

Uppgifter framtagna av gymnasielärare och högskolelärare vid det femte nationella mötet i maj 2008 i Göteborg. För mer information kring mötet se <http://mattebron.ncm.gu.se/node/506>

Modelleringskompetens (bord 10-11)

Problemen som testar modellering lämpar sig bäst för grupparbeten.

Gymnasiet

MaB, ekonomiskt program,

Uppgiften skall göras som grupparbete och är tänkt att anknyta till programinnehållet på ett ekonomiskt program

1. Överföring av information mellan basstationer kan ske med radiovågor med antenner och master eller med nedgrävd kabel. Ditt företag har möjlighet att offerera bägge systemen till kund. Kostnaden kommer att bero på avståndet mellan basstationerna och valet av teknik. Systemet med radiovågor har höga fasta kostnader samt låga rörliga (avståndsberoende) kostnader. Systemet med nedgrävd kabel har låga fasta kostnader samt höga rörliga (avståndsberoende) kostnader.

Er uppgift är nu att göra en matematisk modell för hur kostnaderna beror på avståndet mellan basstationerna samt att presentera modellen för kunden så att denne kan välja en kostnadseffektiv teknik.

Bedömningsmall:

Ansats med ord som beskriver räta linjer 1p

Några uträkningar som komplement till ansatsen 2p

Presentation i form av tabell 3p

Grafisk beskrivning med kurvor 4p

Resonemang också kring konstanterna i ekvationerna i den grafiska beskrivningen 5p

Icke-linjära beskrivningar i grafisk form 6p

MaE

En glaskonstnär har hittat en snygg form, som han tänker använda när han gör en vas.

Kan du hjälpa honom att beräkna volymen på vasen om diametern i botten och toppen ska vara 6.5 cm.



(Konturen ska ritas snyggare och gärna vara en del av en fjärdegradsfunktion)

Högskolan

1. Signalstyrkans avtagande från en basstation till en mobil enhet kan modelleras med funktionen R^n . Använd de uppmätta värdena i tabellen nedan för att beräkna ett värde på n och ange vilken noggrannhet man kan förvänta sig på värdet på talet n .

I uppgiften presenteras en tabell som visar hur stor signalstyrka som har uppmäts med en mobil mätutrustning. Signalstyrkan anges i dBm som är ett logaritmiskt effektbegrepp.

Bedömningsmall:

Lika stor vikt läggs vid både att beräkna n och att ange noggrannheten.

2. En glaskonstnär har ritat ett vinglas. En skiss på glaset följer. Gör en matematisk modell så att Du kan beräkna materialåtgången för glaset.

Tanken bakom med problemet är att ett klassiskt vinglas från Reijmyre glasbruk med tjock gods också kräver ganska mycket glasmassa vid tillverkningen. Se artikelnummer 21156 på hemsidan:

<http://www.reijmyre.se/Produkter.aspx?pc=17413&m=18517&d=0&page=1&ill=1&p=18209>

3. En bonde har en kvadratisk åker med sidan 300 m i nord-sydlig riktning och öst-västlig riktning. Han står nu mitt på den östra sidan och ska gå hem och äta lunch i det sydvästra hörnet. Vilken är hans snabbaste väg om han går 100 m/ min utanför åkern, medan han i åkern går med hastigheten

- a) 80 m/min
- b) 60 m/min

Lösning

Det lönar sig att sneda över åkern i fall a) men inte i fall b)

Kommentar

En poäng med uppgiften är att vi har en målfunktion som i en ändpunkten är diskontinuerlig; den formel man ställer upp för funktionen för att derivera gäller bara så länge man som man alls beträder åkern. Den (självklara?) följdfrågan är vilken hastighet i åkern som det krävs för det skall löna sig att snedda, men då är vi knappast på uppgiftsnivå eftersom det måste anses mera krävande. Svaret på den frågan är i alla fall att "brytpunkten" är när förhållandet mellan de båda hastigheterna är $\sqrt{2}$.