

# Eksamen

28.11.2025

MAT1021 Matematikk 1T



Se eksamenstips på baksiden!

# Nynorsk

| Eksamensinformasjon             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eksamenstid</b>              | Eksamen varer i 5 timar.<br>Delen utan og delen med hjelpemiddel skal delast ut samtidig. Delen utan hjelpemiddel skal leverast etter 2 timar. Etter 2 timar kan du bruke hjelpemiddel.<br>Delen med hjelpemiddel skal leverast innan 5 timar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Del utan hjelpemiddel</b>    | Du kan bruke vanlege skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Del med hjelpemiddel</b>     | Du kan bruke alle hjelpemiddel, med unntak av internett og andre verktøy som tillèt kommunikasjon. Du kan ikkje bruke kunstig intelligens til å generere innhald i svaret ditt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Framgangsmåte</b>            | Delen utan hjelpemiddel har 6 oppgåver.<br>Delen med hjelpemiddel har 6 oppgåver.<br><br>Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan du fritt velje framgangsmåte. Dersom oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, kan ein alternativ metode gi låg/noko utteljing.<br><br>Bruk av digitale verktøy som rekneark, programmering, grafteiknar og CAS skal dokumenterast.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Rettleiing om vurderinga</b> | Poeng er berre rettleiande i vurderinga. Karakteren blir fastsett etter ei samla vurdering. Det betyr at sensor vurderer i kva grad du <ul style="list-style-type: none"><li>• viser rekneferdigheiter og matematisk forståing</li><li>• gjennomfører logiske resonnement</li><li>• ser samanhengar i faget, er oppfinnsam og kan ta i bruk fagkunnskap i nye situasjonar</li><li>• kan bruke formålstenlege hjelpemiddel</li><li>• forklarar framgangsmåtar og grunngir svar</li><li>• skriv oversiktleg og er nøyaktig med utrekningar, nemningar, tabellar og grafiske framstillingar</li><li>• vurderer om svar er rimelege</li></ul> |
| <b>Andre opplysningar</b>       | Sjå kjeldeliste på side 22.<br><br>Andre bilete, teikningar og grafiske framstillingar:<br>Utdanningsdirektoratet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## DEL 1

### Utan hjelpemiddel

#### Oppgave 1 (2 poeng)

Løys ulikskapen

$$x^2 + 4x - 5 < 0$$

#### Oppgave 2 (3 poeng)

Bestem nullpunktene til funksjonen  $f$  gitt ved

$$f(x) = x^3 - 5x^2 - 8x + 12$$

### Oppgåve 3 (4 poeng)

Ein rasjonal funksjon  $f$  er gitt ved

$$f(x) = \frac{2x + 6}{x^2 + 4}$$

Kva for nokre av påstandane nedanfor er rette? Hugs   grunngi svara dine.

#### Påstand 1

Grafen til  $f$  har nøyaktig eitt nullpunkt.

#### Påstand 2

Grafen til  $f$  har ingen vertikale asymptotar.

#### Påstand 3

Grafen til  $f$  skjer aldri  $y$ -aksen.

#### Påstand 4

Grafen til  $f$  har horisontal asymptote  $y = 2$ .

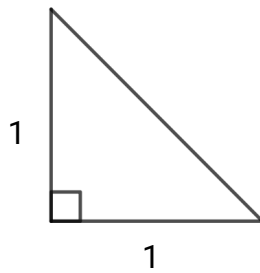
### Oppgåve 4 (2 poeng)

For fem år sidan vann Oskar i Lotto. Han sette pengane i banken og har fått 4,5 % rente per år. I dag har han 250 000 kroner på kontoen.

Kva for eit eller kva for nokre av uttrykka nedanfor kan vi bruke for å rekne ut kor mykje Oskar vann i Lotto?

- |                                |                               |                                |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1) $250\,000 \cdot 0,955^5$    | 2) $\frac{250\,000}{1,045^5}$ | 3) $250\,000 \cdot 1,045^5$    |
| 4) $250\,000 \cdot 0,955^{-5}$ | 5) $\frac{250\,000}{0,955^5}$ | 6) $250\,000 \cdot 1,045^{-5}$ |

## Oppgåve 5 (5 poeng)



- a) Bruk trekanten ovanfor til å vise at  $\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$

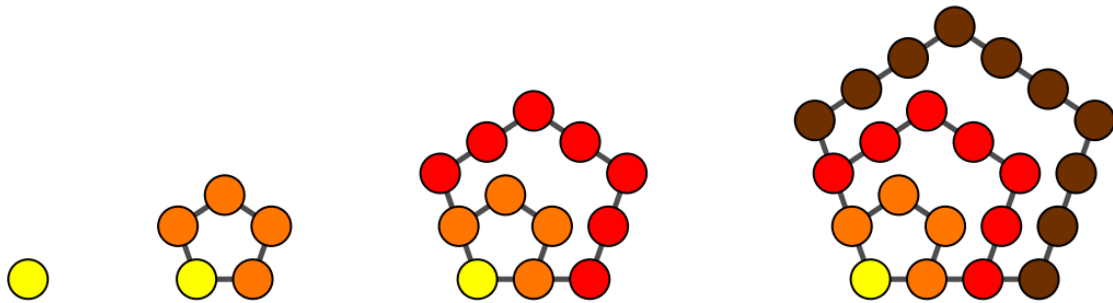
Gitt ein trekant  $ABC$  der  $AB = 3\sqrt{2}$ ,  $AC = 8$  og  $\angle A = 45^\circ$

- b) Bestem arealet av trekanten.

Gitt ein trekant  $PQR$  der  $PQ = 3\sqrt{2}$ ,  $PR = 8$  og  $\angle P = 140^\circ$

- c) Kva for ein av trekantane  $ABC$  og  $PQR$  har størst areal?  
Hugs å argumentere for svaret ditt.

## Oppgåve 6 (3 poeng)



Siri arbeider med femkanttal. Ho har oppdaga ein samanheng og laga programmet nedanfor.

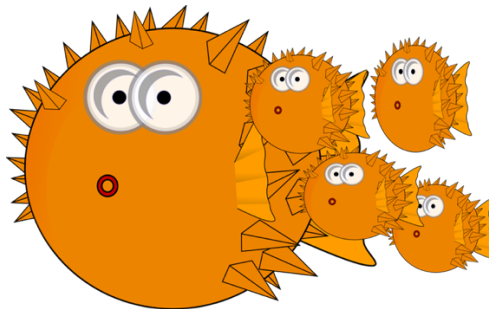
```
1 tall = 1
2 differanse = 4
3
4 while tall <= 60:
5     print(tall)
6     tall = tall + differanse
7     differanse = differanse + 3
```

Kva tal vil bli skrivne ut når programmet blir køyrt?  
Gjer greie for samanhengen Siri har oppdaga.

## DEL 2

### Med hjelpemiddel

#### Oppgåve 1 (8 poeng)



Tabellen nedanfor viser samanhengen mellom lengd og vekt for ein type fisk.

|             |      |      |      |      |        |        |
|-------------|------|------|------|------|--------|--------|
| Lengd (cm)  | 50   | 70   | 80   | 100  | 120    | 130    |
| Vekt (gram) | 1190 | 3320 | 5070 | 9610 | 16 080 | 21 590 |

Samanhengen kan beskrivast med ein modell  $F$  gitt på forma

$$F(x) = a \cdot x^b$$

der  $F(x)$  gram er vekta til ein fisk som er  $x$  centimeter lang.

- Bruk opplysningane i tabellen til å bestemme tala  $a$  og  $b$ .  
Teikn grafen til  $F$ .
- Bestem stigningstalet til den rette linja som går gjennom punkta  $(75, F(75))$  og  $(95, F(95))$ . Gi ei praktisk tolking av svaret.
- Bestem den momentane vekstfarten når  $x = 100$ .  
Gi ei praktisk tolking av svaret.
- Kor mange prosent vil vekta av ein fisk auke med dersom lengda aukar med 20 % ifølgje modellen?

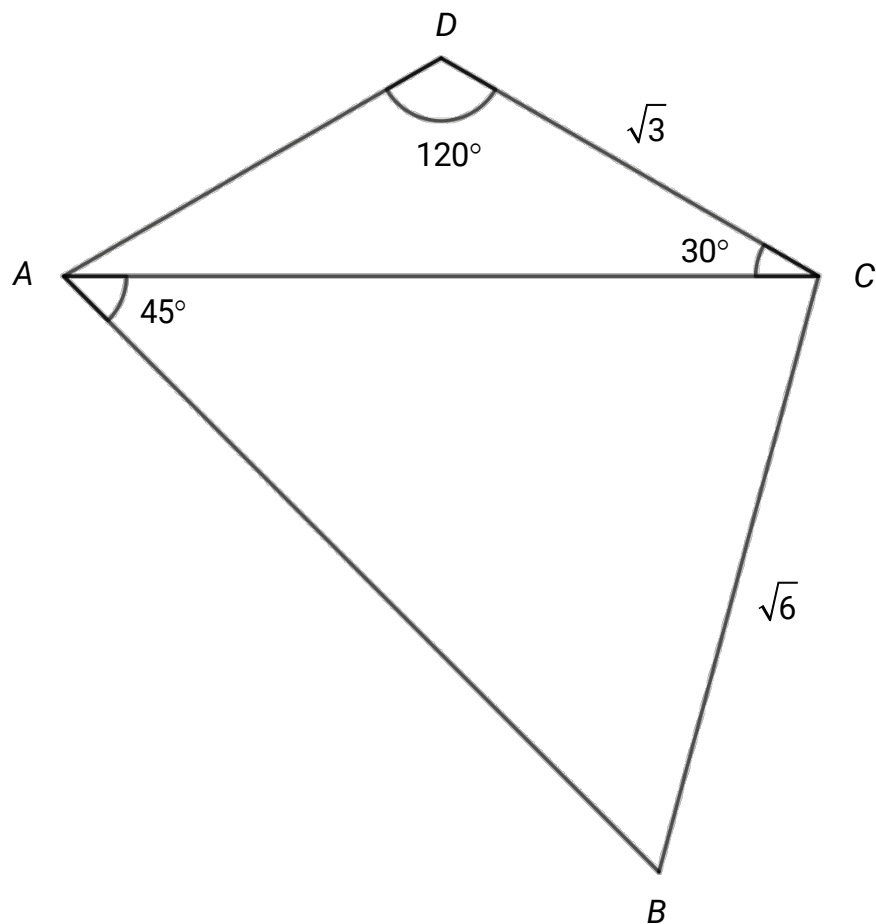
## Oppgave 2 (2 poeng)

I dag er Abid, Therese og Harald til saman 68 år.  
Therese er 17 år eldre enn Abid.

Om tre år vil Abid vere dobbelt så gammal som Harald.

Kor gamle er Abid, Therese og Harald i dag?

## Oppgave 3 (5 poeng)



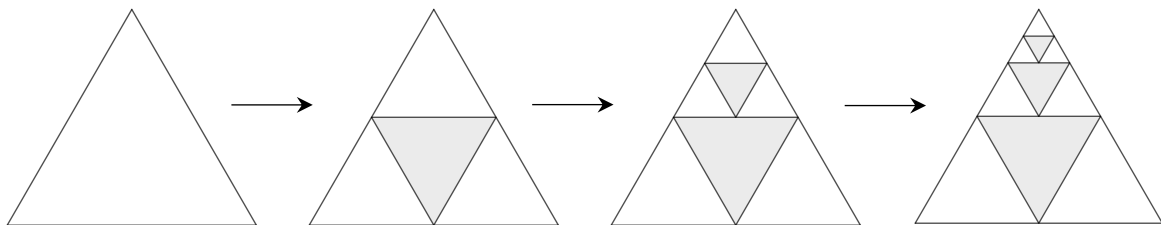
Gitt figuren ovanfor.

- Gjer berekningar og vis at  $AC = 3$ .
- Bestem arealet av firkanten  $ABCD$ .  
Gi svaret eksakt.



## Oppgåve 4 (3 poeng)

Maria teiknar ein likesida trekant. Ho deler trekanten i fleire og fleire små likesida trekantar og fargelegg eit mønster. Figurane nedanfor viser korleis ho arbeider.



Tenk deg at Maria held fram med å dele opp trekanten og fargeleggje etter same mønster.

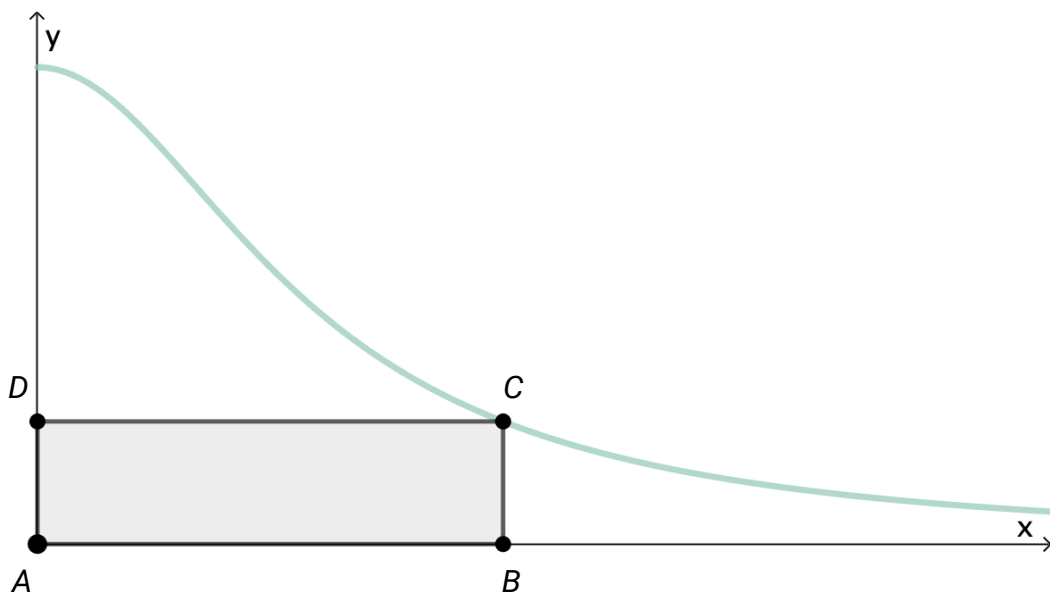
- Set opp ein algoritme Maria kan bruke for å finne summen av areala av dei 100 første trekantane som vil bli grå.
- Ta utgangspunkt i algoritmen og lag eit program som reknar ut summen av areala dersom arealet av den likesida trekanten ho startar med er 36.

## Oppgave 5 (4 poeng)

Funksjonen  $f$  er gitt ved

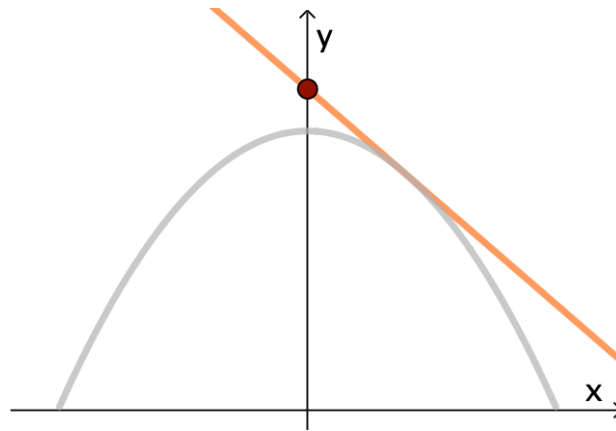
$$f(x) = \frac{10}{x^2 + 3}, \quad x > 0$$

Punkta  $A$ ,  $B$ ,  $C$  og  $D$  danner eit rektangel. Punktet  $A$  ligg i origo, punkt  $B$  ligg på  $x$ -aksen, punkt  $C$  ligg på grafen til  $f$ , og punkt  $D$  ligg på  $y$ -aksen. Sjå figuren nedanfor.



- Bestem arealet av rektangelet dersom punkt  $B$  har koordinatane  $(3, 0)$ .
- Kvar på  $x$ -aksen må punkt  $B$  liggje for at arealet av rektangelet  $ABCD$  skal bli størst mogleg?

## Oppgåve 6 (3 poeng)



Ein arkitekt har teikna eit snitt av ein lagerhall. Lagerhallen er 20 meter h g og har form som ein parabel gitt ved

$$p(x) = -\frac{1}{12}x^2 + 20$$

På taket av lagerhallen skal det plasserast eit webkamera. Webkameraet skal festast på ei stong som er 3 meter lang.

Den rette linja på figuren går gjennom punktet  $(0, 23)$  og er ein tangent til grafen.

- a) Bestem likninga for tangenten.
- b) Kor langt frå veggen på lagerhallen kan ein tjuv bevege seg utan å bli fotografert av webkameraet?

## Bokmål

| Eksamensinformasjon              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eksamenstid</b>               | Eksamen varer i 5 timer.<br>Delen uten og delen med hjelpemidler skal deles ut samtidig.<br>Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 2 timer.<br>Etter 2 timer kan du bruke hjelpemidler.<br>Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Del uten hjelpemidler</b>     | Du kan bruke vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Del med hjelpemidler</b>      | Du kan bruke alle hjelpemidler, med unntak av internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon. Du kan ikke bruke kunstig intelligens til å generere innhold i besvarelsen din.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Framgangsmåte</b>             | Delen uten hjelpemidler har 6 oppgaver.<br>Delen med hjelpemidler har 6 oppgaver.<br><br>Der oppgaveteksten ikke sier noe annet, kan du fritt velge framgangsmåte. Dersom oppgaven krever en bestemt løsningsmetode, kan en alternativ metode gi lav/noe uttelling.<br><br>Bruk av digitale verktøy som regneark, programmering, graftegner og CAS skal dokumenteres.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Veiledning om vurderingen</b> | Poeng er bare veiledende i vurderingen. Karakteren blir fastsatt etter en samlet vurdering. Det betyr at sensor vurderer i hvilken grad du <ul style="list-style-type: none"><li>• viser regneferdigheter og matematisk forståelse</li><li>• gjennomfører logiske resonnementer</li><li>• ser sammenhenger i faget, er oppfinnsom og kan ta i bruk fagkunnskap i nye situasjoner</li><li>• kan bruke hensiktsmessige hjelpemidler</li><li>• forklarer framgangsmåter og begrunner svar</li><li>• skriver oversiktlig og er nøyaktig med utregninger, benevninger, tabeller og grafiske framstillinger</li><li>• vurderer om svar er rimelige</li></ul> |
| <b>Andre opplysninger</b>        | Se kildeliste på side 22.<br><br>Andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger:<br>Utdanningsdirektoratet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## DEL 1

### Uten hjelpemidler

#### Oppgave 1 (2 poeng)

Løs ulikheten

$$x^2 + 4x - 5 < 0$$

#### Oppgave 2 (3 poeng)

Bestem nullpunktene til funksjonen  $f$  gitt ved

$$f(x) = x^3 - 5x^2 - 8x + 12$$

### Oppgave 3 (4 poeng)

En rasjonal funksjon  $f$  er gitt ved

$$f(x) = \frac{2x + 6}{x^2 + 4}$$

Hvilke av påstandene nedenfor er riktige? Husk å begrunne svarene dine.

**Påstand 1**

Grafen til  $f$  har nøyaktig ett nullpunkt.

**Påstand 2**

Grafen til  $f$  har ingen vertikale asymptoter.

**Påstand 3**

Grafen til  $f$  skjærer aldri  $y$ -aksen.

**Påstand 4**

Grafen til  $f$  har horisontal asymptote  $y = 2$ .

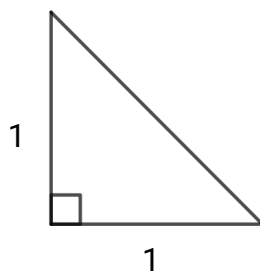
### Oppgave 4 (2 poeng)

For fem år siden vant Oskar i Lotto. Han satte pengene i banken og har fått 4,5 % rente per år. I dag har han 250 000 kroner på kontoen.

Hvilket eller hvilke av uttrykkene nedenfor kan vi bruke for å regne ut hvor mye Oskar vant i Lotto?

- |                                |                               |                                |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1) $250\,000 \cdot 0,955^5$    | 2) $\frac{250\,000}{1,045^5}$ | 3) $250\,000 \cdot 1,045^5$    |
| 4) $250\,000 \cdot 0,955^{-5}$ | 5) $\frac{250\,000}{0,955^5}$ | 6) $250\,000 \cdot 1,045^{-5}$ |

## Oppgave 5 (5 poeng)



- a) Bruk trekanten ovenfor til å vise at  $\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$

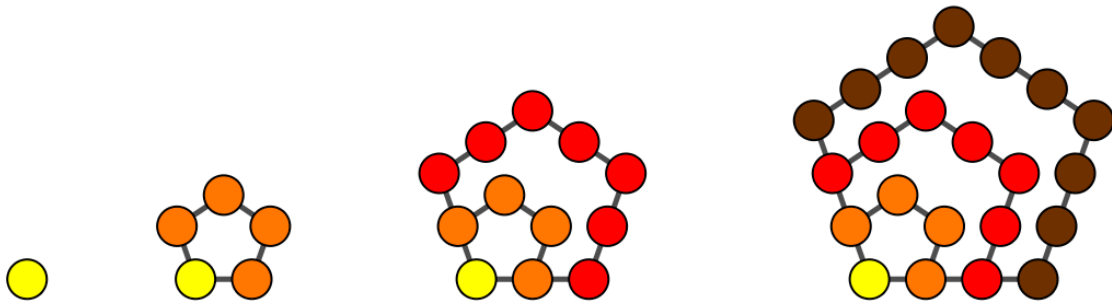
Gitt en trekant  $ABC$  der  $AB = 3\sqrt{2}$ ,  $AC = 8$  og  $\angle A = 45^\circ$

- b) Bestem arealet av trekanten.

Gitt en trekant  $PQR$  der  $PQ = 3\sqrt{2}$ ,  $PR = 8$  og  $\angle P = 140^\circ$

- c) Hvilken av trekantene  $ABC$  og  $PQR$  har størst areal?  
Husk å argumentere for svaret ditt.

## Oppgave 6 (3 poeng)



Siri arbeider med femkantttall. Hun har oppdaget en sammenheng og laget programmet nedenfor.

```
1 tall = 1
2 differanse = 4
3
4 while tall <= 60:
5     print(tall)
6     tall = tall + differanse
7     differanse = differanse + 3
```

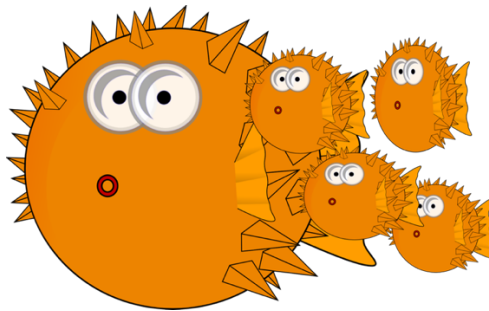
Hvilke tall vil bli skrevet ut når programmet kjøres?  
Gjør rede for sammenhengen Siri har oppdaget.



## DEL 2

### Med hjelpemidler

#### Oppgave 1 (8 poeng)



Tabellen nedenfor viser sammenhengen mellom lengde og vekt for en type fisk.

|             |      |      |      |      |        |        |
|-------------|------|------|------|------|--------|--------|
| Lengde (cm) | 50   | 70   | 80   | 100  | 120    | 130    |
| Vekt (gram) | 1190 | 3320 | 5070 | 9610 | 16 080 | 21 590 |

Sammenhengen kan beskrives med en modell  $F$  gitt på formen

$$F(x) = a \cdot x^b$$

der  $F(x)$  gram er vekten til en fisk som er  $x$  centimeter lang.

- Bruk opplysningene i tabellen til å bestemme tallene  $a$  og  $b$ .  
Tegn grafen til  $F$ .
- Bestem stigningstallet til den rette linjen som går gjennom punktene  $(75, F(75))$  og  $(95, F(95))$ . Gi en praktisk tolkning av svaret.
- Bestem den momentane vekstfarten når  $x=100$ .  
Gi en praktisk tolkning av svaret.
- Hvor mange prosent vil vekten av en fisk øke med dersom lengden øker med 20 % ifølge modellen?

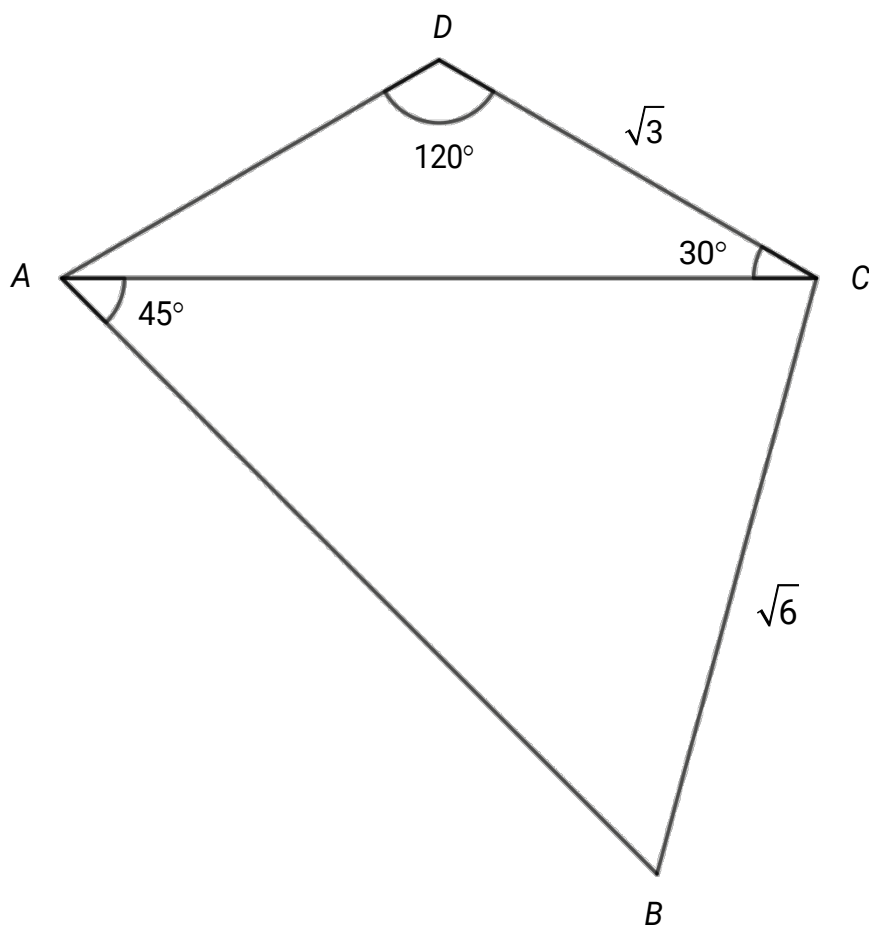
## Oppgave 2 (2 poeng)

I dag er Abid, Therese og Harald til sammen 68 år.  
Therese er 17 år eldre enn Abid.

Om tre år vil Abid være dobbelt så gammel som Harald.

Hvor gamle er Abid, Therese og Harald i dag?

## Oppgave 3 (5 poeng)

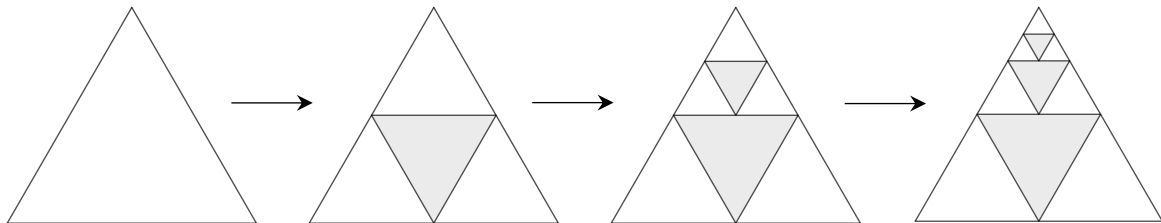


Gitt figuren ovenfor.

- Gjør beregninger og vis at  $AC = 3$ .
- Bestem arealet av firkanten  $ABCD$ .  
Gi svaret eksakt.

## Oppgave 4 (3 poeng)

Maria tegner en likesidet trekant. Hun deler trekanten i flere og flere små likesidede trekanter og fargelegger et mønster. Figurene nedenfor viser hvordan hun arbeider.



Tenk deg at Maria fortsetter å dele opp trekanten og fargelegge etter samme mønster.

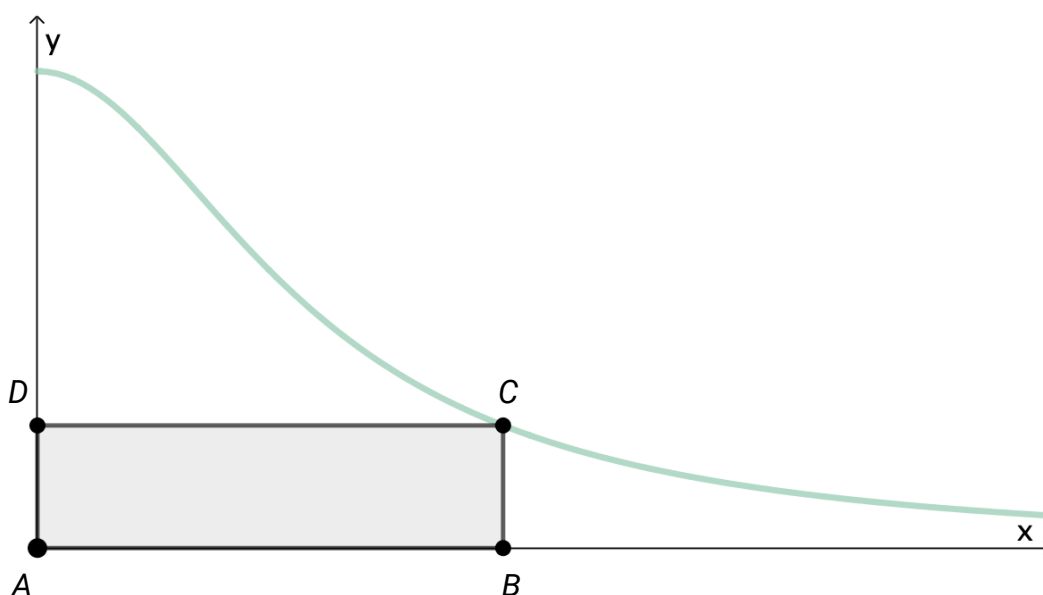
- a) Sett opp en algoritme Maria kan bruke for å finne summen av arealene av de 100 første trekantene som vil bli grå.
- b) Ta utgangspunkt i algoritmen og lag et program som regner ut summen av arealene dersom arealet av den likesidede trekanten hun starter med er 36.

## Oppgave 5 (4 poeng)

Funksjonen  $f$  er gitt ved

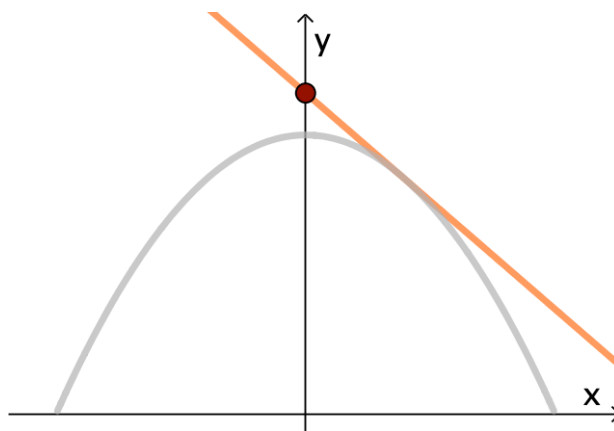
$$f(x) = \frac{10}{x^2 + 3}, \quad x > 0$$

Punktene  $A$ ,  $B$ ,  $C$  og  $D$  danner et rektangel. Punktet  $A$  ligger i origo, punktet  $B$  ligger på  $x$ -aksen, punktet  $C$  ligger på grafen til  $f$ , og punktet  $D$  ligger på  $y$ -aksen. Se figuren nedenfor.



- Bestem arealet av rektangelet dersom punktet  $B$  har koordinatene  $(3, 0)$ .
- Hvor på  $x$ -aksen må punktet  $B$  ligge for at arealet av rektangelet  $ABCD$  skal bli størst mulig?

## Oppgave 6 (3 poeng)



En arkitekt har tegnet et snitt av en lagerhall. Lagerhallen er 20 meter høy og har form som en parabel gitt ved

$$p(x) = -\frac{1}{12}x^2 + 20$$

På taket av lagerhallen skal det plasseres et webkamera. Webkameraet skal festes på en stang som er 3 meter lang.

Den rette linjen på figuren går gjennom punktet  $(0, 23)$  og er en tangent til grafen.

- a) Bestem likningen for tangenten.
- b) Hvor langt fra veggen på lagerhallen kan en tyv bevege seg uten å bli fotografert av webkameraet?

# Kjelder / Kilder

## Del 2

### Oppgave 1 / Oppgave 1

Illustrasjon: Pixabay

**Blank side**

### **TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGÅVA:**

- Start med å lese oppgaveinstruksen godt.
- Hugs å føre opp kjeldene i svaret ditt dersom du bruker kjelder.
- Les gjennom det du har skrive, før du leverer.
- Bruk tida. Det er lurt å drikke og ete undervegs.

**Lykke til!**

### **TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGAVEN:**

- Start med å lese oppgaveinstruksen godt.
- Husk å føre opp kildene i svaret ditt hvis du bruker kilder.
- Les gjennom det du har skrevet, før du leverer.
- Bruk tiden. Det er lurt å drikke og spise underveis.

**Lykke til!**