

Kankor Widget ابزار کانکور

جدیدترین تکنالوژی آموزشی در سطح کشور

فورمول ریاضی





فورمول ریاضی

اهدائنده: ابزار کانکور

$P(A)=1$ احتمال وقوع اتفاق حتمی

$P(A)=0$ احتمال وقوع یک اتفاق ناممکن

$P(A) + P(\bar{A})$ احتمال وقوع و عدم وقوع یک حادثه اتفاقی

$P(A) = 1 - P(\bar{A})$ احتمال وقوع حادثه اتفاقی A

$P_n = n^n$ ترتیب اگر تکرار مجاز باشد

$P_n = n!$ ترتیب اگر تکرار مجاز نباشد

$P_b^{(k)} = \frac{n!}{k!}, n \geq k$ ترتیب اگر چانس ظاهر شدن k بار موجود باشد

$P^{(k_1, k_2, k_3, \dots, k_n)} = \frac{n!}{k_1! k_2! k_3! \dots k_n!}$ ترتیب اگر چانس ظاهر شدن k_n بار موجود باشد

$n \leq k \leq 0, \frac{n!}{k!} = \frac{n!}{(n-k)!} = \frac{n!}{k!} \left(= {}^nC_k \right)$ ترکیب n بالای k

روابط مهم در ترکیب:

$$\binom{n}{n} = \binom{n}{0} = 1$$

$$\binom{n}{1} = n$$

$$\binom{n}{n-1} = n$$

$$\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

تبدیل

$$v_k^n = k! c_k^n = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$P(T) = \frac{\binom{n}{k}}{2^n}$$

احتمال آمدن k بار خط در n آزمایش

نمونه گیری تصادفی: عناصر جامعه برای انتخاب شدن هم چانس باشند.

نمونه گیری سیستماتیک: عناصر جامعه به صورت منظم شماره (code) گذاری شده باشند.

نمونه گیری طبقه ای: جامعه به گروه های متجانس تقسیم شده باشند.

نمونه گیری خوشه ای: جامعه خیلی بزرگ باشد آنرا به خوشه های مختلف تقسیم و از هر خوشه نمونه ای را انتخاب می کنند.

هر ویژگی عددی یک جامعه (اوسط و انحراف معیار) را پارامتر جامعه می گویند.

هر ویژگی عددی یک نمونه (اوسط و انحراف معیار) را آمار می گویند.

$$N = f_1 + f_2 + f_3 + \dots + f_n = \sum_{i=1}^n f_i$$

تعداد کل داتاها از روی کثرت داتاها

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

اوسط داتاها

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{N}$$

اوسط داتا با استفاده از کثرت آن ها

$$\bar{x} = \frac{w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_n x_n}{w_1 + w_2 + \dots + w_n} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

اوسط وزنی

$$\frac{|x_1 - \bar{x}| + |x_2 - \bar{x}| + \dots + |x_n - \bar{x}|}{n}$$

اوسط انحراف

$$C_{QP} = \frac{n.p}{4} + \frac{1}{2}$$

محل p-ام چارک

$$S^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

وریانس

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2$$

وریانس

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i(x_i - \bar{x})^2}{N}$$

واریانس در داتای بسته بندی شده

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}\right)^2}$$

انحراف معیاری

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n f_i}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2}{\sum_{i=1}^n f_i}} - \bar{x}^2$$

انحراف معیاری در داتای دسته بندی شده

$$cv = \frac{s}{\bar{x}}$$

ضریب تغییرات

$$CV\% = 100 \cdot \frac{s}{\bar{x}}$$

ضریب تغییرات به فیصدی

$$a_3 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{s^3}$$

ضریب خمیدگی

$$SK_{(p)} = \frac{3(\bar{x} - med)}{s}$$

ضریب خمیدگی پیرسون

$$a_4 = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{s^4}$$

ضریب کشیدگی

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x s_y}$$

ضریب همبستگی

$$y = ax + b$$

معادله خط مستقیم (خط رگرسیون)

$$a = r \cdot \frac{s_y}{s_x}$$

مقدار a برای خط رگرسیون (میل خط رگرسیون)

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

مقدار b برای خط رگرسیون (نقطه تقاطع محور عمودی)

$$P(K_1 \leq x \leq K_2) = \int_{K_1}^{K_2} f(x) dx$$

احتمال حادثه در یک انتروال اتفاق بیافتد

$$E(x) = \sum_{i=1}^n x_i f(x_i)$$

اوسط متحول تصادفی گسسته x

$$[x_i - E(x)]^2$$

انحراف مربعات متحول تصادفی از اوسط خود

$$s^2 = \sum_{i=1}^n [x_i - E(x)]^2 f(x_i)$$

وریانس متحول تصادفی گسسته x

$$P(X = m) = \binom{n}{m} p^m q^{n-m, (q=1-p)}$$

احتمال m کامیابی در n آزمایش

$$\bar{x} = np$$

اوسط توزیع دو جمله ای

$$S = \sqrt{npq}$$

انحراف معیاری دو جمله ای

$$P(X = m) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^m}{m!}, e = 2/782$$

توزیع احتمال پواسن

$$\lambda = np$$

اوسط و وریانس در توزیع پواسن

$$P(X = m) = \frac{e^{-\lambda} (\lambda t)^m}{m!}$$

فرمول پواسن برای محاسبه احتمال در زمان مشخص

$$f(x) = \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{(x-\bar{x})^2}{s}\right)}, \pi = \frac{3}{141592} \dots$$

احتمال توزیع نورمال

$$f(x_1 < x < x_2) = \int_{x_1}^{x_2} \frac{1}{s\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{(x-\bar{x})^2}{s}\right)} dx$$

احتمال توزیع نورمال در انتروال

$$z = \frac{x-\bar{x}}{s}$$

متحول معیاری توزیع نورمال

$$E(\bar{x}_n) = \mu$$

اوسط متحول $\mu, \bar{x}_n$ توسط جامعه

$$V(\bar{x}_n) = \frac{1}{n} \delta^2$$

وریانس متحول $\delta^2, \bar{x}_n$ وریانس جامعه

$$S_n^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

وریانس نمونه

$$E(S^2) = \delta^2$$

اوسط وریانس نمونه

$$\frac{s}{\sqrt{n}}$$

نمایش حجم جامعه بزرگ

$$\frac{s}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

نمایش حجم جامعه کوچک

$$\hat{p} = \frac{x}{n}$$

آمار نسبت نمونه

$$E(x) = np$$

اوسط متحول تصادفی x

$$V(x) = npq$$

وریانس متحول تصادفی x

$$f(n\hat{p}) = \binom{n}{n\hat{p}} p^{n\hat{p}} (1-p)^{n(1-\hat{p})}$$

توزیع نمونه نسبت $\hat{P}$

$$z = \frac{x-np}{\sqrt{npq}} = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{pq}{n}}}$$

توزیع های نورمال معیاری

مثلثات

$$\frac{D}{180} = \frac{G}{200} = \frac{R}{\pi}$$

تبدیل واحداث به یکدیگر

روابط بین نسبت های مثلثاتی زوایای θ و $(180^\circ \pm \theta)$	روابط بین نسبت های مثلثاتی زوایای θ و $(90^\circ \pm \theta)$
$\sin(180^\circ \pm \theta) = \pm \sin \theta$ $\cos(180^\circ \pm \theta) = -\cos \theta$ $\tan(180^\circ \pm \theta) = \pm \tan \theta$ $\cot(180^\circ \pm \theta) = \pm \cot \theta$ $\sec(180^\circ \pm \theta) = \pm \sec \theta$ $\csc(180^\circ \pm \theta) = \pm \csc \theta$	$\sin(90^\circ \pm \theta) = \cos \theta$ $\cos(90^\circ \pm \theta) = \pm \sin \theta$ $\tan(90^\circ \pm \theta) = \pm \cot \theta$ $\cot(90^\circ \pm \theta) = \pm \tan \theta$ $\sec(90^\circ \pm \theta) = \pm \csc \theta$ $\csc(90^\circ \pm \theta) = \sec \theta$

روابط بین نسبت های مثلثاتی زوایای θ و $(360^\circ \pm \theta)$	روابط بین نسبت های مثلثاتی زوایای θ و $(270^\circ \pm \theta)$
$\sin(360^\circ \pm \theta) = \pm \sin \theta$	$\sin(270^\circ \pm \theta) = -\cos \theta$
$\cos(360^\circ \pm \theta) = \cos \theta$	$\cos(270^\circ \pm \theta) = \pm \sin \theta$
$\tan(360^\circ \pm \theta) = \pm \tan \theta$	$\tan(270^\circ \pm \theta) = \pm \cot \theta$
$\cot(360^\circ \pm \theta) = \pm \cot \theta$	$\cot(270^\circ \pm \theta) = \pm \tan \theta$
$\sec(360^\circ \pm \theta) = \sec \theta$	$\sec(270^\circ \pm \theta) = \pm \csc \theta$
$\csc(360^\circ \pm \theta) = \pm \csc \theta$	$\csc(270^\circ \pm \theta) = -\sec \theta$

نسبت های مثلثاتی $(-\theta)$

$$\sin(-\theta) = -\sin \theta, \cos(-\theta) = \cos \theta, \tan(-\theta) = -\tan \theta, \cot(-\theta) = -\cot \theta, \sec(-\theta) = \sec \theta, \csc(-\theta) = -\csc \theta,$$

نسبت های مثلثاتی ضرب به مجموعه و تفاضل

$$\sin A \cos B = \frac{1}{2} [\sin(A+B) + \sin(A-B)]$$

$$\cos A \sin B = \frac{1}{2} [\sin(A+B) - \sin(A-B)]$$

$$\cos A \cos B = \frac{1}{2} [\cos(A+B) + \cos(A-B)]$$

$$\sin A \sin B = -\frac{1}{2} [\cos(A+B) - \cos(A-B)]$$

نسبت های مثلثاتی مجموعه و تفاضل دو زاویه

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \sin \beta \cos \alpha$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \pm \sin \alpha \sin \beta$$

$$\tan(\alpha \pm \beta) = \frac{\tan \alpha \pm \tan \beta}{1 \pm \tan \alpha \cdot \tan \beta}$$

$$\cot(\alpha \pm \beta) = \frac{\cot \alpha \cdot \cot \beta \pm 1}{\cot \alpha \pm \cot \beta}$$

نسبت های مثلثاتی دو چند زاویه ای:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \begin{cases} \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ 1 - 2 \sin^2 \alpha \\ 2 \cos^2 \alpha - 1 \end{cases}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$

$$\cot 2\alpha = \frac{\cot^2 \alpha - 1}{2 \cot \alpha}$$

نسبت های مثلثاتی سه چند زاویه ای:

$$\sin 3\alpha = 3 \sin \alpha - 4 \sin^3 \alpha$$

$$\cos 3\alpha = 4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha$$

$$\tan 3\alpha = \frac{3 \tan \alpha - \tan^3 \alpha}{1 - 3 \tan^2 \alpha}$$

$$\cot 3\alpha = \frac{\cot^3 \alpha - 3 \cot \alpha}{3 \cot^2 \alpha - 1}$$

نسبت های مثلثاتی چهار چند زاویه ای:

$$\sin 4\alpha = 4 \sin \alpha \cdot \cos^3 \alpha - 4 \cos \alpha \cdot \sin^3 \alpha$$

$$\tan 4\alpha = \frac{4 \tan \alpha - 4 \tan^3 \alpha}{1 - 6 \tan^2 \alpha + \tan^4 \alpha}$$

نسبت های مثلثاتی دو چند زاویه از جنس $\tan \alpha, \cot \alpha$

$$\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2 \cot \alpha}{1 + \cot^2 \alpha}$$

$$\cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{\cot^2 \alpha - 1}{\cot^2 \alpha + 1}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2 \cot \alpha}{\cot^2 \alpha - 1}$$

نسبت های مثلثاتی از جنس $\cos 2\alpha$

$$\sin \alpha = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos 2\alpha}{2}} \Leftrightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

$$\cos \alpha = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos 2\alpha}{2}} \Leftrightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$$

$$\tan \alpha = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}} \Leftrightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha}$$

$$\cot \alpha = \pm \sqrt{\frac{1 + \cot 2\alpha}{1 - \cot 2\alpha}} \Leftrightarrow \sin^2 \alpha = \frac{1 + \cot 2\alpha}{1 - \cot 2\alpha}$$

نسبت های مثلثاتی $(\alpha + \beta + \gamma)$

$$\sin(\alpha + \beta + \gamma) = \sin \alpha \cos \beta \cos \gamma - \sin \alpha \sin \beta \sin \gamma + \sin \beta \cos \alpha \cos \gamma + \sin \gamma \cos \alpha \cos \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta + \gamma) = \cos \alpha \cos \beta \cos \gamma - \cos \alpha \sin \beta \sin \gamma - \cos \gamma \sin \alpha \sin \beta - \cos \beta \sin \alpha \sin \gamma$$

$$\tan(\alpha + \beta + \gamma) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta + \tan \gamma - \tan \alpha \tan \beta \tan \gamma}{1 - \tan \alpha \tan \beta - \tan \beta \tan \gamma - \tan \alpha \tan \gamma}$$

نسبت های مثلثاتی نصف زاویه از جنس اضلاع مثلث

P نصف محیط مثلث a,b,c اضلاع مثلث

$$\begin{cases} \sin \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(P-b)(p-c)}{bc}} \\ \sin \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(P-a)(p-c)}{ac}} \\ \sin \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(P-b)(p-a)}{ab}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cos \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{p(P-a)}{bc}} \\ \cos \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{p(P-b)}{ac}} \\ \sin \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{P(P-b)}{ab}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \tan \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{(P-b)(p-c)}{P(p-a)}} \\ \tan \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{(P-a)(p-c)}{P(p-c)}} \\ \tan \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(P-b)(p-a)}{P(p-c)}} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \cot \frac{A}{2} = \sqrt{\frac{P(p-a)}{(P-b)(p-c)}} \\ \cot \frac{B}{2} = \sqrt{\frac{P(p-b)}{(P-a)(p-c)}} \\ \tan \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{P(p-c)}{P-b)(p-a)}} \end{cases}$$

نسبت های مثلثاتی مجموعه و تفاضل به حاصل ضرب

$$\sin p + \sin q = 2 \sin \frac{p+q}{2} \cos \frac{p-q}{2}$$

$$\sin p - \sin q = 2 \cos \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2}$$

$$\cos p + \cos q = -2 \sin \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2}$$

$$\cos p - \cos q = -2 \sin \frac{p+q}{2} \sin \frac{p-q}{2}$$

قضیه sin

$$\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

$$\left. \begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 - 2bc \cos A \Leftrightarrow \cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \\ b^2 &= a^2 + c^2 - 2ac \cos B \Leftrightarrow \cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac} \\ c^2 &= a^2 + b^2 - 2ab \cos C \Leftrightarrow \cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab} \end{aligned} \right\} \text{قضیه cos}$$

قضیه tan

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\tan \frac{A+B}{2}}{\tan \frac{A-B}{2}}, \frac{c+a}{c-a} = \frac{\tan \frac{C+A}{2}}{\tan \frac{C-A}{2}}, \frac{b+c}{b-c} = \frac{\tan \frac{B+C}{2}}{\tan \frac{B-C}{2}}$$

$$\frac{a-b}{c} = \frac{\sin \frac{A-B}{2}}{\cos \frac{C}{2}}, \frac{b-c}{a} = \frac{\sin \frac{B-C}{2}}{\cos \frac{A}{2}}$$

فرمول های Mollweid

$$\frac{a+b}{c} = \frac{\cos \frac{A-B}{2}}{\sin \frac{C}{2}}, \frac{b+c}{a} = \frac{\cos \frac{B-C}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$

فرمول های نیوتن Newton

$$L = \pi R \frac{\theta^\circ}{180^\circ}$$

طول قوس مقابل زاویه مرکزی θ° با شعاع دایره R

$$L = R\theta$$

طول قوس مقابل زاویه مرکزی θ رادیان با شعاع دایره R

$$S = \frac{1}{2} R^2 \theta, S = \pi R^2 \frac{\theta}{360^\circ}$$

مساحت قطاع

$$S = \frac{1}{2} R^2 (\theta - \sin \theta)$$

مساحت قطعه

$$S = \frac{1}{2} ac \sin B, S = \frac{1}{2} bc \sin A, S = \frac{1}{2} ab \sin C$$

مساحت مثلث از جنس دو ضلع و زاویه بین آنها

$$S = \sqrt{P(p-a)(p-b)(p-c)}, p = \frac{a+b+c}{2}$$

مساحت مثلث از جنس طول اضلاع

$$r = \frac{s}{p} \Leftrightarrow r = \frac{1}{p} \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$

شعاع دایره محاطی مثلث

$$R = \frac{a}{2 \sin A} = \frac{b}{2 \sin B} = \frac{c}{2 \sin C} \Leftrightarrow R = \frac{abc}{4S}$$

شعاع دایره محیطی مثلث

$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$

مساحت مثلث نقاط راس های آن معلوم باشد

$$r = \frac{s}{p} = \frac{a}{6} \sqrt{3}$$

شعاع دایره محاطی یک مثلث متساوی الاضلاع

$$R = \frac{abc}{4s} = \frac{a}{3} \sqrt{3}$$

شعاع دایره محاطی یک مثلث متساوی الاضلاع

$$S_{OAB} = \frac{R^2 \sin \theta}{2}$$

مساحت مثلث

دریافت پریود توابع مثلثاتی

$$y = \sin^{n \pm 1} ax = \csc^{n \pm 1} ax = \cos^{n \pm 1} ax = \sec^{n \pm 1} ax \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|a|}$$

$$y = \sin^{2n} ax = \csc^{2n} ax = \cos^{2n} ax = \sec^{2n} ax \Rightarrow T = \frac{\pi}{|a|}$$

$$y = \tan^n ax = \cot^n ax \Rightarrow T = \frac{\pi}{|a|}$$

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

روابط مهم در مثلثات

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}, \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$$

$$\sec x = \frac{1}{\cos x}, \csc x = \frac{1}{\sin x}$$

$$\sin^4 x + \cos^4 x = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2x$$

$$\sin^6 x + \cos^6 x = 1 - \frac{3}{2} \sin^2 2x$$

$$\sin^2 x = 1 - \cos^2 x \Rightarrow \sin x = \pm \sqrt{1 - \cos^2 x}$$

$$\cos^2 x = 1 - \sin^2 x \Rightarrow \cos x = \pm \sqrt{1 - \sin^2 x}$$

$$\tan^2 x = \sec^2 x - 1 \Rightarrow \tan x = \pm \sqrt{\sec^2 x - 1}$$

$$\cot^2 x = \csc^2 x - 1 \Rightarrow \cot x = \pm \sqrt{\csc^2 x - 1}$$

$$\sec^2 x = 1 + \tan^2 x \Rightarrow \sec x = \pm \sqrt{1 + \tan^2 x}$$

$$\csc^2 x = 1 + \cot^2 x \Rightarrow \csc x = \pm \sqrt{1 + \cot^2 x}$$

$$(\sin x \pm \cos x)^2 = 1 \pm \sin 2x$$

$$\tan x + \cot x = \frac{2}{\sin 2x}$$

جدول نسبت های مثلثاتی

θ rad	0	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	π	$\frac{3\pi}{2}$	2π
seg	0°	15	30°	45°	60°	90°	180°	270°	360°
$\sin \theta$	0	$\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0

$\cos \theta$	1	$\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\tan \theta$	0	$2 - \sqrt{6}$	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	موجود نیست	0	موجود نیست	0
$\cot \theta$	موجود نیست	$2 = \sqrt{6}$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	جود نیست	0	موجود نیست
$\sec \theta$	1	$\sqrt{6} - \sqrt{2}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	$\sqrt{2}$	2	موجود نیست	-1	موجود نیست	1
$\csc \theta$	موجود نیست	$\sqrt{6} + \sqrt{2}$	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2\sqrt{3}}{3}$	1	جود نیست	-1	موجود نیست

سیستم معادلات دو مجهولی مثلثاتی و شرط حل آن

$$\begin{cases} \cos x \pm \cos y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \begin{cases} \sin x \pm \sin y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \text{نوع اول}$$

$$a^2 - 4 \sin^2 \frac{\alpha}{2} \leq 0 \quad \text{شرط حل برای اول}$$

$$\begin{cases} \sin x \cdot \cos y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \begin{cases} \cos x \cdot \cos y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \begin{cases} \sin x \cdot \sin y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \text{نوع دوم}$$

$$-\cos^2 \frac{\alpha}{2} \leq a \leq \sin^2 \frac{\alpha}{2} \quad \text{شرط حل برای نوع دوم}$$

$$\begin{cases} \sin x \div \sin y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \begin{cases} \cos x \div \cos y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \text{نوع سوم}$$

$$\begin{cases} \cot x \pm \cot y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \begin{cases} \tan x \pm \tan y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \text{نوع چهارم}$$

$$a^2 - 4 + 4a \cot \alpha \geq 0 \quad \text{شرط حل برای نوع چهارم}$$

$$\begin{cases} \tan x \cdot \tan y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases} \quad \text{نوع پنجم}$$

$$-1 \leq \frac{1+a}{1-a} \cos \alpha \leq 1 \quad \text{شرط حل برای نوع پنجم}$$

$$\begin{cases} \tan x \div \tan y = a \\ x \pm y = \alpha \end{cases}$$

نوع ششم

$$\text{شرط حل برای نوع ششم} \quad -1 \leq \frac{a-1}{a+1} \sin \alpha \leq 1$$

مجانِب ها

1. مجانب عمودی: برای دریافت مجانب عمودی تابع $y = \frac{p(x)}{Q(x)}$ مخرج را مساوی به صفر $Q(x) = 0$ وضع می کنیم.
2. مجانب افقی: تابع $y = \frac{p(x)}{Q(x)}$ وقتی مجانب افقی دارد که توان صورت مساوی به مخرج یا توان صورت کوچکتر از مخرج باشد
برای باشد برای دریافت مجانب افقی از تابع $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{p(x)}{Q(x)}$ می گیریم.
3. مجانب مایل: تابع $y = \frac{p(x)}{Q(x)}$ وقتی مجانب مایل دارد که توان صورت بزرگتر از توان مخرج باشد برای دریافت مجانب مایل صورت را تقسیم مخرج می کنیم خارج قسمت عبارت از مجانب مایل می باشد.

هندسه

$$h = a \cdot \sin A$$

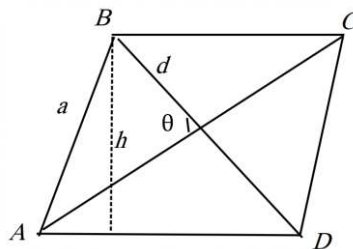
ارتفاع متوازی الاضلاع

$$S = b \cdot h = a \cdot b \cdot \sin A$$

مساحت متوازی الاضلاع

$$s = \frac{1}{2} \cdot d_1 \cdot d_2 \cdot \sin \theta$$

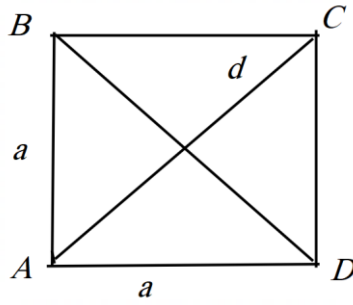
مساحت متوازی الاضلاع



$$\text{محیط متوازی الاضلاع} \quad p = 2(a + b)$$

$$p = 4a$$

محیط مربع



$$s = a^2$$

مساحت مربع

$$d = \sqrt{2} \cdot a$$

قطر مربع

$$p = 2(a + b)$$

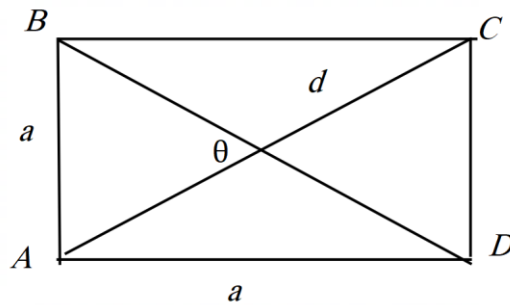
محیط مستطیل

$$S = a \cdot b$$

مساحت مستطیل

$$S = \frac{1}{2} d^2 \cdot \sin \theta$$

مساحت مستطیل



$$d = \sqrt{a^2 + b^2}$$

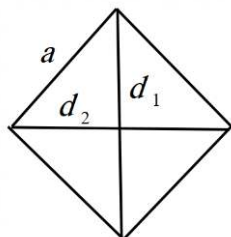
قطر مستطیل

$$p = 4a$$

محیط لوزی

$$S = a \cdot h$$

مساحت لوزی



$$a = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{d_1^2 + d_2^2}$$

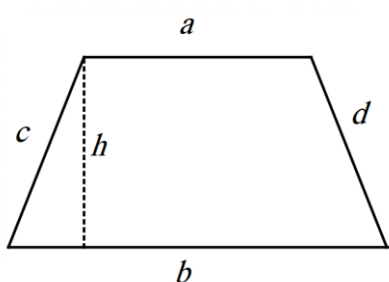
ضلع لوزی از جنس اقطار

$$S = \frac{1}{2} \cdot (a + b)h$$

مساحت ذوزنقه

$$p = a + b + c + d$$

محیط ذوزنقه



$$S = \frac{a}{2} \cdot (h_1 + h_2)$$

مساحت یک چهار ضلعی کیفی

$$p = 2\pi r = \pi d$$

دایره

محیط دایره

$$A = \pi r^2 \quad A = \frac{\pi d^2}{4}$$

مساحت دایره

$$A = \frac{1}{2} r^2 \theta \quad A = \frac{1}{2} r \cdot s$$

مساحت قطاع دایره

$$\theta = \frac{s}{r}$$

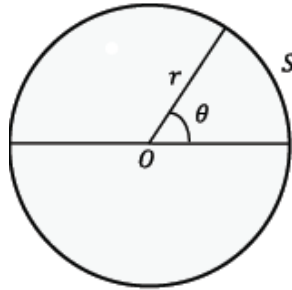
وسعت زاویه مرکزی

$$\alpha = \frac{s_1 + s_2}{2}$$

زاویه داخلی دایره

$$\beta = \frac{s_1 - s_2}{2}$$

زاویه خارجی دایره



مثلث

$$P = a + b + c$$

محیط مثلث

$$S = \frac{1}{2} a \cdot h$$

مساحت مثلثی که طول قاعده و ارتفاع آن داده شده باشد

$$S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \quad h = \frac{a \sqrt{3}}{2}$$

مساحت و ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع

$$S = \sqrt{P(p-a)(p-b)(p-c)}$$

مساحت مثلثی که طول سه ضلع آن معلوم باشد

$$p = \frac{a+b+c}{2}$$

نصف محیط مثلث

$$S = \frac{bc \sin A}{2}$$

مساحت مثلثی که طول دو ضلع و زاویه بین آنها دو ضلع معلوم باشد

$$S = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin C$$

مساحت مثلث قائم الزاویه که اضلاع که قائم آن معلوم باشد

$$S = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$$

مساحت مثلثی که نقاط راس های آن معلوم باشد

چند ضلعی (مضلعات)

$$nd = \frac{n(n-3)}{2}$$

تعداد اقطار یک مضلع

$$nD = (n-2) \cdot 180$$

مجموع زوایای داخلی یک مضلع منظم

$$n = \frac{360}{180-D}$$

تعداد اضلاع یک مضلع اگر یک زاویه داخلی آن معلوم باشد

$$D = \frac{(n-2) \cdot 180}{n}$$

یک زاویه داخلی مضلع منظم

$$\frac{p}{p'} = \frac{R}{R'} = \frac{r}{r'}$$

نسبت بین محیط مضلعات متشابه و شعاع دایره محیطی و محاطی آن

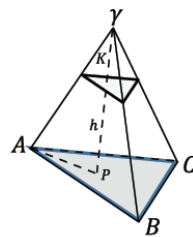
هندسه فضایی

$$S = \frac{1}{2} \cdot P \cdot l$$

مساحت جانبی هرم

$$A = B + S$$

مساحت کلی هرم



$$V = \frac{1}{3} \cdot B \cdot h$$

حجم هرم

$$A_K = B \cdot \frac{K^2}{h^2}$$

مساحت مقطع هرم

$$S = \frac{1}{2} \cdot P \cdot l = \pi r l$$

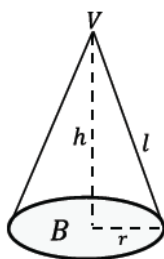
مساحت جانبی مخروط

$$A = S + B = \pi r (l + r)$$

مساحت کلی مخروط

$$V = \frac{1}{3} \cdot B \cdot h = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h$$

حجم مخروط



$$A_K = B \cdot \frac{k^2}{h^2} = \pi r^2 \cdot \frac{k^2}{h^2}$$

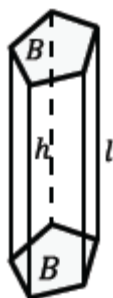
مساحت مقطع مخروط

$$\frac{r'}{r} = \frac{k}{h}$$

شعاع مقطع مخروط

$$S = P \cdot h$$

مساحت جانبی منشور



$$A = S + 2B$$

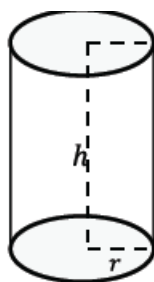
مساحت کلی منشور

$$V = B \cdot h$$

حجم منشور

$$S = P \cdot h = 2\pi r \cdot h$$

مساحت جانبی استوانه



$$A = 2\pi r(h + r)$$

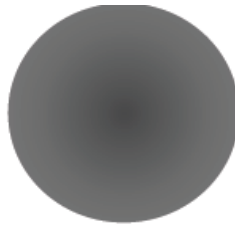
مساحت جانبی استوانه

$$V = B \cdot h = \pi r^2 \cdot h$$

حجم استوانه

$$S = 4\pi r^2$$

مساحت کره



$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

حجم کره

$$S = 4a^2$$

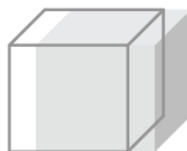
مساحت جانبی مکعب

$$A = 6a^2$$

مساحت کلی مکعب

$$d = a\sqrt{3}$$

قطر مکعب



$$v = a^3$$

حجم مکعب

$$d = \sqrt{x^2 + y^2}$$

هندسه تحلیلی

فاصله یک نقطه از مبدا کمیات وضعیه

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

فاصله بین دو نقطه

مختصات نقطه تنصیف دو نقطه

$$\left(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2} \right)$$

مختصات نقطه یک دو نقطه را به یک نسبت تقسیم کند

$$\left(\frac{x_1+r x_2}{2}, \frac{y_1+r y_2}{2} \right)$$

اگر نقطه داخلی به یک نسبت تقسیم گردید نسبت حاصله مثبت است
اگر نقطه خارجی به یک نسبت تقسیم گردید نسبت حاصله منفی است

معادله خط مستقیم

$$\begin{cases} y = mx + b \\ Ax + By + c = 0 \end{cases}$$

میل خط مستقیم

$$m = \tan \theta$$

میل خط مستقیم یکه دو نقطه آن معلوم باشد

$$m = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$$

زاویه بین دو خط متقاطع

$$\tan \theta = \frac{m_2-m_1}{1+m_2.m_1}$$

معادله خط مستقیم یک میل و یک نقطه آن معلوم باشد

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

معادله خط مستقیم یک دو نقطه آن معلوم باشد

$$y - y_1 = \frac{y_2-y_1}{x_2-x_1} (x - x_1)$$

معادله خط مستقیم یک محور x را در a و محور y را در b قطع کند

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

خطوط متقاطع می باشد

$$\frac{A_1}{A_2} \neq \frac{B_1}{B_2}, m_1.m_2 \neq -1$$

خطوط موازی می باشد

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = m_1 = m_2$$

خطوط منطبق می باشد

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$$

خطوط عمود می باشد

$$A_1A_2 + B_1B_2 = 0, m_1.m_2 = -1$$

معادله خط مستقیم یک طول نارمل و زاویه آن معلوم باشد

$$x \cos \theta + y \sin \theta - p = 0$$

معادله نارمل خط مستقیم

$$\frac{Ax}{\pm \sqrt{A^2+B^2}} + \frac{By}{\pm \sqrt{A^2+B^2}} + \frac{C}{\pm \sqrt{A^2+B^2}} = 0$$

فاصله بین دو خط موازی

$$d = \frac{|C_2-C_1|}{\sqrt{A^2+B^2}}$$

فاصله نقطه از یک خط مستقیم

$$d = \frac{|Ax_1+By_1+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$$

مقاطع مخروطی

$$Ax^2 + By^2 + Dx + Ey + F = 0$$

معادله عمومی مقاطع مخروطی

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2, e = 0$$

معادله عمومی دایره

$$(x - h)^2 = 4p(y - k), e = 1$$

معادله عمومی پارابول

$$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1, 0 < e < 1$$

معادله عمومی بیضوی (الیپس)

$$\frac{(x-h)^2}{a^2} - \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1, e > 1$$

معادله عمومی هایپربول

دایره

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

معادله دایره ای که مرکز آن (h,k) باشد

$$x^2 + y^2 = r^2$$

معادله دایره ای که مرکز آن در مبدا کمیات وضعیه باشد

$$C\left(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2}\right)$$

معادله انکشاف یافته دایره

$$r = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4a}$$

شعاع دایره در معادله انکشاف یافته دایره

$$\begin{cases} (x+g)^2 + (y+f)^2 = g^2 + f^2 - c \\ x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0 \end{cases}$$

اگر $h^2 + k^2 - r^2 = c$ و $-h = g, -k = f$ فرض شود، معادله دایره

$$(-g, -f)$$

اگر $h^2 + k^2 - r^2 = c$ و $-h = g, -k = f$ فرض شود، مرکز دایره

$$r = \sqrt{g^2 + f^2 - c}$$

اگر $h^2 + k^2 - r^2 = c$ و $-h = g, -k = f$ فرض شود، شعاع دایره

اگر $g^2 + f^2 - c > 0$ باشد دایره حقیقی وجود دارد

اگر $g^2 + f^2 - c = 0$ باشد دایره نقطوی است

اگر $g^2 + f^2 - c > 0$ باشد دایره مجازی است (وجود ندارد)

$$(x - h)^2 + y^2 = r^2, k = 0$$

معادله دایره ای که مرکز آن بالای محور x باشد

$$x^2 + (y - k)^2 = r^2, h = 0$$

معادله دایره ای که مرکز آن بالای محور y باشد

$$(x - h)^2 + (y - r)^2 = r^2, |k| = r$$

معادله دایره ای که مماس با محور x باشد

$$(x - r)^2 + (y - k)^2 = r^2, |h| = r$$

معادله دایره ای که مماس با محور y باشد

$$(x - r)^2 + (y - r)^2 = r^2, |h| = |k| = r$$

معادله دایره ای که مماس با محورات باشد

$$m = -\frac{h-x_1}{k-y_1}$$

میل مماس دایره از نقطه $p(x_1, y_1)$

$$m = \frac{h-x_1}{k-y_1}$$

میل شعاع دایره

$$y - y_1 = -\frac{h-x_1}{k-y_1}(x - x_1)$$

معادله میل مماس

$$\overline{PT} = \sqrt{(x_1 - h)^2 + (y_1 - k)^2 - r^2}$$

طول مماس

حالات خط با دایره

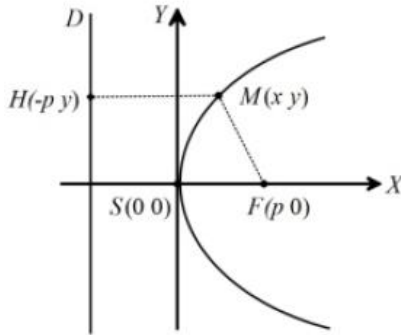
قیمت x و y را از معادله خط مستقیم دریافت و در دایره وضع می کنیم که سه حالت ذیل وجود دارد:

- اگر $\Delta = b^2 - 4ac > 0$ باشد، خط مستقیم دایره را در دو نقطه قطع می کند.
- اگر $\Delta = b^2 - 4ac = 0$ باشد، خط مستقیم با دایره مماس می باشد.
- اگر $\Delta = b^2 - 4ac < 0$ باشد، خط مستقیم دایره را قطع نمی کند.

پارابولا

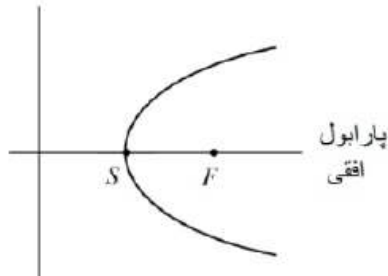
محل هندسی تمام نقاطی که در یک مستوی واقع بوده و از یک نقطه ثابت و یک خط مستقیم فاصله های مساوی داشته باشند

به نام پارابولا یاد می گردد، نقطه ثابت را (F) و خط مستقیم را به نام خط هادی می نامند.



اگر مرکز پارابولا در نقطه (h, k) باشد

$$(y - k)^2 = 4p(x - h)$$



فاصله محراقی

p

مختصات محراق

$$F(h + p, k)$$

خط موجه یا هادی

$$x = h - p$$

محور محراقی یا محور تناظر

$$y = k$$

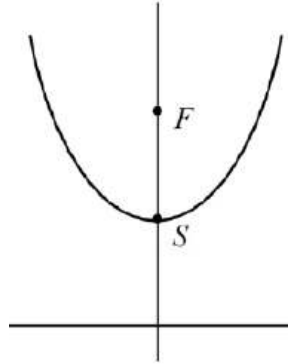
محور غیر محراقی

$$x = h$$

اگر مرکز پارابولا در نقطه (h, k) باشد

$$(x - h)^2 = 4p(k - y)$$

پارابول قائم



فاصله محراقی

p

مختصات محراق

$$F(h, k + p)$$

خط موجه یا هادی

$$y = k - p$$

محور محراقی یا محور تناظر

$$x = h$$

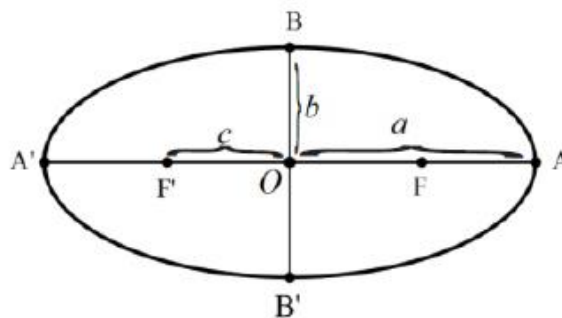
محور غیر محراقی

$$y = k$$

بیضوی (الیپس)

محل هندسی آن نقاط یک مستوی که مجموعه فواصل آنها از دو نقطه مستقر مساوی به طول ثابت $2a$ باشد به نام الیپس یاد

یاد می شود. نقاط مستقر را محراق های F, F' الیپس گویند و طول ثابت $AA' = 2a$ می باشد.



مشخصات عمومی بیضوی

$$(h, k)$$

مرکز بیضوی

$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

فاصله محراقی

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$$

عن المركزیت

$$AA' = 2a$$

طول قطر اطول

$$BB' = 2b$$

طول قطر اصغر

$$s = \pi ab$$

مساحت بیضوی

$$C = \pi$$

محیط بیضوی

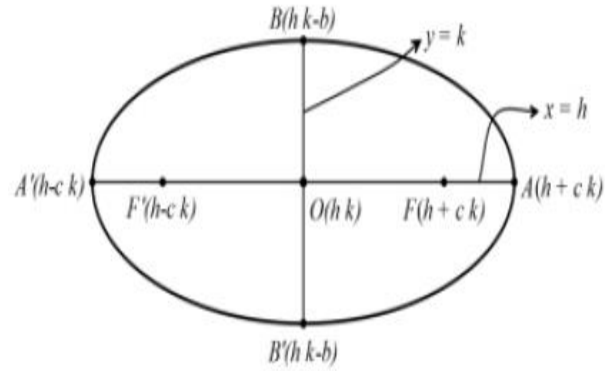
اگر a^2 از x^2 باشد بیضوی افقی است.

اگر a^2 از y^2 باشد بیضوی عمودی است.

هرگاه $e \rightarrow 0$ کند، بیضوی به دایره میل خواهد کرد.

هرگاه $e \rightarrow 1$ کند، بیضوی به صورت خط مستقیم در می آید.

$$\frac{(x - h)^2}{a^2} + \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1$$



محراق ها روی محور x

مختصات راس

$$V = (h \pm a, k)$$

مختصات محراق

$$F = (h \pm c, k)$$

انجام های قطر اطول

$$AA' = (h \pm a, k)$$

انجام های قطر اصغر

$$BB' = (h, k \pm b)$$

خط موجه

$$x = h \pm \frac{a}{e} = h \pm b$$

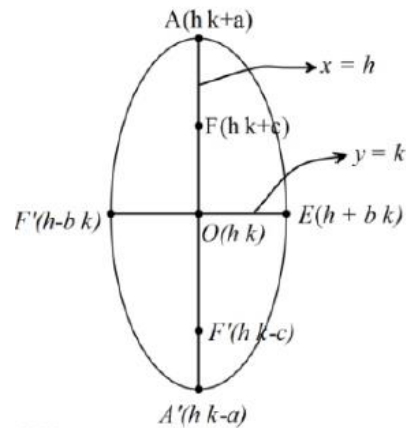
محور محراقی

$$y = k$$

محور غیر محراقی

$$x = h$$

$$\frac{(y - k)^2}{a^2} + \frac{(x - h)^2}{b^2} = 1$$



محراق های روی محور y

$$V(h, k \pm a)$$

مختصات راس

$$F(h, k \pm c)$$

مختصات محراق

$$AA'(h, k \pm a)$$

انجام های قطر اطول

$$BB' = (h \pm b, k)$$

انجام های قطر اصغر

$$y = k \pm \frac{a}{e} = k \pm \frac{a^2}{c}$$

خط موجه

$$x = h$$

محور محراقی

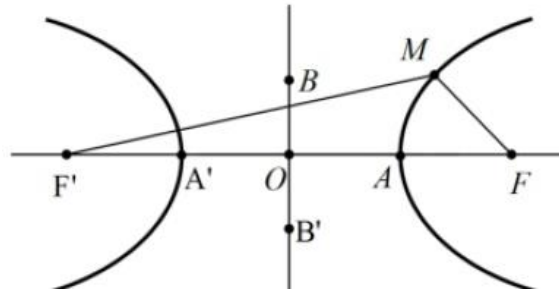
$$y = k$$

محور غیر محراقی

هایپربول

محل هندسی تمام نقاطی که تفاضل فواصل آن ها از دو نقطه داده شده مستقر به یک طول ثابت باشد بنام های هایپربول یاد می شود.

مشخصات عمومی



مرکز

(h, k)

طول قطر متقاطع

$2a$

طول قطر مزدوج

$2b$

فاصله محراقی

$2c$

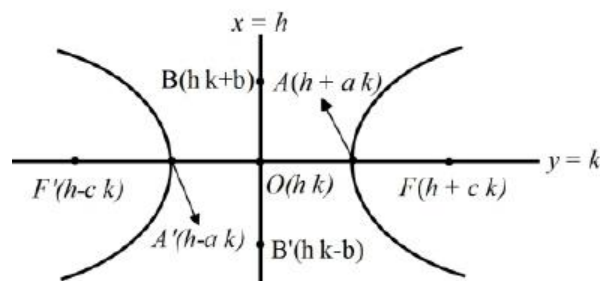
عن المركزيت

$$e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}}$$

در هايپربولا امكان دارد $a < b$ و $a = b$ و $a > b$ باشد.

هرگاه $a=b$ شود هايپربولا بنام هايپربولا متساوي القطرين ياد مي شود.

$$\frac{(x-h)^2}{a^2} - \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$$



$$AA'(h \pm a, k)$$

مختصات راس های حقیقی

$$BB'(h, k \pm b)$$

مختصات راس های غیر حقیقی

$$F = (h \pm c, k)$$

مختصات محراق

$$y - k = \pm \frac{b}{a}(x - h)$$

مجانب ها

$$x = h \pm \frac{a}{e} = h \pm \frac{a^2}{c}$$

خط مواجه

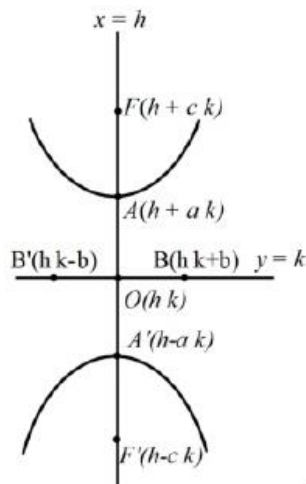
$$y = k$$

محور محراقی

$$x = h$$

محور غیر محراقی

$$\frac{(y - k)^2}{a^2} - \frac{(x - h)^2}{b^2} = 1$$



$$AA'(h, k \pm a)$$

مختصات راس های حقیقی

$$BB'(h \pm b, k)$$

مختصات راس های غیر حقیقی

$$F = (h, k \pm c)$$

مختصات محراق

$$y - k = \pm \frac{a}{b}(x - h)$$

مجانِب ها

$$x = h \pm \frac{a}{e} = h \pm \frac{a^2}{c}$$

خط موجه

$$x = h$$

محور محراقی

$$y = k$$

محور غیر محراقی