Høgskolen i Østfold

SENSORVEILEDNING

Emnekode: LSKMA11120-1 21H V1	**Emnenavn:** Tall, statistikk, kombinatorikk og sannsynlighet
Dato: 14.12.2021	**Eksamenstid:** Kl. 9.00 – 15.00
Hjelpemidler: Kalkulator uten grafisk vindu	**Faglærere:** Khaled Ben Latief Jemai Stein Arnold Berggren

Om eksamensoppgaven og poengberegning:

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgavesettet består av 3 sider inklusiv denne forsiden.

Oppgavesettet består av 7 oppgaver, og alle oppgavene skal besvares.

Oppgavene er ulikt vektet (se antall prosent i parentes).

Begrunn og forklar så mye som mulig på hver av oppgavene.

Lykke til!

Sensurfrist: 4.1.2022

Karakterene er tilgjengelige for studenter på Studentweb senest 2 virkedager etter oppgitt sensurfrist. www.hiof.no/studentweb

Oppgave1 (14%)

a. Det å kunne telle er grunnleggende i matematikk. Er det noen sammenheng mellom det å kunne telle og forståelse av parkopling? Begrunn. **(3p)**
b. Vår ti-tallsystem er et posisjonstallsystem. Nevn tre ting som skiller et posisjonstallsystem fra et additivt tallsystem. **(3p)**
c. En elev adderer tallene 15 og 17 og kommer frem til svaret 212. Hvordan kan eleven ha tenkt? **(3p)**
d. Lag en oppgave i målingsdivisjon for elever på 4. trinn. Begrunn hvorfor det er en oppgave i målingsdivisjon. **(3p)**
e. En elev sier at oppgaven $23-7=$ er vanskeligere enn oppgaven $38-6$. Er du er enig med eleven eller ikke, begrunn. **(2p)**

Løsningen (oppgave 1)

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) Parkopling er å kople ett og bare ett tallord til hvert objekt som telles. Dvs for å kunne telle en mengde av objekt må vi ha forståelse for parkopling.
b) Additive tallsystem har ikke 0, det har posisjonstallsystem. Posisjonen til et tallsymbol er avgjørende for verdien i et posisjonstallsystem, i et additivt tallsystem har posisjonen til tallsymbolet ingen betydning for verdien. I posisjonstallsystem har man algoritmer for de fire regneartene, det har man ikke i additive tallsystemer.
c) Eleven kan ha lagt sammen enere og tiere hver for seg: $1+1=2$ og $5+7=12$ og så skrevet de etter hverandre og fått 212 til svar.
d) En brusflaske som rommer 1 liter skal fordeles på glass som rommer $0,2$ liter. Hvor mange glass rekker det til?
Målingsdivisjon fordi:
e) Enig med eleven fordi utregningen av $23-7$ krever tierovergang (veksling), det gjør ikke $38-6$.

Oppgave2 (22%)

a) Forklar hva som menes med begrepene måling, direkte og indirekte måling og standardiserte og ikke standardiserte målenhetene. **(4p)**
b) Hvordan kan du forklare til en elev at $1\ \mathrm{dm}^3 = 1000\ \mathrm{cm}^3$ **(4p)**
c) Regn om: **(3p)**
   1. 0,3 L til cm^3
   2. 0,35 dm^3 til dL
   3. 37 cm^3 til cL
d) Hvilken verdi i titallsystemet tilsvarer 0110001_{to} **(3p)**
e) Hva er binærverdien til 75_{ti}.? **(2p)**
f) Regn ut i totallsystemet: **(3p)**

$$1101_{\mathrm{to}} + 101_{\mathrm{to}}$$

g) Regn ut i sekstallsystemet **(3p)**

$$2140_{\mathrm{seks}} + 32341_{\mathrm{seks}}$$

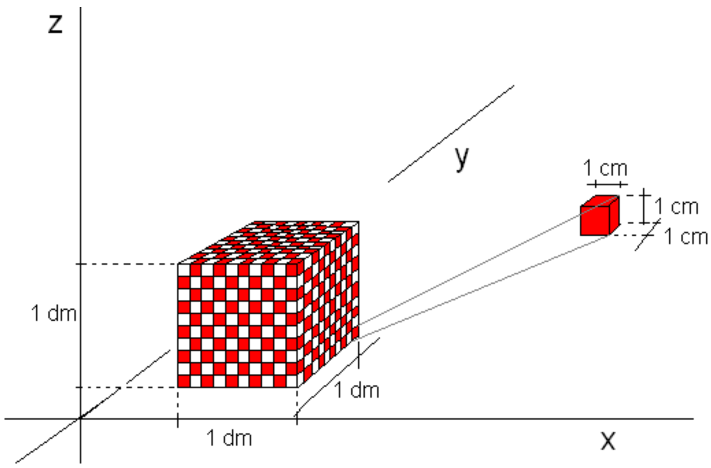
Løsningen (oppgave 2)

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) **Måling vil si å sammenligne og som oftest knytte en tallstørrelse til et objekt eller en mengde.**
Sammenligning er mer grunnleggende enn måling ved hjelp av enheter. Derfor er det naturlig å la elevene arbeide med sammenlikning før de begynner å arbeide med måleenheter.
I direkte måling måler vi en flate med en annen flate og en lengde med en annen lengde.
I indirekte måling bruker vi målenheter (bruk av ekstern referanse).
I Direkte måling (sammenlikning) gir for eksempel svar på «Hvem er høyst», «Hvem er tyngst» og «I hvilket glass er det mest vann». (trenger ikke redskap)
Indirekte måling (sammenlikning), derimot gir oss svar på spørsmål som «hvor høyt er du?», «Hvor mye veier du» og «hvor mye har du vann på glasset?» (trenger redskap som måleenhet).
Standardiserte måleenheter: (SI-systemet) er et internasjonalt system for måleenheter og brukes i de fleste land i verden. Eksempel: lengde - meter, tid - sekund, areal - kvadratmeter, vekt - kilogram. Men også måleenheter som ikke er med i SI-systemet kan være standardiserte, som det britiske pund for vekt.
Ikke-standardiserte måleenheter er måleenheter som ikke har en fast bestemt lengde, for eksempel en pinne og som kan brukes som et hjelpemiddel for å måle når vi ikke har tilgjengelig eller ikke kan bruke en standardisert måleenhet. For at dette skal fungere som måleenhet, må enheten brukes i bestemt tid og sted. Pinnelengde vil variere dersom en person bruker en pinne i Oslo og en person en annen pinne i Trondheim. Dette er den største ulempen med ikke-standardiserte måleenheter. (kilde: eleviki).

b) **Når vi måler med standardiserte enheter, deler vi en enhet om i brøkdeler for å kunne måle et volum tilstrekkelig nøyaktig**

$$\mathbf{1\ dm^3 = 10\ cm \cdot 10\ cm \cdot 10\ cm = 1000\ cm^3}$$



(Figuren er hentet fra matematikk.net)

c)

1. $\mathbf{1L = 1dm^3}$ **og** $\mathbf{1dm^3 = 1000\ cm^3}$
$$\mathbf{0,3L = 300\ cm^3}$$
2. $\mathbf{1dm^3 = 1L}$ **og** $\mathbf{1L = 10\ dL}$
$$\mathbf{0,35\ dm^3 = 0,35\ L = 3,5\ dL}$$
3. $\mathbf{37\ cm^3 = 0,037\ dm^3 = 0,037\ L = 3,7\ cL}$.

d) $\mathbf{0110001_{to} = 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0}$

$$= 0 + 1 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 \cdot 1 = 64 + 32 + 1 = 97_{\text{ti}}$$

e) **Vi har**

$$\begin{aligned} 75 &= 34 \cdot 2 + 1 \\ 37 &= 18 \cdot 2 + 1 \\ 18 &= 9 \cdot 2 + 0 \\ 9 &= 4 \cdot 2 + 1 \\ 4 &= 2 \cdot 2 + 0 \\ 2 &= 1 \cdot 2 + 0 \\ 1 &= 0 \cdot 2 + 1 \end{aligned}$$

$$75_{10} = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1001011_{\text{to}}$$

f) $1101_{\text{to}} + 101_{\text{to}} = 10010_{\text{to}}$

$$\begin{array}{r} 1101_{\text{to}} \\ +\quad 101_{\text{to}} \\ \hline 10010_{\text{to}} \end{array}$$

g) $2140_{\text{seks}} + 3231_{\text{seks}} = 5411_{\text{seks}}$

$$\begin{array}{r} 1\phantom{\text{seks}} \\ 2140_{\text{seks}} \\ +\quad 3231\ \text{seks} \\ \hline 5411\ \text{seks} \end{array}$$

Oppgave3 (14%)

a) Hvordan vil du avgjøre om utregningen $\frac{4 \cdot 3+3}{4 \cdot 2} = \frac{3+3}{2} = 3$ er riktig? Begrunn. **(3p)**

b) En lærer gir elevene i oppgave å begrunne hvilket av de fire tallene: $9, 25, 49, 96$ som ikke passer sammen med de andre tallene. Ved å bruke ulike argument, kan man argumentere for at ulike av de fire tallene ikke passer. Gi fire ulike begrunnelser for at et av de fire tallene ikke passer (kan være ulike argument for det samme tallet). **(4p)**

c) Vis/forklar hvordan du vil løse oppgaven $17 + 64 + 73 + 36$ ved å bruke hoderegning. (3p)

d) Hva kjennetegner en oppgave som kan brukes til problemløsning? Hva kan være utfordrende ved problemløsning som aktivitet i matematikk? **(4p)**

Løsningsforslag (oppgave3)

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) **Regne ut brøken vi starter med og sett om det blir 3,** $\frac{4 \cdot 3+3}{4 \cdot 2} = \frac{12+3}{8} = \frac{15}{8}$ **er ikke lik 3, utregningen i oppgaven er ikke gjennomført riktig.**

b) **9, 25, 49 er kvadrattall, men 96 er ikke et kvadrattall og skal ut**
25, 49, 96 er tosifret, mens 9 er ensifret og skal ut

9, 25, 49 er oddetall, mens 96 er partall og skal ut
9, 49, 96 inneholder sifferet 9, men det gjør ikke 25 og skal ut

c) **Ved å endre rekkefølgen i summen blir utregningen mye enklere (blir hele tiere)**
   17+64+73+36=(17+73)+(64+36)=90+100=190
d) **Problemløsningsoppgave – en oppgave hvor man ikke umiddelbart har en algoritme tilgjengelig for å løse oppgaven. En utfordring kan være at om det er en problemløsningsoppgave er avhengig av hva man kan. Om en oppgave er en problemløsningsoppgave for en elev, trenger det ikke å være det for en annen elev i samme klasse.**

Oppgave4 (10%)

a) Gjør rede for undersøkende kommunikasjonsmønstre i matematikk og trekk frem forskjeller av denne modellen med det tradisjonelle kommunikasjonsmønsteret. **(5p)**
b) Forklar kort forskjellen mellom vurdering av læring og vurdering for læring. Hvilke momenter og prinsipper mener du er viktige å huske når det gjelder vurdering for læring? **(5p)**

Løsningen (oppgave4)

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) **Wæge (2007, s.51) beskriver at i en undersøkende matematikkundervisning handler matematikk om mer enn å finne et riktig svar. Det handler også om utforskning, kreativitet, nysgjerrighet og samarbeid. Det er en undervisning der fokus er på:**
   - **Matematisk resonnement**
   - **Å lete etter mønster og systemer**
   - **Problemløsning**
   - **Sammenhenger**
   - **Grunnleggende ferdigheter**

   I undersøkende kommunikasjonsmønstre i matematikk IC-modellen (inquiry co-operation model): læreren tar utgangspunkt i elevens oppfattelse av problemet. Modellen består av elementene:
   - **komme i kontakt**
     - **Det handler om at læreren og eleven retter seg inn mot hverandre for å samarbeide. Lokalisering.**
   - **identifisering**
     - **Eleven skal uttrykke sin måte å oppfatte et gitt problem på**
   - **forhandling**
     - **Betyr å argumentere for å diskutere mulige løsningsstrategier høy tenkning.**
   - **omformulering**
     - **Gjennom omformulering kan læreren sjekke at han virkelig forstår hva eleven mener.**
   - **utfordring og evaluering.**
     - **Videre kan læreren gi eleven en utfordring for at han skal kunne fortsette utforskningsprosessen og til slutt kan læreren og eleven evaluere om de har sett problemet fra samme synspunkt, og om de har prøvd å løse problemet på samme måte.**

Mens i en tradisjonell matematikkundervisning er en undervisning der tavleundervisning og løsning av rutineoppgaver dominerer (Alrø og Skovsmose (2002) og den kalles for oppgave og lærebokstyrt (Wæge (2007)).

Tradisjonelle kommunikasjonsmønstre (IRE/IRF-mønster), kjennetegnes som en tredelt sekvens bestående av lærerInitiering, elevRespons og lærerEvaluering/lærerFeedback.

- **IRE/IRF-mønsteret innledes med at læreren stiller et spørsmål som oppmuntrer til elevsvar.**
- **Dersom lærerens kommentar er av evaluerende karakter (rett eller galt) er siste del av interaksjonen en lærerEvaluering.**
- **Wells (1999) påpeker at læreren ofte følger opp elevens svar, enten ved å utdype selv eller stille et nytt spørsmål. Han mener derfor at betegnelsen lærerFeedback er mer korrekt å bruke.**

b) **Vurdering *for* læring er en gjensidig prosess mellom elev og lærer, der læreren samler inn dokumentasjon på elevenes kompetanse ut fra hva målet med læringsutbyttet er. Eleven får vite hva som må justeres for å bedre læringsstrategier og måloppnåelse gjennom kommunikasjon og konstruktive tilbakemeldinger fra læreren.**

Vurdering *av* læring gir informasjon om deler av kompetansen og ferdigheten eleven har på det gitte tidspunkt. Den type vurdering har til hensikt å kartlegge elevers nåværende kompetanse, hva eleven har lært til nå. Sluttvurdering og summativ vurdering kan sidestilles med vurdering *av* læring som gir informasjon om nivået til eleven ved avslutning av opplæringen i faget. Vanligvis gis dette med karakter og kan være av form standpunktkarakter og eksamenskarakter.

Prinsipper som gjelder vurdering *for* læring (eller formativ vurdering) er som følgende:

- **Har til hensikt å utvikle og forbedre en læringssituasjon (underveisvurdering)**
- **Har som formål å gi grunnlag for tilpasset opplæring**
- **Formativ vurdering og underveisvurdering dekker til sammen begrepet vurdering for læring**
- **Gjensidig prosess mellom elev og lærer**
    - **Gjennom kommunikasjon og konstruktive tilbakemeldinger får eleven vite hva som videre bør gjøres for å få en bedre måloppnåelse**

Oppgave5 (15%)

a) Regn ut og forkort svaret mest mulig (vis alle steg i utregningen): $\frac{1}{4}\left(\frac{2}{3}\cdot\frac{3}{2}+\frac{1}{3}:\frac{1}{9}\right) =$ **(3p)**

b) Brøk kan betraktes på ulike måter, en måte er som del av en helhet, hva mener vi med det? Gi to ulike eksempler hvor brøk er del av en helhet. **(3p)**

c) På en saftflaske står det at saften skal blandes i forholdet 1:4. Hvor mye ferdig blandet saft kan du lage hvis du har 4 dl ren saft i saftflasken? **(3p)**

d) Avgjør hvilken av brøkene $\frac{3}{12}$ og $\frac{1}{5}$ som er størst ved å gjøre om til fellesnevner. **(3p)**

e) Faktoriser tallet 220 i primtallsfaktorer. Hvordan kan faktorisering være nyttig i forbindelse med brøkregning? **(3p)**

Løsningsforslag (oppgave5)

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) $\frac{1}{4}\left(\frac{2}{3}\cdot\frac{3}{2}+\frac{1}{3}:\frac{1}{9}\right)=\frac{1}{4}\left(\frac{2\cdot 3}{3\cdot 2}+\frac{1}{3}\cdot\frac{9}{1}\right)=\frac{1}{4}(1+3)=\frac{1}{4}\cdot 4=1$

b) **Brøk som del av helhet betyr at hva brøkdelen blir er avhengig av hva helheten er. Hvis helheten er en pose drops med 24 drops, vil 1/3 av dropsposen være 8 drops. Hvis helheten er en lengde på 1 meter, vil ½ være ½ meter. Hvis helheten er et areal vil ¼ være ¼ av arealet, f.eks kan arealet ha form som en sirkel og ¼ kan da være en sirkelsektor som spenner over en vinkel på 90 grader.**

c) **Når blandingsforholdet er 1:4 betyr det at vi skal ha 1 del saft og 4 deler vann. Hvis vi har en del saft som er 4 dl, vil 4 like store deler utgjøre 16 dl. Vi får til sammen 20 dl = 2 liter ferdig saft.**

d) **Gjør om til fellesnevner** $\frac{3}{12}=\frac{3:3}{12:3}=\frac{1}{4}=\frac{1\cdot 5}{4\cdot 5}=\frac{5}{20}$ **og** $\frac{1}{5}=\frac{1\cdot 4}{5\cdot 4}=\frac{4}{20}$ **ved å sammenlikne ser vi at** $\frac{3}{12}>\frac{1}{5}$

e) $220=2\cdot 2\cdot 5\cdot 11$. **Kan brukes til å forkorte brøk ved at man faktoriserer teller og nevner. Kan også være nyttig i multiplikasjon av brøk ved at man forkorter like faktorer i mellomregningen før man multipliserer ut.**

Oppgave6 (9%)

A. Etter valget i 2021 ble mandater fordelt mellom partiene i Norge som følgende:

Parti	AP	H	SP	FrP	SV	RV	V	Andre
Mandat	48	36	28	21	13	8	8	7

1. Lag en tabell som inneholder den relative frekvensen og tilsvarende omgjøringer til grader **(2p)**
   Ved omgjøring fra relativ frekvens grader, kan dere avrunde til nærmeste heltall.
2. Framstill resultater som et sektordiagram (kakediagram) **(3p)**.

B. Vi bruker et termometer til å måle temperaturen i en væske.

1	Måling nr.	1	2	3	4	5
2	Målt temperatur i Celsius	3,1	3,5	3,2	3,7	3.4

Finn gjennomsnittstemperatur og standardavviket? **(4p)**

Løsning (oppgave6)

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

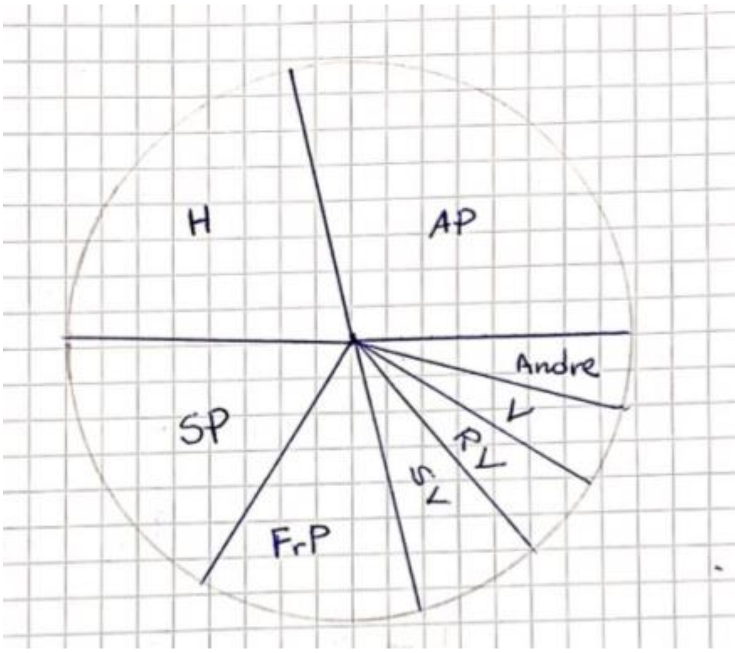
A.

1. **Vi får følgende tabell:**

Parti	AP	H	SP	FrP	SV	RV	V	Andre	Sum
Mandat	**48**	**36**	**28**	**21**	**13**	**8**	**8**	**7**	**169**

Relativ frekvens	**28,40 %**	**21,30 %**	**16,57 %**	**12,43 %**	**7,69 %**	**4,73 %**	**4,73 %**	**4,14 %**	**100,00 %**
Grader (etter avrunding)	**102**	**77**	**60**	**45**	**28**	**17**	**17**	**15**	**360**

2. **ved bruk av passer og gradskivet får vi følgende sektordiagram:**



B.

Gjennomsnitt: $\bar{x} = \frac{3{,}1+3{,}5+3{,}2+3{,}7+3{,}4}{5} = \mathbf{3{,}38\ Celsius}$

Standardavvik:

x	**Avvik $(x-\bar{x})$**	$(x-\bar{x})^2$
3,1	**-0,28**	**0,0784**
3,5	**0,12**	**0,0144**
3,2	**-0,18**	**0,0324**
3,7	**0,32**	**0,1024**
3,4	**0,02**	**0,0004**

Standardavvik: $\sigma = \sqrt{\frac{0{,}00784+0{,}0144+0{,}0324+0{,}1024+0{,}0004}{6}} \approx \mathbf{0{,}214}$

Oppgave7 (16%)

a) Hva dreier kombinatorikk seg om? **(2p)**
b) Av ti navn skal vi plukke ut fire og sette på en liste. Hvor mange forskjellige lister kan vi skrive
   1. Dersom vi tar hensyn til rekkefølgen **(3p)**
   2. Dersom vi ser bort fra rekkefølgen **(3p)**
c) Hvordan vil du som lærer introdusere sannsynligheten for elever **(3p)**
d) Vi kaster to terninger
   1. Tegn opp utfallsrommet og merk av hendelsene
      i. Minst én 5. **(2p)**
      ii. Sum øyne lik 5. **(2p)**

iii. Terningene viser det samme. **(2p)**

2. Finn sannsynlighetene for hver av hendelsene i oppgave 1. **(3p)**

Løsningen (oppgave7)

Nedenfor er det angitt hva som kreves for full uttelling på hver deloppgave. Innholdet må være tilsvarende, ordene/formuleringene må ikke være identiske. Ved ufullstendig svar må det vurderes i hvert tilfelle hvor mye som skal trekkes.

a) For å senere kunne beregne sannsynligheter trenger man ha oversikt over alle mulige utfall og kombinasjoner, og dette finner vi ut ved bruk av kombinatorikk. Kombinatorikk innebærer det område av matematikken som går ut på å telle mulige kombinasjoner, altså utfall, etter gitte regler (Aasum et.al. 2014).

b)

- **i. Dette er et ordnet utvalg uten tilbakelegging av tre navn fra ti: $10P3 = 720$ utvalg**
- **ii. Dette er et uordnet utvalg uten tilbakelegging av tre nav fra ti: $\binom{10}{3} = 120$ utvalg**

c) Elevene får en grei innføring i begrepet sannsynlighet ved å reflektere over og samtale over situasjoner fra dagliglivet, spill og forskjellige eksperimenter. Drøftingen foregår både i grupper og i full klasse.

Fra LK20:

- **Diskutere tilfeldighet og sannsynlighet i spill og praktiske situasjoner og knytte det til brøk**
- **Beregne og vurdere sannsynlighet i statistikk og spill**

d)

1.

i.

6	(1,6)	(2,6)	(3,6)	(4,6)	(5,6)	(6,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)
4	(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)	(6,4)
3	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)	(6,3)
2	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)	(6,2)
1	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)
Terning2 / Terning1	1	2	3	4	5	6

ii.

6	(1,6)	(2,6)	(3,6)	(4,6)	(5,6)	(6,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)
4	(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)	(6,4)
3	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)	(6,3)
2	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)	(6,2)
1	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)
Terning2 / Terning1	1	2	3	4	5	6

iii.

6	(1,6)	(2,6)	(3,6)	(4,6)	(5,6)	(6,6)
5	(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	(6,5)
4	(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)	(6,4)
3	(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)	(6,3)
2	(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)	(6,2)
1	(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	(6,1)
Terning2 / Terning1	1	2	3	4	5	6

2. $\mathbf{P(Minst\ \acute{e}n\ 5) = \frac{g}{m} = \frac{11}{36}}$

$\mathbf{P(Sum\ øyne\ lik\ 5) = \frac{g}{m} = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}}$

$\mathbf{P(Terningene\ viser\ det\ samme) = \frac{g}{m} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}}$

Fagspesifikke karakterbeskrivelser

Beskrivelsen under er veiledende i forhold til å sette karakter, derfor må besvarelsen også vurderes i sin helhet.

Symbol	Betegnelse	Beskrivelse
A	Fremragende	Generelt: Fremragende prestasjon der kandidaten har løst problemer som krever fantasi og innsikt. Besvarelsen viser at kandidaten fullt ut behersker både de begrepsmessige, regnetekniske og anvendelsesmessige delene av emnet. Fremstillingen er klar og presis med korrekt bruk av notasjon og fagterminologi. Noen få mindre feil eller blanke punkter kan tillates. Klart ca 92% av besvarelsen
B	Meget god	Generelt: Meget god prestasjon der kandidaten har løst problemer som går utover det rutinemessige, og som krever god oversikt over emnet. Besvarelsen viser meget god beherskelse av de sentrale teknikkene, begrepene og anvendelsene i kurset. Fremstillingen er klar og med stort sett riktig bruk av terminologi og notasjon. Klart ca 80% av besvarelsen
C	God	Generelt: Gjennomsnittlig prestasjon der kandidaten har løst oppgaver av middels vanskelighetsgrad fra de fleste deler av kurset. Besvarelsen viser god beherskelse av de sentrale teknikkene, begrepene og anvendelsene i kurset, men kandidaten har ikke i særlig grad klart å anvende sine ferdigheter og kunnskaper på oppgaver som går ut over det rutinemessige. Fremstillingen er grei å forstå, men kan ha en del formelle mangler. Klart ca 60% av besvarelsen
D	Nokså god	Generelt:

		Prestasjon under gjennomsnittet der kandidaten har løst eller kommet et stykke på vei med oppgaver fra flere sentrale deler av kurset. Besvarelsen viser kjennskap til de viktigste teknikkene, begrepene og anvendelsene i kurset, men kandidaten har vanskelig for å komme helt i mål selv på rutinepregede oppgaver. Fremstillingen er stort sett forståelig, men kan ha en god del formelle mangler. Klart ca 47% av besvarelsen
E	Tilstrekkelig	Generelt: Prestasjon som tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Besvarelsen viser at kandidaten har kjennskap til begreper, teknikker og anvendelser fra flere deler av kurset, og at han/hun til en viss grad kan bruke sine kunnskaper til å løse oppgaver. Fremstillingen er stort sett forståelig, men røper klare feil og misforståelser. Klart ca 40% av besvarelsen
F	Ikke bestått	Generelt: Prestasjon som ikke tilfredsstiller minimumskravene. Besvarelsen viser at kandidaten har manglende kjennskap til sentrale teknikker, begreper og anvendelser, eller manglende evne til å bruke sine kunnskaper til å løse oppgaver. Besvarelser som bare viser beherskelse av en avgrenset del av emnet, vil normalt havne i denne kategorien.