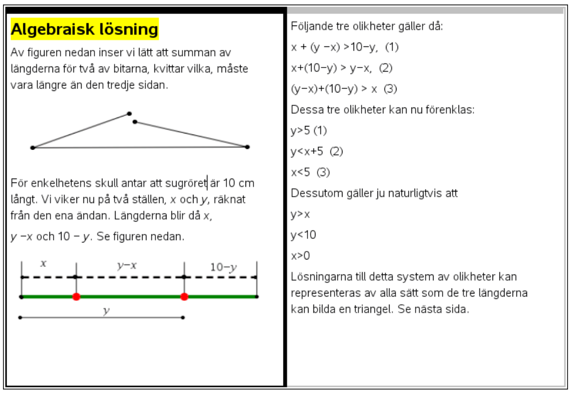
Triangelolikheten

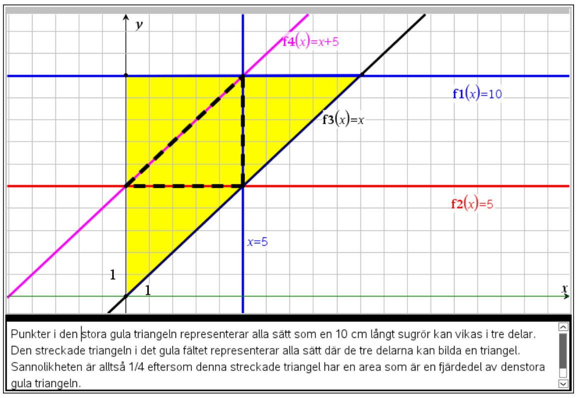
Här ett problem som vi kommer att attackera på flera olika sätt. Problemet passa r att ta upp i kurs 2 när man behandlat geometri och sannolikhetslära.

På första sidan i dokumentet skriver vi att man ska försöka använda sugrör eller spagettistickor för att utföra försöket praktiskt. Vi rekommenderar att man gör det. En svårighet är att slumpmässigt försöka få två brott (vikningar) samtidigt. Ett annat problem är att om man först gör ett brott (vikning) så tenderar man att välja den längre biten nästa gång.

Sid 2-3: På de första sidorna visar vi en algebraisk lösning. Vi ställer upp ett antal olikheter och visar det sedan geometriskt i ett koordinatsystem på sid 3. Den streckade ytan av triangeln representerar då lösningen till alla olikheter.

Man utgår då från att summan av längderna för två av bitarna, kvittar vilka, måste vara längre än den tredje sidan. Annars får man inte ihop det.





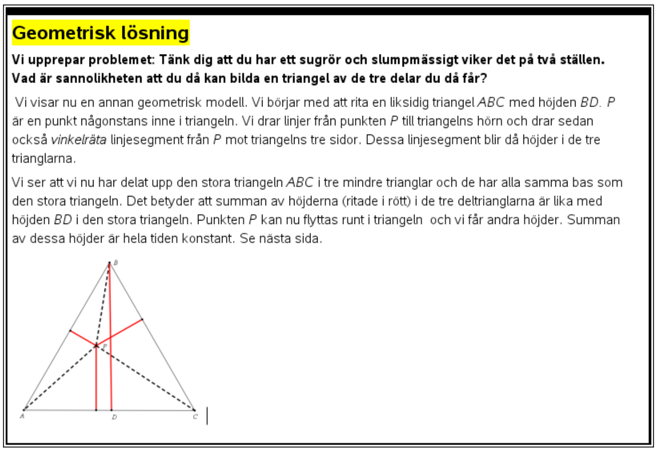
I graffönstret har vi ritat 4 funktioner och linjen $x = 5$, som inte är en funktion. Att rita en sådan linje kan man enkelt göra på följande sätt: Gå till Åtgärder i verktygsmenyn och välj Text och tryck enter. Skriv sedan in x=5 och tryck enter igen. Flytta sedan textrutan mot någon av koordinataxlarna. Linjen dyker upp på skärmen.

Sid 4-5: Här visar vi nu en helt geometrisk lösning.

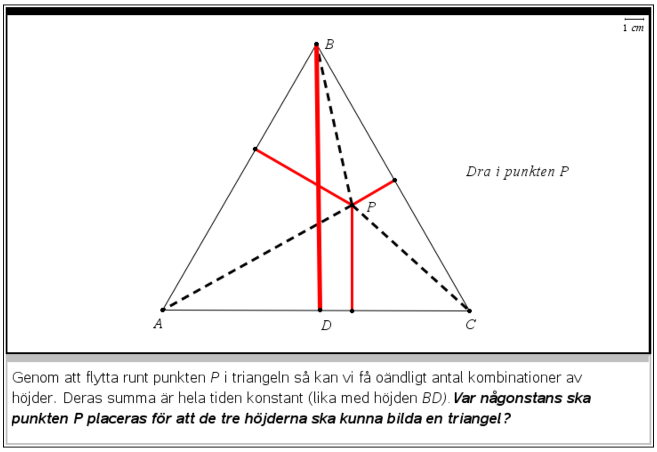
Vi börjar med att rita en liksidig triangel ABC med höjden *BD*. *P* är en punkt någonstans inne i triangeln. Vi drar linjer från punkten *P* till triangelns hörn och drar sedan också vinkelräta linjesegment från *P* mot triangelns tre sidor. Dessa linjesegment blir då höjder i de tre trianglarna.

Vi ser att vi nu har delat upp den stora triangeln *ABC* i tre mindre trianglar och de har alla samma bas som den stora triangeln. Det betyder att summan av höjderna (ritade i rött) i de tre deltrianglarna är lika med höjden *BD* i den stora triangeln eftersom summan av de tre deltrianglarna area är lika med den stora triangelns area.

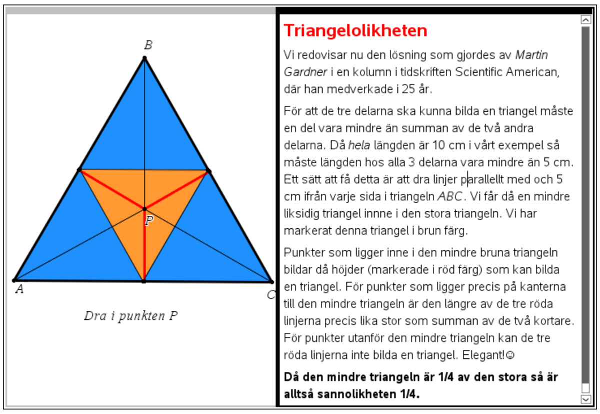
Punkten P kan nu flyttas runt i triangeln och vi får andra höjder. Summan av dessa höjder är hela tiden konstant.



Genom att flytta runt punkten *P* i triangeln så kan vi få oändligt antal kombinationer av höjder. Deras summa är hela tiden konstant (lika med höjden *BD*). Var någonstans ska punkten *P* placeras för att de tre höjderna ska kunna bilda en triangel?



Sid 6: Vi redovisar här den lösning som gjordes av Martin Gardner i en kolumn i tidskriften *Scientific American*, där han medverkade i 25 år. Det finns tydliga anvisningar i dokumentet. En mycket elegant lösning som man nu kan visualisera med programmets interaktiva funktioner.



Sid 7-8: Här har vi gjort en simulering av problemet. Det finns tydliga anvisningar på sid 7 hur kalkylarket är uppbyggt.

Om man trycker på Ctrl r alstrar vi nya slumptal och vi får ett nytt värde på sannolikheten.

	ök1	B försök2	C första	D andra	E mittenl...	F sista_l...	G lycka...	H
=	and(	=10*rand(	=min('förs	=max('förs	=andra−fö	=10−andra		
1	23...	8.43702...	5.75023...	8.43702...	2.68678...	1.56297...	0.	0.254
2	09...	9.03284...	7.23909...	9.03284...	1.79375...	0.96715...	0.	
3	74...	3.20162...	3.20162...	6.85074...	3.64912...	3.14925...	1.	
4	61...	7.56075...	3.36661...	7.56075...	4.19413...	2.43924...	1.	
5	65...	7.44862...	3.87465...	7.44862...	3.57396...	2.55137...	1.	
6	21...	1.66667...	1.66667...	5.71521...	4.04854...	4.28478...	1.	
7	01...	4.53572...	4.53572...	6.87801...	2.34228...	3.12198...	1.	
8	37...	1.55313...	1.55313...	7.24787...	5.69474...	2.75212...	0.	
9	17...	9.44698...	5.25617...	9.44698...	4.19081...	0.55301...	0.	
10	04...	4.07747...	2.99404...	4.07747...	1.08342...	5.92252...	0.	

$H1 = \frac{\text{sum('lyckat\_försök)}}{1000}$

När man utför detta försök praktiskt med spagetti-stickor eller sugrör så tenderar man att göra bryt-ningen/vikningen någonstans runt mitten eftersom man använder båda sina händer. Detta gör att man får ett resultat som inte alls stämmer med teorin.
Om man gör en brytning/vikning och sedan bryter den längre biten nästa gång (vilket många gör) blir det också helt fel. Den teoretiska sannolikheten i det sista fallet blir 0,386.