

Nynorsk

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamen varer i 5 timar. Delen utan og delen med hjelpemiddel skal delast ut samtidig. Delen utan hjelpemiddel skal leverast etter 1 time. Etter 1 time kan kandidaten bruka hjelpemiddel. Delen med hjelpemiddel skal leverast innan 5 timar.
Del utan hjelpemiddel	Vanlege skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar.
Del med hjelpemiddel	Alle hjelpemiddel er tillatne, med unntak av internett og andre verktøy som tillèt kommunikasjon.
Framgangsmåte	Delen utan hjelpemiddel har 5 oppgåver. Delen med hjelpemiddel har 8 oppgåver. 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. Bruk av digitale verktøy som rekneark, programmering, grafteiknar og CAS skal dokumenterast.
Rettleiing om vurderinga	Poeng er berre rettleiande i vurderinga. Karakteren blir fastsett etter ei samla vurdering. Det betyr at sensor vurderer i kva grad du – viser rekneferdigheiter og matematisk forståing – gjennomfører logiske resonnement – ser samanhengar i faget, er oppfinnsam og kan ta i bruk fagkunnskap i nye situasjonar – kan bruke formålstenlege hjelpemiddel – forklarar framgangsmåtar og grunngir svar – skriv oversiktleg og er nøyaktig med utrekningar, nemningar, tabellar og grafiske framstillingar – vurderer om svar er rimelege
Andre opplysningar	Kjelder for bilete, teikningar osv. • Ski: www.visitoslo.com (10.05.2021) • Dyrespor: https://pixabay.com/no/ (03.10.2021) • Silhuett: https://pixabay.com/no/ (03.10.2021) • Andreas og Markus: https://pixabay.com/no/ (03.10.2021) Andre bilete, teikningar og grafiske framstillingar: Utdanningsdirektoratet

DEL 1

Utan hjelpemiddel

Oppgåve 1 (2 poeng)

Likninga for ei linje ℓ er gitt ved $y = -2x + 9$

Ei anna linje m er parallell med linja ℓ og går gjennom punktet $(5, -6)$.

Bestem likninga for linja m .

Oppgåve 2 (2 poeng)

Om ein rettvinkla trekant ABC får du vite at

- $\cos \angle A = \frac{1}{2}$
- $\sin \angle C = \frac{1}{2}$
- $AB = 4$

Bestem AC .

Oppgåve 3 (3 poeng)

Løys likninga

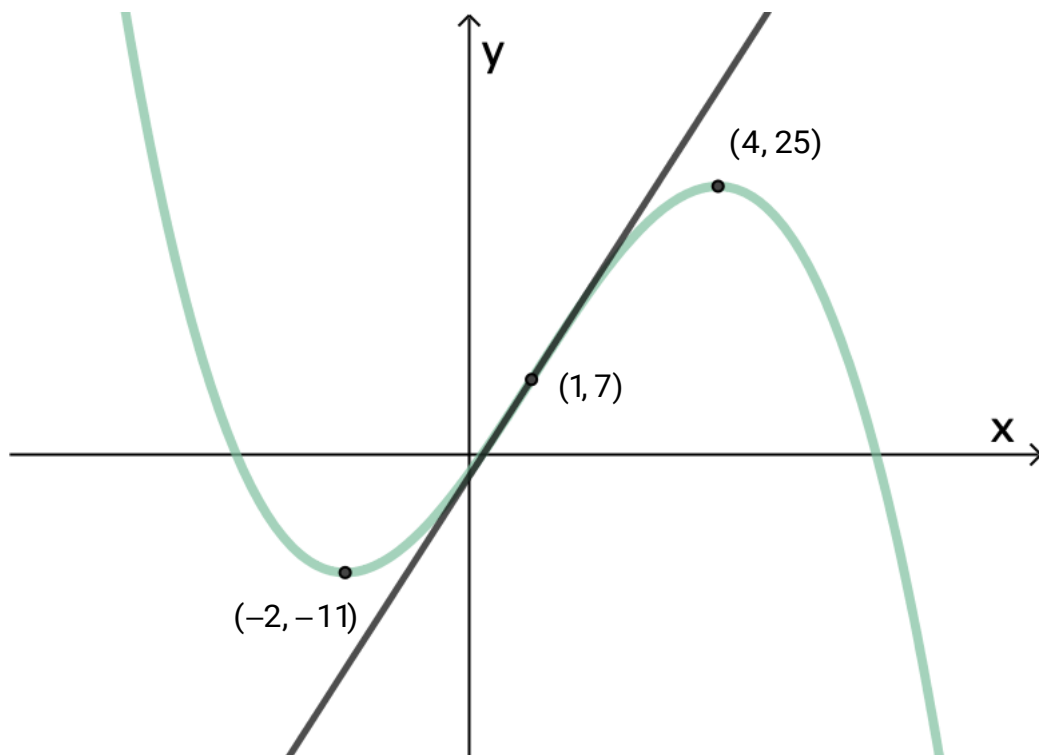
$$x^3 + 2x^2 - 7x + 4 = 0$$

Oppgåve 4 (2 poeng)

Vis at likningssystemet ikkje har løysing

$$\begin{cases} x^2 + 2x - y = -1 \\ x + y = -2 \end{cases}$$

Oppgåve 5 (3 poeng)



Ovanfor ser du grafen til ein tredjegradsfunksjon f . Grafen har botnpunkt $(-2, -11)$ og toppunkt $(4, 25)$. Likninga for tangenten til grafen i punktet $(1, 7)$ er $y = 9x - 2$.

Skisser grafen til den deriverte funksjonen, f' .

DEL 2

Med hjelpemiddel

Oppgåve 1 (4 poeng)



Ein nettbutikk vil starte sal av ein ny type ski 1. november 2022.

Anta at funksjonen S gitt ved

$$S(x) = 0,75x^3 - 59,5x^2 + 1200x, \quad x \in [0, 52]$$

kan brukast som ein modell for kor mange par ski $S(x)$ butikken vil kunne selje per veke x veker etter salsstart.

- a) Kor mange veker vil butikken kunne selje meir enn 5000 par ski, ifølgje modellen?
- b) Bestem den momentane vekstfarten til funksjonen S når $x = 30$.
Gi ei praktisk tolking av svaret.

Oppgave 2 (8 poeng)



Ein dyrebestand består i dag av 500 dyr. Ein forskar antar at bestanden vil doble seg i løpet av de ti neste åra.

- a) Set opp ein modell $L(x)$ som viser kor mange dyr det vil vere i bestanden om x år, dersom vi antar at bestanden aukar lineært.
- b) Set opp en modell $E(x)$ som viser kor mange dyr det vil vere i bestanden om x år, dersom vi antar at bestanden aukar eksponentielt.

- c) Teikn grafen til funksjonen F gitt ved

$$F(x) = L(x) - E(x) \quad , \quad x \in [0, 13]$$

- d) Bestem toppunktet på grafen til F og skjæringspunktene mellom grafen til F og kvar av dei rette linjene $x = 12$ og $y = 12$.

Gi ei praktisk tolking av svara du får.

Oppgave 3 (2 poeng)

$$\begin{cases} 4x + 2y = 3 \\ s \cdot x + y = 2 \end{cases}$$

Kva verdi må s ha for at likningssystemet ikkje skal ha løysing?

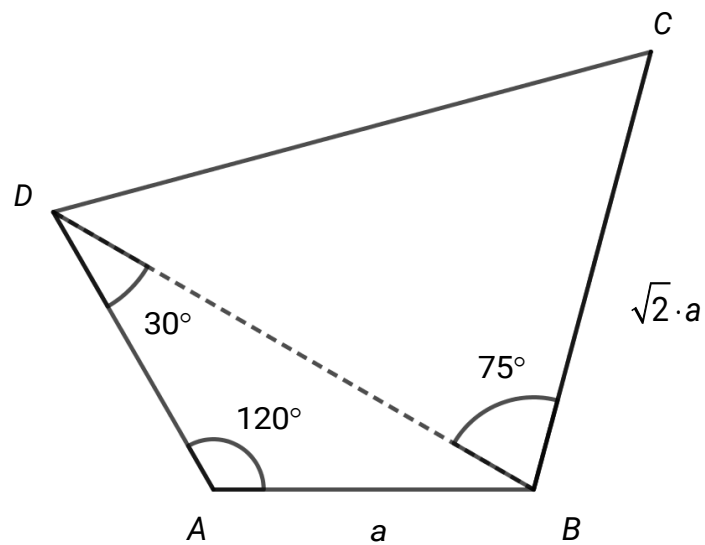
Oppgave 4 (3 poeng)



I dag er Monica 72 år yngre enn Sissel.
Om fem år vil Sissel vere fire gonger så gammal som Monica.

Kor mange år er Monica og Sissel i dag?

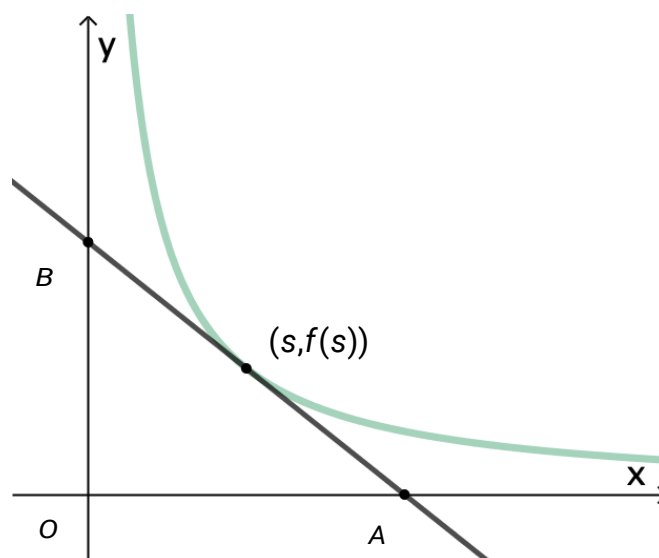
Oppgåve 5 (6 poeng)



Gitt firkanten $ABCD$.

- a) Vis at $BD = \sqrt{3} \cdot a$
- b) Bestem eit eksakt uttrykk for omkrinsen av firkanten.
- c) Bestem a slik at arealet av firkanten blir lik $\sqrt{3}$

Oppgave 6 (5 poeng)



Skissa ovenfor viser grafen til funksjonen f gitt ved $f(x) = \frac{1}{x}$ og tangenten til grafen i punktet $(s, f(s))$.

a) Vis at likninga for tangenten er

$$y = -\frac{1}{s^2} \cdot x + \frac{2}{s}$$

Tangenten skjer koordinataksane i punkta A og B .

b) Bestem koordinatane til A og B uttrykt ved s .

c) Bestem arealet av $\triangle OAB$.

Oppgave 7 (8 poeng)



Figur 1



Figur 2

Marius og Maria arbeider i ein daglegvarebutikk. Dei skal stable boksar med erter.

Marius stablar boksane som vist i figur 1.

I figur 1 har han laga eit tårn med fire etasjar.

- a) Kor mange boksar treng Marius for å lage eit tårn med 20 etasjar, dersom han stablar boksane på denne måten?

Marius har 400 boksar.

- b) Kor mange etasjar vil det vere i det største tårnet han kan lage?

Maria vil stable boksane som vist i figur 2.

I figur 2 har ho laga eit tårn med tre etasjar.

- c) Kor mange boksar treng Maria for å lage eit tårn med 20 etasjar, dersom ho stablar boksane på denne måten?

Maria har 4000 boksar.

- d) Kor mange etasjar vil det vere i det største tårnet ho kan lage?

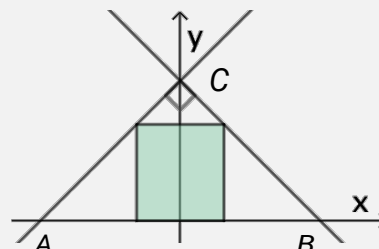
Oppgåve 8 (12 poeng)

Klassen til Andreas og Markus arbeider med oppgåva nedanfor.

Eit rektangel er innskrive i ein likebein, rettvingla trekant ABC som vist på figuren.

Hypotenusen AB i trekanten har lengde $2a$.

Undersøk kor stort areal rektangelet kan få.



Andreas og Markus diskuterer korleis dei skal komme i gang og vurderer ulike strategiar.



Skal vi først setje $a=2$ og teikne trekanten?
Vinkel A og vinkel B er jo 45° , så det klarar vi.
Kan vi bruke datamaskinen til dette?

Ja, og så teiknar vi ulike rektangel som er innskrivne i trekanten og finn areala av desse.

Etterpå kan vi teikne trekanten n r $a=3$.
Vi må være litt systematiske. Her er ein tabell vi kan bruke som utgangspunkt. Kanskje vi ser eit mønster? Ein samanheng mellom verdien av a og det største arealet rektangelet kan få?



Lengde rektangel	1	2	3	4	5	6	7
Areal rektangel n�r $a=2$							
Areal rektangel n�r $a=3$							
Areal rektangel n�r $a=4$							

Etterpå må vi prøve å bevis  at samanhengen vi kj m fram til gj ld generelt, altså for alle verdier av a .

Trine og Nora seier at dei har funne ut at den rette linja gjennom B og C er gitt ved $y = -x + a$. Kan det stemme?

Arealet av rektangelet er jo lengde $\cdot$ breidde. Vil det d  bli $2x \cdot y$?

Ta utgangspunkt i og kommenter det Andreas og Markus har funne ut og l ys oppgåva klassen har fått.