Eksamen

21.05.2026

REA3060 Matematikk S1

Se eksamenstips på baksiden!

Nynorsk/Bokmål

Nynorsk

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamenen varer i 5 timar. Delen utan og delen med hjelpemiddel blir delte ut samstundes. Delen utan hjelpemiddel skal leverast etter 3 timar. Etter 3 timar kan du bruke hjelpemiddel. Delen med hjelpemiddel skal leverast innan 5 timar.
Hjelpemiddel	**Del 1** Du kan bruke skrivesaker og linjal. **Del 2** Du kan bruke alle hjelpemiddel, med unntak av internett og andre verktøy som tillèt kommunikasjon. Du har ikkje lov til å bruke kunstig intelligens som hjelpemiddel under eksamen.
Framgangsmåte	Delen utan hjelpemiddel har 8 oppgåver. Delen med hjelpemiddel har 5 oppgåver. Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan du fritt velje framgangsmåte. Dersom oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, kan ein alternativ metode gi 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 sensorane vurderer i kva grad du • kan bruke formålstenlege omgrep og strategiar til å utforske og løyse matematiske problem • kan kommunisere eigne løysingar og resonnement gjennom bruk av formålstenlege representasjonar • kan lage, nytte, tolke og kritisk vurdere matematiske modellar • kan vurdere, resonnere 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	Sjå kjeldeliste til slutt.

DEL 1
Utan hjelpemiddel

Oppgåve 1 (4 poeng)

Deriver funksjonane g og h gitt ved

a) $g(x) = 3x^2 - 5 + \dfrac{3}{x-2}$

b) $h(x) = (3x+2)^3 + \ln(3x)$

Oppgåve 2 (5 poeng)

Ein funksjon f er gitt ved

$$f(x) = e^x(6 - e^x)$$

a) Bestem eventuelle nullpunkt til funksjonen f.

b) Vis at $f'(x) = 2e^x(3 - e^x)$.

c) Bestem koordinatane til eventuelle topp- eller botnpunkt på grafen til f.
Avgjer om eventuelle punkt er topp- eller botnpunkt.

Oppgåve 3 (4 poeng)

a) Sorter uttrykka nedanfor i stigande rekkjefølgje.

$$\log_2 8 \qquad e^{3\ln 1} \qquad \lg 7 \qquad \sqrt[4]{3^3}$$

Hugs å grunngi svaret.

b) Skriv så enkelt som mogleg

$$\lg(ab) - \lg\frac{a}{b} + \lg(100b^3)$$

Oppgåve 4 **(2 poeng)**

Bestem grenseverdien dersom han eksisterer

$$\lim_{x\to\infty}\frac{2x+2}{3x^2+3}$$

Oppgåve 5 **(3 poeng)**

Avgjer om kvar påstand nedanfor er sann eller usann.
Forklar tydeleg korleis du har resonnert.

a) Ein funksjon f er gitt ved

$$f(x)=\frac{ax^2+bx+c}{x-d} \qquad \text{der } a,\, b,\, c,\, d \in \mathbb{R}$$

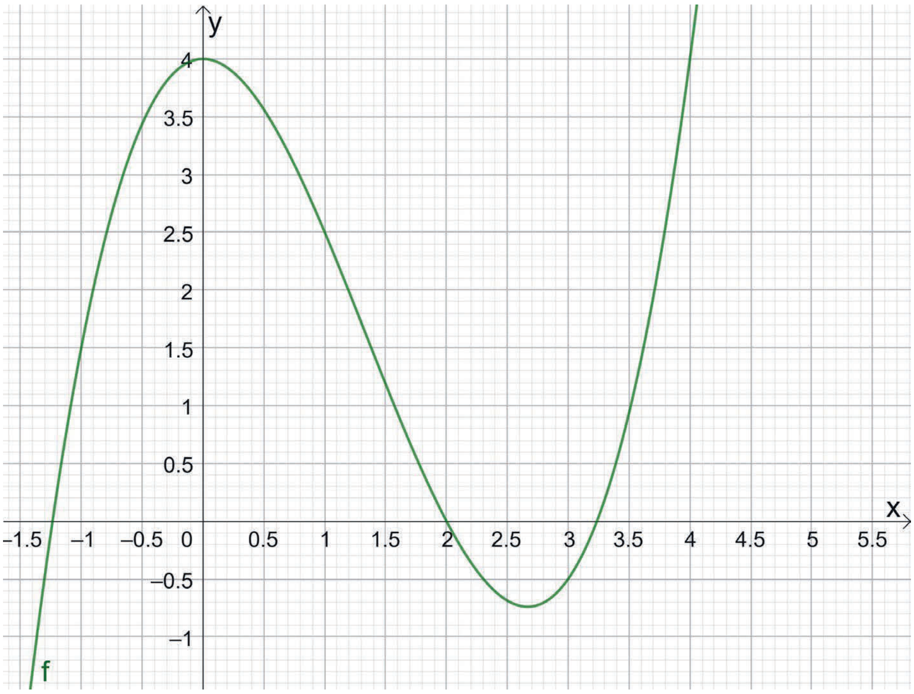
Påstand: Alle funksjonar på denne forma har ein vertikal asymptote $x=d$.

b) Ein klubb har 7 medlemmer. Nokre av medlemmene skal vere med i ei arbeidsgruppe.

Påstand: Det er fleire moglege forskjellige arbeidsgrupper med 4 medlemmer enn det er moglege forskjellige arbeidsgrupper med 3 medlemmer.

Oppgåve 6 (3 poeng)

Nedanfor ser du grafen til ein funksjon f.



a) Bruk figuren til å bestemme den gjennomsnittlege vekstfarten for f i intervallet $x \in [0,\ 3]$.

b) Bruk figuren til å bestemme den momentane vekstfarten når $x = 0$, og når $x = 3$. Forklar korleis du kjem fram til svara dine.

Oppgåve 7 (4 poeng)

Ole skal ta ei fleirvalsprøve som består av tre oppgåver. Kvar oppgåve har tre svaralternativ, og eitt alternativ er rett. Ole synest oppgåvene er vanskelege, og vel svaralternativ tilfeldig.

a) Bestem sannsynet for at Ole får nøyaktig eitt rett svar.

Ole går i ein klasse med 20 elevar. Av desse har åtte elevar valt tysk som framandspråk, og ti elevar har valt S1 som programfag.
Tre av elevane har valt både S1 og tysk.

b) Bestem sannsynet for at ein tilfeldig elev frå klassen verken har valt tysk eller S1.

Oppgåve 8 (5 poeng)

Anastasia, Bianka, Carlotta, Diana og Elena er på hyttetur saman. På hytta er det to soverom, eitt med plass til to personar og eitt med plass til tre personar.
Jentene skal fordele seg på dei to romma slik at det er éin person per plass. Vi bryr oss ikkje om kven som tek kva plass internt på romma.

a) På kor mange måtar kan jentene fordele seg på dei to romma?

Anastasia var sjåfør då dei køyrde til hytta. Ho får lov til å velje rom først. Når ho har valt rom, skal dei andre fordele seg ved loddtrekking.
Anastasia veit at Elena av og til står opp veldig tidleg. Ho vel derfor taktisk for å minimere sjansane for å sove på same rom som Elena.

b) Bestem sannsynet for at Anastasia må sove på same rom som Elena.

Etter nokre dagar skal jentene byte til ei anna hytte med tre soverom. Der er det eitt rom med plass til tre personar og to rom der begge har plass til to personar. No er vi ikkje interesserte i kva rom jentene søv på, berre kven som søv saman med kven.

c) På kor mange forskjellige måtar kan jentene gruppere seg?

DEL 2
Med hjelpemiddel

Oppgåve 1 (5 poeng)

Eva har kjøpt eit sett med koppar. Koppane er tilnærma sylinderforma. Alle har same høgd, men dei har ulik radius. Eva har målt dei ulike radiusane og voluma. Sjå tabellen nedanfor.

Radius (cm)	3,5	3,6	3,8	4,5	4,7	4,9
Volum (mL)	440	470	530	730	830	900

a) Lag ei modell på forma

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

for samanhengen mellom radius x og volumet V.

b) Bestem $V'(4)$.
Gi ei praktisk tolking av svaret.

c) Kor mykje aukar volumet dersom radiusen blir dobla ifølgje modellen frå oppgåve a?

Oppgåve 2 (4 poeng)

Eit firma har søkt etter 5 sommarvikarar. Firmaet har fått 80 søknader.
Blant søkjarane er det 14 ungdommar under 16 år.

Leiinga bestemmer seg for å intervjue nokre av søkjarane.
Søkjarane som skal intervjuast, blir trekte ut tilfeldig.

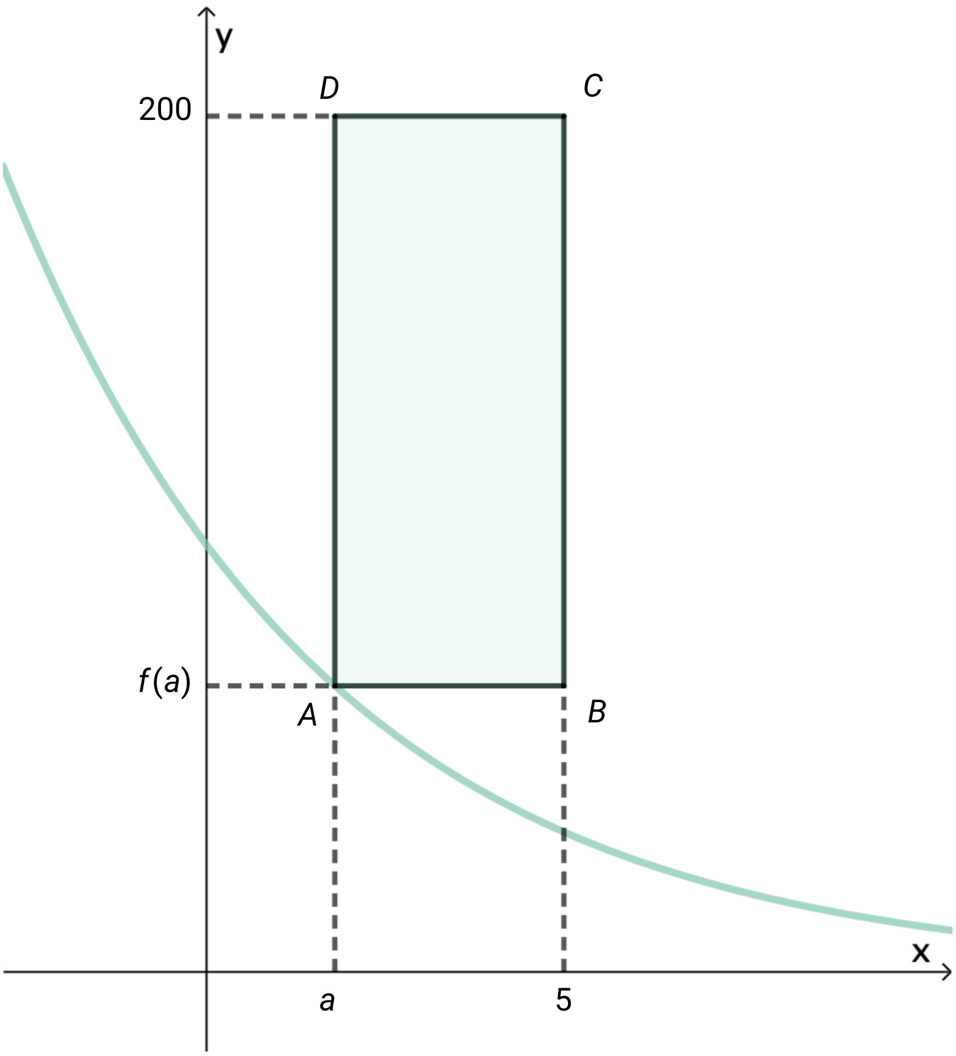
Leiinga ønskjer å intervjue 10 søkjarar.

a) Bestem sannsynet for at minst 8 av desse er 16 år eller eldre.

Leiinga ønskjer at fleire av søkjarane dei kallar inn til intervju, er 16 år eller eldre.

b) Kor mange søkjarar må leiinga minst intervjue for å vere 90 % sikre på at 10 eller fleire er 16 år eller eldre?

Oppgåve 3 **(3 poeng)**



Figuren ovanfor viser grafen til ein funksjon f gitt ved $f(x) = 100 \cdot 0{,}8^x$
og eit rektangel $ABCD$.

Punktet A har koordinatane $A(a, f(a))$ der $a \in [0,\ 5\rangle$.
Punkta B og C har førstekoordinat 5, og punkta C og D har andrekoordinat 200.

a) Uttrykk lengda av linjestykka AB og AD ved a.

b) Bruk derivasjon til å bestemme det største arealet rektangelet $ABCD$ kan få.

Oppgåve 4 (4 poeng)

Utdraget nedanfor er henta frå regjeringa sine nettsider om straumtiltak og støtte til hushalda.

Støtte til husholdningene

Husholdninger

Ansvar: Energidepartementet.

Regjeringen har de siste årene gjennomført en rekke tiltak for å skjerme husholdningene mot høye strømpriser og legge til rette for et mer forbrukervennlig strømmarked.

Strømstønad til husholdningene

Strømstønadsordningen har siden desember 2021 bidratt til å skjerme husholdninger mot ekstraordinært høye strømpriser. Ordningen gir forutsigbarhet og bidrar til å holde strømutgiftene til husholdningene nede. Når spotprisen i enkelttimer overstiger 75 øre/kWh eksklusive merverdiavgift, vil strømstønaden dekke 90 prosent av prisen over dette nivået. Husholdninger får stønad på strømforbruk på opptil 5 000 kWh per måned per målepunkt. Ordningen administreres gjennom husholdningenes lokale nettselskap og skjer gjennom et automatisk fratrekk på fakturaen for nettleie.

Spotpris er den varierande prisen for straum. Han endrar seg heile tida, avhengig av kor mykje straum som blir produsert, og kor mykje folk bruker.

I denne oppgåva kan du sjå bort frå meirverdiavgift og anta eit straumforbruk under 5000 kWh per månad per målepunkt.

La $f(x)$ beskrive straumprisen til hushaldet i øre/kWh, etter at straumstønaden er trekt frå, der x er spotprisen i øre/kWh.

a) Forklar kvifor funksjonen f har delt forskrift, og grunngi kvifor han må vere kontinuerleg.

b) Set opp eit funksjonsuttrykk for $f(x)$.

Oppgåve 5 (4 poeng)

Erik og Kris speler eit terningspel. Spelet går føre seg over fleire rundar.
Nedanfor ser du reglane som gjeld for éin runde.

- Erik kastar ein terning med seks sider, nummererte med siffera 1 til 6.
- Kris kastar to terningar. Kvar terning har fire sider, nummererte med siffera 1 til 4.
- Erik samanliknar terningen sin med den terningen til Kris som viser høgast verdi.
  Dersom terningen til Erik viser ein høgare verdi, får han 1 poeng.
  Dersom terningen til Erik ikkje viser ein høgare verdi, får Kris 1 poeng.

a) Bestem sannsynet for at Erik får poeng i den første runden dei speler.

Erik og Kris speler fleire rundar.

b) Bruk simulering til å bestemme sannsynet for at Erik får 100 poeng før Kris.

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamenen varer i 5 timer. Delen uten og delen med hjelpemidler blir delt ut samtidig. Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 3 timer. Etter 3 timer kan du bruke hjelpemidler. Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.
Hjelpemidler	**Del 1** Du kan bruke skrivesaker og linjal. **Del 2** Du kan bruke alle hjelpemidler, med unntak av internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon. Du har ikke lov til å bruke kunstig intelligens som hjelpemiddel under eksamen.
Framgangsmåte	Delen uten hjelpemidler har 8 oppgaver. Delen med hjelpemidler har 5 oppgaver. Der oppgaveteksten ikke sier noe annet, kan du fritt velge framgangsmåte. Dersom oppgaven krever en bestemt løsningsmetode, kan en alternativ metode gi 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 sensorene vurderer i hvilken grad du • 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	Se kildeliste til slutt.

DEL 1
Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (4 poeng)

Deriver funksjonene g og h gitt ved

a) $g(x) = 3x^2 - 5 + \dfrac{3}{x-2}$

b) $h(x) = (3x+2)^3 + \ln(3x)$

Oppgave 2 (5 poeng)

En funksjon f er gitt ved

$$f(x) = e^x(6 - e^x)$$

a) Bestem eventuelle nullpunkter til funksjonen f.

b) Vis at $f'(x) = 2e^x(3 - e^x)$.

c) Bestem koordinatene til eventuelle topp- eller bunnpunkter på grafen til f.
Avgjør om eventuelle punkter er topp- eller bunnpunkt.

Oppgave 3 (4 poeng)

a) Sorter uttrykkene nedenfor i stigende rekkefølge.

$\log_2 8 \qquad e^{3\ln 1} \qquad \lg 7 \qquad \sqrt[4]{3^3}$

Husk å begrunne svaret.

b) Skriv så enkelt som mulig

$$\lg(ab) - \lg\frac{a}{b} + \lg(100b^3)$$

Oppgave 4 (2 poeng)

Bestem grenseverdien dersom den eksisterer

$$\lim_{x \to \infty} \frac{2x+2}{3x^2+3}$$

Oppgave 5 (3 poeng)

Avgjør om hver påstand nedenfor er sann eller usann.
Forklar tydelig hvordan du har resonnert.

a) En funksjon f er gitt ved

$$f(x) = \frac{ax^2+bx+c}{x-d} \qquad \text{der } a, b, c, d \in \mathbb{R}$$

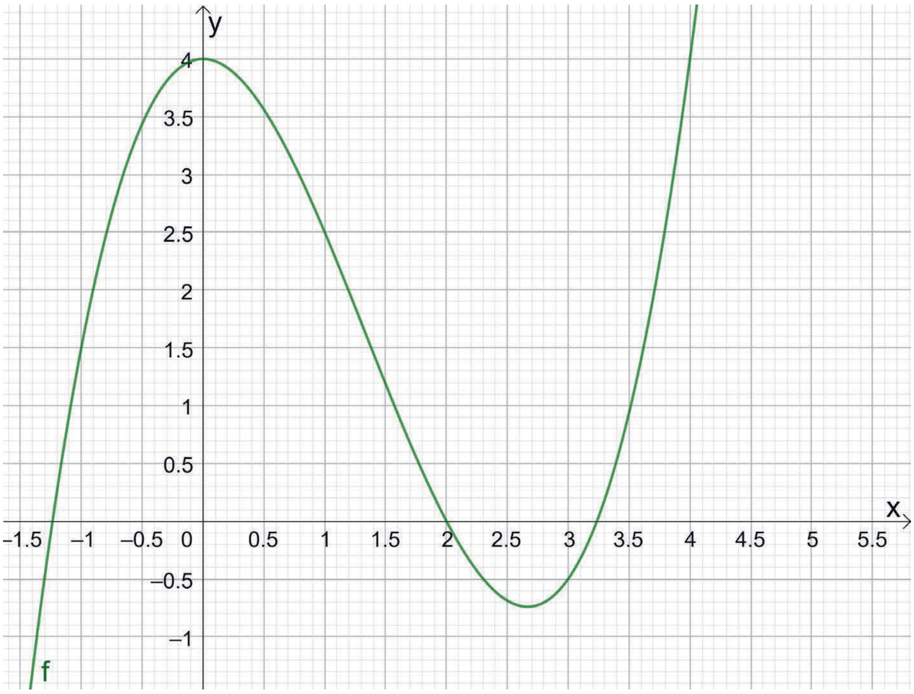
Påstand: Alle funksjoner på denne formen har en vertikal asymptote $x = d$.

b) En klubb har 7 medlemmer. Noen av medlemmene skal være med i en arbeidsgruppe.

Påstand: Det er flere mulige forskjellige arbeidsgrupper med 4 medlemmer enn det er mulige forskjellige arbeidsgrupper med 3 medlemmer.

Oppgave 6 **(3 poeng)**

Nedenfor ser du grafen til en funksjon f .



a) Bruk figuren til å bestemme den gjennomsnittlige vekstfarten for f i intervallet $x \in [0,\ 3]$.

b) Bruk figuren til å bestemme den momentane vekstfarten når $x = 0$, og når $x = 3$. Forklar hvordan du kommer fram til svarene dine.

Oppgave 7 **(4 poeng)**

Ole skal ta en flervalgsprøve som består av tre oppgaver. Hver oppgave har tre svaralternativer, og ett alternativ er riktig. Ole synes oppgavene er vanskelige, og velger svaralternativer tilfeldig.

a) Bestem sannsynligheten for at Ole får nøyaktig ett riktig svar.

Ole går i en klasse med 20 elever. Av disse har åtte elever valgt tysk som fremmedspråk, og ti elever har valgt S1 som programfag.
Tre av elevene har valgt både S1 og tysk.

b) Bestem sannsynligheten for at en tilfeldig elev fra klassen verken har valgt tysk eller S1.

Oppgave 8 **(5 poeng)**

Anastasia, Bianka, Carlotta, Diana og Elena er på hyttetur sammen. På hytta er det to soverom, ett med plass til to personer og ett med plass til tre personer.
Jentene skal fordele seg på de to rommene slik at det er én person per plass. Vi bryr oss ikke om hvem som tar hvilken plass innad på rommene.

a) På hvor mange måter kan jentene fordele seg på de to rommene?

Anastasia var sjåfør da de kjørte til hytta. Hun får lov til å velge rom først. Når hun har valgt rom, skal de andre fordele seg ved loddtrekning.
Anastasia vet at Elena av og til står opp veldig tidlig. Hun velger derfor taktisk for å minimere sannsynligheten for å sove på samme rom som Elena.

b) Bestem sannsynligheten for at Anastasia må sove på samme rom som Elena.

Etter noen dager skal jentene bytte til en annen hytte med tre soverom. Der er det ett rom med plass til tre personer og to rom som begge har plass til to personer.
Nå er vi ikke interessert i hvilket rom jentene sover på, bare hvem som sover sammen med hvem.

c) På hvor mange forskjellige måter kan jentene gruppere seg?

DEL 2
Med hjelpemidler

Oppgave 1 (5 poeng)

Eva har kjøpt et sett med kopper. Koppene er tilnærmet sylinderformede. Alle har samme høyde, men de har ulik radius. Eva har målt de ulike radiene og volumene. Se tabellen nedenfor.

Radius (cm)	3,5	3,6	3,8	4,5	4,7	4,9
Volum (mL)	440	470	530	730	830	900

a) Lag en modell på formen

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

for sammenhengen mellom radius x og volumet V.

b) Bestem $V'(4)$.
Gi en praktisk tolkning av svaret.

c) Hvor mye øker volumet dersom radien dobles ifølge modellen fra oppgave a?

Oppgave 2 (4 poeng)

Et firma har søkt etter 5 sommervikarer. Firmaet har mottatt 80 søknader.
Blant søkerne er det 14 ungdommer under 16 år.

Ledelsen bestemmer seg for å intervjue noen av søkerne.
Søkerne som skal intervjues, trekkes ut tilfeldig.

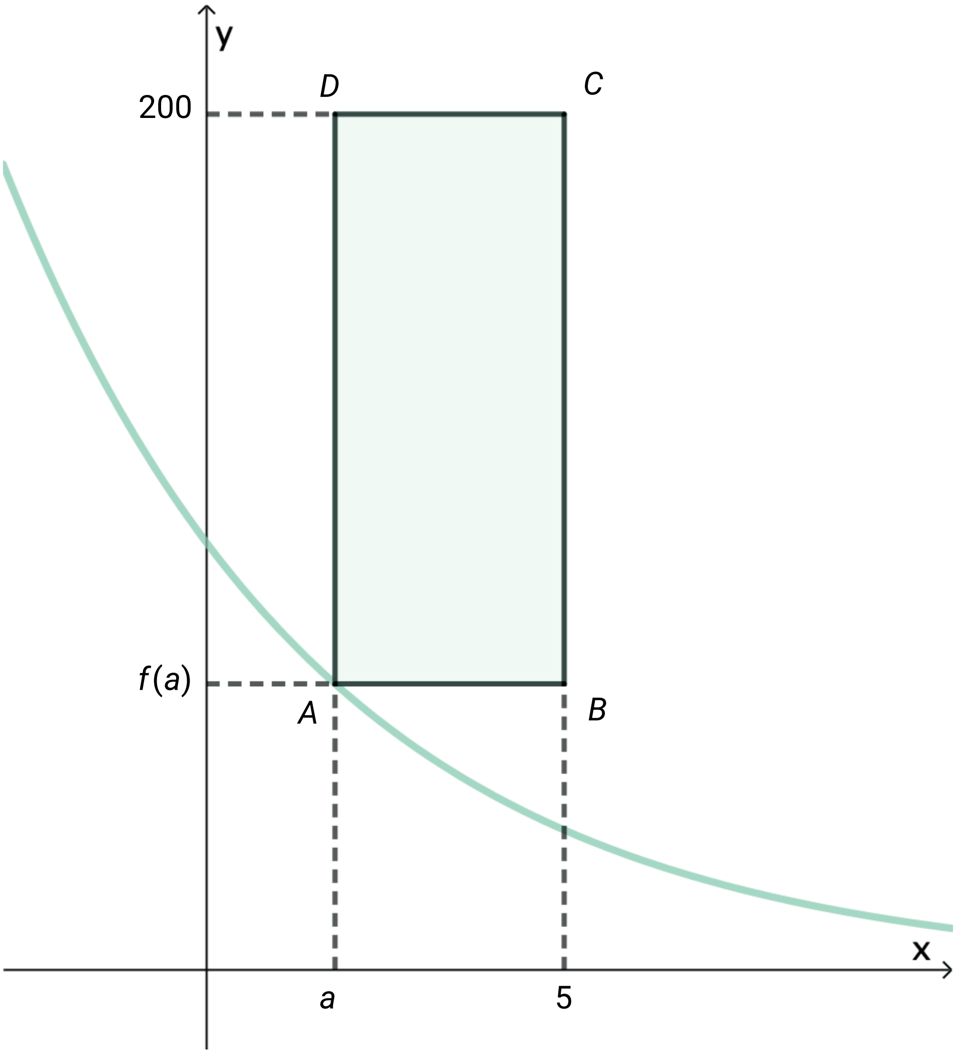
Ledelsen ønsker å intervjue 10 søkere.

a) Bestem sannsynligheten for at minst 8 av disse er 16 år eller eldre.

Ledelsen ønsker at flere av søkerne de innkaller til intervju, er 16 år eller eldre.

b) Hvor mange søkere må ledelsen minst intervjue for å være 90 % sikre på at 10 eller flere er 16 år eller eldre?

Oppgave 3 (3 poeng)



Figuren ovenfor viser grafen til en funksjon f gitt ved $f(x) = 100 \cdot 0{,}8^x$
og et rektangel $ABCD$.

Punktet A har koordinatene $A(a, f(a))$ der $a \in [0,\ 5\rangle$.
Punktene B og C har førstekoordinat 5, og punktene C og D har andrekoordinat 200.

a) Uttrykk lengden av linjestykkene AB og AD ved a.

b) Bruk derivasjon til å bestemme det største arealet rektangelet $ABCD$ kan få.

Oppgave 4 (4 poeng)

Utdraget nedenfor er hentet fra regjeringens nettsider om strømtiltak og støtte til husholdningene.

Støtte til husholdningene

Husholdninger

Ansvar: Energidepartementet.

Regjeringen har de siste årene gjennomført en rekke tiltak for å skjerme husholdningene mot høye strømpriser og legge til rette for et mer forbrukervennlig strømmarked.

Strømstønad til husholdningene

Strømstønadsordningen har siden desember 2021 bidratt til å skjerme husholdninger mot ekstraordinært høye strømpriser. Ordningen gir forutsigbarhet og bidrar til å holde strømutgiftene til husholdningene nede. Når spotprisen i enkelttimer overstiger 75 øre/kWh eksklusive merverdiavgift, vil strømstønaden dekke 90 prosent av prisen over dette nivået. Husholdninger får stønad på strømforbruk på opptil 5 000 kWh per måned per målepunkt. Ordningen administreres gjennom husholdningenes lokale nettselskap og skjer gjennom et automatisk fratrekk på fakturaen for nettleie.

Spotpris er den varierende prisen for strøm. Den endrer seg hele tiden, avhengig av hvor mye strøm som produseres, og hvor mye folk bruker.

I denne oppgaven kan du se bort fra merverdiavgift og anta et strømforbruk under 5000 kWh per måned per målepunkt.

La $f(x)$ beskrive strømprisen til husholdningen i øre/kWh, etter at strømstønaden er trukket fra, der x er spotprisen i øre/kWh.

a) Forklar hvorfor funksjonen f har delt forskrift, og begrunn hvorfor den må være kontinuerlig.

b) Sett opp et funksjonsuttrykk for $f(x)$.

Oppgave 5 (4 poeng)

Erik og Kris spiller et terningspill. Spillet foregår over flere runder.
Nedenfor ser du reglene som gjelder for én runde.

- Erik kaster en terning med seks sider, nummerert med sifrene 1 til 6.
- Kris kaster to terninger. Hver terning har fire sider, nummerert med sifrene 1 til 4.
- Erik sammenligner sin terning med den terningen til Kris som viser høyest verdi.
  Dersom terningen til Erik viser en høyere verdi, får han 1 poeng.
  Dersom terningen til Erik ikke viser en høyere verdi, får Kris 1 poeng.

a) Bestem sannsynligheten for at Erik får poeng i den første runden de spiller.

Erik og Kris spiller flere runder.

b) Bruk simulering til å bestemme sannsynligheten for at Erik får 100 poeng før Kris.

Kilder

Del 2

Oppgave 2

Bilde av rudi_suardi, fra iStock (https://www.istockphoto.com/photo/business-woman-in-a-job-interview-gm1536921603-525521268?searchscope=image%2Cfilm)

Oppgave 4

Utdrag fra regjeringens nettsider.
Regjeringen. (2025, 16. desember). *Regjeringens strømtiltak*.
https://www.regjeringen.no/no/tema/energi/regjeringens-stromtiltak/id2900232/?expand=factbox2900261

Kilde for andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

Blank side

TIPS TIL DEG SOM AKKURAT HAR FÅTT EKSAMENSOPPGÅVA:

- Start med å lese oppgåveinstruksen 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!