

# Bokmål

| Eksamensinformasjon              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Eksamenstid</b>               | Eksamen varer i 5 timer.<br>Delen uten og delen med hjelpemidler skal deles ut samtidig.<br>Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 1 time.<br>Etter 1 time kan kandidaten bruke hjelpemidler.<br>Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Del uten hjelpemidler</b>     | Vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Del med hjelpemidler</b>      | Alle hjelpemidler er tillatt, med unntak av internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Framgangsmåte</b>             | Delen uten hjelpemidler har 4 oppgaver.<br>Delen med hjelpemidler har 7 oppgaver.<br><br>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.<br><br>Bruk av digitale verktøy som regneark, programmering, graftegner og CAS skal dokumenteres.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Veiledning om vurderingen</b> | Poeng er bare veiledende i vurderingen. Karakteren blir fastsatt etter en samlet vurdering. Det betyr at sensor vurderer i hvilken grad du <ul style="list-style-type: none"><li>• viser regneferdigheter og matematisk forståelse</li><li>• gjennomfører logiske resonnementer</li><li>• ser sammenhenger i faget, er oppfinnsom og kan ta i bruk fagkunnskap i nye situasjoner</li><li>• kan bruke hensiktsmessige hjelpemidler</li><li>• forklarer framgangsmåter og begrunner svar</li><li>• skriver oversiktlig og er nøyaktig med utregninger, benevninger, tabeller og grafiske framstillinger</li><li>• vurderer om svar er rimelige</li></ul> |
| <b>Andre opplysninger</b>        | Kilder for bilder, tegninger osv. <ul style="list-style-type: none"><li>• Folketall: Pixabay (21.01.2024)</li><li>• Sparing: Pixabay (21.01.2024)</li><li>• Fart: Pixabay (21.01.2024)</li><li>• Bagetter: Pixabay (20.01.2024)</li><li>• Oljeplattform: Pixabay (21.01.2024)</li><li>• Knut og Sabrina: Pixabay (11.05.2021)</li><li>• Sko: Pixabay (21.01.2024)</li></ul><br>Andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger:<br>Utdanningsdirektoratet                                                                                                                                                                                           |

## DEL 1

### Uten hjelpemidler

#### Oppgave 1 (2 poeng)



Anta at det på et tidspunkt vil bo 18 millioner mennesker i et land, og at dette vil tilsvare 2 promille av verdens befolkning.

Hvor stor vil verdens befolkning være på dette tidspunktet?

## Oppgave 2 (4 poeng)



Ada vil spare penger og har funnet ut at hun kan bruke funksjonen  $f$  gitt ved

$$f(x) = 20\,000 \cdot 1,0485^x$$

for å regne ut hvor mye penger hun vil ha i banken om  $x$  år.

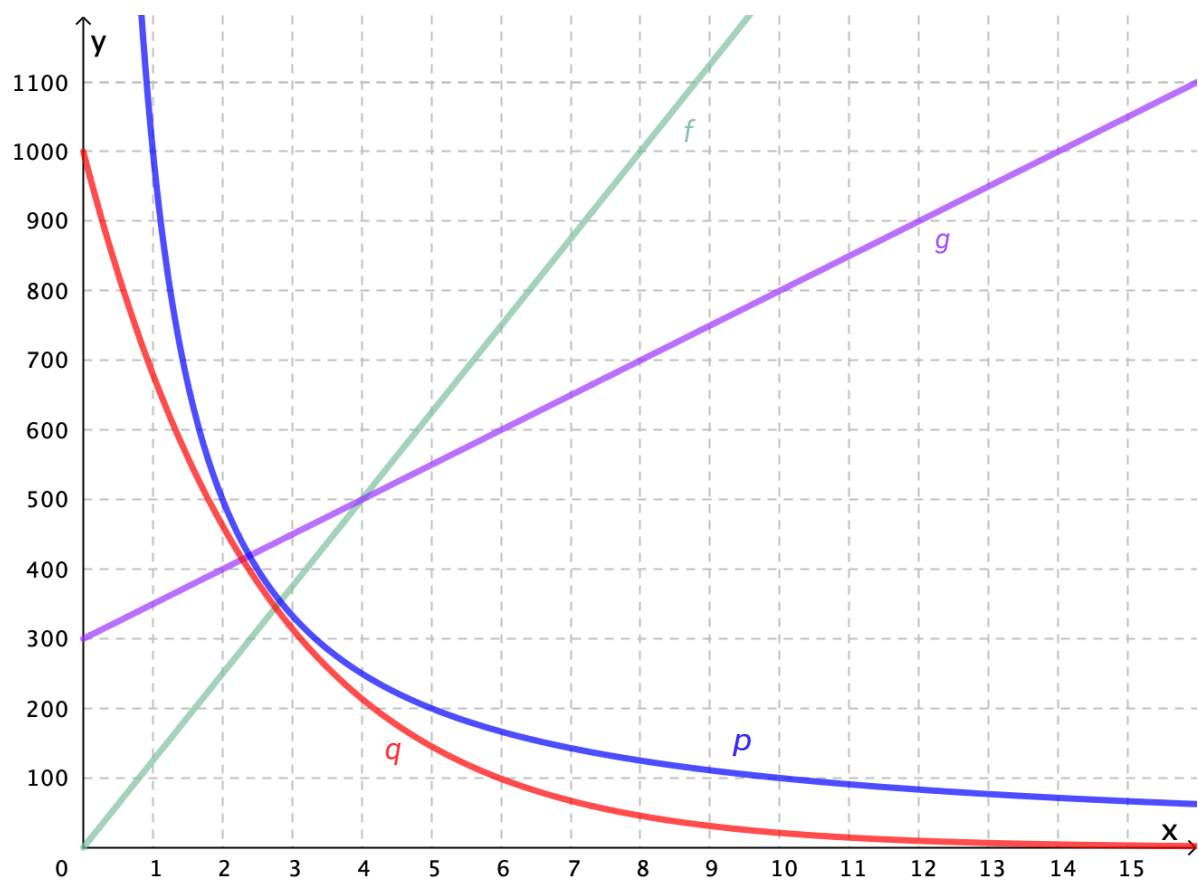
a) Gi en praktisk tolkning av tallet 20 000 og av tallet 1,0485.

Ada har laget programmet nedenfor.

```
1  def f(x):
2      return 20000 * 1.0485 ** x
3
4  start = 0
5  slutt = 10
6
7  v = (f(slutt) - f(start)) / (slutt - start)
8
9  print(v)
```

b) Hva forteller tallet som vil bli skrevet ut når hun kjører programmet?

### Oppgave 3 (2 poeng)



Ovenfor ser du grafene til fire funksjoner  $f$ ,  $g$ ,  $p$  og  $q$ .

- Avgjør om en eller flere av grafene viser sammenhengen mellom to størrelser som er proporsjonale.
- Avgjør om en eller flere av grafene viser sammenhengen mellom to størrelser som er omvendt proporsjonale.

Husk å argumentere for svarene dine.

## Oppgave 4 (4 poeng)



For å regne ut bremselengder på sommerføre kan vi bruke formelen

$$B = \frac{x^2}{2}$$

Her er  $B$  bremselengde (meter), og  $x$  er fart (km/h) delt på 10.

På nettsidene til Viking Redningstjeneste står det at en bil som kjører i 70 km/h, har en bremselengde på 24,5 meter.

- a) Vis hvordan Viking Redningstjeneste kan ha regnet ut denne bremselengden.
- b) Hvor fort kjører en bil som har en bremselengde på 40,5 meter?

## DEL 2

### Med hjelpemidler

#### Oppgave 1 (6 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.

## Oppgave 2 (4 poeng)

Oppgave a) og oppgave b) nedenfor skal du løse på to ulike måter.

Du skal løse hver av deloppgavene

- 1) ved å gjøre beregninger
- 2) grafisk

For fem år siden satte Gaute inn sparepengene sine på en konto med en fast rente på 3,25 % per år. I dag står det litt over 105 607 kroner på kontoen.

- a) Hvor mye vil det være på kontoen om fem år?
- b) Hvor mye satte Gaute inn på kontoen for fem år siden?

## Oppgave 3 (4 poeng)

Fat er en enhet for volummåling av olje.

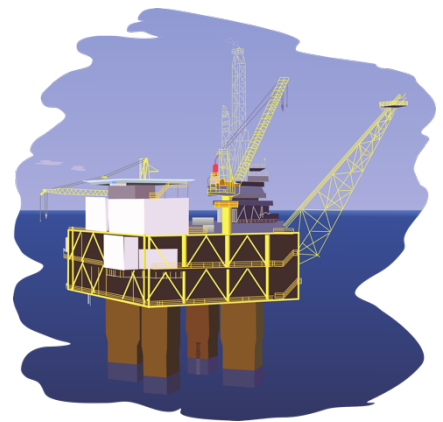
1 fat  $\approx$  158,987 liter

I 2023 ble det i gjennomsnitt produsert 1,794 millioner fat olje på norsk sokkel hvert døgn.

- a) Omtrent hvor mange liter olje ble det produsert på norsk sokkel i 2023?  
Skriv svaret på standardform.

I 2022 ble det i gjennomsnitt produsert 1,685 millioner fat hvert døgn.

- b) Hvor mange prosent steg produksjonsmengden med fra 2022 til 2023?



## Oppgave 4 (4 poeng)

Tabellen nedenfor viser noen av de personlige rekordene til friidrettsutøveren Jakob Ingebrigtsen.

| Personlige rekorder utendørs |               |         |
|------------------------------|---------------|---------|
| Dato                         | Øvelse        | Tid     |
| 01.09.2017                   | 400 m         | 51,03   |
| 30.06.2020                   | 800 m         | 1:46,44 |
| 16.07.2023                   | 1500 m        | 3:27,14 |
| 16.09.2023                   | 1 engelsk mil | 3:43,73 |
| 08.09.2023                   | 2000 m        | 4:43,13 |
| 17.09.2023                   | 3000 m        | 7:23,63 |

Tidene er gitt i minutter (før kolon) og sekunder (etter kolon). For eksempel betyr 7:23,63 en tid på 7 minutter og 23,63 sekunder.

Alle løpene i tabellen er gjennomført på en bane der en runde er 400 meter lang.

- a) Bestem den gjennomsnittlige rundetiden til Jakob Ingebrigtsen da han satte personlig rekord på 1500 meter.

Da Jakob Ingebrigtsen satte personlig rekord på 1 engelsk mil, holdt han en gjennomsnittsfart på omtrent 25,89 km/h.

- b) Vis hvordan vi kan bruke opplysningene om Jakob sitt rekordløp til å avgjøre omtrent hvor mange meter det er i 1 engelsk mil.

## Oppgave 5 (4 poeng)

Knut og Sabrina jobber med tallfølgen

2, 5, 11, 23, 47, ...



Jeg tror jeg har oppdaget et mønster, og jeg er nokså sikker på at alle leddene bortsett fra det første er oddetall.

Har du funnet en formel som kan gi deg et hvilket som helst ledd i tallfølgen?



Nei, det klarte jeg ikke, men jeg er nokså sikker på at jeg har funnet et mønster som gjør at jeg alltid kan finne det neste leddet i tallfølgen. Jeg er helt sikker på at det bare blir oddetall videre.

Ta utgangspunkt i det Knut og Sabrina sier og

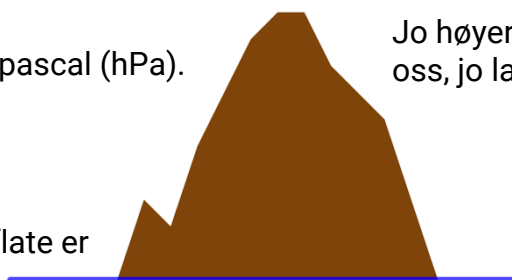
- beskriv et mønster for tallfølgen
- argumenter for at alle leddene i tallfølgen bortsett fra det første er oddetall

## Oppgave 6 (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 7 (4 poeng)



TA 3 PAR SKO, BETAL FOR 2 PAR  
Vi spanderer det rimeligste paret

Du har bestemt deg for å benytte et «Ta 3, betal for 2»-tilbud i en skobutikk.  
Du trenger bare to par sko selv, men du tar med deg en venn som også trenger et par sko.

Du velger et par sko som koster 800 kroner, og et par sko som koster 1550 kroner.  
Vennen din velger et par sko som koster 1350 kroner.

Vis hvordan du kan bruke prosentregning til å bestemme hvor mye hver av dere bør betale. Begrunn framgangsmåten din, og forklar hvordan du har tenkt.