

# دهم هندسه پایا (ریاضی فیزیک)

از مجموعه مرشد

- ▲ درس نامه کامل
- ▲ پرسش های چهارگزینه ای (تألیفی و کنکور و مسابقات)
- ▲ پاسخ نامه تشریحی با نکته های کلیدی
- ▲ برای داوطلبان رشته های برتر دانشگاه های مشهور

حمیدرضا بیات  
مرتضی خمایی ابدی  
کیان کریمی خراسانی



## پیشگفتار

### دانش آموزان گرامی

ورود شما را به دوره دوم متوسطه تبریک می‌گوییم. این دوره شما را برای زندگی و کار در جامعه و تحصیل در دوره‌های بالاتر آماده می‌کند. اگر بگوییم آینده شغلی شما بستگی به موفقیت تحصیلی شما در این دوره سه‌ساله دارد، اغراق نکرده‌ایم. شما برای موفقیت در این دوره باید تلاش کنید و از مشاوران و معلمان و کتاب‌های مناسب برخوردار شوید.

ما در انتشارات مبتکران، بسیار خرسندیم که کتاب‌های هندسه «پایا» را در اختیار شما قرار می‌دهیم. این کتاب‌ها که از مجموعه کتاب‌های «مرشد» به حساب می‌آیند، موفقیت تحصیلی شما را تضمین می‌کنند. این مجموعه، برای دانش‌آموزانی به رشته تحریر درآمده است که مایلند در بهترین رشته‌های مهندسی یا علوم پایه دانشگاه‌های به‌نام کشور یا خارج از ایران تحصیل کنند. کتاب «هندسه ۱ پایا» شما را برای شرکت در مسابقات، امتحانات و آزمون‌های ورودی دانشگاه‌ها آماده می‌کند.

مؤلفان مجموعه پایا، پس از ارائه درسنامه مختصر، بانک سؤال کاملی را در اختیار شما قرار می‌دهند که شامل پرسش‌های چهارگزینه‌ای کنکور گروه‌های آزمایشی ریاضی و تجربی از سال ۱۳۸۵ به بعد (و سؤالات مناسب سال‌های قبل از آن و سؤالات مناسب سایر گروه‌های آزمایشی که با عبارت «کنکور» مشخص شده‌اند)، مسائل مسابقات معتبر ریاضی (با توجه به استفاده طراحان کنکور از آن‌ها در سال‌های اخیر) و پرسش‌های تألیفی است. این پرسش‌ها براساس فصل‌ها و بخش‌های کتاب درسی طبقه‌بندی شده‌اند.

مطالعه پاسخ‌نامه تشریحی همراه با نکته‌های کلیدی و آموزنده، موفقیت شما را تسهیل خواهد کرد.

گفتنی است در این کتاب از آیکون‌های زیر استفاده شده است:

★ به معنی اینکه سؤال دشوار است.

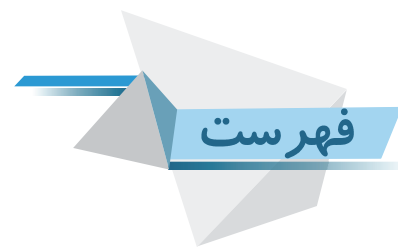
✉ به معنی اینکه پاسخ سؤال دارای نکته‌ای کلیدی است.

VIT به معنی اینکه سؤال مهم و پرتکرار است.

در پایان، وظیفه خود می‌دانیم از مؤلفان محترم این کتاب، آقایان: حمیدرضا بیات، مرتضی خمami ابدی و کیان کریمی خراسانی و دبیر محترم مجموعه، آقای مهندس هادی عزیززاده، که کتاب زیر نظر ایشان تألیف شده است، تشکر کنیم.

همچنین از خانم‌ها حمیده نوروزی و سمیه آهنگر که زحمت حروفچینی و صفحه‌آرایی کتاب، و خانم رضیه صفریان که زحمت ترسیم شکل‌ها، و خانم بهاره خدای که زحمت طراحی کتاب را برعهده داشته‌اند، بسیار ممنونیم و برای همه این عزیزان آرزوی موفقیت می‌کنیم.

انتشارات مبتکران



عنوان

صفحه

۷	فصل اول: ترسیم‌های هندسی و استدلال
۸	ترسیم‌های هندسی
۱۰	رسم مثلث
۱۳	رسم چندضلعی
۱۴	استدلال
۱۷	برهان خلف
۱۹	مثال نقض
۲۰	عمودمنصف و هم‌مرسی عمودمنصف‌ها
۲۲	ارتفاع و هم‌مرسی ارتفاع‌ها
۲۴	نیمساز و هم‌مرسی نیمسازها
۲۷	نابرابری هندسی
۲۹	هم‌نهشتی مثلث‌ها
۳۱	مثلث متساوی‌الساقین
۳۶	پاسخنامه فصل اول
۶۷	فصل دوم: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن
۶۸	نسبت و تناسب
۷۰	قضیه تالس و عکس قضیه تالس
۷۷	مساحت و قضیه تالس
۸۰	نیمسازها و تالس
۸۲	حالت‌های تشابه دو مثلث
۸۹	تشابه دو مثلث قائم‌الزاویه
۹۱	مسائل تشابه
۹۵	نسبت محیط و اجزاء متناظر مثلث‌های متشابه
۹۷	نسبت مساحت مثلث‌های متشابه
۱۰۱	تشابه چندضلعی‌ها
۱۰۴	پاسخنامه فصل دوم
۱۴۵	فصل سوم: چندضلعی‌ها
۱۴۶	چندضلعی‌ها

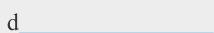
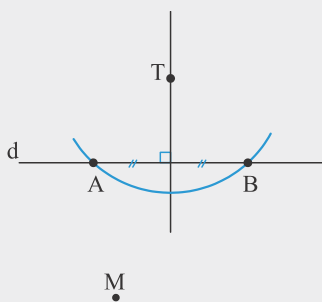
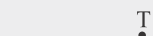
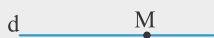
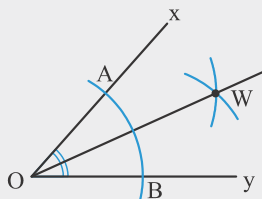
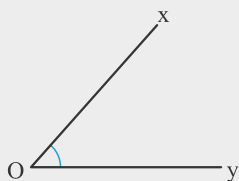
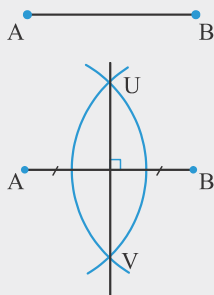
۱۴۷	متوازی الاضلاع
۱۵۰	مستطیل
۱۵۳	لوزی
۱۵۵	مربع
۱۵۷	ذوزنقه و کایت
۱۶۰	چهارضلعی های نامشخص
۱۶۳	پاره خط های میانگین در مثلث، ذوزنقه و دیگر چهارضلعی ها
۱۶۸	میانه در مثلث قائم الزاویه
۱۶۹	به دست آوردن مساحت مثلث به کمک قضیه فیثاغورس
۱۷۳	نسبت ارتفاع ها به نسبت عکس اضلاع
۱۷۴	قضیه هرون
۱۷۵	نسبت طول ها و مساحت
۱۷۸	مساحت در مثلث متساوی الاضلاع
۱۸۰	همرسی میانه ها
۱۸۲	میانه و مساحت
۱۸۵	مساحت در متوازی الاضلاع
۱۸۸	مساحت در مستطیل
۱۹۳	مساحت در مربع
۱۹۶	مسئله های ترکیبی از مربع و مثلث در مساحت
۲۰۰	مساحت در لوزی
۲۰۱	مساحت در ذوزنقه
۲۰۸	مساحت در کایت و چهارضلعی نامشخص
۲۱۰	مجموع فاصله های یک نقطه
۲۱۴	فرمول پیک
۲۱۶	پاسخنامه فصل سوم
۲۷۹	<b>فصل چهارم: تجسم فضایی</b>
۲۸۰	خط، نقطه و صفحه
۲۸۶	چندوجهی ها
۲۹۰	تفکر تجسمی
۲۹۳	سطح مقطع (برش یک حجم توسط یک صفحه)
۲۹۶	دوران حول محور
۲۹۸	پاسخنامه فصل چهارم
۳۱۵	<b>پاسخنامه کلیدی</b>



# فصل اول

ترسیم‌های هندسی و استدلال

### ترسیم‌های هندسی



**مثال** عمودمنصف پاره‌خط  $AB$  را رسم کنید.

**پاسخ** - دهانه‌پرگار را به اندازه‌ی بیش از نصف  $AB$  باز می‌کنیم.

- یک بار از نقطه  $A$  و یک بار از نقطه  $B$  کمان می‌زنیم.

- این دو کمان یکدیگر را در نقطه‌های  $U$  و  $V$  قطع می‌کنند.

- خطی که از  $U$  و  $V$  عبور کند، عمودمنصف  $AB$  است.

**مثال** نیمساز زاویه  $xOy$  را رسم کنید.

**پاسخ** - دهانه‌پرگار را کمی باز می‌کنیم و به مرکز  $O$  کمانی می‌زنیم تا نیم‌خط‌های

$Ox$  و  $Oy$  را به ترتیب در  $A$  و  $B$  قطع کند.

- دهانه‌پرگار را به اندازه‌ی بیش از نصف  $AB$  باز می‌کنیم.

- یک بار به مرکز  $A$  و بار دیگر به مرکز  $B$  کمان بزنیم. دو کمان یکدیگر را در

نقطه‌ای مانند  $W$  قطع می‌کنند.

- نیم‌خط  $OW$  نیمساز  $xOy$  است.

**مثال** از نقطه  $M$  یک عمود بر خط  $d$  رسم کنید.

**پاسخ** - به مرکز  $M$  کمان دلخواهی رسم می‌کنیم تا خط  $d$  را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند.

- نقطه  $M$  وسط پاره‌خط  $AB$  است.

- عمودمنصف  $AB$  را رسم می‌کنیم.

- عمودمنصف  $AB$  از  $M$  می‌گذرد و بر  $d$  عمود است.

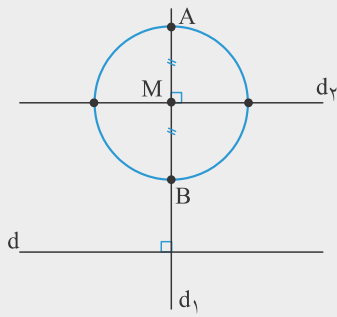
**مثال** از نقطه  $T$  یک عمود بر خط  $d$  رسم کنید.

**پاسخ** - به مرکز  $T$  کمان دلخواهی رسم می‌کنیم تا خط  $d$  را در نقاط  $A$  و  $B$  قطع کند.

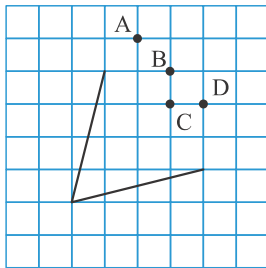
- عمودمنصف  $AB$  را رسم می‌کنیم.

- عمودمنصف  $AB$  از  $T$  می‌گذرد و بر خط  $d$  عمود است.

**مثال** خطی موازی با  $d$  رسم کنید که از نقطه  $M$  عبور کند.

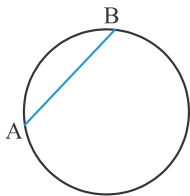


**پاسخ** - از  $M$  خطی عمود بر  $d$  رسم می‌کنیم. این خط را  $d_1$  می‌نامیم.  
 - از  $M$  خطی عمود بر  $d_2$  رسم می‌کنیم. این خط را  $d_3$  می‌نامیم.  
 -  $d_3$  با  $d$  موازی است و از نقطه  $M$  عبور می‌کند.



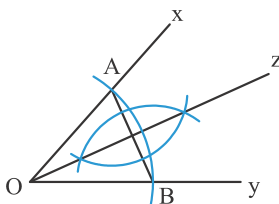
۱. اگر نیمساز زاویه روبه‌رو را رسم کنیم، نیمساز از کدام نقطه می‌گذرد؟

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)



۲.  $AB$  وترى از یک دایره است. عمودمنصف  $AB$ :

- (۱) کمان  $\widehat{AB}$  را نصف می‌کند.
- (۲) از مرکز دایره عبور می‌کند.
- (۳) هر دو مورد درست است.
- (۴) هیچ‌کدام درست نیستند.



۳. **VIT** مرکز کمان‌ها در شکل روبه‌رو نقاط  $O$ ،  $A$  و  $B$  هستند. در این صورت

- کدام عبارت درست است؟
- الف)  $Oz$  نیمساز  $\widehat{xOy}$  است.
- ب)  $Oz$  عمودمنصف  $AB$  است.
- (۱) الف درست و ب نادرست است.
- (۲) الف نادرست و ب درست است.
- (۳) هر دو درست هستند.
- (۴) هر دو نادرست هستند.

(کنگور)



۴. برای رسم عمودمنصف پاره‌خط  $AB$ ، نیاز به زدن چند کمان دایره‌ای هست؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۶



۵. می‌خواهیم به کمک رسم عمودمنصف، پاره‌خط روبه‌رو را به ۴ قسمت برابر

تقسیم کنیم. حداقل چند کمان باید ترسیم کنیم؟

- (۱) ۵
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶. **★** باید یک زاویه  $80^\circ$  درجه را تنها به کمک خط‌کش و پرگار به زاویه‌های  $10^\circ$  درجه تقسیم کنیم. حداقل باید چند بار از پرگار

(کنگور)

استفاده کرد؟

- (۱) ۶
- (۲) ۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۷. نقطه P بیرون از خط  $l$  است. این کارها را انجام می‌دهیم:

- دایره  $C_1$  را به مرکز P رسم می‌کنیم تا خط  $l$  را در نقاط Q و R قطع کند.
- دایره‌های  $C_2$  و  $C_3$  که شعاع‌های برابر دارند و مرکزشان Q و R است، را رسم می‌کنیم تا در نقطه S یکدیگر را قطع کنند.
- P را به S وصل می‌کنیم تا خط  $l'$  به وجود آید.
- دایره  $C_4$  به مرکز P خط  $l'$  را در نقاط M و N قطع می‌کند.
- دایره‌های  $C_5$  و  $C_6$  که شعاع‌های برابر دارند و مرکزشان M و N است، را رسم می‌کنیم تا در نقطه O یکدیگر را قطع کنند.
- P و O را به یکدیگر وصل می‌کنیم تا خط  $l''$  به دست آید.

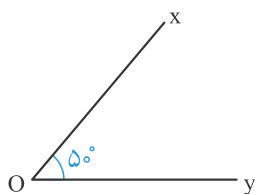
با انجام این مراحل، چه کاری انجام داده‌ایم؟

- (۱) از P خطی عمود بر  $l$  رسم کرده‌ایم.
- (۲) عمود منصف PM را رسم کرده‌ایم.
- (۳) از P خطی موازی  $l$  رسم کرده‌ایم.
- (۴) مثلث متساوی‌الاضلاع PMN را رسم کرده‌ایم.

۸. به کمک خط‌کش و پرگار، چند تا از زاویه‌های  $30^\circ$ ،  $60^\circ$  و  $90^\circ$  را می‌توان رسم کرد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

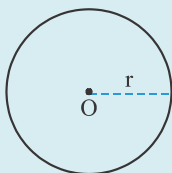
۹. در شکل روبه‌رو،  $\widehat{xOy} = 50^\circ$  است. به کمک این زاویه و خط‌کش و پرگار، چند تا از زاویه‌های  $25^\circ$ ،  $60^\circ$ ،  $100^\circ$  و  $5^\circ$  را می‌توان رسم کرد؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

### رسم مثلث

مجموعه نقاطی از صفحه که از یک نقطه فاصله ثابتی دارند، یک دایره به مرکز آن نقطه است.



**مثال** مثالی رسم کنید که اضلاع آن به ترتیب  $AB = 3$ ،  $BC = 5$  و  $AC = 4$  هستند.

**پاسخ** - ضلع AB را رسم می‌کنیم.

- یک دایره به شعاع ۳ به مرکز B رسم می‌کنیم.
- یک دایره به شعاع ۴ به مرکز C رسم می‌کنیم.
- محل برخورد دو دایره رأس A است.

- محل برخورد دو دایره، دو نقطه است که نسبت به BC متقارن هستند. به این ترتیب دو مثلث هم‌نهشت رسم می‌شود.

