

Eksempel 113:

Middelværdisætningen, konvekse funktioner og l'Hôspitals regel

– et forløb på B-niveau eller A-niveau om matematisk ræsonnement og bevis

Formål: At gennemføre et deduktivt forløb, hvor middelværdisætningen studeres, og sætninger og metoder vedrørende konvekse funktioner og vedrørende beregninger af bestemte grænseværdier udledes.

Forudsætninger: Hovedsætningen om kontinuerte funktioner samt en vis erfaring i arbejdet med differentialregning. Det vil være en stor fordel, hvis der tidligere har været arbejdet systematisk med matematiske beviser, f.eks. ideerne i indirekte beviser.

Fagligt stof og arbejdsformer:

1. En fælles diskussion af (alle detaljer i) beviset for maks-min sætningen, Rolles sætning og middelværdisætningen. Hvor er det man bruger hovedsætningen om kontinuerte funktioner? Hvad er det særegne ved disse beviser?
2. Et lille opgaveforløb, hvor eleverne arbejder med at anvende sætningerne, bl.a. til at argumentere for at n 'te grads polynomier højst har n rødder.
3. En fælles drøftelse af hvilken betydning $f''(x)$ har for et grafisk forløb. Derefter arbejder eleverne selv med opgaver, som giver en karakteristik af konvekse funktioner, frem til bevis for Jensens ulighed.
4. Fælles drøftelse – eller et udfordrende projekt – om den generaliserede middelværdisætning, samt om l'Hôspitals regel og øvelser i at anvende denne.

Tidsforløb: 8-15 timer afhængig af hvor meget der gøres ud af punkt 4.

Materialer: Bjørn Grøn, *Analysens grundlag*, kapitel 3 + opgaver. Findes på www.emu.dk.
Ebbe Thue Poulsen: Konvekse funktioner, artikel i *Matematiske Ideer*, Matematiklærerforeningen.