

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamen varer i 5 timer. Delen uten og delen med hjelpemidler skal deles ut samtidig. Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 1 time. Etter 1 time kan kandidaten bruke hjelpemidler. Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.
Del uten hjelpemidler	Vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.
Del med hjelpemidler	Alle hjelpemidler er tillatt, med unntak av internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon.
Framgangsmåte	Delen uten hjelpemidler har 4 oppgaver. Delen med hjelpemidler har 7 oppgaver. 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. Bruk av digitale verktøy som regneark, programmering, graftegner og CAS skal dokumenteres.
Veiledning om vurderingen	Poeng er bare veiledende i vurderingen. Karakteren blir fastsatt etter en samlet vurdering. Det betyr at sensor vurderer i hvilken grad du • viser regneferdigheter og matematisk forståelse • gjennomfører logiske resonnementer • ser sammenhenger i faget, er oppfinnsom og kan ta i bruk fagkunnskap i nye situasjoner • kan bruke hensiktsmessige hjelpemidler • forklarer framgangsmåter og begrunner svar • skriver oversiktlig og er nøyaktig med utregninger, benevnninger, tabeller og grafiske framstillinger • vurderer om svar er rimelige
Andre opplysninger	Kilder for bilder, tegninger osv. • Basseng: mspa.no (22.06.2022) • Bygård: pixabay.com (21.06.2022) Bilder, tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

DEL 1

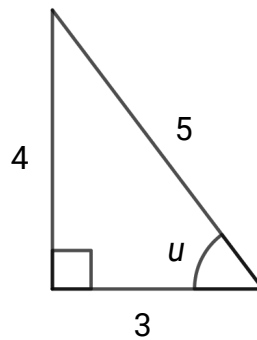
Uten hjelpemidler

Oppgave 1

Gitt trekanten til høyre.

Vis at

$$\frac{\sin u}{\cos u} = \tan u$$

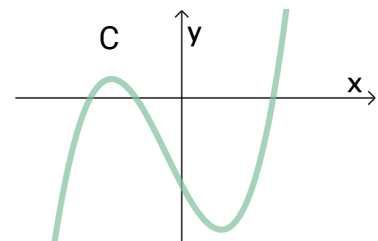
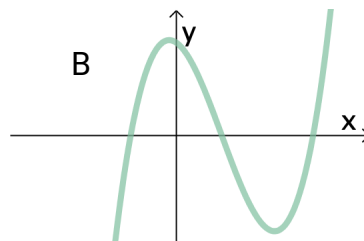
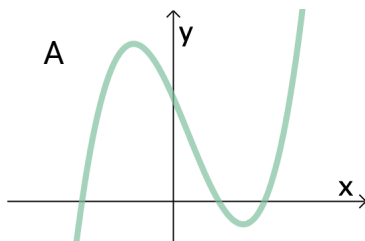


Oppgave 2

Funksjonen f er gitt ved

$$f(x) = (x-4)(x-2)(x+4)$$

- a) Hvilken av grafene nedenfor kan være grafen til f ?
Husk å forklare hvordan du tenker.



- b) Løs ulikheten

$$(x-4)(x-2)(x+4) > 0$$

Oppgave 3

```
1 def f(x):  
2     return (1 - 2 * x) / (x - 2)  
3  
4 x = 8  
5  
6 while x >= -8 :  
7  
8     print(x , f(x))  
9     x = x - 1  
10
```

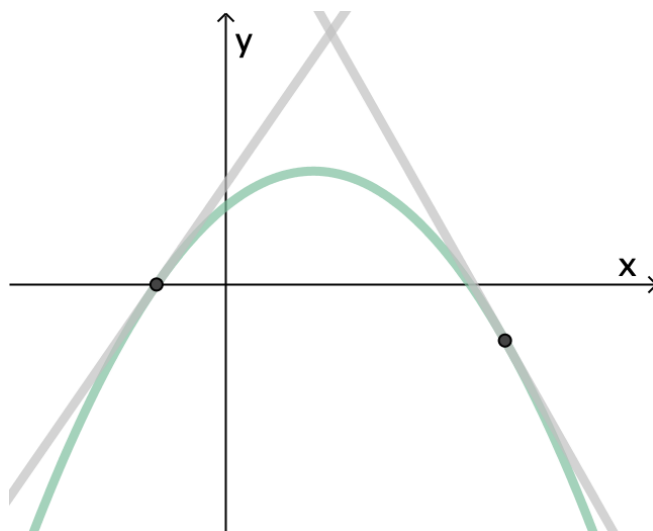
```
8 -2.5  
7 -2.6  
6 -2.75  
5 -3.0  
4 -3.5  
3 -5.0
```

Lars har skrevet en programkode. Ovenfor ser du koden, og resultatet Lars får når han kjører programmet.

Når programmet har skrevet ut de seks linjene, kommer en feilmelding.

- Hva ønsker Lars å bruke programmet til, og hvorfor får han en feilmelding?
- Foreslå endringer Lars kan gjøre i koden for å unngå feilmeldingen.
- Skisser grafen til funksjonen f som Lars har definert i linje 1 og 2 i koden.

Oppgave 4



Om grafen til en andregradsfunksjon f får du vite at

- tangenten i punktet $(-2, 0)$ har likningen $y = 9x + 18$
- tangenten i punktet $(8, -10)$ har likningen $y = -11x + 78$

Bestem $f'(x)$.

DEL 2

Med hjelpemidler

Oppgave 1



Strømmen som holder vannet i et hagebasseng varmt, blir slått av.

Anta at funksjonen T gitt ved

$$T(x) = 3,5 + 34,5 \cdot 0,87^x, \quad x \geq 0$$

kan brukes som en modell for temperaturen $T(x)$ °C i vannet x timer etter at strømmen blir slått av.

- a) Hva er temperaturen i vannet når strømmen blir slått av?
- b) Hvor lang tid vil det ta før temperaturen i vannet er under 20°C?
- c) Bestem stigningstallet til den rette linjen som går gjennom punktene $(0, T(0))$ og $(4, T(4))$. Gi en praktisk tolkning av svaret.
- d) Undersøk om temperaturen i vannet noen gang vil synke med mer enn 5°C i løpet av en time.
- e) Gi en praktisk tolkning av tallet 3,5 i modellen.

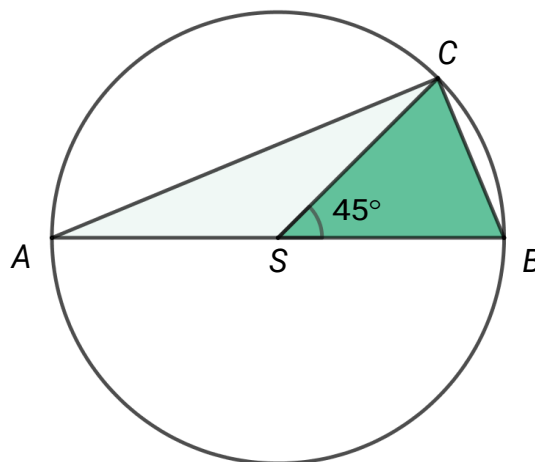
Oppgave 2



I en bygård er det 40 leiligheter med til sammen 90 rom.
Hver leilighet har enten to eller tre rom.

Hvor mange leiligheter har to rom, og hvor mange har tre rom?

Oppgave 3



En sirkel har sentrum i S . AB er diameter, og C ligger på sirkelperiferien.
Arealet av $\triangle SBC$ er $3 \cdot \sqrt{2}$

- a) Bestem sirkelens radius. Bruk eksakte verdier.
- b) Bestem arealet av $\triangle ABC$. Bruk eksakte verdier.

Oppgave 4

Nina og Edvard arbeider med å finne en ukjent side x i en trekant. De har brukt cosinussetningen og satt opp likningen

$$14^2 = 16^2 + x^2 - 16x$$

a) Hvilke opplysninger kan Nina og Edvard ha fått om trekanten?

Siden likningen ovenfor er en andregradslikning, antar Nina at det er to ulike trekanter som passer med opplysningene de har fått.

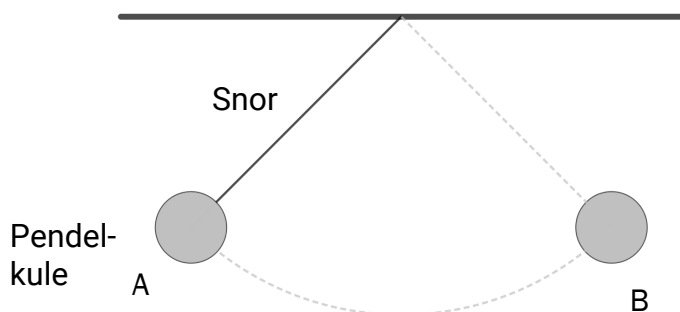
b) Løs likningen og lag én skisse som viser at Ninas antakelse er riktig. Sett mål på skissen.

Nina og Edvard vet at andregradslikninger kan ha to løsninger, én løsning eller ingen løsning. Edvard bytter ut 14^2 med 5^2 . Da har likningen ovenfor ingen løsning.

«Det kunne vi sett om vi hadde laget en skisse», sier Nina. «Jeg lurte på hvilket tall vi måtte erstattet 14^2 med for å få nøyaktig én løsning.»

c) Ta utgangspunkt i skissen du har laget. Gjør beregninger og bestem lengdene av sidene i det tilfellet der likningen har nøyaktig én løsning. Bruk eksakte verdier.

Oppgave 5



Figuren til venstre viser en pendel. Tiden pendelen bruker på å svinge fra posisjon A til posisjon B og tilbake til posisjon A igjen, kalles svingetiden.

Klasse 1STA har utført et forsøk i naturfag. De har målt svingetiden til pendler med ulike snorlengder.

Tabellen nedenfor viser svingetiden til pendler med åtte ulike snorlengder.

Snorlengde (meter)	0,1	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,6	2,0
Svingetid (sekund)	0,69	1,17	1,44	1,82	2,08	2,27	2,53	2,80

a) Bruk tallene i tabellen, og lag en modell på formen

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

som viser svingetiden $S(x)$ sekunder til en pendel med snorlengde x meter.

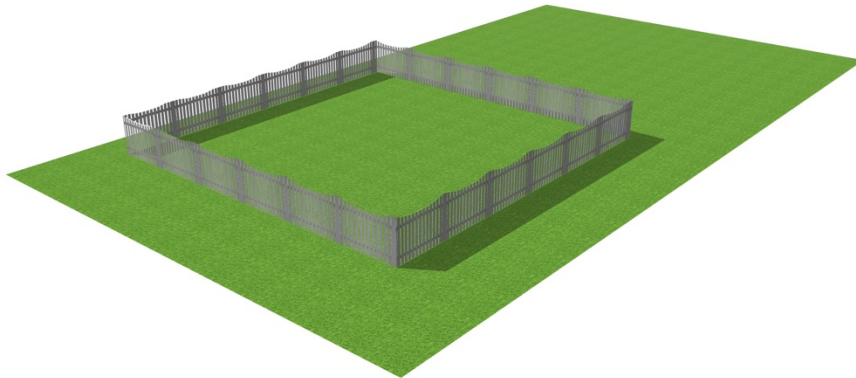
Formelen

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

kan brukes for å regne ut svingetiden T til en pendel, når vi ser bort fra friksjon og luftmotstand. L er snorlengden gitt i meter, og g er tyngdens akselerasjon. På jorden er $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

b) Gjør beregninger og sammenlikn uttrykket du fant for $S(x)$ i oppgave a) med formelen for T .

Oppgave 6



Per og Solveig har nok materialer til å lage et gjerde som er 64 m langt. De skal gjerde inn et område som skal ha form som et rektangel, og de ønsker at området skal få størst mulig areal.

Per påstår at arealet blir størst mulig dersom alle sidekantene er like lange.

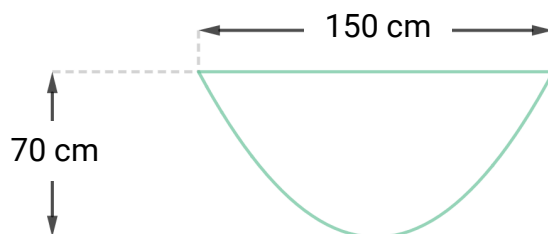
- a) Vis at Per sin påstand kan være riktig, ved å lage en oversikt som viser arealet av ulike rektangler med omkrets 64 m.

Solveig lurer på om de kan tegne en graf som viser at Per har rett. Hun prøver å sette opp et funksjonsuttrykk som hun kan bruke.

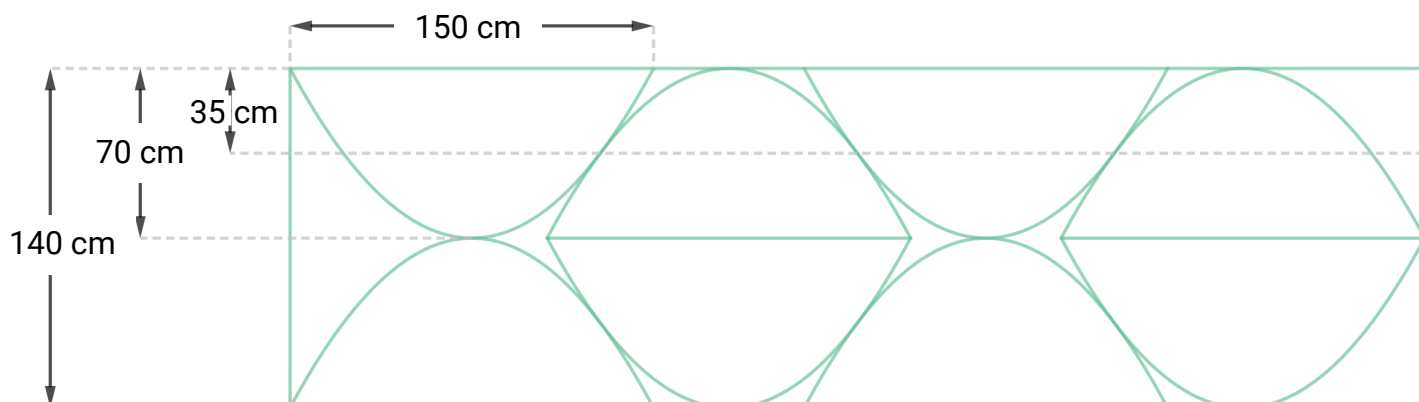
- b) Sett opp funksjonsuttrykket for Solveig. Tegn grafen, og vis at Per sin påstand er riktig.

Oppgave 7

En bedrift produserer gardiner. Hvert gardin skal ha form som en parabel. Høyden skal være 70 cm. Lengden øverst skal være 150 cm. Se figuren nedenfor.



Bedriften vil klippe ut gardinene fra tøyroller som er 140 cm brede. For å bruke så lite tøy som mulig vil en maskin klippe ut gardinene slik figuren nedenfor viser.



Gjør beregninger, og finn ut hvor langt tøyestykke bedriften minst må bruke for å lage åtte gardiner.

Blank side

Blank side