Utdannings-
direktoratet

Eksamen

23.05.2024

MAT1019 Matematikk 1P

Se eksamenstips på baksiden!

Nynorsk/Bokmål

Nynorsk

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamen varer i 5 timar. Delen utan og delen med hjelpemiddel skal delast ut samtidig. Delen utan hjelpemiddel skal leverast etter 1 time. Etter 1 time kan kandidaten bruke hjelpemiddel. Delen med hjelpemiddel skal leverast innan 5 timar.
Del utan hjelpemiddel	Vanlege skrivesaker, passar, linjal med centimetermål og vinkelmålar.
Del med hjelpemiddel	Alle hjelpemiddel er tillatne, med unntak av internett og andre verktøy som tillèt kommunikasjon.
Framgangsmåte	Delen utan hjelpemiddel har 4 oppgåver. Delen med hjelpemiddel har 7 oppgåver. Der oppgåveteksten ikkje seier noko anna, kan du fritt velje framgangsmåte. Dersom oppgåva krev ein bestemt løysingsmetode, kan ein alternativ metode gi låg/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 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. • Folketal: Pixabay (21.01.2024) • Sparing: Pixabay (21.01.2024) • Fart: Pixabay (21.01.2024) • Bagettar: Pixabay (20.01.2024) • Oljeplattform: Pixabay (21.01.2024) • Knut og Sabrina: Pixabay (11.05.2021) • Sko: Pixabay (21.01.2024) Andre bilete, teikningar og grafiske framstillingar: Utdanningsdirektoratet

DEL 1
Utan hjelpemiddel

Oppgåve 1 (2 poeng)

Gå ut frå at det på eit tidspunkt vil bu 18 millionar menneske i eit land, og at dette vil svare til 2 promille av befolkninga i verda.

Kor stor vil befolkninga i verda vere på dette tidspunktet?

Oppgåve 2 (4 poeng)

Ada vil spare pengar og har funne ut at ho kan bruke funksjonen f gitt ved

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

for å rekne ut kor mykje pengar ho vil ha i banken om x år.

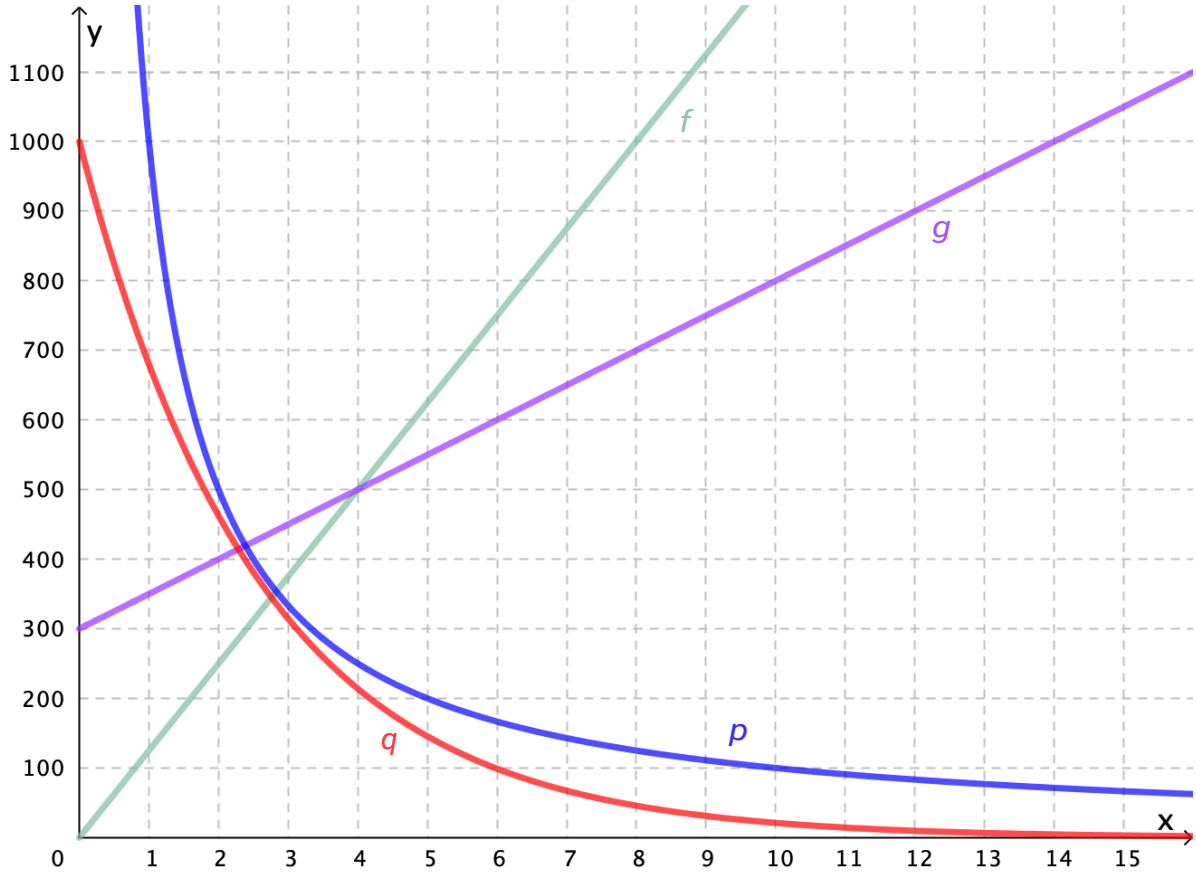
a) Gi ei praktisk tolking av talet 20 000 og av talet 1,0485.

Ada har laga programmet nedanfor.

```
def f(x):
    return 20000 * 1.0485 ** x

start = 0
slutt = 10

v = (f(slutt) - f(start))/(slutt - start)

print(v)
```

b) Kva fortel talet som vil bli skrive ut når ho køyrer programmet?

Oppgåve 3 (2 poeng)



Ovanfor ser du grafane til fire funksjonar f, g, p og q.

- Avgjer om ein eller fleire av grafane viser samanhengen mellom to storleikar som er proporsjonale.
- Avgjer om ein eller fleire av grafane viser samanhengen mellom to storleikar som er omvendt proporsjonale.

Hugs å argumentere for svara dine.

Oppgåve 4 (4 poeng)

For å rekne ut bremselengder på sommarføre kan vi bruke formelen

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

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

På nettsidene til Viking Redningstjeneste står det at ein bil som køyrer i 70 km/h, har ei bremselengd på 24,5 meter.

a) Vis korleis Viking Redningstjeneste kan ha rekna ut denne bremselengda.

b) Kor fort køyrer ein bil som har ei bremselengd på 40,5 meter?

DEL 2
Med hjelpemiddel

Oppgåve 1 (6 poeng)

Tabellen nedanfor viser kor mange bagettar ei kantine har selt kvar av dei siste sju vekene, og kor stort overskot salet har gitt.

Selde bagettar	100	130	160	175	190	220	235
Overskot (kroner)	1450	2300	3050	3365	3720	4140	4175

a) Bruk opplysningane ovanfor til å vise at funksjonen O gitt ved

$$O(x) = -0{,}09x^2 + 51{,}04x - 2776{,}98$$

er ein god modell for kor stort overskotet for ei veke blir når kantina produserer og sel x bagettar i løpet av veka.

b) Kor mange bagettar må kantina produsere og selje i løpet av ei veke, ifølgje modellen O, for at overskotet skal bli størst mogleg? Kor stort blir dette overskotet?

c) Bestem stigningstalet til den rette linja som går gjennom punkta $(100, O(100))$ og $(200, O(200))$. Gi ei praktisk tolking av svaret du får.

Oppgåve 2 (4 poeng)

Oppgåve a) og oppgåve b) nedanfor skal du løyse på to ulike måtar.

Du skal løyse kvar av deloppgåvene

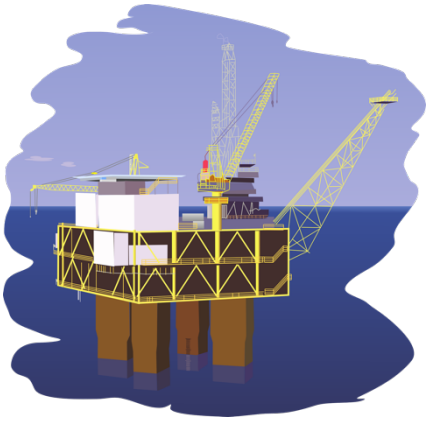
1) ved å gjere berekningar

2) grafisk

For fem år sidan sette Gaute inn sparepengane sine på ein konto med ei fast rente på 3,25 % per år. I dag står det litt over 105 607 kroner på kontoen.

a) Kor mykje vil det vere på kontoen om fem år?

b) Kor mykje sette Gaute inn på kontoen for fem år sidan?



Oppgåve 3 (4 poeng)

Fat er ei eining for volummåling av olje.

1 fat ≈ 158,987 liter

I 2023 blei det i gjennomsnitt produsert 1,794 millionar fat olje på norsk sokkel kvart døgn.

a) Omtrent kor mange liter olje blei det produsert på norsk sokkel i 2023? Skriv svaret på standardform.

I 2022 blei det i gjennomsnitt produsert 1,685 millionar fat kvart døgn.

b) Kor mange prosent steig produksjonsmengda med frå 2022 til 2023?

Oppgåve 4 (4 poeng)

Tabellen nedanfor viser nokre av dei personlege rekordane til friidrettsutøvaren Jakob Ingebrigtsen.

Personlege rekordar utandørs		
Dato	Øving	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 minutt (før kolon) og sekund (etter kolon). For eksempel betyr 7:23,63 ei tid på 7 minutt og 23,63 sekund.

Alle løpa i tabellen er gjennomførte på ei bane der ein runde er 400 meter lang.

a) Bestem den gjennomsnittlege rundetida til Jakob Ingebrigtsen då han sette personleg rekord på 1500 meter.

Då Jakob Ingebrigtsen sette personleg rekord på 1 engelsk mil, heldt han ein gjennomsnittsfart på omtrent 25,89 km/h.

b) Vis korleis vi kan bruke opplysningane om Jakob sitt rekordløp til å avgjere omtrent kor mange meter det er i 1 engelsk mil.

Oppgåve 5 (4 poeng)

Knut og Sabrina jobbar med talfølgja

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

Eg trur eg har oppdaga eit mønster, og eg er nokså sikker på at alle ledda bortsett frå det første er oddetal.

Har du funne ein formel som kan gi deg kva ledd som helst i talfølgja?

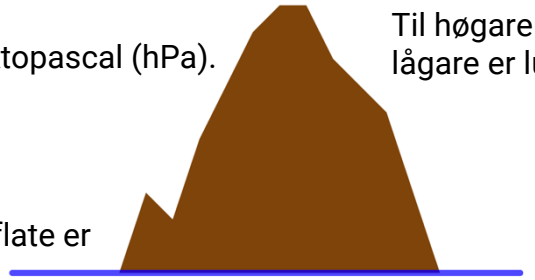
Nei, det klarte eg ikkje, men eg er nokså sikker på at eg har funne eit mønster som gjer at eg alltid kan finne det neste leddet i talfølgja. Eg er heilt sikker på at det berre blir oddetal vidare.

Ta utgangspunkt i det Knut og Sabrina seier og

- beskriv eit mønster for talfølgja
- argumenter for at alle ledda i talfølgja bortsett frå det første er oddetal

Oppgåve 6 (8 poeng)

Lufttrykk blir ofte målt i hektopascal (hPa).



Til høgare over havet vi er, til lågare er lufttrykket.

Lufttrykket ved havets overflate er ca. 1000 hPa.

Når lufttrykket er lågare enn 1000 hPa, vil kokepunktet for vatn vere lågare enn 100 °C. Sjå tabellen nedanfor.

Lufttrykk (hPa)	Kokepunkt for vatn (°C)
1000	100
500	81,4
200	60,1
80	41,5
40	29

a) Bestem ein modell K på forma

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

som tilnærma viser samanhengen mellom lufttrykket x hPa og kokepunktet $K(x)$ °C.

Ari: Betyr dette at det ikkje går an å få egg hardkokte oppe på eit høgt fjell? Eit egg blir ikkje hardkokt dersom temperaturen i vatnet er lågare enn 85 °C.

Lisa: Det kjem vel an på kor høgt fjellet er?

Ari: Eg vil lage ein modell som viser kor høgt lufttrykket er x kilometer over havoverflata. Eg har lært at lufttrykket minkar med ca. 12 % per km.

Lisa: Eg har lært at lufttrykket blir halvert for kvar 5,5 kilometer. Eg vil ta utgangspunkt i dette og lage ein modell på same form som den du lagar, Ari.

b) Lag modellane for Ari og Lisa.

c) Omtrent kor høgt over havet er det mogleg å få egg hardkokte?

Oppgåve 7 (4 poeng)

TA 3 PAR SKO, BETAL FOR 2 PAR

Vi spanderer det rimelegaste paret

Du har bestemt deg for å slå til på eit «Ta 3, betal for 2»-tilbod i ein skobutikk.
Du treng berre to par sko sjølv, men du tek med deg ein venn som også treng eit par sko.

Du vel eit par sko som kostar 800 kroner, og eit par sko som kostar 1550 kroner.
Vennen din vel eit par sko som kostar 1350 kroner.

Vis korleis du kan bruke prosentrekning til å avgjere kor mykje kvar av dykk bør betale. Grunngi framgangsmåten din, og forklar korleis du har tenkt.

Bokmål

Eksamensinformasjon	
Eksamenstid	Eksamen varer i 5 timer. Delen uten og delen med hjelpemidler skal deles ut samtidig. Delen uten hjelpemidler skal leveres etter 1 time. Etter 1 time kan kandidaten bruke hjelpemidler. Delen med hjelpemidler skal leveres innen 5 timer.
Del uten hjelpemidler	Vanlige skrivesaker, passer, linjal med centimetermål og vinkelmåler.
Del med hjelpemidler	Alle hjelpemidler er tillatt, med unntak av internett og andre verktøy som tillater kommunikasjon.
Framgangsmåte	Delen uten hjelpemidler har 4 oppgaver. Delen med hjelpemidler har 7 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 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 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. • Folketall: Pixabay (21.01.2024) • Sparing: Pixabay (21.01.2024) • Fart: Pixabay (21.01.2024) • Bagetter: Pixabay (20.01.2024) • Oljeplattform: Pixabay (21.01.2024) • Knut og Sabrina: Pixabay (11.05.2021) • Sko: Pixabay (21.01.2024) Andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger: 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.

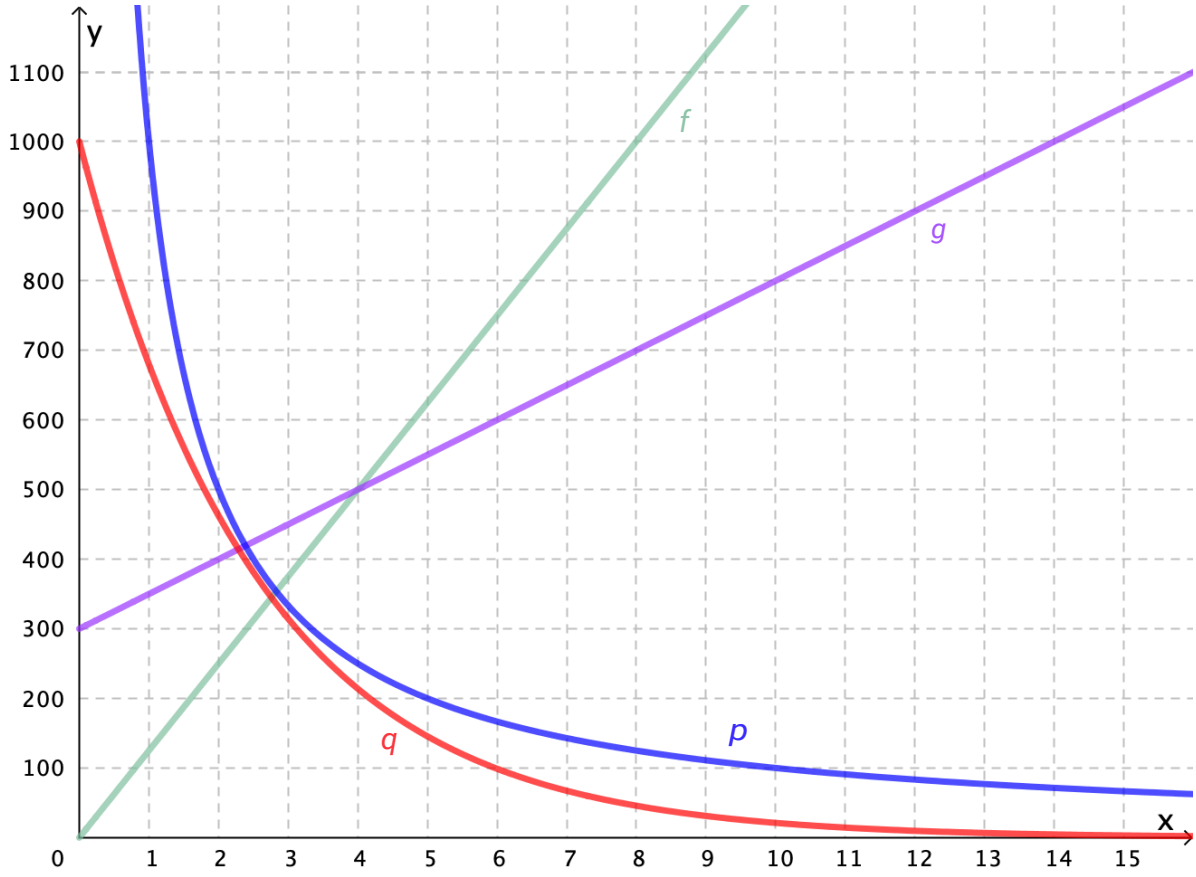
a) Gi en praktisk tolkning av tallet 20 000 og av tallet 1,0485.

Ada har laget programmet nedenfor.

```
def f(x):
    return 20000 * 1.0485 ** x

start = 0
slutt = 10

v = (f(slutt) - f(start))/(slutt - start)

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

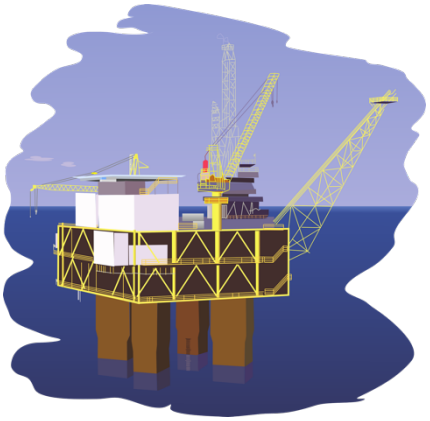
1) ved å gjøre beregninger

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?

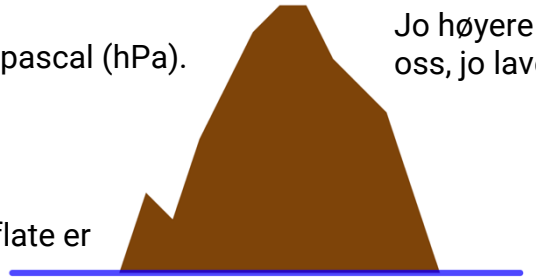
Nei, det klarte jeg ikke, men jeg er nokså sikker på at jeg har funnet et mønster som gjør at jeg alltid kan finne det neste leddet i tallfølgen. Jeg er helt sikker på at det bare blir oddetall videre.

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.

Utdannings-
direktoratet

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!