OBECNÝ POSTUP – KONVEXITA A KONKÁVITA

Tyto návody nemusí platit úplně obecně, jsou uzpůsobeny požadavkům technické fakulty a příkladům, které se objevují v testech.

Předpokladem použití tohoto návodu je, že funkce f má spojitou druhou derivaci na vnitřku definičního oboru (všechny funkce z písemek tuto vlastnost mají).

Funkce na určitých intervalech mohou být

lineární	druhá derivace je na daném intervalu rovna	$\boxed{0}$
konvexní	znaménko druhé derivace je na daném intervalu	$\boxed{+}$
konkávní	znaménko druhé derivace je na daném intervalu	$\boxed{-}$

(1) Zjistíme **definiční obor** – na tomto intervalu funkce existuje a zde se tedy může „nějak chovat," může být např. konvexní či konkávní. Nutno podotknout, že však nemusí být ani konvexní ani konkávní. Pak bude jejím grafem na tomto intervalu přímka..

(2) Vypočteme **1. derivace** a upravíme ji tak, aby se nám dobře derivovala podruhé.

(3) Vypočteme **2. derivace** (tj. opětovně zderivujeme 1. derivaci) a upravíme ji pro potřeby následujících výpočtů. Budeme zjišťovat „nulové body z 2. derivace", upravíme tedy funkci tak, aby se nám s ní dobře počítalo. Vyjde-li 2. derivace nenulová konstanta (neobsahuje proměnnou, zpravidla značenou x), pak je funkce konvexní nebo konkávní na celém definičním oboru. Vyjde-li 2. derivace $\boxed{0}$, pak je funkce lineární (tedy není ani konvexní ani konkávní).

(4) Budeme zjišťovat znaménko druhé derivace, pak mohou nastat 2 situace:
- **z 2. derivace nevyjde žádný podezřelý bod:** V tomto případě je druhá derivace stále $\boxed{+}$ nebo stále $\boxed{-}$, z čehož vyplývá, že je funkce buď ryze konvexní nebo ryze konkávní.
- **z 2. derivace vyjde jeden či více podezřelých bodů:** např. ve chvíli, kdy je 2. derivace rovna nějaké nenulové konstantě. Funkce je buď konvexní nebo konkávní na celém $\mathbb{R}$, záleží na znaménku. „Podezřelé body" se v případě, že se kolem nich mění konvexita v konkávitu nazývají „inflexní body".

(5) Získané údaje zakreslíme na číselnou osu, nejprve na osu zaneseme definiční obor a označíme, zda krajní body patří či nikoli do definičního oboru, tedy patří $\bullet$ a nepatří $\circ$. Pak zaneseme na číselnou osu nulové body z čitatele a ze jmenovatele.

(6) Nyní je třeba zjistit „znaménka funkčních hodnot 2. derivace." Zjišťujeme znaménka tak, že vezmeme nějaké libovolné číslo z intervalu vymezeného nulovými body (v rámci definičního oboru!), který vznikl zanesením nulových bodů na číselnou osu, vybereme číslo z tohoto intervalu a dosazujeme jej do druhé derivace. Vyjde-li $\boxed{+}$ je funkce konvexní, vyjde-li $\boxed{-}$ je konkávní. Jak si snadno zapamatovat, jaké znaménko se vztahuje k jakému typu průběhu funkce je uvedeno na 3. záložce v souboru „Konvexita."