

مهندسه ۱۰ ام شهاب

حمیدرضا بیات
مرتضی خمایی ابدی
کیان کریمی خراسانی



پیشگفتار

به نام خداوند جان و خرد کزین برتر اندیشه برگزید

بسیار خرسندیم که مجموعه کتاب‌های «شهاب» را در اختیار دانش‌آموزان عزیز و دبیران گرامی قرار می‌دهیم. این مجموعه در اصل برای دانش‌آموزان «مدارس استعدادهای درخشان» تألیف شده است؛ اما استفاده از آن‌ها، به دانش‌آموزان ممتاز سایر مدارس کشور و داوطلبان شرکت در مسابقات نیز توصیه می‌شود.

از ویژگی‌های «هندسه ۱۰ ام شهاب» می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- آموزش پیشرفته کتاب درسی با مثال‌های متنوع؛
- تمرین‌های تفکیک شده براساس درس‌های هر فصل؛
- ۵۰ پرسش چهارگزینه‌ای برای هر فصل همراه با پاسخ کلیدی؛
- پاسخ‌نامه تشریحی تمام تمرین‌ها و پرسش‌های چهارگزینه‌ای؛
- طبقه‌بندی تمرین‌ها و پرسش‌های چهارگزینه‌ای به دشوار (☆) و دارای نکته کلیدی (✉).

امیدواریم این کتاب مورد توجه دانش‌آموزان عزیز، دبیران گرامی و خانواده‌ها قرار گیرد و در ارتقای سطح علمی دانش‌آموزان مؤثر واقع شود.

در پایان لازم می‌دانیم از مؤلفان محترم کتاب آقایان: حمیدرضا بیات، مرتضی خمایی‌ابدی و کیان کریمی‌خراسانی که این کتاب را زیر نظر دبیر مجموعه آقای مهندس هادی عزیززاده تألیف کرده‌اند، تشکر کنیم.

هم‌چنین از خانم فاطمه محمدی آندرس که زحمت حروفچینی و صفحه‌آرایی و خانم نرگس سربندی که زحمت ترسیم شکل‌ها را برعهده داشته‌اند، سپاسگزاریم.

انتشارات مبتکران

bayat@mobtakeran.com

پست الکترونیک برای آگاهی از نقطه نظرها و پیشنهادهای:

صفحه

عنوان

۷

فصل اول: ترسیم‌های هندسی و استدلال

۸ درس اول: ترسیم‌های هندسی

۱۸ درس دوم: استدلال

۲۹ تمرین‌ها

۳۳ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۴۰ پاسخ‌نامه کلیدی

۴۱

فصل دوم: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

۴۲ درس اول: نسبت و تناسب در هندسه

۴۵ درس دوم: قضیه تالس

۵۰ درس سوم: تشابه

۵۹ درس چهارم: کاربردهایی از قضیه تالس و تشابه مثلث‌ها

۶۶ تمرین‌ها

۷۷ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۸۶ پاسخ‌نامه کلیدی

۸۷

فصل سوم: چندضلعی‌ها

۸۸ درس اول: چندضلعی‌ها و ویژگی‌هایی از آن‌ها

۹۹ درس دوم: مساحت و کاربردهای آن

۱۱۵ تمرین‌ها

۱۲۵ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱۳۴ پاسخ‌نامه کلیدی

عنوان

صفحه

۱۳۵

فصل چهارم: تجسم فضایی

۱۳۶ درس اول: خط، نقطه و صفحه

۱۴۷ درس دوم: تفکر تجسمی

۱۵۱ درس سوم: برش

۱۵۵ درس چهارم: دورن حول محور

۱۵۸ تمرین‌ها

۱۶۶ پرسش‌های چهارگزینه‌ای

۱۷۴ پاسخ‌نامه کلیدی

۱۷۵

پرسش‌های کنکور سراسری رشته‌های ریاضی و تجربی داخل و خارج کشور ۱۳۹۵

۱۷۸ پاسخ‌نامه کلیدی

۱۷۹

پاسخ‌نامه هندسه ۱۰ ام شهاب

۱۸۰ پاسخ تمرین‌های فصل اول: ترسیم‌های هندسی و استدلال

۱۸۹ پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل اول: ترسیم‌های هندسی و استدلال

۲۰۴ پاسخ تمرین‌های فصل دوم: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

۲۱۹ پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل دوم: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

۲۳۳ پاسخ تمرین‌های فصل سوم: چندضلعی‌ها

۲۵۰ پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل سوم: چندضلعی‌ها

۲۶۵ پاسخ تمرین‌های فصل چهارم: تجسم فضایی

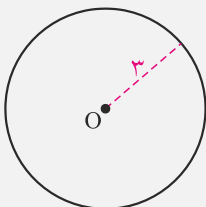
۲۷۶ پاسخ پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل چهارم: تجسم فضایی

۲۸۷ پاسخ پرسش‌های کنکور سراسری رشته‌های ریاضی و تجربی داخل و خارج کشور ۱۳۹۵



فصل اول

ترسیم‌های هندسی و استدلال



- برای ترسیم، تنها از خط‌کش و پرگار استفاده می‌کنیم.
 - برای پیدا کردن مجموعه نقاطی که از نقطه O به فاصله یکسان هستند، از پرگار استفاده می‌کنیم. مثلاً برای مجموعه نقاط به فاصله 3 از O، پرگار را به شعاع 3 باز می‌کنیم، دایره‌ای به شعاع 3 و مرکز O رسم می‌کنیم.

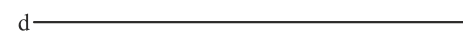
A

مثال: در شکل روبه‌رو، فاصله نقطه A، از خط d برابر 3 است.

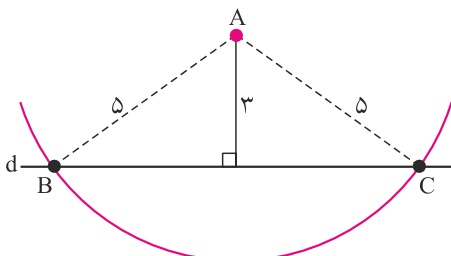
(الف) روی خط d، چند نقطه به فاصله 5 از نقطه A وجود دارد؟

(ب) روی خط d، چند نقطه به فاصله 3 از نقطه A وجود دارد؟

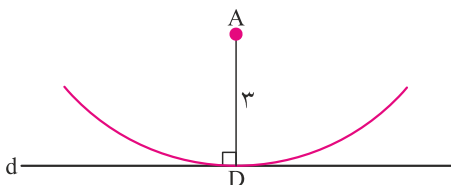
(ج) روی خط d، چند نقطه به فاصله 2 از نقطه A وجود دارد؟



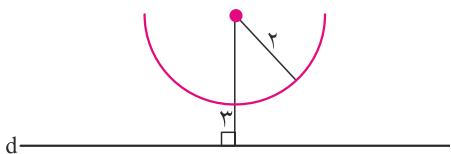
پاسخ: الف) دایره‌ای به مرکز A و به شعاع 5 رسم می‌کنیم، چون $5 > 3$ است، دایره خط d را در دو نقطه قطع می‌کند. پس پاسخ مسئله دو نقطه B و C است.



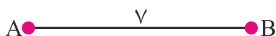
(ب) دایره‌ای به مرکز A و به شعاع 3 رسم می‌کنیم، چون $3 = 3$ است، دایره خط d را در یک نقطه قطع می‌کند. پس پاسخ مسئله نقطه D است.



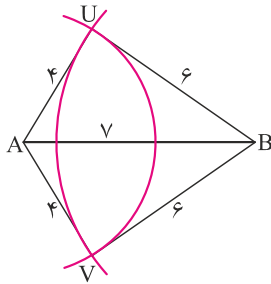
(ج) دایره‌ای به مرکز A و به شعاع 2 رسم می‌کنیم، چون $2 < 3$ است، دایره خط d را در هیچ نقطه‌ای قطع نمی‌کند. پس پاسخ مسئله صفر نقطه است.



مثال: در شکل روبه‌رو، می‌دانیم $AB = 7$ است. نقطه‌ای پیدا کنید که $BC = 6$ و $AC = 4$ باشد.

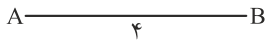


پاسخ: دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۴ رسم می‌کنیم (دایره اول). سپس دایره‌ای به مرکز B و به شعاع ۶ رسم می‌کنیم (دایره دوم). این دو دایره یکدیگر را در نقاط U و V قطع می‌کنند. نقطه U روی دایره اول است، پس $AU=4$ است، همچنین روی دایره دوم است، پس $BU=6$ است. برای V به همین شکل داریم $AV=4$ و $BV=6$. پس U و V پاسخ مسئله هستند.

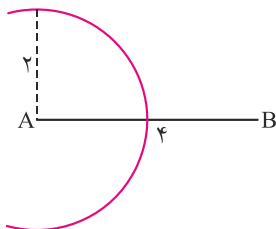


مثال: توضیح دهید که چگونه می‌توان مثلثی به طول اضلاع ۲، ۳ و ۴ رسم کرد.

پاسخ: ابتدا پاره‌خط AB به طول ۴ را رسم می‌کنیم.

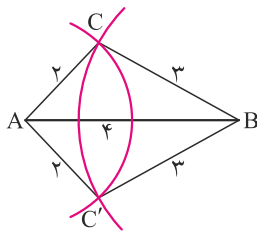


دایره‌ای به مرکز A و به شعاع ۲ رسم می‌کنیم (دایره اول).



سپس دایره‌ای به مرکز B و به شعاع ۳ رسم می‌کنیم (دایره دوم).

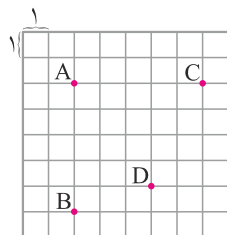
این دو دایره هم‌دیگر را در نقاط C و C' قطع می‌کنند. با توجه به شکل، مثلث‌های ABC و ABC' پاسخ مسئله هستند.



مثال: در شکل روبه‌رو، طول ضلع هر مربع ۱ است. دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۵ رسم می‌کنیم.

(الف) نشان دهید این دایره از نقاط B و C می‌گذرد.

(ب) نشان دهید این دایره از نقطه D می‌گذرد.



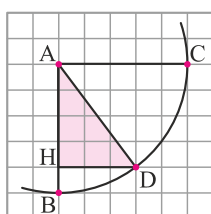
پاسخ: (الف) فاصله عمودی نقطه B از A و فاصله افقی نقطه C از A برابر با ۵ است. پس $AB=AC=5$ است و دایره از نقاط

B و C می‌گذرد.

(ب) در مثلث AHD ، رابطه فیثاغورس را می‌نویسیم:

$$AD^2 = AH^2 + DH^2 \Rightarrow AD^2 = 4^2 + 3^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow AD = \sqrt{25} = 5$$

چون $AD=5$ است، دایره از نقطه D می‌گذرد.

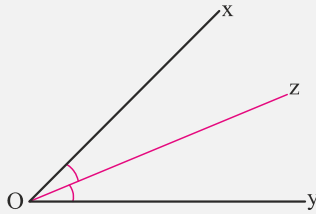


برخی خواص نیمساز و ترسیم آن

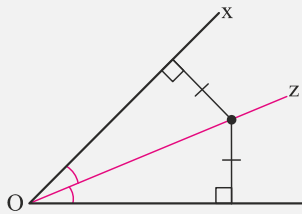


تعریف نیمساز: نیم خطی که یک زاویه را به دو زاویه برابر تقسیم می کند نیمساز می گویند.

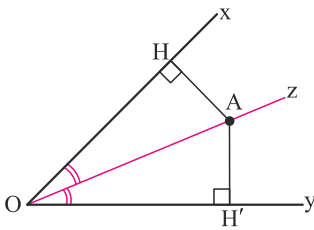
- تمامی نقاط روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن به یک فاصله اند.



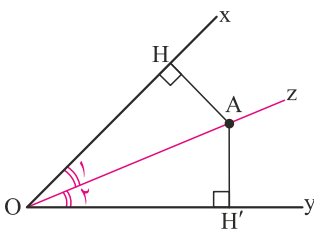
- اگر نقطه ای درون یک زاویه از دو ضلع آن به یک فاصله باشد، روی نیمساز آن قرار دارد.



مثال: نقطه A روی نیمساز زاویه \widehat{xOy} قرار دارد. ثابت کنید $AH = AH'$.

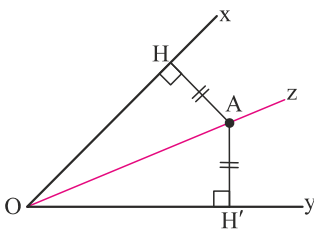


پاسخ: ثابت کنید دو مثلث OAH و OAH' هم نهشت هستند.

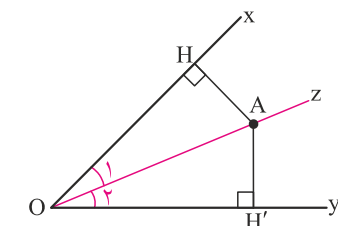


$$\left. \begin{array}{l} \widehat{O}_1 = \widehat{O}_2 \\ OA = OA \\ \widehat{H} = \widehat{H}' = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{و.ز}} \triangle OAH \cong \triangle OAH' \Rightarrow AH = AH'$$

مثال: فاصله نقطه A از Ox و Oy برابر است. ثابت کنید نقطه A روی نیمساز زاویه xOy قرار دارد.



پاسخ: ثابت می کنیم دو مثلث OAH و OAH' هم نهشت هستند.



$$\left. \begin{array}{l} AH = AH' \\ OA = OA \\ \widehat{H} = \widehat{H}' = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{و.ض}} \triangle OAH \cong \triangle OAH' \Rightarrow \widehat{O}_1 = \widehat{O}_2$$

