



ABELGØY

Matematikkonkurranse for 9. trinn

Kvalifisering

2025



Informasjon om konkurransen <i>Målsetning: Stimulere interessen for matematikkfaget hos jenter og gutter</i>	
Tid	Totalt 2t 45min
Hjelpemidler	Skrivesaker Linjal Skolekalkulator
Alle oppgaver	Dersom det ikke står noe annet i oppgaven, skal dere vise hvordan dere har kommet frem til svaret.

Kilder

Figur 1 Båttallene: <https://web01.usn.no/~panderse/oppgaver/figur3.docx>

Figur 3 Stoppskilt: Helde, Roger: vikeplikt- og forkjørsskilt i Store norske leksikon på snl.no.
Hentet 11. mars 2025 fra https://snl.no/vikeplikt- og_forkj%C3%B8rsskilt

Figur 4 Illustrasjonsbilde termometer: AdobeStock_86403209

Figur 5 Bolt og mutter: <https://pxhere.com/no/photo/1261901>

Figur 6 Illustrasjonsbilde oppvask: AdobeStock_358456311

Oppgave 1 – Praktisk oppgave fra Equinor Porsgrunn (6p)

Fordamping av vann

Utstyr

laboratoriebenk, vannkran, kokeplate, kjele, stoppeklokke, papir, blyant og desiliter-mål. Vernebriller er påbudt på alle Equinors laboratorier.

Fremgangsmåte

Mål kjelens indre diameter og noter dette.

Mål opp 1 dl vann hell i kjelen.

Kjelen med lokk settes på en kokeplate. Innstill kokeplaten på 1250 W, og varm opp vannet til kokepunktet 100 °C.

Start klokka idet vannet begynner å koke, og ta av lokket på kjelen.

Når alt vannet har fordampet, stoppes klokka, og kokeplata slås av.

Noter på et ark den tiden det tok å fordampe alt vannet i kjelen.

Vi setter i fortsettelsen tettheten til vannet lik 1000 kg/m³.

- Hva var kjelens indre diameter i cm?
- Hvor lang tid tok det før alt vannet var fordampet fra det begynte å koke?
Gi svaret i minutter og sekunder.
- Hvor mange kilogram vann har fordampet?
- Regn ut det indre arealet til kjelebunnen i cm² og i m².
- Hva var gjennomsnittlig fordampningshastighet for vannet i kjelen, regnet fra klokka ble startet til alt vannet var fordampet? Svaret skal gis i kg/h.

Under oppvarming av vannet vil temperaturen øke med tiden som vist i Tabell 1, dersom springvannstemperaturen er 14,5 °C og effekten på kokeplaten er 1000 W.

- Tegn et diagram som viser tiden på 1. aksen og temperaturen i vannet på 2. aksen. Vis dataene fra Tabell 1 som en graf i diagrammet.

Tabell 1: Temperaturen i vannet under oppvarmingen.

Tid fra start (s)	0	30	60	90	120	150	170
Temperatur (°C)	14,5	15,3	25,2	43,4	66,2	82,2	100

Oppgave 1 – Praktisk oppgave fra INEOS Bamble (6p)

Det skal fraktes både resirkulert plastmateriale og nyprodusert plastmateriale til en fabrikk som produserer stadionseter.



Figur 1: Illustrasjonsbilde stadionseter

SIKKERHET

Benytt vernebriller og hansker når dere gjør nødvendige målinger.

PRINSIPP

Flakes og pellets benyttes for å måle bulk tetthet.



Figur 2: Trakt med sylinder for bulk tetthet

UTSTYR

- Flakes (resirkulert plast)
- Pellets (nyprodusert plast)
- Målekopp- sylindrisk kopp
- Trakt med 25,4 mm åpning i bunn og total høyde på 23 cm
- Linjal for å dra av overskytende plast
- Vekt
- Kalkulator

PRØVER OG PRØVEPREPARERING

Benytt trakt med sylinder.

Hold for hullet i bunn av trakten og fyll på med flakes eller pellets.

La flakes eller pellets renne uten hindring ned i sylinder, la det renne over kant.

Når sylinder er full, skrapes overskytende av med en linjal, ikke bank på sylindere eller lignende for å komprimere materialet.

Sett sylindere med pellet i på vekta og tarér (= nullstill).

Hell ut pellet og plasser sylindere på vekta igjen og les av antall gram på displayet. Noter verdiene.

Videre beregninger gjøres når dere er tilbake på konkurranserommet.

- a) Bulk tettheten på resirkulert plastmateriale er 293 g/l.
Finn volumet på sylindere i ml og i dm^3 ($1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$)
- b) Finn bulk tettheten på nyprodusert plastmateriale (enhet: g/l)

Stadionsetene skal inneholde 70% resirkulert plastmateriale og 30% nyprodusert plastmateriale (målt i vekt). Fabrikken skal produsere 29 300 seter til en ny stadion. Hvert stadionsete veier 2,75 kg.

- c) Hvor mange tonn med nyprodusert plastmateriale trengs for dette?

Dette materiale fyller akkurat 1,5 silobiler, som brukes for å frakte materiale til fabrikken.



Figur 3: Illustrasjonsbilde silobil

- d) Hva er tankvolumet til en silobil i m^3 ($\text{g/l} = \text{kg/m}^3$)?

Avstanden fra Ineos Bamble til fabrikken som produserer stadionseter er 610 km.

- e) Hvor lang tid tar kjøreturen hvis gjennomsnittsfarta er 80 km/t?
Gi svaret i timer og minutter.

Kjøretidsbestemmelsene gjør at sjåføren må ta 45 minutters pause etter å ha kjørt 4,5 timer.

- f) Sjåføren kjører fra Ineos kl. 08.00. Hvilket klokkeslett vil hun tidligst være fremme på fabrikken?

Oppgave 1 – Praktisk oppgave fra ABB Skien (6p)

Utforskning og bygging av elektriske kretser

Måling av spenning

Bruk multimeteret til å måle spenningen i batteriet.

Sett multimeteret til spenningsmåling volt (V). Plasser multimeterets målepinner på batteriets + og - poler.

- a) Noter spenningen som vises på multimeteret.

Måling av motstand

Bruk multimeteret til å måle motstanden på motstandene.

Sett multimeteret til motstandsmåling ohm (Ω). Plasser multimeterets målepinner på hver ende av motstandene.

- b) Noter motstanden som vises på multimeteret.

Koble krets 1

Bygg en enkel krets med koblingsbrett, batteri, en motstand, lysdiode og ledninger.

Målet er å fullføre kretsen slik at lysdioden lyser.

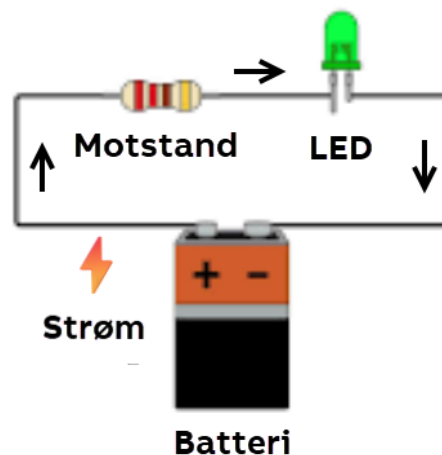
Koble batteriet til koblingsbrettet. Lysdioden er allerede koblet til koblingsbrettet.

Fullfør kretsen med å koble motstanden i en serie med lysdioden, sammen med ledninger fra batteriet til motstanden og lysdioden.

Beskrivelse:

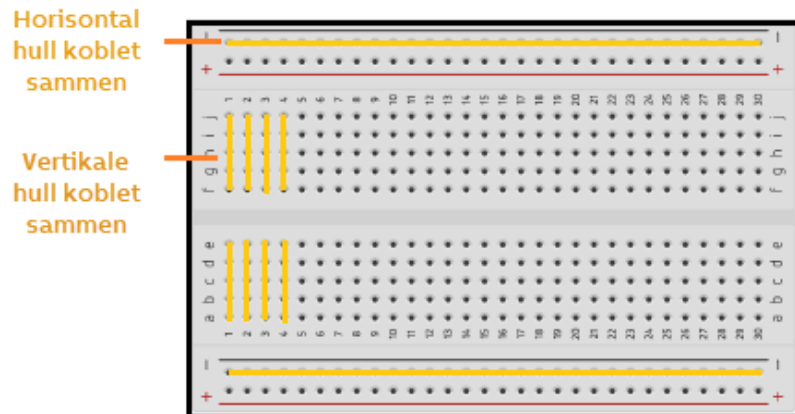
Når vi bygger en elektrisk krets, er det viktig å forstå hvordan strømmen beveger seg.

Strømmen går alltid fra den positive polen (+) til den negative polen (-) på batteriet. Dette kalles strømretningen. Som vist under:

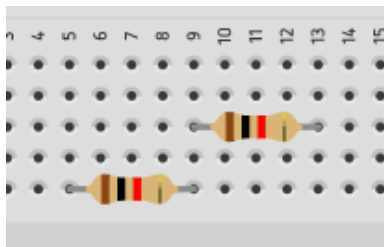


Et koblingsbrett (breadboard) brukes til å bygge og teste elektriske kretser uten å lodde. Det har rader og kolonner med hull hvor komponenter og ledninger kan settes inn for å lage forbindelser.

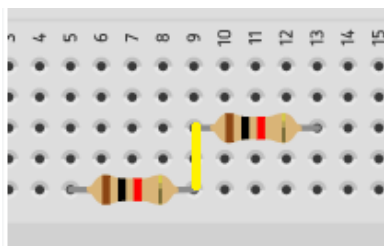
De to øverste og nederste hull radene i et koblingsbrett er koblet sammen horisontalt, og de midtre hullene er koblet sammen vertikalt, som vist nedenfor.



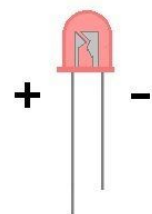
Det er vanlig at man kobler den positive polen (+) til batteriet på den horisontale raden med (+) tegn. Og deretter den negative polen (-) til batteriet koblet til raden med (-). Bildene under viser hvordan vi kan koble to motstander i serie på koblingsbrettet.



Det er fordi metallstrimlene under koblingsbrettet i midten er koblet vertikalt. Derfor gir den lignende tilkobling gjennom en bestemt kolonne, som vist nedenfor:



En lysdiode er en elektrisk enhet som bare lar strøm gå gjennom dem i en retning. Dette betyr at lysdioder har en positiv pol (+) (lang fot) og en negativ pol (-) (kort fot), som vist til høyre.



Seriekobling av motstander i krets 2

Koble motstandene i serie og observer lysdioden.

Koble to motstander i serie (sammen med lysdioden) på koblingsbrettet. Observer lysstyrken på lysdioden.

- c) Hvordan endret lysstyrken seg fra krets 1?

Parallellkobling av motstander i krets 3

Koble motstandene parallelt og observer lysdioden.

Koble motstandene parallelt på koblingsbrettet. Observer lysstyrken på lysdioden.

- d) Hvordan endret lysstyrken seg fra krets 2?

Koble fotomotstand i krets 4

Fjern motstandene fra kretsen, erstatt dem med en fotomotstand i serie med lysdioden.

Observer hva som skjer med lysdioden når man skinner en lommelykt på fotomotstanden.

- e) Beskriv hvordan lysstyrken endret seg med bruken av lommelykt.
Hvorfor skjer dette?

Beregn strømmen i kretsene

Beregn strømmen til lysdioden ved hjelp av Ohms lov.

Bruk formelen: $I = \frac{V}{R}$

I er strømmen (ampere), V er spenningen (volt), og R er motstanden (ohm).

- f) Regn ut strømmen i krets 1.

- g) Beregn den nye strømmen i krets 2 med seriekobling: $R_{total} = R_1 + R_2$

- e) Beregn den nye strømmen i krets 3 med parallellkobling: $\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

Oppgave 1 – Praktisk oppgave fra Jotron Larvik (6p)

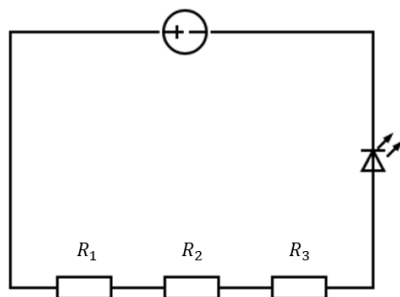
I Jotron brukes det elektriske kretser i alle produktene som lages.

I denne oppgaven skal dere utforske 2 ulike elektriske kretser og se hvordan motstander påvirker strømmen i en krets. Vi skal også undersøke hvordan dette påvirker lysstyrken på en lysdiode.

Oppgave b) og c) er praktiske oppgaver som gjøres på eget rom. Resten av oppgavene kan gjøres i auditoriet.

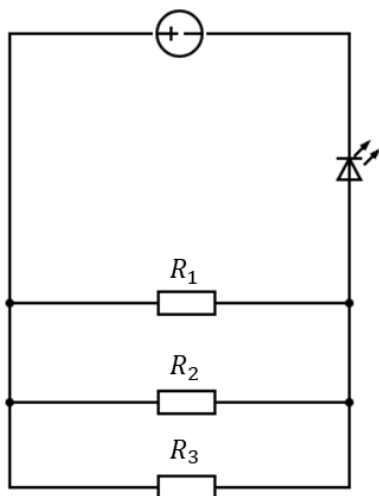
Hva er en elektrisk krets?

En elektrisk krets består av flere deler, som motstander (), lysdioder () og strømforsyning (). Strømmen går gjennom kretsen og får komponentene til å fungere. Det finnes to måter å koble komponentene sammen på: **seriekobling** og **parallellkobling**.



Seriekobling: Når motstandene er koblet etter hverandre, er det en seriekobling. Den totale motstanden blir summen av motstandene, som vist i formelen under.

$$R_{tot} = R_1 + R_2 + R_3$$



Parallellkobling: Når motstandene er koblet under hverandre, er det en parallellkobling. Den totale motstanden blir lavere, og regnes ut som vist i formelen under.

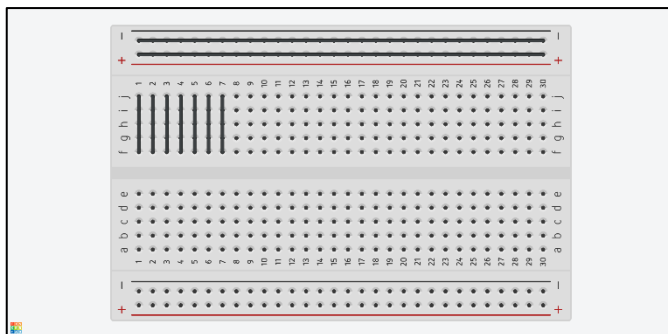
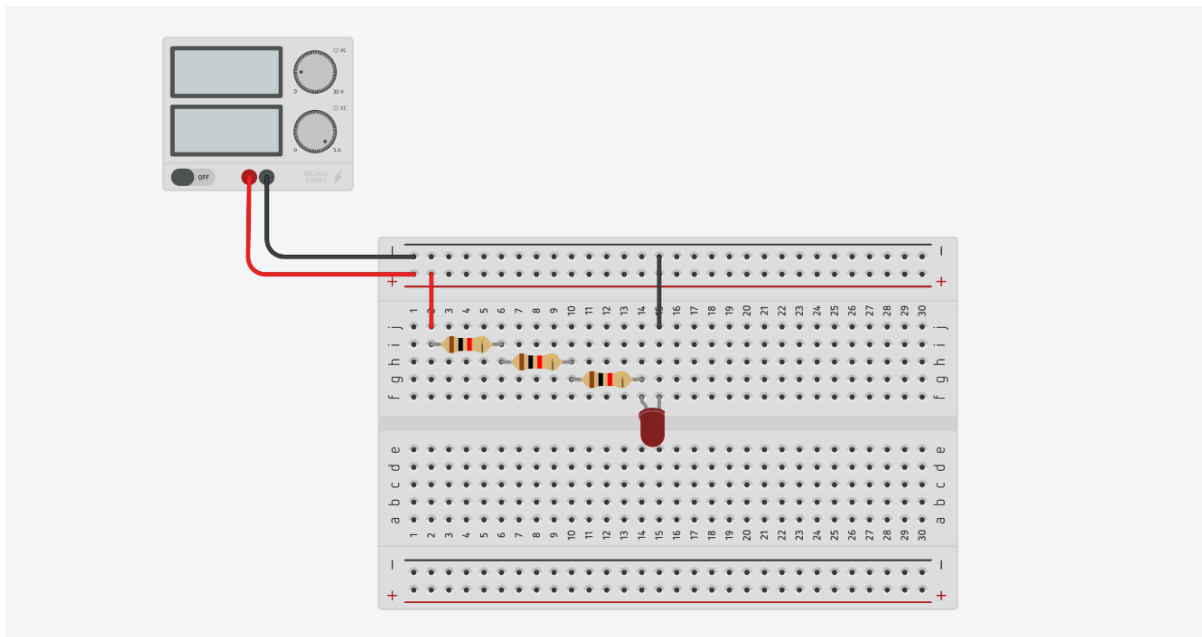
$$R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

a) Alle motstandene i oppgaven har verdi $R_1 = R_2 = R_3 = 1000 \Omega$.

Regn ut total motstand for både **seriekoblingen** og **parallellkoblingen** på bildene ovenfor. Rund av til én desimal.

b) **Seriekobling av motstander:**

- Ta de tre motstandene og dioden og koble dem i seriekobling på brettet, slik som visst på figuren. For at dioden skal lyse, er det viktig at det lengste beinet på dioden står mot «pluss-siden», det vil si lengst til venstre.



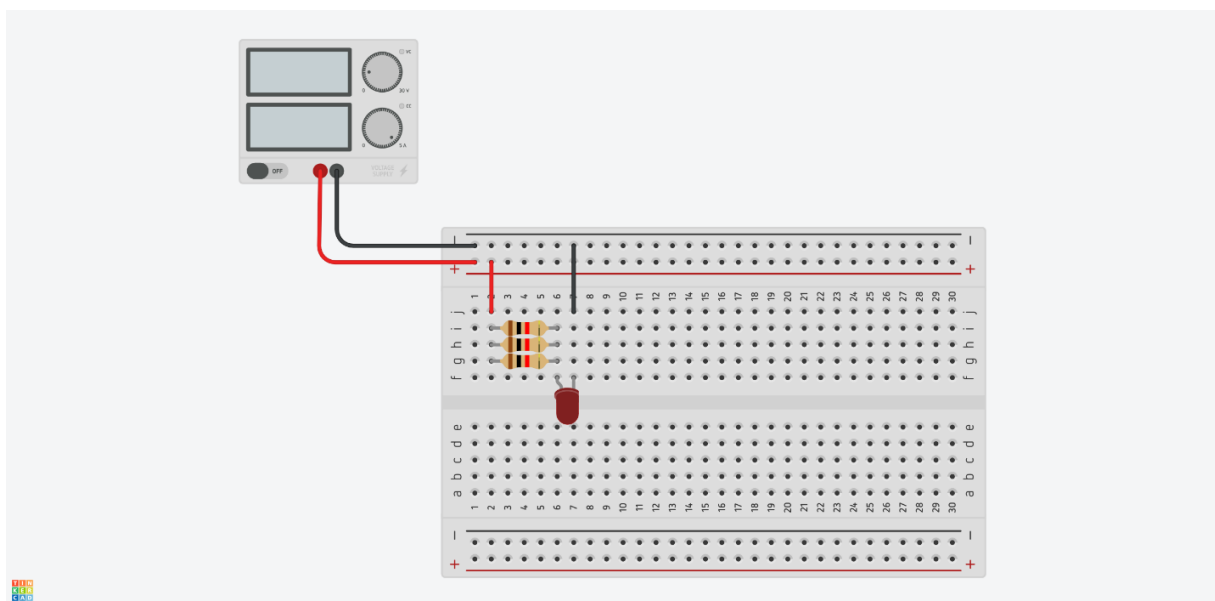
Forklaring av brettet: Hull på samme linje (tegnet i svart i figuren ved siden av) tilhører samme «koblingspunkt». Det spiller ingen rolle hvilket hull du bruker, så lenge det er på samme linje.

- Skru på strømforsyningen (markert i blått). Still inn spenningen på $V_s = 6\text{ V}$ (markert i grønt).
- Observer lysstyrken på lysdioden. Lyser den ikke? Spør Jotron-ansatt om tips.



c) Parallellkobling av motstander:

- Skru av strømforsyningen.
- Koble om motstandene slik at de er parallellkoblet, slik som vist på figuren under.



- Skru på strømforsyningen.
- Observer lysdioden igjen og legg merke til om den lyser sterkere eller svakere enn i seriekoblingen.
- Skru av strømforsyningen igjen.

- Det siste vi skal gjøre er å måle «spenningsfallet» V_{diode} over lysdioden. Dette bruker vi multimeter til. Still inn multimeter til å måle dioden som vist på bilde. Hold den røde måleproben på det lengste beinet, og den svarte måleproben på det korteste beinet. Skriv ned verdien med én desimal.



d) **Beregning av strømmen:**

- Bruk formelen under for å regne ut strømmen i kretsen for både **seriekobling** og **parallellkobling**:

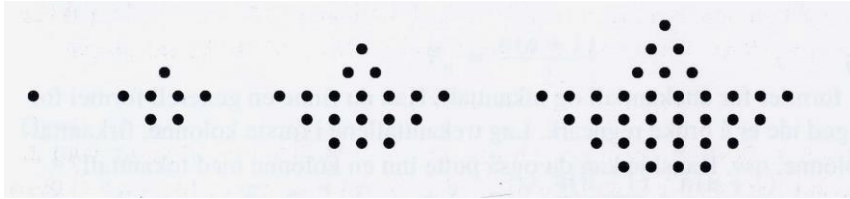
$$I = \frac{V_s - V_{diode}}{R_{tot}}$$

- Hvordan påvirker seriekoblingen og parallellkoblingen lysstyrken på lysdioden? Hvordan henger strømmen sammen med lysstyrken på lysdioden? Forklar!

- e) **Ekstraoppgave:** Hvordan måtte de 3 motstandene vært koblet for å få en total motstand på 1500Ω ? Hvordan tror dere lysstyrken på dioden ville vært i dette tilfellet, sammenlignet med de to tilfellene vi har testet? Begrunn svaret deres.

Oppgave 2 (5p)

Figuren under viser fire første båtallene.



Figur 4: Båttallene

- Tegn opp det neste båtallet B_5
- Båttallene kan uttrykkes ved hjelp av trekanttall og kvadrattall. Finn et uttrykk for båtallene ved hjelp av trekanttall og kvadrattall.
- Finn en formel for det n -te båtallet B_n .

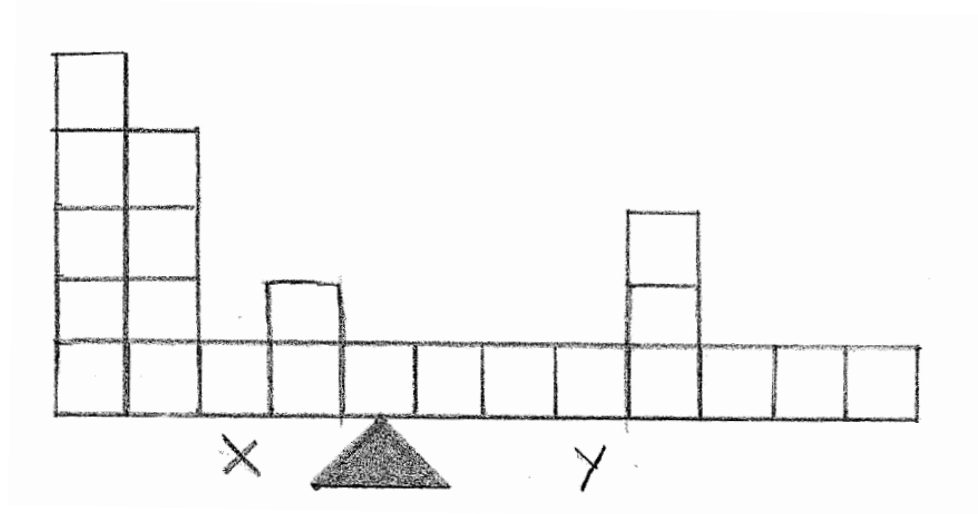
Oppgave 3 (2p)

En arkitekt har tegnet en stue. Han oppdager at hvis han øker lengden med to enheter og reduserer bredden med en enhet, og beholder takhøyden uendret, vil stuen ha samme volum som tidligere.

Forskjellen mellom den opprinnelige lengden og bredden av stuen er tre enheter.

- Hva er lengden og bredden av stuen på den opprinnelige tegningen?
- Hvor mange prosent lenger er lengden på stuen i forhold til bredden etter endringen?

Oppgave 4 (2p)



Figur 5

Dette systemet er i balanse. Det legges tre blokker over X.

Hvor mange blokker må legges over Y for å gjenopprette balansen?

Oppgave 5 (3p)



Et stoppskilt er åttekantet med åtte like lange sider og er 900 mm bredt.

Finn omkretsen til skiltet.

Figur 6: Stoppskilt

Oppgave 6 (1p)

På et lite hotell med 10 rom ble romnummeret ved et uhell fjernet på alle nøklene. Man må derfor prøve nøklene i låsene for å identifisere dem.

Hvor mange feil kan man i verste fall risikere å gjøre før alle nøklene er identifisert?

Oppgave 7 (4p)

Per målte utetemperaturen der han bor i 10 dager i januar 2024.

DATO	TEMPERATUR (°C)
01.01	-9,0
02.01	-8,0
03.01	-12,0
04.01	-2,0
05.01	0,0
06.01	2,0
07.01	-7,0
08.01	1,0
09.01	-5,0
10.01	-2,0

Tabell 1: Målte temperaturer



Figur 7: Illustrasjonsbilde termometer

- Bestem gjennomsnittstemperaturen, medianen, typetallet og variasjonsbredden for disse målingene.
- Hvis temperaturen fortsatte å øke med samme gjennomsnittlige økning som fra 2. til 10. januar, hva ville temperaturen vært 14. januar?

11. og 12. januar målte Per temperaturen. Det var lik temperatur begge dagene. Da økte gjennomsnittstemperaturen med $0,7^{\circ}\text{C}$ for alle målingene.

- Hva var temperaturen 11. og 12. januar?

Oppgave 8 (2p)

I en boltfabrikk produseres 25 % av boltene i maskin A, 35 % i B og 40 % i C.



Figur 8: Bolt og mutter

I det lange løp har det vist seg at:

- A lager 5 % defekte bolter
- B lager 4 % defekte bolter
- C lager 2 % defekte bolter

Ut fra et større produksjonsparti trekkes tilfeldig én defekt bolt.

Hva er sannsynligheten for at den er produsert i henholdsvis A, B og C?

Oppgave 9 (3p)

Du har tre trekanten, hver med forskjellige egenskaper og plassering i tabellen under. Hver trekant har en unik farge (rød, blå og grønn) og en unik type (likebeint, rettvinklet og likesidet).

Plass 1	Plass 2	Plass 3

- Den røde trekanten ligger ikke på plass 3
- På høyre siden av den grønne trekanten i tabellen, ligger det en blå trekant
- Trekanten i midten er ikke rettvinklet
- Den blå trekanten har ingen rette vinkler uansett hvilke lengder sidene har

a) Bruk ledetrådene over for å finne ut hvilken plass, farge og type hver trekant har.

For en av trekantene er sidene 8 cm, 15 cm og 17 cm lange.

b) Er dette den blå trekanten? Begrunn svaret

Oppgave 10 (2p)

Løs likningen og sett prøve på svaret.

$$\frac{2x + 5}{3} = \frac{x - 4}{2}$$

Oppgave 11 (4p)

Du gjør en avtale med foreldrene dine. Du skal ta oppvaska hver dag i fire uker. Første dagen får du 10 kr for dette. Lønna øker deretter med 10% hver dag.

- a) Du ønsker deg en genser som koster 300 kr, men som om to uker er satt ned med 15%. Vil du ha råd til genseren da?
- b) Hvor mye vil du ha tjent etter de fire ukene?
- c) Tror du foreldrene dine vil forlenge avtalen etter fire uker? Begrunn svaret.



Figur 9: Illustrasjonsbilde oppvask

Oppgave 12 (2p)

Tegn en firkant uten rette vinkler i hjørnene. Den kan se så rar ut som bare det, bare den har fire sider og fire hjørner. Marker midtpunktet på hver av sidene. Tegn en ny firkant, hvor de markerte midtpunktene er hjørnene.

Hva slags figur blir dette?