

I parablernas värld

Maria Wærn är lärare i matematik vid Åva Gymnasiums IB-program i Täby.

Syftet med denna lektion

Detta är en kreativ repetitionslektion om andragsgradsfunktioner med moderna tekniska hjälpmedel som dels sammanfattar de viktigaste egenskaperna hos parablerna på ett pedagogiskt sätt, dels inspirerar till nya grepp för att få elever aktiva och engagerade i matematiken vilket är önskvärt inte bara inom IB programmet.

Efter denna lektion vill jag att eleverna skall ha fått en bra sammanfattning över vad de måste kunna om andragsgradsfunktioner inför den avslutande IB Examen.

De ska veta vilken betydelse som a , c , h , k , α och β har för utseendet på grafen till andragsgradsfunktionerna

$$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$$

$$y = a \cdot (x - h)^2 + k$$

$$y = a \cdot (x - \alpha) \cdot (x - \beta)$$

Kursplaner inom IB och i den svenska gymnasieskolan

De styrdokument som finns inom IB avgör vad det är som ska betonas i undervisningen om andragsgradsfunktioner. Detta är mycket mer detaljerat än vad som står i den svenska kursplanen för Ma B och går inte att missuppfatta. Ändå är målen för matematikundervisningen mycket lika för de båda skolsystemen. Därför tycker jag att det kan vara intressant att påvisa dessa likheter och skillnader i följande avsnitt.

Mål med matematikundervisningen inom IB och Mathematical Studies SL

“...students are expected to know and use mathematical concepts and principles. In particular, students must be able to: “

- read, interpret and solve a given problem using appropriate mathematical terms
- know and use appropriate notation and terminology
- formulate a mathematical argument and communicate it clearly
- select and use appropriate mathematical strategies and techniques
- use appropriate technological devices as mathematical tools

Mål med matematikundervisningen i svensk gymnasieskola

”Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleverna”

- utvecklar sin förmåga att tolka, förklara och använda matematikens språk, symboler, metoder, begrepp och uttrycksformer,

- utvecklar sin förmåga att tolka en problemsituation och att formulera den med matematiska begrepp och symboler samt välja metod och hjälpmedel för att lösa problemet,
- utvecklar sin förmåga att följa och föra matematiska resonemang samt redovisa sina tankegångar muntligt och skriftligt,
- utvecklar sina kunskaper om hur matematiken används inom informationsteknik, samt hur informationsteknik kan användas vid problemlösning för att åskådliggöra matematiska samband och för att undersöka matematiska modeller.

Information om vad eleverna ska kunna om andragradsfunktioner i de olika skolformerna:

Syllabus Details from Mathematical Studies

Topic	Content	Amplification/exclusion	Teaching notes
2 Number & Algebra	The aim of this section is to introduce students to some basic elements and concepts of mathematics. A clear understanding of these is essential for further work in the course		
2.7	Solutions of quadratic equations: by factorizing; by use of a GDC	Optional: knowledge of quadratic formula. Standard terminology, such as zeros or roots and factors should be taught	Link with quadratic functions in 4.3
4 Functions	The aim of this section is to develop understanding of some of the functions that can be applied to practical situations. Extensive use of a GDC is to be encouraged in this session.		
4.3	The graph of the quadratic function: $f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ Properties of symmetry; vertex; intercepts	Axis of symmetry: $x = -\frac{b}{2a}$ Properties should be illustrated with a GDC	The form of the equation of the axis of symmetry may initially be found by investigation. Link with the quadratic equations in 2.7.

Kursplanen i Matematik B

Eleven skall

- kunna tolka, förenkla och omforma uttryck av andra graden samt lösa andragradsekvationer och tillämpa kunskaperna vid problemlösning
- kunna förklara vad som kännetecknar en funktion samt kunna ställa upp, tolka och använda några icke-linjära funktioner som modeller för verkliga förlopp och i samband därmed kunna arbeta både med och utan dator och grafitande hjälpmedel.

Vad påverkar elevers motivation att lära sig?

Hur kan jag som lärare motivera mina elever att lära sig matematik? Denna fråga har jag funderat på till och från sedan jag kom hem från Tanzania för 15 år sedan. Där behövde jag aldrig motivera eleverna på samma sätt som i Sverige. Men nu måste jag det om jag ska kunna förbereda eleverna för att de ska ha en chans att klar den avslutande IB examen..

Enligt Sheila Brooks avhandling om vilka faktorer som påverkar inläringssituationen för elevers lärande (2005, Stockholms Universitet) så framför eleverna själva; att det ska vara roligt att lära sig något, att de vill arbeta aktivt – hands on, att de gärna vill upptäcka själva eller bli överraskade, att de vill få undersöka själv och *se* vad som händer, att de vill få diskutera med andra för att det är ett bra sätt att lära sig. När jag gör utvärderingar med eleverna i mina klasser säger de mer eller mindre samma sak!

Med hjälp av den moderna tekniken och ett undersökande arbetssätt med mer öppna frågor har jag hittat metoder som fungerar synnerligen bra för mig och mina elever. Det är uppenbart att eleverna älskar att själva få undersöka och upptäcka de matematiska sambanden. De matematiska diskussionerna som vi därefter har leder undervisningen vidare och det är väldigt spännande eftersom det inte alltid blir som jag har planerat och det är både stimulerande och lärorikt. Prova själv så får du se!

Litteratur

S. Brooks: *Learning Motivation in International Primary Schools, The voices of Children*, Stockholm University, 2005.

Diploma programme, *Mathematical Studies SL*, International Baccalaureate Organization 2004

Diploma programme, Mathematical Studies SL Exam, Nov 2000 & May 2002

Kursplan i matematik, Skolverket, Lpf 94

Programvaror

PIM, (PowerPoint, Photophiltre, Photo Story, Word)

M. Wærn, *The short story about the Lonely Parabola*, PIM fortbildning, YouTube, <http://www.youtube.com/watch?v=J842AZKxCeo> (eller www.ava.se)

TI-Navigator

TI-Nspire

På nästa sida följer två avslutande problem från tidigare slutexamen i Mathematical Studies

Två exempel av problem från slutexamen vid IB att lösa på minimal tid

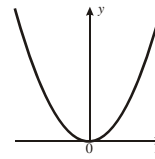


Diagram 1

1. **Diagram 1** shows a part of the graph of $y = x^2$.

Diagrams 2, 3 and **4** show a part of the graph of $y = x^2$ after it has been moved parallel to the x -axis, or parallel to the y -axis, or parallel to one axis, then the other.

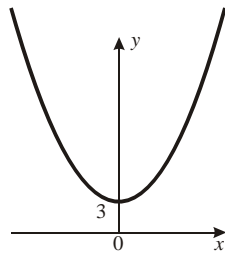


Diagram 2

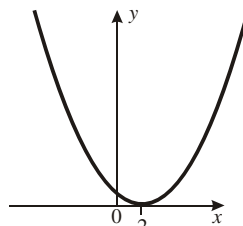


Diagram 3

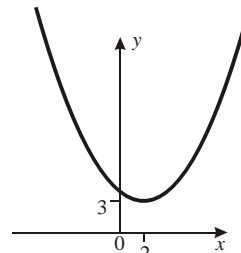
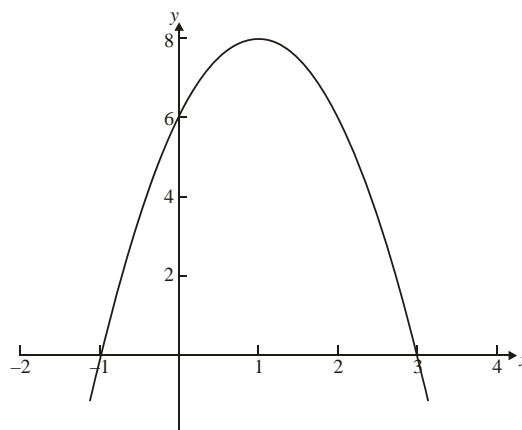


Diagram 4

Write down the equation of the graph shown in

- (a) **Diagram 2;**
 - (b) **Diagram 3;**
 - (c) **Diagram 4.**
2. The figure below shows part of the graph of a quadratic function $y = ax^2 + 4x + c$.



- (a) Write down the value of c .
- (b) Find the value of a .