

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamen varer i 5 timer. Delen uten og delen med hjelpemidler skal deles ut samtidig. Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 2 timer. Etter 2 timer kan du bruke hjelpemidler. Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.
Del uten hjelpemidler	Du kan bruke vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.
Del med hjelpemidler	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.
Framgangsmåte	Delen uten hjelpemidler har 7 oppgaver. Delen med hjelpemidler har 6 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. • Stetoskop: Pixabay (09.12.2024) • Hundemat: Pixabay (10.12.2024) • Noah og Johanne: Pixabay (11.05.2021) Andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

DEL 1

Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (2 poeng)

En funksjon f er gitt ved

$$f(x) = \frac{12x - 3}{2x + 1}$$

Bestem likningene for eventuelle asymptoter til grafen til f .

Oppgave 2 (2 poeng)

Løs ulikheten

$$x^2 - 4x - 12 < 0$$

Oppgave 3 (1 poeng)

En andregradsfunksjon f har ett nullpunkt. Grafen til f skjærer y -aksen i punktet $(0,9)$.

Bestem et mulig funksjonsuttrykk $f(x)$ for andregradsfunksjonen.

Oppgave 4 (4 poeng)

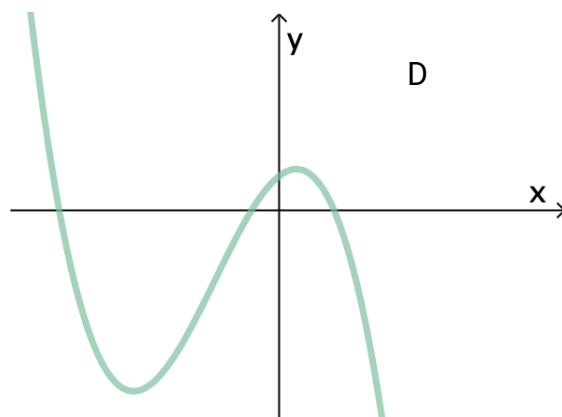
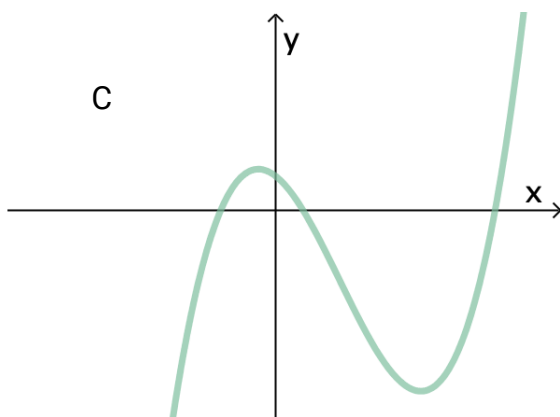
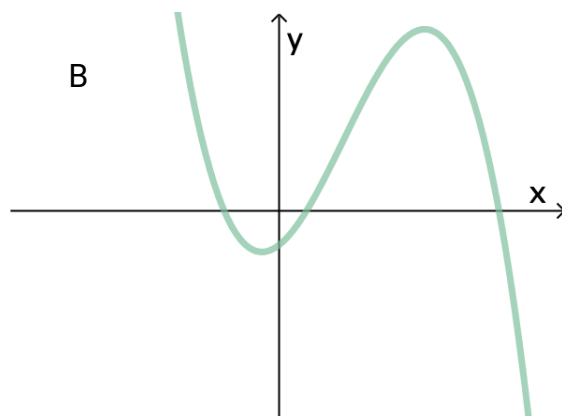
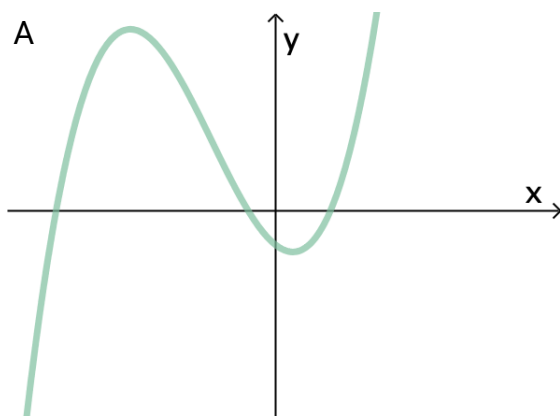
a) Løs likningen

$$x^3 - 7x^2 - 10x + 16 = 0$$

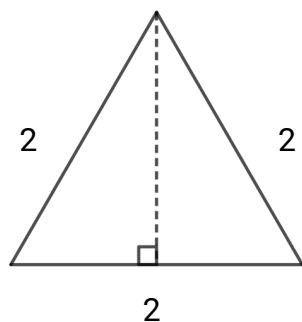
b) Funksjonen f er gitt ved

$$f(x) = x^3 - 7x^2 - 10x + 16$$

Hvilken av grafene nedenfor kan være grafen til f ?
Husk å begrunne svaret.



Oppgave 5 (6 poeng)



- a) Bruk den likesidede trekanten ovenfor til å vise at $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$

Gitt en trekant ABC der $AB=10$, $AC=6$ og $\angle A=30^\circ$

- b) Bestem arealet av trekanten.

Gitt en trekant PQR der $PQ=8$, $PR=3$ og $\angle P=60^\circ$

- c) Bestem lengden av siden QR .

Oppgave 6 (1 poeng)

Kari arbeider med algebraiske uttrykk, likninger og identiteter. Hun prøver å løse likningen

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

i et CAS-verktøy og får resultatet $x = x$. Se nedenfor.

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

Løs: $\{x = x\}$

Ta utgangspunkt i dette resultatet og forklar Kari hva en identitet er.

Oppgave 7 (2 poeng)

Siri har laget programmet nedenfor.

```
1 def f(x):
2     return x ** 2 + 2 * x - 15
3
4 x = - 5
5 verdi = f(x)
6
7 while x <= 5:
8
9     if f(x) < verdi:
10        verdi = f(x)
11
12    x = x + 1
13
14 print(verdi)
```

Hva finner Siri ut når hun kjører programmet?
Hvilken verdi skrives ut?

DEL 2

Med hjelpemidler

Oppgave 1 (5 poeng)

Tabellen nedenfor viser antallet registrerte tilfeller av kikhoste i Norge noen måneder i perioden januar 2023–oktober 2024.

Måned	Januar 2023	Mai 2023	Oktober 2023	Februar 2024	August 2024	Oktober 2024
Antall registrerte tilfeller	29	93	164	284	1035	1657

La x være antall måneder etter desember 2022, det vil si at $x=1$ tilsvarer januar 2023, $x=3$ tilsvarer mars 2023, og så videre.

- a) Bruk opplysningene ovenfor til å vise at funksjonen K gitt ved

$$K(x) = 27,8 \cdot 1,2^x$$

er en god modell for antall registrerte tilfeller av kikhoste i Norge i perioden januar 2023–oktober 2024.



- b) Bestem stigningstallet til den rette linjen som går gjennom punktene $(4, K(4))$ og $(21, K(21))$. Gi en praktisk tolkning av svaret du får.
- c) Hvor mange tilfeller av kikhoste vil bli registrert i Norge i mai 2025 ifølge modellen?

Oppgave 2 (2 poeng)

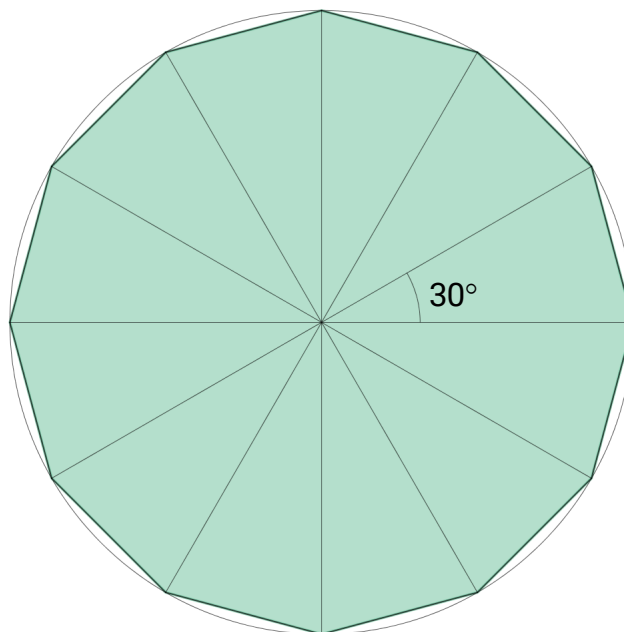


En butikk selger små og store sekker med hundemat. De små sekkene veier 4,5 kg, og de store veier 12 kg.

En dag solgte butikken 80 sekker. Sekkene veide til sammen 720 kg.

Hvor mange små og hvor mange store sekker solgte butikken denne dagen?

Oppgave 3 (4 poeng)



En tolvkant er innskrevet i en sirkel. Se figuren ovenfor. Tolvkanten er satt sammen av tolv like store likebeinte trekanter. Arealet av tolvkanten er 120.

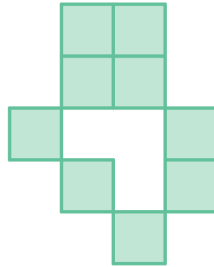
- a) Bestem diameter i sirkelen.
Gi svaret eksakt.

- b) Bestem omkretsen av tolvkanten.
Gi svaret eksakt.

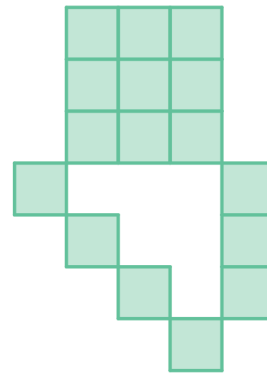
Oppgave 4 (5 poeng)



Figur 1



Figur 2



Figur 3

Ovenfor ser du tre figurer. Figurene er satt sammen av små grønne kvadrater. Tenk deg at du skal fortsette å lage figurer etter samme mønster.

Du skal lage et program som beregner og skriver ut hvor mange små grønne kvadrater det vil være i hver av de 20 første figurene.

- a) Sett opp en algoritme du kan bruke for å lage programmet.
- b) Ta utgangspunkt i algoritmen fra oppgave a) og lag programmet.

Tenk deg at du har 1 000 000 små kvadrater. Du starter med å lage figur 1 og fortsetter så med å lage figur 2, figur 3 osv.

- c) Lag et program som du kan bruke for å finne ut hvor mange figurer du kan lage, og hvor mange små kvadrater du har igjen når du har laget alle figurene.

Oppgave 5 (6 poeng)

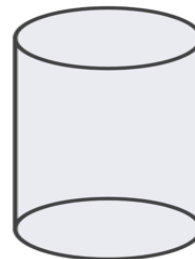
Isabel er industridesigner. Hun arbeider med et design på bokser med form som sylindre.

Formel for å regne ut volumet av en boks med radius r og høyde h

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Formel for å regne ut arealet av overflaten av boksen

$$O = \pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$$



Isabel lurer på hvor stor radius hun bør velge og hvor høye boksene må være, når hver boks skal ha

- et volum V på 450 cm^3
- minst mulig overflate O

Isabel ser at når hun har gitt volum og radius, kan hun regne ut høyden ved å bruke formelen $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

a) Lag en oversikt som vist nedenfor. Gjør beregninger og fyll inn verdiene som mangler.

Radius, r (cm)	Høyde, h (cm)	Overflate, O (cm^2)	Volum, V (cm^3)
2	35,8	462,6	450
4			450
6			450
8			450

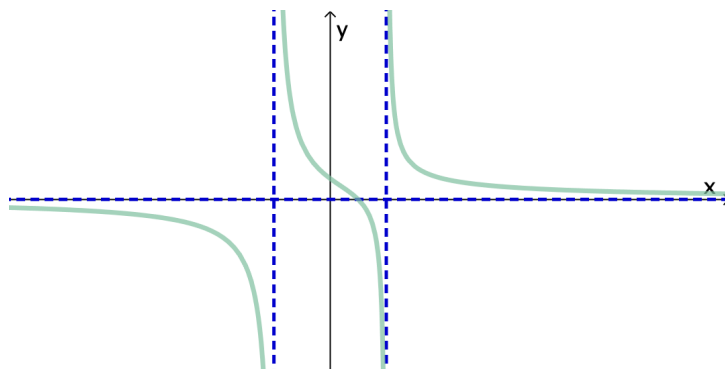
Isabel ønsker å lage en modell som viser overflaten av ulike bokser hun kan lage ved å endre radius.

- b) Sett opp et funksjonsuttrykk Isabel kan bruke, og lag en grafisk framstilling som viser sammenhengen mellom radius og overflate.
- c) Hvor stor må radius i boksene være for at overflaten skal bli minst mulig? Hvor stor blir overflaten da?

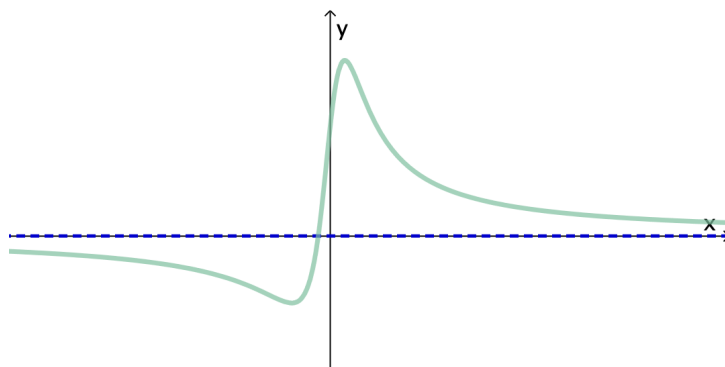
Oppgave 6 (4 poeng)

Klassen til Noah og Johanne arbeider med rasjonale funksjoner. Læreren har tegnet grafene til to rasjonale funksjoner f og g og bedt elevene undersøke hvordan funksjonsuttrykkene kan se ut.

Grafen til f



Grafen til g



Grafen til f har to vertikale asymptoter.
Hvordan må nevneren i brøken da se ut?

Jeg tror jeg vet det! Tenk på hvordan vi har funnet
den vertikale asymptoten til de rasjonale
funksjonene vi har arbeidet med tidligere.



Ja! Da skjønner jeg også hvordan nevneren til g
kan se ut! Den grafen har jo ingen vertikale asymptoter!

Vi må passe på at nullpunktet, skjæringspunktet med
 y – aksen og den horisontale asymptoten også blir riktig.



Hjelp Noah og Johanne med å finne fram til et mulig funksjonsuttrykk $f(x)$ for funksjonen f og et mulig funksjonsuttrykk $g(x)$ for funksjonen g .

Husk å argumentere for dine valg av funksjonsuttrykk.

Blank side

Blank side