



دفترچه سوال

# هندسه پایه دهم

آرشیو آزمون‌های تشریحی نیمسال اول



باسمه تعالی

## آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

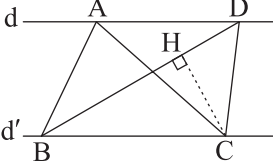
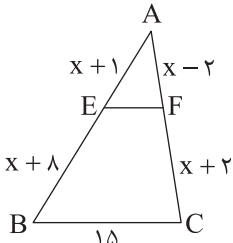
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۱۴

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) در استدلال ..... از جزء به کل می‌رسیم. ب) در مثلث دلخواه $ABC$ از هر رأس خطی موازی ضلع مقابل آن رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط $M$ ، $N$ و $P$ قطع کنند. در این صورت ارتفاع‌های مثلث $ABC$ ، ..... مثلث $MNP$ هستند. ج) در هر مثلث نسبت اندازه‌های هر دو ضلع با عکس نسبت ..... وارد بر آنها برابر است. د) طول پاره‌خطی که وسط دو ضلع مثلث را به هم وصل می‌کند، ..... ضلع سوم مثلث است.	۲
۲	دو نقطه $A$ و $B$ به فاصله ۵ سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از $A$ به فاصله $۲/۱$ سانتی‌متر و از $B$ به فاصله $۳/۹$ سانتی‌متر باشد؟ (با رسم شکل)	۱
۳	یک لوزی رسم کنید که طول قطرهای آن ۳ و ۴ باشد. (روش رسم را توضیح دهید).	۱/۵
۴	ثابت کنید در هر مثلث، نیمسازهای داخلی زاویه‌ها، هم‌رس‌اند.	۱/۵
۵	با استفاده از برهان خلف ثابت کنید اگر در مثلثی دو زاویه نابرابر باشند، آنگاه ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر.	۱/۵
۶	نقیض گزاره‌های زیر را بنویسید. الف) متوازی‌الاضلاع وجود دارد که مستطیل نیست. ب) مجموع زوایای داخلی هر مثلث $۱۸۰$ درجه است.	۱
۷	ثابت کنید در هر مثلث مجموع اندازه هر دو ضلع از اندازه ضلع سوم بزرگ‌تر است.	۱/۵
۸	اگر داشته باشیم $\frac{x}{3} = \frac{y}{4} = \frac{z}{5} = \frac{2}{7}$ آن‌گاه $x + y + z$ چند است؟	۱
۹	در شکل زیر $d \parallel d'$ و مساحت مثلث $ABC$ ، $۱۶\text{cm}^2$ است. اگر $BD = ۱۲\text{cm}$ باشد، فاصله نقطه $C$ از $BD$ را به دست آورید. 	۱/۵
۱۰	در شکل زیر $EF$ موازی $BC$ است. با توجه به اندازه‌ها محیط دوزنقه $EFCB$ را به دست آورید. 	۱/۵



مرکز بخش آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

# آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

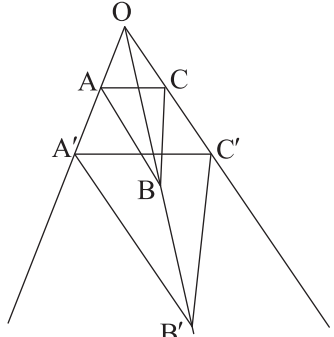
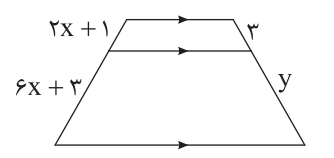
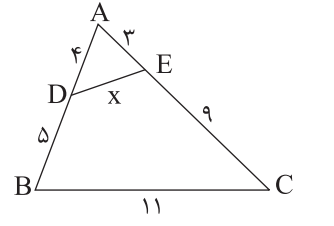
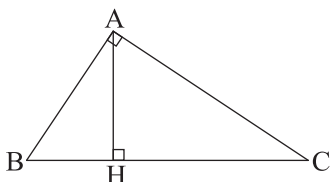
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه

تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۱۰/۱۴

صفحه ۲ از ۲

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>در شکل زیر، می‌دانیم <math>AB \parallel A'B'</math> و <math>BC \parallel B'C'</math>. با استفاده از قضیه تالس و عکس آن ثابت کنید: <math>AC \parallel A'C'</math>.</p> 	۱۱
۰/۵	<p>در شکل زیر مقدار <math>y</math> را بیابید.</p> 	۱۲
۱/۵	<p>با توجه به شکل مقدار مجهول را بیابید.</p> 	۱۳
۱	<p>محیط دو مثلث متشابه ۱۵ و ۳۶ متر است. اگر مساحت مثلث کوچک تر ۵۰ متر مربع باشد، مساحت مثلث بزرگ تر چقدر است؟</p>	۱۴
۱/۵	<p>ثابت کنید در مثلث قائم‌الزاویه <math>ABC</math>، <math>(\hat{A} = 90^\circ)</math> داریم: <math>AB^2 = BH \times BC</math></p> 	۱۵
۲۰	جمع بارم	



مرکز پژوهش‌های آموزشی

باسمه تعالی

## پیش‌آزمون تشریحی هماهنگ دی‌ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۱

صفحه ۱ از ۲

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۱)

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) اگر در یک قضیه جای فرض و حکم را عوض کنیم به آنچه حاصل می‌شود ..... گفته می‌شود. ب) نقطه‌ای که از سه ضلع مثلث به یک فاصله باشد، نقطه هم‌رسی ..... است. ج) اگر اندازه ارتفاع‌های دو مثلث برابر باشد، نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر با نسبت اندازه ..... است که این ارتفاع‌ها بر آنها وارد شده‌اند. د) مثال نقض، مثالی است که نشان می‌دهد یک حکم کلی ..... است.	۲
۲	روش رسم نیمساز یک زاویه را توضیح دهید. (با رسم شکل)	۱
۳	مربعی رسم کنید که طول قطر آن ۳ سانتی‌متر باشد.	۱
۴	ثابت کنید در هر مثلث، عمودمنصف‌های اضلاع هم‌رس‌اند.	۱/۵
۵	با استفاده از برهان خلف ثابت کنید از نقطه‌ای خارج خط نمی‌توان بیش از یک عمود بر آن خط رسم کرد.	۱/۵
۶	نقیض گزاره‌های زیر را بنویسید. الف) یک چهارضلعی وجود دارد که مجموع زوایای داخلی آن ۳۶۰ درجه نیست. ب) هر لوزی یک مربع است.	۱
۷	قضیه نامساوی مثلث را بیان و ثابت کنید.	۱/۵
۸	اگر $\frac{a}{3} = \frac{b}{4} = \frac{c}{5} = \frac{5}{6}$ باشد: الف) مقدار $a + b + c$ را به دست آورید. ب) مقدار $\frac{2a}{b+3c}$ را به دست آورید.	۱/۵
۹	قضیه تالس را بیان و ثابت کنید.	۱/۵



باسمه تعالی

## پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۱)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

صفحه ۲ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱۰	در شکل زیر $MN \parallel BC$ مقادیر $x$ و $y$ را مشخص کنید.	۱/۲۵
۱۱	ثابت کنید اگر اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویه بین آنها هم‌اندازه باشد، دو مثلث متشابه‌اند.	۲
۱۲	طول ضلع‌های مثلث $ABC$ ، ۴، ۷ و ۹ است. مثلث $DEF$ با مثلث $ABC$ متشابه است و طول کوچک‌ترین ضلع آن ۱۲ است. الف) محیط مثلث $DEF$ چقدر است؟ ب) نسبت مساحت مثلث $DEF$ به مساحت مثلث $ABC$ چند است؟	۱/۲۵
۱۳	مطابق شکل $\hat{C} = \hat{BDE}$ . مقادیر $x$ و $y$ را بیابید.	۱/۵
۱۴	در مثلث قائم‌الزاویه $ABC$ ، $BH = ۹$ و $CH = ۴$ است، اندازه‌های زیر را به دست آورید. الف) $AH$ ب) $AB$ ج) $AC$	۱/۵
۲۰	جمع بarm	



باسمه تعالی

## پیش‌آزمون تشریحی هماهنگ دی‌ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

کلاس:

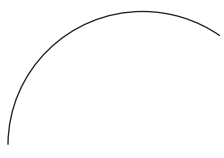
مدرسه:

تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۱

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۲)

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. (الف) روش نتیجه‌گیری براساس مشاهدات محدود را استدلال ..... می‌نامند. (ب) با داشتن طول قطر یک مستطیل، ..... مستطیل می‌توان رسم کرد. (ج) اگر اندازه قاعده‌های دو مثلث برابر باشند، نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر با نسبت ..... است. (د) اگر در دو مثلث متشابه، نسبت تشابه $K$ باشد، نسبت میانه‌های این دو مثلث برابر ..... است.	۲
۲	در شکل زیر قسمتی از یک دایره رسم شده است. چگونه می‌توان این دایره را کامل کرد؟ 	۱
۳	متوازی‌الاضلاعی رسم کنید که طول قطرهاش ۳ و ۵ باشد. (روش رسم را توضیح دهید).	۱
۴	اگر $O$ محل هم‌مرسی عمودمنصف‌های مثلث $ABC$ و $OA = 2x + 1$ و $OB = 3x - 4$ و $OC = y + 3$ باشد، مقادیر $x$ و $y$ را بیابید.	۱/۵
۵	ثابت کنید اگر در مثلثی دو ضلع نابرابر باشند، زاویه روبه‌رو به ضلع بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از زاویه روبه‌رو به ضلع کوچک‌تر.	۱/۵
۶	در مثلث قائم‌الزاویه کدام‌یک از موارد زیر درست و کدام‌یک نادرست است؟ (الف) نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌ها روی رأس قائمه است. (ب) ارتفاع وارد بر وتر، بزرگ‌ترین ارتفاع مثلث است. (ج) اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث ایجاد شده با مثلث اولیه متشابه‌اند.	۱/۵
۷	در مثلث $ABC$ ، نیمساز $AD$ را رسم کرده‌ایم. ثابت کنید $AB + AC > BC$	۱/۵
۸	واسطه هندسی دو پاره‌خط به طول‌های ۹ و ۴ را به‌دست آورید.	۰/۵



باسمه تعالی

## پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

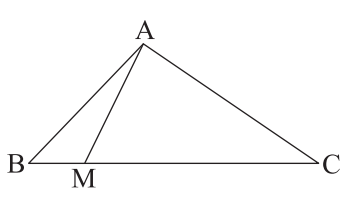
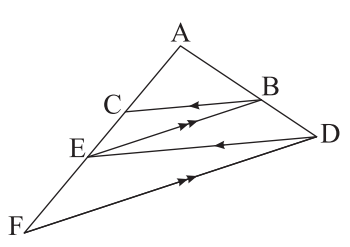
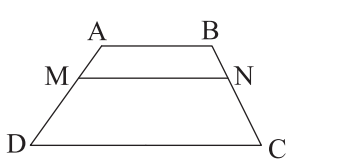
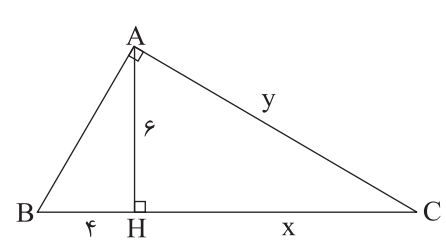
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۱

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۲)

صفحه ۲ از ۲

بارم	سؤال	ردیف
۱	نقطه M روی ضلع BC طوری قرار گرفته که آن را به نسبت ۱ به ۴ تقسیم کرده است. نسبت مساحت مثلث ABM به مساحت مثلث ABC را به دست آورید. 	۹
۲	در شکل زیر $BC \parallel DE$ و $BE \parallel DF$ است. به کمک تالس نشان دهید AE واسطه هندسی بین AC و AF است. (یعنی $AE^2 = AC \cdot AF$ ) 	۱۰
۲	در دوزنقه زیر $AB \parallel CD$ ثابت کنید: $\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$ 	۱۱
۲	ثابت کنید هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر هم اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.	۱۲
۱	دو مثلث متشابه‌اند. اگر مساحت یکی ۱۲ و مساحت دیگری ۷۵ باشد، نسبت محیط‌ها چقدر است؟	۱۳
۱/۵	در شکل زیر مقادیر x و y را به دست آورید. 	۱۴
۲۰	جمع بارم	



باسمه تعالی

## آزمون تشریحی مدارس سلام

(دوره دوم متوسطه)



نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: هندسه

کلاس:

پایه: دهم (رشته ریاضی)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۱۰/۱۹

صفحه ۱ از ۴

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با عبارتهای مناسب کامل کنید. (الف) هر نقطه که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد ..... قرار دارد. (ب) در مثلث دلخواه $ABC$ از هر رأس، خطی موازی ضلع مقابل آن رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط $M$ ، $N$ و $P$ قطع کنند. در این صورت، نقطه هم‌رسمی عمودمنصف‌های مثلث $MNP$ برای مثلث $ABC$ نقطه هم‌رسمی ..... می‌باشند. (ج) به استدلالی که نتیجه‌گیری بر اساس، واقعیت‌هایی که درستی آنها را قبلاً پذیرفته‌ایم باشد، استدلال ..... می‌گوییم.	۱/۵
۲	درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید. (الف) در هر مثلث، هر ارتفاع از هر کدام از سه ضلع مثلث، کوچک‌تر است. (ب) هر دو مثلث که مساحت‌های برابر داشته باشند، هم‌نهشت‌اند. (ج) در هر مثلث، پاره‌خطی که وسط‌های دو ضلع مثلث را به هم وصل می‌کند، با ضلع سوم موازی و نصف آن است. (د) هرگاه دو چند ضلعی با نسبت تشابه $k$ ، متشابه باشند، نسبت مساحت‌های آنها نیز برابر $k$ است.	۱
۳	یک لوزی رسم کنید که طول قطرهای آن ۴ و ۳ سانتی‌متر باشد. روش رسم را توضیح دهید.	۱/۵
۴	ثابت کنید در هر مثلث عمودمنصف‌ها هم‌رسمند.	۱/۵
۵	ثابت کنید از یک نقطه خارج خط نمی‌توان بیش از یک خط عمود بر آن خط رسم کرد.	۱





باسمه تعالی  
آزمون تشریحی مدارس سلام

مجموعه مدارس سلام

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۱۰/۱۹

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

کلاس:

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

صفحه ۲ از ۴

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه

ردیف	سؤال	بارم
۶	الف) نقیض گزاره «یک چهارضلعی وجود دارد که مجموع زاویه‌های داخلی آن $360^\circ$ درجه نیست» را بنویسید.  ب) قضیه «اگر دو دایره شعاع‌های برابر داشته باشند، آن‌گاه مساحت‌های برابر دارند.» را به صورت دوشرطی بنویسید.	۱
۷	فرض کنیم $ABC$ مثلثی دلخواه و $AD$ نیمساز زاویه $A$ باشد. دلایل هر یک از نتایج زیر را بنویسید.  الف) $\hat{D}_2 > \hat{A}_1$ زیرا .....  ب) $\hat{D}_2 > \hat{A}_2$ زیرا .....  ج) $AC > DC$ زیرا .....	۱/۵
۸	اگر $\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{6} = \frac{5}{11}$ ، حاصل $a + b + c$ را به دست آورید.	۱
۹	در شکل مقابل $d \parallel d'$ و مساحت مثلث $ABC$ ، برابر $8 \text{ cm}^2$ است. اگر $BD = 6 \text{ cm}$ ، فاصله نقطه $C$ از پاره خط $BD$ چقدر است؟ 	۱/۵



باسمه تعالی

## آزمون تشریحی مدارس سلام

(دوره دوم متوسطه)

س ل ا م  
مجموعه مدارس سلام

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: هندسه

کلاس:

پایه: دهم (رشته ریاضی)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۱۰/۱۹

صفحه ۳ از ۴

ردیف	سؤال	بارم
۱۰	در شکل زیر $DE$ موازی $BC$ است. محیط مثلث $ABC$ را به دست آورید.	۲
۱۱	در هر شکل مقدار مجهول را به دست آورید.	۳
	(الف)	
	(ب)	
	(ج)	



باسمه تعالی  
آزمون تشریحی مدارس سلام

س ل ا م  
مجموعه مدارس سلام

تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۱۰/۱۹

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

کلاس:

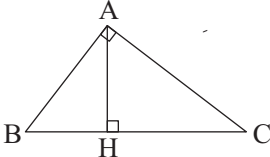
نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

صفحه ۴ از ۴

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه

بارم	سؤال	ردیف
۱/۵	<p>در مثلث قائم الزاویه زیر، اگر <math>AH</math> ارتفاع وارد بر وتر باشد، ثابت کنید <math>AC^2 = CH \times BC</math>.</p> 	۱۲
۱	<p>طول اضلاع یک مثلث ۱۱ و ۱۳ و ۱۵ واحد است. طول بلندترین ضلع مثلثی متشابه آن ۱۰ واحد است.</p> <p>(الف) محیط مثلث دوم چقدر است؟</p> <p>(ب) نسبت مساحت مثلث بزرگتر به کوچکتر چقدر است؟</p>	۱۳
۱	<p>ثابت کنید در دو مثلث متشابه، نسبت اندازه‌های دو نیمساز متناظر، با نسبت تشابه برابر است.</p>	۱۴
۲۰	جمع بارم	



باسمه تعالی

# پیش آزمون تشریحی مدارس سلام

(دوره دوم متوسطه)



مجموعه مدارس سلام

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

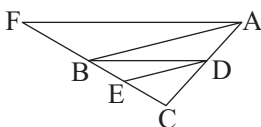
تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۰

نام درس: هندسه

پایه: دهم (رشته ریاضی)

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با عبارت مناسب پر کنید. (الف) هر نقطه که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد، روی ..... قرار دارد. (ب) نقطه همرسی عمودمنصف‌های ضلع‌های مثلث قائم‌الزاویه ..... قرار دارد. (ج) در هر مثلث نسبت اندازه‌های هر دو ضلع با عکس نسبت ..... برابر است. (د) اگر دو مثلث قاعده مشترک داشته و رأس‌های روبه‌روی این قاعده روی یک خط موازی این قاعده باشند، این دو مثلث .....	۲
۲	درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید. (الف) در هر مثلث، هر زاویه خارجی از زاویه داخلی غیرمجاورش بزرگتر است. (ب) در هر مثلث، اندازه بزرگترین زاویه از ۵ برابر اندازه کوچکترین زاویه، کوچکتر است. (ج) در استدلال استقرایی از جزء به کل می‌رسیم. (د) مثلث‌های تشکیل شده بین قطرهای دوزنقه و ساق‌های آن، مساحت‌های برابر دارند.	۲
۳	روش رسم متوازی‌الاضلاع که قطرهای آن ۵ و ۸ است را توضیح دهید و آن را رسم کنید، سپس بگویید با این اطلاعات چند متوازی‌الاضلاع می‌توان رسم کرد.	۱/۵
۴	ثابت کنید سه ارتفاع هر مثلث هم‌رس‌اند.	۲
۵	با استفاده از برهان خلف ثابت کنید اگر در مثلث دو زاویه نابرابر باشند، آن‌گاه ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچکتر.	۱/۵
۶	اگر $\frac{2x-y}{3x+2y} = \frac{2z-1}{z+6} = \frac{x+4y}{y}$ باشد، مقدار $z$ را به دست آورید.	۱
۷	در شکل زیر $AB \parallel DE$ و $DB \parallel AF$ است. ثابت کنید $CB^2 = CE \times CF$ .	۱/۵





## پیش آزمون تشریحی مدارس سلام

**مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه**

پایه: دهم (رشته ریاضی)

مدرسہ:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۰

صفحه ۲ از ۲





باسمه تعالی

## پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

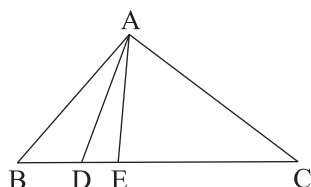
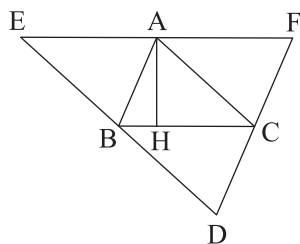
تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۲

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۱)

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید. (الف) محل تلاقی نیمسازهای داخلی یک مثلث، همواره ..... مثلث است. (درون - بیرون) (ب) اگر نقطه‌ای از دو سر یک پاره‌خط به یک فاصله باشد، روی ..... قرار دارد. (ج) اگر در یک مثلث قائم‌الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، تعداد مثلث‌های متشابه موجود، ..... تا است. (د) هرگاه اندازه‌های سه ضلع مثلثی با اندازه‌های سه ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، دو مثلث ..... هستند.	۲
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. (الف) هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو سر زاویه به یک فاصله است. (ب) واسطه هندسی دو پاره‌خط به طول‌های ۱۰ و ۸ سانتی‌متر، پاره‌خطی به طول $4\sqrt{5}$ سانتی‌متر است. درست / نادرست (ج) هر دو $\pi$ ضلعی منتظم، همواره با هم متشابه‌اند. درست / نادرست	۱/۵
۳	از یک نقطه خارج یک خط، خطی عمود بر آن رسم کرده و نحوه رسم را توضیح دهید.	۱/۵
۴	نقیض هر یک از گزاره‌های زیر را بنویسید. (الف) هر لوزی یک مربع است. (ب) مستطیلی وجود دارد که متوازی‌الاضلاع نیست.	۱
۵	از هر یک از رأس‌های مثلث ABC، خطی موازی ضلع روبه‌رو به آن زاویه رسم کرده‌ایم. مثلث DEF به دست آمده است. ثابت کنید ارتفاع وارد بر ضلع BC عمود منصف ضلع EF است.	۱/۵
۶	ثابت کنید در هر مثلث، طول هر ضلع از مجموع طول دو ضلع دیگر کوچک‌تر است.	۱/۵
۷	در شکل زیر، مساحت مثلث ACE سه برابر مساحت مثلث ADE و دو برابر مساحت مثلث ABD است. نسبت‌های $\frac{BC}{DE}$ و $\frac{BD}{DE}$ را به دست آورید.	۱/۵





باسمه تعالی  
پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

کلاس:

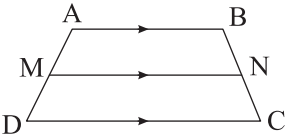
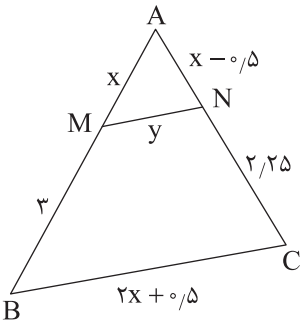
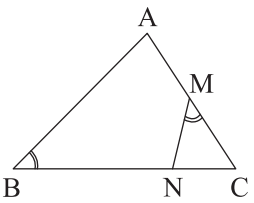
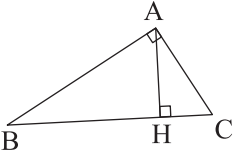
مدرسه:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۲

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۱)

صفحه ۲ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۸	اگر $AB \parallel MN \parallel DC$ باشد، ثابت کنید $\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$ .	۱/۵
		
۹	در شکل زیر $MN \parallel BC$ ؛ مقادیر $x$ و $y$ را به دست آورید.	۱/۵
		
۱۰	ثابت کنید هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویه بین آنها هم‌اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.	۲
۱۱	در مثلث ABC، از نقطه M وسط AC، زاویه NMC را مساوی زاویه B جدا کرده‌ایم. اگر $NC = ۲$ و $NB = ۴$ ، طول AC را به دست آورید.	۱/۵
		
۱۲	در مثلث قائم‌الزاویه زیر ثابت کنید $AB^2 = BC \cdot BH$ .	۱/۵
		
۱۳	با فرض اینکه دو مثلث متشابه‌اند قسمت الف را اثبات و قسمت ب را حل نمایید. الف) اگر نسبت اضلاع آنها k باشد، نسبت محیط‌های دو مثلث نیز k است. ب) طول‌های اضلاع یک مثلث ۱۰، ۱۲، ۱۵ سانتی‌متر است و طول بلندترین ضلع مثلثی متشابه آن، ۱۰ سانتی‌متر است. محیط مثلث دوم را به دست آورید.	۱/۵
۲۰	جمع بarm	



باسمه تعالی

## پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

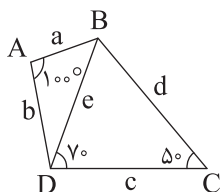
پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۲)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۲

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید. (الف) اگر در یک قضیه، جای فرض و حکم را عوض کنیم به آنچه که حاصل می شود ..... گویند. (ب) اگر در مثلثی اندازه دو زاویه $۲۱^\circ$ و $۴۹^\circ$ باشد، نقطه همرسی ارتفاع ها ..... مثلث است. (داخل - خارج) (ج) واسطه هندسی دو عدد $۲^۳ \times ۵ \times ۷^۲$ و $۲^۳ \times ۵^۳ \times ۱۱^۲$ عدد ..... است. (د) طول اضلاع مثلثی $۱۰$ ، $۱۲$ و $۱۵$ و طول اضلاع مثلث دیگر $۱۲$ ، $۱۴/۴$ و $۱۸$ است. نسبت مساحت مثلث کوچک تر به بزرگ تر ..... می باشد.	۲
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. (الف) برای یافتن مرکز کمانی از دایره، داشتن ۳ نقطه از کمان دایره لازم و کافی است. (ب) اندازه دو ارتفاع مثلثی ۶ و ۱۵ است. نسبت اضلاع نظیر این ارتفاع ها $\frac{۳}{۵}$ است. (ج) دو مثلث متشابه اند هرگاه زوایای آنها نظیر به نظیر برابر و اضلاع آنها نظیر به نظیر متناسب باشند.	۱/۵
۳	یک لوزی رسم کنید که طول قطره های آن ۶ و ۱۰ باشد و نحوه رسم را توضیح دهید.	۱/۵
۴	عکس قضیه زیر را بنویسید و سپس آن را به صورت دوشرطی بیان کنید. اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آنگاه قطرهایش نیمساز زاویه هایش هستند.	۱
۵	ثابت کنید در هر مثلث سه عمود منصف هم رس اند.	۱/۵
۶	(الف) قضیه زاویه برتر (عکس قضیه ضلع برتر) را بیان کنید. (ب) با توجه به قضیه زاویه برتر، بزرگ ترین پاره خط را در شکل زیر بیابید.	۱/۵
۷	اگر $\frac{a}{۲} = \frac{b}{۳} = \frac{c}{۴} = \frac{d}{۵} = ۶$ باشد، مقدار $a + b + c + d$ را بیابید.	۱
۸	قضیه تالس را بیان کرده و آن را اثبات کنید.	۲







باسمه تعالی

## پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

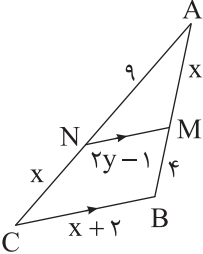
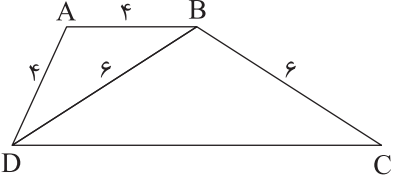
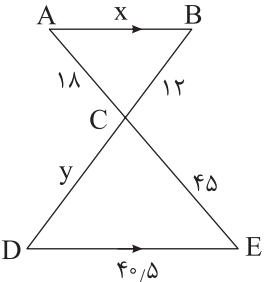
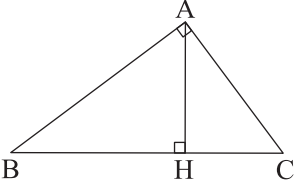
مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۲)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۲

صفحه ۲ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۹	مقادیر مجهول را بیابید. 	۱/۵
۱۰	در شکل زیر چهارضلعی ABCD دوزنقه است. پس از اثبات تشابه دو مثلث، طول قاعده CD را به دست آورید. 	۱/۵
۱۱	مقادیر مجهول را بیابید. 	۱/۵
۱۲	در مثلث قائم الزاویه زیر، ثابت کنید: $AH^2 = BH \times CH$ 	۱/۵
۱۳	ثابت کنید هرگاه دو مثلث متشابه باشند، آنگاه نسبت اندازه‌های میانه‌های متناظر آنها برابر نسبت تشابه است.	۲
	جمع بارم	۲۰



مرکز بخش آموزش مدارس برتر

باسمه تعالی

## آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

کلاس:

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: هندسه

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	<p>جاهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.</p> <p>(الف) به استدلالی که بر اساس نتیجه گیری منطقی بر پایه واقعیت هایی است که درستی آنها پذیرفته شده است، ..... گویند.</p> <p>(ب) در مثلث دلخواه <math>ABC</math> از هر رأس خطی موازی ضلع مقابل آن رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقاط <math>M</math>، <math>N</math> و <math>P</math> قطع کنند. در این صورت نقطه همرسی ارتفاع های مثلث <math>ABC</math>، همان نقطه همرسی ..... مثلث <math>MNP</math> است.</p> <p>(ج) اگر قاعده های دو مثلث برابر باشند، نسبت مساحت های آنها، برابر با نسبت ..... است که به این قاعده ها وارد شده است.</p> <p>(د) هرگاه دو مثلث متشابه باشند و نسبت مساحت های آنها <math>k</math> باشد، نسبت میانه های آنها ..... است.</p>	۲
۲	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات های زیر را مشخص کنید.</p> <p>(الف) نقطه <math>A</math> به فاصله ۱ واحد از خط <math>d</math> قرار دارد. تعداد نقاطی که از <math>A</math> به فاصله ۲ بوده و روی خط <math>d</math> می باشند، یک نقطه است.</p> <p>(ب) هر دو مثلث که مساحت های برابر داشته باشند، هم نهشت اند.</p> <p>(ج) اگر خط راستی موازی یکی از ضلع های مثلثی، دو ضلع دیگر را در دو نقطه قطع کند، مثلثی با آن تشکیل می دهد که با مثلث اصلی متشابه است.</p>	۱/۵
۳	<p>متوازی الاضلاعی رسم کنید که طول قطرهای آن ۴ و ۷ باشد.</p> <p>(الف) روش رسم را به طور کامل توضیح دهید.</p> <p>(ب) چند متوازی الاضلاع با این اطلاعات قابل رسم است؟</p> <p>(ج) از متوازی الاضلاع رسم شده چه تعداد مستطیل و چه تعداد لوزی است؟</p>	۱/۵
۴	<p>در هر یک از قسمت های زیر با توجه به خواسته داخل پرانتز جمله را تغییر دهید.</p> <p>(الف) مستطیلی وجود دارد که مربع نیست. (این گزاره را نقیض کنید و دوباره بنویسید.)</p> <p>(ب) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، قطرهاش عمود منصف یکدیگرند. (عکس این قضیه را بنویسید.)</p>	۱
۵	<p>با برهان خلف ثابت کنید از یک نقطه غیر واقع بر یک خط، نمی توان بیش از یک عمود بر آن رسم کرد.</p>	۱
۶	<p>(الف) ثابت کنید نیمسازهای هر مثلث هم رسند.</p> <p>(ب) اگر <math>O</math> نقطه همرسی نیمسازهای مثلثی باشد و فاصله <math>O</math> تا ضلع <math>AB</math> برابر <math>2x + 3</math> و فاصله <math>O</math> تا ضلع <math>BC</math> برابر <math>4x - 5</math> باشد، مقدار <math>x</math> را بیابید.</p>	۲
۷	<p>ثابت کنید اگر در مثلثی دو ضلع نابرابر باشند، زاویه روبه رو به ضلع بزرگ تر، بزرگ تر است از زاویه روبه رو به ضلع کوچک تر.</p>	۱/۵



مرکز بخش آموزش مدارس برتر

صفحه ۲ از ۲

باسمه تعالی

## آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه

کلاس:

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

نام درس: هندسه

ردیف	سؤال	بارم
۸	در شکل زیر $d \parallel d'$ و $S_{\Delta ABC} = 60 \text{ cm}^2$ و اندازه $BD$ برابر $12 \text{ cm}$ است. فاصله نقطه $C$ از $BD$ را به دست آورید.	۱
۹	عکس قضیه تالس را بیان و اثبات کنید.	۱/۵
۱۰	در شکل زیر $MN \parallel BC$ و $PN \parallel MC$ ثابت کنید: $AM^2 = AP \times AB$	۱/۵
۱۱	ثابت کنید اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، دو مثلث متشابهند.	۱/۵
۱۲	با توجه به شکل زیر: (الف) ثابت کنید مثلث‌های $ABC$ و $ADE$ متشابه‌اند. (ب) اندازه ضلع $DE$ را به دست آورید.	۱/۵
۱۳	در شکل زیر $AB = 4$ و $AC = 3$ است. طول $BH$ و $CH$ را به دست آورید. ( $\hat{A} = 90^\circ$ )	۱
۱۴	نسبت مساحت‌های دو پنج‌ضلعی متشابه $\frac{25}{9}$ است. اگر محیط یکی از آنها $30$ واحد باشد، محیط پنج‌ضلعی دیگر چند واحد است؟ (چند جواب داریم؟)	۱/۵
۲۰	جمع بارم	



باسمه تعالی

## پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

کلاس:

مدرس:

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۲)

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با عبارت یا عدد مناسب کامل کنید. (الف) برخی نتایج مهم و پرکاربرد که با استدلال استنتاجی به دست می آید، ..... نامیده می شود. (ب) در مثلث دلخواه $ABC$ از هر رأس خطی موازی ضلع مقابل آن رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقاط $M$ ، $N$ و $P$ قطع کند. در این صورت محیط مثلث $MNP$ ..... برابر محیط مثلث $ABC$ می باشد. (ج) نقطه $A$ به فاصله ۱ واحد از خط $d$ قرار دارد. ..... نقطه روی خط $d$ قرار دارد که از $A$ به فاصله ۳ واحد باشند. (د) مثال نقض برای گزاره: «در هر مثلث، نقطه همرسی ارتفاعهای داخل یا خارج مثلث قرار دارد.» مثلث ..... می باشد. (ه) تعمیم قضیه تالس: اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم موازی باشد، ..... پدید می آید که اندازه ضلع های آن با اندازه ..... مثلث اصلی متناسب اند.	۱/۵
۲	دو ضلع یک زاویه را در نظر بگیرید. (الف) نقطه ای را بیابید که فاصله آن از هر ضلع زاویه مورد نظر ۲ واحد باشد. (ب) با استفاده از نقطه ای که در قسمت (الف) یافته اید، نیمساز را رسم کنید. (ج) اگر اضلاع زاویه را از رأس زاویه امتداد دهیم، دو خط متقاطع حاصل می شود. در این صورت تعداد نقاطی که از این دو خط به فاصله ۲ هستند، چند تا است؟	۲
۳	(الف) ثابت کنید در هر مثلث سه عمودمنصف هم رس اند. (ب) اگر فاصله محل برخورد عمودمنصف های مثلث از رأس مقابل به ضلع کوچک تر، برابر $m - ۲$ و از رأس مقابل به ضلع متوسط برابر $۹ - ۲m$ باشد، فاصله این نقطه از رأس مقابل به بزرگ ترین ضلع چقدر است؟	۱/۷۵
۴	درستی و یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. (الف) هر نقطه که از دو سر پاره خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف آن پاره خط قرار دارد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست (ب) در یک مثلث قائم الزاویه، ارتفاع وارد بر وتر را رسم می کنیم به طوری که وتر را به دو قسمت به اندازه های $m$ و $n$ واحد تقسیم کند. در این صورت اندازه ارتفاع وارد بر وتر، واسطه هندسی بین حاصل ضرب $m$ و $n$ است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست (ج) اگر در دو چندضلعی، اضلاع نظیر به نظیر برابر باشند، آن گاه دو چندضلعی متشابه اند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست (د) در هر مثلث، نسبت اندازه های هر دو ضلع با نسبت ارتفاع متناظر وارد بر آنها، برابر است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست (ه) دو نقطه $A$ و $B$ به فاصله ۶ واحد از هم قرار دارند، فقط یک نقطه وجود دارد که از $A$ به فاصله ۲ واحد و از $B$ به فاصله ۴ واحد باشد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست (و) ارزش گزاره دقیقاً همانند ارزش نقیض گزاره است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست	۱/۵
۵	ثابت کنید در هر مثلث که دو ضلع نابرابر وجود دارد، هر ضلع که بزرگ تر است، زاویه مقابل به آن نیز بزرگ تر است.	۱/۵
۶	قضیه زیر را در نظر بگیرید. در قسمت الف: عکس قضیه را بنویسید. در قسمت ب: نقیض جمله به دست آمده در قسمت الف را بنویسید. قضیه: هر مربع، لوزی است. (الف) عکس قضیه: ..... (ب) نقیض گزاره قسمت الف: .....	۱
۷	با استفاده از استدلال استنتاجی و خاصیت خطوط موازی و مورب، ثابت کنید مجموع زوایای داخلی هر مثلث $۱۸۰$ درجه است.	۱



باسمه تعالی

## پیش‌آزمون تشریحی هماهنگ دی‌ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

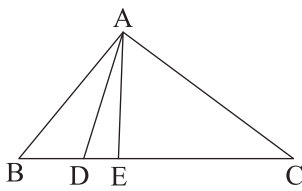
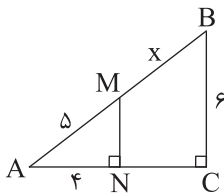
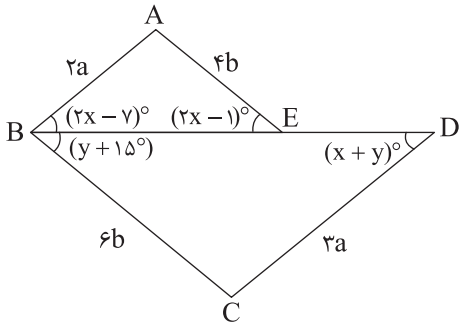
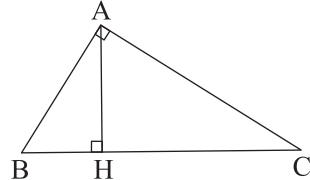
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۳

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه (سری ۲)

صفحه ۲ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۸	در شکل زیر مساحت مثلث ACE سه برابر مساحت مثلث ADE و دو برابر مساحت مثلث ABD است. نسبت‌های $\frac{BC}{DE}$ و $\frac{DE}{BD}$ را به دست آورید.	۱/۲۵
		
۹	عکس قضیهٔ تالس را بیان و اثبات نمایید.	۱/۵
۱۰	در شکل زیر، مقدار x را به دست آورید.	۱/۵
		
۱۱	ثابت کنید هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویهٔ بین آنها هم‌اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.	۱/۷۵
۱۲	در شکل زیر، می‌دانیم $BE = 2DE$ است. اولاً x و y را به دست آورید. ثانیاً نسبت مساحت مثلث BCD به مساحت ABE را بیابید.	۱/۵
		
۱۳	طول اضلاع یک مثلث ۸، ۹ و ۱۵ واحد و طول کوچک‌ترین ضلع مثلثی متشابه با آن ۱۲ واحد است. محیط مثلث دوم را تعیین کنید.	۱/۲۵
۱۴	در مثلث قائم‌الزاویه ABC ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) و AH ارتفاع وارد بر وتر است. ثابت کنید: $AH^2 = BH \times HC$ .	۱
		
	جمع بارم	۲۰



باسمه تعالی

## آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

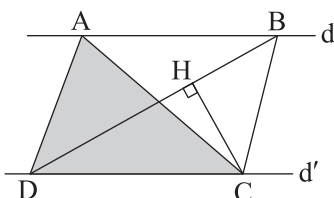
تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه

صفحه ۱ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۱	جاهای خالی را با عبارت یا عدد مناسب پر کنید. (الف) هر نقطه که از دو ضلع زاویه به یک فاصله باشد، روی ..... آن زاویه قرار دارد. (ب) در یک قضیه شرطی، اگر جای فرض و حکم عوض شود، عبارت شرطی حاصل ..... نامیده می شود. (ج) اگر اندازه ارتفاع های دو مثلث برابر باشد، نسبت مساحت های آنها برابر با نسبت ..... نظیر این ارتفاع ها است. (د) اگر نسبت محیط های دو چندضلعی متشابه برابر $\frac{4}{7}$ باشد، در این صورت نسبت مساحت های آنها برابر ..... خواهد بود.	۲
۲	درستی یا نادرستی هر یک از عبارات زیر را مشخص کنید. (الف) دو نقطه A و B را به فاصله ۴ واحد از هم در نظر بگیرید. هیچ نقطه ای وجود ندارد که از A به فاصله ۱ و از B به فاصله ۶ باشد. (ب) در هر مثلث، اندازه بزرگ ترین زاویه، از چهار برابر اندازه کوچک ترین زاویه، کوچک تر است. (ج) در هر مثلث نسبت اندازه های هر دو ضلع، با نسبت ارتفاع های متناظر وارد بر آنها برابر است. (د) اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم موازی باشد، مثلثی پدید می آید که اندازه ضلع های آن با اندازه ضلع های مثلث اصلی متناسب است.	۲
۳	یک لوزی به طول ضلع ۴ و طول قطر ۶ رسم کرده و نحوه رسم را توضیح دهید.	۱/۵
۴	ثابت کنید در هر مثلث سه عمود منصف، هم رس اند.	۱/۵
۵	(الف) نقیض گزاره «یک چهارضلعی وجود دارد که مجموع زاویه های داخلی آن، برابر ۳۶۰ درجه نیست.» را بنویسید. (ب) قضیه «در هر متوازی الاضلاع، قطر ها یکدیگر را نصف می کنند.» را به صورت دوشرطی بنویسید.	۱
۶	با استفاده از برهان خلف ثابت کنید، اگر در مثلثی دو زاویه نابرابر باشند، ضلع روبه رو به زاویه بزرگ تر، بزرگ تر است از ضلع روبه رو به زاویه کوچک تر.	۱/۵
۷	ثابت کنید در هر مثلث، مجموع اندازه های هر دو ضلع از اندازه ضلع سوم بزرگ تر است.	۱/۵
۸	در شکل زیر $d \parallel d'$ و $CH = 4$ و $BD = 7$ است. مساحت مثلث ADC را به دست آورید.	۱/۲۵





باسمه تعالی

# آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

نام و نام خانوادگی:

مدرسه:

کلاس:

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

پایه: دهم (رشته ریاضی)

نام درس: هندسه

صفحه ۲ از ۲

ردیف	سؤال	بارم
۹	در شکل زیر، $DF \parallel BC$ ، $DE \parallel BF$ ، $AE = ۴$ و $EF = ۶$ باشد، اندازه $EC$ را به دست آورید.	۱/۵
۱۰	در دوزنقه زیر، $EF$ موازی با قاعده‌ها رسم شده است. ثابت کنید: $\frac{AE}{AD} = \frac{BF}{BC}$	۱/۲۵
۱۱	ثابت کنید هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند و زاویه بین آنها، هم‌اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.	۱/۵
۱۲	در شکل زیر $\hat{B}_1 = \hat{C}$ می‌باشد. الف) ثابت کنید دو مثلث $ABC$ و $ABD$ متشابه‌اند. ب) مقادیر $x$ و $y$ را محاسبه کنید.	۱/۲۵
۱۳	در مثلث قائم‌الزاویه $ABC$ ، ارتفاع وارد بر وتر رسم شده است. اگر $AB = ۴$ و $BH = ۲$ باشد، طول ضلع $AC$ را به دست آورید.	۱/۲۵
۱۴	با فرض اینکه دو مثلث متشابه‌اند، قسمت الف را اثبات و قسمت ب را حل نمایید. الف) اگر نسبت اضلاع آن $k$ باشد، نسبت محیط‌های دو مثلث نیز $k$ است. ب) طول‌های اضلاع یک مثلث $۱۰$ و $۱۲$ و $۱۵$ سانتی‌متر است و طول بلندترین ضلع مثلثی متشابه آن، $۱۰$ سانتی‌متر است. محیط مثلث دوم را به دست آورید.	۱
	جمع بarm	۲۰



دفترچه پاسخنامه

# هندسه پایه دهم

آرشیو آزمون‌های تشریحی نیمسال اول





## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

(د) نصف

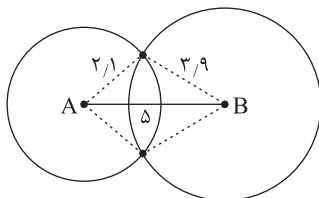
(ج) ارتفاع‌های

(ب) عمودمنصف‌های

(الف) استقرایی

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۹، ۳۱ و ۳۵)

## پاسخ سؤال ۲: (۱ نمره)

 $۶ > ۵ = ۳/۹ + ۲/۱$  پس دو نقطه وجود دارد.

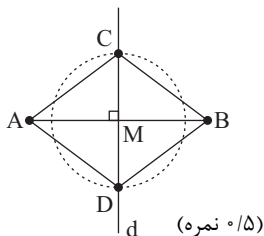
(۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۱۰)

## پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)

ابتدا پاره خط AB را به طول ۴ رسم می‌کنیم. (۲۵/۵ نمره) سپس عمودمنصف AB را می‌کشیم. (۲۵/۵ نمره)

اکنون به مرکز M، وسط AB، دایره‌ای به شعاع ۱/۵ رسم می‌کنیم تا خط d را در نقطه‌های C و D قطع کند. (۵/۵ نمره) ACBD لوزی مورد نظر است.



(۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۱۶)

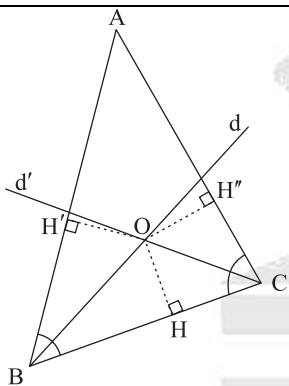
## پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

اثبات: می‌دانیم هر نقطه روی نیمساز یک زاویه از دو ضلع زاویه به یک فاصله می‌باشد و برعکس یعنی هر نقطه که از دو ضلع یک زاویه به یک فاصله باشد روی نیمساز آن زاویه واقع است.

ابتدا دو تا از نیمسازهای d و d' را رسم می‌کنیم، اگر O محل تلاقی نیمسازهای داخلی دو زاویه داخلی B و C باشد، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} O \in d \Rightarrow OH = OH' \text{ (نمره } ۲۵/۵) \\ O \in d' \Rightarrow OH = OH'' \text{ (نمره } ۲۵/۵) \end{array} \right\} \Rightarrow OH' = OH'' \text{ (نمره } ۲۵/۵)$$

پس نقطه O روی نیمساز زاویه A قرار دارد، (۲۵/۵ نمره) پس سه نیمساز در O هم‌رسند.



(۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

## پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)

فرض:  $\hat{B} > \hat{C}$ حکم:  $AC > AB$ 

(۵/۵ نمره)

اثبات با برهان خلف: فرض می‌کنیم  $AC > AB$  نباشد پس  $AC < AB$  یا  $AC = AB$  است.

$$AC = AB \xrightarrow[\text{مساوی الساقین}]{\text{مثلث}} \hat{B} = \hat{C} \text{ (نمره } ۲۵/۵)$$

$$AC < AB \xrightarrow[\text{زاویه روبه‌رو به آن بزرگ‌تر است}]{\text{در مثلث هر ضلع بزرگ‌تر است}} \hat{C} > \hat{B} \text{ (نمره } ۲۵/۵)$$

با بررسی هریک از حالت‌ها به تناقض برخورد می‌کنیم (۲۵/۵ نمره) پس فرض خلف باطل است و خود حکم درست است. (۲۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۲۲)

## پاسخ سؤال ۶: (هر مورد ۵/۵ نمره)

(الف) هر متوازی‌الاضلاعی مستطیل است.

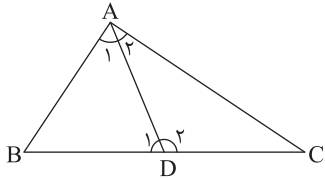
(ب) مثلثی وجود دارد که مجموع زوایای داخلی آن  $۱۸۰^\circ$  نیست. یا چنین نیست که مجموع زوایای داخلی هر مثلث،  $۱۸۰^\circ$  درجه است.

(هندسه دهم، صفحه ۲۳)



## پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

ابتدا نیمساز AD را رسم می کنیم. (۲/۵ نمره)



$$\left. \begin{array}{l} \text{خارجی } \hat{D}_1 > \hat{A}_2 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \rightarrow AB > BD \quad (2/5 \text{ نمره}) \\ \text{خارجی } \hat{D}_2 > \hat{A}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \hat{D}_2 > \hat{A}_2 \rightarrow AC > DC \quad (2/5 \text{ نمره}) \end{array} \right\} \xrightarrow{+} AB + AC > BC \quad (2/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

## پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

$$\frac{x+y+z}{12} = \frac{2}{7} \Rightarrow x+y+z = \frac{24}{7} \quad (5/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)

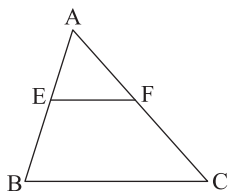
## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

$$S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BCD} = 16 \quad (5/5 \text{ نمره})$$

$$S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2} CH \times BD \Rightarrow 16 = \frac{1}{2} CH \times 12 \Rightarrow CH = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} \quad (5/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)

نکته (قضیه تالس): در مثلث ABC، اگر  $EF \parallel BC$ ، آن گاه:  $\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC}$ نکته (نتیجه قضیه تالس): در مثلث ABC، اگر  $EF \parallel BC$ ، آنگاه:  $\frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$ 

طبق قضیه تالس در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{x+1}{x-2} = \frac{x+8}{x+2} \quad (5/5 \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow (x+1)(x+2) = (x-2)(x+8) \Rightarrow x^2 + 3x + 2 = x^2 + 6x - 16 \Rightarrow 3x = 18 \Rightarrow x = 6 \quad (2/5 \text{ نمره})$$

حال با استفاده از نتیجه قضیه تالس داریم:

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{7}{7+14} = \frac{EF}{15} \Rightarrow EF = \frac{15}{3} = 5 \quad (5/5 \text{ نمره})$$

بنابراین محیط دوزنقه EFCB برابر است با:

$$5 + 8 + 15 + 14 = 42 \quad (2/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

## پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} \triangle OA'B': AB \parallel A'B' \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{OA}{OA'} = \frac{OB}{OB'} \\ \triangle OB'C': BC \parallel B'C' \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{OC}{OC'} = \frac{OB}{OB'} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{OA}{OA'} = \frac{OC}{OC'} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} AC \parallel A'C' \quad (2/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)



## پاسخ سؤال ۱۲: (۵/۵ نمره)

(۲۵/۵ نمره)

$$\frac{2x+1}{6x+3} = \frac{3}{y} \Rightarrow \frac{2x+1}{3(2x+1)} = \frac{3}{y} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{3}{y} \Rightarrow y = 9 \quad (25/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۱۳: (۵/۱ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{A} \quad (25/5 \text{ نمره}) \\ \frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AB} = \frac{1}{3} \quad (5/5 \text{ نمره}) \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ض ض ض}} \triangle ADE \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{x}{11} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \frac{11}{3}$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۱)

## پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)

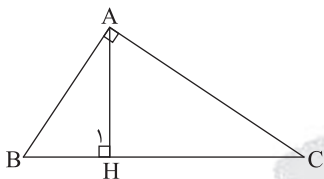
(۵/۵ نمره)

(۲۵/۵ نمره)

$$\frac{S_1}{S_r} = \left(\frac{P_1}{P_r}\right)^2 = \left(\frac{15}{36}\right)^2 = \left(\frac{5}{12}\right)^2 = \frac{25}{144} \Rightarrow \frac{S_1}{S_r} = \frac{25}{144} \Rightarrow S_r = 288 \quad (25/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۸)

## پاسخ سؤال ۱۵: (۵/۱ نمره)



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{H}_1 = 90^\circ \quad (25/5 \text{ نمره}) \\ \hat{B} = \hat{B} \quad (25/5 \text{ نمره}) \end{array} \right\} \xrightarrow{\Delta} \triangle ABH \sim \triangle ABC \quad (25/5 \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{AB} = \frac{BH}{AB} = \frac{AB}{BH} \Rightarrow AB^2 = BH \times BC \quad (25/5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۲)

**پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۰ نمره)**

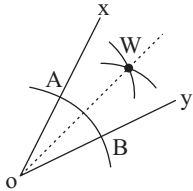
(د) نادرست

### ج) قاعده‌هایی

(ب) نیمسازها

الف) عكس قضيه

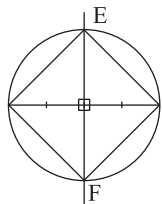
(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۲، ۲۶ و ۳۱)



(هندسه دهم، صفحه ۱۲)

**پاسخ سؤال ۲: (۱ نمره)**

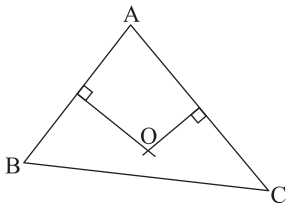
برای رسم نیمساز زاویه  $XOY$  دهانهٔ پرگار را کمی باز کرده و به مرکز  $O$  کمانی می‌زنیم تا نیم‌خطهای  $OX$  و  $OY$  را به ترتیب در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند. دهانهٔ پرگار را کمی باز کرده و یک بار به مرکز  $A$  و بار دیگر با همان اندازه و به مرکز  $B$  یک کمان می‌زنیم تا دو کمان مانند شکل در نقطه‌ای مانند  $W$  همدیگر را قطع کنند. نقطهٔ  $O$  را به  $W$  وصل می‌کنیم.



(هندسه دهم، صفحہ ۱۶)

**یاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)**

عمودمنصف پاره خط ۳ سانتی متری را رسم می کنیم. از نقطه تقاطع عمودمنصف و پاره خط دایره ای به مرکز ۱/۵ سانتی متر رسم می کنیم. این دایره عمودمنصف را در دو نقطه E و F قطع می کند. این دو نقطه را به دو سر پاره خط وصل می کنیم. شکل حاصل مربعی به قطر ۳ می باشد.



(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

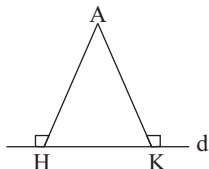
**پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)**

مثلاً دلخواه  $ABC$  در شکل مقابل را در نظر می‌گیریم. چون پاره‌خط‌های  $AB$  و  $AC$  متقاطع هستند عمودمنصف‌های آنها نیز در نقطه‌ای مانند  $O$  متقاطع هستند.

(۱) نقطه O روی عمود منصف پاره خط AB است. بنابراین  $OA = OB$ .

(۲) نقطه O روی عمود منصف پاره خط AC است. بنابراین  $OA = OC$ .

از (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم  $OB = OC$ . بنابراین نقطه  $O$  روی عمودمنصف  $BC$  قرار دارد. در نتیجه عمودمنصف‌های اضلاع مثلث هم‌رسانند.



(هندسه دهم، صفحه ۲۴)

**پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)**

فرض خلف: فرض کنیم از نقطه A خارج خط d دو خط AH و AK را عمود بر d می‌توان رسم کرد، پس مثلث AHK  $\Delta$  تشکیل می‌شود که:

$$\hat{A} + \hat{H} + \hat{K} = \hat{A} + 180^\circ > 180^\circ$$

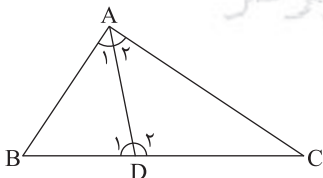
که با مجموع زوایای داخلی مثلث که  $180^\circ$  است در تناقض است، پس فرض خلف باطل و حکم برقرار است.

**یاسخ سؤال ۶:** (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) مجموع زوایای داخلی هر چهار ضلعی  $360^\circ$  درجه است.

(ب) لوزی‌ای وجود دارد که مربع نیست.

(هندسه دهم، صفحه ۲۳)



(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

**پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)**

در هر مثلث، مجموع اندازه هر دو ضلع از اندازه ضلع سوم بزرگتر است. ابتدا نیمساز AD را رسم می‌کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \text{خارجی } \hat{D}_1 > \hat{A}_r \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_r} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \rightarrow AB > BD \\ \text{خارجی } \hat{D}_r > \hat{A}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_r} \hat{D}_r > \hat{A}_1 \rightarrow AC > DC \end{array} \right\} \xrightarrow{+} AB + AC > BC$$

**باسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمبر)**

الف)  $\frac{a}{3} = \frac{b}{4} = \frac{c}{8} = \frac{\Delta}{\epsilon} \Rightarrow \frac{a+b+c}{3+4+8} = \frac{\Delta}{\epsilon} \Rightarrow a+b+c = \frac{\Delta \times 12}{\epsilon} = 1.$

$$\text{ب) } \frac{a}{r} = \frac{\Delta}{e} \Rightarrow a = \frac{\Delta \times r}{e} = \frac{\Delta}{r} \Rightarrow ra = \Delta$$

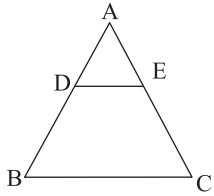
$$\frac{b}{f} = \frac{c}{\Delta} = \frac{\Delta}{e} \Rightarrow \frac{b}{f} = \frac{rc}{1\Delta} = \frac{\Delta}{e} \Rightarrow \frac{b+rc}{f+1\Delta} = \frac{\Delta}{e} \Rightarrow b+rc = \frac{\Delta \times 19}{e}$$

$$\frac{ra}{b+rc} = \frac{\frac{\Delta}{1}}{\frac{\Delta \times 19}{9}} = \frac{9}{19}$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۳۳)



## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)



قضیه تالس: هرگاه در یک مثلث، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع چهار پاره خط جدا می کند که اندازه های آنها تشکیل یک تناسب می دهد. در شکل مقابل خط DE موازی ضلع BC رسم شده است. مثلث های DAE و DEC در رأس D مشترکند. در نتیجه:

$$\frac{S_{\triangle DAE}}{S_{\triangle DEC}} = \frac{AE}{EC}, \quad \frac{S_{\triangle DAE}}{S_{\triangle DEB}} = \frac{AD}{DB}$$

مثلث های DBE و DEC هم مساحت می باشند. (چون در یک قاعده و ارتفاع وارد بر آن مشترکند). با توجه به این داریم:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۴)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۲۵ نمره)

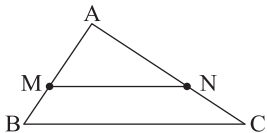
$$\frac{AN}{NC} = \frac{AM}{MB} \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{x}{4} \Rightarrow x^2 = 36 \Rightarrow x = 6$$

$$\frac{AM}{AB} = \frac{NM}{CB} \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{2y-1}{8} \Rightarrow 20y-10=48 \Rightarrow y=29$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

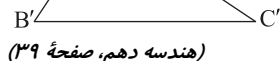
## پاسخ سؤال ۱۱: (۲ نمره)

به اندازه  $A'B'$  و  $A'C'$  روی AB و AC جدا می کنیم و M و N می نامیم.



$$\left. \begin{array}{l} AM = A'B' \\ AN = A'C' \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ض ض ض}} \triangle AMN \cong \triangle A'B'C'$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} MN \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \triangle ABC \sim \triangle AMN \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle A'B'C' \sim \triangle ABC$$



(هندسه دهم، صفحه ۳۹)

## پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۲۵ نمره)

از تشابه این دو مثلث و نسبت دو ضلع کوچک نتیجه می شود که نسبت تشابه مثلث DEF با مثلث ABC برابر  $\frac{12}{4} = 3$  است. در نتیجه اضلاع مثلث DEF برابر است با ۱۲ و ۲۱ و ۲۷ است.

الف)  $P_{\triangle DEF} = 12 + 21 + 27 = 60$

ب)  $\frac{S_{\triangle DEF}}{S_{\triangle ABC}} = \left(\frac{12}{4}\right)^2 = 9$

(هندسه دهم، صفحه ۴۵)

## پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۵ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{B}' \\ \hat{C} = \hat{D}' \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{حالت دو زاویه}} \triangle ABC \sim \triangle BDE \Rightarrow \frac{AB}{BE} = \frac{AC}{ED} = \frac{BC}{BD}$$

$$\Rightarrow \frac{48}{24} = \frac{24}{y} = \frac{24+x}{18} \Rightarrow \begin{cases} \frac{24}{y} = 2 \Rightarrow y = 12 \\ \frac{24+x}{18} = 2 \Rightarrow x = 12 \end{cases}$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۳)

## پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۵ نمره)

الف)  $AH^2 = BH \times HC = 9 \times 4 = 36 \Rightarrow AH = 6$

ب)  $AB^2 = BH \times BC = 9 \times 13 \Rightarrow AB = 3\sqrt{13}$

ج)  $AC^2 = CH \times BC = 4 \times 13 \Rightarrow AC = 2\sqrt{13}$

(هندسه دهم، صفحه ۴۲)



## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۰ نمره)

K (د)

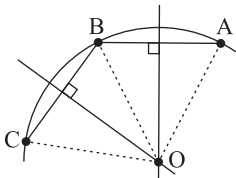
ج) ارتفاع های وارد بر آنها

ب) بی شمار

الف) استقرایی

(هندسه دهم، صفحه های ۱۶، ۱۷، ۳۱ و ۴۵)

## پاسخ سؤال ۲: (۱ نمره)



سه نقطه A، B و C را روی قسمت داده شده در نظر می گیریم (شکل را ببینید). عمود منصف پاره خط های AB و BC را

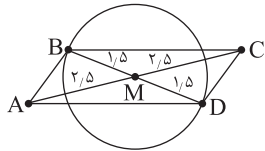
رسم می کنیم تا یکدیگر را در نقطه O قطع کنند.

نقطه O از سه نقطه A، B و C به یک فاصله است، پس مرکز دایره مورد نظر است.

اکنون اگر به مرکز O و شعاع OA دایره ای رسم کنیم، این دایره، دایره مورد نظر است.

(هندسه دهم، صفحه ۱۶)

## پاسخ سؤال ۳: (۱ نمره)



ابتدا قطر به طول ۵ را رسم کرده و وسط آن را M می نامیم. به مرکز M و شعاع ۱/۵ دایره ای رسم می کنیم. قطر

دلخواهی از دایره را رسم کرده و نقاط را به هم وصل می کنیم.

(هندسه دهم، صفحه ۱۵)

## پاسخ سؤال ۴: (۵/۱ نمره)

$$OA = OB = OC \Rightarrow \begin{matrix} 2x+1 \\ \downarrow \\ x=5 \end{matrix} = 2x-4 = y+3$$

$$2x+1 = y+3 \xrightarrow{x=5} 11 = y+3 \Rightarrow y=8$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

## پاسخ سؤال ۵: (۵/۱ نمره)

حکم:  $\hat{C} > \hat{B}$ فرض:  $AB > AC$ اثبات: نقطه D را روی AB به گونه ای انتخاب می کنیم که  $AD = AC$ . پس مثلث  $ACD$  متساوی الساقین است. بنابراین $\hat{C}_1 = \hat{D}_1$  و  $\hat{C} > \hat{C}_1$  از طرفی  $\hat{D}_1$  زاویه خارجی برای مثلث CDB است، پس:  $\hat{D}_1 > \hat{B}$  در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} \hat{C} > \hat{C}_1 \\ \hat{D}_1 > \hat{B} \end{cases} \xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{D}_1} \hat{C} > \hat{B}$$

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

## پاسخ سؤال ۶: (هر مورد ۵/۰ نمره)

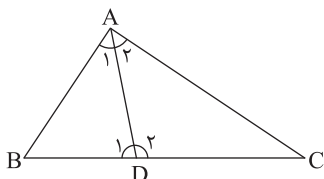
ج) درست

ب) نادرست

الف) نادرست

(هندسه دهم، صفحه های ۱۹، ۳۱ و ۴۲)

## پاسخ سؤال ۷: (۵/۱ نمره)



$$\left. \begin{aligned} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 &\xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \rightarrow AB > BD \\ \hat{D}_2 > \hat{A}_1 &\xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \hat{D}_2 > \hat{A}_1 \rightarrow AC > DC \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+} AB + AC > BC$$

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

## پاسخ سؤال ۸: (۵/۰ نمره)

$$b^2 = 4 \times 9 \Rightarrow b = 6 \quad (۵/۰ \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)





## پاسخ سؤال ۹: (۱ نمره)

چون ارتفاع یکسان است، در نتیجه نسبت مساحت‌ها، برابر نسبت قاعده‌هاست. بنابراین  $\frac{1}{5}$  جواب مسأله است.

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۲ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} \triangle AED : BC \parallel ED \Rightarrow \frac{AC}{AE} = \frac{AB}{AD} \\ \triangle AFD : EB \parallel FD \Rightarrow \frac{AE}{AF} = \frac{AB}{AD} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AC}{AE} = \frac{AE}{AF} \Rightarrow AE^2 = AF \times AC$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۱۱: (۲ نمره)

یکی از قطرهای دوزنقه را رسم می‌کنیم. این قطر پاره‌خط MN را در E قطع می‌کند. طبق قضیه تالس داریم:

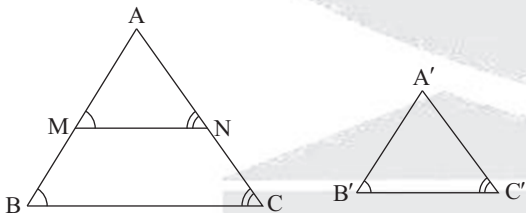
$$\left. \begin{array}{l} EN \parallel DC \Rightarrow \frac{BE}{ED} = \frac{BN}{NC} \\ EM \parallel AB \Rightarrow \frac{ED}{BE} = \frac{MD}{AM} \Rightarrow \frac{BE}{ED} = \frac{AM}{MD} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۱۲: (۲ نمره)

روی ضلع‌های AB و AC پاره‌خط‌های AM و AN را به ترتیب هم‌اندازه با A'B' و A'C' جدا می‌کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \hat{A}' + \hat{B}' + \hat{C}' = 180^\circ \\ \hat{B} = \hat{B}' \\ \hat{C} = \hat{C}' \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A} = \hat{A}'$$



$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{A}' \\ AN = A'C' \\ AM = A'B' \end{array} \right. \xrightarrow{\text{(ض.ض)}} \triangle A'B'C' \cong \triangle AMN$$

در نتیجه:  $MN = B'C'$ ,  $\hat{M} = \hat{B}'$ ,  $\hat{N} = \hat{C}'$

بنابراین:  $\hat{M} = \hat{B}'$ ,  $\hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \hat{M} = \hat{B} \Rightarrow MN \parallel BC$

طبق قضیه اساسی تشابه،  $AMN \sim ABC$  و در نتیجه  $A'B'C' \sim ABC$ .

(هندسه دهم، صفحه ۳۹)

## پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

$$k^2 = \frac{S_1}{S_2} = \frac{12}{75} = \frac{4}{25} \Rightarrow k = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

بنابراین نسبت محیط‌های این دو مثلث هم برابر ۰/۴ است.

(هندسه دهم، صفحه ۴۸)

## پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۵ نمره)

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow 6^2 = 4 \times x \Rightarrow x = 9$$

$$AC^2 = CH \times BC \Rightarrow y^2 = 9 \times 13 \Rightarrow y = 3\sqrt{13}$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۳)



## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۰ نمره)

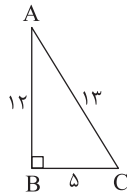
الف) روی نیمساز (ب) ارتفاعها (ج) استنتاجی

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۳، ۱۷ و ۱۹)

## پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۲۵/۰ نمره)

الف) نادرست؛ در مثلث قائم‌الزاویه چنین نیست! مثل:

ارتفاع با یکی از اضلاع مثلث مساوی و از یکی از اضلاع مثلث بزرگ‌تر است.



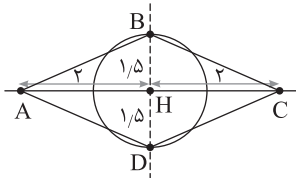
$$\begin{cases} h_A = AB = 12 > AC = 5 \\ h_C = BC = 5 \end{cases}$$

(ب) نادرست (ج) درست (د) نادرست

(هندسه دهم، صفحه‌های ۲۷، ۳۵، ۳۶ و ۴۷)

## پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)

ابتدا قطر AC به طول ۴ را رسم کرده و عمودمنصف آن را می‌کشیم و محل برخورد عمودمنصف با AC را H می‌نامیم. به مرکز H و به شعاع نصف قطر دوم یعنی ۱/۵ دایره‌ای رسم می‌کنیم. محل برخورد دایره با عمودمنصف را B و D نامیده و نقاط را به هم وصل می‌کنیم.



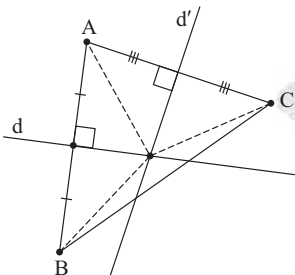
(هندسه دهم، صفحه ۱۵)

## پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

می‌دانیم هر نقطه روی عمودمنصف پاره‌خط از دو سر آن به یک فاصله است و برعکس، یعنی هر نقطه که از دو سر پاره‌خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف است. ابتدا دو تا از عمودمنصف‌ها را رسم می‌کنیم. اگر O محل تلاقی عمودمنصف‌های اضلاع AB و AC باشند داریم:

$$\left. \begin{array}{l} O \in d \xrightarrow{\text{عمودمنصف } AB} OA = OB \\ O \in d' \xrightarrow{\text{عمودمنصف } AC} OA = OC \end{array} \right\} \Rightarrow OB = OC \Rightarrow O \in d'' \text{ (عمودمنصف } BC)$$

بنابراین سه عمودمنصف هم‌رسانند.



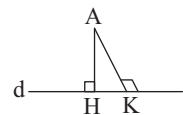
(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

## پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

برهان خلف: فرض می‌کنیم از نقطه A خارج از خط d دو خط عمود بر d می‌توان رسم کرد.

پس در مثلث AHK داریم:  $\hat{A} + \hat{H} + \hat{K} = \hat{A} + 18^\circ > 18^\circ$ 

و این در تناقض با «مجموع زوایای داخلی مثلث ۱۸۰° است» می‌باشد. پس فرض خلف باطل و حکم برقرار است.



(هندسه دهم، صفحه ۲۴)

## پاسخ سؤال ۶: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) هر چهارضلعی مجموع زوایای داخلی‌اش ۳۶۰ درجه است.

ب) دو دایره شعاع‌های برابر دارند اگر و تنها اگر مساحت‌های برابر داشته باشند.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)

## پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

الف)  $\hat{D}_2 = \hat{B} + \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{D}_2 > \hat{A}_1$  زاویه خارجی برای مثلث ABDب)  $\left. \begin{array}{l} \hat{D}_2 > \hat{A}_1 \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{D}_2 > \hat{A}_2$ ج)  $\hat{D}_2 > \hat{A}_2 \xrightarrow{\text{در هر مثلث هر زاویه که بزرگ‌تر باشد ضلع روبه‌رو به آن بزرگ‌تر است.}} AC > DC$ 

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)





## پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

$$\frac{a}{2} = \frac{b}{3} = \frac{c}{6} = \frac{5}{11} \Rightarrow \frac{a+b+c}{2+3+6} = \frac{5}{11} \Rightarrow \frac{a+b+c}{11} = \frac{5}{11} \Rightarrow a+b+c=5$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)

## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

نکته: اگر دو مثلث قاعده مشترک داشته باشند و رأس‌های روبه‌روی این قاعده آنها، روی یک خط، موازی این قاعده باشند، این مثلث‌ها هم‌مساحت هستند.  
با استفاده از نکته بالا و فرض مسئله می‌توان نوشت:

$$S_{\triangle BDC} = S_{\triangle ABC} = 8$$

و اگر فاصله C تا BD را h در نظر بگیریم، نتیجه می‌شود:

$$S_{\triangle BDC} = \frac{1}{2} BD \times h = 8 \xrightarrow{BD=6} 3h = 8 \Rightarrow h = \frac{8}{3} \text{ cm}$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۷، ۱۳ و ۱۹)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۲ نمره)

$$DE \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{x+2} \Rightarrow 2x = x+2 \Rightarrow x=2$$

حال بنا بر تعمیم قضیه تالس می‌توان نوشت:

$$\frac{AD}{AB} = \frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1/5}{BC} \Rightarrow BC = 4/5$$

بنابراین محیط مثلث ABC برابر است با:

$$AB + AC + BC = 3 + 6 + 4/5 = 13/5$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

## پاسخ سؤال ۱۱: (هر مورد ۱ نمره)

(الف)

$$\left. \begin{array}{l} RQ \parallel PC \Rightarrow \frac{AR}{AP} = \frac{AQ}{AC} \\ PQ \parallel BC \Rightarrow \frac{AP}{AB} = \frac{AQ}{AC} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AR}{AP} = \frac{AP}{AB}$$

$$\Rightarrow AP^2 = AR \times AB \Rightarrow (4+x)^2 = 4 \times (7+x) \Rightarrow 16 + 8x + x^2 = 28 + 4x$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x+6)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = +2 & \text{قق} \\ x = -6 & \text{غقق} \end{cases}$$

(ب)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{N} = 90^\circ \\ \hat{C} \text{ مشترک} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{نز}} \triangle MNC \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{MNC}{ABC} : \frac{MC}{AC} = \frac{MN}{AB} = \frac{CN}{CB}$$

$$\triangle MNC \text{ قائم الزویه} \Rightarrow NC = 8 \Rightarrow \frac{10}{x+8} = \frac{6}{18} \Rightarrow x+8 = \frac{10 \times 18}{6}$$

$$\Rightarrow x+8 = 30 \Rightarrow x = 22$$

(ج)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} \text{ مشترک} \\ \frac{AE}{AC} = \frac{AF}{AB} = \frac{1}{3} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تناسب دو ضلع و زاویه بین}} \triangle AEF \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AE}{AC} = \frac{AF}{AB} = \frac{EF}{BC} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{2x-1}{3x+2} = \frac{1}{3}$$

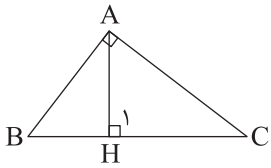
$$\Rightarrow 3x+2 = 6x-3 \Rightarrow 3x = 5$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۳۷ و ۴۱)



## پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵ نمره)



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{H}_1 \\ \hat{C} = \hat{C} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زا}} \triangle ACH \sim \triangle ABC$$

$$\text{نسبت تشابه} \quad \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow AC^2 = CH \times BC$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۴۳)

## پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

(الف)

$$k = \frac{15}{10} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{3}{2}$$

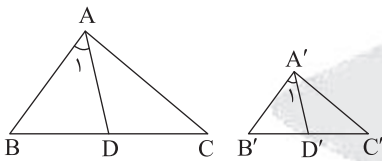
$$\Rightarrow \text{محیط مثلث دوم} = \frac{39 \times 2}{3} = 26$$

$$\frac{\text{مساحت مثلث اول}}{\text{مساحت مثلث دوم}} = k^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۴۸)

(ب)

## پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)



$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}' \\ \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k \end{array} \right.$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{A}' \\ \hat{B} = \hat{B}' \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{A}'_1 \\ \hat{B}_1 = \hat{B}'_1 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زا}} \triangle ABD \sim \triangle A'B'D'$$

$$\Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{AD}{A'D'} = k$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۴۶)



## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) نیمساز آن زاویه (ب) روی مثلث (وسط وتر) (ج) ارتفاع های وارد بر آن ها (د) هم مساحت اند...

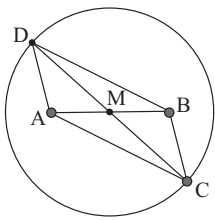
(هندسه دهم، صفحه های ۱۲، ۱۸، ۳۰ و ۳۲)

## پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) درست (ب) نادرست (ج) درست (د) درست

(هندسه دهم، صفحه های ۱۷، ۲۱، ۲۷ و ۳۲)

## پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)



۱- ابتدا پاره خطی به طول ۵ واحد در نظر می گیریم. (AB)

۲- وسط پاره خط را پیدا می کنیم و به مرکز آن (M) و به شعاع ۴ واحد دایره ای رسم می کنیم.

۳- هر یک از قطرهای دایره رسم شده می تواند قطر دیگر متوازی الاضلاع باشد. (به غیر از قطر گذرنده از نقطه A و B) این مسئله بی شمار جواب دارد.

(هندسه دهم، صفحه ۱۵)

## پاسخ سؤال ۴: (۲ نمره)

مثلث دلخواه ABC را در نظر گرفته و از هر رأس آن، خطی به موازات ضلع روبه روی آن رسم می کنیم تا مثلث A'B'C' ایجاد شود.

مثلث ABC با مثلث های AB'C' و ABC' بنا به حالت زضز هم نهشت است در نتیجه:

$$BC = AC' = AB'$$

یعنی A منصف B'C' است و

$$\left. \begin{array}{l} AH \perp BC \\ BC \parallel C'B' \end{array} \right\} \Rightarrow AH \perp B'C'$$

در نتیجه AH عمود منصف C'B' است و به همین ترتیب BK عمود منصف C'A' و CI عمود منصف AB' است.

بنابراین ارتفاع های ABC بر عمود منصف های A'B'C' منطبق اند و می دانیم عمود منصف ها هم رس اند.

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

## پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)

فرض:  $\hat{B} > \hat{C}$  حکم:  $AC > AB$ اثبات با برهان خلف: فرض می کنیم  $AC > AB$  نباشد پس  $AC < AB$  یا  $AC = AB$  است.

$$AC = AB \xrightarrow{\text{مثلث همتاسای الساقین}} \hat{B} = \hat{C}$$

$$AC < AB \xrightarrow{\text{در مثلث هر ضلع بزرگتر است زاویه روبه رو به آن بزرگتر است}} \hat{C} > \hat{B}$$

هر یک از حالت های ذکر شده با فرض اولیه در تناقض است.

پس فرض خلف باطل است و حکم درست است، یعنی  $AC > AB$ .

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

## پاسخ سؤال ۶: (۱ نمره)

$$\begin{aligned} \frac{2x-y}{3x+2y} = \frac{2z-1}{z+6} = \frac{x+4y}{y} &\Rightarrow \frac{(2x-y)+(x+4y)}{(3x+2y)+(y)} = \frac{2z-1}{z+6} \\ &\Rightarrow \frac{3x+3y}{3x+3y} = \frac{2z-1}{z+6} \Rightarrow 1 = \frac{2z-1}{z+6} \\ &\Rightarrow 2z-1 = z+6 \Rightarrow z = 7 \end{aligned}$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۲)

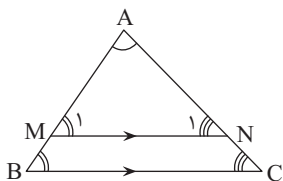


## پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} AB \parallel DE \xrightarrow{\text{جزء به کل}} \frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB} \\ DB \parallel AF \xrightarrow{\text{جزء به کل}} \frac{CD}{CA} = \frac{CB}{CF} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{CE}{CB} = \frac{CB}{CF} \\ \Rightarrow CB^2 = CE \times CF$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۸: (۲ نمره)



$$MN \parallel BC \Rightarrow \text{فرض} \quad \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

با استفاده از قضیه خطوط موازی و مورب داریم:

$$\left. \begin{array}{l} MN \parallel BC \Rightarrow \widehat{M}_1 = \widehat{B}, \widehat{N}_1 = \widehat{C} \\ MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالی}} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AMN \sim \triangle ABC$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۸)

## پاسخ سؤال ۹: (۲ نمره)

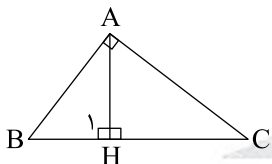
مثلث AMC و مثلث ABC به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند:

$$\left\{ \begin{array}{l} \widehat{A} = \widehat{B} = a \\ \widehat{C} = \widehat{C} \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle AMC \sim \triangle ABC$$

$$\Rightarrow \frac{MC}{AC} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{6}{BC} \Rightarrow BC = \frac{36}{4} = 9$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۳)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)



$$\left. \begin{array}{l} \widehat{A} = \widehat{H}_1 = 90^\circ \\ \widehat{B} \text{ مشترک} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{الف}} \triangle ABH \sim \triangle ABC$$

$$\text{ب) } \triangle ABH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{ABH}{ABC} \cdot \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB} \Rightarrow AB^2 = BH \cdot BC$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

## پاسخ سؤال ۱۱: (۱ نمره)

$$k^2 = \frac{S_1}{S_2} = \frac{12}{75} = \frac{4}{25} \Rightarrow k = \sqrt{\frac{4}{25}} = \frac{2}{5} = 0.4$$

بنابراین نسبت محیط‌های این دو مثلث هم برابر ۰/۴ است.

(هندسه دهم، صفحه ۴۸)

## پاسخ سؤال ۱۲: (۲ نمره)

$$MO \parallel CD \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{AO}{AC} = \frac{1}{2}, \quad ON \parallel CB \Rightarrow \frac{AO}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$S_{\triangle AON} = \frac{1}{2} \times 2 \times 6 = 6 \text{ و } AN = 6 \text{ و } ON = 2 \text{ است. پس } \frac{1}{2}, \triangle ABC \text{ و } \triangle AON \text{ متشابه دو مثلث}$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۸)



## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) درون ب) عمودمنصف پاره خط ج) ۳ د) متشابه

(هندسه دهم، صفحه های ۱۳، ۱۹، ۴۰ و ۴۲)

## پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۵/۵ نمره)

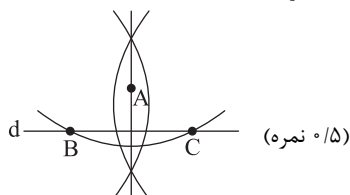
الف) نادرست (باید می گفت از دو ضلع زاویه به یک فاصله است.)

ب) درست ج) درست د) درست

(هندسه دهم، صفحه های ۱۲، ۳۳ و ۴۷)

## پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)

از نقطه A خارج خط d، کمانی می زنیم تا خط d را در دو نقطه B و C قطع کند. (۵/۵ نمره) سپس عمودمنصف BC را رسم می کنیم. (دهانه پرگار را کمی بیشتر از نصف طول پاره خط BC باز کرده و به مرکزهای B و C دو کمان رسم می کنیم. نقاط برخورد را به هم وصل کرده و امتداد می دهیم.) (۵/۵ نمره)



(هندسه دهم، صفحه ۱۵)

## پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) وجود دارد (۲۵/۵ نمره) لوزی ای که مربع نیست. (۲۵/۵ نمره)  
ب) هر مستطیلی (۲۵/۵ نمره) متوازی الاضلاع است. (۲۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

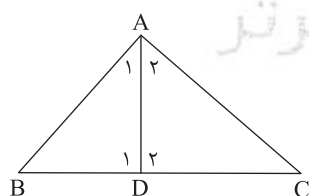
## پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)

چهارضلعی ACBE متوازی الاضلاع است، پس:  $AE = BC$  (۲۵/۵ نمره)  
چهارضلعی AFCE متوازی الاضلاع است، پس:  $AF = BC$  (۲۵/۵ نمره)  
در نتیجه  $AE = AF$  (۱) (۲۵/۵ نمره)  
EF موازی BC است و AH بر BC عمود است، پس AH بر EF عمود است. (۲) (۵/۵ نمره)  
از (۱) و (۲) نتیجه می گیریم که AH عمودمنصف EF است. (۲۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

## پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)

در مثلث دلخواه ABC، نیمساز AD را رسم می کنیم. (۲۵/۵ نمره)



$$\left. \begin{array}{l} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \Rightarrow AC > DC \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_2 \text{ (نیمساز)} \end{array} \right\} \quad \left. \begin{array}{l} \hat{D}_2 > \hat{A}_2 \Rightarrow \hat{D}_2 > \hat{A}_2 \Rightarrow AB > BD \\ \hat{A}_2 = \hat{A}_1 \text{ (نیمساز)} \end{array} \right\} \xrightarrow{+} AB + AC > BC$$

(۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

## پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

با توجه به ارتفاع مشترک مثلثات:

$$\frac{S_{\triangle ACE}}{S_{\triangle ADE}} = \frac{EC}{DE} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{EC}{DE} \Rightarrow DE = \frac{1}{3} EC \text{ (نمره ۲۵/۵)}$$

$$\frac{S_{\triangle ACE}}{S_{\triangle ABD}} = \frac{EC}{BD} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{EC}{BD} \Rightarrow BD = \frac{1}{3} EC \text{ (نمره ۲۵/۵)}$$



بنابراین:

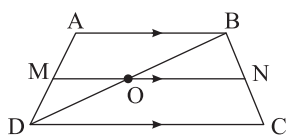
$$\frac{DE}{BD} = \frac{\frac{1}{3}EC}{\frac{1}{3}EC} = \frac{2}{3} \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$\frac{BC}{DE} = \frac{BD + DE + EC}{\frac{1}{3}EC} = \frac{\frac{1}{3}EC + \frac{1}{3}EC + EC}{\frac{1}{3}EC} = \frac{\frac{5}{3}EC}{\frac{1}{3}EC} = \frac{5}{1} \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)

## پاسخ سؤال ۸: (۱/۵ نمره)

قطر BD را رسم می کنیم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle ADB: AB \parallel MO \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{MD} = \frac{BO}{OD} \quad (\text{نمره } ۰/۵) \\ \triangle BDC: ON \parallel DC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{BO}{OD} = \frac{BN}{NC} \quad (\text{نمره } ۰/۵) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC} \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

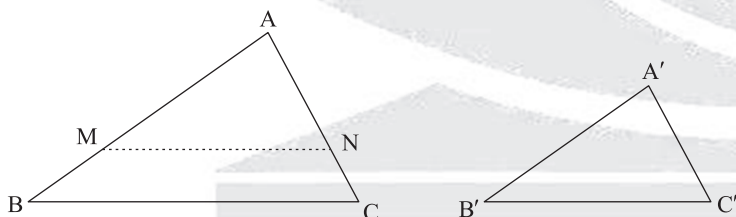
با توجه به قضیه تالس و تعمیم آن داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{x-0.5}{2.5} \Rightarrow 2.5x = 3x - 1.5 \Rightarrow 0.5x = 1.5 \Rightarrow x = 3 \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{2}{5} = \frac{y}{4.5} \Rightarrow y = 1.8 \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۲ نمره)



$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC}, \hat{A} = \hat{A}' \quad \text{فرض:}$$

$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \quad \text{حکم:}$$

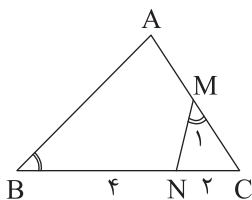
روی ضلع AB پاره خط AM را مساوی A'B' و همچنین روی ضلع AC پاره خط AN را مساوی A'C' جدا کرده ایم. (نمره ۰/۲۵)

$$\left. \begin{array}{l} AM = A'B' \\ AN = A'C' \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ضدض}} \triangle AMN \cong \triangle A'B'C' \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

$$\text{فرض: } \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} \xrightarrow{\frac{A'B'=AM}{A'C'=AN}} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} \xrightarrow{\text{طبق عکس قضیه تالس}} MN \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \triangle AMN \sim \triangle ABC \xrightarrow{(۱)} \triangle A'B'C' \sim \triangle ABC \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۹)

## پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)



$$\hat{M}_1 = \hat{B}, \hat{C} = \hat{C} \xrightarrow{\text{زن}} \triangle MNC \sim \triangle ABC \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

$$\frac{MC}{BC} = \frac{MN}{AB} = \frac{NC}{AC} \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

از آنجا با نوشتن نسبت تشابه داریم:

به جای MC،  $\frac{AC}{2}$  را قرار می دهیم:

$$\frac{\frac{AC}{2}}{4} = \frac{2}{AC} \Rightarrow \frac{AC^2}{8} = 2 \Rightarrow AC^2 = 16 \Rightarrow AC = 4 \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۱)





پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{H} = 90^\circ \\ \hat{B} \text{ مشترک} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زا}} \triangle ABH \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB} = AB^2 = BH \times BC \quad \begin{array}{l} (0.5 \text{ نمره}) \\ (0.25 \text{ نمره}) \end{array}$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۲)

پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۵ نمره)

الف) با توجه به خاصیت تناسب می توان نوشت:

$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k \Rightarrow \frac{AB+AC+BC}{A'B'+A'C'+B'C'} = k \Rightarrow \frac{\frac{\triangle ABC}{\text{محیط } \triangle ABC}}{\frac{\triangle A'B'C'}{\text{محیط } \triangle A'B'C'}} = k \quad (0.5 \text{ نمره})$$

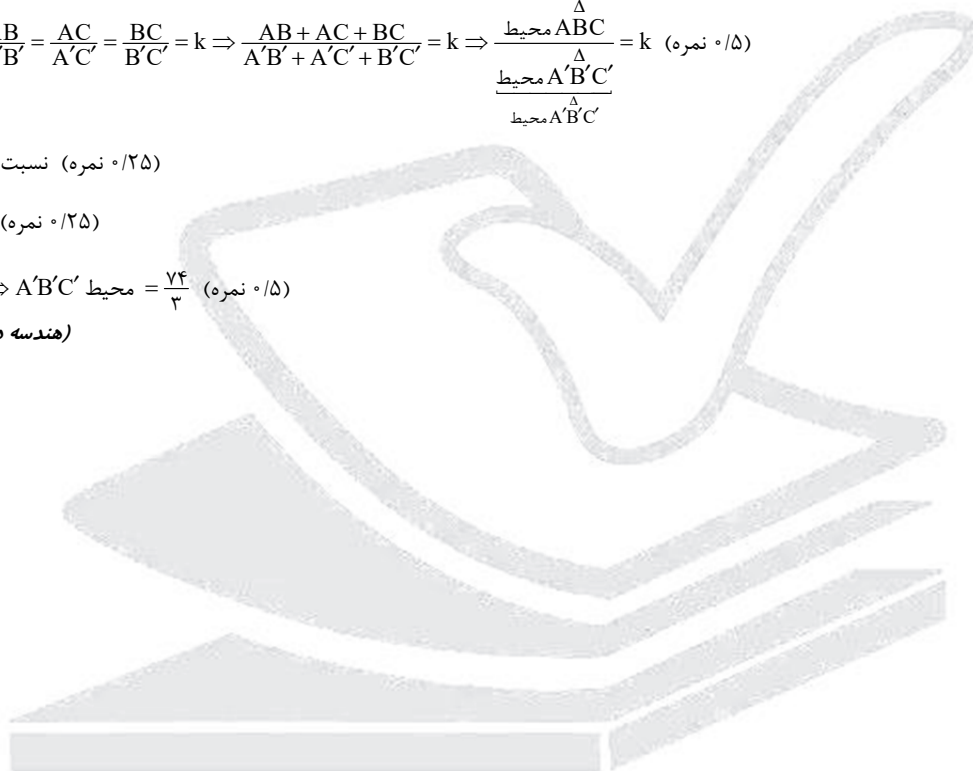
$$\frac{B'C'}{BC} = \frac{1}{15} = \frac{2}{3} \quad \text{نسبت تناسب} \quad (0.25 \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow \frac{\text{محیط } \triangle A'B'C'}{\text{محیط } \triangle ABC} = \frac{2}{3} \quad (0.25 \text{ نمره})$$

$$\Rightarrow \frac{\text{محیط } \triangle A'B'C'}{15+10+12} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{محیط } \triangle A'B'C' = \frac{74}{3} \quad (0.5 \text{ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه های ۴۶ و ۴۸)

(ب)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) عکس قضیه

$$\sqrt{2 \times 5^3 \times 11^2 \times 2^3 \times 5 \times 7^2} = 2^2 \times 5^2 \times 11 \times 7 \quad (\text{ج})$$

ب) خارج  $(110) = (21 + 49) - 180$ ، پس یک زاویه منفرجه دارد.

$$\left(\frac{5}{6}\right)^2 = \left(\frac{25}{36}\right) \quad (\text{د}) \quad \text{زیرا دو مثلث متشابهند و } \frac{15}{18} = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۹، ۲۲، ۳۳ و ۴۷)

## پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۵/۵ نمره)

الف) درست

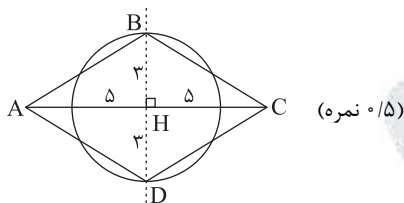
$$\frac{a}{b} = \frac{h_b}{h_a} = \frac{6}{15} = \frac{2}{5} \quad (\text{ب}) \quad \text{نادرست،}$$

ج) درست

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۶، ۳۱ و ۳۸)

## پاسخ سؤال ۳: (۵/۱ نمره)

ابتدا قطر AC به طول ۱۰ را رسم کرده و عمودمنصف آن را می‌کشیم. (۵/۵ نمره) به مرکز H و شعاع ۳ یک دایره رسم می‌کنیم. (۵/۵ نمره) نقاط برخورد دایره و عمودمنصف (B و D) را به A و C وصل می‌کنیم.



(هندسه دهم، صفحه ۱۶)

## پاسخ سؤال ۴: (۱ نمره)

عکس قضیه: اگر در یک چهارضلعی، قطرهای نیمساز زاویه‌ها باشند، آنگاه آن چهارضلعی لوزی است. (۵/۵ نمره)  
قضیه دوشرطی: یک چهارضلعی لوزی است اگر و فقط اگر قطرهایش نیمساز زاویه‌هایش باشد. (۵/۵ نمره)

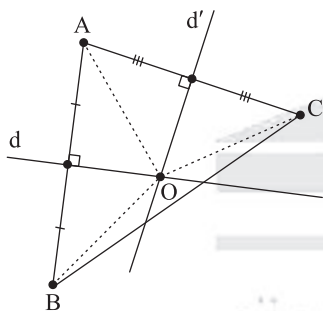
(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

## پاسخ سؤال ۵: (۵/۱ نمره)

ابتدا دو تا از عمودمنصف‌ها را رسم می‌کنیم اگر O محل تلاقی عمودمنصف‌ها اضلاع AB و AC باشند داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{AB عمودمنصف} \Rightarrow O \Rightarrow OA = OB \quad (\text{۵/۵ نمره}) \\ \text{AC عمودمنصف} \Rightarrow O \Rightarrow OA = OC \quad (\text{۵/۵ نمره}) \end{array} \right\} \Rightarrow OB = OC \Rightarrow \text{O روی عمودمنصف BC است.} \quad (\text{۵/۵ نمره})$$

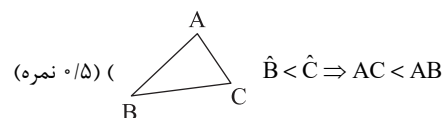
پس سه عمودمنصف در نقطه O هم‌رس‌اند.



(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

## پاسخ سؤال ۶: (۵/۱ نمره)

الف) اگر در مثلثی دو زاویه نابرابر باشند، ضلع مقابل به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ضلع مقابل به زاویه کوچک‌تر. (می‌توانید با رسم شکل فقط فرض و حکم بنویسید:



ب) در مثلث ABD چون  $\hat{A} = 100^\circ$  پس  $\hat{D} < \hat{A}$  و  $\hat{B} < \hat{A}$  پس e بزرگ‌ترین ضلع این مثلث است. (۵/۵ نمره) در مثلث BDC چون  $\hat{D} > \hat{B} > \hat{C}$  پس  $e > c > b$  پس d بزرگ‌ترین ضلع در کل شکل است. (۵/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۲۴)

## پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)

$$\frac{a+b+c+d}{2+3+4+5} = 6 \quad (\text{۵/۵ نمره}) \Rightarrow a+b+c+d = 14 \times 6 = 84 \quad (\text{۵/۵ نمره})$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)





## پاسخ سؤال ۸: (۲ نمره)

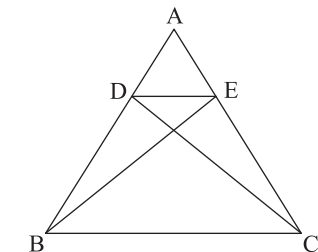
هرگاه در یک مثلث خطی موازی یکی از اضلاع دو ضلع دیگر مثلث را در دو نقطه قطع کند روی آن دو ضلع چهار پاره خط جدا می کند که اندازه های آنها تشکیل یک تناسب را می دهند.

به عبارتی در شکل زیر هرگاه  $DE \parallel BC$  آنگاه  $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$  (نمره ۰/۵)

خط  $DE$  موازی  $BC$  است و مثلث های  $ADE$  و  $DEC$  در رأس  $D$  مشترک اند، در نتیجه  $\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle DEC}} = \frac{AE}{EC}$  (نمره ۰/۵)

و مثلث های  $ADE$  و  $DEB$  در رأس  $E$  مشترک اند، در نتیجه  $\frac{S_{\triangle ADE}}{S_{\triangle DEB}} = \frac{AD}{DB}$  (نمره ۰/۵)

چون مثلث های  $DEB$  و  $DEC$  هم مساحت هستند لذا از تناسب های فوق نتیجه  $\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$  حاصل می شود. (نمره ۰/۵)



(هندسه دهم، صفحه ۳۴)

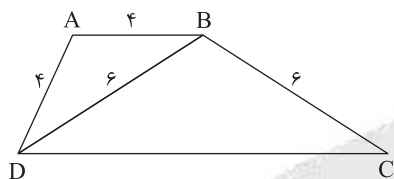
## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

$$NM \parallel CB \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AN}{NC} = \frac{AM}{MB} \quad (\text{نمره } ۰/۵) \Rightarrow \frac{9}{x} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 6 \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \quad (\text{نمره } ۰/۵) \Rightarrow \frac{6}{10} = \frac{2y-1}{8} \Rightarrow 2y-1 = 4/8 \Rightarrow y = 2/9 \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)



$$AB = AD \Rightarrow \hat{A}BD = \hat{A}DB \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$BC = BD \Rightarrow \hat{C} = \hat{B}DC \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

$$AB \parallel CD, BD \text{ مورب} \Rightarrow \hat{A}BD = \hat{B}DC \quad (\text{نمره } ۰/۲۵)$$

پس بنا به حالت برابری دو زاویه دو مثلث  $ABD$  و  $BCD$  متشابه اند. (نمره ۰/۲۵)

$$\frac{AB}{BD} = \frac{AD}{BC} = \frac{BD}{CD} \Rightarrow \frac{4}{6} = \frac{6}{CD} \Rightarrow CD = 9 \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۹)

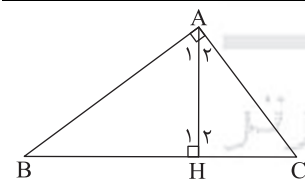
## پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)

$$AB \parallel DE \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{AC}{CE} = \frac{BC}{CD} = \frac{AB}{DE} \Rightarrow \frac{18}{45} = \frac{12}{y} = \frac{x}{40/5} \Rightarrow x = \frac{18 \times 40/5}{45} \Rightarrow x = 16/2 \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

$$y = \frac{12 \times 45}{18} = 30 \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$

(هندسه دهم، صفحه های ۳۴ و ۳۹)

## پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵ نمره)

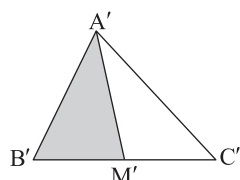
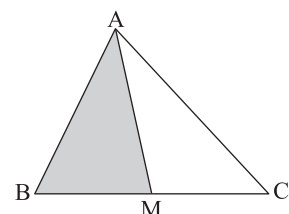


$$\left. \begin{array}{l} \hat{H}_1 = \hat{H}_2 = 90^\circ \quad (\text{نمره } ۰/۲۵) \\ \hat{A}_1 + \hat{A}_2 = 90^\circ \\ \hat{A}_2 + \hat{C} = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} \quad (\text{نمره } ۰/۵) \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{ز}} \triangle ABH \sim \triangle ACH \quad (\text{نمره } ۰/۲۵) \\ \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \frac{BH}{AH} = \frac{AH}{CH} \Rightarrow AH^2 = BH \times CH \quad (\text{نمره } ۰/۵) \end{array} \right.$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۲)

## پاسخ سؤال ۱۳: (۲ نمره)

$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{B}' \quad (\text{نمره } ۰/۲۵) \\ \frac{A'B'}{AB} = \frac{B'C'}{BC} = \frac{\frac{1}{2}B'C'}{\frac{1}{2}BC} = \frac{B'M'}{BM} = K \quad (\text{نمره } ۰/۵) \end{array} \right. \xrightarrow{\text{ضربض}} \triangle ABM \sim \triangle A'B'M' \Rightarrow \frac{A'M'}{AM} = \frac{A'B'}{AB} = K \quad (\text{نمره } ۰/۵)$$



(نمره ۰/۲۵)

(هندسه دهم، صفحه ۴۶)



## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۰ نمره)

 $\sqrt{k}$  (د)

ج) ارتفاع هایی

ب) عمودمنصف های

الف) استنتاجی

(هندسه دهم، صفحه های ۱۷، ۱۹، ۳۱ و ۴۶)

## پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۵/۰ نمره)

ج) درست

ب) نادرست

الف) نادرست

(هندسه دهم، صفحه های ۱۰، ۲۶ و ۳۸)

## پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)

الف) روش رسم:

ابتدا پاره خط AB را به طول ۴ واحد رسم می کنیم.

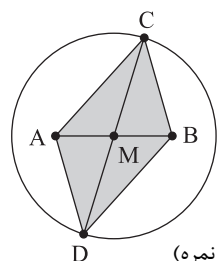
وسط پاره خط را پیدا می کنیم و به مرکز آن (M) و به شعاع ۳/۵ واحد دایره ای رسم می کنیم. (۲۵/۰ نمره)

هر یک از قطرهای دایره رسم شده می تواند قطر دیگر متوازی الاضلاع باشد. (۲۵/۰ نمره)

ب) بی شمار متوازی الاضلاعی مختلف قابل رسم است. (۲۵/۰ نمره)

ج) چون مستطیل دارای قطرهای برابر هستند مستطیلی رسم نمی شود ولی در حالتی که قطرها بر هم عمود باشند یک لوزی قابل رسم است. (۵/۰ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۱۵)



## پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) هر مستطیل یک مربع است.

ب) اگر در یک چهارضلعی قطرها عمودمنصف یکدیگر باشند، آن چهارضلعی لوزی است.

(هندسه دهم، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

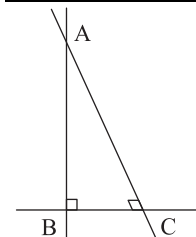
## پاسخ سؤال ۵: (۱ نمره)

با برهان خلف فرض می کنیم از نقطه A دو عمود بر خط d رسم کرده ایم (۲۵/۰ نمره) که خط d را در دو نقطه B و C قطع کرده اند. در

این صورت مجموع زوایای داخلی مثلث ABC بزرگتر از ۱۸۰ درجه خواهد بود و این غیرممکن است. (۲۵/۰ نمره) پس فرض خلف

باطل و حکم برقرار است. (۲۵/۰ نمره)

(۲۵/۰ نمره)



(هندسه دهم، صفحه ۲۴)

## پاسخ سؤال ۶: (۲ نمره)

الف) فرض کنیم نیمسازهای زاویه های A و B یکدیگر را در O قطع کنند. نشان می دهیم نیمساز C هم از O می گذرد.

$$\left. \begin{array}{l} \text{روی نیمساز A است } O \Rightarrow OH = OH' \\ \text{روی نیمساز B است } O \Rightarrow OH = OH'' \end{array} \right\} \Rightarrow OH' = OH''$$

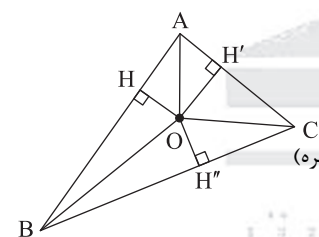
(۲۵/۰ نمره)

با توجه به عکس قضیه نیمساز O روی نیمساز C است. (۲۵/۰ نمره)

ب) چون O محل همرسی نیمسازهاست، پس از اضلاع مثلث به یک فاصله است، پس:

$$\Delta x - 4 = 3x + 2 \Rightarrow 2x = 6 \Rightarrow x = 3 \quad (۵/۰ نمره)$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)



## پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

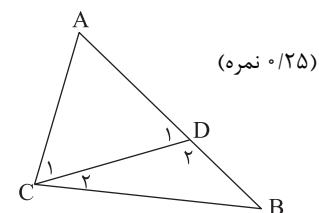
حکم:  $\hat{C} > \hat{B}$ فرض:  $AB > AC$ 

به اندازه AC روی AB جدا می کنیم. در نتیجه:

$$\left. \begin{array}{l} AC = AD \Rightarrow \hat{C}_1 = \hat{D}_1 \quad (۲۵/۰ نمره) \\ \hat{D}_1 > \hat{B} \quad (۲۵/۰ نمره) \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{C}_1 > \hat{B} \quad (۲۵/۰ نمره)$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{C} > \hat{C}_1 \quad (۲۵/۰ نمره) \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{C} > \hat{B} \quad (۲۵/۰ نمره)$$

(هندسه دهم، صفحه ۲۱)



## پاسخ سؤال ۸: (۱ نمره)

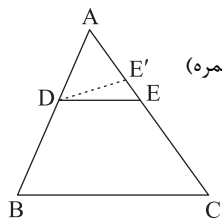
$$\left. \begin{array}{l} d \parallel d' \Rightarrow \text{ارتفاع وارد بر BC برابر است} \\ \text{BC قاعده مشترک} \end{array} \right\} \Rightarrow S_{\triangle ABC} = S_{\triangle BCD} = 60 \quad (۵/۰ نمره)$$

$$S_{\triangle BCD} = \frac{1}{2} \times CH \times BD \Rightarrow 60 = \frac{1}{2} \times CH \times 12 \Rightarrow CH = 10 \quad (۲۵/۰ نمره)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)



## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)



(۲۵/۰ نمره)

عکس قضیه تالس: اگر خطی دو ضلع مثلثی را قطع کند و روی آنها پاره‌خط‌های متناظر با اندازه‌های متناسب ایجاد کند، آنگاه با ضلع سوم مثلث موازی است.

$$\text{فرض } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

$$\text{حکم } DE \parallel BC$$

اثبات به روش برهان خلف: اگر  $DE$  موازی  $BC$  نباشد، می‌توان از  $D$  خطی موازی  $BC$  رسم کرد که  $AC$  را در نقطه‌ای مانند  $E'$  قطع کند. در این صورت بنا بر قضیه تالس داریم: (۲۵/۰ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} DE' \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{AB} = \frac{AE'}{AC} \text{ (نمره } ۲۵/۰) \\ \text{فرض: } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AE'}{AC} = \frac{AE}{AC} \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

پس  $AE = AE'$  یعنی  $E$  بر  $E'$  منطبق است که این تناقض است (۲۵/۰ نمره)، پس فرض خلف غلط است و  $DE$  موازی با  $BC$  است. (۲۵/۰ نمره)

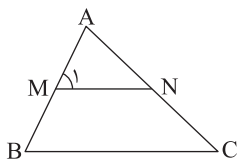
(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)

$$\left. \begin{array}{l} \triangle AMC : PN \parallel MC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AP}{AM} = \frac{AN}{AC} \text{ (نمره } ۵/۰) \\ \triangle ABC : MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} \text{ (نمره } ۵/۰) \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AP}{AM} = \frac{AM}{AB} \text{ (نمره } ۲۵/۰) \Rightarrow AM^2 = AP \times AB \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵ نمره)



روی ضلع‌های  $AB$  و  $AC$  پاره‌خط‌های  $AM$  و  $AN$  را به ترتیب هم‌اندازه با  $A'B'$  و  $A'C'$  جدا می‌کنیم. (۲۵/۰ نمره)

$$1. \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \hat{A}' + \hat{B}' + \hat{C}' = 180^\circ \text{ و } \hat{A} = \hat{A}', \hat{B} = \hat{B}' \text{ و } \hat{C} = \hat{C}' \text{ بنابراین } \hat{A} = \hat{A}' \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

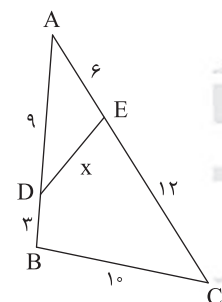
$$AM = A'B', AN = A'C', \hat{A} = \hat{A}' \xrightarrow{\text{ض.ض.}} \triangle AMN \cong \triangle A'B'C' \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{B}' \text{ (نمره } ۵/۰)$$

$$\hat{M}_1 = \hat{B}', \hat{B} = \hat{B}' \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{B} \Rightarrow MN \parallel BC \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

$$4. \text{طبق قضیه اساسی تشابه، } \triangle AMN \sim \triangle ABC \text{ و در نتیجه: } \triangle A'B'C' \sim \triangle ABC \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۹)

## پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵ نمره)



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A} = \hat{A} \text{ (نمره } ۲۵/۰) \\ \text{الف) } \frac{AE}{AB} = \frac{AD}{AC} = \frac{1}{2} \text{ (نمره } ۵/۰) \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ض.ض.}} \triangle ADE \sim \triangle ABC \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

$$\text{ب) } \frac{AD}{AC} = \frac{ED}{BC} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{12} \Rightarrow x = 6 \text{ (نمره } ۵/۰)$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۱)

## پاسخ سؤال ۱۳: (۱ نمره)

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow BC^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow BC = 5 \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 16 = BH \times 5 \Rightarrow BH = \frac{16}{5} \text{ (نمره } ۵/۰)$$

$$CH = BC - BH = 5 - \frac{16}{5} = \frac{9}{5} \text{ (نمره } ۲۵/۰)$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۳)

## پاسخ سؤال ۱۴: (۱/۵ نمره)

دو جواب دارد.

$$\frac{S}{S'} = \frac{25}{9} = k^2 \Rightarrow k = \frac{5}{3} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{5}{3} = \frac{\text{محیط بزرگ}}{\text{محیط کوچک}} \Rightarrow \text{محیط بزرگ} = 50 \text{ (نمره } ۵/۰) \\ \frac{5}{3} = \frac{\text{محیط کوچک}}{\text{محیط کوچک}} \Rightarrow \text{محیط کوچک} = 18 \text{ (نمره } ۵/۰) \end{array} \right.$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۸)



## پاسخنامه پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

پاسخنامه درس: هندسه (سری ۲)

پایه: دهم (رشته ریاضی)

## پاسخ سؤال ۱: (هر جای خالی ۰/۲۵ نمره)

(د) قائم الزاویه

(ج) ۲

(ب) ۲

(الف) قضیه

(ه) مثلثی - ضلع های

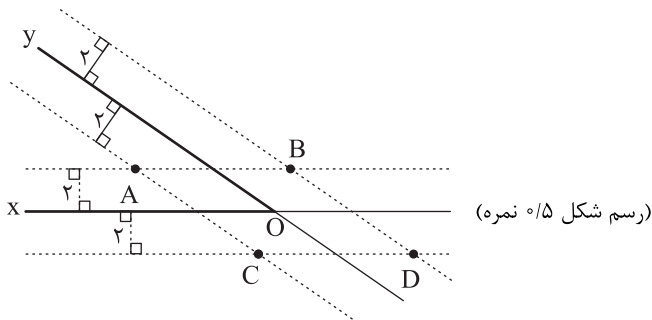
(هندسه دهم، صفحه های ۱۰، ۱۹، ۲۱، ۲۷ و ۳۵)

## پاسخ سؤال ۲: (۲ نمره)

(الف) یک زاویه را در نظر می گیریم. می دانیم مجموعه نقاطی از صفحه که از هر یک از اضلاع زاویه به فاصله ۲ واحد باشد، دو خط به موازات اضلاع و به فاصله ۲ واحد از آن است. (۰/۵ نمره)

خط هایی که به فاصله ۲ واحد از اضلاع زاویه هستند را رسم می کنیم. محل تلاقی این خط ها (A) از هر دو خط به فاصله ۲ واحد است.

(ب) طبق خاصیت نیمساز (هر نقطه از دو ضلع زاویه به یک فاصله باشد، روی نیمساز قرار دارد)، نقطه A روی نیمساز زاویه O قرار دارد. از A به O وصل می کنیم. این نیمساز مورد نظر است. (۰/۵ نمره)



(رسم شکل ۰/۵ نمره)

(ج) ۴ نقطه (نقاط A و B، C، D) (۰/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۱۶)

## پاسخ سؤال ۳: (۱/۷۵ نمره)

(الف) می دانیم هر نقطه روی عمودمنصف پاره خط از دو سر آن پاره خط به یک فاصله است و برعکس. یعنی هر نقطه که از دو سر پاره خط به یک فاصله باشد، روی عمودمنصف است.

ابتدا دو تا از عمودمنصف ها را رسم می کنیم. اگر O محل تلاقی عمودمنصف ها اضلاع AB و AC باشد، (۰/۲۵ نمره) داریم:

$$\left. \begin{array}{l} O \Rightarrow OA = OB \text{ (نمره } 0/25) \text{ روی عمودمنصف AB است} \\ O \Rightarrow OA = OC \text{ (نمره } 0/25) \text{ روی عمودمنصف AC است} \end{array} \right\} \Rightarrow OB = OC \text{ (نمره } 0/25)$$

در نتیجه O روی عمودمنصف ضلع BC است. پس سه عمودمنصف در نقطه O هم رس اند.

(ب) نقطه همرسی عمودمنصف های اضلاع هر مثلث، از سه رأس مثلث به یک فاصله است. لذا نتیجه می گیریم که:

$$2m - 9 = m - 2 \Rightarrow m = 7 \text{ (نمره } 0/5)$$

$$m - 2 = 7 - 2 = 5 \text{ (نمره } 0/25)$$

بنابراین فاصله این نقطه از هر یک از رئوس برابر است با:

(هندسه دهم، صفحه ۱۹)

## پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۰/۲۵ نمره)

(د) نادرست

(ج) نادرست

(ب) درست

(الف) درست

(و) نادرست

(ه) درست

(هندسه دهم، صفحه های ۱۱، ۱۲، ۲۳، ۳۱، ۳۸ و ۴۲)

## پاسخ سؤال ۵: (۱/۵ نمره)

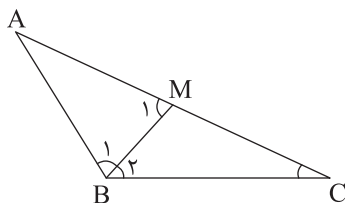
$$\hat{B} > \hat{C} \text{ حکم:}$$

$$AC > AB \text{ فرض:}$$

روی ضلع AC به اندازه AB جدا می کنیم. به طوری که AB = AM (نمره ۰/۲۵) و از نقطه B به M وصل می کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} \hat{M}_1 = \hat{C} + \hat{B}_2 \Rightarrow \hat{M}_1 > \hat{C} \text{ (نمره } 0/25) \\ \hat{B} > \hat{B}_1 \text{ (نمره } 0/25) \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{B} > \hat{C} \text{ (نمره } 0/25)$$

$$AB = AM \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{B}_1 \text{ (نمره } 0/25)$$



(هندسه دهم، صفحه ۲۱)

## پاسخ سؤال ۶: (هر مورد ۰/۵ نمره)

(ب) لوزی وجود دارد که مربع نیست.

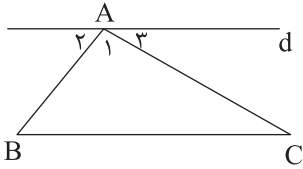
(الف) هر لوزی، مربع است.

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)



## پاسخ سؤال ۷: (۱ نمره)

از رأس A خطی موازی ضلع BC رسم می کنیم: (۲/۵ نمره)



$$d \parallel BC \Rightarrow \begin{cases} \hat{B} = \hat{A}_2 \text{ (نمره } 0/2.5) \\ \hat{C} = \hat{A}_3 \text{ (نمره } 0/2.5) \end{cases} \Rightarrow \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{A}_3 = 180^\circ \text{ (نمره } 0/2.5)$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۷)

## پاسخ سؤال ۸: (۱/۲۵ نمره)

$$\frac{S_{ACE}}{S_{ADE}} = \frac{EC}{DE} \Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{EC}{DE} \Rightarrow DE = \frac{1}{3} EC \text{ (نمره } 0/2.5)$$

$$\frac{S_{ACE}}{S_{ABD}} = \frac{EC}{BD} \Rightarrow \frac{3}{1} = \frac{EC}{BD} \Rightarrow BD = \frac{1}{3} EC \text{ (نمره } 0/2.5)$$

بنابراین:

$$\frac{DE}{BD} = \frac{\frac{1}{3} EC}{\frac{1}{3} EC} = \frac{2}{3} \text{ (نمره } 0/2.5)$$

$$\frac{BC}{DE} = \frac{BD + DE + EC}{\frac{1}{3} EC} = \frac{\frac{1}{3} EC + \frac{1}{3} EC + EC}{\frac{1}{3} EC} = \frac{\frac{5}{3} EC}{\frac{1}{3} EC} = \frac{5}{1} \text{ (نمره } 0/5)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)

## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵ نمره)

عکس قضیه تالس: اگر خطی روی دو ضلع مثلثی چهار پاره خط متناسب جدا کند، آنگاه آن خط با ضلع سوم مثلث موازی است. (۲/۵ نمره)

$$\text{فرض: } \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}, \text{ حکم: } DE \parallel BC$$

اثبات به روش برهان خلف: اگر DE موازی BC نباشد، می توان از D خطی موازی BC رسم کرد که AC را در نقطه ای مانند E' قطع کند (۲/۵ نمره). در این صورت بنابر قضیه تالس داریم:

$$\left. \begin{aligned} DE' \parallel BC &\xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AD}{AB} = \frac{AE'}{AC} \text{ (نمره } 0/2.5) \\ \text{فرض: } \frac{AD}{AB} &= \frac{AE}{AC} \text{ (نمره } 0/2.5) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{AE'}{AC} = \frac{AE}{AC} \text{ (نمره } 0/2.5)$$

پس  $AE = AE'$  یعنی E بر E' منطبق است که این تناقض است. پس فرض خلف غلط است و DE موازی با BC است. (۲/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۵ نمره)

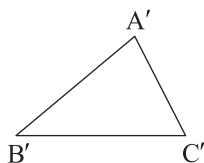
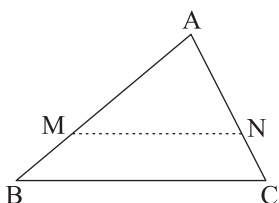
$$\left. \begin{aligned} MN \perp AC \\ BC \perp AC \end{aligned} \right\} \Rightarrow MN \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \text{ (نمره } 0/2.5) \Rightarrow \frac{5}{5+x} = \frac{3}{6} \text{ (نمره } 0/5)$$

$$\Delta AMN : MN^2 = 5^2 - 4^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow MN = 3 \text{ (نمره } 0/2.5)$$

$$5 + x = 10 \Rightarrow x = 5 \text{ (نمره } 0/2.5)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۶)

## پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۷۵ نمره)



$$\Delta ABC \sim \Delta A'B'C' \text{ حکم:}$$

$$\hat{A} = \hat{A}', \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} \text{ فرض:}$$



## پاسخنامه پیش آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

دوره دوم متوسطه

پاسخنامه درس: هندسه (سری ۲)

پایه: دهم (رشته ریاضی)

تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۳

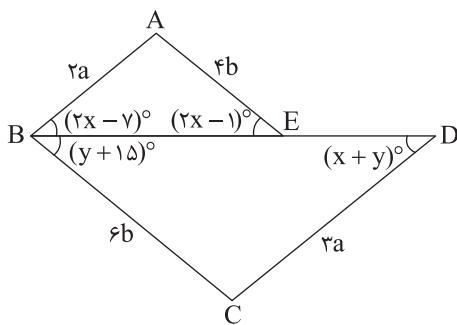
اثبات: مطابق شکل (در مثلث بزرگ‌تر یعنی  $\triangle ABC$ ) روی ضلع  $AB$  پاره خط  $AM$  را مساوی  $A'B'$  و همچنین روی ضلع  $AC$  پاره خط  $AN$  را مساوی  $A'C'$  جدا کرده‌ایم. (نمره ۰/۲۵)

$$\left. \begin{array}{l} AM = A'B' \\ AN = A'C' \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ضدض}} \triangle AMN \cong \triangle A'B'C' \quad (1) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} MN = B'C' \\ \hat{M} = \hat{B}' \\ \hat{N} = \hat{C}' \end{array} \right. \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\text{فرض: } \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} \xrightarrow{\frac{A'B'=AM}{A'C'=AN}} \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} \xrightarrow{\text{طبق عکس قضیه تالس}} MN \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \triangle AMN \sim \triangle ABC \xrightarrow{(1)} \triangle A'B'C' \sim \triangle ABC \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۹)

## پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۵ نمره)



$$\text{فرض: } BE = 2DE \Rightarrow \frac{DE}{BE} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{DB}{BE} = \frac{3}{2} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\frac{AB}{DC} = \frac{AE}{BC} = \frac{BE}{BD} \Rightarrow \frac{2a}{3a} = \frac{4b}{6b} = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{ضدض}} \triangle ABE \sim \triangle CDB \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\xrightarrow{\text{اولاً}} \left\{ \begin{array}{l} \hat{D} = \hat{ABE} \Rightarrow x + y = 2x - 7 \Rightarrow x - y = 7 \quad (\text{نمره } 0/25) \\ \hat{E} = \hat{CBD} \Rightarrow 2x - 1 = y + 15 \Rightarrow 2x - y = 16 \quad (\text{نمره } 0/25) \end{array} \right.$$

$$\xrightarrow{\times (-1)} \left\{ \begin{array}{l} -x + y = -7 \\ 2x - y = 16 \end{array} \right. \Rightarrow x = 9, y = 2 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

$$\text{ثانیاً } \frac{S_{BCD}}{S_{ABE}} = \left(\frac{BD}{BE}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۸)

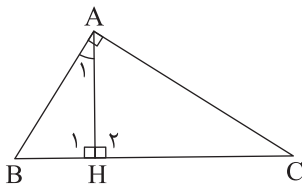
## پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۲۵ نمره)

نسبت محیط‌های دو مثلث برابر نسبت تشابه است. در نتیجه:

$$\frac{\text{محیط مثلث اول}}{\text{محیط مثلث دوم}} = k \Rightarrow \frac{8 + 9 + 15}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{8}{12} \Rightarrow \frac{32}{\text{محیط مثلث دوم}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{محیط مثلث دوم} = 48 \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۸)

## پاسخ سؤال ۱۴: (۱ نمره)



$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{C} \quad (\text{نمره } 0/25) \\ \hat{H}_1 = \hat{H}_2 = 90^\circ \quad (\text{نمره } 0/25) \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{زن}} \triangle ABH \sim \triangle ACH \Rightarrow \frac{BH}{AH} = \frac{AH}{HC} \Rightarrow AH^2 = BH \times HC \quad (\text{نمره } 0/25)$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۲)

سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
فرهاد فرزنامی	مریم خیری پور - زین العابدین غلامی	مهرداد شریف - فاطمه فرجی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)	
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمس‌ی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان	



باسمه تعالی

## پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

پاسخنامه درس: هندسه

پایه: دهم (رشته ریاضی)

صفحه ۱ از ۳

### پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۵/۵ نمره)

(د)  $\frac{۱۶}{۴۹}$

(ج) قاعده‌های

(ب) عکس قضیه

(الف) نیمساز

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۲، ۲۲، ۳۱ و ۴۷)

### پاسخ سؤال ۲: (هر مورد ۵/۵ نمره)

(د) درست

(ج) نادرست

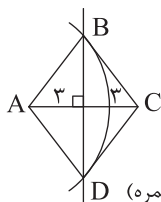
(ب) نادرست

(الف) درست

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۰، ۲۷، ۳۰ و ۳۵)

### پاسخ سؤال ۳: (۱/۵ نمره)

قطر AC را به طول ۶ رسم کرده و عمودمنصف آن را می‌کشیم. (۵/۵ نمره) به مرکز A (یا C) کمانی به شعاع ۴ رسم می‌کنیم تا عمودمنصف را در نقاط B و D قطع کند. (۵/۵ نمره) نقاط را به هم وصل می‌کنیم.



رسم شکل (۵/۵ نمره)

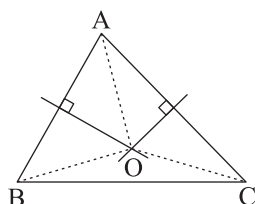
(هندسه دهم، صفحه ۱۶)

### پاسخ سؤال ۴: (۱/۵ نمره)

چون پاره خط‌های AB و AC متقاطع‌اند، عمودمنصف‌های آنها نیز در نقطه O متقاطع‌اند.

$$\left. \begin{array}{l} \text{روی عمودمنصف ضلع AC: } OA = OC \text{ (نمره ۵/۵)} \\ \text{روی عمودمنصف ضلع AB: } OA = OB \text{ (نمره ۵/۵)} \end{array} \right\} \Rightarrow OB = OC \text{ (نمره ۲/۵)}$$

بنابراین O از دو سر ضلع BC به یک فاصله است، در نتیجه روی عمودمنصف ضلع BC قرار دارد. (۲/۵ نمره) یعنی عمودمنصف‌ها در نقطه O هم‌رس‌اند.



(هندسه دهم، صفحه ۱۸)

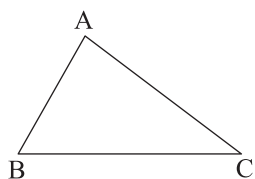
### پاسخ سؤال ۵: (هر مورد ۵/۵ نمره)

(الف) در هر چهارضلعی، مجموع زاویه‌های داخلی برابر ۳۶۰ درجه است.

(ب) چهارضلعی متوازی‌الاضلاع است اگر و تنها اگر قطرهای یکدیگر را نصف کنند.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۲۳ و ۲۷)

### پاسخ سؤال ۶: (۱/۵ نمره)



فرض:  $\hat{B} > \hat{C}$

حکم:  $AC > AB$

به خلف فرض کنیم  $AC \not\parallel AB$  (۲/۵ نمره) دو حالت وجود دارد:

حالت اول: اگر  $AC = AB$  باشد، در این صورت مثلث ABC متساوی‌الساقین است و در نتیجه  $\hat{B} = \hat{C}$  که با فرض در تناقض است. (۵/۵ نمره)

حالت دوم: اگر  $AC < AB$  باشد، در این صورت طبق قضیه، باید  $\hat{B} < \hat{C}$  باشد که با فرض در تناقض است. (۵/۵ نمره)

بنابراین نقیض حکم (فرض خلف) غلط و خود حکم درست است. (۲/۵ نمره)

(هندسه دهم، صفحه ۲۴)

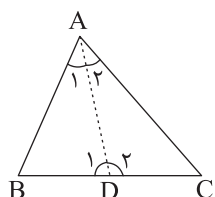
### پاسخ سؤال ۷: (۱/۵ نمره)

نیمساز AD را رسم می‌کنیم. (۲/۵ نمره) با استفاده از زاویه خارجی می‌توان نوشت:

حکم:  $AB + AC > BC$

$$\hat{D}_1 > \hat{A}_1 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \hat{D}_1 > \hat{A}_2 \Rightarrow AC > DC \text{ (نمره ۵/۵)}$$

$$\hat{D}_1 > \hat{A}_2 \xrightarrow{\hat{A}_1 = \hat{A}_2} \hat{D}_1 > \hat{A}_1 \Rightarrow AB > BD \text{ (نمره ۵/۵)}$$



$$AB + AC > BD + DC \Rightarrow AB + AC > BC \text{ (نمره ۲/۵)}$$

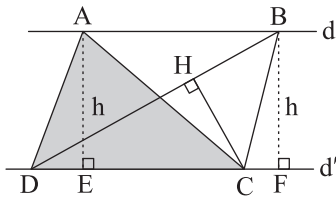
(هندسه دهم، صفحه ۲۷)

با جمع کردن دو نامساوی داریم:





## پاسخ سؤال ۸: (۱/۲۵) (نمره)



$$S_{BDC} = \frac{CH \times BD}{2} = \frac{4 \times 7}{2} = 14 \text{ (نمره } \frac{5}{5} \text{)}$$

با رسم ارتفاع‌های AE و BF داریم:

$$\left. \begin{array}{l} d \parallel d' \Rightarrow AE = BF = h \\ \text{قاعدۀ مشترک DC} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(نمره } \frac{5}{5} \text{)}} S_{\triangle ADC} = S_{\triangle BDC} = 14 \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۳)

## پاسخ سؤال ۹: (۱/۵) (نمره)

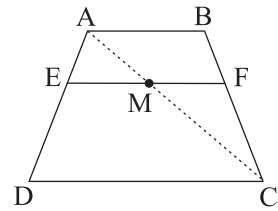
$$\left. \begin{array}{l} DE \parallel BF \xrightarrow{\text{جزء به جزء}} \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EF} \text{ (نمره } \frac{5}{5} \text{)} \\ DF \parallel BC \xrightarrow{\text{جزء به جزء}} \frac{AD}{DB} = \frac{AF}{FC} \text{ (نمره } \frac{5}{5} \text{)} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow FC = 15 \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

$$\text{و در نتیجه: } EC = EF + FC = 6 + 15 = 21 \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۱۰: (۱/۲۵) (نمره)

قطر AC را رسم کرده و نقطه برخورد با EF را M می‌نامیم. با استفاده از قضیه تالس داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle ADC : EM \parallel BC \xrightarrow{\text{جزء به کل}} \frac{AE}{AD} = \frac{AM}{AC} \text{ (نمره } \frac{5}{5} \text{)} \\ \triangle ABC : MF \parallel AB \xrightarrow{\text{جزء به کل}} \frac{AM}{AC} = \frac{BF}{BC} \text{ (نمره } \frac{5}{5} \text{)} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{AE}{AD} = \frac{BF}{BC} \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۷)

## پاسخ سؤال ۱۱: (۱/۵) (نمره)

$$\text{فرض: } \hat{A} = \hat{A}' \text{ و } \frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC}$$

$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \text{ حکم:}$$

روی ضلع‌های AB و AC، پاره‌خط‌های AM و AN را به ترتیب هم‌اندازه A'B' و A'C' جدا می‌کنیم. (نمره ۵/۲۵)

$$\left. \begin{array}{l} AM = A'B' \\ AN = A'C' \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ضریب}} \triangle AMN \cong \triangle A'B'C' \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

بنا به فرض داریم:

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} \xrightarrow{\text{عکس تالس (نمره } \frac{25}{5} \text{)}} MN \parallel BC \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

با استفاده از قضیه اساسی تشابه نتیجه می‌گیریم:  $\triangle AMN \sim \triangle ABC$  (نمره ۵/۲۵)

$$\text{بنابراین: } \triangle A'B'C' \sim \triangle ABC \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

(هندسه دهم، صفحه ۳۹)

## پاسخ سؤال ۱۲: (۱/۲۵) (نمره)

$$\hat{B}_1 = \hat{C}, \hat{A} = \hat{A} \Rightarrow \triangle ABD \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AB}{AC} = \frac{BD}{BC} \Rightarrow \frac{x}{2\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{x+5} = \frac{\sqrt{6}}{y} \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

$$\Rightarrow x(x+5) = 24 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \frac{3}{2\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}}{y} \Rightarrow y = \frac{2\sqrt{6} \times \sqrt{6}}{3} = 4 \text{ (نمره } \frac{25}{5} \text{)}$$

(هندسه دهم، صفحه ۴۱)





باسمه تعالی

## پاسخنامه آزمون تشریحی هماهنگ دی ماه

(دوره دوم متوسطه)

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰

پاسخنامه درس: هندسه

پایه: دهم (رشته ریاضی)

صفحه ۳ از ۳

### پاسخ سؤال ۱۳: (۱/۲۵ نمره)

با استفاده از روابط طولی در مثلث قائم الزاویه داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 4^2 = 2 \times BC \Rightarrow BC = 8 \Rightarrow CH = 8 - 2 = 6$$

(نمره ۰/۲۵)                      (نمره ۰/۲۵)                      (نمره ۰/۲۵)

$$AC^2 = CH \times BC = 6 \times 8 \Rightarrow AC = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

(نمره ۰/۲۵)                      (نمره ۰/۲۵)

(هندسه دهم، صفحه ۴۳)

### پاسخ سؤال ۱۴: (هر مورد ۵/۰ نمره)

الف) با توجه به خاصیت تناسب می توان نوشت:

$$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} = k \Rightarrow \frac{AB + AC + BC}{A'B' + A'C' + B'C'} = k \Rightarrow \frac{P_{\triangle ABC}}{P_{\triangle A'B'C'}} = k$$

ب)

$$\frac{B'C'}{BC} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{A'B'C' \text{ محیط}}{ABC \text{ محیط}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{A'B'C' \text{ محیط}}{15 + 10 + 12} = \frac{2}{3} \Rightarrow A'B'C' \text{ محیط} = \frac{74}{3}$$

(هندسه دهم، صفحه های ۴۶ و ۴۸)

سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران (به ترتیب حروف الفبا)
فرهاد فرزنامی	مریم خیری پور - زین العابدین غلامی - فرهاد فرزنامی	مهديار شريف - فاطمه فرجی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)		
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان		