# 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 "fölfele megy" akkor a függvény grafikonja is "fölfele 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 differenciálhányados:

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

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

---

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

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

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

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 trötek 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 begyakorlni, 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

---