

209a

Matttemord eller CSI i Sverige

Agneta Beskow är lektor i matematik och fysik vid Polhemsgymnasiet i Göteborg. Hon är speciellt intresserad av bedömning i matematik och engagerar sig i arbetet med de Nationella proven i matematik för gymnasiet.

Inledning

Jag har haft förmånen att få resa till sex stycken av de årliga kongresser som ordnas av den Amerikanska Matematiklärarföreningen, NCTM. Dessa är gigantiska tillställningar med över 1000 seminarier och workshops. Antalet deltagande lärare kan vara så många som 18 000. Dessa besök har alltid varit mycket givande. Jag har kommit hem med många goda idéer och jag har fått träffa lärare från hela världen. Jag har även själv varit talare och därefter korresponderat med entusiaster som är intresserade av prov och bedömning.

Den idé som jag beskriver här presenterades, under rubriken "It's no crime to Like Mathematics", av två glada unga män från University of Cincinnati, Gene Kramer och Chuck Emenaker. Jag har deras tillstånd att använda grundidén och att göra mina egna ändringar och tillägg.

Läroböckernas "tillämpningsuppgifter" brukar inte fylla eleven med nyfikenhet och iver att finna ett resultat. De ger inte heller en bra bild av hur matematik kan användas i världen utanför skolan. Övningarna i detta projekt kan göras nästan lika tillrättalagda som de i skolböckerna, men de ingår i ett sammanhang, kombineras med mätningar och experiment. Den dramatiska historien ger eleven motivation till att arbeta med uppgifterna.

Om övningarna görs mer öppna krävs det att eleven själv finner de matematiska samband som han behöver för att lösa de olika uppgifterna. Om projektet skall utföras under en längre tid, kan eleverna få söka statistik och samband på nätet.

Svårighetsgraden kan varieras genom att viss information ges direkt istället för som resultat av beräkningar. Början och slutet på historien innehåller enkel matematik som är möjlig för elever på A-kursen att klara. De kan således komma in i historien och, det viktigaste, finna lösningen på mysteriet.

Det är, för eleven nyttigt och för läraren roligt, att låta eleverna själva komponera uppgifter. I en utvidgning av projektet får eleverna själva hitta på en historia. De måste finna data och matematik så att det blir ett mysterium som kamraterna kan lösa.

Mysteriet

En bilist upptäcker att en bil har åkt av vägen och nedför en slänt vid sidan av väg $\sqrt{4}$. Bilen har kraschat mot ett träd. Föraren som sitter vid ratten är död. Polis som kallas till platsen gör en grundlig undersökning och tycker att det är något konstigt med denna olycka.

Du är nyligen anställd vid CSI, men på grund av resursbrist får du, på morgonen efter upptäckten, i uppdrag att ensam utreda hur olyckan har gått till. Till ditt förfogande har du alla data som samlats in på platsen.

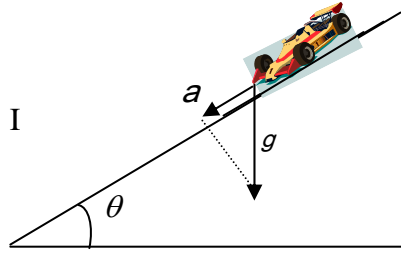
Du vill börja med att ta reda på vilken hastighet bilen hade då den träffade trädet. Bilens front har tryckts in 32,5 cm. På nätet finns data för de flesta bilmodeller och du letar reda på en tabell för den aktuella typen av bil.

Du ritar ett diagram och funderar över en lämplig funktion att anpassa till data. Med hjälp av räknaren kan du göra regression och du väljer den modell som ger bäst anpassning.

Du börjar nu beräkna den hastighet som bilen hade då den lämnade vägen.

Trädet står mitt i sluttningen, som hela vägen ned lutar 35° mot horisontalplanet. Du beräknar a med hjälp av definitionen på sinus för en vinkel.

Bilen har rullat 5,2 meter nedför sluttningen. I formelsamlingen finner du ett samband som du kan använda för att ur en andragradsekvation, beräkna hur lång tid det tog för bilen att rulla ned till trädet.



Bilens hastighet, v_0 , vid vägkanten kan nu beräknas ut formeln $v_s = v_0 - at$

Bromsspårens längd ger med hjälp av en formel och en tabell, upplysning om vilken hastighet bilen hade då den började bromsa.

Den polisbil som kallades till olycksplatsen hade passerat denna en stund innan det att olyckan upptäcktes. Då syntes inga bromsspår eller någon bil vid trädet. När de fick larmet klockan 12:02 vände de tillbaka och kunde konstatera att en olycka inträffat sedan de passerat platsen för en kvart sedan.

Eftersom du nu är misstänksam ringer du för att få veta vilka medicinska uppgifter som finns. Med hjälp av dessa och Newtons avsvaningslag kan du beräkna tiden för dödsfallet. Denna stämmer inte med polisens uppgifter.

Vittnesuppgifter leder dig till offrets garage där du finner blodstänk. Du mäter och gör en statistisk undersökning som indikerar vilken typ av vapen som har använts.

Blodstänkens "riktning" i horisontalplanet undersöks. De uppmätta vinklarna överförs till en ritning i lämplig skala. Det visar sig att minst två slag måste ha utdelats.

Ännu en statistisk undersökning måste göras genom mätning av stor- och lillaxel på ellipser. Detta för att avgöra om offret stod, satt eller låg ned då slagen utdelades. En studie med ett prickdiagram och en trigonometrisk funktion visar att offret måste ha fått minst ett slag stående och ett slag liggande.

Grannfrun Mrs. Nosy's vittnesmål pekar på att en av 4 pokerspelare är mördaren. Ett s-t-diagram med fyra funktioner konstrueras och tolkas. Endast om man vid konstruktionen av diagrammet tar hänsyn till praktiska omständigheter och är mycket noggrann, ger diagrammet upplysning om vem som är mördaren.

Komplett material

Ett material som är färdigt att använda går att rekvirera från mig. Det innehåller alla data, figurer och formler som behövs för att genomföra projektet.

Skicka bara ett e-mail till min adress agneta.beskow@gbgd.se

Jag har ändrat lite i den amerikanska versionen. T.ex. saknas det avslutande diagrammet som visar vem som saknar alibi. Jag har också konverterat de amerikanska enheterna till metriska sådana. Det kan kanske kännas mer autentiskt om man behåller "feet, mph, inch och grader Fahrenheit. Eleven får då även jobba med att själv konvertera dessa.

I den amerikanska versionen på <www.rwc.uc.edu/krameree/NCTM2007.htm> finns ytterligare en (kortare) deckargåta samt instruktioner för läraren och förslag till bedömningsmall.

Användbara adresser

Gene Kramer eugene.f.kramer@uc.edu

Chuck Emenaker charles.emenaker@uc.edu

www.bloodsplatter.com/BPTATutoria.htm

www.bloodsplatter.com/blodsplatter.pdf

www.crimelibrary.com/criminal_mind/forensics/serology/4.htm

brazoria-county.com/sheriff/id/blood/terminology.htm

www.suite101.com/article.cfm/crime/stories/34498