

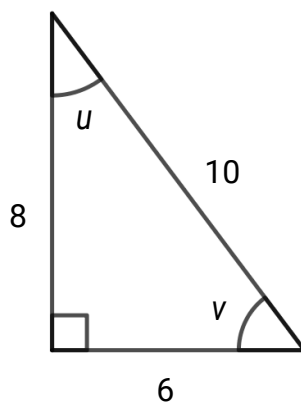
Bokmål

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	Kilder for bilder, tegninger osv. • Bagetter: Pixabay (20.01.2024) Andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

DEL 1

Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (2 poeng)



Tom har arbeidet med trekanten ovenfor og påstår at $\tan u \cdot \tan v = 1$

- a) Vis at Tom har rett.
- b) Avgjør om påstanden stemmer for alle rettvinklede trekanter med to spisse vinkler u og v .

Oppgave 2 (3 poeng)

Guri har utført to ulike polynomdivisjoner og påstår at begge divisjonene viser at faktoriseringen nedenfor er riktig.

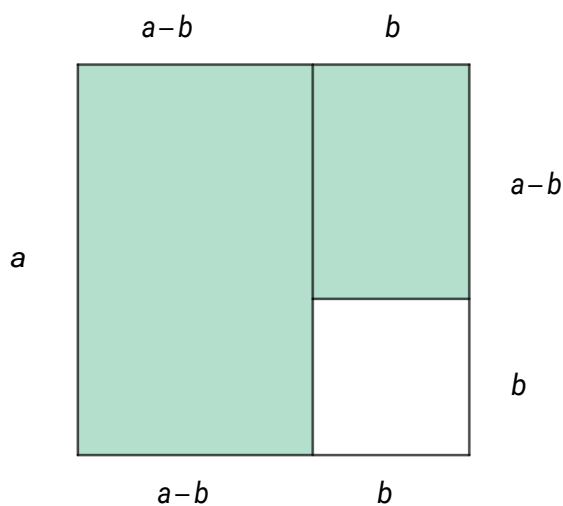
$$2x^3 + 3x^2 - 11x - 6 = (2x^2 + 7x + 3) \cdot (x - 2)$$

Hvilke to polynomdivisjoner kan hun ha utført?

Utfør de to polynomdivisjonene, og forklar at hver av dem viser at faktoriseringen er riktig.

Oppgave 3 (2 poeng)

Sett opp en matematisk identitet med utgangspunkt i arealet av det grønne området.



Oppgave 4 (2 poeng)

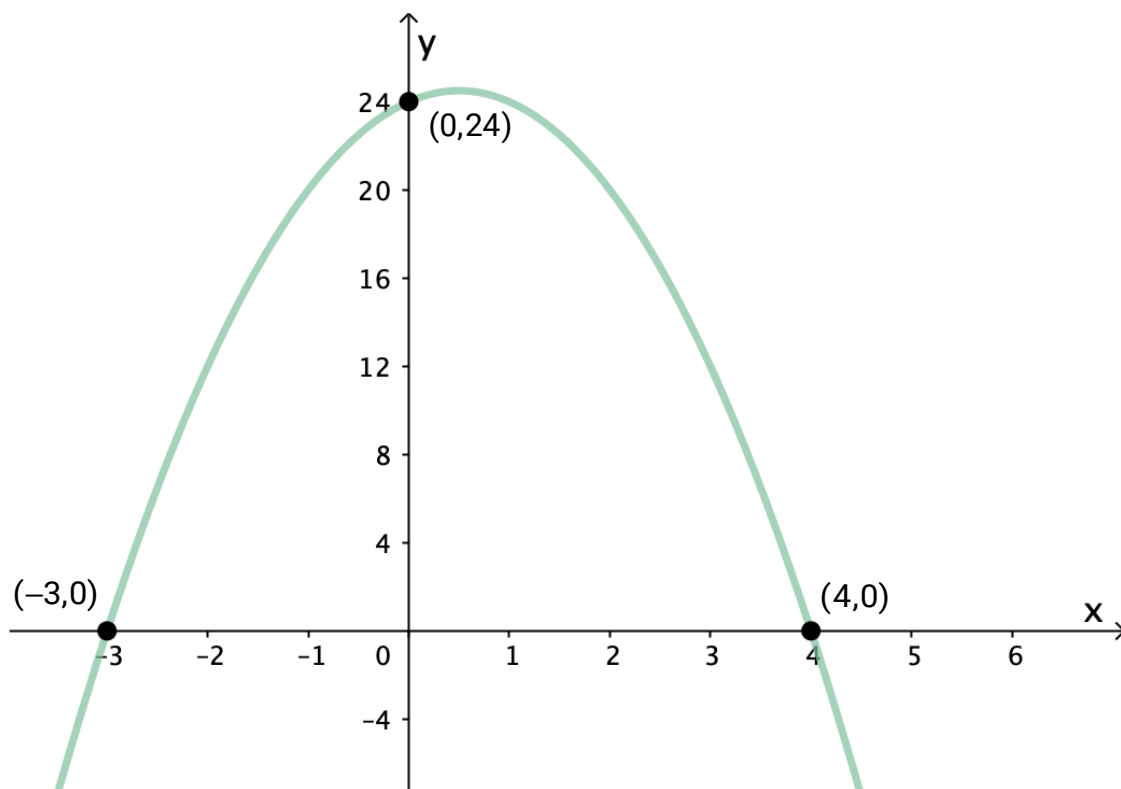
Ada har laget programmet nedenfor.

```
1  def f(x):
2      return x ** 2 - 3 * x + 7
3
4  a = 0
5  b = 5
6
7  v = (f(b) - f(a)) / (b - a)
8
9  print(v)
```

Hvilken verdi skrives ut når Ada kjører programmet, og hva forteller denne verdien?

Oppgave 5 (4 poeng)

Figuren viser grafen til en funksjon f .



a) Bestem $f(x)$

b) Løs ulikheten $f(x) > 12$

DEL 2

Med hjelpemidler

Oppgave 1 (8 poeng)



Tabellen nedenfor viser hvor mange bagetter en kantine har solgt hver av de siste sju ukene, og hvor stort overskudd salget har gitt.

Solgte bagetter	100	130	160	175	190	220	235
Overskudd (kroner)	1450	2300	3050	3365	3720	4140	4175

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

$$O(x) = -0,09x^2 + 51,04x - 2776,98$$

er en god modell for hvor stort overskuddet en uke blir når kantinen produserer og selger x bagetter i løpet av uken.

- b) Hvor mange bagetter må kantinen produsere og selge i løpet av en uke, ifølge modellen O , for at overskuddet skal bli størst mulig? Hvor stort blir dette overskuddet?
- c) Bestem stigningstallet til den rette linjen som går gjennom punktene $(100, O(100))$ og $(200, O(200))$. Gi en praktisk tolkning av svaret du får.
- d) Bestem den momentane vekstfarten når $x = 235$. Gi en praktisk tolkning av svaret du får.

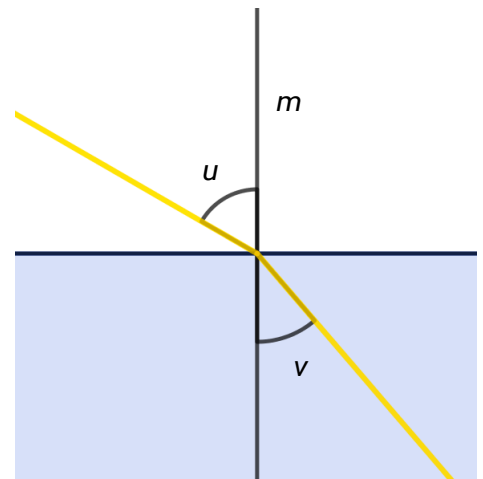
Oppgave 2 (3 poeng)

Når en lysstråle går fra luft til vann, skifter den retning.

På figuren står linjen m vinkelrett på vannoverflaten og lysstrålen går fra å danne en vinkel u med m til å danne en vinkel v med m .

Når lysstrålen går fra luft til vann, vil

$$\sin u = 1,33 \cdot \sin v$$



- a) Hvor stor må vinkelen u være for at vinkelen v skal bli 39° ?
- b) Hva vil skje med vinkelen v dersom vinkelen u nærmer seg 90° ?
- c) Kan vinklene u og v bli like store?

Husk å begrunne svarene dine.

Oppgave 3 (4 poeng)

Du får vite følgende om en trekant ABC

- AB er 8
- $\angle A = 120^\circ$
- Arealet av trekanten er $4\sqrt{3}$

Bestem lengdene av sidene AC og BC eksakt.

Oppgave 4 (4 poeng)

I denne oppgaven skal du arbeide med summer av oddetall.

$$S_1 = 1$$

$$S_2 = 1 + 3$$

$$S_3 = 1 + 3 + 5$$

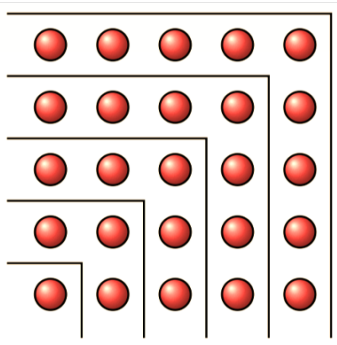
$$S_4 = 1 + 3 + 5 + 7$$

$$S_5 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9$$

$$S_6 = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11$$

...

- a) Lag et program som summerer og skriver ut summene $S_1, S_2, S_3 \dots S_{20}$
- b) Beskriv sammenhengen du oppdager når du ser på summene som er skrevet ut. Bruk figuren nedenfor til å argumentere for at sammenhengen må være riktig.

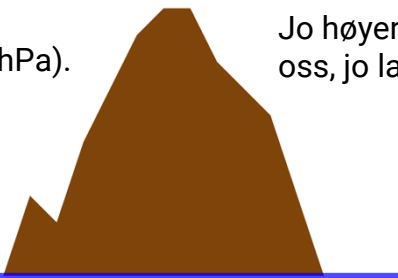


Oppgave 5 (8 poeng)

Lufttrykk måles ofte i hektopascal (hPa).

Jo høyere over havet vi befinner oss, jo lavere er lufttrykket.

Lufttrykket ved havets overflate er ca. 1000 hPa.



Når lufttrykket er lavere enn 1000 hPa, vil kokepunktet for vann være lavere enn 100 °C . Se tabellen nedenfor.

Lufttrykk (hPa)	Kokepunkt for vann (°C)
1000	100
500	81,4
200	60,1
80	41,5
40	29

a) Bestem en modell K på formen

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

som tilnærmet viser sammenhengen mellom lufttrykket x hPa og kokepunktet $K(x)$ °C .

Ari: Betyr dette at det ikke går an å få egg hardkokte oppe på et høyt fjell? Et egg blir ikke hardkokt dersom temperaturen i vannet er lavere enn 85 °C .

Lisa: Det kommer vel an på hvor høyt fjellet er?

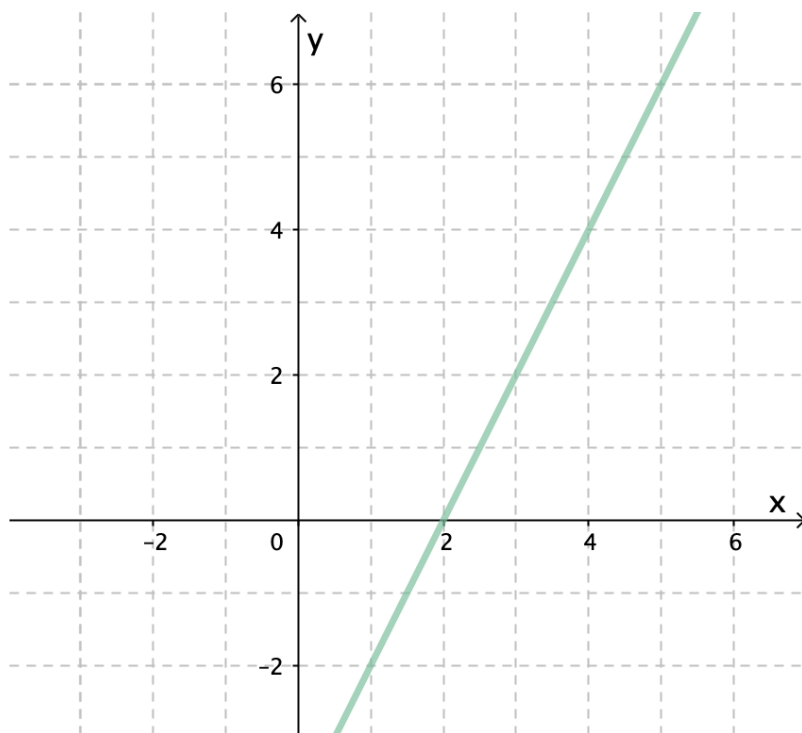
Ari: Jeg vil lage en modell som viser hvor høyt lufttrykket er x kilometer over havets overflate. Jeg har lært at lufttrykket minker med ca. 12 % per km.

Lisa: Jeg har lært at lufttrykket halveres for hver 5,5 km. Jeg vil ta utgangspunkt i dette og lage en modell på samme form som den du lager, Ari.

b) Lag modellene for Ari og Lisa.

c) Omtrent hvor høyt over havet er det mulig å få egg hardkokte?

Oppgave 6 (2 poeng)

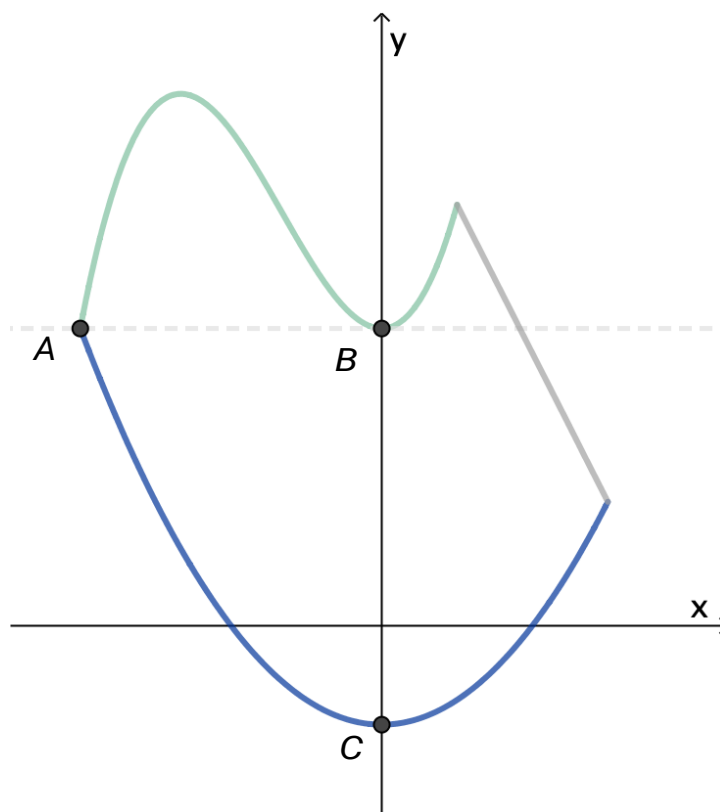


Den rette linjen som er tegnet i koordinatsystemet ovenfor, er den deriverte av en funksjon f .

Punktet $P(1, 2)$ ligger på grafen til f .

Bestem likningen for tangenten til grafen til f i punktet P .
Husk å argumentere for at svaret ditt er riktig.

Oppgave 7 (6 poeng)



Figuren ovenfor viser tre grafer som til sammen danner en lukket kurve.

- To av grafene har bunnpunkter som ligger på y -aksen.
- Punktet A og punkt B har samme y -koordinat.

Bruk tre ulike funksjoner og lag en tilsvarende figur slik at kravene i begge kulepunktene ovenfor er oppfylt.

Det skal gå klart fram av besvarelsen hvilke funksjonsuttrykk du har brukt.

Husk å forklare hvordan du har tenkt, og argumenter for at løsningen din er riktig.

Blank side

Blank side