

Laborera via internet

Hur kan internet användas i matematikundervisningen på gymnasiet? Här ges smakprov på interaktiva övningar som författaren använt i sin klass.

Förmodligen är vi ganska många som har upplevt att det har varit svårt att få in datorn på ett naturligt och enkelt sätt i matematikundervisningen. Problemen kan vara programvara som någon måste sätta sig in i, vilket kräver tid, eller så är användningen begränsad till ett visst ämnesområde alternativt bygger på enbart datoranvändning utan variation.

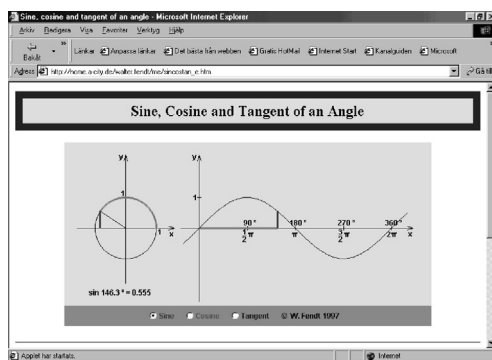
Personligen blev jag mycket positivt överraskad när jag fann adresser på internet som innehöll en mängd olika interaktiva simuleringar i matematik samt fysik. Det jag genast uppskattade var enkelheten, då inga andra program än en helt vanlig webbläsare behövdes för att kunna köra tex olika java-simuleringar. En annan positiv upptäckt var interaktiviteten i många av dessa simuleringar där möjlighet ges att själv undersöka eller bekräfta olika begrepp.

Hur använder jag då dessa simuleringar i min undervisning? Fördelen med lättillgängligheten är att användandet kan varieras mellan rena demonstrationer, laborationer, hemläxor, grupparbeten mm. Naturligtvis krävs tillgång till teknisk utrustning men förhoppningsvis har de flesta gymnasieskolor idag fungerande datasalar samt vid behov tillgång till tex dataprojektorer för demonstrationer. De allra flesta elever har idag också, i skolan eller hemma, tillgång till internet och möjlighet att själva utföra laborationer etc.

Patrik Erixon är lärare vid Vägghaskolan i Karlshamn

Oavsett om eleverna jobbar med dator eller vanlig laboration så är det viktigt vilka frågeställningar som ges för att tex främja begreppsbildningen. Vitsen måste vara att de själva i möjligaste mån ska upptäcka samband etc. Jag tror också att det är viktigt att eleverna dokumenterar sitt arbete och skriver ned vad de kommer fram till. Varför inte samla detta tillsam-

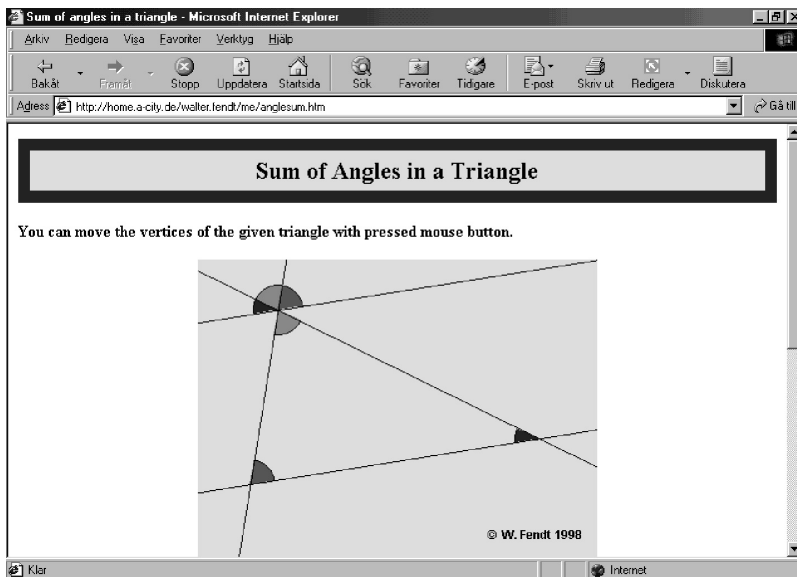
mans med andra matematikalster i egen mapp eller liknande så blir det dessutom möjligt att följa elevens egen utveckling?



Bilden är ett exempel på en simulering som visar hur de trigonometriska kurvorna kan skapas med hjälp av enhetscirkeln. Interaktiviteten består i detta fall av att man själv, genom att klicka och dra, kan ändra vinkel och samtidigt se hur kurvan skapas.

Nedan följer några konkreta exempel på laborationer/demonstrationer.

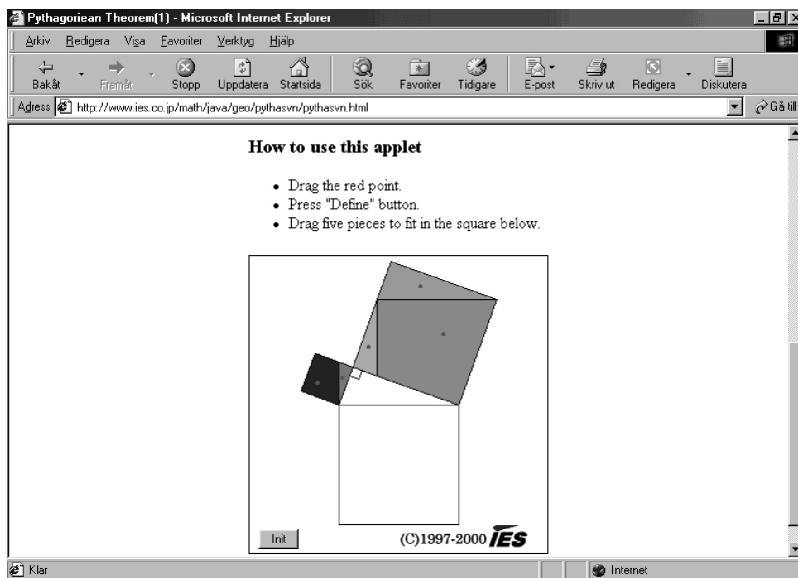
Vinkelsumma i en triangel.



Undersök själv genom att flytta triangelns hörn.

- Vad är summan av vinklarna i en triangel?
- Hur visar simuleringen att ditt påstående är sant?

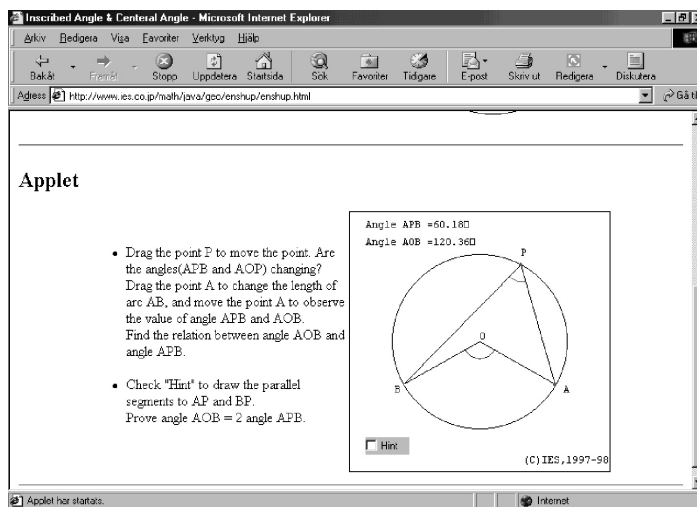
Pythagoras sats



Följ instruktionerna under "How to use this applet"

- Förklara med egna ord hur denna simulering ska visa att Pythagoras sats gäller.

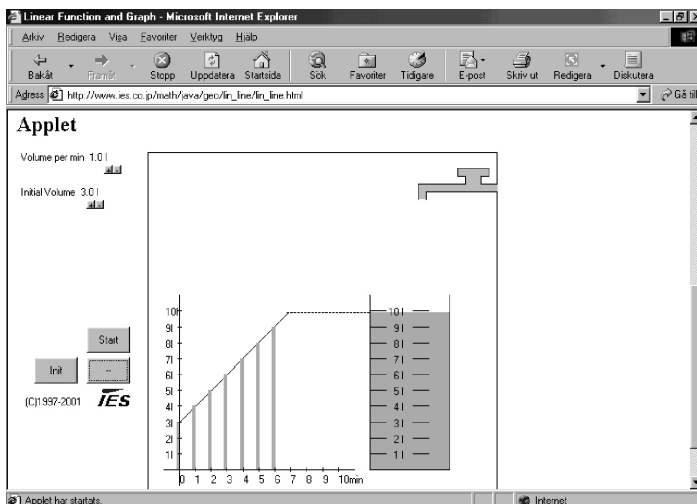
Randvinkelsatsen



Undersök sambandet mellan medelpunktsvinkeln (AOB) och randvinkeln (APB) i en cirkel.

- Vad händer när du flyttar punkten P respektive punkten A?
- Hur kan du utnyttja randvinkelsatsen för att skapa en rätvinklig triangel?
- Markera "Hint" och försök med egna ord förklara hur satsen "bevisas".

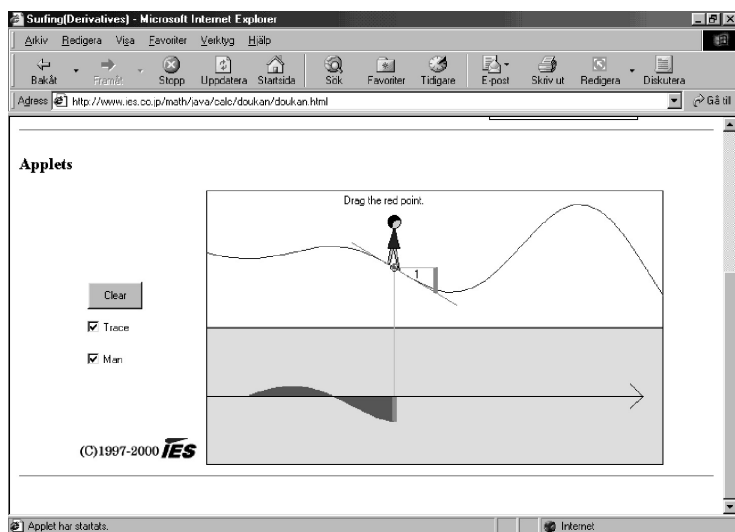
Räta linjens ekvation



Simuleringen ger ett exempel på ett linjärt samband som kan skrivas $y = kx + m$.

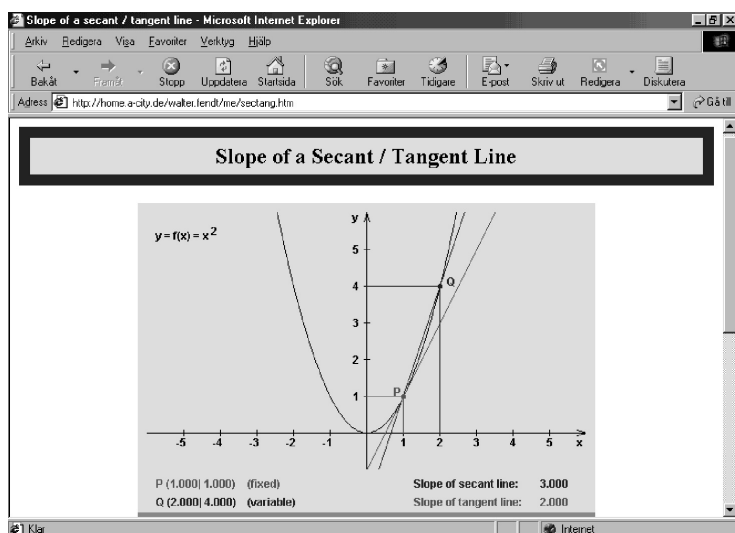
- Vad motsvarar värdet på y , x , k och m i simuleringen?
- Hur kan du i simuleringen ändra lutningen på linjen resp. förskjuta linjen upp eller ned?
- Simuleringen har en sk. "databugg", dvs ett inbyggd fel! Ändra *Volume per min* till noll eller ett negativt värde och tryck start. Vad är felet? Vad borde hända?

Introduktion derivata



Undersök kurvans lutning genom att flytta omkring surfaren.

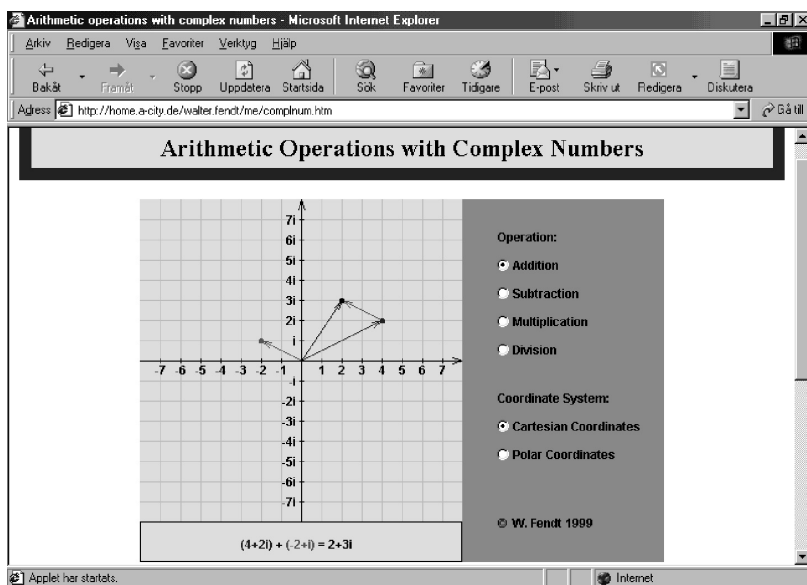
- Vad har derivatan för samband med en kurvas lutning ?
- Bocka för Trace och undersök var derivatan är positiv, negativ eller noll. Vad finner du ?



Undersök själv genom att flytta punkten Q på linjen eller flytta punkten P med rullisten.

- Vad är en sekant respektive tangent?
- Hur kan en tangent skapas utifrån en sekant ?
- Beskriv med egna ord vad denna simulering har med derivatans definition att göra.

Komplexa tal.



Den blå respektive röda pilen representerar två komplexa tal som genom att klicka och dra kan flyttas runt i det komplexa talplanet. I simuleringen kan de olika räknesätten undersökas.

- Beskriv med egna ord hur addition och subtraktion kan utföras i det komplexa talplanet.
- Hur multiplicerar eller dividerar du två komplexa tal? Undersök resultatet i simuleringen.

De redovisade exemplen kan användas både vid demonstrationer/genomgångar samt vid elevlaborationer. Samtliga simuleringar är hämtade från två olika internet-siter:

www.ies.co.jp/math/java/

home.a-city.de/walter.fendt/me/me.htm

Dessa kan vara en bra start för att upptäcka och utforska java-simuleringarnas möjligheter. Jag har tyvärr inte funnit någon svensk sida med liknande simuleringar direkt kopplade till svenska kurser men det är inte svårt att själv hitta ingångar även om simuleringen är tex japansk.

Jag har inte gjort någon kvalificerad utvärdering av utfallet med detta arbets-

sätt men tycker mig vunnit en del positiva saker. Många elever tycker om att arbeta vid datorn och att själv undersöka. Det visuella i många simuleringar tror jag kompletterar och förstärker tex förståelse av nya begrepp samt tillför faktiskt möjligheter som inte finns i det skrivna papperet. Eleverna kan även nå dessa simuleringar när de själva vill bara de har tillgång till internet, vilket kan tilltala några. Jag tycker också att vi, vid tex vanliga genomgångar, kan samtala mer kring matematik och begrepp då många simuleringar enkelt illustrerar moment som kan vara svåra att fånga på traditionellt sätt. Att variera sitt arbetssätt tycker jag dessutom alltid är positivt och bidrar till att göra matematiken mer stimulerande.