

>>> VÄLKOMNA HIT! <<<

Ny uppdaterad, utökad version 30/10

Seminarium för matematiklärare om problemlösning på Älvkullegymnasiet i Karlstad, onsdagen 29/10 kl 13-16.

Seminariet är en del av det rikstäckande projektet **Mattesharpa**, som drivs av institutionen *Matematiska Vetenskaper*, Chalmers & Göteborgs universitet, i samarbete med matematiklärare runt om i landet.

Projektet vänder sig till:

-Gymnasieelever vars matematiska utveckling skulle främjas av ytterligare utmaningar utöver det som den ordinarie undervisningen erbjuder. *Det kan handla om utmanande problemställningar, att få öva sin tekniska färdighet eller att bli introducerad till något relevant begrepp eller samband.*

-Gymnasielärare i matematik som har elever av ovanstående kategori, men även till högstadielärare med liknande slag av elever.

För vidare information se: www.mattesharpa.se

Plats: Älvkullegymnasiet, sal C27

Tid: Ons 29/10 2008 kl 13-16

Vi bjuder på fika.

Anmälan: Senast 22/10 till:

svante.silven@karlstad.se

Varmt välkomna!

Svante Silvén, David Ström.

PS. Om du inte kan delta denna dag, men vill delta vid ev. ett senare tillfälle, skriv till:

davistro01@student.kau.se

Deltagare

Håkan Franklin	NV-rektor, Älvkullegymnasiet
Bo Wilhelmsson	TE-rektor, Älvkullegymnasiet
Maria Fahlgren	universitetsadjunkt, KAU
Mirela Vinerean Bernhoff	vik. universitetslektor, KAU
Leif Zaars	Solbergagymnasiet, Arvika
Anna Persson	"
Mikael Jansson	"
Ingegerd Johansson	"
Maria Eldh	Herrgårdsgymnasiet, Säffle
Lars Sundberg	Karlbergsgymnasiet, Åmål
Susanne Jansson	"
Gustav Kallenius	"
Elisabet Mellroth	Lillerudsgymnasiet, Karlstad
Eva Arvidsson	Tingvallagymnasiet, Karlstad
Bengt Lenger	"
Jennifer Flint	"
Jan Stumle	"
Anna Malmberg	Tingvalla-/Älvkullegymnasiet
Jaana Zimmerl	Älvkullegymnasiet, Karlstad
Inge Lundeteg	"
Lennart Melin	"
Mats Tallnäs	"

Totalt 22 deltagare från 6 gymnasieskolor i 4 kommuner.
(25 var anmälda, men 3 fick förhinder)

TÄNT VAR DET HÄR!

(Svante Silvé, lektor emeritus)

Föredrag hållet på matematikbiennalen i Malmö år 2004.

Om mina positiva erfarenheter av problemlösningsträning.

Avsikt: Att förmedla några väsentliga metoder och attityder som forskande matematiker använder.

Några lösryckta anteckningar...

Problemlösning enligt Henri Poincaré (1900):

- Medvetna, framgångslösa försök (med pauser).
- Omedveten, spontan lösning (som en blix).
- Verifikation och bevis av lösningen.

LNP: Lagg Ner Pennan och TÄNK!

"Välkomna **ALLA** associationer och infall!"

"Det är **tillåtet** att göra misstag i matematik."

"**Roligt**, det har vi! Åtminstone har jag det..."

"Det har skrivits c:a tjugotusen avhandlingar i pedagogik. Kontentan av dessa är inte mycket mer än, att en lärare som har god kontakt med sina elever, kan entusiasmera dem och har mycket goda kunskaper i sitt ämne, den läraren får dem att lära sig ämnet." Jerome S. Bruner

Josef Andersson: flitig uppgiftslämnare till Elementa.

Dessutom består föreläsningmaterialet av 9 lärorika uppgifter för gymnasiet och 6 d:o för högstadiet, alla med lösningar.

(se även: *Om mina positiva erfarenheter av problemlösning*, LMNT – nytt, 2008: 1, s.34-37, finns på www.mattesperpa.se, under Litteraturltips.)

Problemlösningens plats i matematikundervisningen:

Tidigare - Lgy 70, Problem och problemlösning betonades inte:

Eleven skall bli väl förtrogen med några väsentliga matematiska begrepp och metoder, förvärva färdighet i att tillämpa dessa samt uppöva färdigheten i numerisk räkning även med tekniska hjälpmedel.
(Kursinfo, Skolverket.se)

Idag – Grundskolan (Lpo 94) Mål att sträva mot

Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleven utvecklar sin förmåga att formulera, gestalta och lösa problem med hjälp av matematik, samt tolka, jämföra och värdera lösningarna i förhållande till den ursprungliga problemsituationen, (strävandemål 5)

”Problemlösning har alltid haft en central plats i matematikämnet. Många problem kan lösas i direkt anslutning till konkreta situationer utan att man behöver använda matematikens uttrycksformer. Andra problem behöver lyftas ut från sitt sammanhang, ges en matematisk tolkning och lösas med hjälp av matematiska begrepp och metoder. Resultaten skall sedan tolkas och värderas i förhållande till det ursprungliga sammanhanget. Problem kan också vara relaterade till matematik som saknar direkt samband med den konkreta verkligheten. *För att framgångsrikt kunna utöva matematik krävs en balans mellan kreativa, problemlösande aktiviteter och kunskaper om matematikens begrepp, metoder och uttrycksformer. Detta gäller alla elever, såväl de som är i behov av särskilt stöd som elever i behov av särskilda utmaningar.*” (Lpo 94, min kursivering)

Kriterier för betyget Väl godkänd (2 av 7)

- Eleven använder matematiska begrepp och metoder för att formulera och lösa problem.
- Eleven visar säkerhet i sitt problemlösningsarbete och använder olika metoder och tillvägagångssätt.

Kriterier för betyget Mycket väl godkänd (3 av 5)

- Eleven formulerar och löser olika typer av problem samt jämför och värderar olika metoders för- och nackdelar.
- Eleven visar säkerhet i sina beräkningar och sitt problemlösningsarbete samt väljer och anpassar räknemetoder och hjälpmedel till den aktuella problemsituationen.
- Eleven utvecklar problemställningar och använder generella strategier vid uppgifternas planering och genomförande samt analyserar och redovisar strukturerat med korrekt matematiskt språk.

Idag – Gymnasieskolan (Lpf 94)

"...Utbildningen i matematik i gymnasieskolan syftar också till att eleverna skall kunna analysera, kritiskt bedöma och lösa problem för att självständigt kunna ta ställning i frågor, som är viktiga både för dem själva och samhället, som t.ex. etiska frågor och miljöfrågor.

Utbildningen syftar även till att eleverna skall uppleva glädjen i att utveckla sin matematiska kreativitet och förmåga att lösa problem samt få erfara något av matematikens skönhet och logik." (Ämnets syfte, Lpf 94)

"Skolan skall i sin undervisning i matematik sträva efter att eleverna: utvecklar sin förmåga att tolka en problemsituation och att formulera den med matematiska begrepp och symboler samt välja metod och hjälpmedel för att lösa problemet, ...

utvecklar sin förmåga att med hjälp av matematik lösa problem på egen hand och i grupp bl.a. av betydelse för vald studieinriktning samt att tolka och värdera lösningarna i förhållande till det ursprungliga problemet,"

Problem och problemlösning nämns i alla kursplaner och betygskriterier:

"Eleven använder lämpliga matematiska begrepp, metoder och tillvägagångssätt för att **formulera och lösa problem i ett steg.**" (G)

"Eleven använder lämpliga matematiska begrepp, metoder, modeller och tillvägagångssätt för att **formulera och lösa olika typer av problem.**" (VG)

"Eleven **formulerar och utvecklar problem**, väljer generella metoder och modeller vid problemlösning samt redovisar en klar tankegång med korrekt matematiskt språk." (MVG)

Imorgon - ???

I Gy-07 fokuserade man på att utveckla fem förmågor:

- Begrepp/Samband
- Problem/Modellering
- Procedurer/Rutinuppgifter
- Kommunikation/Argumentation
- Sammanhang/Relevans

<http://www.usbe.umu.se/~lw/diverse/matematik-gy07.html>

Läs mer: En tolkning av målen med den svenska gymnasiematematiken och tolkningens konsekvenser för uppgiftskonstruktion (2004)

<http://www.umu.se/edmeas/publikationer/pdf/Pm%20nr%20199.pdf>

Problemlösning som en del av matematikundervisningen (enl. Gy-07)

Ulrika Fälth och Johanna Svensson (2006) åk 7, 9, MaB.

www.diva-portal.org/diva/getDocument?urn_nbn_se_vxu_diva-766-2_fulltext.pdf

Många fler arbeten om matematik och problemlösning från förskolan till gymnasiet hittar du på www.uppsatser.se

Problem och problemlösning på Internet:

Tävlingar:

-Kängurun -matematikens hopp: <http://ncm.gu.se/node/1525>
Klasser: **Milou**, åk 1-2, **Ecolier**, 3-4, **Benjamin**, 5-7 och **Cadet**, 8-9,
Gymnasiets Cadet, kurs A, **Junior**, kurs BC samt **Student**, kurs DE.
Kängurun 2008: <http://ncm.gu.se/node/2848>

Lärarkängurun 2008: <http://ncm.gu.se/node/2691>

NCM: Andra tävlingar: <http://ncm.gu.se/node/616>

--- Individuella tävlingar ---

-Högstadiets matematiktävling: <http://www.matematiktavling.org/hmt/>

-Kappa (för lärare): <http://www2.math.su.se/kappa/2008/>

-Matematikolympiaden: <http://olympiads.win.tue.nl/imo/>

-Skolornas matematiktävling (gymnasiet)

<http://www.math.uu.se/~dag/skolornas.html>

Problem/lösningar 1961-1998, sökverktyg

<http://www.math.chalmers.se/~sam/problemet/bok.html>

Problem/lösningar 1999-2008, pdf-filer

<http://www.math.uu.se/~dag/skolornas/probtext.html>

--- Lagtävlingar ---

-SigmaÅtta (8:e klass) <http://www.sigma8.se/>

-Matte-kvadraten (Högstadiet) -Pythagoras Quest (Högstadiet)

--- Tävlingar utomlands ---

-Abel-konkurransen -Baltic Way -Georg Mohr konkurrenzen -IMO

-Math Olympiads for Elementary and Middle Schools

Månadens problem:

<http://ncm.gu.se/node/1560>

<http://www.math.kau.se/problem/>

<http://www.mai.liu.se/manadens/>

<http://www.math.chalmers.se/~sam/problemet/>

<http://www.maths.lth.se/matematiklth/vitahyllan/mproblem/>

Länksamling – tävlingsproblem:

<http://wildaboutmath.com/math-contest-problem-web-links/>

Frågor och svar:

Fråga Lund om matematik (1996 - idag)

<http://www.maths.lth.se/query/answers/answers.html>

Frågelådan, Uppsala Universitet (1999 - idag)

<http://www.math.uu.se/contact/askmath/>

Projekt Mattesherpa, www.mattesherpa.se

Sherpa är namnet på en etnisk grupp från bergsregionerna i [Nepal](#), högt upp i [Himalaya](#). På tibetanska betyder *shar* öst; *pa* är ett suffix som betyder 'folk': därmed ordet sharpa eller Sherpa. Sherpas har migrerat från östra [Tibet](#) till Nepal de senaste 500 åren. En kvinnlig sherpa kallas för "sherpani". **Källa:** <http://sv.wikipedia.org/wiki/Sherpa>

En **wiki**, från [hawaiianskans](#) ord för snabb, är en [webbplats](#) där sidorna kan redigeras av besökarna själva. Uppmärksningen av länkar, typsnitt och annat görs med ett speciellt uppmärksningspråk som är avsett att vara enklare att använda än [HTML](#). Med ordet *wiki* syftas oftast på en öppen wiki där allmänheten har tillgång och alla besökare hjälps åt att skriva och förbättra sidornas innehåll, men det förekommer även wikier där vem som helst kan läsa, men bara handhavaren av webbplatsen har möjlighet att skriva. I dessa fall är wikisystemet bara ett smidigt sätt att sköta en webbplats. Nyckeln till wikikonceptet är [versionshantering](#), det vill säga, när någon sparar en ny version av texten, finns den gamla kvar och kan återställas vid behov. Detta gör att vandalism och klotter lätt kan hanteras efter att det inträffat. **Källa:** <http://sv.wikipedia.org/wiki/Wiki>

Innehåll på www.mattesherpa.se

- **Startsida** –presentation av projektet
- **Nyheter** –t.ex. anmälan till aktuella Workshops

Material

- **Uppgifter** –"moduler" = uppgifter med handledningar, ca 120 st (okt-08).
- **Lektionstips** –under uppbyggnad
- **Referenstips** –under uppbyggnad
- **Häften** –pdf:er från 2006 & 2007 med uppgifter, inloggning krävs.

Medverkande

- **Alla medverkande** –lägg till ditt namn här, när du skrivit din första "modul".
- **Projektgrupper** -2006, 2007, 2008 (analys)

För intresserade

- **Bli medlem** –maila namn, skola, web-adress & önskat lösenord till Samuel.
- **Workshops** –Göteborg & Lund 24/11 2008, **Vi kommer gärna till din skola!**
- **Kontakt** –Samuel Bengmark: samuel@chalmers.se tel: 031-772 5302

För medlemmar

- **Söktips** –glöm inte att **logga in** om du ska söka efter innehåll i handledningarna.
- **Skriva ut**
- **Ändra i modul**
- **Lägga till modul**
- **Ta bort modul**
- **Text och formatering**
- **Skriva formler**
- **Bilder och bilagor**
- **Alla markups** –referenslista över hela "wiki-grammatiken"

Modullista (översikt) –bokstavsordning

uppdaterad 2008-10-30

Obs! Nya moduler fr.o.m. nov-08 är ej med på denna lista

[AdditionsteoremenFörSinusOchCosinus](#)
[AlternativaSättAttAngeVinklar](#)
[AnalysAvEnTrigonometriskEkvation](#)
[AreaAvEnTriangelOchBisektrissatsen](#)
[AreaAvEnTriangelOchGeometrisktMedelvärde](#)
[AritmetisktOchGeometrisktMedelvärde](#)
[AttHittaPunkterPåEnLinje](#)
[AvståndTillHorisonten](#)
[Belopp](#)
[BestämPolynomF1962-1](#)
[BästaPlatsenPåTorget](#)
[CEVASSATS](#)
[CEVIANER](#)
[DelbartMed3](#)
[DenBesvärligaSänglådan](#)
[DenOmskrivnaCirkelnsRadie](#)
[DerivataAvProdukt](#)
[Dubbeltangent](#)
[EllipsensEkvation](#)
[EnAlgebraiskOlikhet](#)
[EnDiofantiskEkvation](#)
[EnFaktoriseringsUppgift](#)
[EnTrigonometriskEkvation](#)
[EnTrigonometriskOlikhet](#)
[EnTrigonometriskSumma](#)
[EnVinkelMedInskrivnaCirklar](#)
[Ettgränsvärdesproblemförpunkteriplanet](#)
[EttMinimumproblemFörEnRätvinkligTriangel](#)
[EttRationelltUttryck](#)
[EttTrigonometrisktUttryck](#)
[ExpoDerivata](#)
[F2001-2Tredjegradsekvationen](#)
[FemCirklar](#)
[FemCirklarIKvadrat](#)
[FERMATPUNKTEN](#)
[FermatsStoraSatsEnGrundläggandeEgenskap](#)
[FyraCirklarIcirkel](#)
[GeometriskafigurerOchAreor](#)
[GERGONNEPUNKTEN](#)
[GränsvärdeMedDecimaldelF1967-1](#)
[HalvcirkelPåTriangel](#)
[HarmoniskSerie](#)
[HeronsFormel](#)
[HyperbelnsEkvation](#)
[InskrivnaTriangelMedMinimalOmkrets](#)
[K1985-1](#)
[K2000-5](#)
[KalleRäknarMedLogaritmer](#)
[KonstrueraEnTriangel](#)
[KubiKlot](#)
[KvartcirkelbågarIEnKvadrat](#)
[KvotenMellanSinusFörEnVinkelOchMotståendeSida](#)
[LiggerPunktenInutiTriangeln](#)
[LikaAreorTredjegradsynom](#)
[LikaStoraBistånd](#)
[LikbentTriangelICirkel](#)
[LiksidigaTrianglar1](#)
[LinaGenomVättern](#)
[LinjärApproximation](#)
[LogLn](#)
[MedianernaIEnTriangel](#)
[MenelaosSats](#)

[Minsta-Kvadrat-Metoden](#)
[MinstaMöjligaVärdeFörEttTrigonometriskSumma](#)
[NAPOLEONTRIANGEL](#)
[NärmevärdeTill960](#)
[NärmevärdeTillPi](#)
[Olikhet](#)
[Olikhet2](#)
[OlikhetMellanBråk1](#)
[OändlighetenMinus1](#)
[PappersMängden](#)
[ParabelnsEkvation](#)
[ParallellTrapetsArea](#)
[Parameterpunkter](#)
[PartiellIntegration](#)
[PassareOchLinjal](#)
[PdfTest](#)
[Pentagon1](#)
[PeriodiskaDecimalutvecklingarOchBråk](#)
[Phi](#)
[PolynomMedRationelltNollställe](#)
[PrimitivTillHeaviside](#)
[Ptolemaios1](#)
[PunktIEnLiksidigTriangelMedGivetAvståndTillHörnpunkterna](#)
[PytagoreiskaTripplar](#)
[RadiernaTillDeIn-OchVidskrivnaCirkelarnaTillEnTriangel](#)
[RationellTrigonometri](#)
[RegelbundnaN-hörningar](#)
[SatsAvViviani](#)
[SexTrianglarIEnLiksidigTriangel](#)
[SfärITetraeder](#)
[SimpsonOchFermat](#)
[SinCos](#)
[SinPlusCos](#)
[SinusEkvation](#)
[SinusOdjuretOchGyllenesnittet](#)
[SnittMellanTvåKvadrater](#)
[SnittMellanTvåKvadrater2](#)
[Snöbollskast](#)
[SummaAvKvadrater](#)
[SvårasteBiljardstöten](#)
[Tan15](#)
[TangensformelFörTrianglar](#)
[TangentenTillTredjegradskurvan](#)
[TangenterTillAndragradskurvan](#)
[TornetIJönköping](#)
[TornPåEnHöjd](#)
[Tredelning1](#)
[Tredjegradsekvation](#)
[TredjegradsekvationMedHeltalslösning](#)
[TreSkärandeCirklar](#)
[TriangelCirkel](#)
[TriangelMedMaximalArea](#)
[Triangelsatsen](#)
[TrigonometriskTredjegradsekvation](#)
[TvåCirklar](#)
[TvåPunkterPåSammaAvståndFrånEnLinje](#)
[UpptäckMönsterIEnTrigonometriskEkvation](#)
[VinkelIRektangel](#)
[XXX](#)
[ÖverlagringAvTreSinussvängningar](#)

Modullista (översikt) –kursrelevans

uppdaterad 2008-10-30

Obs! länken går direkt till handledningen (inloggning krävs första gången)

MaA

DelbartMed3
SfärITetraeder
FemCirklarIKvadrat
FyraCirklarICirkel
MenelaosSats
CEVIANER
CEVASSATS
GERGONNEPUNKTEN
TriangelCirkel
FERMATPUNKTEN
NAPOLEONTRIANGEL
SatsAvViviani
SexTrianglarIEnLiksidigTriangel
PunktIEnLiksidigTriangel
MedGivetAvståndTillHörnpunkterna
EttMinimumproblemFörEnRätvinkligTriangel
TvåPunkterPåSammaAvståndFrånEnLinje
FemCirklar
Phi
EnFaktoriseringsUppgift
EnAlgebraiskOlikhet
EllipsensEkvation
ParabelnsEkvation
PeriodiskaDecimalutvecklingarOchBråk
LikaStoraBistånd
KubiKlot
PappersMängden
SummaAvKvadrater

MaB

SfärITetraeder
FemCirklarIKvadrat
FyraCirklarICirkel
SinusOdjuretOchGyllenesnittet
VinkelRektangel
LikbentTriangelICirkel
HalvcirkelPåTriangel
CEVASSATS
GERGONNEPUNKTEN
FERMATPUNKTEN
NAPOLEONTRIANGEL
BästaPlatsenPåTorget

TvåPunkterPåSammaAvståndFrånEnLinje
EnVinkelMedInskrivnaCirklar
Phi
AritmetisktOchGeometrisktMedelvärde
AreaAvEnTriangelOchGeometrisktMedelvärde
AreaAvEnTriangelOchBisektrissatsen
EttRationelltUttryck
TredjegradsEkvation
PytagoreiskaTripplar
TvåCirklar
KubiKlot
PappersMängden
TreSkärandeCirklar
SummaAvKvadrater
K1985-1
Olikhet2
Parameterpunkter
Minsta-Kvadrat-Metoden
F2001-
2TredjegradsEkvationen
TangenterTillAndragskurvan
OändlighetenMinus1

MaC

TangensformelFörTrianglar
SfärITetraeder
FemCirklarIKvadrat
Phi
XXX
TredjegradsEkvation
OlikhetMellanBråk1
ExpoDerivata
LogLn
PytagoreiskaTripplar
TangentenTillTredjegradskurvan
LinjärApproximation
Dubbeltangent
K2000-5
Ettgränsvärdesproblemförpunkteriplanet
ÖverlagringAvTreSinussvängningar
BestämPolynomF1962-1

MaD

TrigonometriskTredjegradsEkvation
SnittMellanTvåKvadrater
SfärITetraeder
RegelbundnaN-hörningar
AlternativaSättAttAngeVinklar
RationellTrigonometri
LiksidigaTrianglar1
FemCirklarIKvadrat
TornPåEnHöjd
NAPOLEONTRIANGEL
BästaPlatsenPåTorget
SvårasteBiljardstöten
KvartcirkelbågarIEnKvadrat
SinusEkvation
MinstaMöjligaVärdeFörEttTrigonometriskSumma
AnalysAvEnTrigonometriskEkvation
EnTrigonometriskOlikhet
PolynomMedRationelltNollställe
EllipsensEkvation
HyperbelnsEkvation
PytagoreiskaTripplar
TredjegradsEkvationMedHeltalslösning
Olikhet
TornetIJönköping
Dubbeltangent
DenBesvärligaSänglådan
DerivataAvProdukt
Parameterpunkter
LikaAreorTredjegradspolynom
HarmoniskSerie
ÖverlagringAvTreSinussvängningar
PrimitivTillHeaviside
Snöbollskast
PartiellIntegration

MaE

FemCirklarIKvadrat
Belopp
TredjegradsEkvationMedHeltalslösning
SinCos

Böckerna på bokbordet (utan särskild ordning)

Agrell, Marie, **3x33 problem att bita i!** Ta
Gamow, George, **Matematiska tankelekar** Ta
Lund, Jens, **Från tangent till derivata** Td
NCM, **Människor och matematik : läsebok för nyfikna** / Red: Ola Helenius och Karin Wallby Ta
Seseman, Hans Jacob, **Sesemans problem** Ta
Sjöberg, Boris, **Från Euklides till Hilbert** Ta
Vejde, Olle, **Ministatistik eller Att inte låta sig luras** Th
Watkins, Matthew, **Formler från Pythagoras till fraktaler** Ta

Matematiska nedslag i historien : en matematikantologi med historia, berättelser, skrönor, förklaringar, bevis, tankenötter, problem från forntid till nutid och mycket annat från matematikens värld. / Stig Olsson Ta:k

Liten guide för matematiska problemlösare / Bengt Ulin Ta:k

Problemlösning i symbios med matematikhistoria (även som kopieringshäfte) / Bengt Ulin Ta:k

To infinity and beyond : a cultural history of the infinite / Eli Maor Ta:k

e : the story of a number / Eli Maor Ta:k

Pi - det fantastiska talet (the joy of pi)/ David Blatner Ta:k

Matematik breddning / Lars-Anders Callenberg Ta

The millennium problems : the seven greatest unsolved mathematical puzzles of our time / Keith Devlin Ta

Knots : mathematics with a twist / Alesei Sossinsky T

Nöjesmatematik / Kimmo Eriksson, Sten Rydh Ta

På irrfärd i slumpens värld / Magnus Arnér Thi

Högre matematik för poeter och andra matematiska oskulder / Tönis Tönisson Ta

Problemlösning : en handbok i rationellt tänkande (How to solve it : a new aspect of mathematical method) / G. Pólya Ta

Äventyr med din räknedosa / av Lennart Råde, under medverkan av Johan Råde Ta

100 matematiska problem med lösningar och kommentarer / Lennart Råde Ta

Klassisk och modern nöjesmatematik / Paul Vaderlind Ta

Minimatte : all matematik du behöver i livet, nästan! / Olle Vejde Ta

Kuber, klot och andra geometriska kroppar / text och illustrationer av Daud Sutton Te

Den gyllene geometrin / text och illustrationer av Miranda Lundy Te

Mattenötter : 75 klurigheter för besserwissrar / Volker Pöhlis Ta

The math chat book / Frank Morgan, illustrated by James F. Bredt Ta

Problemlösning är # 1 / David Berglund Ta

The complete book of fun maths : 250 confidence-boosting tricks, tests and puzzles / Philip Carter and Ken Russel Ta

Mattegåtor / Margaret C. Edmiston, ill.: Jim Sharpe Ta

Rolig matematik : tankenötter och problem / Martin Gardner Ta

The universe in a handkerchief : Lewis Carroll's mathematical recreations, games, puzzles, and word plays / Martin Gardner Ta

Universum och tekoppen : den sköna matematiken / K. C. Cole Ta

The mind of the mathematician / Michael Fitzgerald and Ioan James Ta

Upptäck symmetri! / Magdolna Hargittai och István Hargittai Ta

Out of the labyrinth : setting mathematics free / Robert Kaplan and Ellen Kaplan, matematikundervisning Eabt

Matematik med datoralgebrasystem / Per Jönsson, guide till gratisprogrammet MAXIMA Ta

The Case for CAS / Josef Böhm m.fl. uppgifter för symbolhanterande räknare [pdf-version på [www](#)]

Undersök, upptäck och verifiera med TI-89 Titanium / Lars Jakobsson [pdf-version på [www](#)]

Matematiktävlingar : Skolornas Matematiktävling 1988-1998, Nordiska Matematiktävlingen 1987-1998 / Åke Samuelsson

Algebra för alla : Nämnaren Tema (1977) / NCM, Göteborgs universitet

Algebra och plangeometri 1 för realgymnasiet (1955)/ Hedström, Rendahl, Ekbohm

Flera av författarna har skrivit åtskilliga böcker t.ex. Bengt Ulin, Paul Vaderlind, Martin Gardner för att nämna några. Dessutom känner väl de flesta till Simon Singhs bestsellers:

Fermats gåta : så löstes världens svåraste matematiska problem,

Kodboken : konsten att skapa sekretess - från det gamla Egypten till kvantkryptering,

Big bang : allt du behöver veta om universums uppkomst - och lite till.

Sedan tror jag att dina och elevernas hobbies och intressen, vardagsekonomi och andra skolämnen: slöjd, bild, musik, hemkunskap, idrott, fysik, kemi, biologi, historia, religion, samhällskunskap, språk etc. kan ge upphov till mängder av intressanta frågeställningar och skapa nya matematiska problem! Det är bara att sätta igång... En del av problemen hoppas jag att ni delar med er av på mattesherpa framöver. **Jag vill gärna se följande på löpsedlarna...**

Elever och lärare
skapar svåra
problem under
lektionstid...

Rektorer och föräldrar:

**-Vi ser absolut
ingen lösning!**