LINKÖPINGS UNIVERSITET
Matematiska institutionen
Christer Bergsten

2009-02-20

960L09 Matematik för skolan

Projektuppgift om dynamiska geometriprogram i matematikundervisning

Lämna in en skriftlig rapport senast till träffen vecka 13

Arbete med ett dynamiskt geometriprogram som Cabri kan ha olika syften:

- *Förståelseuppgift*: Att använda Cabri till att fördjupa begreppsförståelsen
- *Experimentuppgift*: Att använda Cabri till att undersöka geometriska figurer för att upptäcka intressanta egenskaper/samband
- *Problemlösningsuppgift*: Att använda Cabri som ett verktyg i problemlösning, eller för att genomföra geometriska konstruktioner
- *Konstruktionsuppgift*: Att använda Cabri som ett verktyg för att genomföra geometriska konstruktioner

Du undervisar på gymnasiets B-kurs i matematik och planerar att på geometriavsnittet använda datorprogrammet Cabri, som just inköpts till skolan. Du undrar om det är en bra idé. Ge dina svar på följande frågor:

1. Vilka skäl kan du se för att ägna en del tid av kursen till att arbeta med ett dynamiskt geometriprogram som Cabri?
2. Vad skälen kan du se för att inte arbeta med ett dynamiskt geometriprogram på kursen?
3. Hur kan man hantera problemet att göra eleverna bekanta med programmet innan det kan användas effektivt?
4. Hur kan en uppgift där eleven ska använda ett dynamiskt geometriprogram se ut för att den ska ge ett bra pedagogiskt utbyte?

Konstruera en sådan uppgift som beskrivs i fråga 4 inom minst två av fyra kategorierna ovan där du utgår från att eleverna är bekanta med Cabri. Beskriv respektive uppgifts syfte och hur eleverna ska arbeta med den (inklusive dokumentation/ uppföljning/ redovisning).

Litteratur

Bergsten, C. (2005). Euklides i nya kläder – om dynamiska geometriprogram. Svenska matematikersamfundets medlemsutskick, maj 2006.

Engström, L. & Lingefjärd, T. (2007). Posing problems using Cabri. *Nordic Studies in Mathematics Education, 12*(3), 57-82.

Lingefjärd, T. & Norman, V. (2006). Ett undersökande arbetssätt i geometri. *Nämnaren, 33* (1), 42-44.

LINKÖPINGS UNIVERSITET
Matematiska institutionen
Christer Bergsten

2009-02-20

Datorlaboration 3 mars 2009

Arbeta med Cabri med följande uppgifter – reflektera kring deras ”didaktiska potential”.

Övning 1 – *Topptriangel*

Använd kommandot ”Triangle” för att rita en triangel och namnge med ”Label” hörnen A, B och C. Markera en punkt P på sidan AC. Dra en linje genom P som är parallell med sidan AB och träffar sidan BC i Q. Använd igen kommandot ”Triangle” och markera punkterna A, P och Q för att skapa en triangel som du kan mäta arean på med kommandot ”Area”; färga gärna triangeln t.ex. gul med hjälp av kommandot ”Fill”.

Förståelseuppgift
Markera mätetalen för vinklarna CPQ och CAB. Använd drag mode och rör på punkten P. Rör också på punkten C. Observation och slutsats? Förklaring? Vad kallas den färgade triangeln?

Experimentuppgift
Markera längden av sträckorna PC respektive AC. Skriv en formel *a*/*b* (*a* delat med *b*) med kommandot ”Expression”. För att räkna ut förhållandet mellan sträckorna PC och AC kan man nu välja kommandot ”Evaluate an Expression” och först markera uttrycket *a*/*b*, sedan mätetalet för PC för *a* och mätetalet *b* för AC. Då kommer en ”ruta” upp där resultatet av beräkningen skrivs där du klickar på arbetsytan. När man rör på P (längs sidan AC) ser man hur värdet på kvoten *a*/*b* ändras.

Upprepa nu samma procedur för att räkna ut förhållandet mellan sidorna PQ och AB. Observation? Rör på P och se vad som händer. Rör även på C eller något annat av triangelns hörn. Slutsats? Jämför även med förhållandet mellan sidorna CQ och CB.

Mät arean av triangeln ABC respektive PQC (kommando ”Area”). Skriv som ovan en formel och beräkna förhållandet mellan dessa areor. Rör på hörnet C så att sidan AC får sidan 20 cm (så exakt som möjligt) och flytta P så att PC är 10 cm (dvs. halva AC). Observera hur stort förhållandet mellan areorna blir. Flytta sedan P så att PC är 4 cm (dvs. en femtedel av AC). Observation? Försöka hitta ytterligare stöd för din observation genom att skriva en lämplig formel och testa.

LINKÖPINGS UNIVERSITET
Matematiska institutionen
Christer Bergsten 2009-02-20

Övning 2 – *Konstruktionsuppgifter*

Övning

Markera en punkt P och rita två strålar S och T (”Ray”) från P. Rita en cirkel som skär S i A och T i B. Rita en större cirkel som skär S i C och T i D. Dra sträckorna AD och BC och markera deras skärningspunkt E. Rita strålen från P genom E. Flytta på S med *drag mode*. Observation? Förklara!

Utmaning

Rita tre parallella linjer. Konstruera en liksidig triangel med hörn på dessa tre linjer.

Övning 3 – *Parabeln*

Konstruktionsuppgift

En parabel kan definieras med hjälp en given linje L (styrlinjen) och en given punkt F (fokus, eller brännpunkten). De punkter som har lika stort avstånd till L som till F ligger på en parabel. Konstruera med Cabri en parabel utifrån denna definition.

Ledning: Rita en horisontell linje L och en punkt F strax ovanför L. Markera en punkt Q på L. Dra normalen N till L genom Q. Dra sedan mittpunktsnormalen till F och Q, som skär N i P. Rör på Q med drag mode och se hur P rör sig; förklara varför P rör sig längs en parabel.

Konstruera nu ytterligare 4 punkter på parabeln på samma sätt. Använd sedan kommandot ”Conic” och markera de fem punkterna. Hela parabeln ritas då av programmet.

Du kan nu experimentera med parabeln du konstruerat, t.ex. flytta P längs parabeln genom att röra på Q, eller röra på F eller L och se hur parabelns form ändras.

Experimentuppgift

Dra normalen A till L genom F (dvs. parabelns axel). Tangenten i P till parabeln (dvs. mittpunktsnormalen till Q och F) skär A i R. Vilken typ av fyrhörning är QPFR? Undersök med drag mode och förklara.

Problemlösningsuppgift

Tangenten i P till parabeln skär L i punkten S. När är arean av triangeln PQS minst? (Använd kommandot ”Triangle” och markera punkterna R, Q och P för att skapa en triangel som du kan mäta arean på med kommandot ”Area”; färga gärna triangeln t.ex. gul med hjälp av kommandot ”Fill”)

Förståelseuppgift

Beskriv och förklara parabelns välkända reflektionsegenskap.

LINKÖPINGS UNIVERSITET
Matematiska institutionen
Christer Bergsten

2009-02-20

Övning 4 – *Fotboll*

Problemlösningsuppgift

Fotbollsspelaren F springer längs en linje vinkelrät mot det 10 m breda målet AB. Målet ligger på ena sidan av denna linje och avståndet mellan linjen och målet är 8 m (se figuren nedan). Hur långt från mållinjen ska medelpunkten M för cirkeln omskriven till triangeln ABF placeras, så att vinkeln AFB blir störst möjlig?
(Med andra ord: när får fotbollsspelaren störst skjutvinkel?)