Utdanningsdirektoratet

Eksamen

22.11.2018

REA3026 Matematikk S1

Nynorsk/Bokmål

Nynorsk

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	5 timar: Del 1 skal leverast inn etter 3 timar. Del 2 skal leverast inn etter 5 timar.
Hjelpemiddel på del 1:	Vanlege skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar.
Hjelpemiddel på del 2:	Alle hjelpemiddel er tillatne, med unntak av Internett og andre verktøy som tillèt kommunikasjon.
Framgangsmåte:	Del 1 har 8 oppgåver. Del 2 har 4 oppgåver. Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan du fritt velje framgangsmåte. Om oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, vil ein alternativ metode kunne gi låg/noko utteljing. Bruk av digitale verktøy som grafteiknar og CAS skal dokumenterast.
Rettleiing om vurderinga:	Poeng i Del 1 og Del 2 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 — forklarer 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.: — Alle grafar og figurar: Utdanningsdirektoratet

DEL 1
Utan hjelpemiddel

Oppgåve 1 (6 poeng)

Løys likningane

a) $x^2 - 3x + 1 = 3x + 8$

b) $\lg(x^4) - \lg(x^3) + \lg(x^2) - \lg x = 6$

c) $10 \cdot 4^x = 5 \cdot 2^x$

Oppgåve 2 (4 poeng)

Skriv så enkelt som mogleg

a) $(a + 2b)^2 - (2b - a)^2$

b) $3^3 \cdot \ 3^0 + 3^{-1} + 3^{-2} + 3^{-3}$

Oppgåve 3 (2 poeng)

Løys ulikskapen

$$x^2 - 6x \geq 7$$

Oppgåve 4 (5 poeng)

a) Skriv ned dei åtte første radene i Pascals taltrekant.

I elevrådet er det fire jenter og tre gutar. Det skal trekkjast ut tilfeldig fire elevar som skal vere med på ein studietur.

b) Bestem sannsynet for at det blir trekt ut to jenter og to gutar.

c) Bestem sannsynet for at minst éin gut frå elevrådet blir med på turen.

Oppgåve 5 (6 poeng)

a) Løys likningssystemet

$$\begin{aligned} x+y&=1 \\ -2x+y&=-5 \end{aligned}$$

b) Skraver området som er avgrensa av ulikskapane nedanfor, i eit koordinatsystem.

$$\begin{aligned} x-2y&\geq -8 \\ x+y&\geq 1 \\ y&\geq 2x-5 \end{aligned}$$

c) Bestem den størst moglege verdien størrelsen $3x-y$ kan få dersom $(x,\ y)$ skal liggje i det skraverte området.

Oppgåve 6 (4 poeng)

Overskotet (i 1000 kroner) ved produksjon av ei bestemt vare er gitt ved

$$O(x)=-0,25x^2+10x-75$$

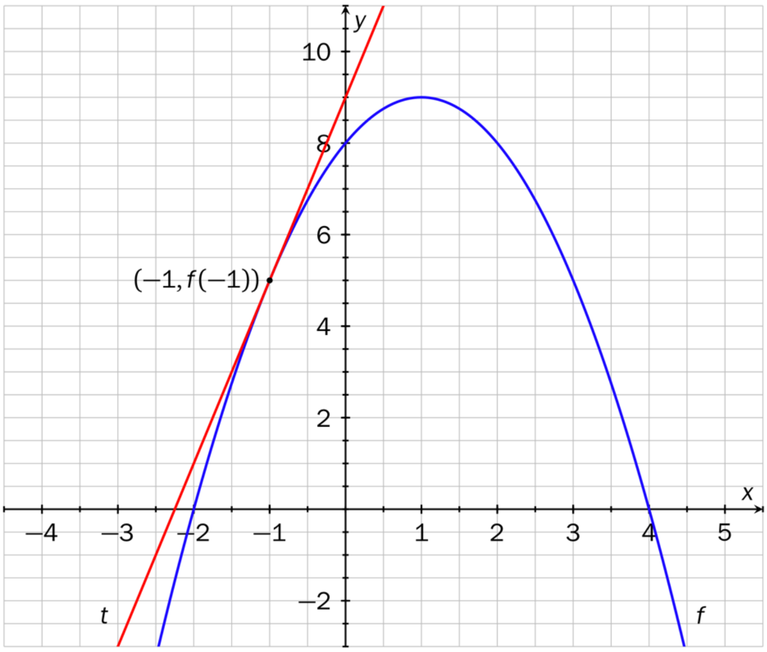
Her er x talet på produserte einingar per dag.

a) Bestem den produksjonsmengda som gir størst overskot. Kor stort er overskotet da?

b) For kva for daglege produksjonsmengder vil det bli overskot?

Oppgåve 7 (6 poeng)

Figuren viser grafen til ein funksjon f saman med tangenten t til grafen i punktet $(-1, f(-1))$.



a) Bestem gjennomsnittleg vekstfart i intervallet $[-1,\ 2]$.

b) Bestem $f'(-1)$ og $f'(1)$.

c) Teikn forteiknslinja til $f(x)$ og til $f'(x)$.

Oppgåve 8 (3 poeng)

Funksjonen f er gitt ved

$$f(x) = -x^2 + 2x + 8$$

Grafen skjer x-aksen i punkta A og B. Punktet $C(t, f(t))$ har x-koordinat mellom nullpunkta til f.

Bestem t slik at arealet til trekanten ABC blir lik 24.

DEL 2
Med hjelpemiddel

Oppgåve 1 (3 poeng)

Familien Vik og familien Strand besøkte svømmehallen.

- Frå familien Vik kom det to vaksne og tre barn. Dei betalte 315 kr.
- Frå familien Strand kom det fire vaksne og åtte barn. Sidan dei var så mange, fekk dei 30 % rabatt. Dei betalte 504 kr.

Set opp eit likningssystem, og bruk CAS til å bestemme den ordinære prisen for ein vaksenbillett og den ordinære prisen for ein barnebillett.

Oppgåve 2 (6 poeng)

Eit gartneri produserer og sel ein plante som får enten raude eller gule blomar. Sannsynet er $p = 0,4$ for at ein tilfeldig vald plante får gule blomar.

Astrid kjøper ti tilfeldige plantar av denne typen.

a) Bestem sannsynet for at halvparten av plantane til Astrid får gule blomar.

b) Bestem sannsynet for at fleire enn fem av plantane til Astrid får gule blomar.

Stian har fire like plantar med gule blomar og seks like plantar med raude blomar. Desse plantane skal plantast på éi rekkje i ein blomsterkasse.

c) På kor mange ulike måtar kan han plassere plantane med dei gule blomane i kassen?

Oppgåve 3 (6 poeng)

Tabellen viser næringsinnhaldet per 100 gram for nokre matvarer.

Matvare	Energi (kJ)	Feitt (g)	Karbohydrat (g)	Protein (g)
Grovbrød	900	2,0	32,5	12,4
Makrell i tomat	1049	20,5	3,0	13,4
Syltetøy	740	0,1	42,4	0,3

Morten et kvar morgon fire skiver grovbrød med pålegg. Éi grovbrødskive veg 50 gram. Han bestemmer seg for at frukosten maksimalt skal innehalde

- 2400 kJ energi
- 12 gram feitt
- 80 gram karbohydrat

Ein dag kan Morten velje mellom to typar pålegg: makrell i tomat og syltetøy.

La x vere talet på gram makrell i tomat, og la y vere talet på gram syltetøy som han et.

a) Forklar at ulikskapane under må gjelde:

$$\begin{aligned} x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \\ 10{,}49x + 7{,}40y &\leq 600 \\ 0{,}205x + 0{,}001y &\leq 8 \\ 0{,}03x + 0{,}424y &\leq 15 \end{aligned}$$

b) Skraver området som ulikskapane beskriv, i eit koordinatsystem.

c) Morten ønskjer at frukosten skal ha størst mogleg innhald av protein. Kor mange gram syltetøy kan han da ete til frukost?

Oppgåve 4 (9 poeng)

Tabellen viser talet på elg i eit område per 1. januar for nokre utvalde år.

År	2007	2009	2011	2013	2015	2017
Talet på dyr	400	650	1100	1850	2400	3000

I heile denne oppgåva lar vi x vere talet på år etter 1. januar 2007.

a) Bruk regresjon til å lage eit tredjegradspolynom g som kan brukast som modell for talet på elg i dette området.

Vidare lar vi funksjonen f gitt ved

$$f(x) = -2{,}6x^3 + 49x^2 + 33x + 398$$

vere ein modell for talet på elg i området. Modellen gjeld frå 1. januar 2007 og 14 år framover. Etter 14 år reknar vi med at elgbestanden vil få ein årleg nedgang på 4 % fram til 2030.

b) Forklar at elgbestanden etter 2021 er gitt ved

$$h(x) = 3330 \cdot 0{,}96^{x-14}$$

c) Bruk grafteiknar til å teikne ein graf som viser elgbestanden mellom 2007 og 2030.

d) I kva år er elgbestanden størst ifølgje modellane *f* og *h*?

e) I kva år mellom 2007 og 2030 vil elgbestanden vere på over 3000 dyr ifølgje modellane *f* og *h*?

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	5 timer: Del 1 skal leveres inn etter 3 timer. Del 2 skal leveres inn etter 5 timer.
Hjelpemidler på del 1:	Vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.
Hjelpemidler på del 2:	Alle hjelpemidler er tillatt, med unntak av Internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon.
Framgangsmåte:	Del 1 har 8 oppgaver. Del 2 har 4 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 graftegner og CAS skal dokumenteres.
Veiledning om vurderingen:	Poeng i Del 1 og Del 2 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, benevninger, tabeller og grafiske framstillinger — vurderer om svar er rimelige
Andre opplysninger:	Kilder for bilder, tegninger osv.: — Alle grafer og figurer: Utdanningsdirektoratet

DEL 1
Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (6 poeng)

Løs likningene

a) $x^2 - 3x + 1 = 3x + 8$

b) $\lg(x^4) - \lg(x^3) + \lg(x^2) - \lg x = 6$

c) $10 \cdot 4^x = 5 \cdot 2^x$

Oppgave 2 (4 poeng)

Skriv så enkelt som mulig

a) $(a + 2b)^2 - (2b - a)^2$

b) $3^3 \cdot\ 3^0 + 3^{-1} + 3^{-2} + 3^{-3}$

Oppgave 3 (2 poeng)

Løs ulikheten

$$x^2 - 6x \geq 7$$

Oppgave 4 (5 poeng)

a) Skriv ned de åtte første radene i Pascals talltrekant.

I elevrådet er det fire jenter og tre gutter. Det skal trekkes ut tilfeldig fire elever som skal være med på en studietur.

b) Bestem sannsynligheten for at det blir trukket ut to jenter og to gutter.

c) Bestem sannsynligheten for at minst én gutt fra elevrådet blir med på turen.

Oppgave 5 (6 poeng)

a) Løs likningssystemet

$$\begin{aligned} x + y &= 1 \\ -2x + y &= -5 \end{aligned}$$

b) Skraver området som er begrenset av ulikhetene nedenfor, i et koordinatsystem.

$$\begin{aligned} x - 2y &\geq -8 \\ x + y &\geq 1 \\ y &\geq 2x - 5 \end{aligned}$$

c) Bestem den størst mulige verdien størrelsen $3x - y$ kan få dersom $(x,\ y)$ skal ligge i det skraverte området.

Oppgave 6 (4 poeng)

Overskuddet (i 1000 kroner) ved produksjon av en bestemt vare er gitt ved

$$O(x) = -0{,}25x^2 + 10x - 75$$

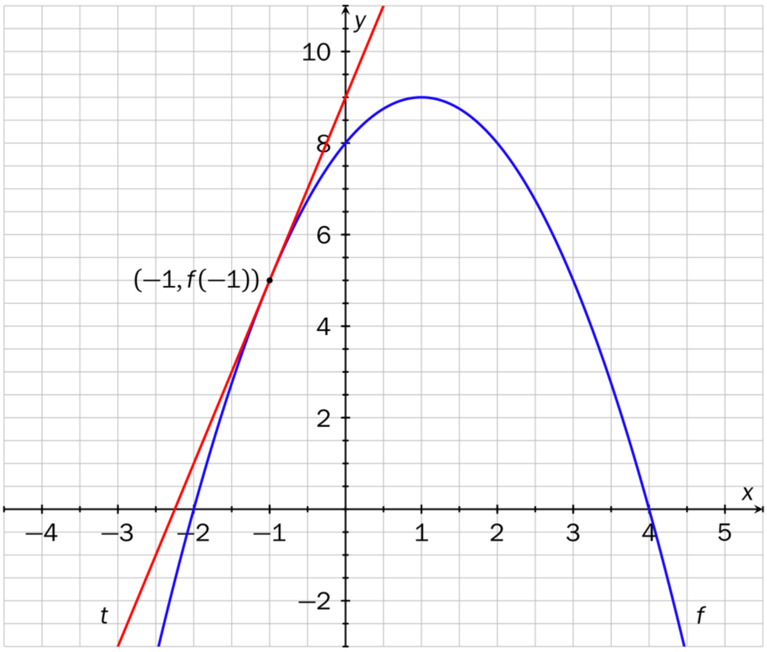
Her er x antallet produserte enheter per dag.

a) Bestem den produksjonsmengden som gir størst overskudd. Hvor stort er overskuddet da?

b) For hvilke daglige produksjonsmengder vil det bli overskudd?

Oppgave 7 (6 poeng)

Figuren viser grafen til en funksjon *f* sammen med tangenten *t* til grafen i punktet $(-1, f(-1))$.



a) Bestem gjennomsnittlig vekstfart i intervallet $[-1,\ 2]$.

b) Bestem $f'(-1)$ og $f'(1)$.

c) Tegn fortegnslinja til $f(x)$ og til $f'(x)$.

Oppgave 8 (3 poeng)

Funksjonen f er gitt ved

$$f(x) = -x^2 + 2x + 8$$

Grafen skjærer *x*-aksen i punktene *A* og *B*. Punktet $C(t, f(t))$ har *x*-koordinat mellom nullpunktene til *f*.

Bestem *t* slik at arealet til trekanten *ABC* blir lik 24.

DEL 2
Med hjelpemidler

Oppgave 1 (3 poeng)

Familien Vik og familien Strand besøkte svømmehallen.

- Fra familien Vik kom det to voksne og tre barn. De betalte 315 kr.
- Fra familien Strand kom det fire voksne og åtte barn. Siden de var så mange, fikk de 30 % rabatt. De betalte 504 kr.

Sett opp et likningssystem, og bruk CAS til å bestemme den ordinære prisen for en voksenbillett og den ordinære prisen for en barnebillett.

Oppgave 2 (6 poeng)

Et gartneri produserer og selger en plante som får enten røde eller gule blomster. Sannsynligheten er $p = 0,4$ for at en tilfeldig valgt plante får gule blomster.

Astrid kjøper ti tilfeldige planter av denne typen.

a) Bestem sannsynligheten for at halvparten av plantene til Astrid får gule blomster.

b) Bestem sannsynligheten for at flere enn fem av plantene til Astrid får gule blomster.

Stian har fire like planter med gule blomster og seks like planter med røde blomster. Disse skal plantes på én rekke i en blomsterkasse.

c) På hvor mange ulike måter kan han plassere plantene med de gule blomstene i kassen?

Oppgave 3 (6 poeng)

Tabellen nedenfor viser næringsinnholdet per 100 gram for noen matvarer.

Matvare	Energi (kJ)	Fett (g)	Karbohydrater (g)	Protein (g)
Grovbrød	900	2,0	32,5	12,4
Makrell i tomat	1049	20,5	3,0	13,4
Syltetøy	740	0,1	42,4	0,3

Morten spiser hver morgen fire skiver grovbrød med pålegg. Én grovbrødskive veier 50 gram. Han bestemmer seg for at frokosten maksimalt skal inneholde

- 2400 kJ energi
- 12 gram fett
- 80 gram karbohydrater

En dag kan Morten velge mellom to typer pålegg: makrell i tomat og syltetøy.

La x være antall gram makrell i tomat, og la y være antall gram syltetøy som han spiser.

a) Forklar at ulikhetene nedenfor må gjelde:

$$\begin{aligned} x &\geq 0 \\ y &\geq 0 \\ 10{,}49x + 7{,}40y &\leq 600 \\ 0{,}205x + 0{,}001y &\leq 8 \\ 0{,}03x + 0{,}424y &\leq 15 \end{aligned}$$

b) Skraver området som ulikhetene beskriver, i et koordinatsystem.

c) Morten ønsker at frokosten skal ha høyest mulig innhold av proteiner. Hvor mange gram syltetøy kan han da spise til frokost?

Oppgave 4 (9 poeng)

Tabellen nedenfor viser antall elg i et område per 1. januar for noen utvalgte år.

År	2007	2009	2011	2013	2015	2017
Antall dyr	400	650	1100	1850	2400	3000

I hele denne oppgaven lar vi x være antall år etter 1. januar 2007.

a) Bruk regresjon til å lage et tredjegradspolynom g som kan brukes som modell for antall elg i dette området.

I fortsettelsen lar vi funksjonen f gitt ved

$$f(x) = -2{,}6x^3 + 49x^2 + 33x + 398$$

være en modell for antall elg i området. Modellen gjelder fra 1. januar 2007 og 14 år framover. Etter 14 år regner vi med at elgbestanden vil få en årlig nedgang på 4 % fram til 2030.

b) Forklar at elgbestanden etter 2021 er gitt ved

$$h(x) = 3330 \cdot 0{,}96^{x-14}$$

c) Bruk graftegner til å tegne en graf som viser elgbestanden mellom 2007 og 2030.

d) I hvilket år er elgbestanden størst ifølge modellene f og h?

e) I hvilke år mellom 2007 og 2030 vil elgbestanden være på over 3000 dyr ifølge modellene f og h?

Schweigaards gate 15
Postboks 9359 Grønland
0135 OSLO
Telefon 23 30 12 00
utdanningsdirektoratet.no