

אלגברה

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ נוסחאות הכפל:

$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$

$(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3$

$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$ נוסחאות פירוק לגורמים:

$ax^2 + bx + c = 0 \quad (a \neq 0)$ **משוואה ריבועית:**

$x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ שורשי משוואה ריבועית:

$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} \quad ; \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ קשר בין שורשי משוואה ריבועית ומקדמיה:

חזקות: $(b \neq 0 ; a \neq 0)$

$(a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x \quad ; \quad \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x} \quad ; \quad (a^x)^y = a^{x \cdot y} \quad ; \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} \quad ; \quad a^x \cdot a^y = a^{x+y} \quad ; \quad \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$

לוגריתמים: $(a, b, c > 0 ; a, b \neq 1)$

$\log_a(a^b) = b \quad ; \quad a^{\log_a b} = b \quad ; \quad \log_b c = \frac{\log_a c}{\log_a b}$

$\log_a(b \cdot c) = \log_a b + \log_a c \quad ; \quad \log_a\left(\frac{b}{c}\right) = \log_a b - \log_a c \quad ; \quad \log_a(b^t) = t \cdot \log_a b$

סדרות

סדרה חשבונית (אריתמטית): $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots)$

$a_n = a_1 + (n-1)d$ נוסחת האיבר ה-n-י:

$S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$ נוסחת הסכום של n איברים ראשונים:

$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$

סדרה הנדסית (גאומטרית): $(b_1, b_2, b_3, \dots, b_n, \dots)$

$b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ נוסחת האיבר ה-n-י:

$S_n = \frac{b_1(q^n - 1)}{q - 1}$ נוסחת הסכום של n איברים ראשונים $(q \neq 1)$:

$S = \frac{b_1}{1 - q}$ נוסחת הסכום של טור גאומטרי אינסופי יורד $(|q| < 1)$:

הסתברות

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

ההסתברות של A או B :

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

ההסתברות של A וגם B (A ו-B מאורעות בלתי תלויים):

$$P(A^C) = 1 - P(A)$$

הסתברות המאורע A^C המשלים ל-A:

$$P_n(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

ההסתברות ל-k הצלחות מתוך n ניסיונות בהתפלגות בינומית כאשר ההסתברות להצלחה היא p (נוסחת ברנולי):

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

כאשר

טריגונומטריה

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

$$\tan \alpha = \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\cot \alpha = \operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{\tan \alpha}$$

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

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

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

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$$

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cos \frac{\alpha + \beta}{2}$$

$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = -2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

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

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

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$$

משפט הסינוסים:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha$$

משפט הקוסינוסים:

$$S = \frac{1}{2} \cdot b \cdot c \cdot \sin \alpha$$

שטח משולש: (α היא הזווית הכלואה בין b ל-c)

גאומטריה במרחב

תיבה: שטח פנים: $P = 2(ac + bc + ab)$

נפח: $N = abc$

גליל: שטח מעטפת: $M = 2\pi rh$

שטח פנים: $P = 2\pi rh + 2\pi r^2$

נפח: $N = \pi r^2 h$

חרוט: שטח מעטפת: $M = \pi rl$

שטח פנים: $P = \pi rl + \pi r^2$

נפח: $N = \frac{\pi r^2 h}{3}$

פירמידה: נפח: $N = \frac{B \cdot h}{3}$ (B שטח הבסיס)

גאומטריה אנליטית

קו ישר:

משוואת ישר בעל שיפוע m העובר דרך נקודה (x_1, y_1) : $y - y_1 = m(x - x_1)$

שיפוע ישר העובר דרך הנקודות (x_1, y_1) , (x_2, y_2) : $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

שיעורי נקודת האמצע $M(x_m, y_m)$ של קטע AB שקצותיו $A(x_1, y_1)$ ו- $B(x_2, y_2)$ הם:

$$x_m = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad ; \quad y_m = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

המרחק d בין הנקודות $A(x_1, y_1)$ ו- $B(x_2, y_2)$: $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

שני ישרים ששיפועיהם m_1, m_2 מאונכים זה לזה אם ורק אם $m_1 \cdot m_2 = -1$

מעגל:

משוואת מעגל שמרכזו בנקודה (a, b) ורדיוסו R: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$

חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי

נגזרות:

הנגזרת

$$y' = nx^{n-1}$$

$$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$y' = \cos x$$

$$y' = -\sin x$$

$$y' = \frac{1}{\cos^2 x}$$

$$y' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$y' = a^x \ln a$$

$$y' = \frac{1}{x} \log_a e = \frac{1}{x \ln a}$$

$$y' = \frac{1}{x}$$

$$F'(x) = f'(x) \pm g'(x)$$

$$F'(x) = f'(x) g(x) + f(x) g'(x)$$

$$F'(x) = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{[g(x)]^2}$$

$$F'(x) = f'[g(x)] \cdot g'(x)$$

הפונקציה

$$y = x^n$$

$$y = \sqrt{x}$$

$$y = \sin x$$

$$y = \cos x$$

$$y = \tan x$$

$$y = \cot x$$

$$y = a^x \quad (a > 0)$$

$$y = \log_a x \quad (a > 0, a \neq 1)$$

$$y = \ln x$$

$$F(x) = f(x) \pm g(x)$$

$$F(x) = f(x) \cdot g(x)$$

$$F(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$$

$$F(x) = f[g(x)]$$

אינטגרלים:

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c \quad (n \neq -1)$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \ln|x| + c$$

$$\int \sin x dx = -\cos x + c$$

$$\int \cos x dx = \sin x + c$$

$$\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a} + c$$

$$\int f(mx + b) dx = \frac{1}{m} F(mx + b) + c$$

כאשר $F(x)$ היא פונקציה קדומה של $f(x)$: