

## به نام خداوند جان و خرد

لطفا پیش از شروع، به نکات زیر دقت داشته باشید:

مدت زمان پاسخگویی به سوالات یک ساعت در زمان مقرر امتحان و سپس از زمان پایان کلاس‌ها تا ساعت ۱۲ شب خواهد بود.

تمامی پرسش‌ها را دقیق و با استدلال کامل پاسخ دهید.

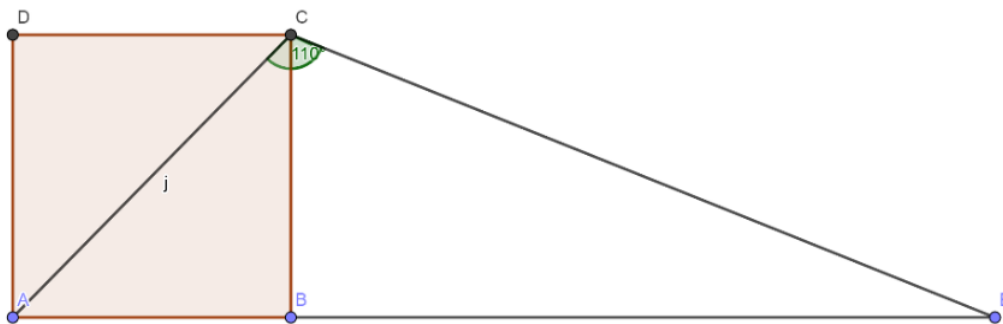
در طول زمان امتحان استفاده از جزوه، ماشین حساب و اینترنت بلامانع است ولی هرگونه مشورت با دیگر اشخاص ممنوع است.

لطفا زمانبندی و مشکلات احتمالی (مثل قطعی اینترنت) را به دقت در نظر بگیرید، پاسخنامه‌هایی که پس از زمان مقرر تحویل شوند مورد قبول نخواهند بود.

۱- در شکل زیر فرض کنید  $C = 110^\circ$  و  $ABCD$  مربع است:

الف) پنج زاویه قائمه و چهار زاویه چهل و پنج درجه بیابید.

ب) زاویه تند راس  $E$  را بدست آورید.



۲- سه نقطه متمایز  $A$ ،  $B$  و  $C$  به همین ترتیب روی یک خط قرار دارند، بعلاوه  $AB < BC$  است. نقاط  $E$  و

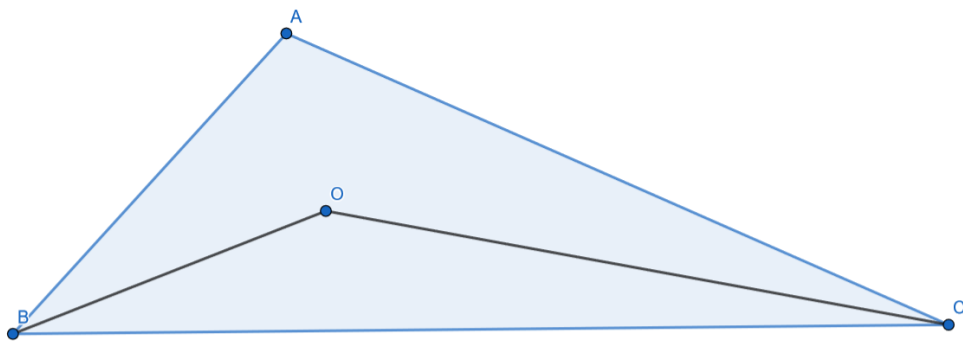
$D$  را طوری قرار می‌دهیم که  $\overline{AE} = 2\overline{EC}$  و  $\overline{ED} = \overline{DB}$ . ثابت کنید:

$$\overline{CD} = \frac{2\overline{BD} + \overline{AE}}{2}$$

۳- ثابت کنید نیمساز هر زاویه یکتاست. (راهنمایی: در واقع باید ثابت کنید یک زاویه دو نیمساز مجزا ندارد، بدین منظور کافیت دو نیمساز مجزا تصور کرده و ثابت کنید این دو نیمساز یکی هستند، یعنی زاویه‌ای بین آن دو نیست.)

۴- مثلث  $ABC$  را بگونه‌ای در نظر بگیرید که  $\hat{A} = 2\hat{B}$  و  $\hat{C} = 3\hat{B}$ . همچنین نیمساز داخلی و خارجی زاویه  $\hat{C}$  را به ترتیب نیم خط‌های  $Cm$  و  $Cn$  بنامید. محل تقاطع  $Cm$  و  $AB$  را نقطه  $M$  در نظر بگیرید و خطی موازی  $BC$  در  $M$  رسم میکنیم که  $Cn$  را در نقطه  $N$  قطع کند. حال زاویه  $C\hat{N}M$  را بیابید. (توضیح: نیمساز خارجی یعنی نیمساز زاویه خارجی، زاویه خارجی نیز زاویه‌ای است که از امتداد دادن یکی از خطوط تشکیل دهنده زاویه اصلی به وجود می‌آید. برای مثال در شکل مربوط به مسئله اول،  $C\hat{B}E$  زاویه خارجی  $C\hat{B}A$  است زیرا از امتداد پاره خط  $AB$  بدست آمده است.)

۵- در مثلث  $ABC$  نشان دهید،  $\overline{OB} + \overline{OC} < \overline{AB} + \overline{AC}$



۶- فرض کنید  $L_1$  موازی با  $L_2$  باشد، با توجه به زوایای داده شده در شکل زیر مقدار زاویه  $\omega$  را بدست آورید.

