

Nynorsk

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	<p>Eksamenen varer i 5 timar.</p> <p>Delen utan og delen med hjelpemiddel blir delte ut samstundes.</p> <p>Delen utan hjelpemiddel skal leverast etter 3 timar. Etter 3 timar kan du bruke hjelpemiddel.</p> <p>Delen med hjelpemiddel skal leverast innan 5 timar.</p>
Hjelpemiddel	<p>Del 1 Du kan bruke skrivesaker og linjal.</p> <p>Del 2 Du kan bruke alle hjelpemiddel, med unntak av internett og andre verktøy som tillet kommunikasjon.</p> <p>Du har ikkje lov til å bruke kunstig intelligens som hjelpemiddel under eksamen.</p>
Framgangsmåte	<p>Delen utan hjelpemiddel har 9 oppgåver. Delen med hjelpemiddel har 4 oppgåver.</p> <p>Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan du fritt velje framgangsmåte. Dersom oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, kan ein alternativ metode gi noko utteljing.</p> <p>Bruk av digitale verktøy som rekneark, programmering, grafteiknar og CAS skal dokumenterast.</p>
Rettleiing om vurderinga	<p>Poeng er berre rettleiande i vurderinga. Karakteren blir fastsett etter ei samla vurdering. Det betyr at sensorane vurderer i kva grad du</p> <ul style="list-style-type: none">• kan bruke hensiktsmessige omgrep og strategiar til å utforske og løyse matematiske problem• kan kommunisere eigne løysingar og resonnement gjennom bruk av hensiktsmessige representasjonar• kan lage, nytte, tolke og kritisk vurdere matematiske modellar• kan vurdere, resonnerer og argumentere for eigne og andre sine framgangsmåtar og løysingar• kan gjere greie for mønster og samanhengar og nytte dette i berekningar og resonnement
Kjelder	<p>Sjå kjeldeliste på side 20.</p>

DEL 1

Utan hjelpemiddel

Oppgave 1 (2 poeng)

Løys ulikskapen

$$x^2 + 7x + 6 \leq 0$$

Oppgave 2 (4 poeng)

Gitt likningssystemet

$$\begin{cases} -x^2 + 4 = y \\ x - y = 2 \end{cases}$$

- Løys likningssystemet ved rekning.
- Løys likningssystemet grafisk.

Oppgave 3 (3 poeng)

Løys likninga

$$2x^3 + 3x^2 - 18x + 8 = 0$$

Oppgåve 4 (2 poeng)

Gitt likninga

$$a(x+b)^2 = x^2 + 8x + c$$

Bestem a , b og c slik at likninga blir ein identitet.

Oppgåve 5 (2 poeng)

Susanne arbeider med talf lgja

1 3 7 13 21 ...

Ho ser eit mønster og skriv

$$0 \cdot 1 + 1 = 1$$

$$1 \cdot 2 + 1 = 3$$

$$2 \cdot 3 + 1 = 7$$

$$3 \cdot 4 + 1 = 13$$

a) Bestem tal nummer 8 i talf lgja.

b) Set opp ein formel som Susanne kan bruke for finne tal nummer n i talf lgja.

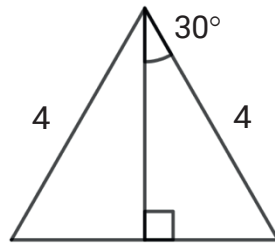
Oppgåve 6 (1 poeng)

Om ein trekant ABC f r du vite at

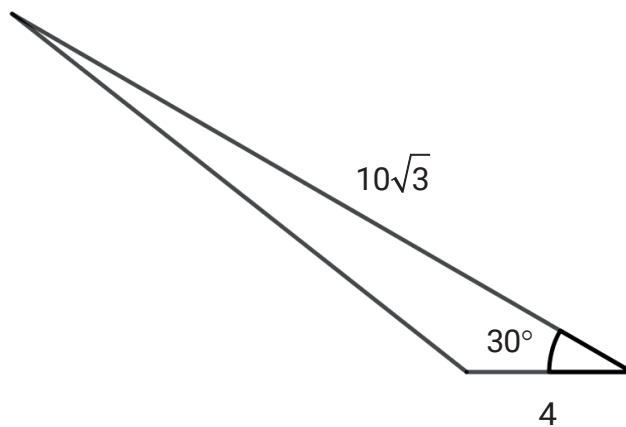
- vinkel B er 90°
- tangens til vinkel A er 1

Lag ein figur og forklar korleis denne trekanten kan sjå ut.

Oppgave 7 (5 poeng)



- a) Bruk trekanten ovanfor til å vise at $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ og at $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- b) Bestem arealet av trekanten nedanfor.
- c) Bestem omkretsen av trekanten nedanfor.



Oppgave 8 (4 poeng)

a) Ein rasjonal funksjon f har

- ingen nullpunkt
- to vertikale asymptotar

Bestem eit mogleg funksjonsuttrykk $f(x)$.
Hugs å argumentere for at svaret ditt er rett.

b) Ein rasjonal funksjon g har horisontal asymptote $y = 2$.
Grafen til g skjer ikkje y -aksen.

Bestem eit mogleg funksjonsuttrykk $g(x)$.
Hugs å argumentere for at svaret ditt er rett.

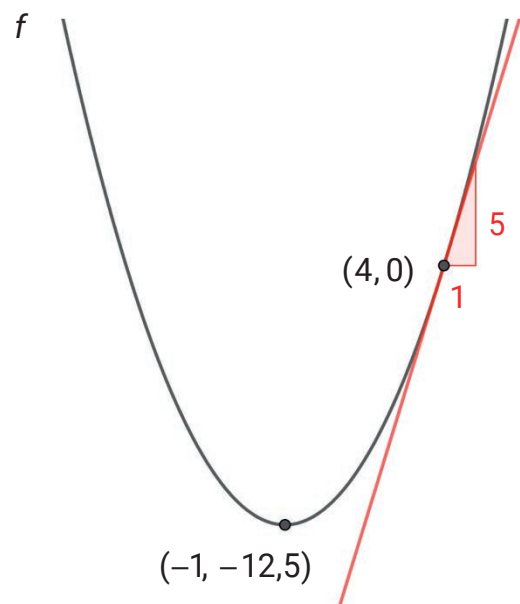
Oppgave 9 (3 poeng)

Nedanfor ser du grafen til ein andregradsfunksjon f

- Botnpunktet har koordinatar $(-1, -12,5)$
- Den rette linja er ein tangent med stigningstal 5

a) Forklar at $f'(4) = 5$

b) Bestem $f'(x)$



DEL 2 Med hjelpemiddel

Oppgåve 1 (5 po

Fru Hansen eig ein ga km/h, slepper bilen
ut $U(x)$ gram CO₂ per

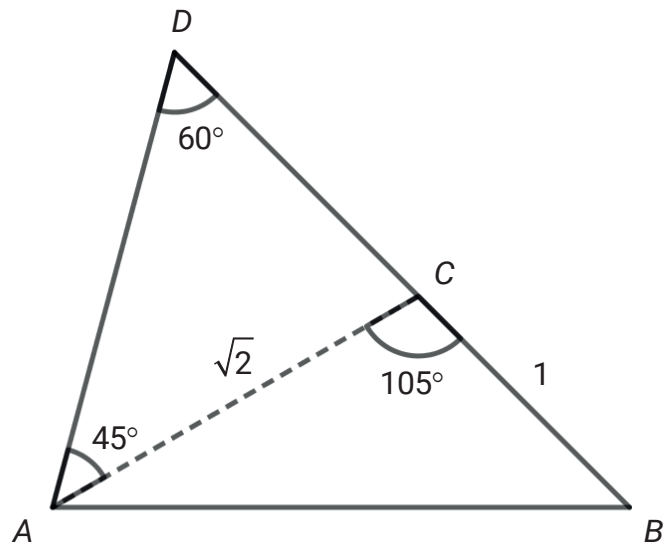
$$U(x) = \frac{5400}{x} + 0,0074x^2 + 50 \quad , \quad 30 < x < 110$$

- a) Kor mange gram CO₂ slepper bilen ut per kilometer dersom fru Hansen køyrer med ein fart på 50 km/h?
- b) Kva fart gir minst utslepp av CO₂ per kilometer?
Kor mange gram CO₂ slepper bilen ut per kilometer ved denne farten?

Fru Hansen køyrer med ein fart på 90 km/h i 20 minutt.

- c) Kor mange gram CO₂ slepper bilen ut i løpet av desse 20 minutta?

Oppgave 2 (5 poeng)



Gitt figuren ovanfor.

- Bruk trigonometri til å bestemme lengda av sidekanten AB .
- Bruk trigonometri til å bestemme arealet av trekanten ABD .

Oppgave 3 (6 poeng)

Vipa er ein kritisk trua fugleart i Noreg.

I 2013 blei bestanden av viper anslått til å vere omtrent 9000 par. I 2022 var bestanden omtrent 2500 par.

År	2013	2022
Vipebestand (par)	9000	2500

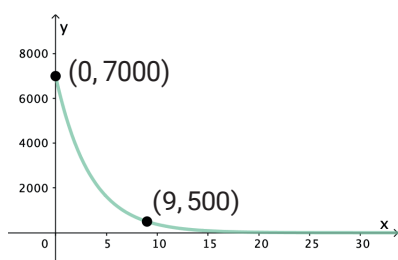
Tor antek at bestanden av viper har avteke lineært og vil halde fram med å avta lineært i åra framover. Egil antek at nedgangen har vore, og framleis vil vere, eksponentiell.

La x vere antal år etter 2013.

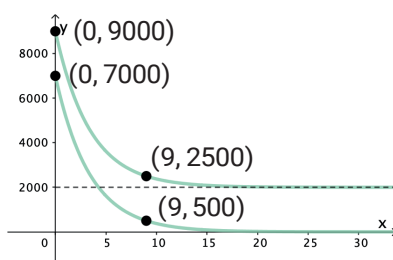
- a) Lag ein modell f som viser utviklinga av vipebestanden ut frå det Tor antek. Forklar kva modellen fortel om utviklinga.
- b) Lag ein modell g som viser utviklinga av vipebestanden ut frå det Egil antek. Forklar kva modellen fortel om utviklinga.

Myndigheiter og interesseorganisasjonar arbeider med å verne hekkeområda til vipa. Dei håper at dette skal bidra til å stoppe nedgangen, slik at bestanden vil stabilisere seg.

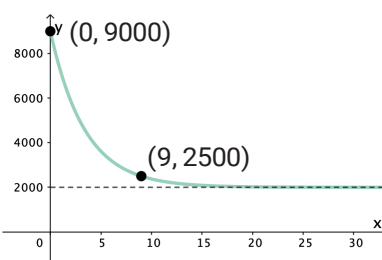
Egil ønskjer å lage ein ny modell som tek omsyn til dette. Han lagar først den eksponentielle modellen p . Så endrar han litt på denne og kjem fram til modellen q . Nedanfor ser du grafane til dei to modellane.



Modellen p



Modellen p og modellen q



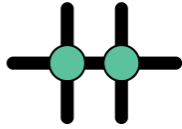
Modellen q

- c) Gjer greie for kva Egil har antek når han kom fram til modellen q . Bestem $p(x)$ og $q(x)$.

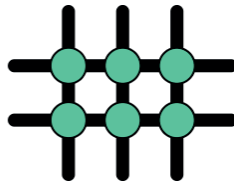
Oppgåve 4 (3 poeng)



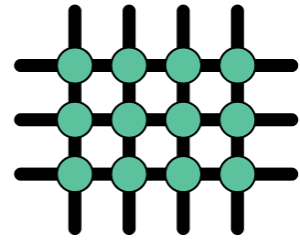
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

Kristian er kunstnar. Han arbeider med eit prosjekt der han skal lage ein serie med figurar ved   lime kuler på pinnar.

Ovanfor ser du dei fire første figurane i serien. For   lage figur 4 har Kristian brukt 7 pinnar og 12 kuler.

Tenk deg at Kristian skal lage dei 50 første figurane i denne serien.

Lag eit program som bereknar og skriv ut kor mange kuler han vil trenge, og kor mange pinnar han vil trenge.

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	<p>Eksamenen varer i 5 timer. Delen uten og delen med hjelpemidler blir delt ut samtidig.</p> <p>Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 3 timer. Etter 3 timer kan du bruke hjelpemidler.</p> <p>Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.</p>
Hjelpemidler	<p>Del 1 Du kan bruke skrivesaker og linjal.</p> <p>Del 2 Du kan bruke alle hjelpemidler, med unntak av internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon.</p> <p>Du har ikke lov til å bruke kunstig intelligens som hjelpemiddel under eksamen.</p>
Framgangsmåte	<p>Delen uten hjelpemidler har 9 oppgaver. Delen med hjelpemidler har 4 oppgaver.</p> <p>Der oppgaveteksten ikke sier noe annet, kan du fritt velge framgangsmåte. Dersom oppgaven krever en bestemt løsningsmetode, kan en alternativ metode gi noe uttelling.</p> <p>Bruk av digitale verktøy som regneark, programmering, graftegner og CAS skal dokumenteres.</p>
Veiledning om vurderingen	<p>Poeng er bare veiledende i vurderingen. Karakteren blir fastsatt etter en samlet vurdering. Det betyr at sensorene vurderer i hvilken grad du</p> <ul style="list-style-type: none">• kan bruke hensiktsmessige begreper og strategier til å utforske og løse matematiske problemer• kan kommunisere egne løsninger og resonnementer gjennom bruk av hensiktsmessige representasjoner• kan lage, anvende, tolke og kritisk vurdere matematiske modeller• kan vurdere, resonnere og argumentere for egne og andres framgangsmåter og løsninger• kan gjøre rede for mønstre og sammenhenger og anvende dette i beregninger og resonnementer
Kilder	<p>Se kildeliste på side 20.</p>

DEL 1

Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (2 poeng)

Løs ulikheten

$$x^2 + 7x + 6 \leq 0$$

Oppgave 2 (4 poeng)

Gitt likningssystemet

$$\begin{cases} -x^2 + 4 = y \\ x - y = 2 \end{cases}$$

- Løs likningssystemet ved regning.
- Løs likningssystemet grafisk.

Oppgave 3 (3 poeng)

Løs likningen

$$2x^3 + 3x^2 - 18x + 8 = 0$$

Oppgave 4 (2 poeng)

Gitt likningen

$$a(x+b)^2 = x^2 + 8x + c$$

Bestem a , b og c slik at likningen blir en identitet.

Oppgave 5 (2 poeng)

Susanne arbeider med tallfølgen

1 3 7 13 21 ...

Hun ser et mønster og skriver

$$0 \cdot 1 + 1 = 1$$

$$1 \cdot 2 + 1 = 3$$

$$2 \cdot 3 + 1 = 7$$

$$3 \cdot 4 + 1 = 13$$

a) Bestem tall nummer 8 i tallfølgen.

b) Sett opp en formel som Susanne kan bruke for finne tall nummer n i tallfølgen.

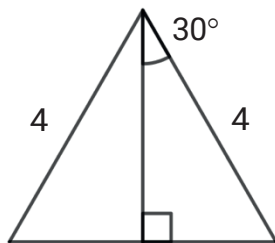
Oppgave 6 (1 poeng)

Om en trekant ABC får du vite at

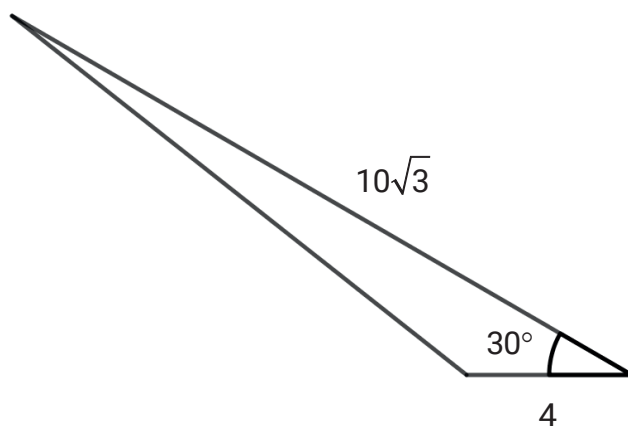
- vinkel B er 90°
- tangens til vinkel A er 1

Lag en figur og forklar hvordan denne trekanten kan se ut.

Oppgave 7 (5 poeng)



- a) Bruk trekanten ovenfor til å vise at $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ og at $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$
- b) Bestem arealet av trekanten nedenfor.
- c) Bestem omkretsen av trekanten nedenfor.



Oppgave 8 (4 poeng)

a) En rasjonal funksjon f har

- ingen nullpunkt
- to vertikale asymptoter

Bestem et mulig funksjonsuttrykk $f(x)$.
Husk å argumentere for at svaret ditt er riktig.

b) En rasjonal funksjon g har horisontal asymptote $y = 2$.
Grafen til g skjærer ikke y -aksen.

Bestem et mulig funksjonsuttrykk $g(x)$.
Husk å argumentere for at svaret ditt er riktig.

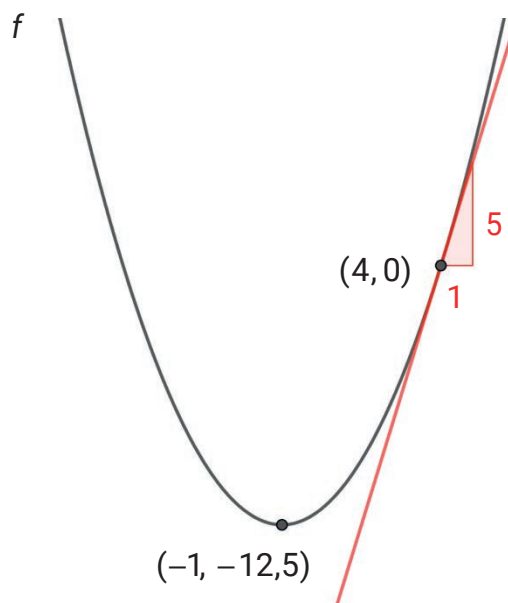
Oppgave 9 (3 poeng)

Nedenfor ser du grafen til en andregradsfunksjon f

- Bunnpunktet har koordinater $(-1, -12,5)$
- Den rette linjen er en tangent med stigningstall 5

a) Forklar at $f'(4) = 5$

b) Bestem $f'(x)$



DEL 2 Med hjelpemidler

Oppgave 1 (5 po)

Fru Hansen eier en ga
 $U(x)$ gram CO₂ per kil

km/h, slipper bilen ut

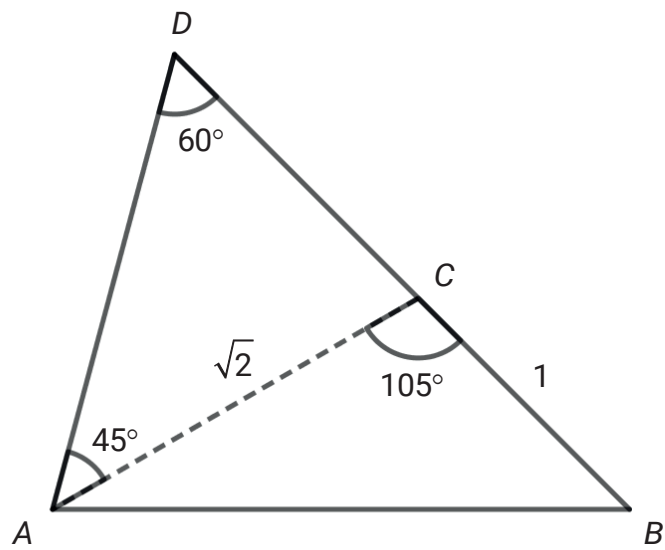
$$U(x) = \frac{5400}{x} + 0,0074x^2 + 50 \quad , \quad 30 < x < 110$$

- a) Hvor mange gram CO₂ slipper bilen ut per kilometer dersom fru Hansen kjører med en fart på 50 km/h?
- b) Hvilken fart gir minst utslipp av CO₂ per kilometer?
Hvor mange gram CO₂ slipper bilen ut per kilometer ved denne farten?

Fru Hansen kjører med en fart på 90 km/h i 20 minutter.

- c) Hvor mange gram CO₂ slipper bilen ut i løpet av disse 20 minuttene?

Oppgave 2 (5 poeng)



Gitt figuren ovenfor.

- Bruk trigonometri til å bestemme lengden av sidekanten AB .
- Bruk trigonometri til å bestemme arealet av trekanten ABD .

Oppgave 3 (6 poeng)

Vipa er en kritisk truet fugleart i Norge.

I 2013 ble bestanden av vipper anslått til å være omtrent 9000 par. I 2022 var bestanden omtrent 2500 par.

År	2013	2022
Vipebestand (par)	9000	2500

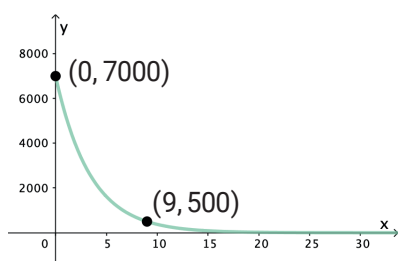
Tor antar at bestanden av vipper har avtatt lineært og vil fortsette å avta lineært i årene framover. Egil antar at nedgangen har vært, og fortsatt vil være, eksponentiell.

La x være antall år etter 2013.

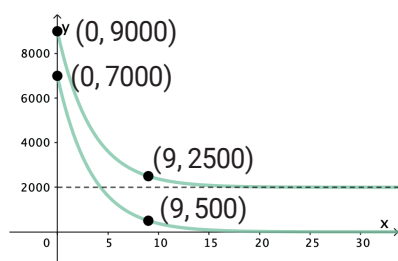
- a) Lag en modell f som viser utviklingen av vipebestanden ut fra Tors antakelser. Forklar hva modellen forteller om utviklingen.
- b) Lag en modell g som viser utviklingen av vipebestanden ut fra Egils antakelser. Forklar hva modellen forteller om utviklingen.

Myndigheter og interesseorganisasjoner arbeider med å verne hekkeområdene til vipa. De håper at dette skal bidra til å stoppe nedgangen, slik at bestanden vil stabilisere seg.

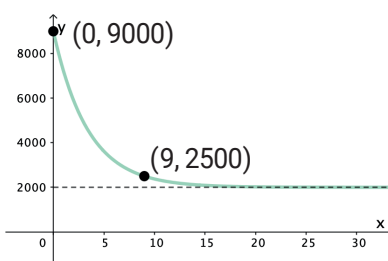
Egil ønsker å lage en ny modell som tar hensyn til dette. Han lager først den eksponentielle modellen p . Så endrer han litt på denne og kommer fram til modellen q . Nedenfor ser du grafene til de to modellene.



Modellen p



Modellen p og modellen q



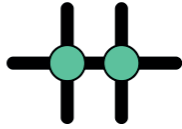
Modellen q

- c) Gjør rede for hvilke antakelser Egil har lagt til grunn for modellen q . Bestem $p(x)$ og $q(x)$.

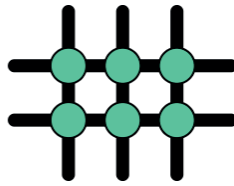
Oppgave 4 (3 poeng)



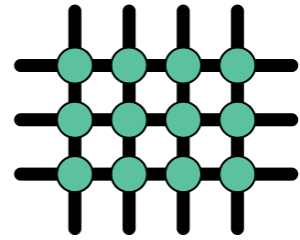
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

Kristian er kunstner. Han arbeider med et prosjekt der han skal lage en serie med figurer ved å lime kuler på pinner.

Ovenfor ser du de fire først figurene i serien. For å lage figur 4 har Kristian brukt 7 pinner og 12 kuler.

Tenk deg at Kristian skal lage de 50 første figurene i denne serien.

Lag et program som beregner og skriver ut hvor mange kuler han vil trenge, og hvor mange pinner han vil trenge.

Kilder

Del 2

Oppgave 1

Illustrasjon: Pixabay

Oppgave 3

Bilde: iStock/CreativeNature_nl

Andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

Blank side

Blank side

Blank side

TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGÅVA:

- Start med å lese oppgaveinstruksen godt.
- Hugs å føre opp kjeldene i svaret ditt dersom du bruker kjelder.
- Les gjennom det du har skrive, før du leverer.
- Bruk tida. Det er lurt å drikke og ete undervegs.

Lykke til!

TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGAVEN:

- Start med å lese oppgaveinstruksen godt.
- Husk å føre opp kildene i svaret ditt hvis du bruker kilder.
- Les gjennom det du har skrevet, før du leverer.
- Bruk tiden. Det er lurt å drikke og spise underveis.

Lykke til!