

**Eksamen**

02.12.2008

MAT1005 Matematikk 2P-Y

# Nynorsk

<b>Eksamensinformasjon</b>	
<b>Eksamenstid:</b>	5 timar Del 1 skal leverast etter 2 timar. Del 2 skal leverast etter 5 timar.
<b>Hjelpemiddel på del 1:</b>	Ingen hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå vanlege skrivesaker, passar, linjal med cm-mål og vinkelmålar.
<b>Hjelpemiddel på del 2:</b>	Alle hjelpemiddel er tillatne, bortsett frå verktøy som tillèt elevane å kommunisere med kvarandre.
<b>Vedlegg:</b>	Ingen
<b>Andre opplysningar:</b>	På første side av svararket i del 2 skal du skrive kva for digitale hjelpemiddel du har brukt på eksamen.
<b>Framgangsmåte og forklaring:</b>	<p>Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan du fritt velje framgangsmåte.</p> <p>Om oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, vil også ein alternativ metode kunne gi noko utteljing.</p> <p>Det skal gå tydeleg fram av eksamenssvaret korleis du er kommen fram til svara. Før inn nødvendige mellomrekningar. Ved grafisk løysing må du markere avlesingane dine på figuren.</p>
<b>Rettleiing om vurderinga:</b>	<p>Karakteren blir fastsett etter ei heilskapleg vurdering. Det betyr at sensor vurderer i kva grad du</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– viser grunnleggjande dugleikar</li><li>– kan bruke hjelpemiddel</li><li>– gjennomfører logiske resonnement</li><li>– ser samanhengar i faget, er oppfinnsam og kan bruke fagkunnskap i nye situasjonar</li><li>– vurderer om svar er rimelege</li><li>– forklarar framgangsmåtar og grunngir svar</li><li>– skriv oversiktleg og er nøyaktig med utrekningar, nemningar, tabellar og grafiske framstillingar</li></ul>

**DEL 1**  
**Utan hjelpemiddel**

### Oppgave 1

a) Skriv uttrykka så enkelt som mogleg:

1)  $3 \cdot (31 - 29)^2 - (5 - 3^2)$

2)  $(2^3)^2 \cdot (2^{-1})^3$

3)  $1,2 \cdot 10^9 \cdot 4,0 \cdot 10^4$

b) Skriv talet 27 i totalssystemet.

c) Per fekk 20 000 kr til konfirmasjonen sin. Han sette pengane inn på høgrentekonto med 5 % rente per år.

1) Vurder om Per har meir enn 25 000 kr i banken etter 5 år.

2) Set opp eit uttrykk som viser kor mykje pengar han har i banken etter  $t$  år.

d) Kari er på forretningsreise og tek same drosje to gonger. Den eine drosjeturen er på 22 km og kostar 270 kr. Den andre drosjeturen er på 38 km og kostar 430 kr.

1) Lag eit koordinatsystem der  $x$ -aksen har nemninga *km* og  $y$ -aksen *kroner*. Merk av eit punkt i koordinatsystemet for kvar av dei to drosjeturane, og trekk ei rett linje mellom dei to punkta.

Når du tek drosje, betaler du ei startavgift. I tillegg betaler du eit fast beløp for kvar km du kjører.

2) Kor mykje betalte Kari i startavgift, og kor mykje betalte ho for kvar km ho kjørte?

## Oppgave 2

Lærer Hansen er i skitrekket med klassen sin. Det er 13 gutar og 17 jenter i klassen. Elevane tek skiheisen opp, og Hansen blir att nede. Han lurar på om det er ein gut eller ei jente som kjem først ned bakken. Vi antek at elevane kjem ned i tilfeldig rekkjefølgje.

- a) Kva er sannsynet for at den første eleven som kjem ned, er ein gut?
- b) Kva er sannsynet for at den andre eleven som kjem ned, er ei jente når den første var ein gut?

Den andre gongen elevane tek heisen opp, er det berre 9 gutar og 6 jenter som er med.

- c) Kva er sannsynet for at dei to første som kjem ned denne gongen, er jenter?

*Kjelde: [www.aadneram-skitrekk.no](http://www.aadneram-skitrekk.no)*

**DEL 2**  
**Med hjelpemiddel**

### Oppgave 3

I ei bedrift blir det produsert  $x$  sykklar kvar månad. Bedriftsleiinga har funne ut at overskottet i kroner kan reknast ut ved hjelp av funksjonen  $O$ , der

$$O(x) = -10x^2 + 1100x - 10000$$

- a) Kor stort blir overskottet dersom det blir produsert 30 sykklar?
- b) Teikn grafen til  $O$ . Vel  $x$ -verdiar frå 10 til 100.
- c) Kor mange sykklar må produserast og seljast for at overskottet skal blir størst mogleg?
- d) Kor mange sykklar må produserast og seljast for at overskottet skal bli større enn 18 000 kr?

## Oppgave 4

Lengdehopp er ei grein av friidrett som går ut på å hoppe så langt ein kan i eit hopp. I konkurransar har ein som regel tre hopp, der det beste hoppet tel.

Anna og Petra konkurrerer om å kvalifisere seg til lengdehoppkonkurransen i eit friidrettsstemne. Dei får ti hopp kvar, og den beste av dei er kvalifisert til konkurransen. Her er resultatata (oppsett i meter) frå kvalifiseringa:

Hopp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anna	5,10	5,45	5,92	4,10	5,23	5,32	5,89	4,91	4,37	5,42
Petra	5,44	5,80	5,67	5,74	5,72	5,04	5,73	5,53	5,59	5,83

- Finn gjennomsnitt og median av resultatata for kvar av dei to jentene.
- Finn variasjonsbreidd og standardavvik for resultatata for kvar av dei to jentene.
- Gjer ei vurdering av resultatata for jentene og det du fann i a) og b), og argumenter for kven du synest skal bli kvalifisert.

*Kilde: Erlend Aas/Scanpix*

## Oppgave 5

Kjelde: [www.bokn.kommune.no](http://www.bokn.kommune.no)

Tabellen nedanfor viser talet på nordmenn over 100 år for utvalde år i perioden 1975–2006.

År	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006
Talet på nordmenn over 100 år	115	158	243	300	405	414	511	533

- Merk av verdiane i tabellen ovanfor i eit koordinatsystem der du på x-aksen lèt  $x = 0$  svare til år 1975.
- Lag ein lineær modell som passar til dataa i tabellen ovanfor. Kor mange nordmenn over 100 år vil det vere i år 2030 ifølgje denne modellen?
- Lag ein eksponentiell modell som passar til dataa i tabellen ovanfor. Kor mange nordmenn over 100 år vil det vere i år 2030 ifølgje denne modellen?

Ein prognose seier at talet på nordmenn over 100 år vil bli tredobla i løpet av dei neste 20–25 åra.

- Vurder korleis denne prognosen passar med dei to modellane i b) og c).

## Oppgave 6

I denne oppgåva skal du velje **anten** alternativ I **eller** alternativ II.  
Dei to alternativa tel like mykje ved sensuren.

### Alternativ I

Dimensjonane og avstandane i verdsrommet er ufattelege. Men dei blir kanskje litt lettare å forstå dersom vi lagar forminska modellar og så utforskar desse. Tabellen nedanfor viser avstanden frå nokre stader i universet til Sola.

Stad i universet	Avstand til Sola
Jorda	$1,50 \cdot 10^{11}$ m
Saturn	$1,43 \cdot 10^{12}$ m
Pluto	$5,96 \cdot 10^{12}$ m
Sentrum av Mjølkevegen	$1,20 \cdot 10^{20}$ m

- a) Tenk deg at du reiser med eit fly som har farten 250 m/s. Kor lang tid vil reisa frå Jorda til Sola ta? Skriv svaret på standardform. Tips: Du kan bruke formelen  $s = v \cdot t$
- b) Tenk deg at du lagar ein modell der avstanden frå Jorda til Sola er 40 cm. Finn avstanden til Sola frå Saturn, Pluto og sentrum av Mjølkevegen i denne modellen. Vurder om eitt eller fleire av dei svara du får, bør skrivast på standardform.

Frå oppgåve b) vil vi kanskje sjå at avstanden frå Sola til sentrum av Mjølkevegen blir så stor at det ikkje er lett å få han med i ein fysisk modell. Du bestemmer deg derfor for å lage modellen mindre. I den nye modellen skal avstanden frå Sola til sentrum av Mjølkevegen vere 5,0 m.

- c) Kor stor blir avstanden frå Sola til Jorda i den nye modellen?  
Skriv svaret på standardform.



## Alternativ II

Gitt funksjonen  $f(x) = ax^2 + 5x + 100$

Ved å velje ulike verdier for  $a$  kan denne funksjonen brukast som modell for dei to situasjonane nedanfor.

### Situasjon 1

Terje bur på hotell. Frå hotellvindaugget er det 100 meter ned til bakken. Han kastar ein ball frå vindaugget rett oppover. Modellen skal vise kor høgt ballen er over bakken  $x$  sekund etter at han vart kasta. Ballen landar på bakken etter 5 sekund.

### Situasjon 2

Ei bedrift har i dag 100 tilsette. Leiinga håpar å nå ut til ein større marknad og dermed kunne tilsetje fleire fagfolk i løpet av åra som kjem. Om 10 år reknar bedrifta med at arbeidsstokken vil vere dobla. Modellen skal vise kor mange tilsette det vil vere i bedrifta etter  $x$  år.

- a) Vi vil no prøve å finne éin verdi for  $a$  som gjer at  $f(x)$  kan brukast som modell for situasjon 1.
- 1) Bruk teksten i situasjon 1 til å finne  $f(5)$ .
  - 2) Bestem  $a$  ved hjelp av det du fann i 1).
- b) Finn éin verdi for  $a$  som gjer at  $f(x)$  passar som modell for situasjon 2.  
Tips: Bruk for eksempel metoden i a).
- c) Vil dei modellane du kom fram til i a) og b), gjelde for alle moglege verdier av  $x$ ?  
Kommenter.

# Bokmål

<b>Eksamensinformasjon</b>	
<b>Eksamenstid:</b>	5 timer: Del 1 skal leveres etter 2 timer. Del 2 skal leveres etter 5 timer.
<b>Hjelpemidler på del 1:</b>	Ingen hjelpemidler er tillatt, bortsett fra vanlige skrivesaker, passer, linjal med cm-mål og vinkelmåler.
<b>Hjelpemidler på del 2:</b>	Alle hjelpemidler er tillatt, bortsett fra verktøy som tillater elevene å kommunisere med hverandre.
<b>Vedlegg:</b>	Ingen
<b>Andre opplysninger:</b>	På første side av svararket i del 2 skal du skrive hvilke digitale hjelpemidler du har brukt på eksamen.
<b>Framgangsmåte og forklaring:</b>	<p>Der oppgaveteksten ikke sier noe annet, kan du fritt velge framgangsmåte.</p> <p>Om oppgaven krever en bestemt løsningsmetode, vil også en alternativ metode kunne gi noe uttelling.</p> <p>Det skal gå tydelig fram av besvarelsen hvordan du er kommet fram til svarene. Før inn nødvendige mellomregninger. Ved grafisk løsning må du markere avlesningene dine på figuren.</p>
<b>Veiledning om vurderingen:</b>	<p>Karakteren fastsettes etter en helhetlig vurdering. Det betyr at sensor vurderer i hvilken grad du</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– viser grunnleggende ferdigheter</li><li>– kan bruke hjelpemidler</li><li>– gjennomfører logiske resonnementer</li><li>– ser sammenhenger i faget, er oppfinnsom og kan anvende fagkunnskap i nye situasjoner</li><li>– vurderer om svar er rimelige</li><li>– forklarer framgangsmåter og begrunner svar</li><li>– skriver oversiktlig og er nøyaktig med utregninger, benevninger, tabeller og grafiske framstillinger</li></ul>

**DEL 1**  
**Uten hjelpemidler**

### Oppgave 1

a) Skriv uttrykkene så enkelt som mulig:

1)  $3 \cdot (31 - 29)^2 - (5 - 3^2)$

2)  $(2^3)^2 \cdot (2^{-1})^3$

3)  $1,2 \cdot 10^9 \cdot 4,0 \cdot 10^4$

b) Skriv tallet 27 i totallsystemet.

c) Per fikk 20 000 kr til konfirmasjonen sin. Han satte pengene inn på høyrentekonto med 5 % rente per år.

1) Vurder om Per har mer enn 25 000 kr i banken etter 5 år.

2) Sett opp et uttrykk som viser hvor mye penger han har i banken etter  $t$  år.

d) Kari er på forretningsreise og tar samme drosje to ganger. Den ene drosjeturen er på 22 km og koster 270 kr. Den andre drosjeturen er på 38 km og koster 430 kr.

1) Lag et koordinatsystem der  $x$ -aksen har benevnningen *km* og  $y$ -aksen *kroner*. Merk av et punkt i koordinatsystemet for hver av de to drosjeturene, og trekk en rett linje mellom de to punktene.

Når du tar drosje, betaler du en startavgift. I tillegg betaler du et fast beløp for hver km du kjører.

2) Hvor mye betalte Kari i startavgift, og hvor mye betalte hun for hver km hun kjørte?

## Oppgave 2

Lærer Hansen er i skitrekket med klassen sin. Det er 13 gutter og 17 jenter i klassen. Elevene tar skiheisen opp, og Hansen blir igjen nede. Han lurte på om det er en gutt eller en jente som kommer først ned bakken. Vi antar at elevene kommer ned i tilfeldig rekkefølge.

- a) Hva er sannsynligheten for at den første eleven som kommer ned, er en gutt?
- b) Hva er sannsynligheten for at den andre eleven som kommer ned, er en jente når den første var en gutt?

Den andre gangen elevene tar heisen opp, er det bare 9 gutter og 6 jenter som er med.

- c) Hva er sannsynligheten for at de to første som kommer ned denne gangen, er jenter?

*Kilde: [www.aadneram-skitrekk.no](http://www.aadneram-skitrekk.no)*

**DEL 2**  
**Med hjelpemidler**

### Oppgave 3

I en bedrift blir det produsert  $x$  sykler hver måned. Bedriftens ledelse har funnet ut at overskuddet i kroner kan beregnes ved hjelp av funksjonen  $O$ , der

$$O(x) = -10x^2 + 1100x - 10000$$

- a) Hvor stort blir overskuddet dersom det blir produsert 30 sykler?
- b) Tegn grafen til  $O$ . Velg  $x$ -verdier fra 10 til 100.
- c) Hvor mange sykler må produseres og selges for at overskuddet skal bli størst mulig?
- d) Hvor mange sykler må produseres og selges for at overskuddet skal bli større enn 18 000 kr?

## Oppgave 4

Lengdehopp er en gren av friidrett som går ut på å hoppe så langt man kan i et hopp. I konkurranser har man som regel tre hopp, der det beste hoppet teller.

Anna og Petra konkurrerer om å kvalifisere seg til lengdehoppkonkurransen i et friidrettsstevne. De får ti hopp hver, og den beste av dem er kvalifisert til konkurransen. Her er resultatene (oppgitt i meter) fra kvalifiseringen:

Hopp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anna	5,10	5,45	5,92	4,10	5,23	5,32	5,89	4,91	4,37	5,42
Petra	5,44	5,80	5,67	5,74	5,72	5,04	5,73	5,53	5,59	5,83

- Finns gjennomsnitt og median for hver av de to jentenes resultater.
- Finns variasjonsbredde og standardavvik for hver av de to jentenes resultater.
- Foreta en vurdering av jentenes resultater og det du fant i a) og b), og argumenter for hvem du synes skal bli kvalifisert.

*Kilde: Erlend Aas/Scanpix*

## Oppgave 5

Kilde: [www.bokn.kommune.no](http://www.bokn.kommune.no)

Tabellen nedenfor viser antall nordmenn over 100 år for utvalgte år i perioden 1975–2006.

År	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006
Antall nordmenn over 100 år	115	158	243	300	405	414	511	533

- Merk av verdiene i tabellen ovenfor i et koordinatsystem der du på x-aksen lar  $x = 0$  svare til år 1975.
- Lag en lineær modell som passer til dataene i tabellen ovenfor. Hvor mange nordmenn over 100 år vil det være i år 2030 ifølge denne modellen?
- Lag en eksponentiell modell som passer til dataene i tabellen ovenfor. Hvor mange nordmenn over 100 år vil det være i år 2030 ifølge denne modellen?

En prognose sier at antallet nordmenn over 100 år vil tredobles i løpet av de neste 20–25 årene.

- Vurder hvordan denne prognosen passer med de to modellene i b) og c).

## Oppgave 6

I denne oppgaven skal du velge **enten** alternativ I **eller** alternativ II.  
De to alternativene teller like mye ved sensuren.

### Alternativ I

Dimensjonene og avstandene i verdensrommet er ufattelige. Men de blir kanskje litt lettere å forstå dersom vi lager forminskede modeller og så utforsker disse. Tabellen nedenfor viser avstanden fra noen steder i universet til Sola.

Sted i universet	Avstand til Sola
Jorda	$1,50 \cdot 10^{11}$ m
Saturn	$1,43 \cdot 10^{12}$ m
Pluto	$5,96 \cdot 10^{12}$ m
Sentrum av Melkeveien	$1,20 \cdot 10^{20}$ m

- a) Tenk deg at du reiser med et fly som har farten 250 m/s. Hvor lang tid vil reisen fra Jorda til Sola ta? Skriv svaret på standardform. Tips: Du kan bruke formelen  $s = v \cdot t$
- b) Tenk deg at du lager en modell der avstanden fra Jorda til Sola er 40 cm. Finn avstanden til Sola fra Saturn, Pluto og sentrum av Melkeveien i denne modellen.  
Vurder om ett eller flere av de svarene du får, bør skrives på standardform.

Fra oppgave b) vil vi kanskje se at avstanden fra Sola til sentrum av Melkeveien blir så stor at det ikke er lett å få den med i en fysisk modell. Du bestemmer deg derfor for å lage modellen mindre. I den nye modellen skal avstanden fra Sola til Melkeveiens sentrum være 5,0 m.

- c) Hvor stor blir avstanden fra Sola til Jorda i den nye modellen?  
Skriv svaret på standardform.



## Alternativ II

Gitt funksjonen  $f(x) = ax^2 + 5x + 100$

Ved å velge ulike verdier for  $a$  kan denne funksjonen brukes som modell for de to situasjonene nedenfor.

### Situasjon 1

Terje bor på hotell. Fra hotellvinduet er det 100 meter ned til bakken. Han kaster en ball fra vinduet rett oppover. Modellen skal vise hvor høyt ballen er over bakken  $x$  sekunder etter at den ble kastet. Ballen lander på bakken etter 5 sekunder.

### Situasjon 2

En bedrift har i dag 100 ansatte. Ledelsen håper å nå ut til et større marked og dermed kunne ansette flere fagfolk i løpet av årene som kommer. Om 10 år regner bedriften med at arbeidsstokken vil være doblet. Modellen skal vise hvor mange ansatte det vil være i bedriften etter  $x$  år.

- a) Vi vil nå forsøke å finne én verdi for  $a$  som gjør at  $f(x)$  kan brukes som modell for situasjon 1.
- 1) Bruk teksten i situasjon 1 til å finne  $f(5)$ .
  - 2) Bestem  $a$  ved hjelp av det du fant i 1).
- b) Finn én verdi for  $a$  som gjør at  $f(x)$  passer som modell for situasjon 2.  
Tips: Bruk for eksempel metoden i a).
- c) Vil de modellene du kom fram til i a) og b), gjelde for alle mulige verdier av  $x$ ?  
Kommenter.

Kolstadgata 1  
Postboks 2924 Tøyen  
0608 OSLO  
Telefon 23 30 12 00  
Telefaks 23 30 12 99  
[www.utdanningsdirektoratet.no](http://www.utdanningsdirektoratet.no)