

### **Aktivitetsbeskrivning**

Denna aktivitet är utformat som ett spel som spelas av en grupp elever. En elev i taget agerar "Gömmare" och de andra är "Gissare". Den som är gömmare lagrar (gömmer) tal i några av räknarens variabler medan gissarna ska ta reda på vilka talen är. Genom att använda informell ekvationslösning och titta på värdet av olika uttryck prövar eleverna sig fram till de gömda talen. Aktiviteten finns i två versioner – en kortare och en längre.

### **Matematiskt innehåll**

Eleverna får träna på att beräkna värden på enkla algebraiska uttryck. De får även träna på enkel ekvationslösning och hur de kan strukturera information på räknaren och på papper med tabeller och rutnät (matriser).

### **Begrepp**

Uttryck, värdet av ett uttryck, variabel, tabell, matris. Begreppet ekvation nämns aldrig men eleverna tränas i enkel ekvationslösning i huvudet.

### **Klassrumstips**

Börja gärna med en kort genomgång av variabelbegreppet som "skokartong". Förklara att räknarna har 27 st "skokartonger", alltså att de kan lagra värdet av 27 st olika variabler. En del elever kan vara bekanta med enkla räknarens minnesfunktion och det går då att förklara räknarens variabler som 27 st minnen.

Inled gärna aktiviteten genom att dela in dem i grupper. En i varje grupp får agera gruppleddare och hämtar tärningar och räknare. Sedan spelar läraren spelet med alla gruppleddare som gissare en gång för att alla ska förstå hur det går till. Visa då på OH-platta hur man gömmer värden i variabler först. Sedan slås av plattan ett tag medan hemliga värden göms och sedan slås den på medan gruppleddarna och Läraren spelar en omgång.



### **Att vara beredd på**

När eleverna ritar upp spridningsdiagrammet kan det hända att räknaren har gamla inställningar, aktiva grafer etc som ställer till det för dem. Du måste som lärare kunna tillräckligt mycket för att hjälpa dem radera/inaktivera gamla funktioner, få rätt inställningar på fönstret etc.

Det är en stor hjälp om du har tillgång till ett "återställningsprogram" (eller kan skriva ett eget) som ställer in alla grundläggande inställningar på räknaren. Detta program kan eleverna alltid köra i början av en lektion.

De vanligaste frågorna och deras svar finns i dokumentet "Grafräknarhjälp – Frågor och Svar" som kan laddas ned från Texas Instruments svenska webbplats på <http://education.ti.com/sverige>.

Matrisen A kommer att ligga kvar tills den tas bort. Om andra elever använt räknaren utan att den tagits bort kan den vara kvar och stöka till för eleverna. För att ta bort den tryck **[2nd] [MEM] Mem Mgmt/del...** Matrix och markera A och tryck på **[DEL]**.

### **Tekniska förkunskaper**

Eleverna skall veta hur de:

- Använder grundläggande egenskaper hos räknaren.
- Använder **[2nd]**, **[DEL]**, **[ON]**, **[ENTER]**, **[CLEAR]** m.fl.
- Lagrar tal i variabler, alternativt få en kort genomgång på detta innan aktiviteten.

### **Hopsamling**

Ge först eleverna några problem på tavlan, dvs låt alla vara gissare och du gömmare. Har ni TI-Navigator™ på skolan kan de svara med QuickPoll.

Spela spelet med eleverna men kräv att eleverna klarar det på bara två gissningar. Det motsvarar att lösa ett linjärt ekvationssystem av andra ordningen med heltalslösningar. Om gissaren själv får välja sina tal – hur ska då talen väljas så att det går att gissa talen på en enda gissning? (Välj t.ex. 10000 och 1. Om gömmaren gömt talen 5 och 8 blir svaret 50008).

Led över till ekvationsbegreppet genom att skriva upp enkla ekvationer och låta eleverna lösa dem i huvudet, t.ex.  $3R + 5 = 20$ . Pröva även enkla ekvationer med två variabler t.ex.  $2R + 4G = 23$ . Dessa går ju normalt inte att lösa (en del går eftersom vi begränsar oss till heltal) om det inte finns minst två ekvationer.

### **Fördjupning**

Duktiga elever kan gärna testa att gissa gömda regler i stället för att gissa gömda tal. Inga gömda tal behövs. Gömmaren hittar på en regel och svarar med ett beräknat resultat av tärningarnas siffror (t.ex. att svara med dubbla produkten  $2t_r t_g$ ).

De elever som tidigt "knäcker koden" kan få ytterligare en tärning, t.ex. en vit. Gömmaren gömmer nu tre tal i R, G och V och meddelar värdet på  $t_r R + t_g G + t_v V$  där  $t_r$  är vad den röda tärningen visar etc. Att lösa den uppgiften på tre gissningar motsvarar att lösa ett tredje ordningens ekvationssystem.

Om klassrummet är utrustat med TI-Navigator kan läraren skicka variabler med samma innehåll till alla grupper, låta alla gissa varsin gång och ta en skärmdump av allas skärmar. Då får alla många gissningar att jobba med.

### **Utvärdering**

Var tydlig med hur eleverna ska redovisa när de jobbar fritt med grafräknare. Hur noggrant de redovisar beror på lärarens ambitioner och instruktioner, elevernas tidigare vana att redovisa och deras vana vid att hantera det matematiska innehållet. Skall alla grafer "skissas av", eller räcker det med att tydligt ange det eleven läser ut från grafen?

Det går också bra att inte skriva så mycket utan jobba "papperslöst" med räknarna. Eleverna kan istället senare skriftligt få reflektera över hur metoderna fungerade och vad de lärt sig, kanske i en journal, dagbok, elevbok eller blogg.

Det är viktigt att eleverna försöker dokumentera sina idéer och strategier noggrant och helst även motiverar sina resultat med exempel. De duktiga kan använda algebra för att visa samband de kommit fram till.

Det huvudsakliga målet med denna aktivitet är att eleverna blir förtrogna med enkel ekvationslösning i huvudet och får en uppfattning om variabelbegreppet.

### Stegvis instruktion – Version 1

Jobba i små grupper med minst en grafräknare och två tärningar per grupp.

#### Uppgift 1 – Grundregler

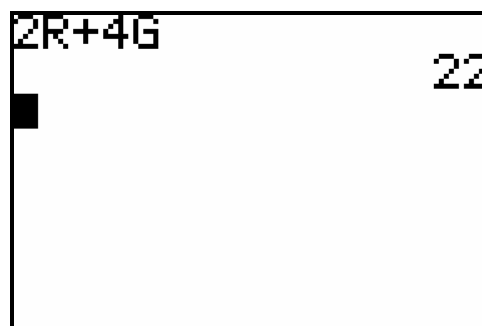
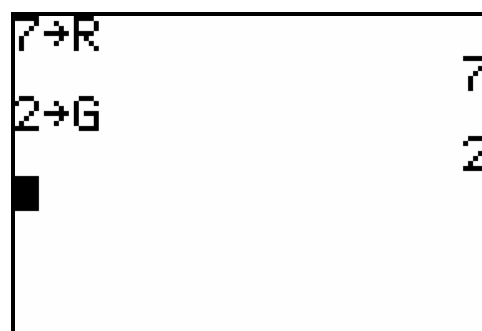
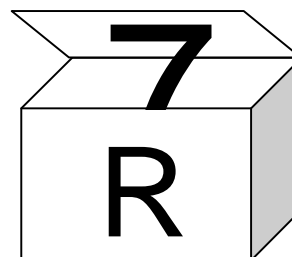
- En i gruppen får vara "gömmare". Det är gömmarens uppgift att gömma okända tal i variablerna R och G.

Om gömmaren t.ex. vill gömma talet 7 i variabeln R slår gömmaren följande på räknaren:

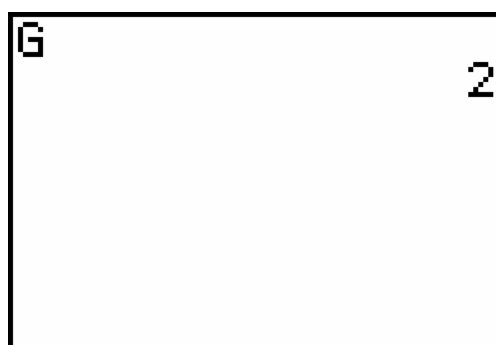
$7 \rightarrow R$ . Du får R genom att trycka  $\boxed{7} \boxed{STO} \rightarrow R$ . Du får R genom att trycka  $\boxed{ALPHA} \boxed{R}$  eftersom bokstaven R står ovanför multiplikationstangenten  $\boxed{\times}$ .

Bokstäverna STO på tangenten  $\boxed{STO} \rightarrow$  är en förkortning för det engelska ordet "Store" som betyder "lagra", "spara".

- För att spara talet 2 i variabeln G slår du på samma sätt  $\boxed{2} \boxed{STO} \rightarrow G$  på räknaren. Radera skärmen med  $\boxed{CLEAR}$ .
- De andra i gruppen får nu turas om som "gissare". Gissaren kastar tärningarna.
- Om t.ex. den röda tärningen visar 2 och den gröna tärningen visar 4 så räknar gömmaren nu ut vad  $2R + 4G$  blir (= 22 i vårt exempel) och meddelar detta till gissaren.
- Nu får gissaren gissa vad R och G är. Om båda är helt rätt har gissaren vunnit.



- Om gissaren gissar fel på någon av dem säger gömmaren ingenting mer än att det är fel. Nu är det dags att kasta tärningarna igen. Gissarna turas om att gissa.
- Kontrollera svaret genom att se vad värdet på variablerna är genom att t.ex. slå `[ALPHA] G [ENTER]`
- Gissaren som gissade rätt blir den nya gömmaren.
- Spela spelet några minuter, tills alla har hunnit vara gömmare minst varsin gång.



### Uppgift 2 – Ändra reglerna

- Ändra nu spelet lite så att gissaren bara kastar den röda tärningen. Om tärningen visar 5 svarar gömmaren med värdet på uttrycket  $5R + G$ .
- Byt så alla får vara gömmare varsin gång.



### Uppgift 3 – Ändra reglerna igen

- Ändra nu spelet lite igen så att gissaren kastar båda tärningarna som förut men gömmaren gömmer bara ett tal i variabeln R. Säg att tärningarna visar 6 och 1. Gömmaren svarar då med värdet på uttrycket  $6R + 1$ .
- Spela några minuter.
- Byt så alla får vara gömmare varsin gång

- ***Vilken av dessa tre versioner av spelet (i uppgift 1-3) går snabbast att gissa? Varför då?***

### Stegvis instruktion – Version 2

Jobba i små grupper med minst en grafräknare och två tärningar per grupp.

#### Uppgift 1 – Grundregler

- En i gruppen får vara "gömmare". Det är gömmarens uppgift att gömma okända tal i variablerna R och G.

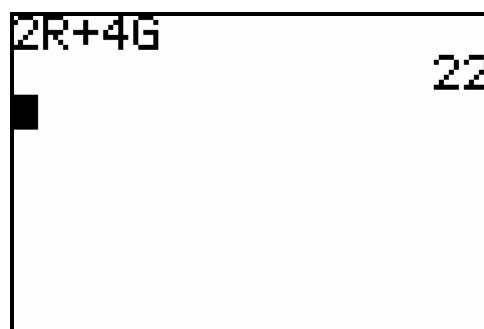
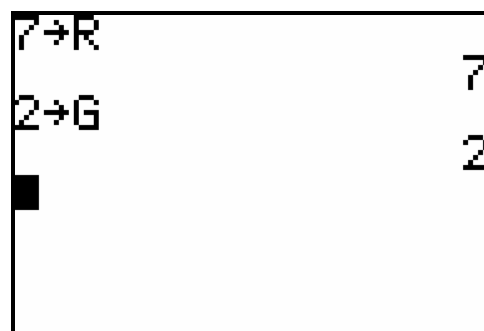
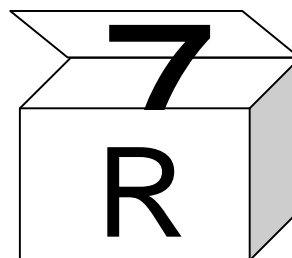
Om gömmaren t.ex. vill gömma talet 7 i variabeln R slår gömmaren följande på räknaren:

$7 \rightarrow R$ . Du får R genom att trycka  $\boxed{7} \boxed{\text{STO}} \rightarrow R$ . Du får R genom att trycka  $\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{X}$  eftersom bokstaven R står ovanför multiplikationstangenten  $\boxed{X}$ .

Bokstäverna "STO" på tangenten  $\boxed{\text{STO}} \rightarrow$  är en förkortning för det engelska ordet "Store" som betyder "lagra", "spara".

För att spara talet 2 i variabeln G slår du på samma sätt  $\boxed{2} \boxed{\text{STO}} \rightarrow G$  på räknaren. Radera skärmen med  $\boxed{\text{CLEAR}}$ .

- De andra i gruppen får nu turas om som "gissare". Gissaren kastar tärningarna.
- Om t.ex. den röda tärningen visar 2 och den gröna tärningen visar 4 så räknar gömmaren nu ut vad  $2R + 4G$  blir (=22 i vårt exempel) och meddelar detta till gissaren.
- Nu får gissaren gissa vad R och G är. Om båda är helt rätt har gissaren vunnit.

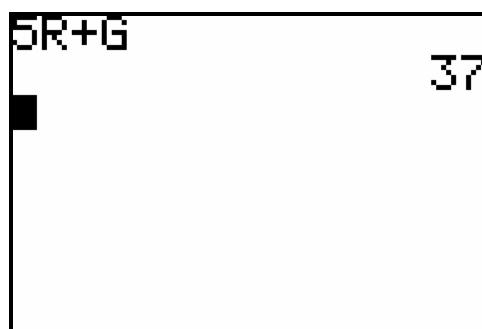


- Om gissaren gissar fel på någon av dem säger gömmaren ingenting mer än att det är fel. Nu är det dags att kasta tärningarna igen. Gissarna turas om att gissa
- Kontrollera svaret genom att se vad värdet på variablerna är genom att t.ex. slå `[ALPHA] G [ENTER]`
- Den som gissade rätt blir den nya gömmaren.
- Spela spelet några minuter, tills alla har hunnit vara gömmare.

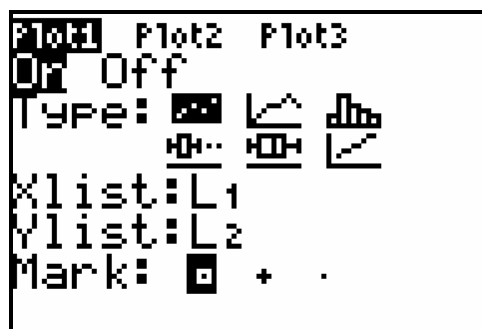


### Uppgift 2 – Ändra reglerna

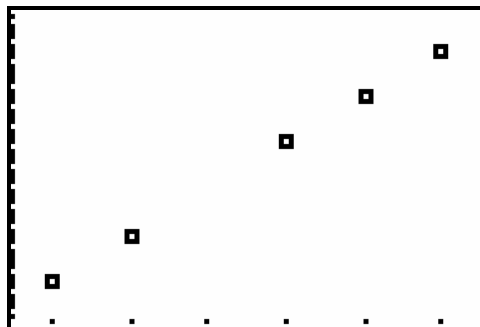
- Ändra nu spelet lite så att gissaren bara kastar den röda tärningen. Säg att tärningen visar 5. Gömmaren svarar då med värdet på uttrycket  $5R + G$ .
- Om gissaren har en egen räknare kan den användas för att sortera resultaten från gissningarna.
- Mata in gissning och svar i listorna  $L_1$  och  $L_2$  genom att trycka `[STAT] Edit`. För in värdena rad för rad allt eftersom ni gissar.
- Rita upp detta i ett diagram. Tryck `[2nd][Y=]` för att komma in i `[STAT PLOT]`. Tryck `[ENTER]` för att gå in i Stat Plot 1 och `[ENTER]` igen för att aktivera den. Se till att den är inställd på  $L_1$  och  $L_2$  samt `[2nd][F5]` för spridningsdiagram (scatter plot). Tryck sedan `[ZOOM] ZoomStat` för att rita diagrammet.



L1	L2	L3	2
5	37	-----	
4	30		
2	16		
1	9		
6	44		
-----	-----		
L2(6) =			

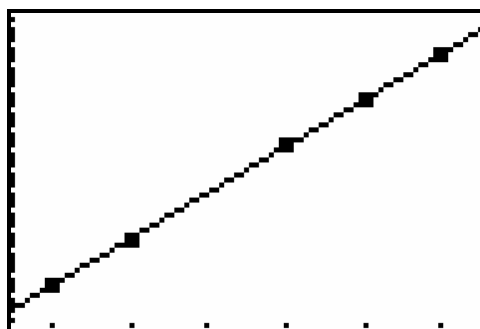


- För att se axlarna i diagrammet går du in på **WINDOW** och sätter  $X_{min} = 0$  och  $Y_{min} = 0$
- **Formulera en regel för hur svaret (värdet av uttrycket) beror på gissningen (tärningen).**
- Gå in i **Y=** och mata in din regel som en formel. Använd X (knappen **X,T,θ,n**) för gissningen (tärningen).
- Tryck på **GRAPH** så ska du se en rät linje genom punkterna.
- **Skriv upp tabellen i din skrivbok. Komplettera med regeln (formeln) och en skiss över din graf.**
- Byt gömmare så alla får vara gömmare varsin gång.



```

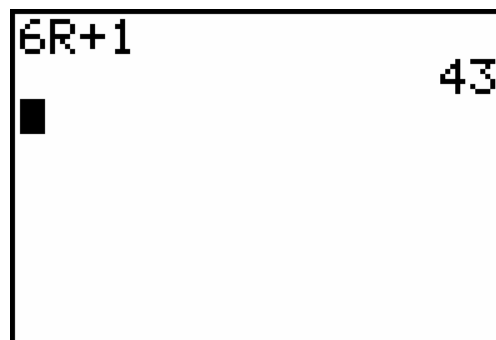
Plot1 Plot2 Plot3
Y1 X*7+2
Y2 =
Y3 =
Y4 =
Y5 =
Y6 =
Y7 =
  
```





### Uppgift 3 – Ändra reglerna igen

- Ändra nu spelet lite igen så att gissaren kastar båda tärningarna som förut men gömmaren gömmer bara ett tal i variabeln R. Säg att tärningarna visar 6 och 1. Gömmaren svarar då med värdet på uttrycket  $6R + 1$ .
- Spela några minuter.
- *Vilken av dessa tre versioner av spelet (i uppgift 1-3) går snabbast att gissa? Varför då? Skriv ned ett påstående om detta i din skrivbok.*
- *Skriv ned en regel som visar hur du räknar ut värdet på R när du vet gissningen (tärningen) och svaret.*

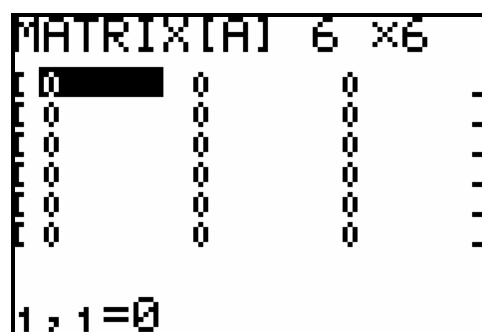


### Uppgift 4 – Grundregler med matris

- Om gissaren har en egen räknare kan den användas för att sortera resultaten från gissningarna. Den här gången använder vi en 2-dimensionell tabell som kallas **matris**.
- Ändra tillbaka spelets regler till grundreglerna, det vill säga gömmaren gömmer två tal i variablerna R och G och gissaren kastar två tärningar.
- Förbered matrisen A genom att trycka [MATRIX] [ ] [ ] [ ] (Edit) A. Mata in 6 och 6 så att matrisen får storleken 6 x 6.

### RETURN OF THE MATRIX

En matris är en flerdimensionell tabell. I filmen *The Matrix* var vår värld en komplicerad datorsimulering i en stor tredimensionell matris.



- Mata in gissning och svar i matrisen A genom att navigera med piltangenterna. För in resultatet av värdena rad för rad allt eftersom ni gissar. Om den röda tärningen visar 2 och den gröna 5 matar gissaren in svaret på rad 2 och kolumn 5. Den "platsen" i tabellen kallas  $A_{2,5}$  (visas på räknaren som 2,5=). Var noga med att skilja på  $A_{2,5}$  och  $A_{5,2}$
- Allt eftersom matrisen byggs upp kan ni spana efter mönster i den. Hur kan ni från dessa mönster veta vad värdena på R och G är?
- Gå ur matrisen och visa den i grundfönstret genom att trycka [MATRIX] A [ENTER]. Använd  $\leftarrow$  och  $\rightarrow$  för att flytta åt vänster och höger i matrisen.
- **Kopiera matrisen till din skrivbok och komplettera med lämpliga rubriker och kommentarer. Vad betyder förändringarna från rad till rad? Från kolumn till kolumn?**
- Byt gömmare så alla får vara gömmare varsin gång.

MATRIX[A] 6 x6		
0	0	0
0	0	24
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

2,5=24

[A]					
[1]	9	11	13	15	1...
[2]	16	18	20	22	2...
[3]	23	25	27	29	3...
[4]	30	32	34	36	3...
[5]	37	39	41	43	4...
[6]	44	46	48	50	5...