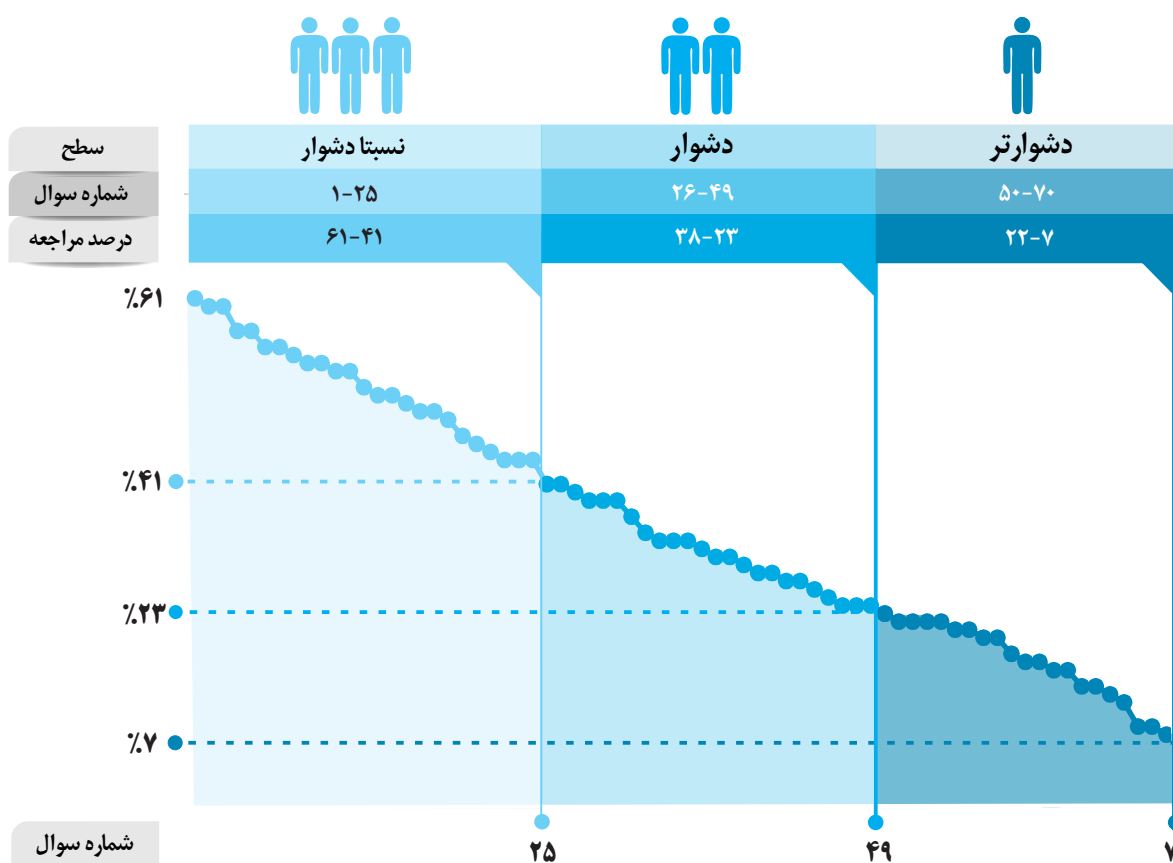


برای هر مبحث کتاب، جدول و نمودار سطح‌بندی سؤال‌ها مانند نمودار پایین تهیه شده، در این جدول تعداد و شماره سؤال‌های هر سطح، (نسبتاً دشوار، دشوار، دشوارتر)، درصدهای مراجعه ابتدایی و انتهایی هر سطح مشخص و نمودار براساس درصد مراجعه به سؤال و شماره سؤال‌ها تنظیم شده است. بدیهی است که این نمودار باید شیب منطقی داشته و هرچه رو به پایان می‌رویم درصد مراجعه کمتر و سؤال‌ها دشوارتر شود.



### معرفی نشانه‌ها

در شناسنامه هر سؤال نشانه‌هایی به شرح زیر استفاده شده است که بیان‌گر اطلاعات آماری هر سؤال است:

به معنای جمعیت شرکت‌کنندگان در آن آزمون است.



به معنای تاریخ برگزاری آزمون است.

به معنای درصدی از شرکت‌کنندگان می‌باشد که به این سؤال پاسخ صحیح داده‌اند.



به معنای درصد مراجعه‌کنندگان به سؤال، از کل دانش‌آموزان شرکت‌کننده در آزمون است.



## سؤال‌های نسبتاً دشوار؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۵ سوال پاسخ دهند.  
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۶ (یا ۷) سوال پاسخ دهند.  
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۸ سوال پاسخ دهند.

۱- مثلث  $OAB$  مفروض است. عمودمنصف پاره‌خط‌های  $OA$  و  $OB$  را رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقطه‌ی  $T$  قطع کنند. نقطه‌ی  $T$  لزوماً ...

۶۱%
 ۳۵%
 ۹۵/۸/۲۱
 ۷۱۱۰

- (۱) روی نیم‌ساز زاویه‌ی  $AOB$  قرار دارد.
- (۲) روی پاره‌خط  $AB$  قرار دارد.
- (۳) روی عمودمنصف پاره‌خط  $AB$  قرار دارد.
- (۴) درون مثلث است.

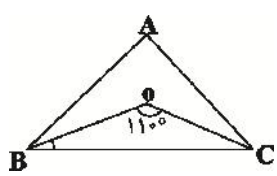
۲- کدام گزینه مثال نقض دارد؟

۶۰%
 ۴۲%
 ۹۵/۹/۵
 ۵۷۵۰

- (۱) مجذور هر عدد بین صفر و یک کوچک‌تر از خود عدد است.
- (۲) برای هر دو مجموعه‌ی  $A$  و  $B$  داریم  $A \subset B$  یا  $B \subset A$ .
- (۳) هر دو مثلث هم‌نهشت، هم‌مساحت هستند.
- (۴) در هر مثلث که همه‌ی زوایای آن کوچک‌تر از  $۹۰^\circ E$  باشد، محل برخورد ارتفاع‌ها داخل مثلث است.

۳- نیم‌ساز زاویه‌های  $B$  و  $C$  از مثلث  $ABC$  در نقطه‌ی  $O$  متقاطع‌اند. اگر  $\hat{BOC} = 110^\circ$  باشد، اندازه‌ی زاویه‌ی  $A$  کدام است؟

۶۰%
 ۴۲%
 ۹۵/۸/۷
 ۶۴۵۰



- (۱)  $40^\circ E$
- (۲)  $50^\circ E$
- (۳)  $60^\circ E$
- (۴)  $70^\circ E$

۴- قطر  $AB$  در دایره‌ای مفروض است. عمودمنصف  $AB$  دایره را در نقطه‌ی  $C$  قطع می‌کند. مثلث  $ABC$  همواره چگونه مثلثی است؟

۵۷%
 ۲۸%
 ۹۵/۸/۷
 ۶۴۵۰

- (۱) متساوی‌الساقین غیر قائم‌الزاویه
- (۲) متساوی‌الاضلاع
- (۳) قائم‌الزاویه‌ی غیر متساوی‌الساقین
- (۴) قائم‌الزاویه‌ی متساوی‌الساقین

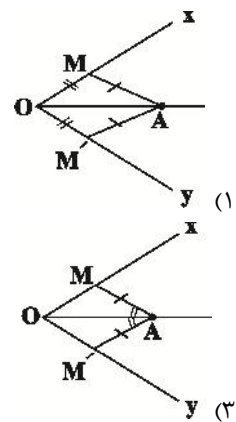
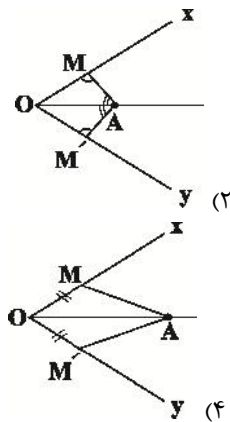
۵- کدام چهارضلعی را نمی‌توان رسم کرد؟

۷۱۰ ۹۵/۸/۲۱ ۲۱٪ ۵۷٪

- (۱) مستطیلی که طول یک ضلع آن ۴ و طول قطر آن ۱۰ باشد.
- (۲) متوازی‌الاضلاعی که طول ضلع‌هایش ۳ و ۵ و طول یک قطر آن ۶ باشد.
- (۳) مستطیلی که طول قطر آن ۱۰ و زاویه‌ی بین دو قطر  $60^\circ$  باشد.
- (۴) لوزی که طول ضلع آن ۵ و طول یک قطر آن ۱۲ باشد.

۶- باتوجه به فرض‌های هر گزینه، در کدام مورد نمی‌توان گفت نقطه‌ی A از دو ضلع زاویه‌ی  $xOy$  به یک فاصله است؟

۵۲۰۸ ۹۵/۷/۲۳ ۳۲٪ ۵۵٪



۷- در کدام یک از اشکال زیر، همواره نقطه‌ی تقاطع عمودمنصف‌های اضلاع و نقطه‌ی تقاطع نیم‌سازهای زاویه‌ها، بر هم منطبق است؟

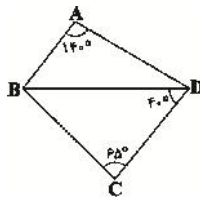
۵۲۰۸ ۹۵/۷/۲۳ ۲۲٪ ۵۵٪

- (۱) لوزی
- (۲) شش ضلعی منتظم

- (۱) مستطیل
- (۳) مثلث

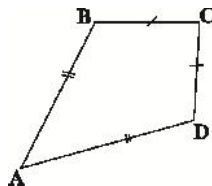
۸- با توجه به شکل زیر، کدام پاره‌خط بیش‌ترین طول را دارد؟

۷۱۰ ۹۵/۸/۲۱ ۱۵٪ ۵۴٪



- (۱) AD
- (۲) BD
- (۳) BC
- (۴) CD

۹- در چهارضلعی ABCD مطابق شکل، چه تعداد از موارد زیر همواره صحیح است؟



- (الف) قطر AC نیم‌ساز زاویه‌ی C است.
- (ب) قطر BD نیم‌ساز زاویه‌ی B است.
- (پ) قطر AC بخشی از عمودمنصف قطر BD است.
- (ت) قطر BD بخشی از عمودمنصف قطر AC است.

۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۲۹٪ ۵۳٪

- (۱) ۲
- (۲) ۴

- (۱) صفر
- (۳) ۲



۱۰- نقطه‌ی  $M$  درون مثلث  $ABC$  به‌گونه‌ای قرار دارد که از اضلاع  $AB$  و  $AC$  به یک فاصله است. نقطه‌ی  $M$  لزوماً روی ... قرار دارد.

۵۲۰۸ ۹۵/۷/۲۳ ۲۹% ۵۳%

- (۱) محل تقاطع عمودمنصف‌های  $AB$  و  $AC$
- (۲) نیم‌ساز رأس  $A$
- (۳) محل تقاطع نیم‌ساز رأس‌های  $B$  و  $C$
- (۴) نیم‌ساز رأس  $B$

۱۱- نقیض گزاره‌ی «هیچ مثلثی بیش از یک زاویه‌ی قائمه ندارد.» کدام است؟

۵۷۵۰ ۹۵/۹/۵ ۳۹% ۵۲%

- (۱) هر مثلثی بیش از یک زاویه‌ی قائمه دارد.
- (۲) هر مثلثی بیش از یک زاویه‌ی قائمه ندارد.
- (۳) مثلثی وجود دارد که بیش از یک زاویه‌ی قائمه ندارد.
- (۴) مثلثی وجود دارد که بیش از یک زاویه‌ی قائمه دارد.
- ۱۲- نقیض کدام‌یک از گزاره‌های زیر به‌درستی بیان نشده است؟

۷۱۱۰ ۹۵/۸/۲۱ ۲۱% ۵۲%

- (۱) گزاره: «هر مربع، یک لوزی است.» - نقیض گزاره: «مربعی وجود دارد که لوزی نیست.»
- (۲) گزاره: «مستطیلی وجود دارد که مربع نیست.» - نقیض گزاره: «هر مستطیل، یک مربع است.»
- (۳) گزاره: «هیچ مثلثی بیش از یک زاویه‌ی قائمه ندارد.» - نقیض گزاره: «مثلثی وجود دارد که دو زاویه‌ی قائمه داشته باشد.»
- (۴) گزاره: «مجموع زوایای داخلی هر مثلث  $180^\circ$  است.» - نقیض گزاره: «مثلثی وجود دارد که مجموع زوایای داخلی آن،  $180^\circ$  نیست.»

۱۳- کدام مورد مثال نقض دارد؟

۵۷۵۰ ۹۵/۹/۵ ۸% ۵۰%

- (۱) عمودمنصف‌های هر مثلث هم‌رسانند.
- (۲) چهارضلعی که قطرهایش منصف یکدیگر باشند، متوازی‌الاضلاع است.
- (۳) در حالت کلی تعداد نقاط برخورد دو خط موازی با دایره، پنج حالت مختلف می‌تواند داشته باشد.
- (۴) مربع چهارضلعی است که قطرهایش هم‌اندازه و عمود برهم باشند.
- ۱۴- دو خط متقاطع  $d$  و  $d'$  را در نظر بگیرید. دایره‌ای به شعاع دلخواه و مرکز محل برخورد این دو خط رسم شده است. چند نقطه روی این دایره وجود دارد که از این دو خط به یک فاصله هستند؟

۷۱۱۰ ۹۵/۸/۲۱ ۲۰% ۴۹%

- (۱) دقیقاً ۲ نقطه
- (۲) حداکثر ۲ نقطه
- (۳) دقیقاً ۴ نقطه
- (۴) حداکثر ۴ نقطه

۱۵- در مثلثی یک زاویه با مجموع دو زاویه‌ی دیگر برابر است. کدام گزینه در مورد محل تلاقی ارتفاع‌های مثلث صحیح است؟

۷۱۱۰ ۹۵/۸/۲۱ ۲۰% ۴۹%

- (۱) داخل مثلث
- (۲) روی محیط
- (۳) خارج مثلث
- (۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

۱۶- نقیض چه تعداد از گزاره‌های زیر، درست نوشته شده است؟

الف) گزاره: « $a$  بزرگ‌تر از  $b$  است.» - نقیض گزاره: « $b$  بزرگ‌تر از  $a$  است.»

ب) گزاره: «مربع هر عدد صحیح، بزرگ‌تر از صفر است.» - نقیض گزاره: «مربع هر عدد صحیح، کوچک‌تر یا مساوی صفر است.»

پ) گزاره: «محل هم‌مرسی عمودمنصف‌های هر مثلث، داخل یا خارج مثلث است.» - نقیض گزاره: «محل هم‌مرسی

عمودمنصف‌های هر مثلث، روی محیط آن مثلث است.»

۴۸% ۷% ۹۵/۹/۵ ۵۷۵۰

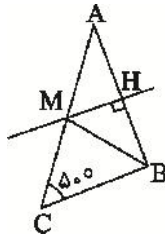
۱ (۲) صفر (۱)

۳ (۴) ۲ (۳)

۱۷- در مثلث مفروض  $ABC$ ،  $MH$  عمودمنصف ضلع  $AB$  می‌باشد. اگر  $\hat{C} = 50^\circ$  و  $\hat{M} = \hat{N}$  باشد، آن‌گاه زاویه‌ی

$\hat{MBA}$  چند درجه است؟

۴۷% ۳۱% ۹۵/۹/۱۹ ۸۹۵۰



۵۵° (۱)

۵۰° (۲)

۴۵° (۳)

۴۰° (۴)

۱۸- چند مستطیل می‌توان رسم کرد که طول یک ضلع آن،  $5\sqrt{3}$  و طول قطر آن، ۸ باشد؟

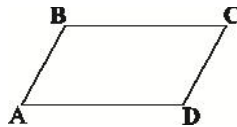
۴۷% ۲۱% ۹۵/۸/۷ ۶۴۵۰

۳ (۲) ۱ (۱)

هیچ (۴) ۴ (۳)

۱۹- از تقاطع عمودمنصف‌های اضلاع متوازی‌الاضلاع زیر، لزوماً کدام شکل ایجاد می‌شود؟

۴۴% ۲۱% ۹۵/۷/۲۲ ۵۲۰۸



مستطیل (۱)

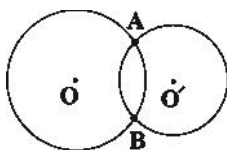
مربع (۲)

لوزی (۳)

متوازی‌الاضلاع (۴)

۲۰- مطابق شکل، دو دایره به مراکز  $O$  و  $O'$  در نقاط  $A$  و  $B$  متقاطع می‌باشند. در این صورت لزوماً:

۴۴% ۳۷% ۹۵/۷/۲۳ ۵۲۰۸



(۱)  $OO'$  از وسط  $AB$  می‌گذرد.

(۲)  $OO'$  بر  $AB$  عمود است.

(۳)  $\hat{O}A\hat{O}' = \hat{N}O\hat{B}$

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

۲۱- عکس کدامیک از قضیه‌های شرطی زیر، درست نیست؟

۸۹۵۰ ۹۵/۹/۱۹ ۱۳٪ ۴۳٪

- (۱) اگر متوازی‌الاضلاع  $ABCD$ ، لوزی باشد، آن گاه قطرهای آن برهم عمود هستند.  
 (۲) اگر مستطیل  $ABCD$ ، مربع باشد، آن گاه طول قطرهای آن مساوی یکدیگرند.  
 (۳) اگر لوزی  $ABCD$ ، مربع باشد، آن گاه اضلاع مجاور آن برهم عمود هستند.  
 (۴) اگر دوزنقه‌ی  $ABCD$ ، متساوی‌الساقین باشد، آن گاه طول قطرهای آن مساوی یکدیگرند.  
 ۲۲- در کدام مورد زیر، با اطلاعات داده شده، فقط یک شکل قابل رسم است؟

۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۲۹٪ ۴۲٪

- (۱) متوازی‌الاضلاعی با طول قطر ۲ و ۷  
 (۲) مربعی با طول قطر ۶  
 (۳) لوزی با طول ضلع ۵  
 (۴) دایره‌ای با یک وتر به طول ۲ که آن وتر قطر دایره نیست.  
 ۲۳- پاره‌خط  $AB$  به طول ۲۶ سانتی‌متر مفروض است. نقطه‌ی  $M$  از دو سر پاره‌خط  $AB$  به فاصله‌ی ۱۵ سانتی‌متر قرار گرفته است. فاصله‌ی نقطه‌ی  $M$  تا پاره‌خط  $AB$  چند سانتی‌متر است؟

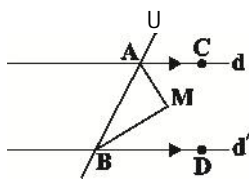
۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۲۲٪ ۴۱٪

- (۱)  $2\sqrt{14}$   
 (۲) ۵  
 (۳)  $3\sqrt{7}$   
 (۴) ۶  
 ۲۴- نقاط  $A$  و  $B$  دو سر قطری از یک دایره هستند و نقطه‌ی  $M$  در صفحه‌ی این دایره به فاصله‌ی مساوی از  $A$  و  $B$  قرار دارد. اگر  $\angle MAN = 6^\circ$  و  $\angle MBN = 10^\circ$ ، آن گاه نقطه‌ی  $M$  کجا قرار دارد؟

۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۱۸٪ ۴۱٪

- (۱) روی دایره  
 (۲) خارج دایره  
 (۳) داخل دایره  
 (۴) قابل تعیین نیست.  
 ۲۵- خطوط موازی  $d$  و  $d'$  و خط مورب  $U$  مطابق شکل مفروضند. نیم‌سازهای دو زاویه‌ی  $BAC$  و  $ABD$  در نقطه‌ی  $M$  متقاطع‌اند. نسبت فاصله‌ی نقطه‌ی  $M$  از خط  $d$  به فاصله‌ی آن تا خط  $d'$  برابر با کدام است؟

۷۱۰ ۹۵/۸/۲۱ ۱۵٪ ۴۱٪



(۱)  $\frac{2}{3}$

(۲)  $\frac{MA}{MB}$

(۳) ۱

(۴) بستگی به زوایای  $A$  و  $B$  دارد.

## سؤال‌های دشوار؟؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ سوال پاسخ دهند.  
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۳ (با ۴) سوال پاسخ دهند.  
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۵ سوال پاسخ دهند.

۲۶- در کدام یک از چهار ضلعی‌های زیر، همواره نقطه‌ای وجود دارد که فاصله‌ی یکسانی از هر چهار ضلع داشته باشد؟

۵۲۰۸ ۹۵/۷/۲۳ ۲۲% ۳۸%

(۲) مستطیل

(۱) متوازی‌الاضلاع

(۴) لوزی

(۳) دوزنقه‌ی متساوی‌الساقین

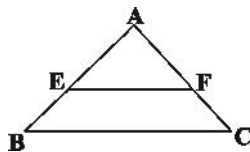
۲۷- کدام گزینه در مورد مثال نقض صحیح نمی‌باشد؟

۸۹۵۰ ۹۵/۹/۱۹ ۱۴% ۳۸%

- (۱) اگر در مورد یک حکم کلی نتوانیم مثال نقض بیاوریم، نمی‌توانیم در مورد درستی آن نتیجه‌ای بگیریم.  
 (۲) به مثالی که نشان می‌دهد یک حکم کلی نادرست است، مثال نقض گفته می‌شود.  
 (۳) نتایج حاصل از این نوع استدلال به عنوان یک قضیه مطرح می‌شود.  
 (۴) احکامی وجود دارند که برای رد آن‌ها بیش از یک مثال نقض وجود دارد.

۲۸- در مثلث  $ABC$ ،  $EF$  موازی  $BC$  است. اگر نقطه‌ی  $I$  روی  $EF$  از سه ضلع مثلث به یک فاصله باشد،  $BE < CF$  کدام است؟

۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۲۹% ۳۷%



(۱)  $AB$

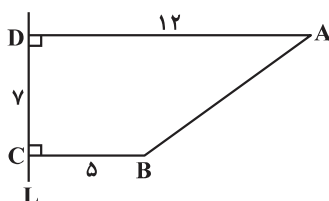
(۲)  $AC$

(۳)  $BC$

(۴)  $EF$

۲۹- در شکل زیر با کمک خط‌کش و پرگار، نقطه‌ی  $O$  را چنان پیدا کرده‌ایم که از  $A$  و  $B$  به یک فاصله بوده و فاصله‌ی  $O$  از خط  $L$  برابر ۸ است. طول  $OA$  کدام می‌تواند باشد؟

۷۱۰۰ ۹۶/۱/۱۸ ۲۳% ۳۶%



(۱)  $2\sqrt{3}$

(۲)  $3\sqrt{2}$

(۳) ۵

(۴)  $4\sqrt{2}$

۳۰- کدام یک از قضیه‌های زیر را نمی‌توان به صورت یک قضیهی دوشرطی نوشت؟

۵۷۵۰  ۹۵/۹/۵  ۱۷٪  ۳۶٪ 




- (۱) اگر در مثلث  $ABC$ ،  $AB \perp AC$  باشد، آن گاه  $\hat{C} \hat{O} \hat{B}$  است.  
 (۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آن گاه قطرهایش عمودمنصف یکدیگرند.  
 (۳) اگر دو مثلث هم‌نهشت باشند، آن گاه هم‌مساحت‌اند.  
 (۴) اگر دو دایره محیط‌های برابر داشته باشند، آن گاه مساحت برابر دارند.  
 ۳۱- تعداد نقاطی در صفحه که از خط  $d$  و نقطه‌ی  $A$  به فاصله‌ی ۸ باشند، چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟

۶۴۵۰  ۹۵/۸/۷  ۷٪  ۳۶٪ 

- (۱) ۲  
 (۲) ۳  
 (۳) ۴  
 (۴) ۵  
 ۳۲- در اثبات حکم «عمودمنصف هر پاره‌خط یکتاست.» به روش برهان خلف، تناقض پدید آمده کدام است؟

۸۹۵۰  ۹۵/۹/۱۹  ۱۵٪  ۳۴٪ 

- (۱) از یک نقطه خارج یک خط، دو خط به موازات آن خط رسم شده است.  
 (۲) از یک نقطه خارج یک خط، دو خط بر آن خط عمود رسم شده است.  
 (۳) مجموع زوایای یک مثلث بیش‌تر از  $180^\circ$  شده است.  
 (۴) دو خط متقاطع، موازی یکدیگر شده‌اند.  
 ۳۳- اگر در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} < \hat{C} < \hat{B}$  و  $\hat{A} > \hat{B} < \hat{C}$ ، آن گاه نقطه‌ی هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث کجا قرار دارد؟

۸۹۵۰  ۹۵/۹/۱۹  ۱۱٪  ۳۲٪ 

- (۱) داخل مثلث  
 (۲) خارج مثلث  
 (۳) روی ضلع بزرگ‌تر  
 (۴) روی یکی از رأس‌ها  
 ۳۴- در چهارضلعی  $ABCD$ ، هرگاه  $AB$  کوچک‌ترین و  $DC$  بزرگ‌ترین ضلع باشد، آن گاه کدام رابطه الزاماً صحیح است؟

۷۱۱۰  ۹۵/۸/۲۱  ۲۳٪  ۳۱٪ 

- (۱)  $\hat{B} \hat{O} \hat{A}$   
 (۲)  $\hat{D} \hat{O} \hat{C}$   
 (۳)  $\hat{B} \hat{O} \hat{D}$   
 (۴)  $BC \perp AD$   
 ۳۵- نیم‌سازهای دو زاویه‌ی مجاور، با یکدیگر زاویه‌ی  $70^\circ$  درجه ساخته‌اند. اگر نسبت اندازه‌ی دو زاویه  $\frac{3}{4}$  باشد، زاویه‌ی کوچک‌تر کدام می‌تواند باشد؟

۵۲۰۸  ۹۵/۷/۲۳  ۱۲٪  ۳۱٪ 

- (۱)  $30^\circ$   
 (۲)  $40^\circ$   
 (۳)  $60^\circ$   
 (۴)  $80^\circ$   
 ۳۶- در مثلث  $ABC$ ،  $\hat{A} < \hat{B} < \hat{C}$  و  $AB \perp AC$ ، بزرگ‌ترین مقدار صحیح  $\hat{B}$  برحسب درجه کدام است؟

۵۷۵۰  ۹۵/۹/۵  ۱۱٪  ۳۱٪ 

- (۱) ۶۲  
 (۲) ۶۳  
 (۳) ۶۴  
 (۴) ۶۵



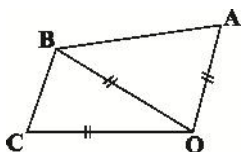
۳۷- در کدام یک از گزینه‌های زیر، پاسخ ترسیم منحصر به فرد نیست؟

۳۰٪ ۱۴٪ ۹۵/۷/۲۳ ۵۲۰۸

- (۲) رسم مربعی با داشتن قطر آن
- (۴) مثلث با داشتن اندازه‌ی سه ضلع

- (۱) رسم لوزی با داشتن طول دو قطر آن
  - (۳) متوازی‌الاضلاع با داشتن طول دو قطر آن
- ۳۸- در شکل زیر، کدام گزینه لزوماً صحیح است؟

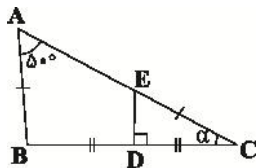
۲۹٪ ۱۱٪ ۹۵/۸/۷ ۶۴۵۰



- (۱) O روی نیم‌ساز  $\widehat{ABC}$  واقع است.
- (۲) B روی نیم‌ساز  $\widehat{AOC}$  واقع است.
- (۳) O روی عمودمنصف AC واقع است.
- (۴) B روی عمودمنصف AC واقع است.

۳۹- در شکل زیر،  $\angle 2$  چند درجه است؟ ( $\widehat{D}N 90^\circ \widehat{E}$ )

۲۹٪ ۶٪ ۹۵/۸/۷ ۶۴۵۰



- (۱)  $25^\circ \widehat{E}$
- (۲)  $30^\circ \widehat{E}$
- (۳)  $35^\circ \widehat{E}$
- (۴)  $40^\circ \widehat{E}$

۴۰- کدام یک از احکام زیر را نمی‌توان به صورت یک قضیه‌ی دوشرطی نوشت؟

۲۸٪ ۸٪ ۹۵/۹/۵ ۵۷۵۰

- (۱) مجموع زوایای داخلی هر چهارضلعی محدب،  $360^\circ \widehat{E}$  است.
  - (۲) نقطه‌ی هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلث، از سه رأس آن مثلث به یک فاصله است.
  - (۳) قضیه‌ی فیثاغورس
  - (۴) ارتفاع‌های نظیر اضلاع مساوی در هر مثلث، با هم برابرند.
- ۴۱- نقاط A و B به فاصله‌ی ۴ سانتی‌متر از هم هستند. دو نقطه‌ی متمایز U و V فاصله‌شان از A برابر ۳ سانتی‌متر و از B برابر x سانتی‌متر است. x در کدام محدوده است؟

۲۷٪ ۱۷٪ ۹۵/۷/۲۳ ۵۲۰۸

- (۱)  $1M x$
  - (۲)  $xM 1$
  - (۳)  $1M xM 1$
  - (۴)  $1M xM 1$
- ۴۲- دو خط d و  $d'$  برهم عمودند. اگر خط L، این دو خط را در نقاط متمایز A و B قطع کند، آن‌گاه حداکثر چند نقطه روی خط L می‌توان یافت که از d و  $d'$  به یک فاصله باشند؟

۲۷٪ ۴٪ ۹۵/۷/۲۳ ۵۲۰۸

- (۱) هیچ
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) بی‌شمار

۴۳- خط  $d$  و نقاط  $A$  و  $B$  در یک صفحه مفروض‌اند. در کدام حالت، هیچ نقطه‌ای روی خط  $d$  نمی‌توان یافت که از  $A$  و  $B$  به یک فاصله باشد؟

۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۱۳٪ ۲۶٪

(۱) خط  $d$ ، پاره‌خط  $AB$  را قطع کند و بر آن عمود نباشد.

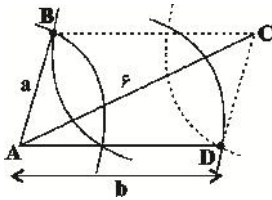
(۲) خط  $d$ ، موازی پاره‌خط  $AB$  باشد.

(۳) خط  $d$ ، امتداد پاره‌خط  $AB$  را قطع کند و بر آن عمود باشد.

(۴) خط  $d$ ، عمودمنصف پاره‌خط  $AB$  باشد.

۴۴- برای رسم یک متوازی‌الاضلاع دلخواه که  $\angle C$  یکی از قطرهای آن می‌باشد، مطابق شکل از دو سر  $A$  و  $C$  کمان‌هایی به شعاع‌های  $a$  و  $b$  رسم می‌کنیم تا یکدیگر را در نقاط  $B$  و  $D$  قطع کنند. در این صورت کدام مقدار برای  $a$  و  $b$  قابل قبول است؟

۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۹٪ ۲۶٪



(۱)  $a \geq 2$  و  $b \geq 3$

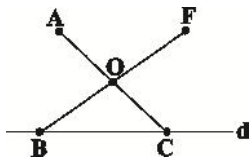
(۲)  $a \geq 4$  و  $b \geq 3$

(۳)  $a \geq 3$  و  $b \geq 3$

(۴)  $b \geq 7$  و  $a \geq 1$

۴۵- مطابق شکل، خط  $d$  و نقطه‌ی  $A$  خارج آن مفروض‌اند. نقاط دلخواه  $B$  و  $C$  را روی  $d$  در نظر گرفته،  $B$  را به نقطه‌ی  $O$  وسط  $AC$  وصل کرده و  $BO$  را به اندازه‌ی خودش تا نقطه‌ی  $F$  امتداد می‌دهیم. کدام نتیجه‌گیری راجع به این شکل لزوماً درست نیست؟

۶۴۵۰ ۹۵/۸/۷ ۱۲٪ ۲۵٪



(۱)  $AF \parallel BC$

(۲)  $AC$  عمودمنصف  $BF$

(۳)  $\widehat{ABC} \cong \widehat{AFC}$

(۴)  $\widehat{OAB} \cong \widehat{OFC}$

۴۶- در مثلث قائم‌الزاویه  $\widehat{A} = 90^\circ$ ، در کدام یک از حالت‌های زیر، طول نیم‌ساز  $AD$  از یکی از اضلاع قائمه بزرگ‌تر است؟

۷۱۱۰ ۹۵/۸/۲۱ ۱۰٪ ۲۴٪

(۲)  $\widehat{B} = 22.5^\circ$

(۱)  $\widehat{B} = 15^\circ$

(۴)  $\widehat{B} = 45^\circ$

(۳)  $\widehat{B} = 30^\circ$

۴۷- اگر طول ضلع یک لوزی برابر با ۱۰ باشد، آن‌گاه حداقل طول قطر بزرگ آن، چه قدر باشد تا لوزی قابل رسم گردد؟

۲۳٪ ۱۳٪ ۹۵/۸/۷ ۶۴۵۰

(۱) ۱۰

(۲)  $10\sqrt{2}$

(۴) ۲۰

(۳)  $10\sqrt{3}$

۴۸- خط  $d$  امتداد پاره‌خط  $AB$  را در نقطه‌ی  $M$  با زاویه‌ی غیرقائم قطع کرده است. آن‌گاه ...

۲۳٪ ۹٪ ۹۵/۸/۷ ۶۴۵۰

(۱) هر نقطه روی نیم‌ساز زاویه‌ی حاده‌ی  $M$  از دو سر پاره‌خط  $AB$  به یک فاصله است.

(۲) محل برخورد خط  $d$  و عمودمنصف  $AB$  از دو سر پاره‌خط  $AB$  به یک فاصله است.

(۳) دو نقطه روی خط  $d$  قرار دارد که از دو سر پاره‌خط  $AB$  به یک فاصله‌اند.

(۴) هر نقطه روی عمودمنصف  $AB$  از دو ضلع زاویه‌ی حاده‌ی  $M$  به یک فاصله است.

۴۹- دو نقطه‌ی  $A$  و  $B$  و خط  $d$  داده شده‌اند. می‌خواهیم مثلث متساوی‌الساقینی رسم کنیم که رأسش روی  $d$  و قاعده‌ی

آن پاره‌خط  $AB$  باشد، با توجه به اوضاع  $A$ ،  $B$  و  $d$ ، تعداد جواب‌های ممکن برای رسم مثلث کدام نمی‌تواند باشد؟

۲۳٪ ۴٪ ۹۵/۸/۲۱ ۷۱۱۰

(۲) دو جواب

(۱) یک جواب

(۴) بی‌شمار جواب

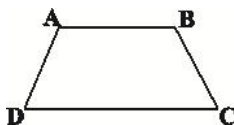
(۳) هیچ جواب

## سؤال‌های دشوارتر؟؟؟

انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۴۷۵۰ تا ۵۵۰۰ از هر ۱۰ سوال به ۱ سوال پاسخ دهند.  
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۵۵۰۰ تا ۶۲۵۰ از هر ۱۰ سوال به ۲ (یا ۳) سوال پاسخ دهند.  
 انتظار داریم دانش‌آموزان ترازهای ۶۲۵۰ به بالا از هر ۱۰ سوال به بیش از ۴ سوال پاسخ دهند.

۵۰- در یک دوزنقه، نقطه‌ای از دو سر قاعده‌ی  $CD$  به یک فاصله و همچنین از قاعده‌ی  $AD$  و ساق  $CD$  به یک فاصله است. این نقطه حاصل برخورد کدام است؟

۲۲٪ ۹٪ ۹۵/۷/۲۳ ۵۲۰۸



(۱) نیم‌سازهای  $\hat{D}$  و  $\hat{C}$

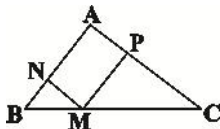
(۲) عمودمنصف‌های دو ساق

(۳) عمودمنصف  $CD$  و نیم‌ساز زاویه‌ی  $D$

(۴) دو دایره با شعاع یکسان و به مرکز اوساط قاعده‌ها

۵۱- در شکل زیر،  $\triangle ACN \sim \triangle ABN$  و چهارضلعی  $APMN$  متوازی‌الاضلاع است. حاصل  $MN < MP$  برابر کدام یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

۲۱٪ ۱۱٪ ۹۵/۸/۲۱ ۷۱۱۰



(۲) ۶

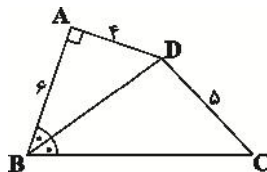
(۱) ۴

(۴) ۱۰

(۳) ۸

۵۲- در شکل زیر،  $BD$  نیم‌ساز زاویه‌ی  $ABC$  است. طول  $BC$  کدام است؟

۲۱٪ ۹٪ ۹۵/۷/۲۳ ۵۲۰۸



(۱) ۷

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰

۵۳- از به هم وصل کردن هر سه رأس دلخواه از میان رئوس یک هفت‌ضلعی منتظم، چند مثلث متساوی‌الساقین پدید می‌آید؟

۲۱٪ ۱۰٪ ۹۵/۹/۵ ۵۷۵۰

(۲) ۱۴

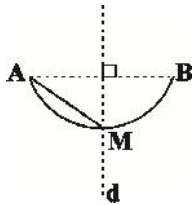
(۱) ۷

(۴) ۳۵

(۳) ۲۱

۵۴- مطابق شکل، کمان  $AB$  قسمتی از یک دایره به شعاع ۳ و خط  $d$  عمودمنصف پاره‌خط  $AB$  است. اگر  $AMN$  باشد، فاصله‌ی مرکز دایره تا وسط  $AM$  کدام است؟

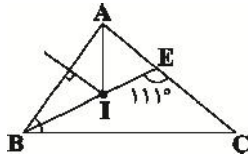
۲۱٪  ۵٪ ۹۵/۸/۲۱ ۷۱۱۰



- (۱) ۱
- (۲)  $\sqrt{2}$
- (۳)  $2\sqrt{2}$
- (۴)  $\sqrt{5}$

۵۵- در شکل زیر عمودمنصف ضلع  $AB$  و نیم‌ساز رأس  $A$  در نقطه‌ی  $I$  متقاطع هستند و امتداد  $BI$ ، ضلع  $AC$  را در نقطه‌ی  $E$  قطع می‌کند. اگر  $\widehat{BEC} = 111^\circ$  باشد، آن‌گاه اندازه‌ی زاویه‌ی  $A$  چند درجه است؟

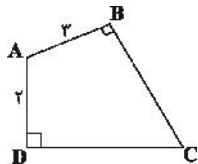
۲۰٪  ۶٪ ۹۵/۷/۲۳ ۵۲۰۸



- (۱) ۷۴
- (۲) ۴۵
- (۳) ۳۷
- (۴) ۹۰

۵۶- در چهارضلعی  $ABCD$  زوایای  $B$  و  $D$  قائمه‌اند. امتداد دو ضلع  $BC$  و  $AD$  یکدیگر را در نقطه‌ی  $M$  و امتداد دو ضلع  $CD$  و  $AB$  یکدیگر را در نقطه‌ی  $N$  قطع می‌کنند. کدام گزینه همواره صحیح است؟

۲۰٪  ۵٪ ۹۵/۸/۲۱ ۷۱۱۰



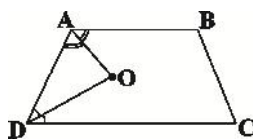
- (۱)  $AC$  از وسط  $MN$  می‌گذرد.
- (۲)  $MN$  بر  $AC$  عمود است.
- (۳)  $AC$  پاره‌خط  $MN$  را به نسبت ۲ به ۳ قطع می‌کند.
- (۴) اگر  $E$  محل برخورد  $AC$  و  $MN$  باشد،  $BDE$  متساوی‌الاضلاع است.

۵۷- نقیض کدام گزاره‌ی زیر یک قضیه‌ی شرطی درست است؟

۱۹٪  ۱۳٪ ۹۵/۹/۱۹ ۵۷۵۰

- (۱) یک چهارضلعی محدب وجود دارد که مجموع زوایای داخلی‌اش برابر  $360^\circ E$  نیست.
  - (۲) مجموع زوایای داخلی هر مثلث  $180^\circ E$  است.
  - (۳) در هر مثلث متساوی‌الساقین ارتفاع‌های نظیر دو ساق برابرند.
  - (۴) از نقطه‌ی  $A$  واقع بر خط  $d$  در یک صفحه نمی‌توان بیش از یک عمود بر آن خط رسم کرد.
- ۵۸- در دوزنقه‌ی  $ABCD$ ،  $O$  محل تقاطع دو نیم‌ساز زاویه‌های  $A$  و  $D$  است. مجموع فاصله‌های نقطه‌ی  $O$  از دو قاعده و ساق  $AD$  برابر با کدام است؟

۱۹٪  ۱۰٪ ۹۵/۸/۲۱ ۷۱۱۰



- (۱)  $1/5$  برابر ساق  $AD$
- (۲) مجموع قاعده‌ها
- (۳) مجموع ساق‌ها
- (۴)  $1/5$  برابر ارتفاع دوزنقه

۵۹- دو خط  $d$  و  $d'$  موازی‌اند و خط  $m$ ، دو خط  $d$  و  $d'$  را به ترتیب در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کرده است. اگر  $O$  نقطه‌ی برخورد نیم‌ساز زاویه‌ی منفرجه‌ی  $A$  و زاویه‌ی حاده‌ی  $B$  باشد، کدام گزینه لزوماً درست نیست؟

۱۷٪  ۷٪  ۹۵/۷/۲۳  ۵۲۰۸

(۱) زاویه‌ی  $AOB$  قائمه است.

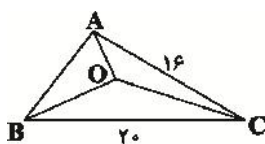
(۲) با تغییر زوایای  $A$  و  $B$ ، زاویه‌ی  $AOB$  تغییر نمی‌کند.

(۳)  $O$  روی عمودمنصف  $AB$  قرار دارد.

(۴) نقطه‌ی  $O$  از  $d$  و  $d'$  به یک فاصله است

۶۰- در شکل زیر،  $O$  نقطه‌ی هم‌مرسی نیم‌سازهای زوایای مثلث  $ABC$  است. اگر  $S_{AOC} = 80 \text{ cm}^2$  باشد، مساحت مثلث  $BOC$  چند سانتی‌متر مربع است؟

۱۶٪  ۱۲٪  ۹۵/۸/۷  ۶۴۵۰



(۱) ۹۶

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۰۸

(۴) ۱۱۶

۶۱- در مثلث  $ABC$ ،  $N$  نقطه‌ی هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث است. از هر رأس مثلث  $ABC$  خطی به موازات ضلع مقابل به آن رسم کرده تا مثلث  $DEF$  به‌وجود آید. کدام گزینه همواره در مورد نقطه‌ی  $N$  درست است؟

۱۶٪  ۷٪  ۹۵/۸/۷  ۶۴۵۰

(۱) محل هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث  $DEF$

(۲) محل هم‌مرسی نیم‌سازهای مثلث  $DEF$

(۳) محل هم‌مرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث  $DEF$

(۴) محل هم‌مرسی یک نیم‌ساز و یک ارتفاع از مثلث  $DEF$

۶۲- در مثلث  $ABC$ ، نقاط  $D$  و  $E$  را به ترتیب روی اضلاع  $AB$  و  $AC$  به‌گونه‌ای انتخاب می‌کنیم که  $AD \parallel AE$  باشد. از  $D$  عمودی بر  $AB$  و از  $E$  عمودی بر  $AC$  رسم می‌کنیم تا همدیگر را در نقطه‌ی  $M$  قطع کنند. نقطه‌ی  $M$  همواره بر کدام یک از خطوط زیر واقع است؟

۱۵٪  ۸٪  ۹۵/۷/۲۳  ۵۲۰۸

(۲) میانه‌ی نظیر رأس  $A$

(۱) نیم‌ساز زاویه‌ی  $A$

(۴) عمودمنصف ضلع  $BC$

(۳) ارتفاع نظیر رأس  $A$

۶۳- در مثلث  $ABC$ ، دو رأس  $A$  و  $B$  ثابت هستند. با داشتن طول ارتفاع وارد بر  $AB$ ، رأس  $C$  همواره روی کدام گزینه قرار دارد؟

۱۵٪  ۳٪  ۹۵/۷/۲۳  ۵۲۰۸

(۲) دایره‌ای به قطر  $AB$

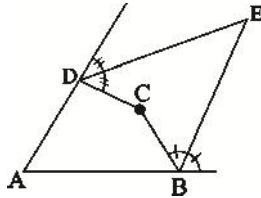
(۱) نیم‌دایره‌ای به قطر  $AB$

(۴) دو خط موازی  $AB$

(۳) یک خط موازی  $AB$

۶۴- مطابق شکل در چهارضلعی  $ABCD$ ، نیم‌سازهای خارجی زاویه‌های  $B$  و  $D$  یکدیگر را در نقطه‌ای مانند  $E$  قطع کرده‌اند. اگر  $\hat{A}N ۸۴^\circ$  و  $\hat{C}N ۱۴۸^\circ$  باشد، آن‌گاه اندازه‌ی زاویه‌ی  $E$  کدام است؟

۱۳٪  ۸٪  ۹۵/۷/۲۳  ۵۲۰۸



- (۱)  $۳۲^\circ$
- (۲)  $۳۶^\circ$
- (۳)  $۳۰^\circ$
- (۴)  $۲۷^\circ$

۶۵- از مثلث  $ABC$ ، ضلع  $BC$  و نقطه‌ی  $H$  پای ارتفاع وارد بر ضلع  $BC$  ثابت است. با تغییر نقطه‌ی  $A$  در صفحه، وسط ضلع  $AB$  بر روی کدام‌یک از خطوط زیر جابه‌جا می‌شود؟

۱۳٪  ۳٪  ۹۵/۸/۲۱  ۷۱۰

- (۱) عمودمنصف  $BH$
  - (۲) عمودمنصف  $BC$
  - (۳) خطی موازی  $BC$
  - (۴) نیم‌ساز زاویه‌ی  $AHB$
- ۶۶- در مثلثی با طول اضلاع ۹، ۱۲ و ۱۵، فاصله‌ی نقطه‌ی همرسی ارتفاع‌ها از نقطه‌ی همرسی عمودمنصف‌ها چه قدر است؟

۱۲٪  ۷٪  ۹۵/۸/۲۱  ۷۱۰

- (۱)  $۵$
  - (۲)  $۷/۵$
  - (۳)  $۱۰$
  - (۴)  $۱۵$
- ۶۷- در مثلث  $ABC$ ،  $AN ۶^\circ$  و  $ACN ۷^\circ$  و عمودمنصف‌های این دو ضلع بر هم عمود می‌باشند. فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی عمودمنصف‌ها از وسط بزرگ‌ترین ضلع مثلث چه قدر است؟

۱۱٪  ۶٪  ۹۵/۸/۲۱  ۷۱۰

- (۱)  $\frac{1}{۲}$
  - (۲)  $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
  - (۳)  $\frac{1}{۴}$
  - (۴) صفر
- ۶۸- در چهارضلعی  $ABCD$ ،  $\hat{A}N \hat{C}N ۹۰^\circ$  و قطر  $BD$  نیم‌ساز زاویه‌های  $B$  و  $D$  است. اگر  $BDN ۱۵^\circ$ ،  $ADN ۲x > ۱$  و  $DCN x < ۴$  باشد، محیط چهارضلعی  $ABCD$  کدام است؟

۸٪  ۲٪  ۹۵/۷/۲۳  ۵۲۰۸

- (۱)  $۲۴$
  - (۲)  $۳۰$
  - (۳)  $۳۶$
  - (۴)  $۴۲$
- ۶۹- در چهارضلعی  $ABCD$ ،  $\hat{B}N ۹۰^\circ$  و رأس  $C$  محل تقاطع نیم‌ساز زاویه‌ی داخلی  $A$  و عمودمنصف ضلع  $AD$  است. اگر  $ABN ۴^\circ$  و مساحت چهارضلعی  $۱۸$  باشد، محیط  $ABCD$  کدام است؟

۸٪  ۲٪  ۹۵/۸/۲۱  ۱۲۰۰

- (۱)  $۱۶$
  - (۲)  $۱۸$
  - (۳)  $۲۰$
  - (۴)  $۲۴$
- ۷۰- در مثلث  $ABC$ ،  $ACN ۴^\circ$  و  $ABN ۳^\circ$  و  $\hat{A}N ۹۰^\circ$  است و نیم‌ساز داخلی  $\hat{A}$ ، ضلع مقابل به آن را در نقطه‌ی  $D$  قطع کرده است. از نقطه‌ی  $D$ ، عمود  $DH$  را بر  $AC$  رسم می‌کنیم. طول  $HC$  برابر کدام است؟

۷٪  ۲٪  ۹۵/۸/۲۱  ۷۱۰

- (۱)  $\frac{۱۶}{۷}$
- (۲)  $\frac{۱۳}{۵}$
- (۳)  $\frac{۱۴}{۵}$
- (۴)  $\frac{۱۵}{۷}$