

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 5 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	Bilder, tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

DEL 1

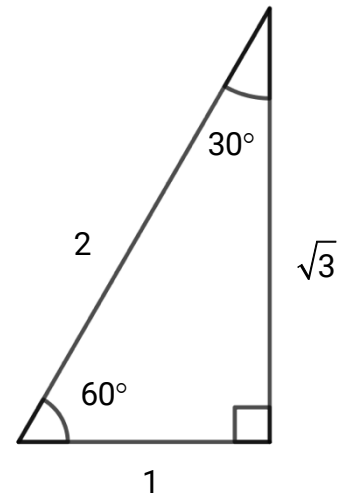
Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (2 poeng)

Snorre har funnet formelen nedenfor i en matematikkbok

$$2 \cdot \sin(u) \cdot \cos(u) = \sin(2 \cdot u)$$

Bruk trekanten til høyre og vis at formelen gjelder når $u = 30^\circ$



Oppgave 2 (2 poeng)

Funksjonen f er gitt ved

$$f(x) = (x-1)(x+3)$$

Bestem koordinatene til bunnpunktet på grafen til f .

Oppgave 3 (4 poeng)

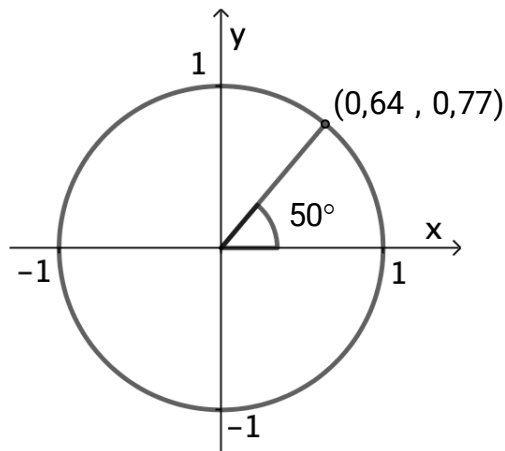
Funksjonen f er gitt ved

$$f(x) = x^3 + 7x^2 + 4x - 12$$

Løs ulikheten $f(x) < 0$ og illustrer løsningen grafisk ved å lage en skisse.

Oppgave 4 (2 poeng)

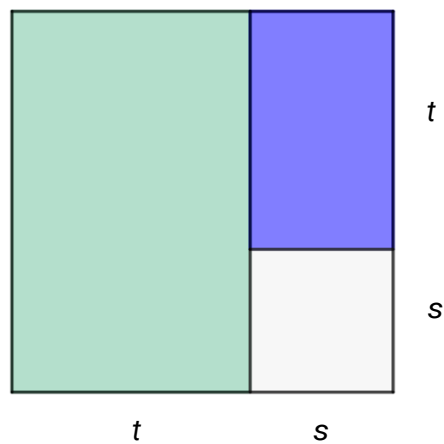
I koordinatsystemet nedenfor har vi tegnet en sirkel med radius $r = 1$. Punktet $P(0,64, 0,77)$ ligger på sirkelen.



- a) Er $\tan 50^\circ > 1$?
Husk å begrunne svaret ditt.

- b) Er $\tan 130^\circ > 0$?
Husk å begrunne svaret ditt.

Oppgave 5 (2 poeng)



Ovenfor ser du et lite kvadrat og to rektangler som til sammen utgjør et stort kvadrat.

Hver side i det lille kvadratet har lengde s .

Hver side i det store kvadratet har lengde $s + t$.

Sett opp en matematisk identitet med utgangspunkt i arealet av det store kvadratet.

DEL 2

Med hjelpemidler

Oppgave 1 (8 poeng)



Funksjonen P gitt ved

$$P(x) = 3600 \cdot 0,85^x + 600$$

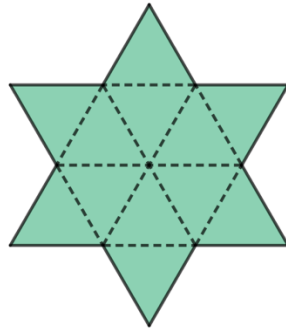
er en modell som viser hvor mange personer som abonnerte på papirutgaven av en avis x år etter 2010.

- a) Vis hvordan du på to ulike måter kan finne ut hvor mange personer som abonnerte på papirutgaven i 2010.
- b) Bestem stigningstallet til den rette linjen som går gjennom punktene $(4, P(4))$ og $(14, P(14))$. Gi en praktisk tolkning av svaret du får.
- c) Bestem den momentane vekstfarten når $x = 10$. Gi en praktisk tolkning av svaret du får.

I 2019 abonnerte 1000 personer på den digitale utgaven av avisen. Antallet personer som abonnerte på den digitale utgaven, økte med 5,5 % hvert år fra 2019 til 2024.

- d) Hvilket år var det for første gang flere personer som abonnerte på den digitale utgaven av avisen enn på papirutgaven?

Oppgave 2 (2 poeng)



Maria skal lage en stjerne ved å sette sammen 12 like store likesidede trekanter. Lengdene av sidekantene i trekantene er 4.

Ved å bruke Pytagoras' setning og arealberegninger har Maria kommet fram til at arealet av stjernen vil bli $48\sqrt{3}$.

Vis at du kan komme fram til samme resultat ved å bruke trigonometri.

Oppgave 3 (2 poeng)

En rasjonal funksjon f har asymptotene $x = 2$ og $y = 4$.

Nullpunktet til funksjonen er $x = -3$.

Bestem et mulig funksjonsuttrykk $f(x)$.

Gjør rede for hvordan du har tenkt for å komme fram til funksjonsuttrykket.

Oppgave 4 (4 poeng)

$n!$ leses som « n fakultet» og er produktet av de naturlige tallene fra og med 1 til og med n . Se eksemplene nedenfor.

$$1! = 1$$

$$2! = 1 \cdot 2$$

$$3! = 1 \cdot 2 \cdot 3$$

$$4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4$$

$$5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5$$

...

- a) Lag et program som kan regne ut $n!$ for et gitt naturlig tall n .
Bruk programmet til å regne ut $5!$, $10!$ og $15!$

$100!$ er et produkt av 100 faktorer, $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 99 \cdot 100$

- b) Gjør rede for hvilke faktorer som gjør at det er 24 nuller i slutten av tallet $100!$

Oppgave 5 (3 poeng)

Du får vite følgende om en tredjegradsfunksjon f gitt ved

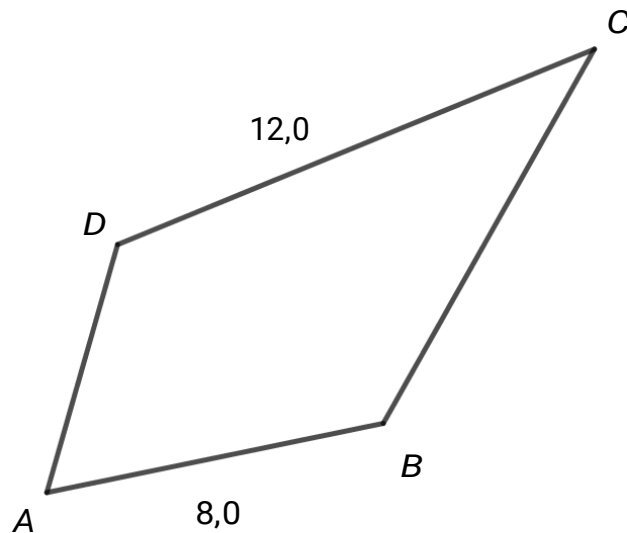
$$f(x) = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$$

- Grafen til f går gjennom punktet $(2, 6)$.
- Punktet $(-2, 8)$ er et toppunkt på grafen til f .
- Tangenten til grafen til f i punktet $(3, f(3))$ har stigningstall 4.

Bruk opplysningene ovenfor til å bestemme a , b , c og d .

Oppgave 6 (4 poeng)

Klassen til Isabel og Anniken skal vise at de kan bruke trigonometri for å bestemme arealet av figuren nedenfor.



Læreren har delt klassen i grupper og gitt hver gruppe noen opplysninger i tillegg til informasjonen som kan leses ut fra figuren.

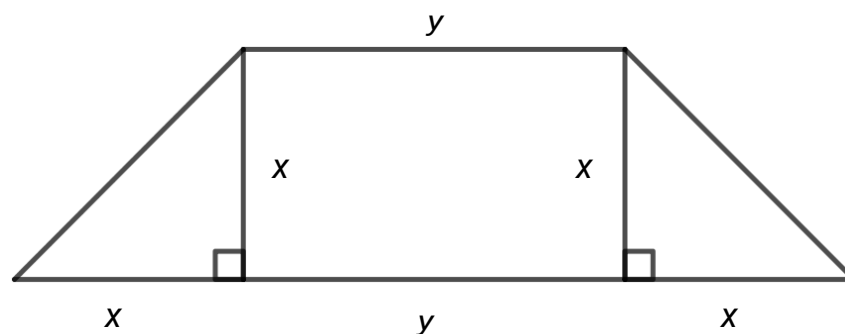
Gruppen til Isabel har fått vite at $AD = 6,0$, $BC = 10,0$ og at diagonalen $AC = 16,4$

- a) Vis hvordan gruppen til Isabel kan bestemme arealet ved å bruke opplysningene de har tilgang til. Husk å gjøre rede for hvilke trigonometriske sammenhenger du bruker.

Gruppen til Anniken har fått vite at $\angle A = 62,5^\circ$, $\angle C = 38,3^\circ$, $\angle ABD = 45,5^\circ$ og $\angle CBD = 85,5^\circ$

- b) Vis hvordan gruppen til Anniken kan bestemme arealet ved å bruke opplysningene de har tilgang til. Husk å gjøre rede for hvilke trigonometriske sammenhenger du bruker.

Oppgave 7 (8 poeng)



Else skal gjerde inn tre områder for å lage en grønnsakhage. Det største området skal ha form som et rektangel og de to minste som likebeinte rettvinklede trekanter. Se figuren ovenfor.

Else skal sette opp gjerde langs alle linjestykkene vist på figuren ovenfor. Hun har til sammen 100 m gjerde som hun vil bruke.

- Hvor stort blir arealet av grønnsakhagen dersom hun velger at katetene i trekantene skal være 8 meter?
- Lag en oversikt som viser hvordan arealet av grønnsakhagen endrer seg dersom hun velger andre lengder på katetene. Av oversikten skal Else kunne se omtrent hvor lange katetene må være for at arealet av grønnsakhagen skal bli størst mulig.
- Lag en modell A som Else kan bruke for å regne ut arealet $A(x)$ av grønnsakhagen for ulike verdier av x .
- Bruk modellen til å finne den lengden av katetene som vil gi det største arealet.
- Bestem modellens gyldighetsområde.