

## Deriválás

A deriválás lényege, hogy függvények grafikonjának meredekségét vizsgálja, mégpedig úgy, hogy megnézi, milyen meredek érintő húzható a függvény grafikonjához. Az érintő meredekségét pedig úgy kapjuk meg, hogy veszünk rengeteg szelőt, amelyek egyre jobban "rásimulnak" az érintőre, és így a szelők meredekségének a határértéke lesz az érintő meredeksége. A szelők meredekségét írja le a differenciahányados:

$$\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

A deriválás úgy működik, hogy függvények grafikonjának meredekségét vizsgálja, mégpedig azzal, hogy megnézi, milyen meredek érintő húzható a függvény grafikonjához. Ha az érintő "fölfelé megy" akkor a függvény grafikonja is "fölfelé megy" vagyis a függvény növekszik. Hogyha pedig az érintő "lefele megy" akkor a függvény grafikonja is "lefele megy" tehát a függvény csökken. Egy függvény érintő egyenesének meredeksége a differenciáhányados:

$$m = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$$

Ezt nevezzük a függvény  $x_0$  pontban vett deriváltjának. Hogyha a derivált ebben a pontban pozitív, az azt jelenti, hogy pozitív meredekségű érintő húzható a függvényhez. Vagyis a függvény ebben a pontban növekszik. Ha pedig a derivált ebben a pontban negatív, akkor negatív meredekségű érintő húzható a függvényhez, és így a függvény csökken. A derivált tehát a függvény növekedési és csökkenési szakaszait képes nekünk megmutatni, és hatalmas szerepe van a függvények viselkedésének vizsgálatánál.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

$$(c)' = 0 \quad (x^n)' = nx^{n-1} \quad (e^x)' = e^x \quad (a^x)' = a^x \ln a$$

$$(\ln x)' = \frac{1}{x} \quad (\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a} \quad (\sin x)' = \cos x \quad (\cos x)' = -\sin x$$

$$(\tan x)' = \frac{1}{\cos^2 x} \quad (\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \quad (\arccos x)' = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}} \quad (\arctan x)' = \frac{1}{1+x^2}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

$f$  és  $g$  deriválható függvények, és  $c$  valós szám esetén a [deriválási szabályok](#):

$$(cf)' = cf' \quad \left(\frac{f}{c}\right)' = \frac{f'}{c}$$

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

$$(fg)' = f'g + fg'$$

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$$

$$\left(\frac{c}{f}\right)' = \frac{-cf'}{f^2}$$

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

A [deriválási szabályok](#) megmutatják, hogyan kell egy függvény konstans-szorosát deriválni, hogyan kell két függvény összegét vagy épp különbségét deriválni, mi lesz két függvény szorzatának a deriváltja, mi lesz két függvény hányadosának a deriváltja. Van két extra deriválási szabály is, amit érdemes tudni, az egyik amikor egy függvényt osztunk egy számmal, a másik pedig amikor egy számot osztunk el egy függvénnyel. Mindkét esetben törtet deriválunk, de nem kell a törtek deriválására használt eléggé komplikált képletet használni, hanem ezekre az esetekre vannak egyszerűbb képletek. Végül pedig jön az összetett függvények deriválási szabályavagyis a lánc-szabály.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

---

A lánc-szabály az összetett függvények deriválási szabálya. Ha  $f$  és  $g$  deriválható függvények, akkor az  $f$  és  $g$  függvények összetételéből kapott függvény deriváltja:

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

Ezt a képletet nevezzük lánc-szabálynak, és érdemes alaposan begyakorolni, ugyanis ez szokta a legtöbb gondot okozni a deriválással kapcsolatos feladatok megoldása közben.

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

---

A  $\sinh x$  és  $\cosh x$  hiperbolikus függvények közt fennálló azonosságok:

$$\cosh^2 x - \sinh^2 x = 1$$

$$\sinh 2x = 2 \sinh x \cdot \cosh x$$

$$\cosh 2x = \cosh^2 x + \sinh^2 x$$

$$\sinh(x \pm y) = \sinh x \cdot \cosh y \pm \cosh x \cdot \sinh y$$

$$\cosh(x \pm y) = \cosh x \cdot \cosh y \pm \sinh x \cdot \sinh y$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

---

$$(\cosh x)' = \sinh x$$

$$(\sinh x)' = \cosh x$$

$$(\tanh x)' = \frac{1}{\cosh^2 x}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

---

A  $\cosh x$  függvény inverze:

$$\operatorname{arcosh} x = \ln \left( x + \sqrt{x^2 - 1} \right)$$

A  $\sinh x$  függvény inverze:

$$\operatorname{arsinh} x = \ln \left( x + \sqrt{x^2 + 1} \right)$$

A  $\tanh x$  függvény inverze:

$$\operatorname{artanh} x = \frac{1}{2} \ln \left( \frac{1+x}{1-x} \right)$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

---

$$(\operatorname{arcosh} x)' = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

$$(\operatorname{arsinh} x)' = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$$

$$(\operatorname{artanh} x)' = \frac{1}{1 - x^2}$$

[Megnézem a kapcsolódó epizódot](#)

---