 \Rightarrow h = \frac{12}{5}$$

$$\text{یا } \text{ارتفاع وارد بر وتر} = \frac{\text{ضرب دو ضلع قائم}}{\text{وتر}} = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5}$$

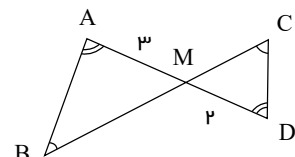
$$\triangle BHC : BH^2 = BH' \times BC \Rightarrow \left(\frac{12}{5}\right)^2 = 4x \Rightarrow x = \frac{36}{25} = 1.44$$

سراسری- ۱۳۶۰

۵۶- گزینه ۳ تذکر: وقتی دو مثلث متشابه‌اند نسبت مساحت آن‌ها مجذور نسبت تشابه آن‌هاست.

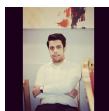
$$AB \parallel CD \Rightarrow \triangle ABM \sim \triangle MCD \Rightarrow \frac{AB}{CD} = \frac{AM}{MD} = \frac{BM}{MC} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{S_{MCD}}{S_{AMB}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$



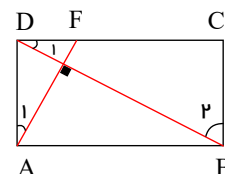
سراسری- ۱۳۷۹

۵۷- گزینه ۲ $\triangle ADF \sim \triangle DBC$ زیرا دو زاویه مساوی دارند.



$$\begin{cases} \angle D = \angle C = 90^\circ \\ \angle D_1 = \angle A_1 \end{cases} \Rightarrow \triangle ADF \sim \triangle DBC$$

$$\Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{DF}{BC} = \frac{AF}{DB} \Rightarrow \frac{AD}{3AD} = \frac{DF}{1-AB}$$



پس $DF = \frac{1}{9}AB$ و $AB = 9DF$ بنابراین $DC = 9DF$

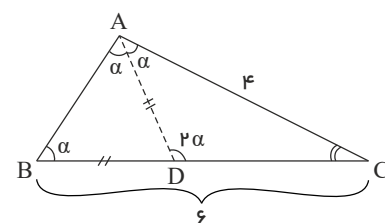
نکته: اگر طول مستطیل K برابر عرض مستطیل بود، $DC = K^2 DF$ است.

سراسری - ۱۳۶۹

۵۸- گزینه ۲ در مثلث ABC نیمساز داخلی زاویه A را رسم می‌کنیم. دو مثلث ABC و ACD به علت برابری دو زاویه، متشابه هستند.

$$\triangle ABC \sim \triangle ACD \rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{CD} = \frac{BC}{AC} \rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{4}{CD} = \frac{6}{4}$$

$$\rightarrow CD = \frac{8}{3}, \quad BD = 6 - \frac{8}{3} = \frac{10}{3}$$



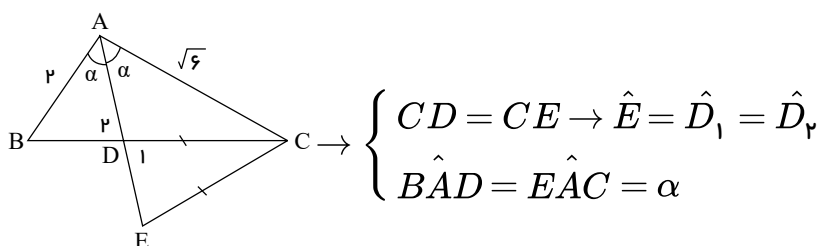
چون مثلث ABD متساوی‌الساقین است پس $AD = BD = \frac{10}{3}$

$$\text{نسبت تشابه: } \frac{AB}{AD} = \frac{AC}{CD} = \frac{BC}{AC} \rightarrow \frac{AB}{\frac{10}{3}} = \frac{4}{\frac{8}{3}} = \frac{6}{4} \rightarrow AB = 5$$

خارج از کشور - ۱۳۸۸

۵۹- گزینه ۲

شکل مقابل را در نظر بگیرید:

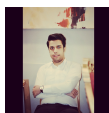


$$\begin{cases} CD = CE \rightarrow \hat{E} = \hat{D}_1 = \hat{D}_2 \\ \hat{BAD} = \hat{EAC} = \alpha \end{cases}$$

بنابراین دو مثلث ABD و ACE در حالت دو زاویه مساوی با هم متشابه هستند و می‌دانیم که نسبت مثلث‌ها برابر مجذور نسبت تشابه است.

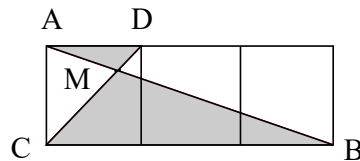
$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ACE}} = \left(\frac{AB}{AC}\right)^2 = \left(\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^2 = \left(\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^2 = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

خارج از کشور - ۱۳۹۹



۶۰- گزینه ۲ در مثلث قائم الزاویه ی ABC وتر AB برابر $\sqrt{1+9} = \sqrt{10}$ است.

$$\left. \begin{array}{l} AD \parallel BC \xrightarrow{AB} \hat{A} = \hat{B} \\ AD \parallel BC \xrightarrow{DC} \hat{D} = \hat{C} \end{array} \right\} \xrightarrow{(ز)} \triangle ADM \sim \triangle BCM \Rightarrow$$



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AD}{BC} \Rightarrow \frac{AM}{\sqrt{10} - AM} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3AM = \sqrt{10} - AM$$

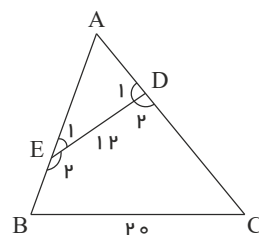
$$4AM = \sqrt{10} \Rightarrow AM = \frac{1}{4}\sqrt{10}$$

سراسری-۱۳۸۳

۶۱- گزینه ۲

$$\begin{cases} \hat{B} + \hat{D}_r = 180^\circ \\ \hat{D}_1 + \hat{D}_r = 180^\circ \end{cases} \rightarrow \hat{B} = \hat{D}_1$$

$$\begin{cases} \hat{C} + \hat{E}_r = 180^\circ \\ \hat{E}_1 + \hat{E}_r = 180^\circ \end{cases} \rightarrow \hat{C} = \hat{E}_1$$



بنابراین دو مثلث ABC و ADE متشابه هستند و داریم:

$$k = \frac{DE}{BC} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$$

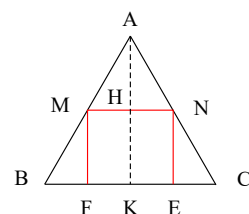
نسبت مساحت های دو مثلث متشابه برابر با مجذور نسبت تشابه آنها است.

$$\frac{S_{ADE}}{S_{ABC}} = k^2 = \frac{9}{25} \rightarrow \frac{S_{ABC} - S_{ADE}}{S_{ABC}} = \frac{25 - 9}{25} \rightarrow \frac{S_{BCDE}}{S_{ABC}} = \frac{16}{25} = 0.64$$

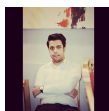
خارج از کشور-۱۳۸۷

۶۲- گزینه ۲ مطابق شکل ارتفاع AK را رسم کرده داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{MN}{BC} = \frac{AH}{AK}$$



اگر طول ضلع مربع را x فرض کنیم با توجه به اینکه در مثلث متساوی الاضلاع به ضلع a طول ارتفاع $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ است، پس:



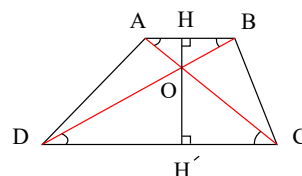
$$\frac{MN}{BC} = \frac{AH}{AK} \Rightarrow \frac{x}{1} = \frac{AK - HK}{AK} \Rightarrow x = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} - x}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}x = \frac{\sqrt{3}}{2} - x \Rightarrow x(\sqrt{3} + 2) = \sqrt{3}$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}} \times \frac{2 - \sqrt{3}}{2 - \sqrt{3}} = 2\sqrt{3} - 3$$

سراسری - ۱۳۶۹

۶۳- گزینه ۳ با توجه به توازی AB و CD و مورب بودن قطرها، مطابق شکل $\hat{A} = \hat{C}$ و $\hat{B} = \hat{D}$ و در نتیجه مثلث های AOB و OCD متشابه اند. بنابراین داریم:



$$\frac{OH}{OH'} = \frac{AB}{CD} \xrightarrow{CD=2AB} \frac{OH}{OH'} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{OH}{OH' + OH} = \frac{1}{2 + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{OH}{HH'} = \frac{1}{3} \Rightarrow HH' = 3OH$$

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{\triangle OAB}} = \frac{\frac{1}{2}(AB + CD) \times HH'}{\frac{1}{2}AB \times OH} = \frac{(AB + 2AB) \times 3OH}{AB \times OH} = \frac{9AB \times OH}{AB \times OH} = 9$$

خارج از کشور - ۱۳۸۷

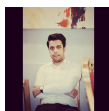
۶۴- گزینه ۲

چون دو مثلث قابل انطباق نمی باشند یعنی دو مثلث مساوی نیستند و در نتیجه در دو مثلث، اضلاع به طول ۳ نمی توانند متشابه باشند اگر فرض کنیم $a > b$ است یکی از این دو حالت رخ می دهد.

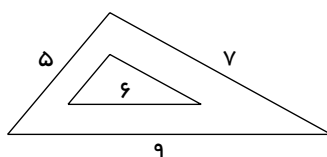
$$\frac{3}{4} = \frac{a}{5} = \frac{b}{3} \rightarrow a = \frac{15}{4}, b = \frac{9}{4} \rightarrow \text{محیط} = 3 + \frac{9}{4} + \frac{15}{4} = 9$$

$$\frac{3}{5} = \frac{a}{4} = \frac{b}{3} \rightarrow a = \frac{12}{5}, b = \frac{9}{5} \rightarrow \text{محیط} = 3 + \frac{12}{5} + \frac{9}{5} = 7\frac{2}{5}$$

که بیشترین محیط برابر ۹ است.



۶۵- گزینه ۳ دو مثلث با یکدیگر متشابه هستند و اگر مساحت مثلث بزرگتر را S و مساحت مثلث کوچکتر را S' بنامیم، داریم:



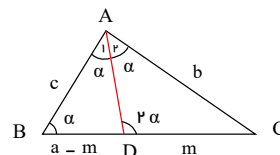
$$\rightarrow \frac{S}{S'} = \underbrace{K^2}_{\text{نسبت تشابه}} \rightarrow \frac{S}{S'} = \left(\frac{9}{6}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\frac{\text{مساحت محدود به دو مثلث}}{\text{مساحت مثلث کوچکتر}} = \frac{S - S'}{S'} \stackrel{\text{تفکیک}}{=} \frac{S}{S'} - 1 = \frac{9}{4} - 1 = \frac{5}{4} = 1,25$$

خارج از کشور - ۱۳۹۵

۶۶- گزینه ۳ با رسم نیمساز رأس A می توان گفت:

$$\begin{aligned} \angle D = \angle A = 2\alpha \Rightarrow \triangle ADC \sim \triangle ABC &\Rightarrow \frac{BC}{AC} = \frac{AC}{CD} = \frac{AB}{AD} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{b}{m} = \frac{c}{a-m} \\ \angle B = \angle A_r = \alpha &\Rightarrow \begin{cases} b^2 = am \\ a^2 - am = bc \end{cases} \Rightarrow a^2 - b^2 = ma + bc - am = bc \end{aligned}$$



سراسری - ۱۳۸۸

۶۷- گزینه ۳ می دانیم در دو مثلث متشابه، نسبت محیطها با نسبت تشابه برابر است.

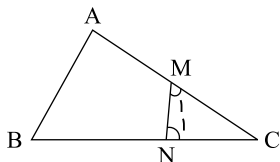
$$\triangle ABC : 4, 7, 5 \Rightarrow \text{محیط} = 4 + 7 + 5 = 16$$

اگر بزرگترین ضلع مثلث MNP را x در نظر بگیریم، داریم:

$$\frac{x}{7} = \frac{20}{16} \Rightarrow \frac{x}{7} = \frac{5}{4} \Rightarrow x = \frac{35}{4} = 8,75$$

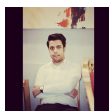
ممتازمون - ۱۴۰۱

۶۸- نکته: نسبت محیط دو مثلث متشابه با نسبت تشابه k برابر k و نسبت مساحت آنها برابر k^2 است.



$$\triangle ABC, \triangle MNC : \begin{cases} \hat{C} \text{ مشترک} \\ \hat{A} = \hat{N}_1 \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNC$$

$$\begin{aligned} \frac{\text{محیط } ABC}{\text{محیط } NMC} = 3k &\Rightarrow \frac{\text{مساحت } ABC}{\text{مساحت } NMC} = 9k^2 \Rightarrow 9k^2 = 4k^2 - 12k + 9 \Rightarrow 9k^2 = (2k - 3)^2 \\ \Rightarrow \begin{cases} 3k = 2k - 3 \Rightarrow k = -3 & \text{غ ق} \\ 3k = 3 - 2k \Rightarrow k = \frac{3}{5} & \checkmark \end{cases} \end{aligned}$$



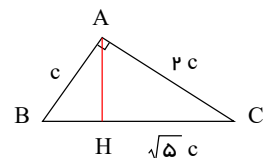
$$نسبت تشابه دو مثلث = 3k = \frac{9}{5}$$

$$\hat{M}_1 = \hat{B} \Rightarrow \frac{NC}{AC} = \frac{5}{9}$$

منتآزمون- ۱۴۰۱

۶۹- گزینه ۳ بنابر قضیه ی فیثاغورس نتیجه می شود $BC = \sqrt{5c}$ ، داریم:

$$\Delta ABH \sim \Delta ABC \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{ABH}} = \left(\frac{BC}{AB}\right)^2 = \left(\frac{\sqrt{5c}}{c}\right)^2 = 5$$

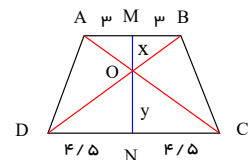


سراسری- ۱۳۸۱

۷۰- گزینه ۳

خطی که وسط های دو قاعده را به هم وصل می کند از نقطه تلاقی دو قطر می گذرد.

$$\Delta OMB \sim \Delta OND \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{4.5} \xrightarrow[\text{مخرج}]{\text{ترکیب در}} \frac{x}{x+y} = \frac{3}{7.5} \rightarrow x = 4.8$$

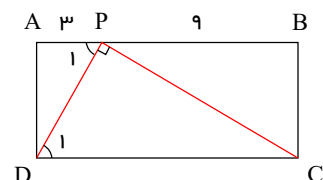


سراسری- ۱۳۸۵

۷۱- گزینه ۴ دو زاویه ی $\hat{P}_1, \hat{D}_1$ بنابر قضیه ی خطوط موازی و مورب مساوی اند. پس دو مثلث قائم الزاویه

ADP , PDC متشابه اند.

$$\Delta ADP \sim \Delta PDC \Rightarrow \frac{DP}{DC} = \frac{AP}{DP} \Rightarrow DP^2 = AP \cdot DC = 12 \times 3 = 36 \Rightarrow PD = 6$$



روش دوم: بنابر استدلال روش قبل در مثلث قائم الزاویه DPC می توان گفت مربع یک ضلع برابر است با حاصل ضرب

وتر در تصویر همان ضلع بر وتر.

اندازه ی AP با اندازه ی تصویر PD بر وتر برابر است، بنابراین:

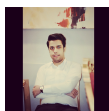
$$PD^2 = AP \times DC = 12 \times 3 = 36 \rightarrow PD = 6$$

سراسری- ۱۳۸۱

۷۲- گزینه ۱

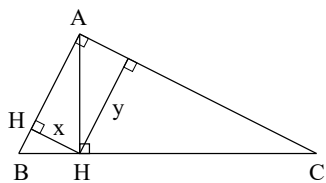
$$\frac{S}{S'} = \left(\frac{15}{8}\right)^2 \Rightarrow \frac{25}{S'} = \left(\frac{15}{8}\right)^2 \Rightarrow S' = \frac{64}{9} = 7\frac{1}{9}$$

سراسری- ۱۳۷۸



۷۳- گزینه ۱

مساحت مثلث ABC را S و مساحت مثلث ABH را S' و مساحت مثلث ACH را S'' می‌نامیم.



$$\frac{S}{S'} = 6,76 \rightarrow \frac{S' + S''}{S'} = 6,76 \xrightarrow{\text{تفکیک}} 1 + \frac{S''}{S'} = 6,76 \rightarrow \frac{S''}{S'} = 5,76$$

چون دو مثلث ABH و ACH متشابه هستند. بنابراین نسبت مساحت‌های آنها برابر مجذور نسبت تشابه است. لذا داریم:

$$\frac{S''}{S'} = 5,76 = k^2 \rightarrow k = 2,4$$

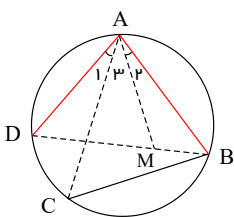
طراح سوال نسبت ارتفاع‌های دو مثلث متشابه را خواسته است که همان برابر نسبت تشابه است.

$$\frac{y}{x} = 2,4 = \frac{24}{10} = \frac{12}{5} \rightarrow \frac{x}{y} = \frac{5}{12}$$

سراسری- ۱۳۹۱

۷۴- گزینه ۱

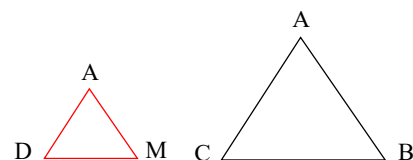
چون $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$ ، پس $\hat{A}_1 + \hat{A}_3 = \hat{A}_2 + \hat{A}_3$ ؛ و در نتیجه، $\hat{CAB} = \hat{MAD}$ هم چنین:



$$\hat{ACB} = \frac{\hat{AB}}{2} = \hat{ADM}$$

بنابراین، دو مثلث ACB و ADM بنابر سه زاویه با هم متشابه‌اند. در نتیجه:

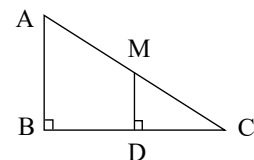
$$\frac{AD}{AC} = \frac{AM}{AB} = \frac{DM}{BC} \Rightarrow AD \cdot BC = AC \cdot DM$$



سراسری- ۱۳۹۳

۷۵- گزینه ۳

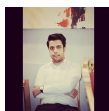
$$MD \perp BC \Rightarrow MD \parallel AB \Rightarrow \Delta MCD \sim \Delta ABC$$



چون نسبت تشابه ۲ است.

$$\frac{S_{ABC}}{S_{MDC}} = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4$$

سراسری- ۱۳۷۳



۷۶- گزینه ۲

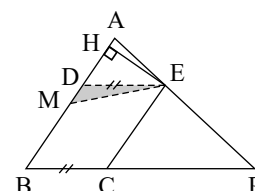
$$\frac{3}{5} = \frac{5}{x} = \frac{7}{y} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{25}{3} \\ y = \frac{35}{3} \end{cases} \Rightarrow x + y = \frac{25 + 35}{3} = 20$$

سراسری- ۱۳۷۳

۷۷- گزینه ۲

$$\triangle PEC \sim \triangle APB \rightarrow \frac{S_{\triangle PEC}}{S_{\triangle APB}} = \left(\frac{PC}{PB}\right)^2 = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$\triangle ADE \sim \triangle APB \rightarrow \frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle APB}} = \left(\frac{DE}{BP}\right)^2 = \left(\frac{BC}{BP}\right)^2 = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$$



$$\left. \begin{aligned} S_{\triangle DEM} &= \frac{1}{2} \times DM \times HE \\ S_{DECB} &= BD \times HE = 2DM \times HE \end{aligned} \right\} \rightarrow S_{\triangle DEM} = \frac{1}{4} S_{DECB}$$

$$S_{\triangle DEM} = \frac{1}{4} (S_{\triangle ABP} - S_{\triangle ADE} - S_{\triangle ECP}) = \frac{1}{4} (S_{\triangle ABP} - \frac{1}{9} S_{\triangle ABP} - \frac{4}{9} S_{\triangle ABP}) = \frac{1}{4} (-\frac{4}{9} S_{\triangle ABP}) = -\frac{1}{9} S_{\triangle ABP}$$

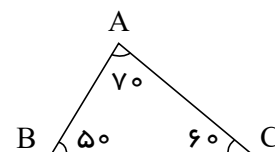
$$\rightarrow \frac{S_{\triangle DEM}}{S_{\triangle ABP}} = \frac{1}{9}$$

سراسری- ۱۳۹۶

۷۸- گزینه ۱

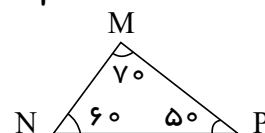
دو مثلث ABC و MNP متشابهند زیرا:

$$\begin{cases} \triangle ABC : A = 70^\circ, B = 50^\circ, C = 60^\circ \\ \triangle MNP : \hat{M} = 70^\circ, \hat{N} = 60^\circ, \hat{P} = 50^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle MNP$$



از طرفی می‌دانیم $\frac{S}{S'} = \left(\frac{AB}{MP}\right)^2$, $\frac{S}{S'} = \frac{9}{4}$

$$\frac{AB}{MP} = \sqrt{\frac{9}{4}} \Rightarrow \frac{18}{MP} = \frac{3}{2} \Rightarrow MP = 12$$

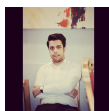


سراسری- ۱۳۸۶

۷۹- گزینه ۱

در دو مثلث متشابه اضلاع متناسب‌اند و نسبت مساحت‌ها برابر با توان دوم نسبت متشابه.

$$\frac{9}{x-2} = \frac{12}{x} \Rightarrow 9x = 12x - 24 \Rightarrow x = 8$$



$$\frac{4}{9} = \text{نسبت مساحتها} \Rightarrow \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

سراسری - ۱۳۸۳

۸۰- گزینه ۳ AB و CD هر دو بر AC عمودند و می دانیم دو خط عمود بر یک خط موازینند. پس:

$$AB \parallel DC \Rightarrow \triangle EDC \sim \triangle EAB$$

سراسری - ۱۳۶۳

۸۱- گزینه ۳ اضلاع دو مثلث نظیر به نظیر موازیند پس دو مثلث متشابه اند، بنابراین:

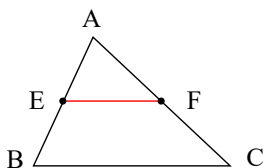
$$\frac{S}{S'} = \left(\frac{7}{17.5} \right)^2 \Rightarrow \frac{4 \times 7}{2} = \left(\frac{7}{\frac{35}{2}} \right)^2 \Rightarrow S' = \frac{175}{2} = 87.5$$

سراسری - ۱۳۷۴

۸۲- گزینه ۴ برای اینکه AEF و ABC متشابه باشند باید تناسب $\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC}$ برقرار باشد. در گزینه ی ۴ تناسب

$$\frac{6}{4} = \frac{12}{8}$$

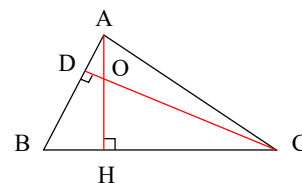
برقرار است ولی در مورد بقیه این تناسب برقرار نیست.



سراسری - ۱۳۶۶

۸۳- گزینه ۴ در مثلث قائم الزاویه ی AOD و HOC دو زاویه مساوی دارند پس متشابه اند.

$$\begin{aligned} \triangle ADO \sim \triangle HOC &\Rightarrow \frac{OH}{OD} = \frac{HC}{AD} = \frac{OC}{OD} \\ \Rightarrow \frac{36}{12} = \frac{HC}{12} &\Rightarrow HC = 5 \times 36 = 180 \end{aligned}$$



سراسری - ۱۳۸۲

۸۴- گزینه ۴ در دو مثلث متشابه نسبت محیط ها برابر نسبت اضلاع نظیر است.

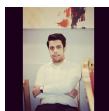
$$\text{محیط مثلث اول} = 7 + 5 + 11 = 23$$

$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{a}{a'} \Rightarrow \frac{23}{22.5} = \frac{5}{a'}$$

$$\Rightarrow \text{محیط مثلث دوم} = 103.5$$

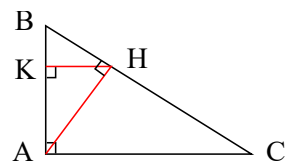
سراسری - ۱۳۸۰

۸۵- گزینه ۱ همواره در هر مثلث قائم الزاویه با رسم ارتفاع وارد بر وتر دو مثلث قائم الزاویه ی جدید ایجاد می شود که



هر دو با مثلث اولیه متشابه هستند. پس داریم:

$$\Delta ABC \sim \Delta ABH \sim \Delta AHC \sim \Delta AKH \sim \Delta HKB$$



پس گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ درست و گزینه‌ی ۱ نادرست است.

سراسری-۱۳۷۳

۸۶- گزینه ۲

$$\frac{S}{S'} = \left(\frac{P}{P'} \right)^2 = k^2 \Rightarrow \frac{P}{P'} = k$$

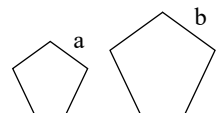
نسبت مساحت دو شکل متشابه مجذور نسبت تشابه آنهاست.

سراسری-۱۳۶۷

۸۷- گزینه ۲ هر دو پنج ضلعی منتظم متشابه‌اند و نسبت مساحت آنها مجذور نسبت تشابه آنهاست، بنابراین:

$$\frac{4}{9} = \left(\frac{a}{b} \right)^2 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{3} \quad (\text{نسبت تشابه})$$

$$\frac{6}{b} = \frac{2}{3} \Rightarrow b = 9 \quad \text{یا} \quad \frac{a}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow a = 4$$



بستگی به اینکه اگر عدد ۶ اندازه‌ی ضلع کوچک‌تر باشد، ضلع پنج ضلعی بزرگ‌تر ۹ است یا اگر عدد ۶ ضلع بزرگ‌تر باشد، ضلع پنج ضلعی کوچک‌تر ۴ است.

سراسری-۱۳۶۳

۸۸- گزینه ۲ با توجه به تعریف تشابه که دو چند ضلعی را متشابه گوییم وقتی زوایای نظیر مساوی داشته باشند و اضلاع نظیر به نظیر متناسب داشته باشند، گزینه‌ی ۲ درست است.

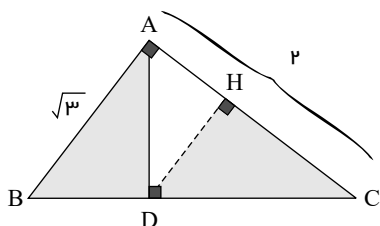
سراسری-۱۳۷۹

۸۹- گزینه ۳

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{49}{128} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{7}{8\sqrt{2}} \Rightarrow \frac{21}{a_2} = \frac{7}{8\sqrt{2}} \Rightarrow a_2 = 24\sqrt{2}$$

سراسری-۱۳۸۲

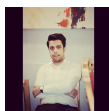
۹۰- گزینه ۳ دو مثلث ABD و HDC متشابه هستند، پس نسبت مساحت‌های آنها برابر با مجذور نسبت تشابه است.



$$(BC)^2 = (AB)^2 + (AC)^2 = 3 + 4 = 7 \rightarrow BC = \sqrt{7}$$

$$(AC)^2 = BC \times DC \rightarrow 4 = \sqrt{7} \times DC \rightarrow DC = \frac{4}{\sqrt{7}}$$

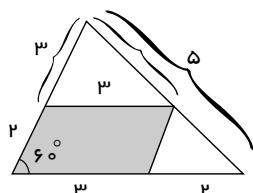
هزینه



$$\frac{S_{\triangle HDC}}{S_{\triangle ABD}} = \left(\frac{DC}{AB}\right)^2 = \left(\frac{\frac{4}{\sqrt{7}}}{\sqrt{3}}\right)^2 = \left(\frac{4}{\sqrt{21}}\right)^2 = \frac{16}{21}$$

سراسری - ۱۳۹۹

۹۱- گزینه ۴ در حالت خاص مثلث را متساوی الاضلاع فرض می‌کنیم:



$$\frac{S_{\text{متوازی الاضلاع}}}{S_{\text{مثلث}}} = \frac{3 \times 2 \times \sin 60^\circ}{\frac{1}{2} \times 5 \times 5 \times \sin 60^\circ} = \frac{12}{25} = \frac{48}{100}$$

سراسری - ۱۳۹۵

۹۲- گزینه ۲ وقتی دو مثلث متشابه‌اند نسبت مساحت آن‌ها مجذور نسبت تشابه است.

$$\frac{3}{4} = \left(\frac{AM}{A'M'}\right)^2 \Rightarrow \frac{AM}{A'M'} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

منتا - ۱۳۹۲

۹۳- گزینه ۴ می‌دانیم که نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر با مجذور نسبت محیط‌ها (نسبت تشابه) است، بنابراین داریم:

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{6+8+10}{72}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

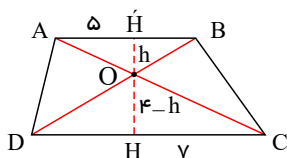
همچنین می‌دانیم که ۶، ۸ و ۱۰ اعداد فیثاغورثی هستند، بنابراین مساحت این مثلث برابر است با:

$$S_1 = \frac{6 \times 8}{2} = 24$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{24}{S_2} = \frac{1}{9} \Rightarrow S_2 = 9 \times 24 = 216$$

منتا - ۱۳۹۳

۹۴- گزینه ۴



دو مثلث OAB و ODC طبق حالت تساوی دو زاویه متشابه هستند لذا سایر اجزاء این دو مثلث مانند ارتفاع و نیمساز و ... نیز متناسبند.

پس داریم:

$$\frac{AB}{DC} = \frac{OH'}{OH} \rightarrow \frac{5}{7} = \frac{h}{4-h} \rightarrow 7h = 20 - 5h \rightarrow 12h = 20 \rightarrow h = \frac{5}{3}$$

$$S_{\triangle OAD} = S_{\triangle ABD} - S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \times HH' \times AB - \frac{1}{2} OH' \times AB = \frac{1}{2} AB (HH' - OH')$$



$$= \frac{1}{2} AB \times OH = \frac{1}{2} \times 5 \times \left(4 - \frac{5}{3}\right) = \frac{1}{2} \times 5 \times \frac{7}{3} = \frac{35}{6}$$

منتا- ۱۳۹۷

۹۵- گزینه ۳ می‌دانیم که نسبت مساحت‌های دو مثلث متشابه برابر با مجذور نسبت محیط‌ها (نسبت تشابه) است، بنابراین:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{16\sqrt{3}}{4\sqrt{3}} = 4 \Rightarrow 4 = \left(\frac{24}{2x + 3x - 2 + x + 2}\right)^2 \Rightarrow \frac{24}{6x} = 2 \Rightarrow x = 2$$

منتا- ۱۳۹۳

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۱۷ - ۲	۳۳ - ۱	۴۹ - ۴	۶۵ - ۳	۸۱ - ۳
۲ - ۴	۱۸ - ۳	۳۴ - ۴	۵۰ - ۴	۶۶ - ۳	۸۲ - ۴
۳ - ۲	۱۹ - ۱	۳۵ - ۲	۵۱ - ۱	۶۷ - ۳	۸۳ - ۴
۴ - ۱	۲۰ - ۳	۳۶ - ۲	۵۲ - ۱	۶۸ - ۱	۸۴ - ۴
۵ - ۲	۲۱ - ۳	۳۷ - ۲	۵۳ - ۴	۶۹ - ۳	۸۵ - ۱
۶ - ۲	۲۲ - ۱	۳۸ - ۲	۵۴ - ۲	۷۰ - ۳	۸۶ - ۲
۷ - ۱	۲۳ - ۱	۳۹ - ۴	۵۵ - ۴	۷۱ - ۴	۸۷ - ۲
۸ - ۴	۲۴ - ۲	۴۰ - ۴	۵۶ - ۳	۷۲ - ۱	۸۸ - ۲
۹ - ۴	۲۵ - ۱	۴۱ - ۲	۵۷ - ۲	۷۳ - ۱	۸۹ - ۳
۱۰ - ۲	۲۶ - ۲	۴۲ - ۲	۵۸ - ۲	۷۴ - ۱	۹۰ - ۳
۱۱ - ۱	۲۷ - ۴	۴۳ - ۳	۵۹ - ۲	۷۵ - ۳	۹۱ - ۴
۱۲ - ۲	۲۸ - ۲	۴۴ - ۳	۶۰ - ۲	۷۶ - ۲	۹۲ - ۲
۱۳ - ۴	۲۹ - ۲	۴۵ - ۴	۶۱ - ۲	۷۷ - ۲	۹۳ - ۴
۱۴ - ۱	۳۰ - ۴	۴۶ - ۲	۶۲ - ۲	۷۸ - ۱	۹۴ - ۴
۱۵ - ۳	۳۱ - ۱	۴۷ - ۲	۶۳ - ۳	۷۹ - ۱	۹۵ - ۳
۱۶ - ۳	۳۲ - ۱	۴۸ - ۲	۶۴ - ۲	۸۰ - ۳	