

Utmanande matematik, introduktion, ST2026

Mina Farag, Eva Nygren, Yishao Zhou

Den 16 juni 2026

Vad är problemlösning?

"The only way to learn mathematics is to do mathematics."

- Paul Halmos

Vad är problemlösning?

"The only way to learn mathematics is to do mathematics."

- Paul Halmos

- ▶ Att göra matematik betyder mycket mer än att räkna ut något eller att skriva en lösning till ett givet problem.

Vad är problemlösning?

”The only way to learn mathematics is to do mathematics.”

- Paul Halmos

- ▶ Att göra matematik betyder mycket mer än att räkna ut något eller att skriva en lösning till ett givet problem.
- ▶ Det betyder:
 - att tänka djupt om matematik,

Vad är problemlösning?

"The only way to learn mathematics is to do mathematics."

- Paul Halmos

- ▶ Att göra matematik betyder mycket mer än att räkna ut något eller att skriva en lösning till ett givet problem.
- ▶ Det betyder:
 - att tänka djupt om matematik,
 - att kämpa med att förstå matematik

Vad är problemlösning?

"The only way to learn mathematics is to do mathematics."

- Paul Halmos

- ▶ Att göra matematik betyder mycket mer än att räkna ut något eller att skriva en lösning till ett givet problem.
- ▶ Det betyder:
 - att tänka djupt om matematik,
 - att kämpa med att förstå matematik
 - att kommunicera om matematik,

Vad är problemlösning?

”The only way to learn mathematics is to do mathematics.”

- Paul Halmos

- ▶ Att göra matematik betyder mycket mer än att räkna ut något eller att skriva en lösning till ett givet problem.
- ▶ Det betyder:
 - att tänka djupt om matematik,
 - att kämpa med att förstå matematik
 - att kommunicera om matematik,
 - att öva på matematisk skicklighet,

Vad är problemlösning?

”The only way to learn mathematics is to do mathematics.”

- Paul Halmos

- ▶ Att göra matematik betyder mycket mer än att räkna ut något eller att skriva en lösning till ett givet problem.
- ▶ Det betyder:
 - att tänka djupt om matematik,
 - att kämpa med att förstå matematik
 - att kommunicera om matematik,
 - att öva på matematisk skicklighet,
 - att försöka tänka ut nya matematiska idéer.

Denna kurs är skapad med syftet att ”göra matematik” med fokus på problemlösning.

Vad är problemlösning?

”Problem solving is what we do when we don’t know what to do.”
– Peter Liljedahl

Det innebär att vi bygger tänkande miljö:

Vad är problemlösning?

”Problem solving is what we do when we don’t know what to do.”
– Peter Liljedahl

Det innebär att vi bygger tänkande miljö:
Det handlar om att skapa miljö där studenter inte bara upprepar fakta utan aktivt tänker och reflekterar

Vad är problemlösning?

”Problem solving is what we do when we don’t know what to do.”
– Peter Liljedahl

Det innebär att vi bygger tänkande miljö:

Det handlar om att skapa miljö där studenter inte bara upprepar fakta utan aktivt tänker och reflekterar

Vi skapar miljö där studenter kan kommunicera muntligt (seminarier) och skriftligt (inlämningsuppgifter med återkoppling från mentorer/lärare) och bemöta kritik på ett konstruktivt sätt.

Hur ser upplägget ut?

Två huvuddelar som också fungerar som delar av examinationen

Hur ser upplägget ut?

Två huvuddelar som också fungerar som delar av examinationen

- ▶ inlämningsuppgifter (hemarbete)

Hur ser upplägget ut?

Två huvuddelar som också fungerar som delar av examinationen

- ▶ inlämningsuppgifter (hemarbete)
- ▶ seminarier på zoom

Hur ser upplägget ut?

Två huvuddelar som också fungerar som delar av examinationen

- ▶ inlämningsuppgifter (hemarbete)
- ▶ seminarier på zoom

Hur fungerar det?

Viktigt! Läs kurskoordinators utskick noggrant

Hur fungerar det?

Viktigt! Läs kurskoordinators utskick noggrant och läs seminarieledares utskick

Hur fungerar det?

Viktigt! Läs kurskoordinators utskick noggrant och läs seminarieledares utskick

Svara på examinatorns mail.

Kort beskrivning:

Hur fungerar det?

Viktigt! Läs kurskoordinators utskick noggrant och läs seminarieledares utskick

Svara på examinatorns mail.

Kort beskrivning:

- ▶ Aktivera kurssidan då du får tilldelade uppgifter i fyra moduler

Hur fungerar det?

Viktigt! Läs kurskoordinators utskick noggrant och läs seminarieledares utskick

Svara på examinatorns mail.

Kort beskrivning:

- ▶ Aktivera kurssidan då du får tilldelade uppgifter i fyra moduler
- ▶ Följ instruktion på kurssidan t ex ladda ner uppgifter, ladda upp lösningar, kolla på schemat för seminarierna, mm

Hur fungerar det?

Viktigt! Läs kurskoordinators utskick noggrant och läs seminarieledares utskick

Svara på examinatorns mail.

Kort beskrivning:

- ▶ Aktivera kurssidan då du får tilldelade uppgifter i fyra moduler
- ▶ Följ instruktion på kurssidan t ex ladda ner uppgifter, ladda upp lösningar, kolla på schemat för seminarierna, mm
- ▶ Inlämningsuppgifter blir rättad och du får svar/återkopplingar
- ▶ Seminarierna är schemalagda

Examination

Examinationsform:

Examination

Examinationsform:

- ▶ Skriftliga inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler

Examination

Examinationsform:

- ▶ Skriftliga inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler
- ▶ Minst 5 aktivt deltagande av seminarier

Examination

Examinationsform:

- ▶ Skriftliga inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler
- ▶ Minst 5 aktivt deltagande av seminarier

Resultat: För att uppnå betyget E ska du ha fått godkänt på

- ▶ inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler (del 1). De kan kompletteras *normalt*

Examination

Examinationsform:

- ▶ Skriftliga inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler
- ▶ Minst 5 aktivt deltagande av seminarier

Resultat: För att uppnå betyget E ska du ha fått godkänt på

- ▶ inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler (del 1). De kan kompletteras *normalt*
- ▶ Temat för de fyra moduler är *kombinatorik, talteori, geometri och algebra*.

Examination

Examinationsform:

- ▶ Skriftliga inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler
- ▶ Minst 5 aktivt deltagande av seminarier

Resultat: För att uppnå betyget E ska du ha fått godkänt på

- ▶ inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler (del 1). De kan kompletteras *normalt*
- ▶ Temat för de fyra moduler är *kombinatorik, talteori, geometri och algebra*.
- ▶ seminarier (seminarieledare antecknar aktiviteter: du blir påmind under tiden om du inte är aktiv)

För att få högre betyg ska del 2 lämnas in (ingen komplettering).

Examination

Examinationsform:

- ▶ Skriftliga inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler
- ▶ Minst 5 aktivt deltagande av seminarier

Resultat: För att uppnå betyget E ska du ha fått godkänt på

- ▶ inlämningsuppgifter på samtliga fyra moduler (del 1). De kan kompletteras *normalt*
- ▶ Temat för de fyra moduler är *kombinatorik, talteori, geometri och algebra*.
- ▶ seminarier (seminarieledare antecknar aktiviteter: du blir påmind under tiden om du inte är aktiv)

För att få högre betyg ska del 2 lämnas in (ingen komplettering).

Du kan avstå genom att ladda upp en fil om det (det finns ett färdigt dokument på på kurssidan som du kan använda.

OBS! Alla är välkomna med frågor till oss, t ex att få hjälp att börja med, att fortsätta när du kör fast m fl.

Bedömning om inlämningsuppgifter

- ▶ Du ska lämna in en välsoterad skannade handskrivna lösning.
Läs utskicket!

Bedömning om inlämningsuppgifter

- ▶ Du ska lämna in en välsopterad skannade handskrivna lösning. Läs utskicket!
- ▶ Lösningen ska vara utförlig men kort och koncisa. Den ska vara en läsbar text med vanliga krav på en uppsats. Normalt behöver en lösning inte vara längre än en a4-sida.

Bedömning om inlämningsuppgifter

- ▶ Du ska lämna in en välsopterad skannade handskrivna lösning. Läs utskicket!
- ▶ Lösningen ska vara utförlig men kort och koncist. Den ska vara en läsbar text med vanliga krav på en uppsats. Normalt behöver en lösning inte vara längre än en a4-sida.
- ▶ Använd teori som går genom i vår officiella kurslitteratur

Bedömning om inlämningsuppgifter

- ▶ Du ska lämna in en välsopterad skannade handskrivna lösning. Läs utskicket!
- ▶ Lösningen ska vara utförlig men kort och koncist. Den ska vara en läsbar text med vanliga krav på en uppsats. Normalt behöver en lösning inte vara längre än en a4-sida.
- ▶ Använd teori som går genom i vår officiella kurslitteratur

OBS!

- ▶ Du kan få orättad retur om vi anser att inlämningen är oläsbar.
- ▶ Vi accepterar inte att använda satser från andra kurser som inte ligger i förkunskapskrav. Namnge kursnamn i fall du anser det.

Bedömning om inlämningsuppgifter

- ▶ Du ska lämna in en välsopterad skannade handskrivna lösning. Läs utskicket!
- ▶ Lösningen ska vara utförlig men kort och koncist. Den ska vara en läsbar text med vanliga krav på en uppsats. Normalt behöver en lösning inte vara längre än en a4-sida.
- ▶ Använd teori som går genom i vår officiella kurslitteratur

OBS!

- ▶ Du kan få orättad retur om vi anser att inlämningen är oläsbar.
- ▶ Vi accepterar inte att använda satser från andra kurser som inte ligger i förkunskapskrav. Namnge kursnamn i fall du anser det.
- ▶ Vi genomför muntliga stickprov för att se om du har förstått vad du har lämnat in.

Bedömning om inlämningsuppgifter

- ▶ Du ska lämna in en välsopterad skannade handskrivna lösning. Läs utskicket!
- ▶ Lösningen ska vara utförlig men kort och koncist. Den ska vara en läsbar text med vanliga krav på en uppsats. Normalt behöver en lösning inte vara längre än en a4-sida.
- ▶ Använd teori som går genom i vår officiella kurslitteratur

OBS!

- ▶ Du kan få orättad retur om vi anser att inlämningen är oläsbar.
- ▶ Vi accepterar inte att använda satser från andra kurser som inte ligger i förkunskapskrav. Namnge kursnamn i fall du anser det.
- ▶ Vi genomför muntliga stickprov för att se om du har förstått vad du har lämnat in.
- ▶ Fusk är i regel inte acceptabelt. Läs reglerna!

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Vad är en bra lösning? Ett exempel

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Vad är en bra lösning? Ett exempel

5.7 På hur många sätt kan man välja tre par ur en grupp om 50 personer?

Vi vill ha reda på antalet kombinationer. Kombinationerna för första paret (dvs 2 pers från 50 möjliga) ges av $\binom{50}{2}$.

För att få nästa par måste vi välja 2 pers från 48 möjliga. Detta ger oss $\binom{48}{2}$.

På samma sätt får vi att antalet kombinationer för tredje paret ges av $\binom{46}{2}$.

Detta ger oss tillsammans $\binom{50}{2} \cdot \binom{48}{2} \cdot \binom{46}{2}$ möjliga kombinationer.

Här finns dock ett problem. Nu har vi räknat med de gånger som samma tre par väljs ut men i olika ordning. Eftersom att vi har tre par finns det $3!$ olika ordningar av just dessa par.

Det finns alltså 6 olika permutationer av dessa tre par och vi måste därför dividera med 6. Svaret blir då:

$$\frac{\binom{50}{2} \cdot \binom{48}{2} \cdot \binom{46}{2}}{3!} = 238\,360\,500 \text{ kombinationer}$$

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Rätt och läsbart men ej godkänt

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Rätt och läsbart men ej godkänt

SU-matte 840

$$\begin{cases} x_1 + \frac{1}{x_2} = 4 & (1) \\ x_2 + \frac{1}{x_3} = 1 & (2) \\ x_3 + \frac{1}{x_4} = 4 & (3) \\ x_4 + \frac{1}{x_1} = 1 & (4) \end{cases} \text{ där } x_1, x_2, x_3, x_4 \in \mathbb{R}$$

(2) i (1)

$$x_2 + \frac{1}{x_3} = 1 \Rightarrow x_2 = 1 - \frac{1}{x_3} \Rightarrow x_1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{x_3}} = 4 \quad (5)$$

(3) i (5)

$$x_3 + \frac{1}{x_4} = 4 \Rightarrow x_3 = 4 - \frac{1}{x_4} \Rightarrow x_1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{4 - \frac{1}{x_4}}} = 4 \quad (6)$$

(4) i (6)

$$x_4 + \frac{1}{x_1} = 1 \Rightarrow x_4 = 1 - \frac{1}{x_1} \Rightarrow x_1 + \frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{x_1}}} = 4 \quad (7)$$
$$\Rightarrow \frac{1}{1 - \frac{1}{4 - \frac{1}{1 - \frac{1}{x_1}}}} = 4 - x_1 \Rightarrow \frac{x_1 - 2}{2x_1 - 3} = 0 \text{ mha WolframA}$$

$\Rightarrow x_1 = 2$

1) $x_1 + \frac{1}{x_2} = 4 \Rightarrow x_2 = \frac{1}{4 - x_1} \Rightarrow x_2 = \frac{1}{4 - 2} = \frac{1}{2}$

2) $x_2 + \frac{1}{x_3} = 1 \Rightarrow x_3 = \frac{1}{1 - x_2} = \frac{1}{1 - \frac{1}{2}} = 2$

3) $x_3 + \frac{1}{x_4} = 4 \Rightarrow x_4 = \frac{1}{4 - x_3} = \frac{1}{4 - 2} = \frac{1}{2}$

Lösningar

$x_1 = 2$
 $x_2 = \frac{1}{2}$
 $x_3 = 2$
 $x_4 = \frac{1}{2}$

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Varför?

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Varför?

Det saknar motivering

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Varför?

Det saknar motivering

Det är inte en text

Bedömning om inlämningsuppgifter, exempel

Varför?

Det saknar motivering

Det är inte en text

Kort om seminarierna

Kort om seminarierna

- ▶ Seminariedelen av kursen är 1.5 hp.

Kort om seminarierna

- ▶ Seminariedelen av kursen är 1.5 hp.
- ▶ Kursen består av 9 seminarier men man behöver endast delta vid 5 tillfällen för att bli godkänd på seminariedelen.
(Rekommenderas att man deltar vid alla tillfällen).

Kort om seminarierna

- ▶ Seminariedelen av kursen är 1.5 hp.
- ▶ Kursen består av 9 seminarier men man behöver endast delta vid 5 tillfällen för att bli godkänd på seminariedelen.
(Rekommenderas att man deltar vid alla tillfällen).

Hur fungerar seminarierna?

- ▶ Man blir tilldelat uppgifter som man ska lösa. Uppgifterna skickas vanligtvis 1 till 2 veckor innan seminariet.

Kort om seminarierna

- ▶ Seminariedelen av kursen är 1.5 hp.
- ▶ Kursen består av 9 seminarier men man behöver endast delta vid 5 tillfällen för att bli godkänd på seminariedelen.
(Rekommenderas att man deltar vid alla tillfällen).

Hur fungerar seminarierna?

- ▶ Man blir tilldelat uppgifter som man ska lösa. Uppgifterna skickas vanligtvis 1 till 2 veckor innan seminariet.
- ▶ Uppgifterna skickas ut på nyhetsforumet: man går in till kurssidan och längst till vänster finns det Nyhetsforum ochHandledningsforum och det är på Nyhetsforum som materialet skickas ut.

Kort om seminarierna

- ▶ Seminariedelen av kursen är 1.5 hp.
- ▶ Kursen består av 9 seminarier men man behöver endast delta vid 5 tillfällen för att bli godkänd på seminariedelen. (Rekommenderas att man deltar vid alla tillfällen).

Hur fungerar seminarierna?

- ▶ Man blir tilldelat uppgifter som man ska lösa. Uppgifterna skickas vanligtvis 1 till 2 veckor innan seminariet.
- ▶ Uppgifterna skickas ut på nyhetsforumet: man går in till kurssidan och längst till vänster finns det Nyhetsforum ochHandledningsforum och det är på Nyhetsforum som materialet skickas ut.
- ▶ Seminariet äger rum på zoom via en länk som skickas tillsammans med meddelandet om uppgifterna- igen på nyhetsforumet.

Kort om seminarierna

- ▶ Huvudsyftet är att man ska kommunicera matematik med andra.

Kort om seminarierna

- ▶ Huvudsyftet är att man ska kommunicera matematik med andra.
- ▶ Kan vara enda möjligheten att kommunicera med andra muntligt. Man bör därför delta aktivt genom att presentera sina lösningar.

Kort om seminarierna

- ▶ Huvudsyftet är att man ska kommunicera matematik med andra.
- ▶ Kan vara enda möjligheten att kommunicera med andra muntligt. Man bör därför delta aktivt genom att presentera sina lösningar.
- ▶ Man bedöms då av seminarieledaren på hur aktiv man är.

Vi önskar alla en trevlig sommarstudie hos oss!