

# Matematikeri

Ett tecknat äventyr  
inom matematik  
och konst



Hosler & Hosler

# Matemalkemi

Text och bild av  
Jay Hosler & Maxwell Hosler

Denna serieberättelse utspelar sig i en fantastisk värld skapad av matematiker och konstnärer. Matemalkemi är en multimedialkonstinstallation utformad, tillverkad och konstruerad av ett team bestående av 24 konstnärer och matematiker, för att hylla skönheten, glädjen och kreativiteten inom matematiken i alla dess former. Matemalkemisterna arbetade mestadels med installationen under de två kalenderåren 2020-2021, när samtliga var begränsade av rese- och mötesrestriktioner under pandemin. I januari 2022 inledde installationens karriär i form av en resande utställning. Första anhalt var national academy of sciences i washington dc (januari-juni 2022) och juniata college (juni-december 2022), följt av boston university (januari-mars 2023) och university of british columbia (april-oktober 2023); URL [mathemalchemy.org/events/#upcoming](https://mathemalchemy.org/events/#upcoming) kommer i fortsättningen även ge uppdaterad information om ytterligare turnéstopp och liknande evenemang.



## Möt matemalkemisterna!

Översta raden: Emily Baker, Bronna Butler, Edmund Harriss, Elizabeth Paley, Kimberly Roth, Edward Vogel, Dominique Ehrmann, Susan Goldstine;

Mellersta raden: Dorothy Buck, Rochy Flint, Li-Mei Lim, Kathy Peterson, Henry Segerman, Jake Wildstrom, Vernelle A. A. Noel, Tasha Pruitt;

Understa raden: Ingrid Daubechies, Faye Goldman, Sabetta Matsumoto, Samantha Pezzimenti, Jessica K. Sklar, Mary William, Daina Taimina, Carolyn Yackel.

Matemalkemi fick stöd av dessa generösa sponsorer!



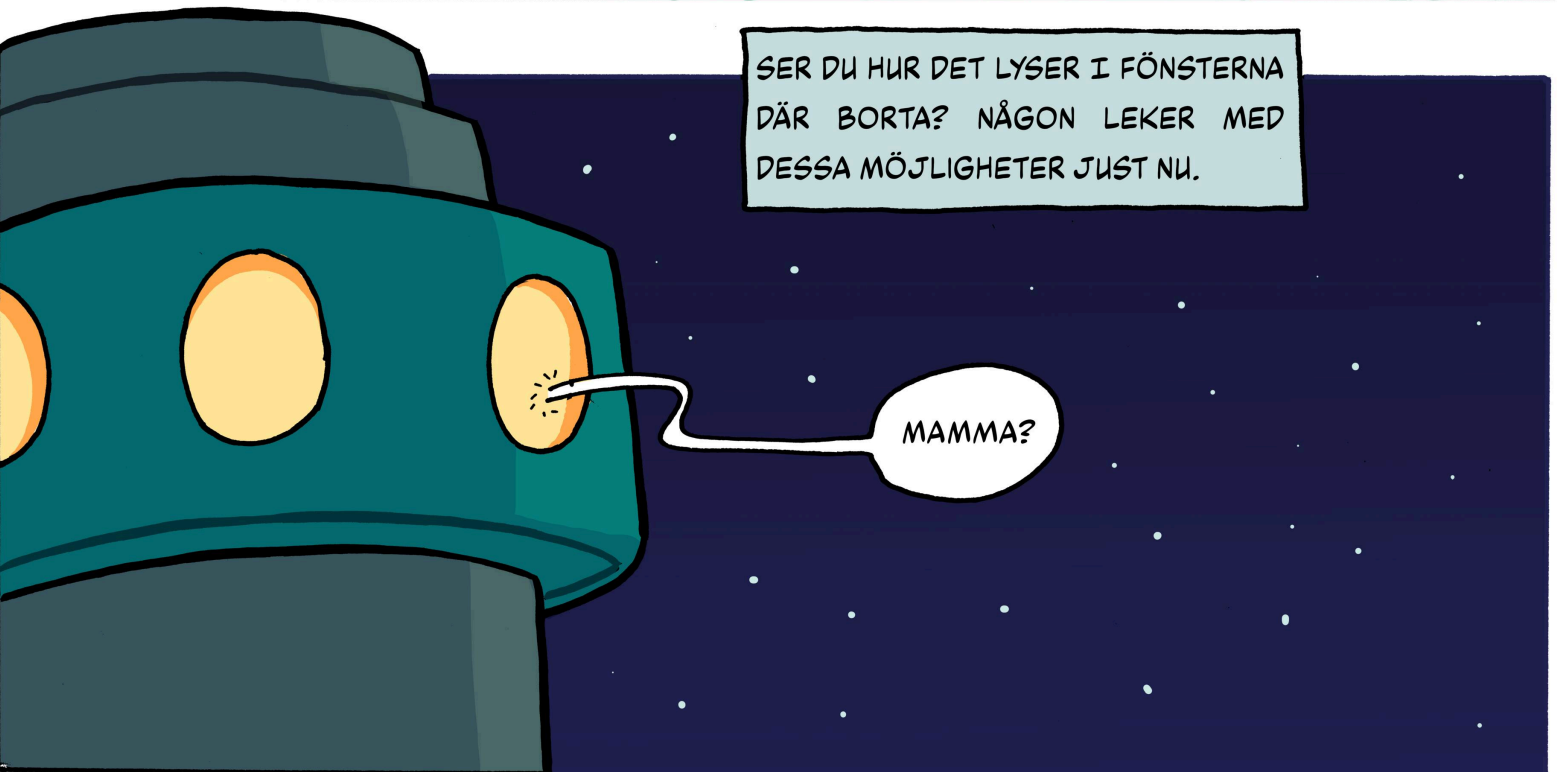
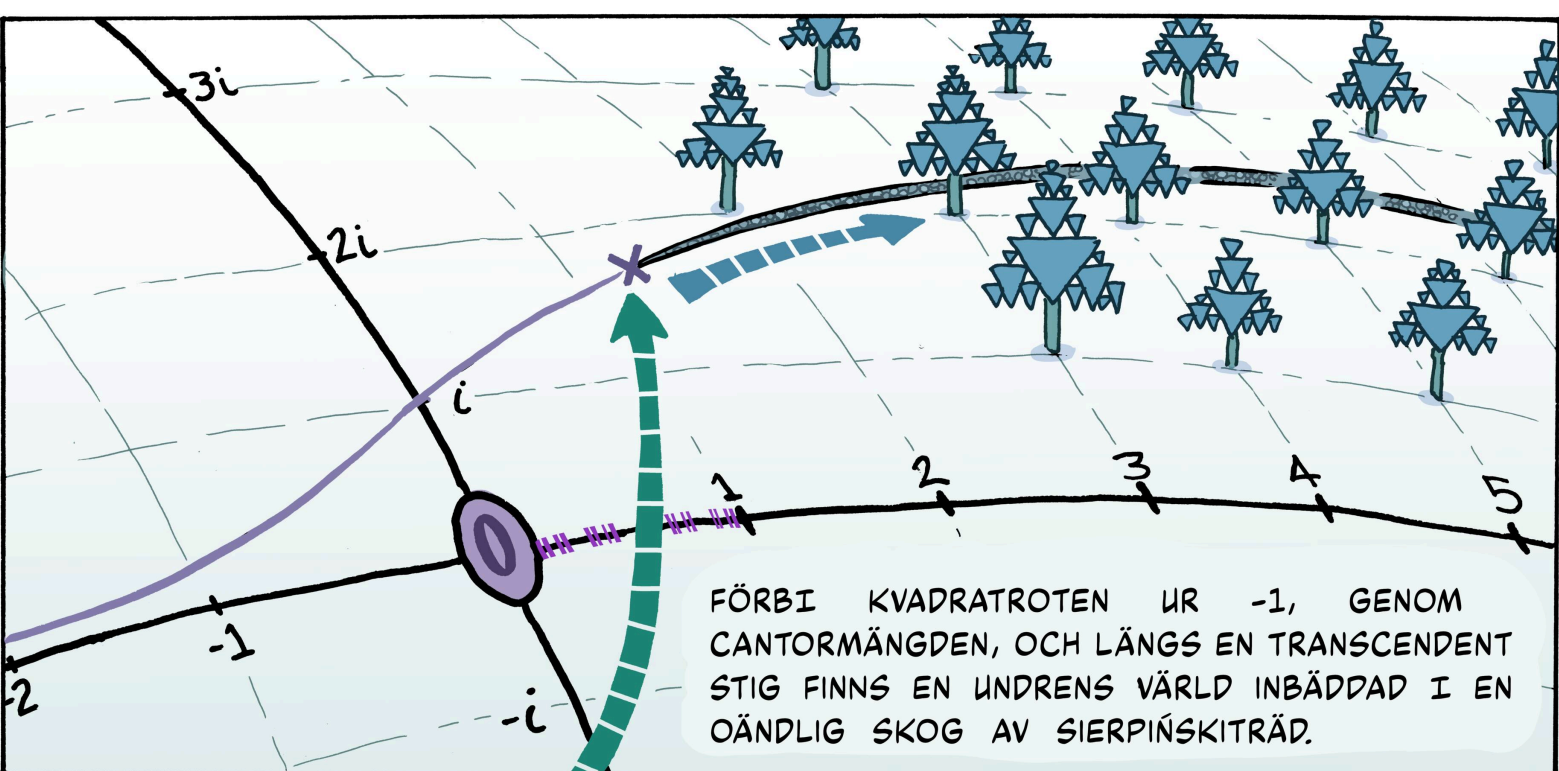
**RHODES  
INFORMATION  
INITIATIVE**  
AT DUKE UNIVERSITY

LEVERHULME  
TRUST

SIMONS FOUNDATION

Juniata College  
**IEI**  
Innovative  
Educational  
Initiatives

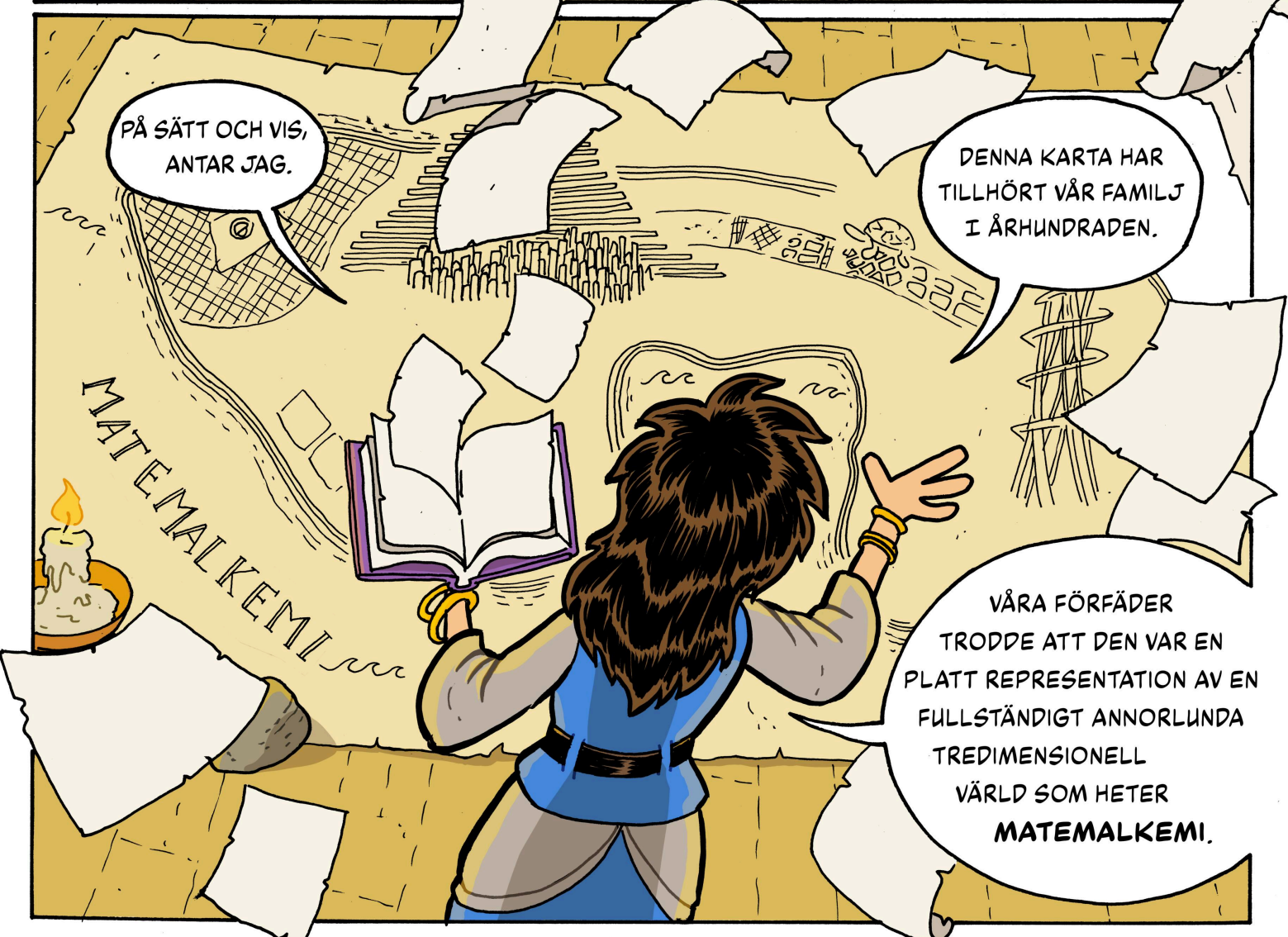








SKA DU  
VERKLIGEN VÄCKA  
LIV I DEN HÄR  
STORA KARTAN?



PÅ SÄTT OCH VIS,  
ANTAR JAG.

DENNA KARTA HAR  
TILLHÖRT VÅR FAMILJ  
I ÅRHUNDRADEN.

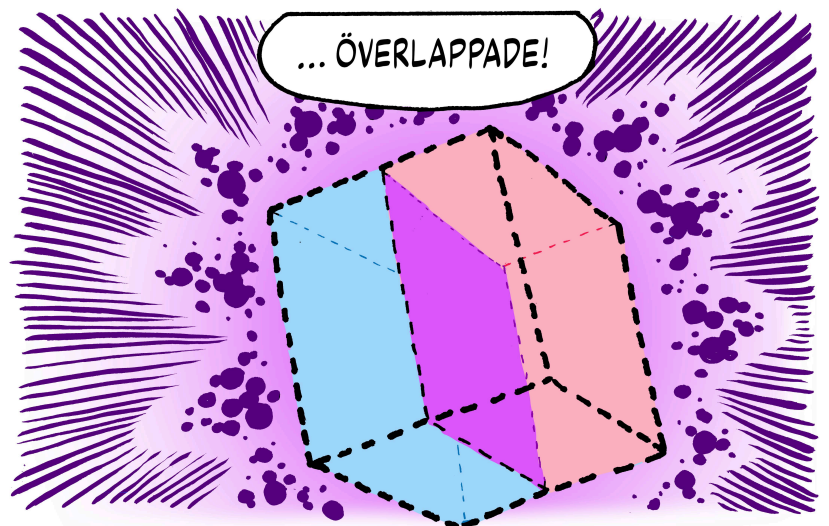
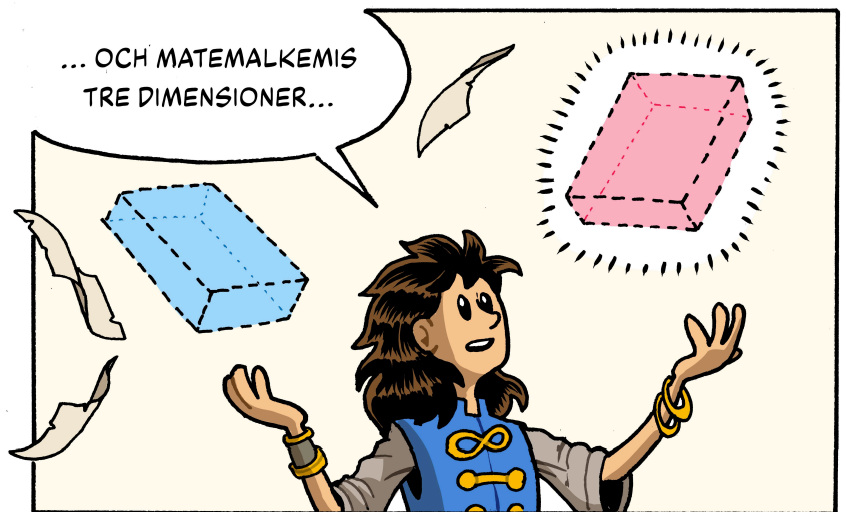
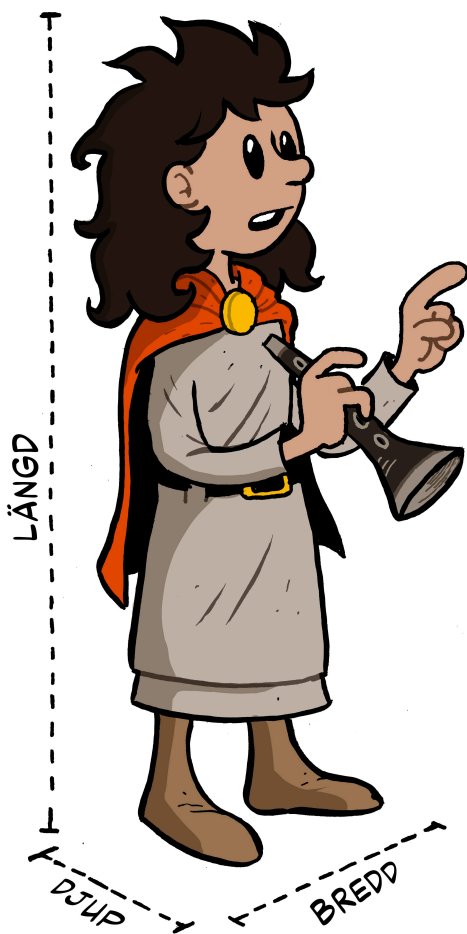
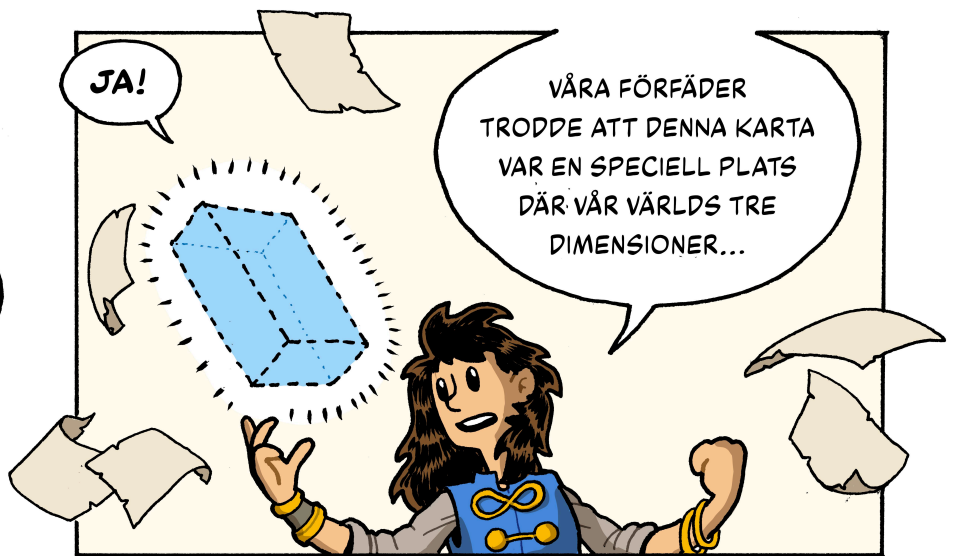
VÅRA FÖRFÄDER  
TRODDE ATT DEN VAR EN  
PLATT REPRESENTATION AV EN  
FULLSTÄNDIGT ANNORLUNDA  
TREDIMENSIONELL  
VÄRLD SOM HETER  
**MATEMALKEMI.**



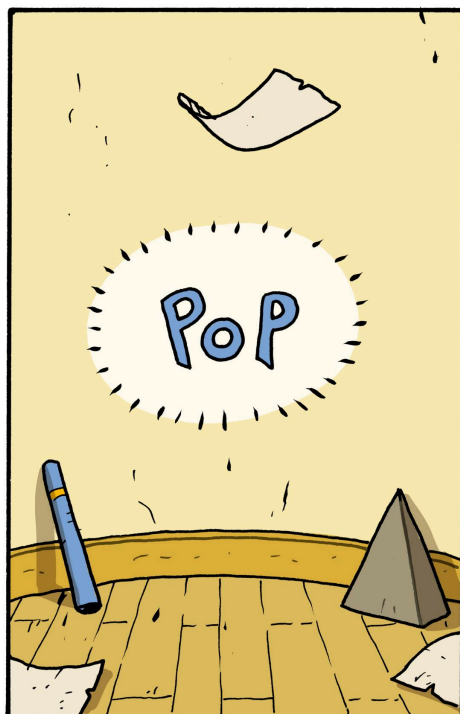
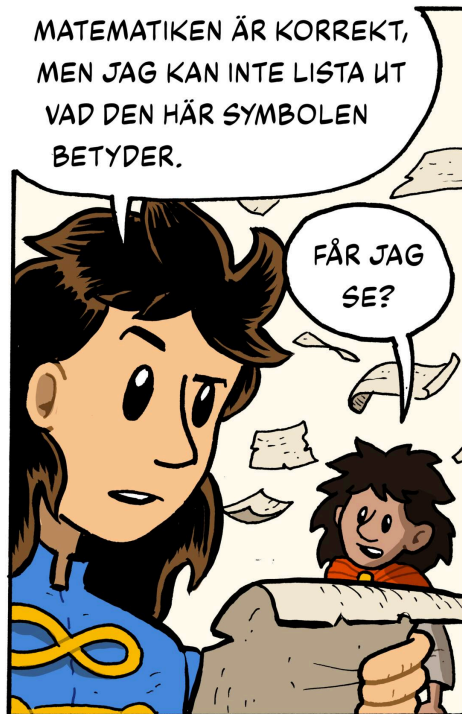
"TREDIMENSIONELL?"

SOM LÄNGD,  
DJUP OCH BREDD?

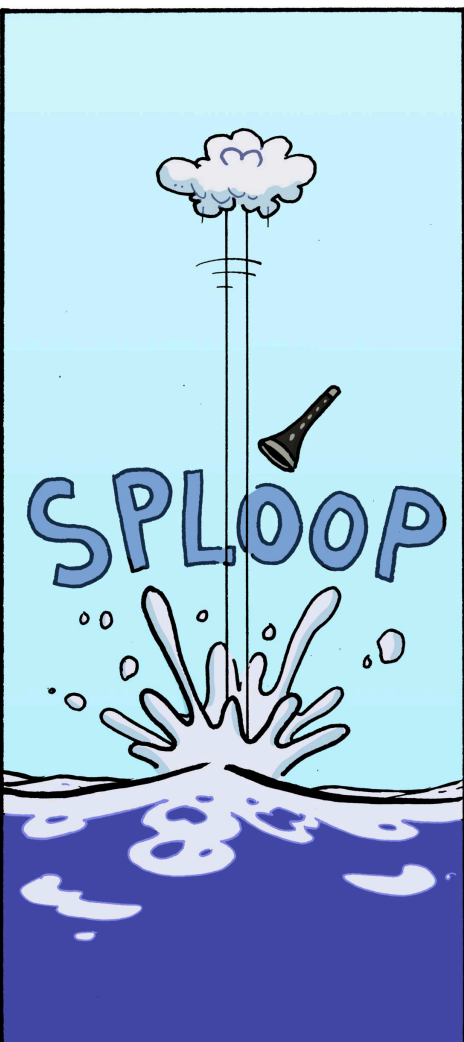
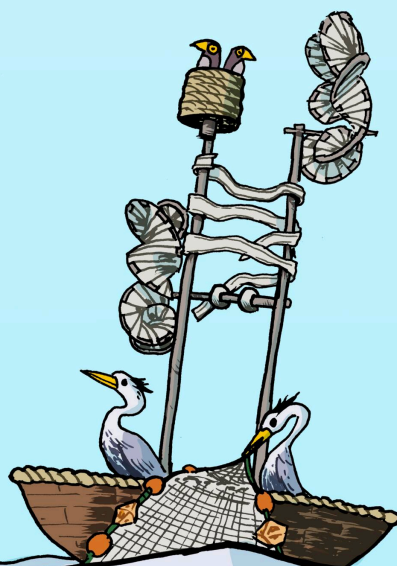
SÅNA  
DIMENSIONER?



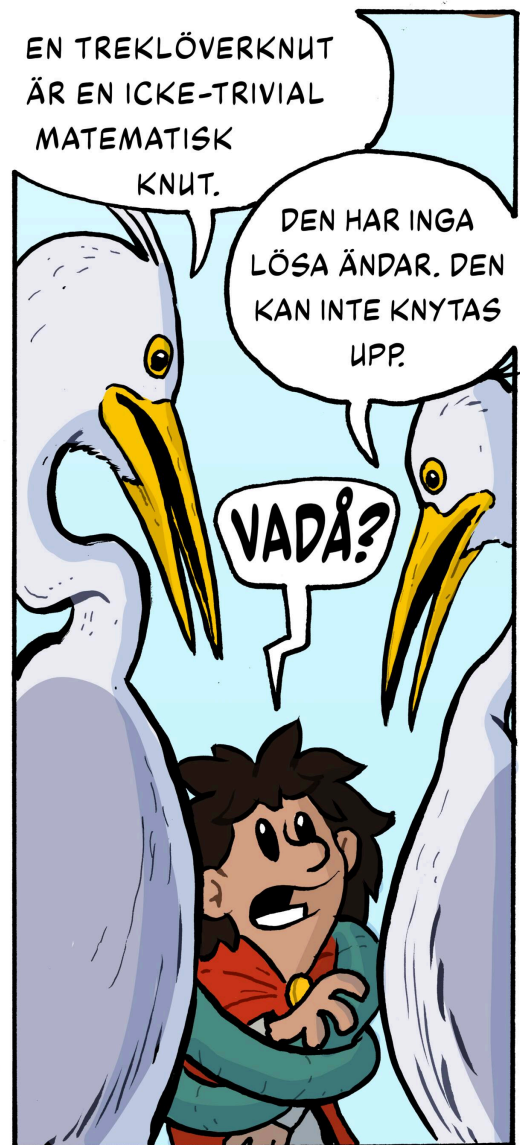
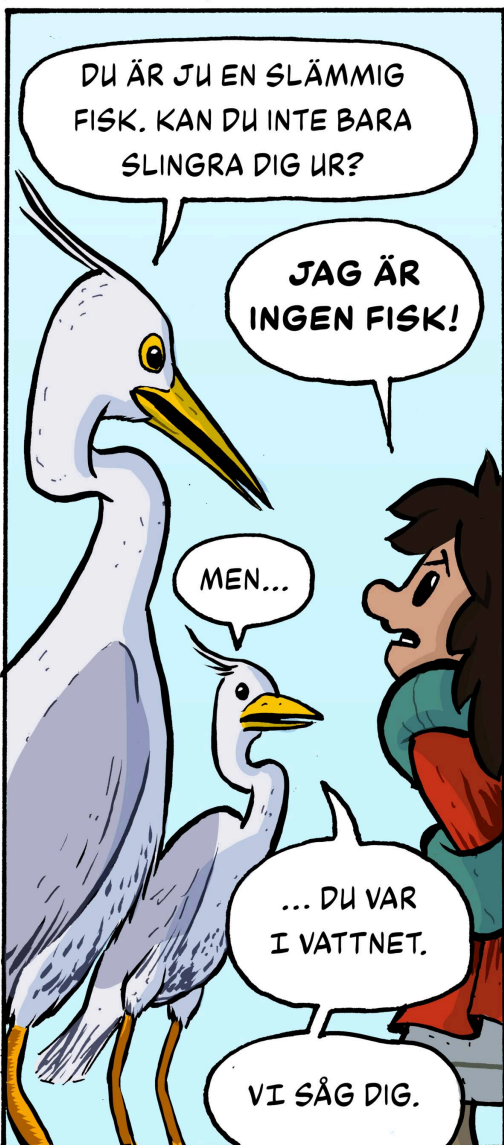




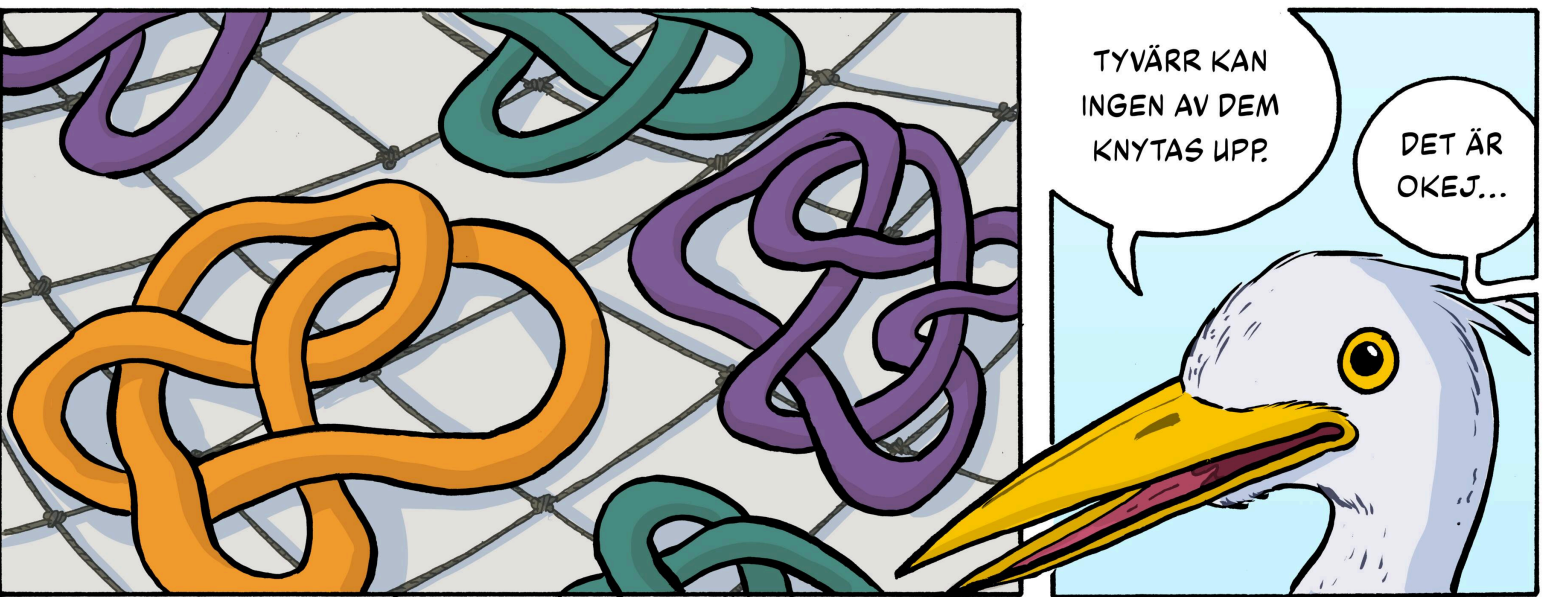
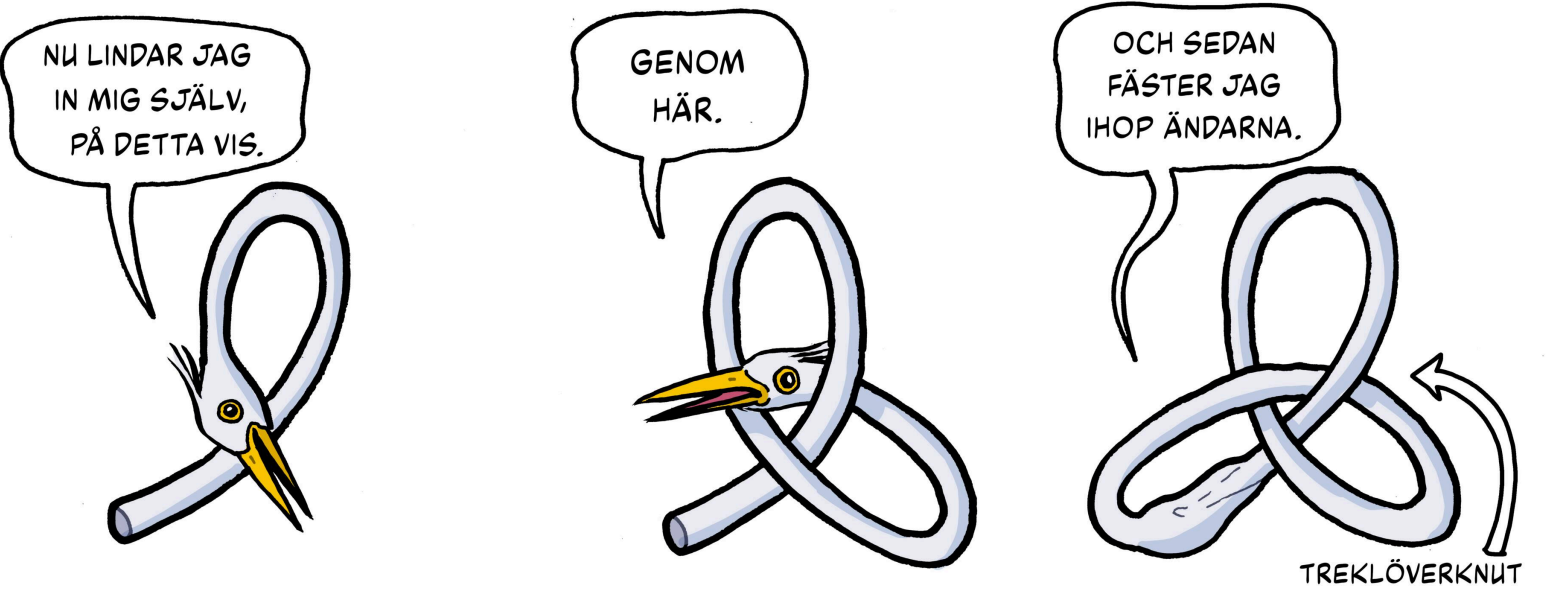




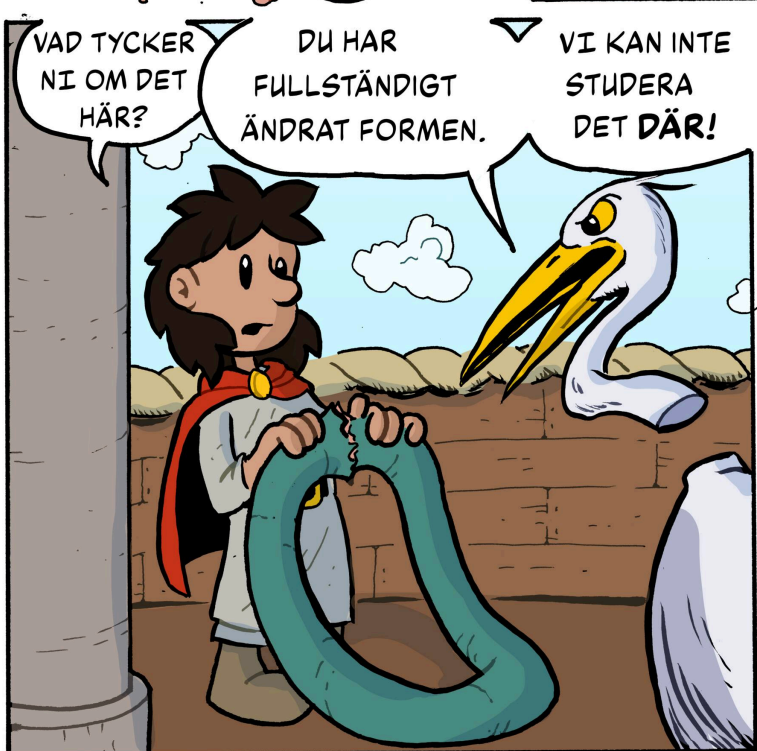
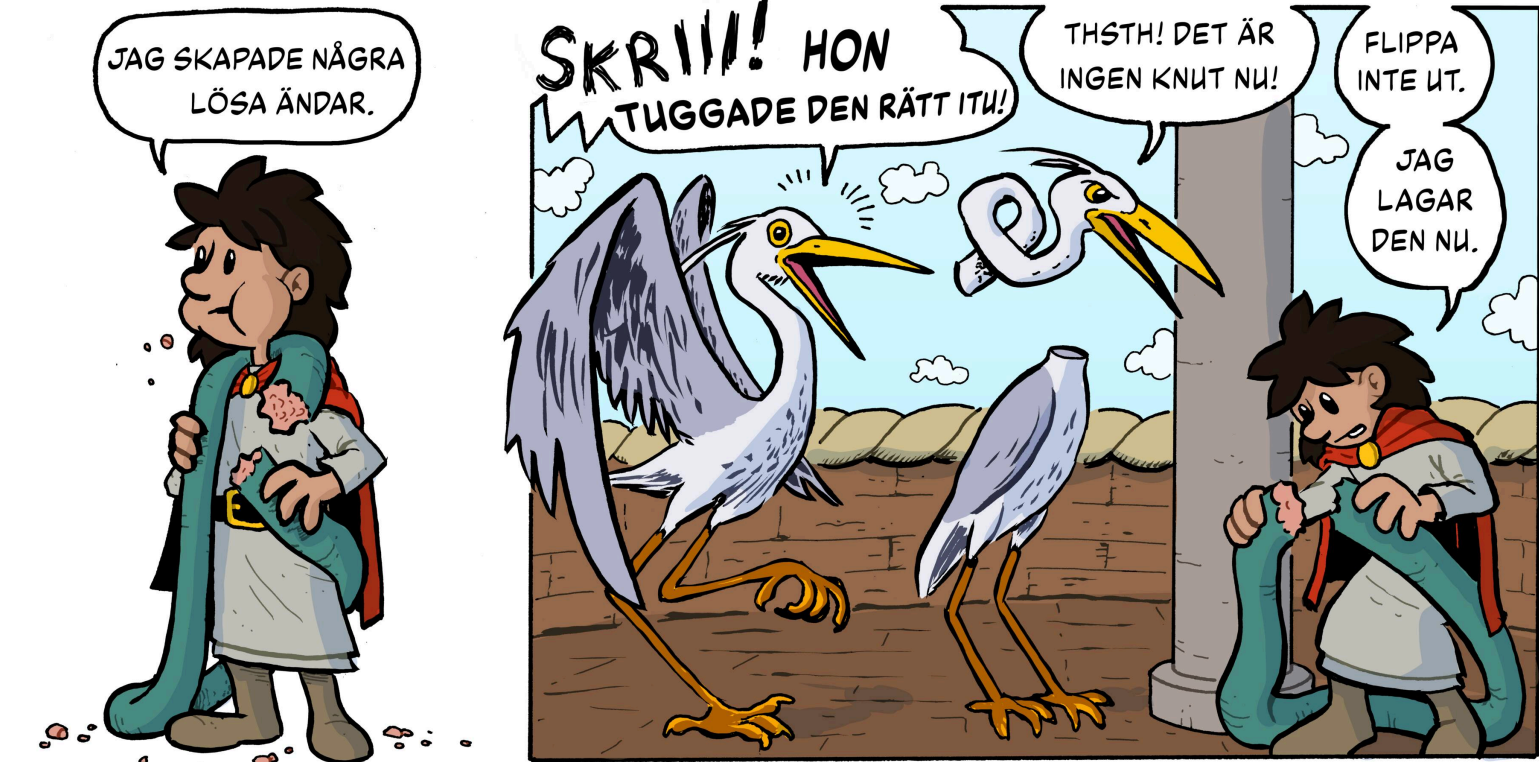




























MAMMA!  
JAG ÄR HÄR!

HON  
KAN INTE  
HÖRA DIG.  
HON  
ÄR BARA  
EN PLATT  
SKUGGA.



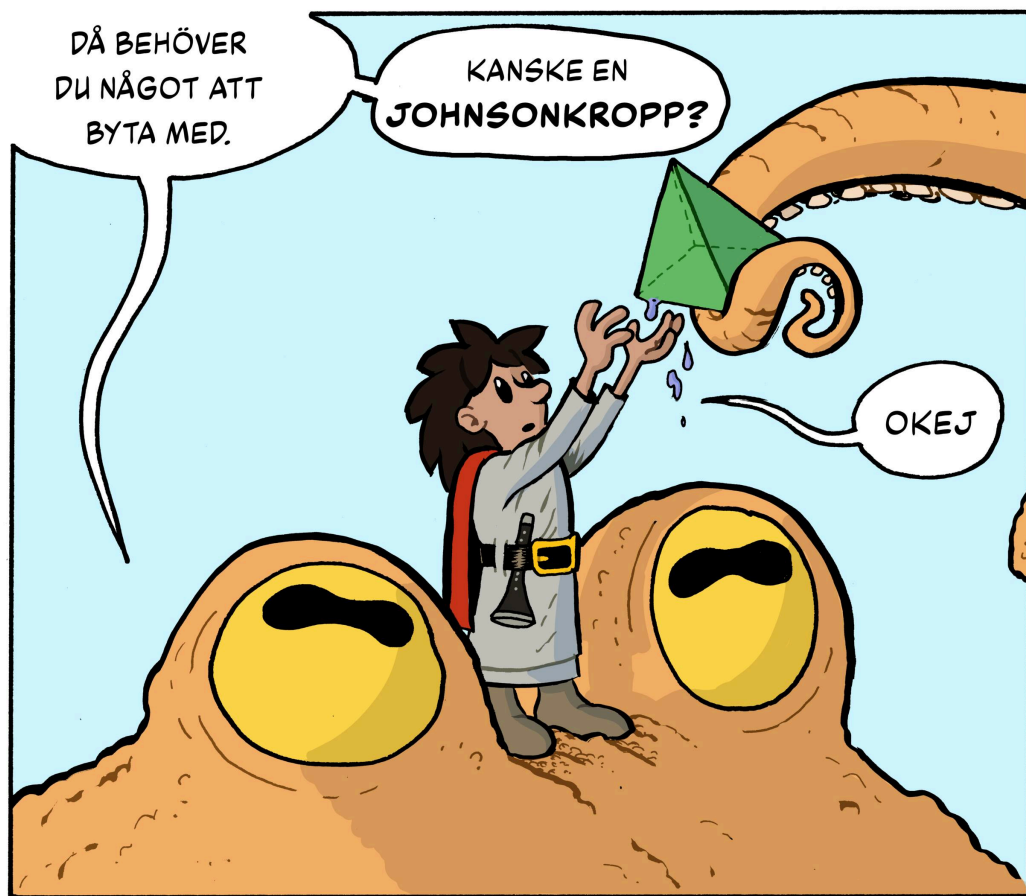
HUR SKA  
JAG TA MIG  
HEM?

JAG  
VET INTE.

MEN HARRIET  
PÅ CONWAYS  
KURIOSABUTIK  
KANSE VET.



JAG HAR  
INGA PENGAR.



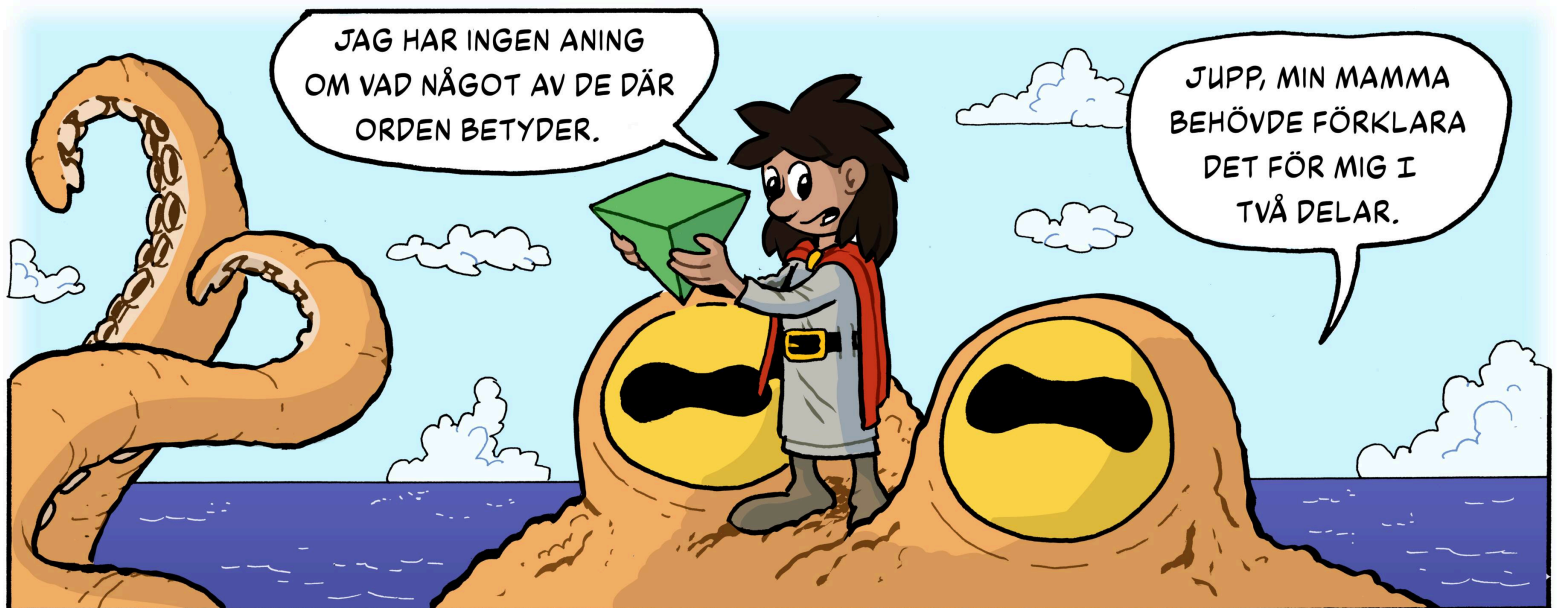
DÅ BEHÖVER  
DU NÅGOT ATT  
BYTA MED.

KANSE EN  
JOHNSONKROPP?

OKEJ



MIN MAMMA SÄGER ATT EN  
JOHNSONKROPP ÄR EN KONVEX,  
TREDIMENSIONELL FIGUR DÄR  
ALLA SIDOR ÄR REGELBUNDA  
MÅNGHÖRNINGAR.



JAG HAR INGEN ANING  
OM VAD NÅGOT AV DE DÄR  
ORDEN BETYDER.

JUPP, MIN MAMMA  
BEHÖVDE FÖRKLARA  
DET FÖR MIG I  
TVÅ DELAR.

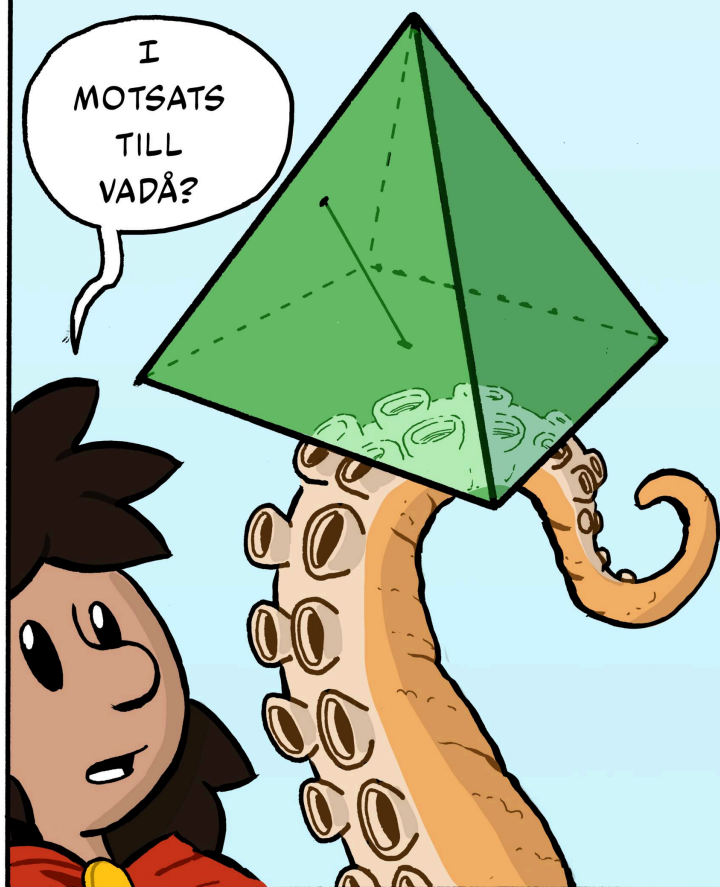


FÖRST OCH FRÄMST,  
DENNA KVADRATISKA  
PYRAMID ÄR EN KONVEX  
TREDIMENSIONELL  
FIGUR.



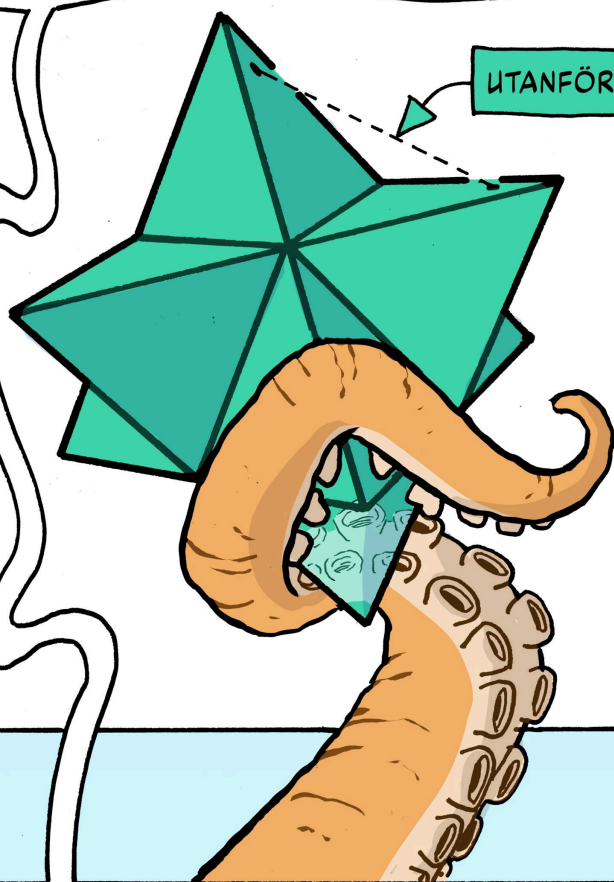
I EN KONVEX TREDIMENSIONELL FIGUR  
KAN EN RÄT LINJE DRAS MELLAN TVÅ  
PUNKTER FRÅN OLIKA SIDOR SÅ ATT  
LINJEN ÄR INUTI FIGUREN.

I  
MOTSATS  
TILL  
VADÅ?



TYP EN SÅN HÄR STELLERAD OKTAEDER,  
SKULLE JAG TRO. SER DU? DU KAN KOPPLA  
SAMMAN PUNKTER PÅ NÅGRA AV SIDORNA OCH  
FÅ EN LINJE SOM ÄR **UTANFÖR** FIGUREN.

UTANFÖR!



SÅ, LINJER  
MELLAN SIDOR  
MÅSTE VARA INUTI.

FÖRSTÅTT.

DEN ANDRA  
DELEN AV MIN  
MAMMAS FÖRKLARING  
ÄR ATT VARJE SIDA AV  
EN JOHNSONKROPP ÄR  
EN **REGELBUNDEN**  
**MÅNGHÖRNING**.

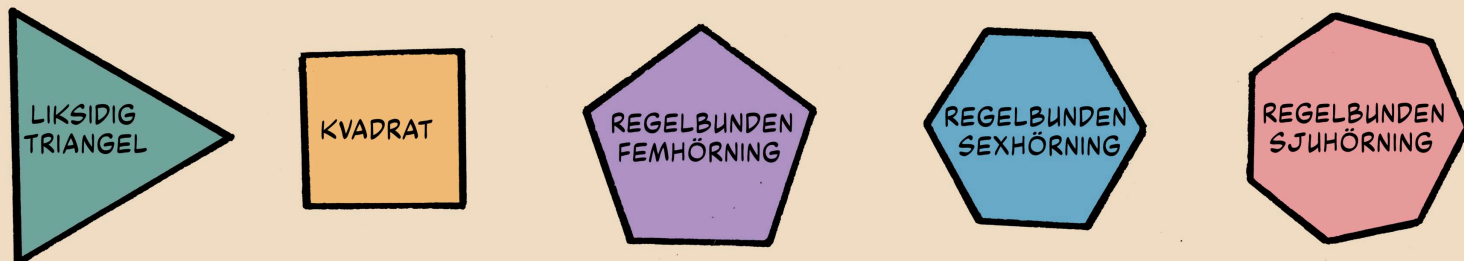




EN MÅNGHÖRNING ÄR EN FIGUR MED MINST TRE RÄTA LINJER OCH TRE VINKLAR.



MEN I EN **REGELBUNDEN** MÅNGHÖRNING ÄR ALLA VINKLAR LIKA STORA OCH ALLA SIDOR LIKA LÅNGA.



SÅ, DENNA KVADRATISKA PYRAMID ÄR EN JOHNSON-KROPP EFTERSOM VARJE SIDA ÄR EN REGELBUNDEN MÅNGHÖRNING...

... OCH, VILKEN LINJE JAG ÄNDRAR, MELLAN TVÅ PUNKTER PÅ OLIKA SIDOR, KOMMER ATT VARA INUTI FIGUREN.

SCHYSST. MIN MAMMA HADE VARIT STOLT ÖVER DIG.

DET ÄR HON SOM HAR LÄRT DIG.

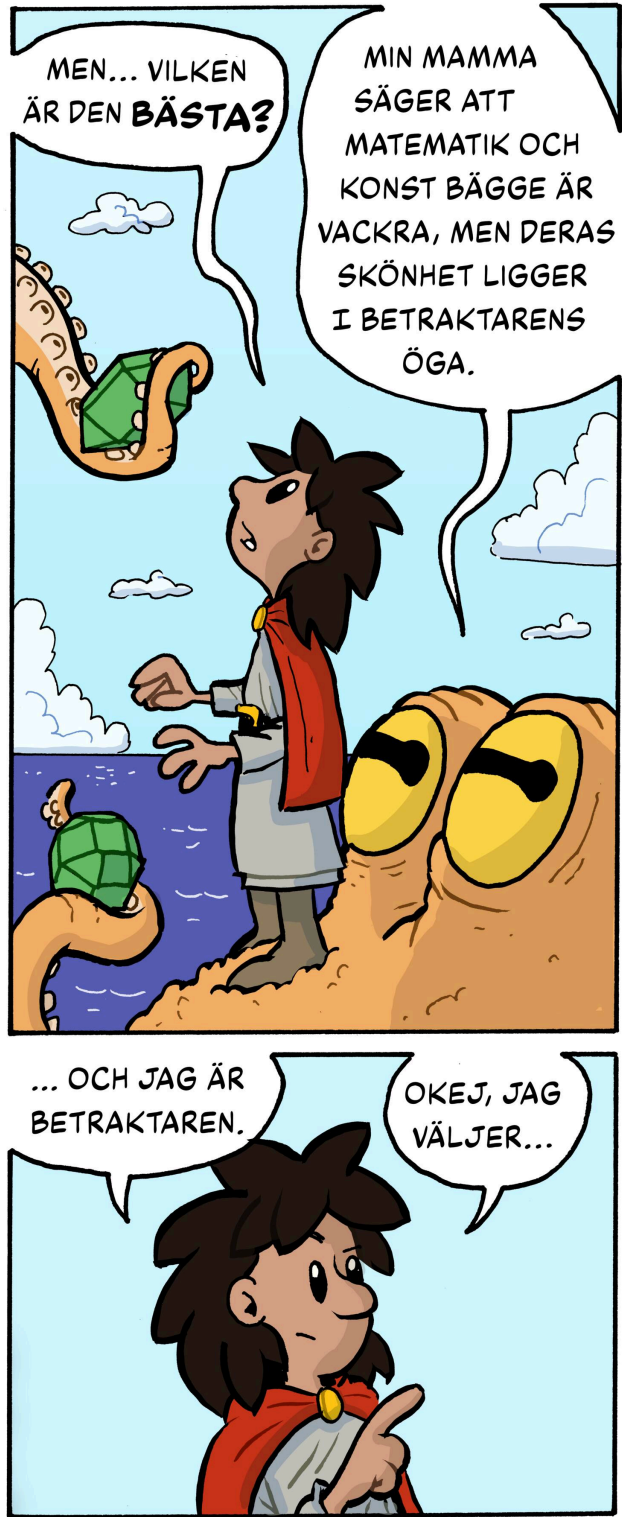
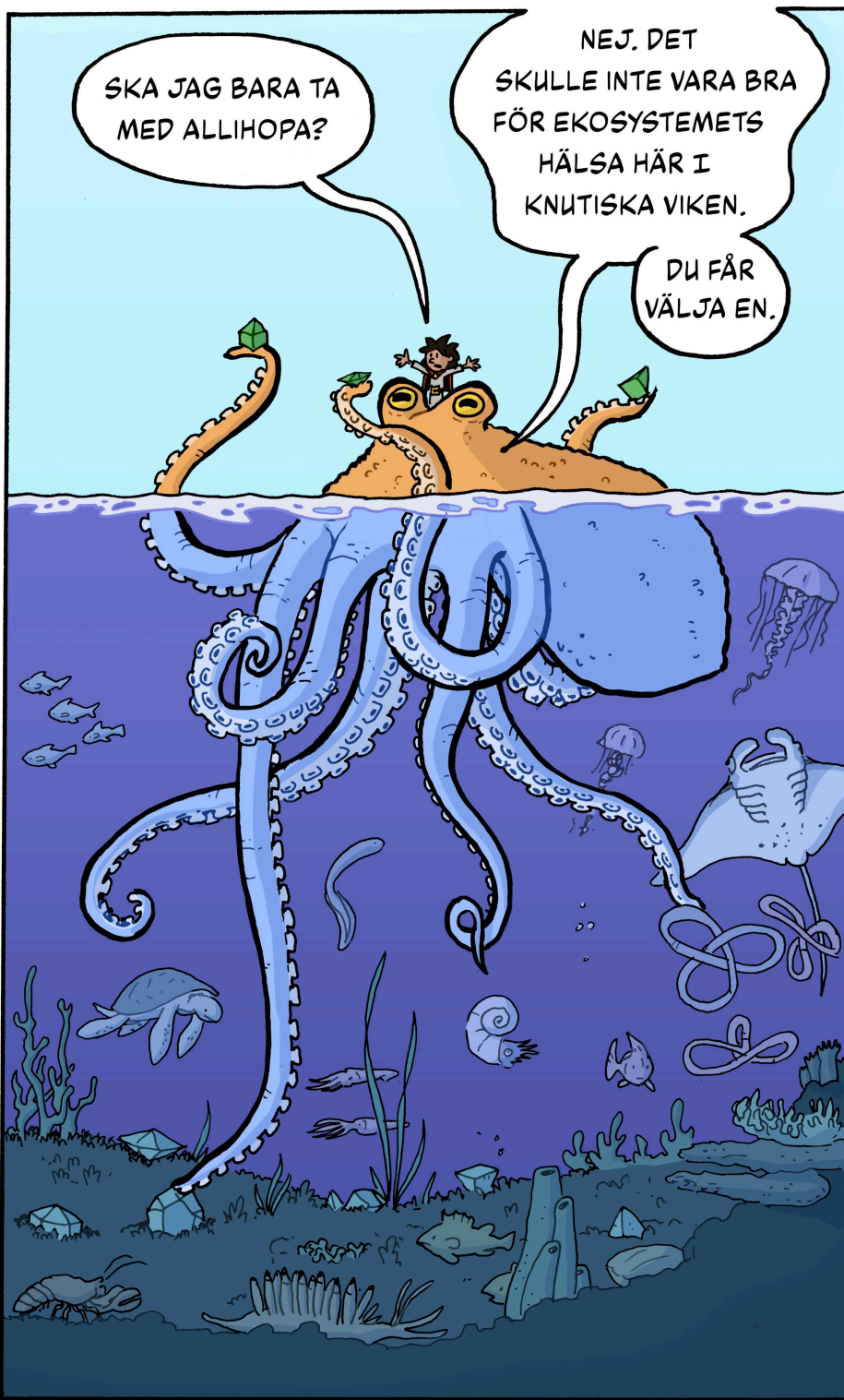
ÄR HON MATEMATIKER?

SMACK

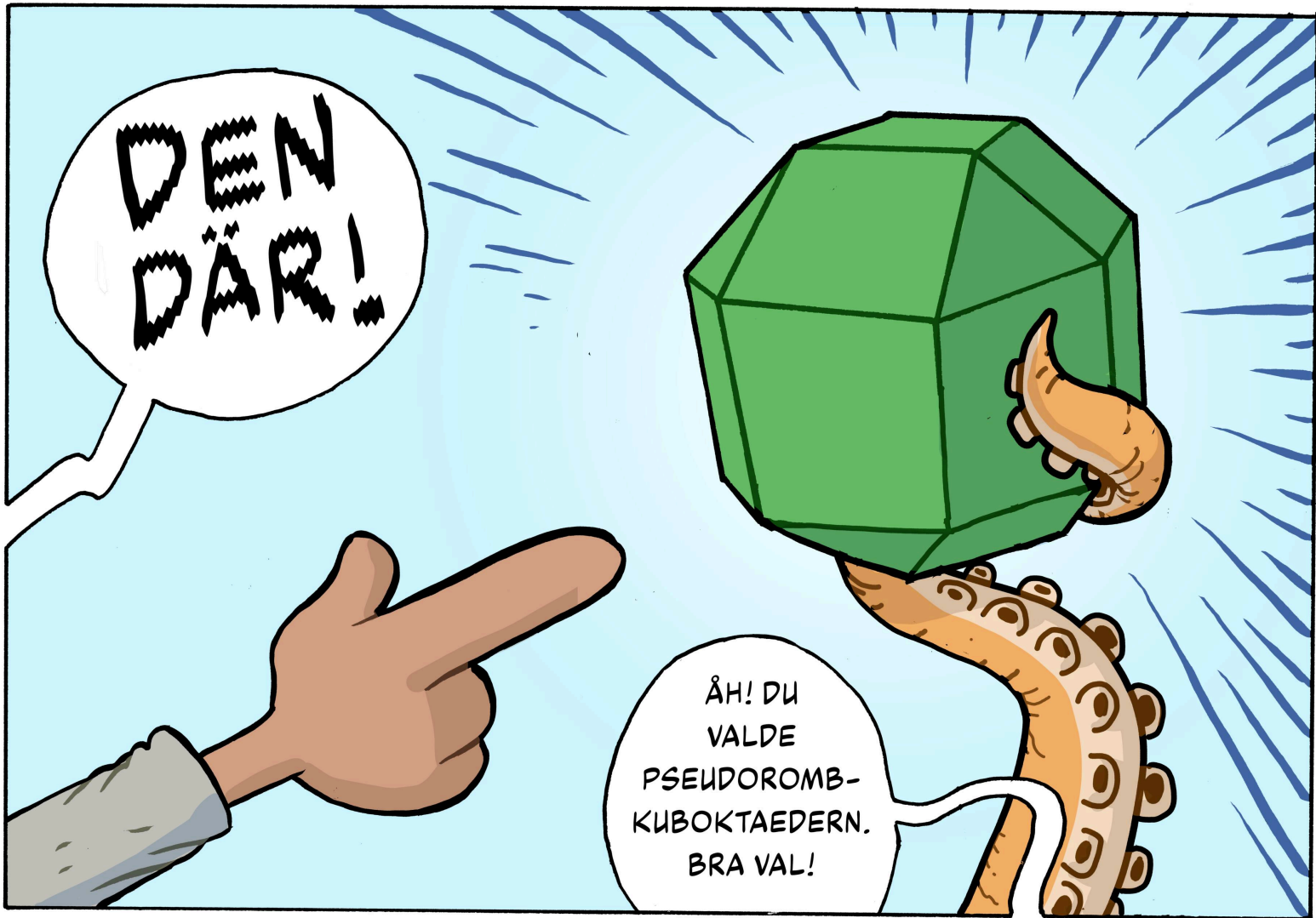
NEJ, HON ÄR KONSTNÄR, SÅ HON VET EN MASSA OM DIMENSIONER OCH FIGURER OCH SÅNT.

JUST DET. NU ÄR HON HELT PLATT OCH BOR I EN MATTEVÄGGMÅLNING SOM HON MÅLAR INNE I STAN.











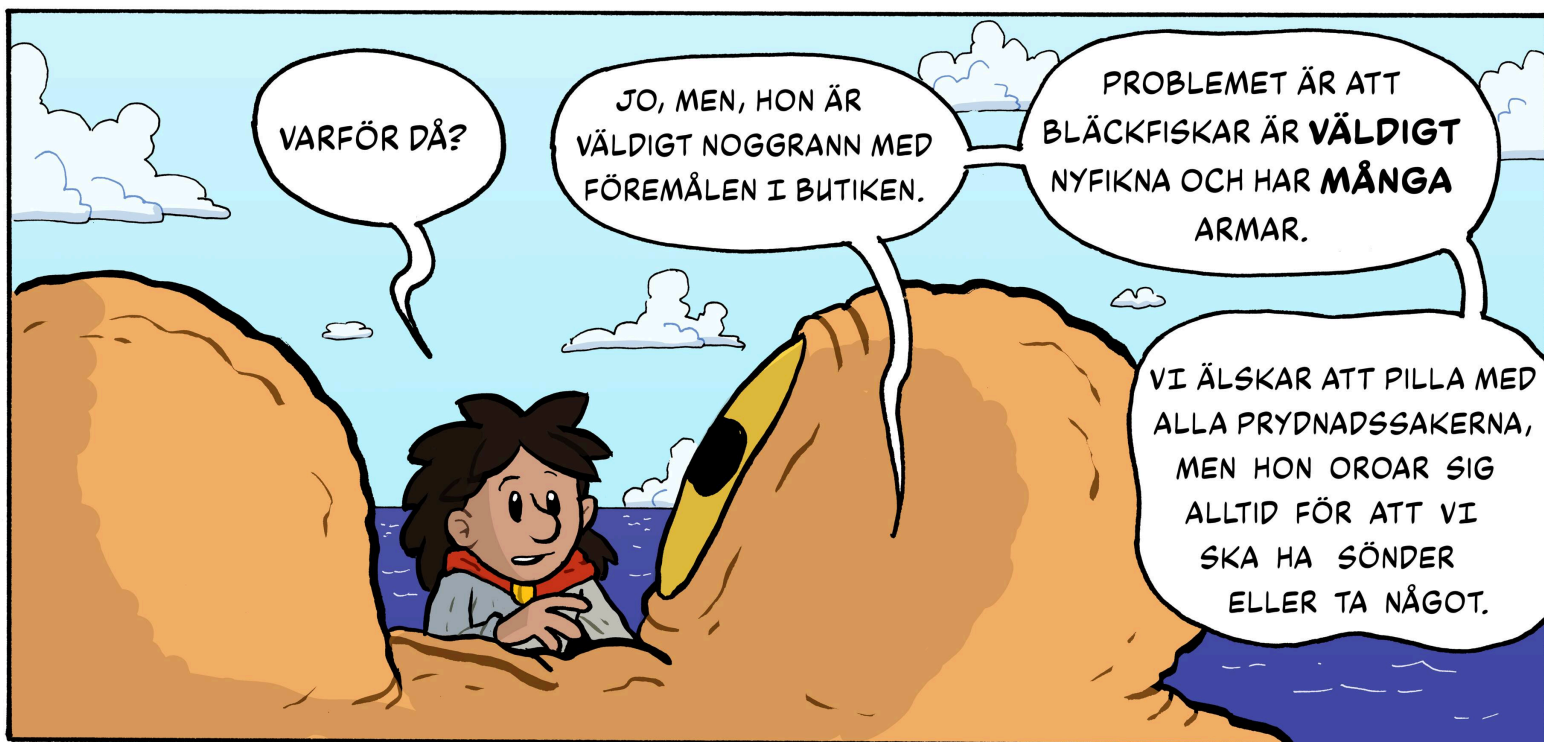


JAG KAN LÄGGA  
NER MIN FLÖJT  
OCKSÅ.



SÅ, KAN DU  
PRESENTERA MIG  
FÖR HARRIET?

JAG TAR MED DIG TILL  
BUTIKEN, MEN JAG KAN  
INTE FÖLJA MED IN.  
BLÄCKFISKAR  
GÖR HENNE  
NERVÖS.



VARFÖR DÅ?

JO, MEN, HON ÄR  
VÄLDIGT NOGGRANN MED  
FÖREMÅLEN I BUTIKEN.

PROBLEMET ÄR ATT  
BLÄCKFISKAR ÄR **VÄLDIGT**  
NYFIKNA OCH HAR **MÅNGA**  
ARMAR.

VI ÄLSKAR ATT PILLA MED  
ALLA PRYDNADSSAKERNA,  
MEN HON OROAR SIG  
ALLTID FÖR ATT VI  
SKA HA SÖNDER  
ELLER TA NÅGOT.



HAR DU  
NÅGONSIN  
GJORT  
DET?

SJÄLVKLART INTE,  
MEN NÄR JAG VAR UNG  
**FASTNADE** JAG I  
EN AV HENNES  
KLEINFLASKOR.

DET TOG MIG  
EN EVIGHET  
ATT KOMMA  
UT.



**WOW!**

ÄR DET DÄR  
MATEMALKEMI?

JAPP.





RÄTT  
HÄFTIGT,  
VA?



TACK FÖR ALL HJÄLP.  
FÖRRESTEN, JAG HETER EMMY.

TREVLIGT ATT  
TRÄFFAS, EMMY.  
JAG HETER  
CAYLEY.

OJ DÅ. VAD  
GÖR DU?

KURIOSA-  
BUTIKEN HAR  
INTE ÖPPNAT  
ÄN.

JAG SLÄPPER  
AV DIG HÄR, SÅ  
KAN DU NJUTA  
AV UTSIKTEN.

klunk... DET ÄR GANSKA  
HÖGT UPP...

... och  
det finns inget  
skyddsräcke...

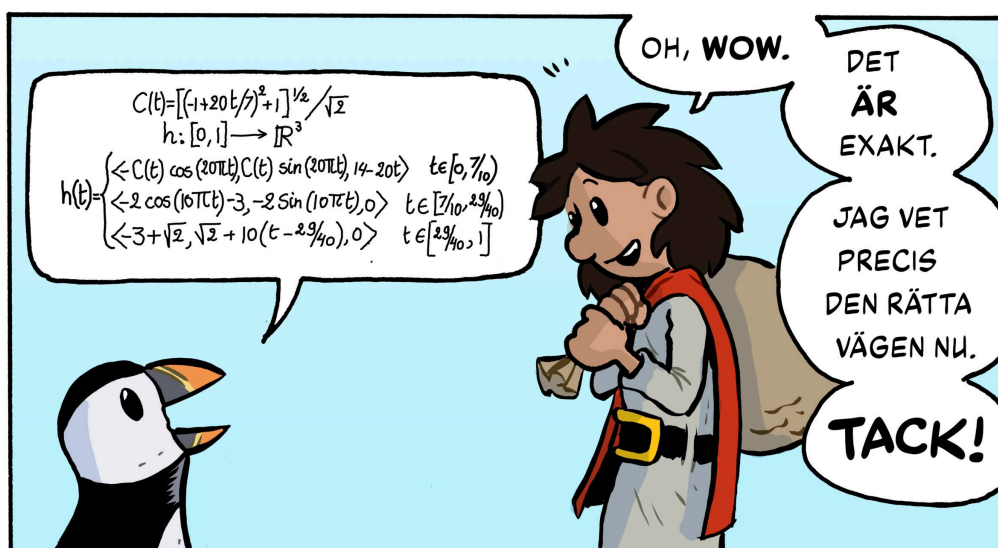
VÄLKOMMEN TILL FYREN, ÄRADE GÄST.  
VI GÖR DIG SÄLLSKAP PÅ STIGEN HÄRNÄST.

HALLÅ DÄR, DEL OCH NABLA, KAN  
NI VISA VÄGEN FÖR MIN KOMPIS EMMY  
SOM SKA TILL KURIOSABUTIKEN?  
HON ÄR MATEMATIKER.

VI SKALL VISA DIG KORS OCH TVÄRS,  
MED VÅR MUNTRA, RIMMANDE VERS.

ÅH! DET DÄR ÄR  
...umm... VÄLDIGT  
SKICKLIGT.





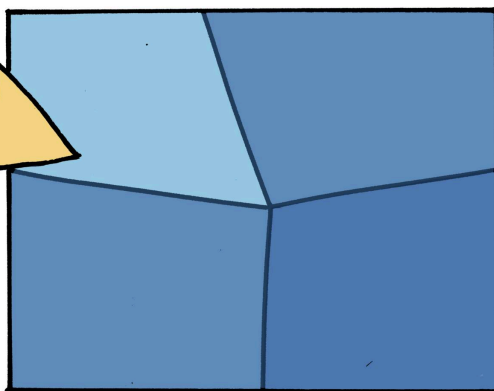
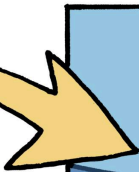
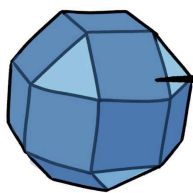




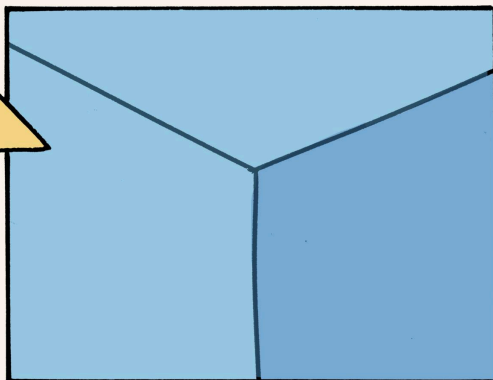
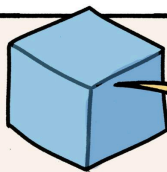








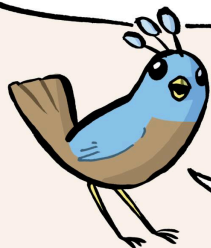
NÄR DU FÖRSTORAR UPP KRING NÅGOT AV HÖRNEN PÅ EN PSEUDOROMBKUBOKTAEDER (P.R.K.O.), SER DET UT SOM VILKET ANNAT HÖRN PÅ EN **PRKO**..



DENNA EGENSKAP GÖR ATT DEN ÄR VÄLDIGT LIK REGELBUNDNA MÅNGSIDINGAR, SOM KUBEN. NÄR DU FÖRSTORAR UPP NÅGOT AV HÖRNEN PÅ EN KUB, SÅ SER DET UT SOM ALLA ANDRA HÖRN...

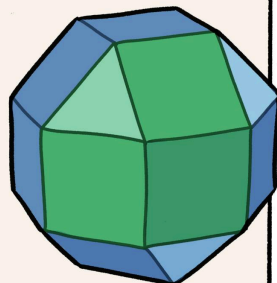
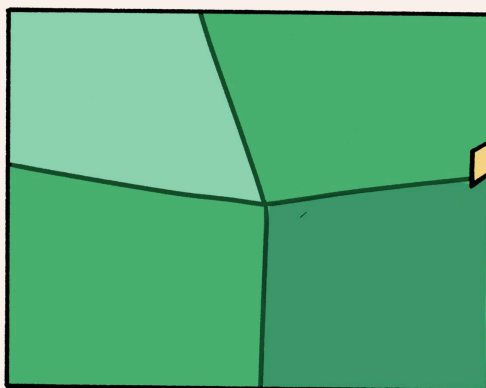
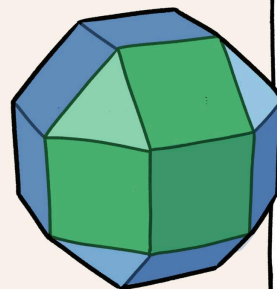
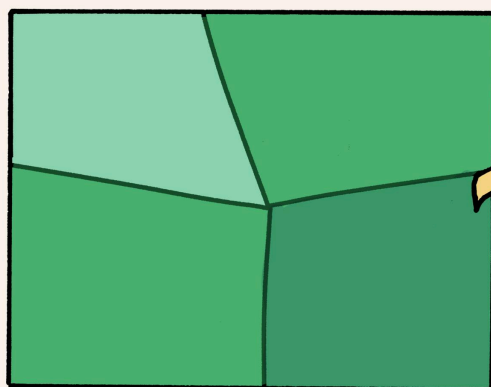
MEN NÄR DU ZOMMAR **UT** FRÅN KUBENS HÖRN, SER DU ALLTID SAMMA SAK, OBEROENDE AV VILKET HÖRN DU KOLLAR PÅ.

DET ÄR HÄR SOM **PRKO**:N SKILJER SIG FRÅN DE REGELBUNDNA MÅNGSIDINGARNA.



ÄVEN OM ALLA HÖRN SER LIKADANA UT PÅ NÄRA HÅLL...

... SÅ NÄR DU ZOOMAR UT FRÅN ETT **PRKO**-HÖRN, SÅ KAN DU FÅ SE HELT ANDRA SAKER, BEROENDE PÅ VILKET HÖRN DU ÄR PÅ.



INGEN ANNAN MATEMATISK KROPP SOM VI KÄNNER TILL HAR DESSA TVÅ EGENSKAPER.

DET ÄR UNIKT OCH VACKERT.

SÅ, DU ÄR NÖJD MED BYTET?

HJÄLPER DU MIG?



SNÄLLA RARA, JAG SKULLE HA HJÄLPT DIG  
UTAN NÅGON BETALNING, **MEN** DETTA ÄR EN  
YPPERLIGT FIN **PRKO** OCH JAG SKULLE  
VÄLDIGT GÄRNA HA DEN I  
MIN SAMLING.

DEN ÄR DIN.



DET ÄR SKÖLDPADDAN TESS DU  
SKA PRATA MED. HON HAR FÖLJT ZENONS  
VÄG I EN **EVIGHET** OCH HON HAR LÄRT  
SIG MÄNGDER AV MATEMALKEMIS  
HEMLIGHETER OCH MYSTERIER.

HON  
KANSKE VANDRAR  
LÄNGS VÄGEN  
JUST NU.

JÄTTEBRA.

HUR TAR  
JAG MIG  
DIT?



ZENONS VÄG GÅR FÖRBI BUTIKEN.  
DU KAN INTE MISSA HENNE. HON  
ÄR DEN ENDA SKÖLDPADDAN  
PÅ ÖN.

TACK SÅ MYCKET,  
JAG... öh...

VAD ÄR  
DET?



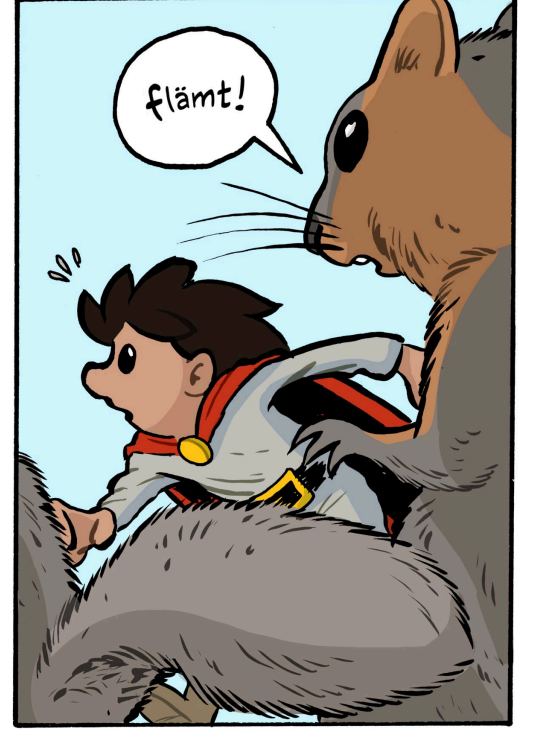
SÄCKEN  
MED MIN FLÖJT  
ÄR BORTA.

JAG STÄLLDE  
DEN HÄR PÅ  
GOLVET BREVID  
EN KOPP.

ojdå...









**BUGA!**  
BUGA INFÖR  
DEN MÄKTIGA  
MATEMATIKERN!

VA?

NEJ, DET  
BEHÖVS...

VI ÄR ÄRADE ÖVER ATT DU  
ANSLUTER DIG TILL VÅRT ENKLA  
FIRANDE, Å KVOTERNAS  
DROTTNING!

JAG ÄR  
FAKTIKT  
INTE...

**LÅT  
BORTSÅLLET  
AV  
PRIMTALEN  
BÖRJA!**

VADÅ FÖR  
NÅT?



DU KAN BÖRJA NÄR DU ÄR REDO,  
SUVERÄNE SUMMERINGS-  
SPECIALIST.

JA, DET  
SKULLE JAG KUNNA,  
**MEN ...**



... DU BORDE NOG FÖRKLARA  
FÖR ALLIHOP HUR DET GÅR TILL.  
BARA FÖR... öh... DE **NYA**  
EKORRARNA.

UTMÄRKT  
IDÉ, Å  
LÄROMÄSTARNAS  
MÄSTARE.



I ENLIGHET  
MED VÅR TRADITION  
SKALL VI IDAG FINNA  
ALLA **PRIMTAL**  
MELLAN  
**1 OCH 100**



JAG  
FÖRSÖKER  
INTE FÖRDRÖJA,  
**MEN...**

DU KANSKE  
SKULLE ÄGNA  
EN STUND ÅT ATT  
FÖRKLARA PRIMTAL  
OCKSÅ.

SJÄLVFALLET!



ETT PRIMTAL ÄR ETT HELTAL  
STÖRRE ÄN **1** VARS **ENDA**  
DELARE ÄR **1** OCH TALET  
SJÄLVT!



NU ÄR  
VI REDO ATT  
BÖRJA.

Visst.



**VÄNTA! VÄNTA!**  
**VÄNTA!**



ELIMINERA TALET **1**  
ÅT HENNE. EN UPPHÖJD  
MATEMATIKER BÖR INTE  
BESVÄRAS MED ATT  
ELIMINERA **1**.

oj, tack.



**NU** KAN DU BÖRJA,  
ALLRA HELIGASTE PRODUKT-  
PRINSESSA.

toppen.





NEJ! NEJ! NEJ!  
STOPP!



JAG BER OM URSÄKT, MEN VI SST  
BORDE VI TA BORT ALLA MULTIPLAR  
AV 2? EN SÅDAN ENKEL ÖVNING ÄR  
GIVETVIS UNDER DINA MAKALÖSA  
FÖRMÅGOR.

OK?



TA BORT  
MULTIPLARNA  
AV

2!



|    |   |    |  |    |  |    |  |    |
|----|---|----|--|----|--|----|--|----|
|    | 2 | 3  |  | 5  |  | 7  |  | 9  |
| 11 |   | 13 |  | 15 |  | 17 |  | 19 |
| 21 |   | 23 |  | 25 |  | 27 |  | 29 |
| 31 |   | 33 |  | 35 |  | 37 |  | 39 |
| 41 |   | 43 |  | 45 |  | 47 |  | 49 |
| 51 |   | 53 |  | 55 |  | 57 |  | 59 |
| 61 |   | 63 |  | 65 |  | 67 |  | 69 |
| 71 |   | 73 |  | 75 |  | 77 |  | 79 |
| 81 |   | 83 |  | 85 |  | 87 |  | 89 |
| 91 |   | 93 |  | 95 |  | 97 |  | 99 |

SÅ, VARFÖR  
GJORDE VI SÅ?

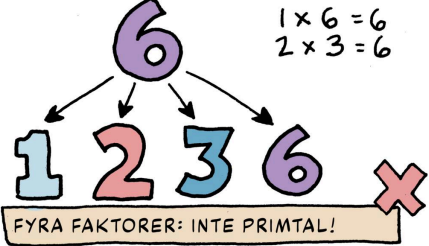
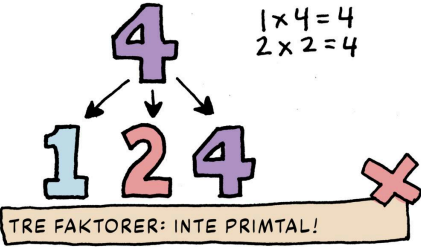
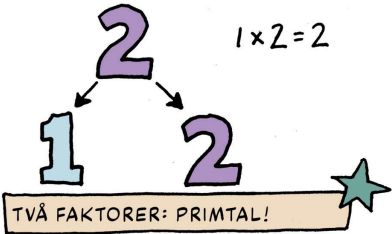
VARFÖR? VI SST  
VET DU DET, STORE  
MATERMATIKER?



GIVETVIS, MEN  
JAG... ÖH... BARA  
TESTAR DIG.

OJ!  
FÖRLÅT FÖR ATT JAG  
ÄR SÅ OFÖRSKÄMD!

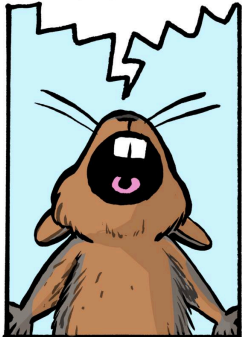
TVÅ ÄR ETT PRIMTAL EFTERSOM  
DET ENDAST KAN DELAS AV 1 OCH 2,  
MEN ALLA MULTIPLAR  
AV 2 (SOM 4 OCH 6)  
HAR ÅTMINSTONE TRE  
FAKTORER: 1, 2 OCH  
TALEN SJÄLVA. SÅ, DE  
ELIMINERAS EFTERSOM  
DE INTE ÄR PRIMTAL.







TA BORT  
MULTIPLARNA  
AV  
**3!**



|    |   |    |  |    |    |  |    |
|----|---|----|--|----|----|--|----|
|    | 2 | 3  |  | 5  | 7  |  |    |
| 11 |   | 13 |  |    | 17 |  | 19 |
|    |   | 23 |  | 25 |    |  | 29 |
| 31 |   |    |  | 35 | 37 |  |    |
| 41 |   | 43 |  |    | 47 |  | 49 |
|    |   | 53 |  | 55 |    |  | 59 |
| 61 |   |    |  | 65 | 67 |  |    |
| 71 |   | 73 |  |    | 77 |  | 79 |
|    |   | 83 |  | 85 |    |  | 89 |
| 91 |   |    |  | 95 | 97 |  |    |



TA BORT  
MULTIPLARNA  
AV  
**5!**

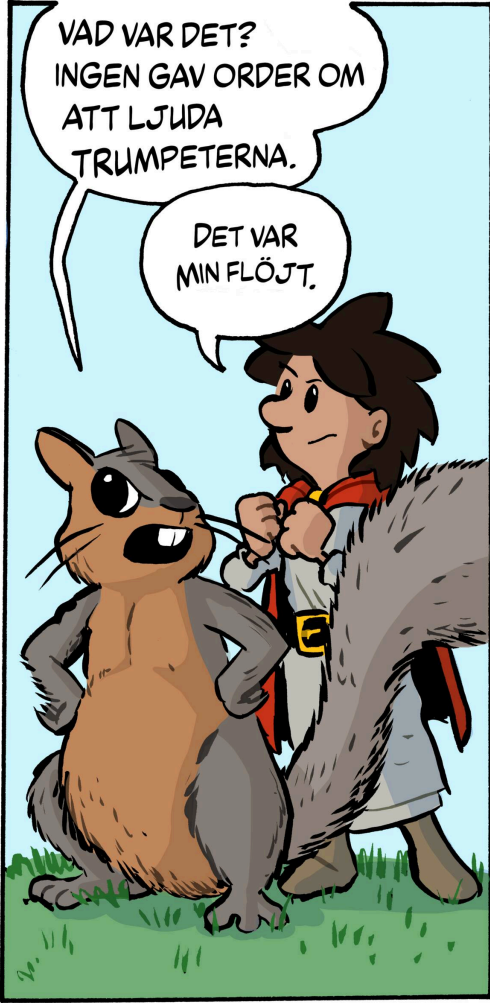


|    |   |    |  |   |    |  |    |
|----|---|----|--|---|----|--|----|
|    | 2 | 3  |  | 5 | 7  |  |    |
| 11 |   | 13 |  |   | 17 |  | 19 |
|    |   | 23 |  |   |    |  | 29 |
| 31 |   |    |  |   | 37 |  |    |
| 41 |   | 43 |  |   | 47 |  | 49 |
|    |   | 53 |  |   |    |  | 59 |
| 61 |   |    |  |   | 67 |  |    |
| 71 |   | 73 |  |   | 77 |  | 79 |
|    |   | 83 |  |   |    |  | 89 |
| 91 |   |    |  |   | 97 |  |    |

OCH OM VI BARA GÖR SÅ OM  
OCH OM IGEN TILLS VI KOMMER  
TILL **100**, SÅ KOMMER DE  
ENDA TALEN SOM ÄR KVAR ATT  
VARA PRIMTAL.



Toooot

















HUR  
KÄNNER  
DU TILL  
VÄGEN TILL  
MITT HEM?

DET ÄR EN  
SPÄNNANDE  
HISTORIA.

KLIV PÅ  
SÅ SKA  
JAG BERÄTTA  
DEN FÖR DIG.

JAG GÅR HÄR  
VARJE DAG PÅ  
**ZENONS VÄG.**

NÄR JAG  
BÖRJAR GÅR JAG  
HALVA STRÄCKAN OCH  
STANNAR SEDAN FÖR  
ATT VILA LITE.

NÄR JAG ÄR REDO  
GÅR JAG SEDAN  
HÄLFTEN AV DEN  
KVARVARANDE  
STRÄCKAN, SEN  
STANNAR JAG OCH  
VILAR LITE TILL.

VET DU HUR  
LÅNGT TID DET  
TAR FÖR MIG ATT  
GÅ HELA VÄGEN OM  
JAG GÖR SÅ?

EN DAG?

EN EVIGHET.

OÄNDLIGHET.

JAG KOMMER  
**ALDRIG** ATT NÅ  
SLUTET AV ZENONS  
VÄG GENOM ATT  
GÅ HALVA STRÄCKAN  
VARJE GÅNG SÅ  
DÄR.

DET FINNS  
ALLTID EN LITEN  
BIT AV STRÄCKAN  
MAN KAN DELA  
MITT ITU.

öh...  
TESS?

JAG FÖRSTÅR  
INTE.





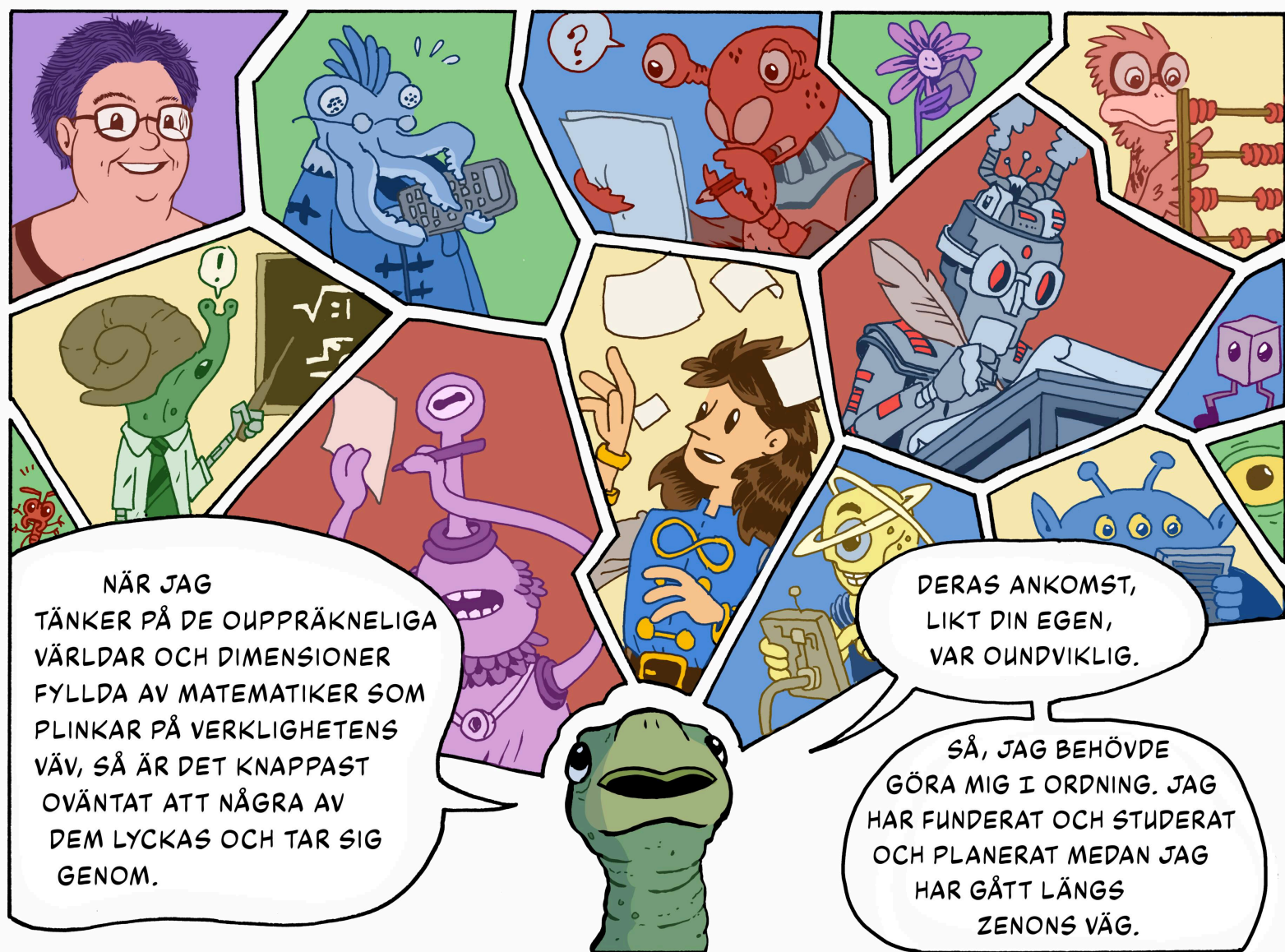
HUR KAN DU GÅ  
"OÄNDLIGHETEN"  
VARJE DAG?

TJA, JAG  
NÅR JU ALDRIG  
SLUTET AV VÄGEN,  
ELLER HUR?

NÅR DET ÄR  
DAGS ATT FIKA  
SÅ VÄNDER JAG  
OM OCH GÅR  
TILLBAKA SOM  
VANLIGT.

MEN SAKEN ÄR  
DEN ATT VARJE  
GÅNG JAG GÅR  
LÄNGS VÄGEN  
MEDITERAR JAG OCH  
SNUDDAR VID DET  
OÄNDLIGA.

JAG  
FÖRESTÄLLER MIG  
MÖJLIGHETERNA.

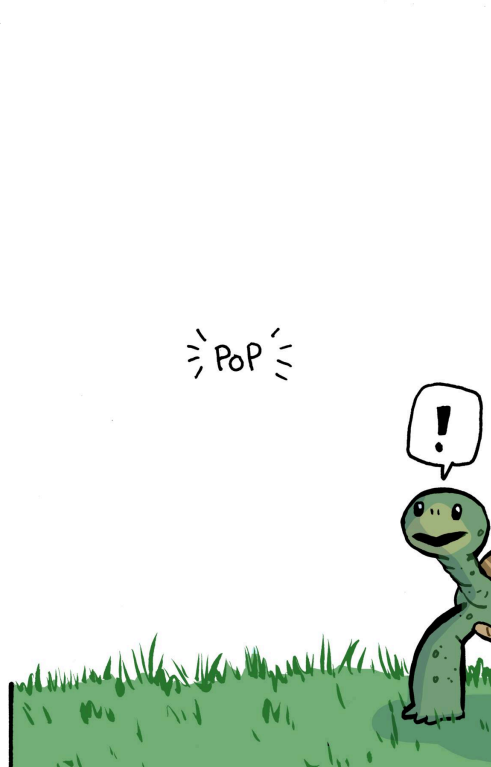


NÅR JAG  
TÄNKER PÅ DE OUPPRÄKNELIGA  
VÄRLDAR OCH DIMENSIONER  
FYLDA AV MATEMATIKER SOM  
PLINKAR PÅ VERKLIGHETENS  
VÄV, SÅ ÄR DET KNAPPAST  
OVÄNTAT ATT NÅGRA AV  
DEM LYCKAS OCH TAR SIG  
GENOM.

DERAS ANKOMST,  
LIKT DIN EGEN,  
VAR OUNDVIKLIG.

SÅ, JAG BEHÖVDE  
GÖRA MIG I ORDNING. JAG  
HAR FUNDERAT OCH STUDERAT  
OCH PLANERAT MEDAN JAG  
HAR GÅTT LÄNGS  
ZENONS VÄG.









VI VÄNTAR  
BESÖK.



# Matemalkemi



## Du har läst berättelsen, besök nu utsällningen!

Upptäck Matemalkemis värld vart du än befinner dig i världen genom att besöka [mathemalchemy.org](http://mathemalchemy.org). Läs om hur utställningen skapades, utforska de matematiska koncept som vävts in i konsten, eller läs lite mer om din favoritkaraktär. Använd QR-koden ovan för att komma igång!

## Om serietecknarna



**Jay Hosler** är professor i biologi vid Juniata College. Han är även serietecknare och har skrivit och tecknat flera serier och grafiska romaner om vetenskap. Du kan lära dig mer om hans böcker och läsa massvis med vetenskapsserier på [jayhosler.com](http://jayhosler.com). Han finns även på Instagram under @hoslerjay

**Maxwell Hosler** har en examen inom matematik från College of Wooster. Han har ägnat sitt liv åt att försöka förklara matematik för sin far. Denna seriebok är bevis på att en del av den tiden har spenderats väl.

Översättning från engelska:  
Marcus Valtonen Örnham

## Tack, Juniata!

Vi är djupt tacksamma för biologiavdelningen, matematikavdelningen och rektorskontoret på Juniata College för att de tillhandahållit ekonomiskt stöd för att kunna trycka denna seriebok. Juniata är en supercool arbetsplats och ett ännu bättre ställe att ta examen på. Kom förbi på ett besök om du är i området eller besök vår hemsida för att lära dig mer.  
[www.juniata.edu](http://www.juniata.edu).



Juniata College

P E N N S Y L V A N I A

♦ 1876 ♦

Text och bild i Matemalkemi: Ett tecknat äventyr inom matematik och konst är (c) Jay Hosler och Maxwell Hosler.



