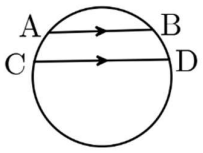
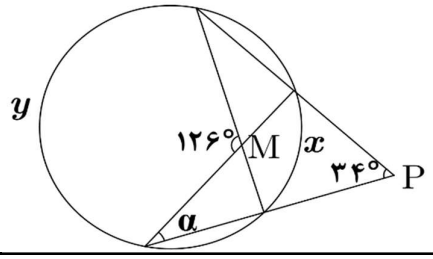
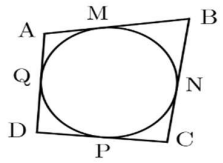
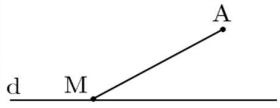
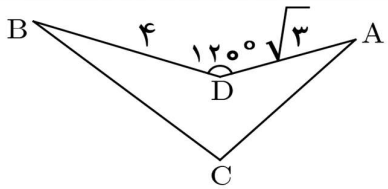
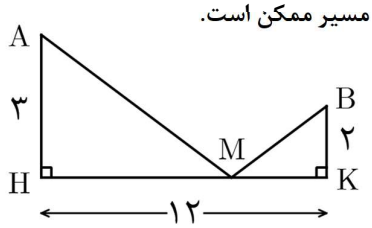
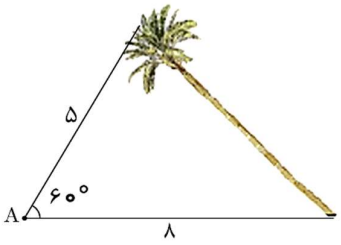
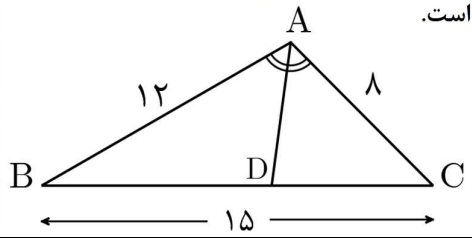
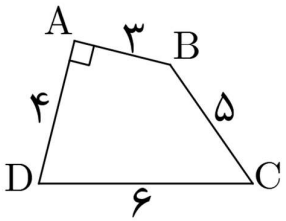
باسمه‌تعالی

سوالات آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	نام و نام‌خانوادگی:
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور) – تیر و مرداد ۱۴۰۵**			مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش **Azmoon.medu.ir**

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد)	نمره
۱	**درستی یا نادرستی عبارات زیر را تعیین کنید.** **الف)** تبدیل انتقال، اندازهٔ زاویه را حفظ می‌کند. **ب)** بازتاب نسبت به خط، بی‌شمار نقطهٔ ثابت تبدیل دارد. **ج)** اندازهٔ هر زاویهٔ ظلی برابر با اندازهٔ کمان روبه‌رو به آن زاویه است. **د)** یک چندضلعی محیطی است اگر و تنها اگر عمودمنصف‌های همه ضلع‌های آن در یک نقطه همرس باشند.	۱
۲	**جاهای خالی را با عبارات مناسب کامل کنید.** **الف)** تعداد مماس مشترک‌های خارجی دو دایرهٔ مماس برون، برابر ..... است. **ب)** در تجانس به مرکز O و نسبت K، اگر $K > 0$ ، تجانس ..... می‌نامیم. **ج)** در دایره‌ای، طول کمان روبه‌رو به زاویهٔ مرکزی 60°، برابر با π است. طول شعاع برابر ..... است. **د)** تبدیل T را تبدیل ..... می‌گوییم هرگاه به ازای هر نقطهٔ A از صفحهٔ P داشته باشیم $T(A) = A$.	۱
۳	در دایرهٔ روبه‌رو، وترهای AB و CD موازی‌اند. ثابت کنید اندازهٔ کمان‌های $\overset{\frown}{AC}$ و $\overset{\frown}{BD}$ برابرند. 	۱
۴	در شکل مقابل، مقادیر x ، y و α را به‌دست آورید. $(\hat{P} = 34^\circ$ و $\hat{M} = 126^\circ)$ 	۱/۲۵
۵	در دو دایرهٔ متخارج به شعاع‌های **۳** و **۵**، طول مماس مشترک داخلی **۶** می‌باشد. طول خط المرکزین را به‌دست آورید.	۱
۶	دو وتر AB و CD در نقطهٔ M، داخل دایره یکدیگر را قطع کرده‌اند. با رسم شکل ثابت کنید: $MA.MB = MC.MD$	۱/۵
۷	اگر r_a ، r_b و r_c شعاع‌های سه دایره محاطی خارجی مثلث و r شعاع دایره محاطی داخلی باشد، نشان دهید: $\frac{1}{r_a}+\frac{1}{r_b}+\frac{1}{r_c}=\frac{1}{r}$	۱/۲۵
۸	ثابت کنید اگر یک چهارضلعی محیطی باشد، آنگاه مجموع اندازه‌های دو ضلع مقابل، برابر مجموع اندازه‌های دو ضلع دیگر است. 	۱
۹	در شکل مقابل، بازتاب نقطهٔ A را نسبت به خط d رسم کنید. سپس نشان دهید این بازتاب طولپاست. 	۱/۲۵
۱۰	زمینی به شکل مقابل داریم: $(AD = \sqrt{3}$, $BD = 4$, $\hat{D} = 120^\circ)$. می‌خواهیم بدون تغییر محیط، مساحت زمین را افزایش دهیم. میزان افزایش مساحت را به‌دست آورید. (با رسم شکل) 	۱

باسمه‌تعالی

سوالات آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی و فیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	نام و نام‌خانوادگی:
دانش آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور) – تیر و مرداد ۱۴۰۵**			مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش **Azmoon.medu.ir**

ردیف	سوالات (پاسخ‌برگ دارد)	نمره
۱۱	مطابق شکل زیر، نقطهٔ M بین H و K چنان قرار دارد که $AM + MB$ کوتاهترین مسیر ممکن است. کمترین مقدار $AM + MB$ را به‌دست آورید. $(HK = ۱۲ , AH = ۳ , BK = ۲)$ 	۱
۱۲	الف) تصویر یک مربع را در تجانسی با نسبت تجانس $\frac{۳}{۲}$ و به مرکز محل تلاقی قطرها رسم کنید. ب) اگر مساحت بین مربع و تصویرش ۵ باشد، مساحت مربع اولیه را به‌دست آورید.	۰/۲۵ ۰/۷۵
۱۳	نقطهٔ A به فاصلهٔ $\sqrt{۳}$ از خط d قرار دارد. تصویر نقطهٔ A را تحت بازتاب نسبت به خط d، نقطهٔ A' می‌نامیم. نقطهٔ A را حول نقطهٔ A' به اندازهٔ ۱۲۰° دوران می‌دهیم تا نقطهٔ A'' حاصل شود. با رسم شکل طول پاره‌خط AA'' را محاسبه کنید.	۰/۷۵
۱۴	درمثلث ABC، $BC = ۳$, $\widehat{A} = ۱۲۰^\circ$ و $AC = \sqrt{۶}$. الف) طول شعاع دایره محیطی مثلث را محاسبه کنید. ب) اندازهٔ زوایای $\widehat{B}$ و $\widehat{C}$ را به‌دست آورید.	۰/۵ ۱
۱۵	یک درخت کج از نقطهٔ A روی زمین، که در فاصلهٔ ۵ متری از نوک درخت است به زاویهٔ ۶۰° دیده می‌شود. اگر فاصلهٔ نقطهٔ A تا پای درخت ۸ متر باشد: الف) طول درخت را به‌دست آورید. ب) فاصلهٔ نوک درخت از زمین را محاسبه کنید. 	۰/۷۵ ۰/۵
۱۶	درمثلث ABC، $AB = ۱۲$, $AC = ۸$, $BC = ۱۵$ و AD نیمساز است. الف) طول دو قطعهٔ BD و DC را به‌دست آورید. ب) طول نیمساز AD را محاسبه کنید. 	۱ ۰/۷۵
۱۷	در چهارضلعی $ABCD$ تنها دو ضلع AB و AD بر هم عمودند. مساحت چهارضلعی را به‌دست آورید. 	۱/۵
	موفق باشید.	۲۰

باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**		مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir	

ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

باسلام و احترام

همکار محترم، ضمن قدردانی از تلاش‌های ارزشمند شما، خواهشمند است به موارد زیر توجه فرمایید:

۱. تأکید می‌گردد که فرآیند تصحیح باید دقیقاً بر اساس راهنمای نمره‌گذاری و به دور از اعمال نظرهای شخصی باشد. در همین راستا، برای هرگونه پاسخ صحیح و منطقی که ارائه شده است، نمره مقتضی لحاظ گردد تا حق دانش‌آموز رعایت شود.

۲. توجه شود که ارائه چندین روش حل برای برخی سؤالات در این راهنما، صرفاً جهتِ پوشش دادن تنوع پاسخ‌های دانش‌آموزان و تخصیص عادلانهٔ نمره است. با توجه به اینکه رویکرد اصلی کتاب درسی، روش نخست می‌باشد، این راه‌حل‌های جایگزین صرفاً برای تسهیل فرآیند تصحیح آورده شده‌اند و تدریس آن‌ها در کلاس درس توصیه نمی‌شود.

۳. درصورتی‌که در هر مرحله از حل سوال، اشتباه محاسباتی صورت گیرد، اما با توجه به نتیجهٔ آن اشتباه، ادامهٔ سوال به درستی حل شده باشد، فقط نمرهٔ آن اشتباه کم شود.

۱ — نمره: ۱

الف) درست (صفحه ۴۸) — ب) درست (صفحه ۳۶)

ج) نادرست (صفحه ۱۵) — د) نادرست (صفحات ۲۴ و ۲۵)

(هر مورد ۰/۲۵)

۲ — نمره: ۱

الف) ۲ (صفحه ۲۱) — ب) مستقیم (صفحه ۴۶)

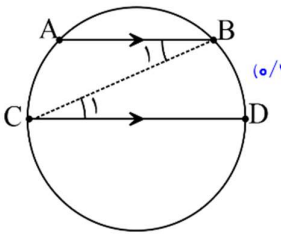
ج) ۳ (صفحه ۱۲) — د) همانی (صفحه ۴۷)

(هر مورد ۰/۲۵)

۳ — نمره: ۱

روش اول:

نقطهٔ B را به C وصل می‌کنیم. (یا A را به D وصل می‌کنیم.)



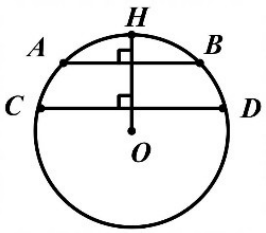
رسم شکل(۰/۲۵)

$$AB \parallel CD \Rightarrow \underbrace{\widehat{B_1} = \widehat{C_1}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{\frac{\overset{\frown}{AC}}{۲} = \frac{\overset{\frown}{BD}}{۲}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD}}_{(۰/۲۵)}$$

تذکر: اگر بدون رسم شکل سوال را حل کرده باشد، ۰/۷۵ تعلق گیرد.

روش دوم:

رسم شکل (۰ / ۲۵)

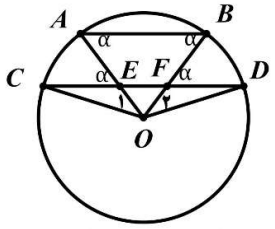


در هر دایره، قطر عمود بر وتر، وتر و کمان نظیرش را نصف می‌کند. پس

$$\underbrace{\left.\begin{matrix}\overset{\frown}{AH} = \overset{\frown}{BH} \\ \overset{\frown}{CH} = \overset{\frown}{DH}\end{matrix}\right\}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{\overset{\frown}{CH} - \overset{\frown}{AH} = \overset{\frown}{DH} - \overset{\frown}{BH}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD}}_{(۰/۲۵)}$$

ادامه سوال ۳

روش سوم:



رسم شکل (۰/۲۵)

$OA = OB \Rightarrow \widehat{A} = \widehat{B} = \alpha$ (۰/۲۵)

چون $AB \parallel CD$، پس طبق قضیه خطوط موازی داریم: $\widehat{E} = \widehat{F} = \alpha$.

زاویهٔ E زاویهٔ خارجی مثلث OCE است، پس $\hat{C} + \hat{O}_1 = \alpha$. به همین ترتیب $\widehat{D} + \widehat{O_2} = \alpha$.

همچنین: $OC = OD \Rightarrow \widehat{C} = \widehat{D}$ (۰/۲۵)

در نتیجه $\widehat{O_1} = \widehat{O_2}$، که دو زاویهٔ مرکزی هستند، پس خواهیم داشت $\overset{\frown}{AC} = \overset{\frown}{BD}$ (۰/۲۵)

(تمرین صفحه ۱۵)

۴

روش اول:

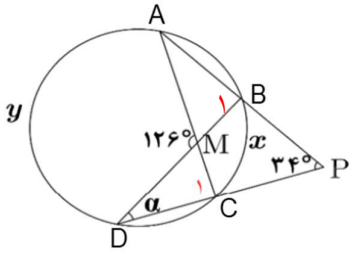
$$\left.\begin{array}{l} \underbrace{\frac{y-x}{۲} = ۳۴^\circ \Rightarrow y - x = ۶۸^\circ}_{(۰/۲۵)} \\ \underbrace{\frac{y+x}{۲} = ۱۲۶^\circ \Rightarrow y + x = ۲۵۲^\circ}_{(۰/۲۵)} \end{array}\right\} \Rightarrow \underbrace{y = ۱۶۰^\circ}_{(۰/۲۵)}, \underbrace{x = ۹۲^\circ}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \hat{\alpha} = \frac{x}{۲} = \frac{۹۲^\circ}{۲} = ۴۶^\circ \ (۰/۲۵)$$

تذکر: در صورتی‌که مقدار x در قسمت قبل، عددی به جز ۹۲° به‌دست آمده باشد، بر مبنای همان عدد، مقدار α مورد نظر است.

۱/۲۵

روش دوم:

با استفاده از ویژگی زاویهٔ محاطی و زاویهٔ خارجی در مثلث ACP داریم:



$$\begin{cases} \widehat{C_1} = \frac{y}{۲} \\ \widehat{C_1} = \widehat{A} + \widehat{P} = \frac{x}{۲} + ۳۴^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{y}{۲} = \frac{x}{۲} + ۳۴^\circ \Rightarrow \frac{y}{۲} - \frac{x}{۲} = ۳۴^\circ \Rightarrow y - x = ۶۸^\circ \ (۰/۲۵) \quad (۱)$$

$$۱۲۶^\circ = \widehat{B_1} + \widehat{A} \Rightarrow ۱۲۶^\circ = \frac{y}{۲} + \frac{x}{۲} \Rightarrow x + y = ۲۵۲^\circ \ (۰/۲۵) \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۱),(۲)} x = ۹۲^\circ \ (۰/۲۵), \quad y = ۱۶۰^\circ \ (۰/۲۵) \Rightarrow \alpha = \frac{x}{۲} = \frac{۹۲^\circ}{۲} = ۴۶^\circ \ (۰/۲۵)$$

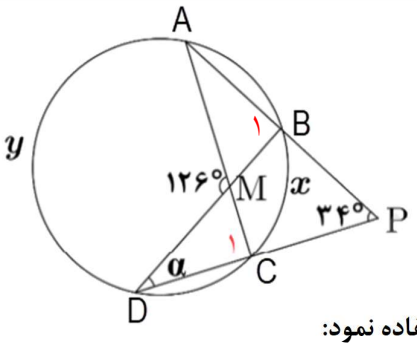
باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**			مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir

ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

ادامهٔ سوال ۴

روش سوم:



$$y = \widehat{M} + \widehat{P} = ۱۲۶^\circ + ۳۴^\circ = ۱۶۰^\circ \quad (۰/۵)$$

$$x = \widehat{M} - \widehat{P} = ۱۲۶^\circ - ۳۴^\circ = ۹۲^\circ \quad (۰/۵)$$

$$\alpha = \frac{x}{۲} = \frac{۹۲^\circ}{۲} = ۴۶^\circ \quad (۰/۲۵)$$

تذکر: در روش سوم برای بدست آوردن α از روش زیر هم می‌توان استفاده نمود:

$$\left.\begin{array}{l} \alpha + \widehat{C_۱} = ۱۲۶^\circ \\ \widehat{C_۱} = \frac{y}{۲} = \frac{۱۶۰^\circ}{۲} = ۸۰^\circ \end{array}\right\} \Rightarrow \alpha + ۸۰^\circ = ۱۲۶^\circ \Rightarrow \alpha = ۴۶^\circ \quad (۰/۲۵)$$

(مشابه تمرین کتاب درسی صفحه ۱۶)

۵

$$\underbrace{TT' = \sqrt{d^۲ - (R+R')^۲}}_{(۰/۲۵)} \rightarrow \underbrace{۶ = \sqrt{d^۲ - (۵+۳)^۲}}_{(۰/۵)} \Rightarrow ۳۶ = d^۲ - ۶۴ \Rightarrow d^۲ = ۱۰۰ \Rightarrow \underbrace{d = ۱۰}_{(۰/۲۵)}$$

تذکر:

۱. اگر فرمول $TT' = \sqrt{d^۲ - (R+R')^۲}$ نوشته نشده باشد، اما در ادامه جای‌گذاری به درستی انجام شده باشد، نمره‌ای کسر نگردد.

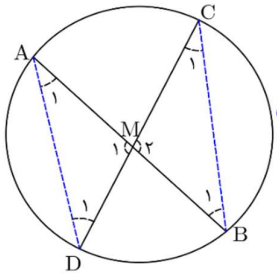
۲. اگر با رسم شکل و استدلال صحیح روی شکل، به جواب برسد، نمرهٔ کامل تعلق گیرد. (مشابه فعالیت ۲، صفحه ۲۲)

(صفحه ۲۲)

۱

۶

نقطه‌های A و C را به ترتیب به D و B وصل می‌کنیم.



رسم شکل (۰/۲۵)

$$\left.\begin{array}{l} \widehat{D_۱} = \widehat{B_۱} = \frac{\overset{\frown}{AC}}{۲} \\ \widehat{A_۱} = \widehat{C_۱} = \frac{\overset{\frown}{BD}}{۲} \quad (۰/۵) \\ \widehat{M_۱} = \widehat{M_۲} \end{array}\right. \rightarrow \underbrace{\overset{\Delta}{AMD} \sim \overset{\Delta}{BMC}}_{(۰/۲۵)}$$

تذکر ۱: بدیهی‌است که نوشتن تساوی دو زاویه، برای اثبات تشابه دو مثلث کافی‌است.

$$\Rightarrow \frac{MA}{MC} = \frac{MD}{MB} \ (۰/۲۵) \Rightarrow \underbrace{MA.MB = MC.MD}_{(۰/۲۵)}$$

تذکر ۲: اگر با استفاده از تشابه دو مثلث AMC و MBD نیز روند حل به‌درستی نوشته شده باشد، نمره کامل تعلق می‌گیرد.

(قضیه صفحه ۱۸)

۱/۵

باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**		مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir	

ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

۷

$$\frac{۱}{r_a}+\frac{۱}{r_b}+\frac{۱}{r_c}=\underbrace{\frac{۱}{\frac{S}{P-a}}+\frac{۱}{\frac{S}{P-b}}+\frac{۱}{\frac{S}{P-c}}}_{(۰/۲۵)}=\underbrace{\frac{۳P-\overbrace{(a+b+c)}^{۲P}}{S}}_{(۰/۵)}=\underbrace{\frac{P}{S}}_{(۰/۲۵)}=\underbrace{\frac{۱}{r}}_{(۰/۲۵)}$$

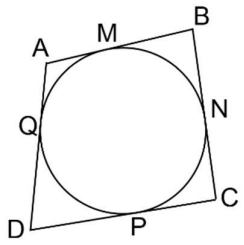
توجه: به هر کدام از تساوی‌های $a+b+c=۲P$ و $\frac{P}{S}=\frac{۱}{r}$ (یا $S=rP$) و $r_a=\frac{S}{P-a}$، $(۰/۲۵)$ نمره تعلق می‌گیرد. در صورتی‌که روند اثبات به درستی نوشته نشده باشد، اما هر کدام از سه رابطهٔ یادشده نوشته شده باشد، نمرهٔ مذکور داده شود.

۱/۲۵

(مشابه تمرین کتاب درسی صفحه ۲۹)

۸

اگر چهارضلعی $ABCD$ محیطی باشد، شکل به صورت روبه‌رو است:



روش اول:

$$AB+CD=\underbrace{AM+MB+CP+PD}_{(۰/۲۵)}$$
$$=\underbrace{AQ+BN+CN+DQ}_{(۰/۵)}=\underbrace{AD+BC}_{(۰/۲۵)}$$

روش دوم:

می‌دانیم: $\underbrace{\begin{cases}AM=AQ\\MB=BN\\CP=NC\\PD=QD\end{cases}}_{(۰/۵)}$، با جمع طرفین روابط داریم:

$$\underbrace{AM+MB+CP+PD=AQ+BN+NC+QD}_{(۰/۲۵)}\rightarrow\underbrace{AB+CD=AD+BC}_{(۰/۲۵)}$$

۱

(قضیه صفحات ۲۷ و ۲۸)

باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**		مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir	

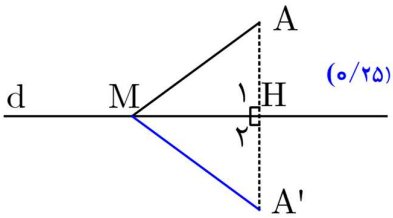
ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

۹

روش اول: A' بازتاب A نسبت به خط d است.

$\left(S(A)=A',\ S(M)=M\right)$

رسم شکل (۰/۲۵)



$$\begin{cases} AH = A'H \\ MH = MH \\ \widehat{H_1} = \widehat{H_2} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \overset{\Delta}{MAH} \cong \overset{\Delta}{MHA'} \Rightarrow \underbrace{MA = MA'}_{(۰/۲۵)}$$

(۰/۷۵)

۱/۲۵

روش دوم:

رسم شکل مانند روش اول (۰ / ۲۵)

طبق ویژگی‌های بازتاب، خط d عمود منصف پاره‌خط AA' است (۰ / ۵) و M نقطه‌ای از عمود منصف است (۰ / ۲۵)،

بنابراین $MA = MA'$ (۰ / ۲۵)

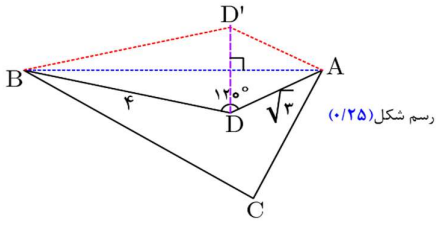
(فعالیت صفحه ۳۶)

۱۰

روش اول:

$$S_{\overset{\Delta}{ADB}} = \underbrace{\frac{۱}{۲} \times \sqrt{۳} \times ۴ \times \sin ۱۲۰^\circ = ۲\sqrt{۳} \times \frac{\sqrt{۳}}{۲}}_{(۰/۲۵)} = \underbrace{۳}_{(۰/۲۵)}$$

$S_{AD'BD} = ۲\, S_{\Delta ADB} = ۲ \times ۳ = ۶$ (۰ / ۲۵)



رسم شکل(۰/۲۵)

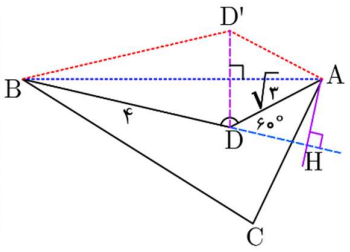
۱

روش دوم:

$AH = \text{Sin}\,۶۰ \times AD = \sqrt{۳} \times \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{۳}{۲}$ (۰ / ۲۵)

$S_{\overset{\Delta}{ABD}} = \frac{۱}{۲} \times \frac{۳}{۲} \times ۴ = ۳$ (۰ / ۲۵)

$S_{AD'BD} = ۲\, S_{\Delta ADB} = ۲ \times ۳ = ۶$ (۰ / ۲۵)

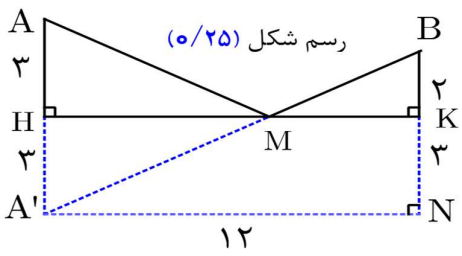


رسم شکل(۰/۲۵)

(مشابه تمرین کتاب درسی صفحه ۵۴)

۱۱

روش اول:



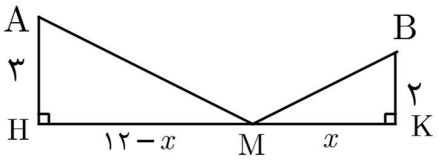
رسم شکل (۰/۲۵)

$$AM + MB = A'B \ (۰/۲۵)$$

$$\triangle A'BN : \underbrace{A'B^۲ = BN^۲ + A'N^۲ \rightarrow A'B^۲ = ۵^۲ + ۱۲^۲}_{(۰/۲۵)}$$

$$\rightarrow A'B = ۱۳ \ (۰/۲۵)$$

روش دوم:



$$\underbrace{\Delta AHM \sim \Delta BMK}_{(۰/۲۵)} : \frac{۳}{۲} = \frac{۱۲-x}{x} \Rightarrow \underbrace{x = \frac{۲۴}{۵} = ۴/۸ = MK \Rightarrow HM = \frac{۳۶}{۵} = ۷/۲}_{(۰/۲۵)}$$

۱

$$\begin{cases} AM^۲ = \left(\frac{۳۶}{۵}\right)^۲ + ۳^۲ \Rightarrow AM = \frac{۳۹}{۵} = ۷/۸ \\ BM^۲ = \left(\frac{۲۴}{۵}\right)^۲ + ۲^۲ \Rightarrow BM = \frac{۲۶}{۵} = ۵/۲ \end{cases} \quad (۰/۲۵) \Rightarrow \underbrace{AM + MB = ۱۳}_{(۰/۲۵)}$$

روش سوم:

$$\Delta AHM \sim \Delta BMK \rightarrow \frac{AH}{BK} = \frac{MH}{KH - MH} \ (۰/۲۵)$$

$$\rightarrow MH = \frac{AH \times HK}{AH + BK} = \frac{۳ \times ۱۲}{۳ + ۲} = \frac{۳۶}{۵} = ۷/۲ \ , MK = ۱۲ - \frac{۳۶}{۵} = \frac{۲۴}{۵} = ۴/۸ \ (۰/۲۵)$$

$$\begin{cases} AM^۲ = \left(\frac{۳۶}{۵}\right)^۲ + ۳^۲ \Rightarrow AM = \frac{۳۹}{۵} = ۷/۸ \\ BM^۲ = \left(\frac{۲۴}{۵}\right)^۲ + ۲^۲ \Rightarrow BM = \frac{۲۶}{۵} = ۵/۲ \end{cases} \quad (۰/۲۵) \rightarrow AM + BM = ۱۳ \ (۰/۲۵)$$

(صفحه ۵۲)

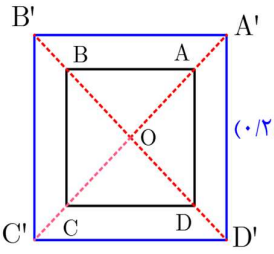
باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**		مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir	

ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

۱۲

الف)



رسم شکل (۰/۲۵) — ۰/۲۵

ب) **روش اول:**

اگر S و S' به ترتیب مساحت مربع و تصویرش باشد داریم:

۰/۷۵

$$\frac{S'}{S}=\frac{۹}{۴} \text{ یا } S'=\frac{۹}{۴}S \quad (۰/۲۵)$$

$$S'-S=۵ \Rightarrow \frac{۹}{۴}S-S=۵ \quad (۰/۲۵) \quad \Rightarrow \frac{۵}{۴}S=۵ \rightarrow S=۴ \quad (۰/۲۵)$$

تذکر: اگر دانش‌آموز از مرحلهٔ $\frac{۹}{۴}S-S=۵$ به بعد را به درستی نوشته باشد، بابت مراحل قبلی نمره‌ای کسر نگردد.

ب) **روش دوم:**

اگر S و S' به ترتیب مساحت مربع و تصویرش باشد داریم:

$$S'-S=۵ \Rightarrow \underbrace{A'B'^{۲}-AB^{۲}=(\frac{۳}{۲}AB)^{۲}-AB^{۲}=۵}_{(۰/۵)} \Rightarrow \underbrace{S=AB^{۲}=۴}_{(۰/۲۵)}$$

ب) **روش سوم:**

فرض کنیم S و S' به ترتیب مساحت مربع و تصویرش باشند و α یکی از زاویه‌های بین دو قطر مربع باشد. می‌دانیم قطرهای هر مربع، آن را به چهار مثلث هم مساحت تقسیم می‌کند بنابراین:

$$\underbrace{S'-S=۵ \Rightarrow ۴S_{OA'B'}-۴S_{OAB}=۵}_{(۰/۲۵)}$$

$$\Rightarrow ۴(\frac{۱}{۲}OA'\times OB'\times \sin\alpha)-۴(\frac{۱}{۲}OA\times OB\times \sin\alpha)=۵$$

$$\Rightarrow \underbrace{\frac{۹}{۲}OA\times OB\times \sin\alpha-۲OA\times OB\times \sin\alpha=۵ \Rightarrow \frac{۱}{۲}OA\times OB\times \sin\alpha=۱}_{(۰/۲۵)}$$

$$\Rightarrow S=۴(\frac{۱}{۲}\times OA\times OB\times \sin\alpha)=۴ \quad (۰/۲۵)$$

(مشابه تمرین کتاب درسی صفحه ۴۹)

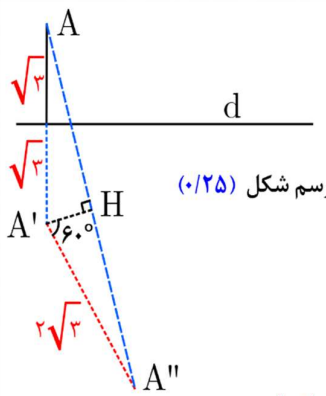
باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**		مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir	

ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

۱۳ — نمره: ۰/۷۵

روش اول:



رسم شکل (۰/۲۵)

$$\underbrace{\sin ۶۰^\circ = \frac{A''H}{A'A''} \Rightarrow A''H = \frac{\sqrt{۳}}{۲} \times ۲\sqrt{۳} = ۳}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{AA'' = ۲A''H = ۶}_{(۰/۲۵)}$$

تذکر: اگر با استفاده از خاصیت زاویهٔ ۳۰ درجه، به جواب درست رسیده باشد، نمرهٔ کامل تعلق گیرد.

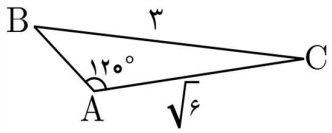
روش دوم: (قضیه کسینوس‌ها) رسم شکل روش اول (۰/۲۵)

$$AA'' = \underbrace{\left(۲\sqrt{۳}\right)^۲ + \left(۲\sqrt{۳}\right)^۲ - ۲\left(۲\sqrt{۳}\right)\left(۲\sqrt{۳}\right)\cos ۱۲۰^\circ}_{(۰/۲۵)} \rightarrow AA'' = ۶ \ (۰/۲۵)$$

(مشابه تمرین کتاب درسی صفحه ۴۳)

۱۴ — نمره: ۰/۵ + ۱

الف)



$$\underbrace{\frac{۳}{\sin ۱۲۰^\circ} = ۲R \Rightarrow \frac{۳}{\frac{\sqrt{۳}}{۲}} = ۲R \Rightarrow R = \frac{۳}{\sqrt{۳}} = \sqrt{۳}}_{(۰/۲۵)}$$

ب) روش اول:

$$\underbrace{\frac{۳}{\sin ۱۲۰^\circ} = \frac{\sqrt{۶}}{\sin B} \Rightarrow \sin B = \frac{\sqrt{۶} \times \frac{\sqrt{۳}}{۲}}{۳}}_{(۰/۲۵)} = \underbrace{\frac{\sqrt{۱۸}}{۶} = \frac{۳\sqrt{۲}}{۶} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow$$

$$\underbrace{\widehat{B} = ۴۵^\circ}_{(۰/۲۵)} \rightarrow \underbrace{\widehat{C} = ۱۸۰^\circ - (۴۵^\circ + ۱۲۰^\circ) = ۱۵^\circ}_{(۰/۲۵)}$$

ب) روش دوم:

$$\underbrace{\frac{\sqrt{۶}}{\sin B} = ۲R \Rightarrow \frac{\sqrt{۶}}{\sin B} = ۲(\sqrt{۳})}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{\sin B = \frac{\sqrt{۶}}{۲\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{\widehat{B} = ۴۵^\circ}_{(۰/۲۵)}$$

$$\Rightarrow \underbrace{\widehat{C} = ۱۸۰^\circ - (۴۵^\circ + ۱۲۰^\circ) = ۱۵^\circ}_{(۰/۲۵)}$$

(مشابه مثال کتاب درسی صفحه ۶۲)

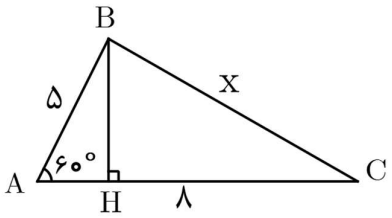
باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**		مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir	

ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

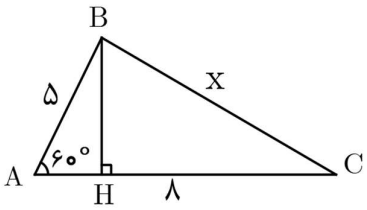
۱۵ طول درخت x فرض شده است.

الف) روش اول:



$$\underbrace{x^۲ = ۵^۲ + ۸^۲ - ۲(۵)(۸)(\frac{۱}{۲})}_{(۰/۵)} \rightarrow x^۲ = ۴۹ \Rightarrow \underbrace{x = ۷}_{(۰/۲۵)}$$

ب) روش اول:



$$\underbrace{\sin ۶۰^\circ = \frac{BH}{۵}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{BH = \frac{۵\sqrt{۳}}{۲}}_{(۰/۲۵)}$$

ب) روش دوم:

$$۲P = ۲۰ \Rightarrow P = ۱۰ \Rightarrow S = \sqrt{۱۰ \times ۵ \times ۳ \times ۲} = ۱۰\sqrt{۳} \quad (۰/۲۵)$$

$$S = \frac{۱}{۲}(BH)(۸) \Rightarrow ۱۰\sqrt{۳} = ۴BH \Rightarrow BH = \frac{۵\sqrt{۳}}{۲} \quad (۰/۲۵)$$

ب) روش سوم:

$$\left.\begin{array}{l} S = \frac{۱}{۲}(۵)(۸)\sin ۶۰^\circ = ۱۰\sqrt{۳} \\ S = \frac{۱}{۲}BH \times ۸ \end{array}\right\} (۰/۲۵) \Rightarrow \frac{۱}{۲}BH \times ۸ = ۱۰\sqrt{۳} \Rightarrow BH = \frac{۵\sqrt{۳}}{۲} \quad (۰/۲۵)$$

روش دیگر که در آن ابتدا پاسخ قسمت ب و سپس پاسخ قسمت الف محاسبه می‌شود.

ب و الف)

$$\sin ۶۰^\circ = \frac{BH}{۵} \Rightarrow BH = \frac{۵\sqrt{۳}}{۲} \quad (۰/۵)$$

$$\sin ۳۰^\circ = \frac{AH}{۵} \Rightarrow AH = \frac{۵}{۲} \Rightarrow CH = ۸ - \frac{۵}{۲} = \frac{۱۱}{۲} \quad (۰/۲۵)$$

$$BH^۲ + CH^۲ = \left(\frac{۱۱}{۲}\right)^۲ + \left(\frac{۵\sqrt{۳}}{۲}\right)^۲ = \frac{۱۲۱ + ۷۵}{۴} = \frac{۱۹۶}{۴} = ۷^۲ \Rightarrow BC = ۷ \quad (۰/۵)$$

(مشابه تمرین کتاب درسی صفحه ۶۶)

باسمه‌تعالی

راهنمای نمره‌گذاری آزمون نهایی درس: **هندسه (۲)**	پایه: **یازدهم**	رشته: **ریاضی وفیزیک**	تاریخ آزمون: **۱۴۰۵/۰۴/۲۷**
تعداد صفحه: **۱۲**	مدت آزمون: **۱۲۰ دقیقه**	ساعت شروع: **۷:۳۰ به وقت تهران**	
دانش‌آموزان روزانه، بزرگسالان، آموزش از راه دور، ایثارگران و داوطلبان آزاد **(داخل و صبح خارج از کشور)** - **تیر و مرداد ۱۴۰۵**		مرکز ارزشیابی و تضمین کیفیت نظام آموزش و پرورش Azmoon.medu.ir	

ردیف	راهنمای نمره‌گذاری	نمره

۱۶

الف) روش اول:

$$\underbrace{\frac{۱۲}{۸}=\frac{BD}{DC}}_{(۰/۲۵)} \rightarrow \underbrace{\frac{۱۲+۸}{۸}=\frac{BD+DC}{DC}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \frac{۲۰}{۸}=\frac{۱۵}{DC} \Rightarrow \underbrace{DC=۶}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{BD=۹}_{(۰/۲۵)}$$

الف) روش دوم:

$$\underbrace{\frac{۱۲}{BD}=\frac{۸}{۱۵-BD}}_{(۰/۵)} \rightarrow ۱۸۰-۱۲BD=۸BD \Rightarrow ۱۸۰=۲۰BD \Rightarrow \underbrace{BD=۹}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{DC=۶}_{(۰/۲۵)}$$

ب) روش اول:

$$\underbrace{AD^{۲}=(۱۲\times۸)-(۶\times۹)=۹۶-۵۴=۴۲}_{(۰/۵)} \Rightarrow \underbrace{AD=\sqrt{۴۲}}_{(۰/۲۵)}$$

ب) روش دوم: (استفاده از قضیه استوارت)

$$\underbrace{۸^{۲}\times۹+۱۲^{۲}\times۶=AD^{۲}\times۱۵+۶\times۹\times۱۵}_{(۰/۵)} \Rightarrow AD=\sqrt{۴۲} \quad (۰/۲۵)$$

۱

۰/۷۵

تذکر: اگر اعداد قسمت (الف) نادرست به‌دست آید و با آن اعداد اشتباه، قسمت (ب) به‌درستی محاسبه گردد، نمرهٔ قسمت (ب)، کسر نشود.

(مشابه مثال کتاب درسی صفحه ۶۹)

۱۷

روش اول:

$$\triangle ABD: BD=\sqrt{۹+۱۶}=۵ \quad (۰/۲۵) \quad , \quad S_{\triangle ABD}=\frac{۱}{۲}(۴)(۳)=۶ \quad (۰/۲۵)$$

$$\triangle BDC: \quad ۲P=۵+۵+۶=۱۶ \rightarrow P=۸ \quad (۰/۲۵)$$

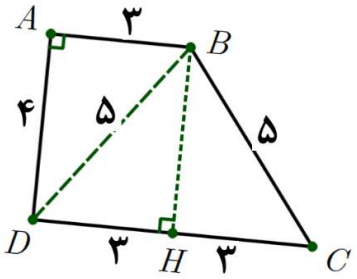
$$\underbrace{S_{\triangle BDC}=\sqrt{۸\times۳\times۳\times۲}}_{(۰/۲۵)}=\underbrace{۱۲}_{(۰/۲۵)}$$

$$S_{ABCD}=S_{\triangle BDC}+S_{\triangle ABD}=۱۲+۶=۱۸ \quad (۰/۲۵)$$

۱/۵

ادامهٔ سوال ۱۷

روش دوم:



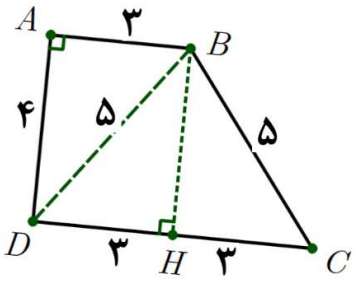
$$BD=\sqrt{۹+۱۶}=۵\Rightarrow BD=BC=۵$$

پس $\overset{\Delta}{BDC}$ متساوی‌الساقین (۰/۲۵) ارتفاع BH را رسم می‌کنیم و چون مثلث متساوی‌الساقین است، ارتفاع میانه هم می‌شود. (۰/۲۵) در نتیجه

$$BH=\sqrt{۵^۲-۳^۲}=۴ \quad (۰/۲۵)$$

$$\left.\begin{aligned} S_{BDC}&=\frac{۱}{۲}(۴)(۶)=۱۲ \quad (۰/۲۵)\\ S_{BAD}&=\frac{۱}{۲}(۴)(۳)=۶ \quad (۰/۲۵)\end{aligned}\right\}\Rightarrow S=S_{BDC}+S_{ABD}=۶+۱۲=۱۸ \quad (۰/۲۵)$$

تذکر: بر مبنای روش دوم چهارضلعی $ABHD$ مستطیل است.



$$BD=\sqrt{۹+۱۶}=۵\Rightarrow BD=BC=۵$$

پس $\overset{\Delta}{BDC}$ متساوی‌الساقین ارتفاع BH را رسم می‌کنیم و چون مثلث متساوی‌الساقین است، ارتفاع میانه هم می‌شود. در نتیجه

$$BH=\sqrt{۵^۲-۳^۲}=۴$$

اکنون چهارضلعی $ABHD$ دارای اضلاع روبه‌رو مساوی و یک زاویهٔ قائمه است. بنابراین مستطیل است. به عبارت دیگر دو ضلع AD و DC نیز بر هم عمودند که با صورت سوال تناقض دارد.

در صورتی‌که دانش‌آموز با هر استدلال صحیح به این نتیجه برسد که اعداد در نظر گرفته شده با صورت سوال تناقض دارد، نمرهٔ کامل تعلق می‌گیرد.

(مشابه تمرین کتاب درسی صفحه ۷۲)