

## דף נוסחאות

כפל מקוצר:

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

$$(x \pm y)^2 = x^2 \pm 2xy + y^2$$

$$(x \pm y)^3 = x^3 \pm 3x^2y + 3xy^2 \pm y^3$$

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

$$(x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2xz + 2yz$$

$$x^n - y^n = (x - y)(x^{n-1} + x^{n-2}y + x^{n-3}y^2 + \dots + y^{n-1})$$

בינום ניוטון:

$$(a + b)^n = \sum_{k=0}^n C_n^k \cdot a^{n-k} \cdot b^k$$

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

פולינום כללי:

$$p(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$$

נוסחאות וייטה:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = -\frac{a_{n-1}}{a_n}$$

$$x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n = \frac{(-1)^n a_0}{a_n}$$

מעלה ראשונה (קו ישר):  $y = ax + b$

מעלה שנייה (פרבולה):  $y = ax^2 + bx + c$

$$\left(-\frac{b}{2a}, c - \frac{b^2}{4a}\right) \quad \text{קודקוד הפרבולה:}$$

פתרונות למשוואה ממעלה שנייה:

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

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$\Delta = 0$  פתרון יחיד:

$\Delta > 0$  שני פתרונות:

$\Delta < 0$  אין פתרון:

נוסחאות וייטה:

יהיו  $x_1, x_2$  פתרונות המשוואה הריבועית

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$$

$$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

ערך מוחלט:

$$-a < x < a \Leftrightarrow |x| < a$$

$$x < -a \text{ or } x > a \Leftrightarrow |x| > a$$

$$\sqrt{x^2} = |x|$$

$$|x \cdot y| = |x| \cdot |y|$$

$$\left|\frac{x}{y}\right| = \frac{|x|}{|y|}$$

$$||x| - |y|| \leq |x + y| \leq |x| + |y|$$

סכומים:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots + n^3 = \left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$$

חזקות:

$$x^m x^n = x^{m+n}$$

$$\frac{x^m}{x^n} = x^{m-n}$$

$$(x^m)^n = x^{mn}$$

$$x^{-m} = \frac{1}{x^m}$$

$$x^m y^m = (xy)^m$$

$$\frac{x^m}{y^m} = \left(\frac{x}{y}\right)^m$$

לוגריתמים:

$$a^b = x \Leftrightarrow \log_a x = b \quad a, x > 0$$

$$a^{\log_a x} = x$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a(x) - \log_a(y)$$

$$\log_a(xy) = \log_a(x) + \log_a(y)$$

$$\log_a(x^n) = n \cdot \log_a(x)$$

$$m, a \neq 1$$

$$m, a, x, y > 0$$

$$\log_e(x) = \ln(x) \quad \log_m(x) = \frac{\log_a(x)}{\log_a(m)}$$

$$\log_{10}(x) = \log(x)$$

סדרה חשבונית:

ההפרש בין שני איברים - d

$$a_n = a_1 + d \cdot (n-1)$$

$$S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} n$$

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

סדרה הנדסית:

המנה בין שני איברים - q

$$a_n = a_1 q^{n-1}$$

$$S_n = \frac{a_1 q^n - a_1}{q - 1} = \frac{a_1 (q^n - 1)}{q - 1}$$

$$q \neq 1$$

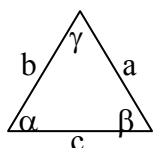
$$S = \frac{a_1}{1 - q} \quad : -1 < q < 1 \text{ כאשר}$$

טריגונומטריה:

משפטי הסינוס והקוסינוס:

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

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos(\gamma)$$



$$\sin(-x) = -\sin(x)$$

$$\cos(-x) = \cos(x)$$

$$\tan(-x) = -\tan(x)$$

$$\sin(x + 2\pi) = \sin(x)$$

$$\cos(x + 2\pi) = \cos(x)$$

$$\tan(x + 2\pi) = \tan(x)$$

$$\sin(\pi \pm x) = \mp \sin(x)$$

$$\cos(\pi \pm x) = -\cos(x)$$

$$\tan(\pi \pm x) = \pm \tan(x)$$

$$\sin(x) = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$\cos(x) = \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$\tan(x) = \cot\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$$

$$\tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)} \quad \cot(x) = \frac{\cos(x)}{\sin(x)}$$

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

$$1 + \tan^2(x) = \frac{1}{\cos^2(x)}$$

$$1 + \cot^2(x) = \frac{1}{\sin^2(x)}$$

זווית כפולה:

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

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

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

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

סכום והפרש זוויות:

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

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

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

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

סכום והפרש פונקציות:

$$\sin(\alpha) \pm \sin(\beta) = 2\sin\left(\frac{\alpha \pm \beta}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha \mp \beta}{2}\right)$$

$$\cos(\alpha) + \cos(\beta) = 2\cos\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

$$\cos(\alpha) - \cos(\beta) = -2\sin\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right)$$

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

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

חצי זווית:

$$\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos(\alpha)}{2}}$$

$$\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos(\alpha)}{2}}$$

$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1 - \cos(\alpha)}{\sin(\alpha)} = \frac{\sin(\alpha)}{1 + \cos(\alpha)}$$

$$\tan^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1 - \cos(\alpha)}{1 + \cos(\alpha)}$$

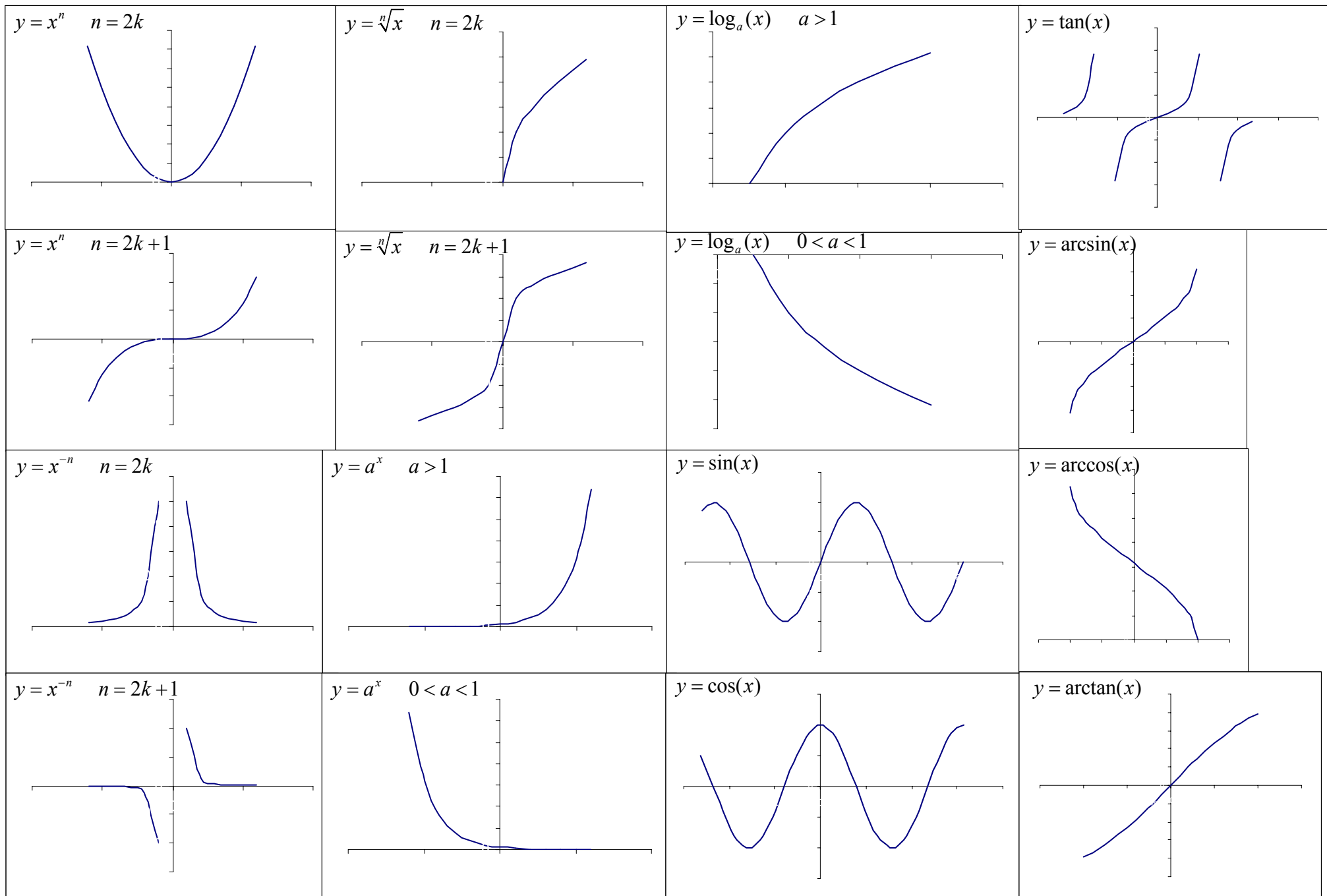
מכפלת פונקציות:

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

$$\cos(\alpha)\cos(\beta) = \frac{1}{2}[\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta)]$$

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

x	sin(x)	cos(x)	tan(x)	cot(x)
0	0	1	0	-
$\pi/6$	1/2	$\sqrt{3}/2$	$1/\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$
$\pi/4$	$\sqrt{2}/2$	$\sqrt{2}/2$	1	1
$\pi/3$	$\sqrt{3}/2$	1/2	$\sqrt{3}$	$1/\sqrt{3}$
$\pi/2$	1	0	-	0
$\pi$	0	-1	0	-
$3\pi/2$	-1	0	-	0



גרפים חשובים של פונקציות