Utdannings-
direktoratet

Eksamen

24.05.2024

MAT1023 Matematikk 2P

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 5 oppgåver. Delen med hjelpemiddel har 6 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. • Kart: Kristiania oppmålingsvesen/Oslo byarkiv • Is og brus: Pixabay (28.01.2024) • Småbakst: Pixabay (02.02.2024) • Sosiale medium: Pixabay (28.01.2024) • Henrik og Hanne: Pixabay (11.05.2021) Andre bilete, teikningar og grafiske framstillingar: Utdanningsdirektoratet

DEL 1
Utan hjelpemiddel

Oppgåve 1 (2 poeng)

Nedanfor ser du kor mange timar 10 ungdommar brukte på sosiale medium i løpet av ein dag.

1 3 4 0 4 5 2 7 12 2

Bestem gjennomsnittet og medianen.

Oppgåve 2 (2 poeng)

Tabellen nedanfor viser konsumprisindeksen (KPI) for 2015 og 2023.

År	KPI
2015	100
2023	129,6

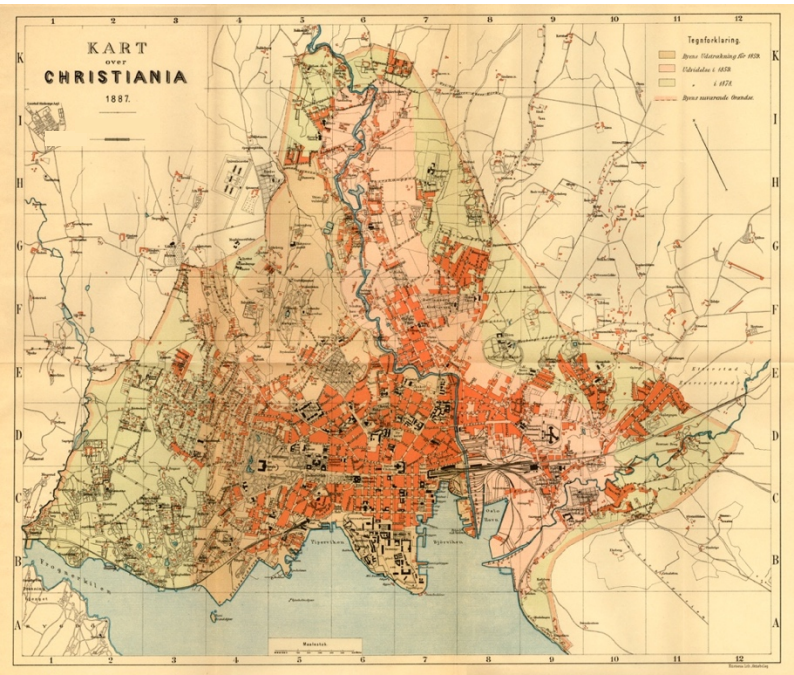
Ei vare kosta 500 kroner i 2015. Kva kosta vara i 2023 dersom prisen har følgt konsumprisindeksen?

Oppgåve 3 (2 poeng)

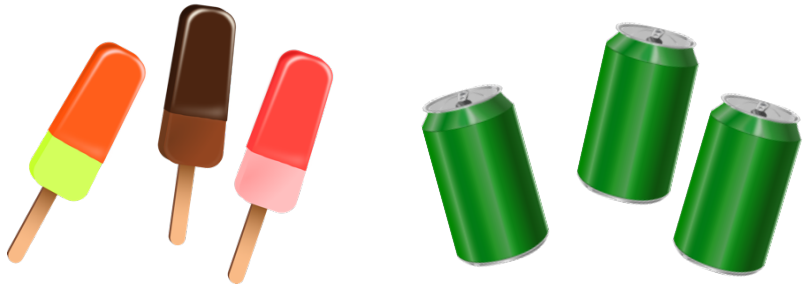
Astrid har funne eit gammalt kart over Oslo. Ho vil finne målestokken til kartet.

Ho bestemmer seg for å gå 300 meter langs ei av dei rette gatene i byen. Etterpå måler ho og finn ut at den avstanden ho har gått, svarer til 2 cm på kartet.

Forklar og vis Astrid korleis ho kan finne målestokken til kartet.



Oppgåve 4 (2 poeng)



Elevane i 2STA kjøpte 30 ispinnar og 30 boksar med mineralvatn til ei sommaravslutning. Til saman betalte dei 900 kroner. Ein boks med mineralvatn kosta 6 kroner meir enn ein ispinne.

Kor mykje kosta ein ispinne, og kor mykje kosta ein boks med mineralvatn?

Oppgåve 5 (2 poeng)

Småbakst

2 for 32 kroner eller
4 for 48 kroner

Nora skal kjøpe bagettar.

Kor mange prosent lågare blir prisen per bagett dersom ho kjøper fire i staden for to?

DEL 2
Med hjelpemiddel

Oppgåve 1 (6 poeng)

Tuva har ein profil på Instagram. Tabellen nedanfor viser kor mange følgjarar ho har hatt dei siste seks månadene.

Månad	November	Desember	Januar	Februar	Mars	April
Følgjarar	5335	7035	9467	12 780	17 208	24 008

Tuva har laga ein modell som viser at talet på følgjarar har auka med ca. 35 % kvar månad i perioden november 2023–april 2024.

a) La x vere talet på månader etter november 2023, og vis korleis Tuva kan ha laga denne modellen.

For å få talet på følgjarar til å auke raskare vil Tuva gjere nokre endringar i innhaldet ho legg ut. Ho har som mål at auken i talet på følgjarar ikkje skal halde fram med å vere på 35 % etter april 2024, men auke med 5 prosentpoeng kvar månad.

b) Vis at talet på følgjarar vil vere 33 611 i mai og 48 736 i juni dersom Tuva klarer å nå målet sitt for desse månadene.

c) Kor mange prosent fleire følgjarar vil Tuva ha i august 2024 dersom ho klarer å nå det nye målet sitt for kvar månad, samanlikna med om auken held fram med å vere på 35 % kvar månad?

Oppgåve 2 (4 poeng)

Nedanfor ser du kor mange timar Solveig brukte på kvar av dei 20 skiturane ho gjekk vinteren 2024.

8	4	7	5	10	3	12	6	8	9
6	5	8	9	11	5	3	7	9	8

Venninna hennar, Miriam, gjekk også 20 skiturar vinteren 2024. I gjennomsnitt brukte Miriam 4,7 timar per tur. Medianen var 4, og standardavviket hennar for talet på timar per tur var 4,2.

a) Kva kan du ut frå dette seie om skiturane til Miriam samanlikna med skiturane til Solveig?

Solveig og Miriam gjekk nokre av skiturane saman. Tabellen nedanfor viser den kumulative frekvensen for talet på timar desse skiturane varte.

Lengd turar saman (timar)	Kumulativ frekvens
0	10
3	11
5	14
8	17
9	19
12	20

b) Argumenter for at kvar av dei to påstandane nedanfor er rett.

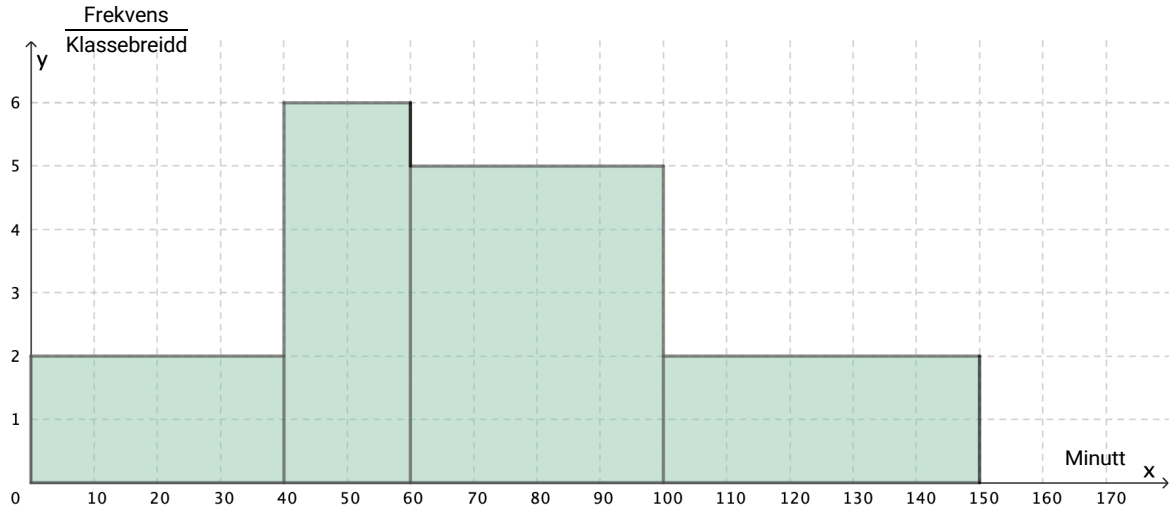
1) Miriam og Solveig gjekk 3 skiturar på 5 timar saman.

2) Miriam var ikkje med alle gongene Solveig gjekk ein skitur på 8 timar.

Oppgåve 3 (4 poeng)

Oda har undersøkt kor mange minutt elevane ved skulen brukte på lekser ein ettermiddag i mai, og laga histogrammet nedanfor.

Tid brukt på lekser ein ettermiddag i mai



Bruk opplysningane du kan lese ut av histogrammet, gjer berekningar, og argumenter for at kvar av dei fire påstandane nedanfor kan vere rett.

Påstand 1

80 elevar brukte mindre enn 40 minutt på lekser denne ettermiddagen.

Påstand 2

Den relative frekvensen for 100–150 minutt brukte på lekser er $\frac{1}{5}$.

Påstand 3

Elevane som brukte mindre enn 60 minutt på leksene,
brukte i gjennomsnitt 38 minutt.

Påstand 4

For elevane som brukte mindre enn 60 minutt på leksene, er medianen for talet på minutt høgare enn gjennomsnittet for talet på minutt.

Oppgåve 4 (4 poeng)

Sara og Ole jobbar med å løyse likningssystem.

For å prøve å løyse likningssystemet

$$\begin{bmatrix} 4x = -12 + y \\ 2x + 24 - y = 2x^2 \end{bmatrix}$$

har Sara laga programmet nedanfor.

```
def f(x):
    return 4 * x + 12

def g(x):
    return - 2 * x ** 2 + 2 * x + 24

for x in range(-5, 5):

    if f(x) == g(x):
        print("Jeg har funnet løsningen x =", x ,"og y =", f(x))
```

```
Jeg har funnet løsningen x = -3 og y = 0
Jeg har funnet løsningen x = 2 og y = 20
```

a) Forklar strategien Sara har brukt for å løyse likningssystemet.

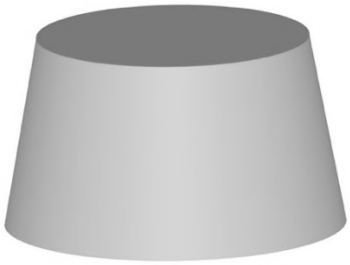
Ole arbeider med likningssystemet

$$\begin{bmatrix} 2x = y - 8 \\ x^2 + x - 48 = y \end{bmatrix}$$

b) Kva endringar må Ole gjere i programmet til Sara for å finne løysingane på likningssystemet han arbeider med?

Oppgåve 5 (4 poeng)

Henrik og Hanne arbeider i eit byggjefirma. Byggjefirmaet har fått i oppdrag å lage ein klatrevegg til ein skulegard. Klatreveggen skal ha form som ei rettavkorta kjegle slik at elevane kan klatre opp til ei plattform på toppen. Firmaet vurdere å støype klatreveggen i betong. Sjå skissa nedanfor.



Skulen har to krav når det gjeld utforming av klatreveggen.

- Klatreveggen må få plass på eit kvadratisk område med areal 20 m^2.
- Plattforma på toppen må ikkje være meir enn 2,5 m over bakken, og ho skal ha eit areal på 10 m^2.

Hanne og Henrik skal lage eit forslag til korleis klatreveggen kan utformast, og berekne kor mykje betong som vil gå med for å lage han.

Først må vi finne ut kor stor grunnflata kan vere.

For å rekne ut volumet kan vi kanskje ta utgangspunkt i ei heil kjegle og så kutte av den øvste delen?

Det var lurt. Vi må passe på at den nedste delen blir ei rettavkorta kjegle som oppfyller krava.
Kor høg skal vi la heile kjegla vere?

a) Lag ei skisse som viser korleis klatreveggen kan formast ut for å oppfylle krava frå skulen. Set mål på skissa. Forklar korleis du har tenkt, og vis utrekningane dine.

b) Kor mykje betong vil gå med for å lage klatreveggen?

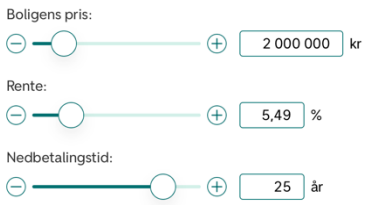
Oppgåve 6 (8 poeng)

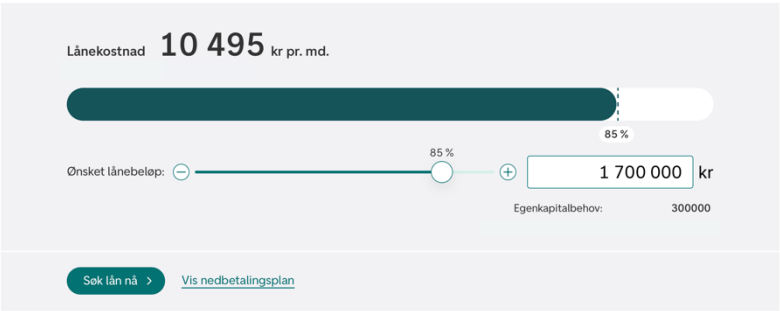
Johannes vil kjøpe ei leilegheit som kostar 2 000 000 kroner.

Han har sjekka nettsidene til banken og brukt ein lånekalkulator for å finne ut kor mykje han må betale dersom han tek opp lån for å kjøpe leilegheita.

For å få bustadlån må du

- ha minst 15 % i eigenkapital
- kunne klare å betale ned lånet sjølv om renta aukar med 3 prosentpoeng





a) Korleis kan du sjå at det er eit annuitetslån Johannes har fått opplysningar om? Kvifor kan han ikkje leggje inn meir enn 1 700 000 som ønskt lånebeløp i lånekalkulatoren?

Johannes lurer på korleis han kan finne ut kor mykje ei rente på 5,49 % per år svarer til per månad. Han finn teksten nedanfor på kredittguiden.no

En rente på 1,5 % per måned tilsvarer en rente på 19,56 % per år.
Regnestykket blir

$$(1+0{,}015)^{12} = 1{,}1956$$

b) Forklar utrekninga som er gjord ovanfor, og vis korleis du kan bruke ei likning for å rekne ut kor mykje ei rente på 5,49 % per år svarer til per månad.

Johannes skal betale første terminbeløp etter éin månad.

c) Omtrent kor stor del av dette terminbeløpet vil vere renter, og omtrent kor stor del vil vere avdrag?

Johannes vil bruke SIFO sitt referansebudsjett for å få betre oversikt over økonomien sin. Sjå nedanfor.

Person 1: Mann 20 til 30 år.

Individspesifikke utgifter		Husholdsspesifikke utgifter	
Mat og drikke	4 540	Andre dagligvarer	380
Klær og sko	900	Husholdningsartikler	550
Personlig pleie	740	Møbler	520
Lek og mediebruk	1 650	Mediebruk og fritid	2 160
Reise (kollektivt)	853	Bilkostnader (drift, vedlikehold)	0
Spedbarnsutstyr	0	Barnehage	0
Sum	**8 683**	Aktivitetsskole (SFO)	0
		Sum	**3 610**

I tillegg til utgiftene som er representerte i dette budsjettet, bruker Johannes 1600 kroner per månad til nedbetaling av studielån og 2000 kroner per månad til ulike forsikringar.

Johannes har ei brutto månadslønn på 52 000 kroner. Han betaler 1,2 % av brutto månadslønn i fagforeiningskontingent og 2 % til pensjonssparing. Han har eit skattetrekk på 32 %.

d) Gjer berekningar, og vurder om Johannes har råd til å kjøpe leilegheita.

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 5 oppgaver. Delen med hjelpemidler har 6 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. • Kart: Kristiania oppmålingsvesen/Oslo byarkiv • Is og brus: Pixabay (28.01.2024) • Småbakst: Pixabay (02.02.2024) • Sosiale medier: Pixabay (28.01.2024) • Henrik og Hanne: Pixabay (11.05.2021) Andre bilder, tegninger og grafiske framstillinger: Utdanningsdirektoratet

DEL 1
Uten hjelpemidler

Oppgave 1 (2 poeng)

Nedenfor ser du hvor mange timer 10 ungdommer brukte på sosiale medier i løpet av en dag.

1 3 4 0 4 5 2 7 12 2

Bestem gjennomsnittet og medianen.

Oppgave 2 (2 poeng)

Tabellen nedenfor viser konsumprisindeksen (KPI) for 2015 og 2023.

År	KPI
2015	100
2023	129,6

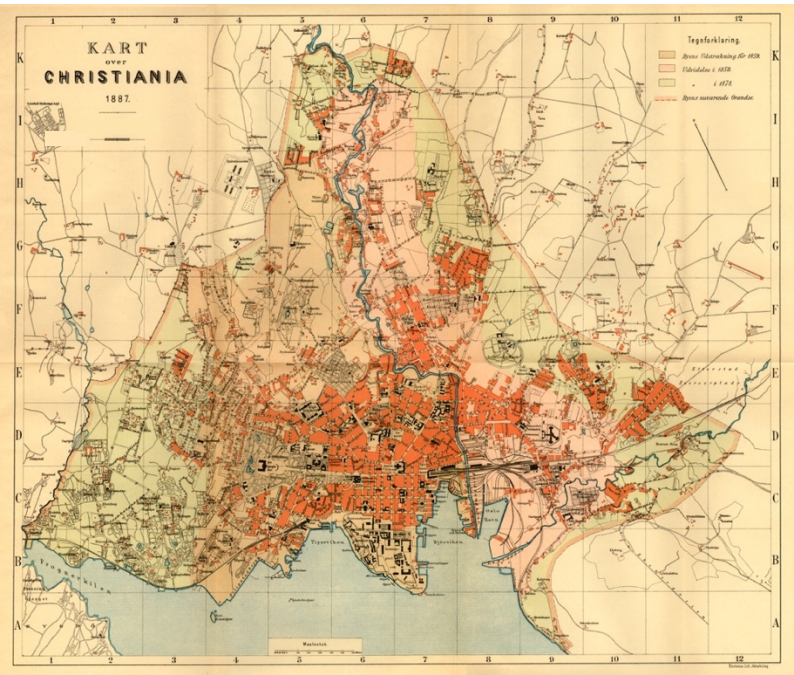
En vare kostet 500 kroner i 2015. Hva kostet varen i 2023 dersom prisen har fulgt konsumprisindeksen?

Oppgave 3 (2 poeng)

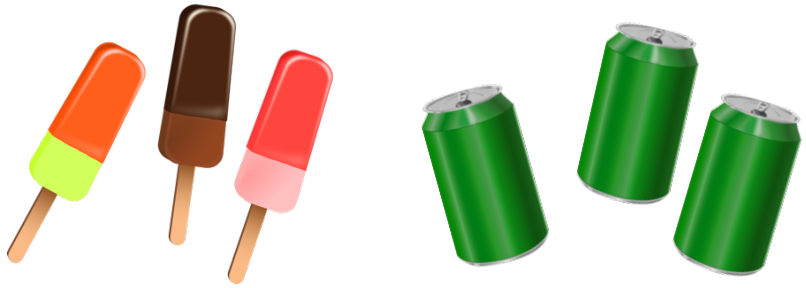
Astrid har funnet et gammelt kart over Oslo. Hun vil finne målestokken til kartet.

Hun bestemmer seg for å gå 300 meter langs en av de rette gatene i byen. Etterpå måler hun og finner ut at den avstanden hun har gått, tilsvarer 2 cm på kartet.

Forklar og vis Astrid hvordan hun kan finne målestokken til kartet.



Oppgave 4 (2 poeng)



Elevene i 2STA kjøpte 30 ispinner og 30 bokser med mineralvann til en sommeravslutning. Til sammen betalte de 900 kroner. En boks med mineralvann kostet 6 kroner mer enn en ispinne.

Hvor mye kostet en ispinne, og hvor mye kostet en boks med mineralvann?

Oppgave 5 (2 poeng)

Småbakst

2 for 32 kroner eller
4 for 48 kroner

Nora skal kjøpe bagetter.

Hvor mange prosent lavere blir prisen per bagett dersom hun kjøper fire i stedet for to?

DEL 2
Med hjelpemidler

Oppgave 1 (6 poeng)

a)

Tuva har en profil på Instagram. Tabellen nedenfor viser hvor mange følgere hun har hatt de siste seks månedene.

Måned	November	Desember	Januar	Februar	Mars	April
Følgere	5335	7035	9467	12 780	17 208	24 008

Tuva har laget en modell som viser at antallet følgere har økt med ca. 35 % hver måned i perioden november 2023–april 2024.

a) La x være antall måneder etter november 2023, og vis hvordan Tuva kan ha laget denne modellen.

For å få antall følgere til å øke raskere vil Tuva gjøre noen endringer i innholdet hun legger ut. Hun har som mål at økningen i antall følgere ikke skal fortsette å være på 35 % etter april 2024, men øke med 5 prosentpoeng hver måned.

b) Vis at antall følgere vil være 33 611 i mai og 48 736 i juni dersom Tuva klarer å nå målet sitt for disse månedene.

c) Hvor mange prosent flere følgere vil Tuva ha i august 2024 dersom hun klarer å nå det nye målet sitt for hver måned, sammenliknet med om økningen fortsetter å være på 35 % hver måned?

Oppgave 2 (4 poeng)

Nedenfor ser du hvor mange timer Solveig brukte på hver av de 20 skiturene hun gikk vinteren 2024.

8	4	7	5	10	3	12	6	8	9
6	5	8	9	11	5	3	7	9	8

Solveigs venninne, Miriam, gikk også 20 skiturer vinteren 2024. I gjennomsnitt brukte Miriam 4,7 timer per tur. Medianen var 4, og standardavviket hennes for antall timer per tur var 4,2.

a) Hva kan du ut fra dette si om skiturene til Miriam sammenliknet med skiturene til Solveig?

Solveig og Miriam gikk noen av skiturene sammen. Tabellen nedenfor viser den kumulative frekvensen for antallet timer disse skiturene varte.

Lengde turer sammen (timer)	Kumulativ frekvens
0	10
3	11
5	14
8	17
9	19
12	20

b) Argumenter for at hver av de to påstandene nedenfor er riktig.

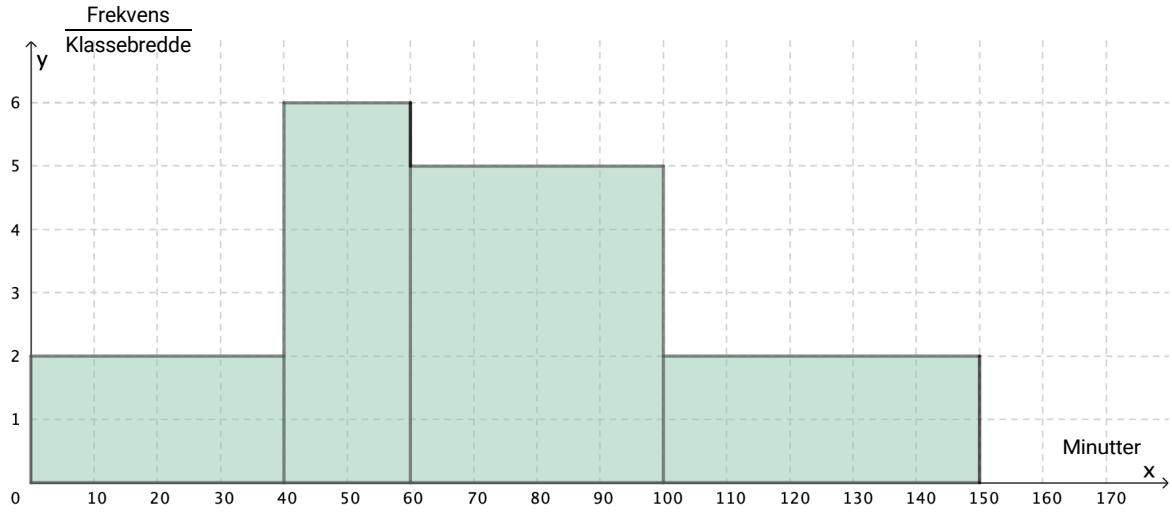
1) Miriam og Solveig gikk 3 skiturer på 5 timer sammen.

2) Miriam var ikke med alle gangene Solveig gikk en skitur på 8 timer.

Oppgave 3 (4 poeng)

Oda har undersøkt hvor mange minutter elevene ved skolen brukte på lekser en ettermiddag i mai, og laget histogrammet nedenfor.

Tid brukt på lekser en ettermiddag i mai



Bruk opplysningene du kan lese ut av histogrammet, gjør beregninger, og argumenter for at hver av de fire påstandene nedenfor kan være riktig.

Påstand 1

80 elever brukte mindre enn 40 minutter på lekser denne ettermiddagen.

Påstand 2

Den relative frekvensen for 100–150 minutter brukt på lekser er $\frac{1}{5}$.

Påstand 3

Elevene som brukte mindre enn 60 minutter på leksene,
brukte i gjennomsnitt 38 minutter.

Påstand 4

For elevene som brukte mindre enn 60 minutter på leksene, er medianen for antall minutter høyere enn gjennomsnittet for antall minutter.

Oppgave 4 (4 poeng)

Sara og Ole jobber med å løse likningssystemer.

For å prøve å løse likningssystemet

$$\begin{bmatrix} 4x = -12 + y \\ 2x + 24 - y = 2x^2 \end{bmatrix}$$

har Sara laget programmet nedenfor.

```
def f(x):
    return 4 * x + 12

def g(x):
    return - 2 * x ** 2 + 2 * x + 24

for x in range(-5, 5):

    if f(x) == g(x):
        print("Jeg har funnet løsningen x =", x ,"og y =", f(x))
```

```
Jeg har funnet løsningen x = -3 og y = 0
Jeg har funnet løsningen x = 2 og y = 20
```

a) Forklar strategien Sara har brukt for å løse likningssystemet.

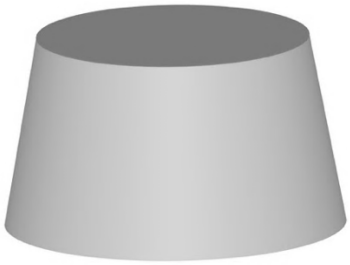
Ole arbeider med likningssystemet

$$\begin{bmatrix} 2x = y - 8 \\ x^2 + x - 48 = y \end{bmatrix}$$

b) Hvilke endringer må Ole gjøre i programmet til Sara for å finne løsningene på likningssystemet han arbeider med?

Oppgave 5 (4 poeng)

Henrik og Hanne arbeider i et byggefirma. Byggefirmaet har fått i oppdrag å lage en klatrevegg til en skolegård. Klatreveggen skal ha form som en rettavkortet kjegle slik at elevene kan klatre opp til en plattform på toppen. Firmaet vurdere å støpe klatreveggen i betong. Se skissen nedenfor.



Skolen har to krav når det gjelder utforming av klatreveggen.

- Klatreveggen må få plass på et kvadratisk område med areal 20 m^2.
- Plattformen på toppen må ikke være mer enn 2,5 m over bakken, og den skal ha et areal på 10 m^2.

Hanne og Henrik skal lage et forslag til hvordan klatreveggen kan utformes, og beregne hvor mye betong som vil gå med for å lage den.

Først må vi finne ut hvor stor grunnflaten kan være.

For å regne ut volumet kan vi kanskje ta utgangspunkt i en hel kjegle og så kutte av den øverste delen?

Det var lurt. Vi må passe på at den nederste delen blir en rettavkortet kjegle som oppfyller kravene.
Hvor høy skal vi la hele kjeglen være?

a) Lag en skisse som viser hvordan klatreveggen kan utformes for å oppfylle kravene fra skolen. Sett mål på skissen. Forklar hvordan du har tenkt, og vis utregningene dine.

b) Hvor mye betong vil gå med for å lage klatreveggen?

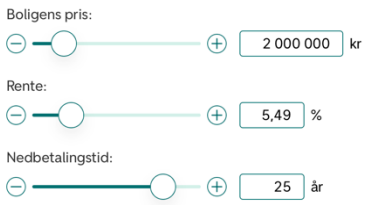
Oppgave 6 (8 poeng)

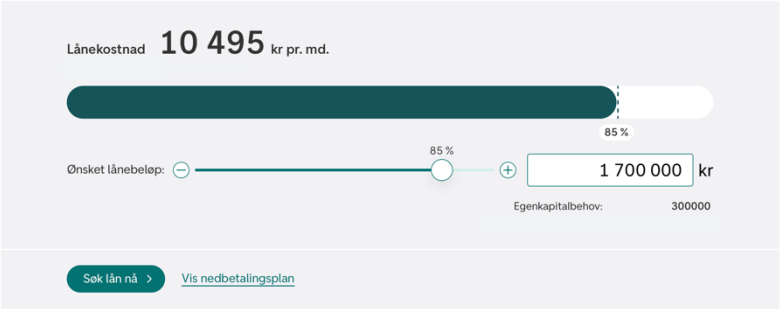
Johannes vil kjøpe en leilighet som koster 2 000 000 kroner.

Han har sjekket bankens nettsider og brukt en lånekalkulator for å finne ut hvor mye han må betale dersom han tar opp lån for å kjøpe leiligheten.

For å få boliglån må du

- ha minst 15 % i egenkapital
- kunne klare å betale ned lånet selv om renten øker med 3 prosentpoeng





a) Hvordan kan du se at det er et annuitetslån Johannes har fått opplysninger om? Hvorfor kan han ikke legge inn mer enn 1 700 000 som ønsket lånebeløp i lånekalkulatoren?

Johannes lurer på hvordan han kan finne ut hvor mye en rente på 5,49 % per år tilsvarer per måned. Han finner teksten nedenfor på kredittguiden.no

En rente på 1,5 % per måned tilsvarer en rente på 19,56 % per år.
Regnestykket blir

$$(1+0{,}015)^{12} = 1{,}1956$$

b) Forklar utregningen som er gjort ovenfor, og vis hvordan du kan bruke en likning for å regne ut hvor mye en rente på 5,49 % per år tilsvarer per måned.

Johannes skal betale første terminbeløp etter én måned.

c) Omtrent hvor stor del av dette terminbeløpet vil være renter, og omtrent hvor stor del vil være avdrag?

Johannes vil bruke SIFO sitt referansebudsjett for å få bedre oversikt over økonomien sin. Se nedenfor.

Person 1: Mann 20 til 30 år.

Individspesifikke utgifter		Husholdsspesifikke utgifter	
Mat og drikke	4 540	Andre dagligvarer	380
Klær og sko	900	Husholdningsartikler	550
Personlig pleie	740	Møbler	520
Lek og mediebruk	1 650	Mediebruk og fritid	2 160
Reise (kollektivt)	853	Bilkostnader (drift, vedlikehold)	0
Spedbarnsutstyr	0	Barnehage	0
Sum	**8 683**	Aktivitetsskole (SFO)	0
		Sum	**3 610**

I tillegg til utgiftene som er representert i dette budsjettet, bruker Johannes 1600 kroner per måned til nedbetaling av studielån og 2000 kroner per måned til ulike forsikringer.

Johannes har en brutto månedslønn på 52 000 kroner. Han betaler 1,2 % av brutto månedslønn i fagforeningskontingent og 2 % til pensjonssparing. Han har et skattetrekk på 32 %.

d) Gjør beregninger, og vurder om Johannes har råd til å kjøpe leiligheten.

Blank side

Blank side

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!