

Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn med fasit og løsningsforslag.

Det nasjonale senteret for matematikk i Sverige NCM har utarbeidet materiell til hvordan elever og lærer kan arbeide videre med kenguruoppgaver fra 2014 tilpasset for elever på 1. – 3. trinn (i Sverige kalles dette oppgavesettet for Milou).

Vi i Norge har fått tillatelse til å oversette det våre svenske kolleger har laget. Her finnes fasit og løsningsforslag til de 12 oppgavene. I tillegg finnes det mange ideer til lignende problemstillinger, forslag til hvordan elevene kan arbeide med disse, tips til spørsmålsstillinger og bruk av konkretiseringsmateriell.

Når elevene skal arbeide videre med kenguruoppgaver, kan elevene arbeide sammen i par, i små grupper eller så kan hele klassen løse noen av oppgavene i fellesskap. I materialet nedenfor er det lagt stor vekt på diskusjon og samtale, dokumentasjon og skriftliggjøring og det å stille spørsmål som får elevene til å resonnerer og forklare.

Oppgave 1

Riktig svar



Snakk sammen om hvordan skygger oppstår når noe blokkerer lysstråler. Skyggebildene i oppgaven ses fra siden mot en vegg. Flere detaljer i silhuetten er synlige. Hva er likt? Hva er forskjellig? Å kunne skille ut viktige detaljer i konturen av en figur er en forutsetning for å kunne kjenne igjen og for å kunne skille mellom ulike former.

Forstørr gjerne figurene på kopieringsmaskinen. Klipp ut figurene og legg de oppå bildet av Elin. Hvilket stemmer? Diskutere hva det er på de andre skyggebildene som ikke stemmer.

Videre arbeid

- Lag skyggebilder på veggen ved hjelp av ulike gjenstander ved å bruke en sterk lyskilde for eksempel en overhead-prosjektor. Flytt på og vri på det som lager skygge. Hvordan ser skyggebildene ut fra forskjellige perspektiv? Hva skjer når en gjenstand står på overhead-prosjektoren? Hva skjer om den samme gjenstanden legges ned? Hva er forskjellen? Hva skjer med skyggen når avstanden mellom det som lager skygge og lyskilden endres?
- Lag skyggebilder av elevenes ansiktsprofiler mot et papirark på veggen. La elevene tegne rundt hverandres skyggebilder. Klipp ut og monter. Diskutere hva det er i bildet som gjør at man kan identifisere ulike personer ut fra skyggen.

En viktig del av geometrien er å arbeide med former. Å se og kjenne på en gjenstand er nødvendig for å kunne danne seg indre bilder om objekter både i to- og tre dimensjoner. I undervisningen går man som oftest fra visuelle inntrykk til konkrete objekter. Å kunne

identifisere noe taktilt, i stedet for visuelt, kan utvikle elevens evne til å forestille seg en form ut fra ulike egenskaper. Det er viktig å utfordre elevene på å tolke taktil informasjon for så å beskrive og sette ord på hva de har kjent på. I undervisningen skal elevene få erfaringer som gjør at elevene enklere kan se for seg ulike objekter, tolke og uttrykke egenskaper med et hverdagsspråk og på sikt kunne uttrykke definisjoner matematisk.

Bruk en tom eske. Lag et hull på hver kortsida som er store nok til å få inn en hånd. Legg for eksempel et tørkle over eska slik at ingen kan se inn i eska. Legg noen geometriske former oppi for eksempel logiske brikker eller utklippte former av papp.

- La en elev ta hånda si oppi eska, eleven velger ut en form og beskrive den for medelevene som skal tegne formen og finne ut hvilket navn figuren har. Deretter tas formen ut av eska slik at elevene kan sammenligne med sine tegninger. Hva er likt? Hva er forskjellig?
- La en elev ta hånda si oppi eska og velge en form. Medelevene skal stille spørsmål om objektet som eleven kun kan svare ja eller nei på.

Fokuser både under og etter aktivitetene på språket. Hvilke egenskaper kan elevene uttrykke språklig? Finnes det egenskaper som de ikke kan beskrive? Tolker elevene de språklige uttrykkene og begrepene på samme måte. Hvilke vanskeligheter kan ulike tolkninger føre til? Hvilke beskrivelser gir størst mulighet til å identifisere formen? Bruker elevene riktige navn på de ulike formene?

Oppgave 2

Riktig svar



Oppgaven utfordrer elevenes romoppfatning. Elevene skal tolke bildet og forestille seg hvordan snørrer slynger seg i buer over og under hverandre. Forstørr gjerne bildet på en kopieringsmaskin for å gjøre fortsettelsen her enklere. La elevene legge et snøre oppå bildet. Hvor er start og mål? Hjelp hverandre med å feste fast formene til snøret. La elevene stille hypoteser om rekkefølgen før snøret rettes ut. Stemte hypotesene? Vær oppmerksom på hvordan elevene uttrykker ordenstall og formenes navn.

Videre arbeid

- Legg snøret oppå bildet og endre rekkefølgen på formene. La elevene stille nye hypoteser. Stemmer disse?
- Bytt til andre og kanskje flere former i ulike farger og størrelser.
- Slipp et snøre med flere former i en «haug». Hvor er start og mål? La elevene tolke det de ser og stille hypoteser om rekkefølgen på snøret. Undersøk om hypotesen stemmer.

Lignende oppgaver kan handle om å finne fram i en labyrinth, å finne ut hvilket snøre som leder til et bestemt bilde eller hvem sin fiskekrok en fisk har bitt på.

Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn

Oppgave 3

Riktig svar: Det fjerde huset

Oppgaven handler om å oppfatte og håndtere informasjonen i både bilde og tekst. Hva trengs for å løse oppgaven, og hva kan man se bort i fra? I bildet finnes mange skjulte tallmengder/antall.

Antallet fem finnes både i tekst og bilde. Antallet tre nevnes bare i teksten.

Kanskje et fleretasjes hus er noe elevene ikke kjenner til og er vant med. Hva er en etasje? Hvordan telles etasjer i en blokk? Hva er en balkong? I husene på bildet finnes det ingen vinduer på grunnplanet. Hvis det skal regnes som en etasje finnes det ingen hus som stemmer med forutsetningene. Tre av husene har balkonger. Bare et av dem har fem etasjer.

Forstørr gjerne tegningene og bruk de videre. Diskuter og sammenlign. Hva er likt med husene? Hva er forskjellig? Antall etasjer, vinduer osv. Beskriv posisjoner ved hjelp av ordenstall (rekketall). La elevene tolke og vise. *Vis det andre vinduet på den sjuende etasjen i det tredje huset. Finnes det en balkong på andre etasje i det fjerde huset?* La elevene peke på et vindu, en balkong, murpipe osv. og la en medelev uttrykke posisjonen.

Diskuter hvilken og hvor mye informasjon man trenger for at det skal være tilstrekkelig. Hvor bor Kalle, Agnes og Willy? *Vi bor i leiligheten med balkong, sier Agnes. Vinduet i midten er kjøkkenet vårt, sier Kalle. De som bor ovenfor oss har ingen balkong, sier Willy.* Er dette nok informasjon til å finne ut hvor de tre personene bor? Diskuter.

Videre arbeid

For å kunne orientere seg rundt omkring er det nødvendig å kunne relatere plassering og retning.

- Lag en egen versjon av «Kongen befaler»: vend ryggen mot døra, legg boka på stolen, legg blyanten under bordet, legg høyre hånd på hodet... Elever skifter på å være leder.
- Fortsett med å rette oppmerksomheten mot enkelte elever: Sett deg mellom Jasmine og benken, sett deg til venstre for Mario. Hvor sitter Per i forhold til deg? Til meg? Lena?
- Sitt i ring rundt en elev. La eleven i ringen fortelle fra sin posisjon hvor noen av medelevene befinner seg. Plassere et objekt med tydelig fram og bakside, for eksempel et kosedyr, midt i ringen. Hvor sitter Johan, Kari, Lisa i forhold?

For å orientere seg og finne fram i omgivelsene trenger man å finne en fellesbetegnelse for flere posisjoner, for eksempel at vottene ligger i den andre hyllen i gangen. Posisjoner på kart, sjøkart og i koordinatsystem bestemmes ut fra to koordinater.

Noen forslag for undervisningen:

- Fest et papir med store ruter på veggen, for eksempel åtte rader med seks ruter i hver rad. Snakk sammen om hvor mange ruter det finnes i hver rad og hvor mange rader det er når man teller nedenfra. Plassere et bilde i en valgfri rute. Beskriv posisjonen: *ballen er i tredje ruten på første raden.* Plasser flere bilder og hjelp hverandre til å beskrive posisjonen. Innfør ordet kolonne. Diskuter likheter og forskjeller mellom rad og kolonne. Nummerer radene og skriv bokstaver på kolonnene: *ballen er i A3.* Plasser flere bilder og la elevene angi posisjonene.

Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn

- Pararbeid. Hver elev trenger to spillebrett og fire løse bilder. Et brett kan for eksempel være ti ganger ti ruter. Merk radene med siffer og kolonnene med bokstaver. Sett opp en skjerm mellom elevene. Begge skal plassere fire bilder for eksempel stjerne, bil, hus og blyant i valgfrie ruter på sitt ene spillebrett uten å vise partneren. Elevene skal etter tur lokalisere partnerens bilder. *Jeg gjetter at det finnes noe på D7*. Enten er ruten tom og partneren svarer bom, eller så er det treff og eleven forteller hva som finnes i ruten. Eleven som stiller spørsmål markerer både bommer og treff på sitt tomme spillebrett. Den som først finner partnerens fire bilder vinner.

Flere forslag for å utvikle evnen til å tolke og beskrive posisjoner som koordinater finnes i aktiviteten «Vär är den?», Strävorna 5C, www.ncm.gu.se/stravorna

Oppgave 4

Riktig svar: 9

Figuren i oppgaven er satt sammen av flere ruter som til sammen danner en helhet. Figuren har sett innenfra og utover, et voksende mønster.

La elevene beskrive hvordan de løser oppgaven. Teller de rutene en og en? Sammenligner de deretter 17 og 8? Hvordan da? Ved å telle oppover? Dobbelt 8 og en til? $17 - 7$ og etterpå $- 1$? Regner de $10 - 8$ og deretter $+ 7$? Hvilke måter å tenke på er de mest effektive? Oppfatter noen de mørke rutene i figurens rader eller kolonner: $5 + 2 + 3 + 2 + 5$?

Videre arbeid

- Kvadratets ytterkant og biten i midten er grå. Hvordan blir den neste størrelsen av et kvadrat seende ut når biten i midten er grå, ytterkanten er grå og diagonalen har annenhver rute hvit og annenhver grå?

Oppgave 5

Riktig svar:



Enda en oppgave om posisjon og retning. Elevene skal tolke og følge en veibeskrivelse som er beskrevet med tall og symboler. For å komme fram til riktig rute, må den informasjonen som ligger i siffer og pil kunne tolkes og brukes i det gitte rutenettet.

La elevene forklare hvordan de tolker denne informasjonen: $2 \rightarrow$, $2 \downarrow$, $3 \rightarrow$, $3 \uparrow$, $2 \rightarrow$, $2 \uparrow$. Hvilke språklige uttrykk for retning bruker elevene? Teller elevene forflyttinger/skritt? Observer om noen havner i feil rute for at hun eller han i hver eller noen sammenhenger teller med den ruta som mauren allerede finner seg i.

Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn

Videre arbeid

- Lag ulike vegbeskrivelser. Hvordan kan mauren komme til bien, til larven eller til frosken? Finn forskjellige vegger.
- Lag en beskrivelse hvordan løven kan komme til bien eller til frosken.
- Lag en beskrivelse hvordan mauren kan gå for først å komme til bien og deretter til larven og til frosken til slutt.
- Spill: *Finn skatten*

Utstyr: En terning (1 -6), en pil-terning eller en spinner med piler, et rutenett som spillebrett. Merk startruten og plasser en skattkiste på spillebrettet. Bruk flyttbare markeringer slik at plasseringene kan varieres. Bestem sammen hvordan dere skal håndtere vegbeskrivelser som havner utenfor spillebrettet.

Kast terningene eventuell snurr på spinneren. Pilen viser retning og prikkene på terningen forteller antall skritt/hopp. Kanskje det kan legges inn et hinder på spillebrettet, en klovn, et spøkelse som gjør at spilleren må gå tilbake til start, stå over en omgang eller flytte noen skritt tilbake. Hvem kommer først til skatten?

La elevene skrive ned resultatene av terningkastene sine i en tabell:

Alfons	Vilma	Amanda	Liam
3 ↑	4 ↑	1 →	1 →
1 ↑	1 ↑	2 →	5 ↑
2 →	3 ↓	4 ↑	4 ↓
...

Sammenlign ulike vegger. Hvem har gått den korteste vegen? Lengst? Hvordan vet vi det?

Oppgave 6

Riktig svar: 3

Å kunne skille en sirkel fra resten når flere sirkler krysser hverandre, kan være en utfordring for elever. Hvilken linje danner en helhet? Hvordan går linja? Oppfatter elevene helheten? Klarer de å følge sirkelbuen i hver sirkel? Hva fokuserer elevene på? Klarer elevene å skille mellom informasjon de har bruk for og hva de kan se bort fra? La elevene fortelle hvilke strategier de bruker.

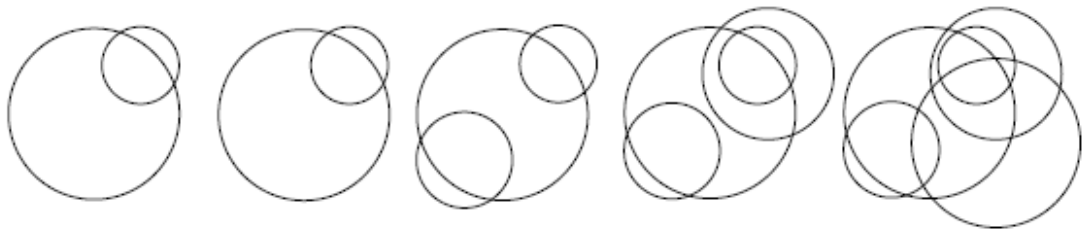
Forstørr gjerne bildet og hjelp hverandre med å plassere ringer (for eksempel snorer som er knyttet sammen) på bildet. Hvor mange sirkler er det? Lokaliser kenguruens plassering. Hvilke ringer kan fjernes uten å røre kenguruen. La elevene flytte kenguruen til ulike plasser. Hvor mange ringer omringes kenguruen av da?

Videre arbeid

- Knytt sammen snorer i forskjellige farger og med ulike lengder til ringer eller bruk ferdige ringer. Legg en ring på golvet. Plasser et kosedyr på ulike plasser i og utenfor ringen. Diskuter om det er innenfor eller utenfor. Legg ut flere ringer, en om gangen. Flytt kosedyret til ulike posisjoner. La elevene vise og beskrive hvilke og hvor mange ringer den er innenfor og hvor mange den er utenfor.

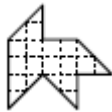
For eksempel: bamsen er innenfor den røde ringen, men utenfor den svarte og den grønne. Kompleksiteten øker avhengig av hvordan nye ringer plasseres.

Et forslag:



Oppgave 7

Riktig svar:



En forutsetning for å løse oppgaven er at elevene oppfatter at de ulike figurene er satt sammen av brikker. Dersom helheter har vært det dominerende i det elevene tidligere har arbeidet med, kan denne oppgaven være utfordrende. For å kunne løse oppgaven må eleven også kunne se for seg hvordan brikkene ser ut i ulike posisjoner.

Det mest naturlige måten å følge opp denne oppgaven på, er å klippe ut brikkene og undersøke praktisk. Legg brikkene oppå eller ved siden av de ulike figurene. Løsningene kan dokumenteres ved å fargelegge brikkene slik at delene helheten er satt sammen av kommer tydelig fram.

Videre arbeid

- Tre av brikkene i Mias pussel er trekanter. Sammenlign dem. Hva er likt? Hva er forskjellig? Mange elever har en begrenset oppfatning av hva en trekant er og hvordan den ser ut. Snakk sammen om kjennetegn til en trekant, og la elevene bli kjent med trekanter av ulike slag.
- Knytt sammen endene av ei snor som minst er 1 meter lang. La elevene holde i snora med hver sin finger slik at de kan forme og lage trekanter ved å strekke snora mellom seg. Kan sidekantene være like lange? Kan alle sidekantene ha ulik lengde? Finn ulike muligheter. Sammenlign og beskriv likheter og ulikheter mellom de trekantene elevene lager. Lytt til elevenes beskrivelser. Bruk alle former av adjektivet kort og lang, og introduser gjerne geometriske begreper som sidekant, hjørner og eventuelt vinkler. For å beskrive og tolke vinkler er begrepene, spiss, stump og rett passende å bruke.

Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn

Tangram

Tangram er et kinesisk puslespill som består av sju biter: et parallellogram, et kvadrat og fem likebeinte, rettvinklede trekanter i tre størrelser.

- Hver elev lager en figur med de sju brikkene og forklarer etterpå hvordan figuren er satt sammen. La elevene dokumentere sin figur enten ved hjelp av et digitalkamera eller ved å klippe ut brikkene i papp/papir og lime de på en bakgrunn. Hva kaller elevene de ulike bitene av tangrammet? Hvilke ord bruker elevene for å uttrykke ulike posisjoner? Hvilke begrep og språklige uttrykk bør løftes fram?
Bruk medelevers dokumentasjoner, herm etter og lag like figurer. Elevene må tolke form, størrelse og posisjon og finne det tilsvarende i egen figur.
- Studer brikkenes form. Gi hver av dem navn. Hvilke ord bruker elevene? Hvilke ord mangler de i denne sammenhengen? Introduser kvadrat, trekant og parallellogram. La elevene beskrive egenskaper. Hva er likt? Hva er forskjellig? Hvilke språklige uttrykk bruker elevene spontant? Er de tilstrekkelige? Hva er nødvendig å utvikle i undervisningen?

Pararbeid. Oppmuntre til samtale og diskusjon. Vær oppmerksom på språklige uttrykk og strategier i tillegg til hvordan elevene argumenterer. La elevene dokumentere sine løsninger med et digitalt kamera. Kompletter bildet med en kort tekst.

- Undersøk hvilke biter som kan settes sammen til et kvadrat, trekant eller parallellogram i samme størrelse som en av tangrambrikkene.
- Sammenlign bitene med hverandre. Hvilke er like store, dvs. har samme areal? Hvilke biter har samme omkrets? Diskuter hvordan elevene kan vite det?

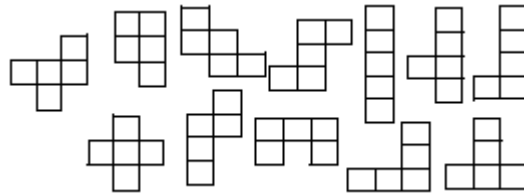
Keiseren sin tjener mistet et kvadratisk og verdifullt fat laget i jade i golvet. Fatet ble knust, og det gikk ikke i tusen biter, men i sju. Tjeneren forsøkte forgjeves å sette sammen bitene til et kvadrat. Han mislyktes og trenger din hjelp.

- Kan man være sikker på at det er mulig å pusle sammen de sju brikkene til et kvadrat? Hvorfor? La elevene dokumentere løsningene sine med for eksempel digitalkamera. Lag korte tekster til bildet.
- Sett sammen alle bitene til et rektangel, en trekant og et parallellogram. Dokumenter. Hvilket areal har rektangelet? Trekanten? Parallellogrammet? Hvilken omkrets? La elevene beskrive hva forskjeller og likheter består av og hvorfor de vet det.
- Hvor stor del av helheten er hver brikke? Diskuter hvordan man kan tenke. Hvordan kan brikkens relative størrelse uttrykkes?

Pentomino

Pentomino består av brikker satt sammen av fem like store kvadrater. Se illustrasjonen på neste side.

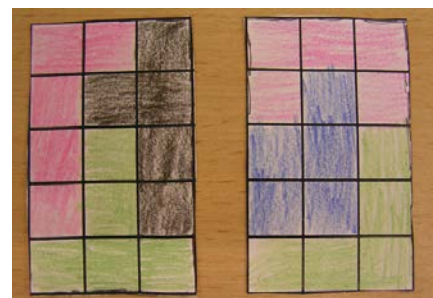
Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn



Konstruksjonen av de 12 ulike brikkene er en fin utfordring i seg selv. Her brukes de ferdige brikkene. Kopioriginal finnes på ncm.gu.se/matematikpapper. Fargelegg gjerne brikkene i forskjellige farger for enklere å kunne skille de fra hverandre.

Eleven arbeider i par:

- Sett sammen tre brikker til et rektangel. Se eksempel på løsning og dokumentasjon til høyre. Hvordan kan rektangelet se ut dersom elevene kan bruke like brikker? Finnes det flere løsninger? Hvordan kan rektangelet se ut dersom brikkene må være forskjellige? Finnes det flere løsninger?



Å sette sammen ulike former er utfordrende. Hvilke

brikker passer sammen? Muligheten til å oppfatte

formen som et tomrom i en helhet øker dersom man har et bilde av helheten å relatere til.

Kanskje trenger noen elever denne form for støtte. Bruk da et ruteark som har samme

størrelse på rutene som et av kvadratene pentominobrikkene er satt sammen av. Noen

elever trenger kanskje å bli oppmerksomme på at en brikke også passer dersom den roteres eller speiles.

- Sett sammen fem ulike biter til et kvadrat. Finn flere løsninger.
- Sett sammen seks biter til et kvadrat. Hvordan kan kvadratet se ut dersom elevene får bruke flere like biter? Hva hvis elevene bare får bruke ulike brikker?
- *Goloms spill*. Utstyr: Et spillebrett på 8 x 8 ruter (i samme størrelse som kvadratene i pentominobrikkene). Et sett med pentominobrikker (12 forskjellige). To eller flere spillere. Spillerne velger en brikke og legger den på spillebrettet annenhver gang. Brikkene kan legges hvor som helst bare den ikke overlapper noen annen brikke. Nestemann gjør det samme. Den som legger den siste brikkene vinner.

Oppmuntre elevene til å snakke sammen og diskutere. To elever kan spille mot to elever slik at de som spiller sammen må snakke sammen og bli enige om hvilken brikke de skal legge. Bruk dokumentasjon som utgangspunkt for videre samtale.

Oppgave 8

Riktig svar: 6

Oppgaven utfordrer elevenes forståelse for posisjonssystemet det vil si at sifferets plassering i et tall bestemmer verdien. At tallet skal være tosifret er en forutsetning og samtidig skal det være

Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn

større enn 10, men mindre enn 30. Med de gitte sifrene kan man skrive de tosifrede tallene 11, 12, 13, 21, 22, 23, 31, 32, 33. Tallet 31, 32 og 33 er større enn 30. Da står følgende tall igjen: 11, 12, 13, 21, 22, og 23, det vil si seks tall.

La elevene fortelle hvordan de har arbeidet. Legg merke til om de har en tydelig strategi eller om de har funnet tall mer eller mindre tilfeldig. Diskuter hvordan man kan gjøre for å unngå å skrive det samme tallet flere ganger. Kanskje løste noen av elevene oppgaven i hodet. Hvordan tenkte den eleven?

Bruk base-10 som konkretiseringsmateriell for å styrke forståelsen at sifferets verdi hører sammen med posisjonen.

Oppgaven handler også om å kombinere de sifrene(objektene), to og to, på så mange ulike måter som mulig.

Videre arbeid

La elevene arbeide i par. Oppmuntre til samtale og diskusjon.

- Hvilke tall kan skrives med sifrene 1, 2 og 3? Med sifrene 1, 2, 3 og 4? Med sifrene 5, 6, 7, 8 og 9? Hva om også sifferet 0 kan brukes? La elevene lese tallene høyt. Hvilket tall har høyest verdi? Minst verdi? Hvordan vet man det? La elevene representere tallenes verdi for eksempel med Base-10 materiell, tall-linje, regnefortellinger osv.
- Skriv ti tosifrede tall som er mindre enn 100. Bruk bare hvert siffer en gang i hvert tall. Diskuter verdien ut fra sifrenes posisjon i noen eksempler, for eksempel 317 og 371. Hvilket er størst?
- Slå fram to ulike sifre ved hjelp av en 0 – 9 terning. Bruk sifrene og lag to ulike tall. Et eksempel: jeg kaster og får 4 og 7. Det gir tallene 47 og 74. Forskjellen mellom tallene er 27. Av sifrene i tallet 27 kan jeg også lage tallet 72. Forskjellen mellom disse tallene er 45. Fortsett samme mønster så lenge det lar seg gjøre. Hva oppdager dere? Hva skjer om dere begynner med et annet tosifret tall?

Oppgave 9

Riktig svar: Liam

Oppgaven handler om evnen til å kunne forestille seg romlige relasjoner, bak – foran og over – under og i tanken kunne løfte bort merke for merke med støtte i illustrasjonen. Sannsynligvis kan mange se at det ikke ligger noe merke over Sofies. Hun la sitt merke sist. Jo lengre ned i haugen vi kommer desto vanskeligere blir det å skille hva som er over og hva som er under. Diskuter hva som er vanskelig. Hvilke strategier kan gjøre det enklere?

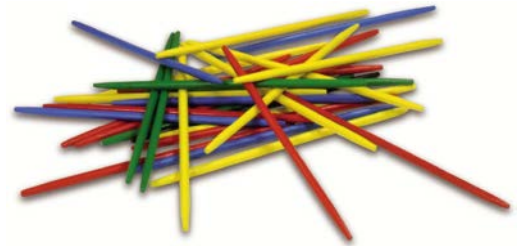
En måte å kontrollere dette på er å bygge opp haugen med for eksempel papirremser. Hvilke ligger øverst? Hvordan vet vi det? Hvilken skal ligge nærmest under den øverste? Neste?

Sammenlign etterpå med originalen.

Lignende oppgaver: se oppgave nr. 2.

Videre arbeid

- Gruppen lager sammen hauger med tre, fire, fem remser i forskjellige farger. Diskuter om det er enklere å se rekkefølgen når remsene har forskjellige farger.
- La grupper med elever lage like lange og like brede remser og legg dem i hauger. Varier med antall remser. Dokumenter hver haug digitalt. Hver gruppe lager fasit til sitt bilde for eksempel ved å tegne prikker i samme farge som remsenes rekkefølge. Sammenlign løsning med fasit. Stemmer det? Noen forskjeller?
- Lag hauger der remsene har forskjellig bredde, ulike farger og ulike mønstre. Diskuter hvordan antall, bredde, farger og mønster påvirker mulighetene for å løse problemet.
- Spill *Mikado* som handler om å løfte bort pinner i en haug uten at andre pinner beveger seg. For å lykkes må man oppfatte andre pinneres posisjoner. Spillet utfordrer både romoppfatning og finmotorikk. Grillpinner kan brukes dersom man ikke har tilgang på spillet. Det finnes også en utgave av Mikado som må spilles utendørs som består av færre og større pinner.



Oppgave 10

Riktig svar: 40

Vet elevene at en uke har sju dager? Det som er underforstått i oppgaven er at han *enten* spiser gulrøtter *eller* kål på en dag. Forstår elevene det? Hvordan resonnerer elevene?

Ei uke har sju dager. Tre dager spiste han kål. Hvor mange dager spiste han da gulrøtter ($7 - 3 = ?$ eller $3 + ? = 7$)? Hvordan utfører elevene denne utregningen? Hvordan finner de ut antall gulrøtter på fire dager? Treger de å bruke konkrete for å finne det ut? Bruker de gjentatt addisjon, $10 + 10 + 10 + 10$? Teller de med ti om gangen? Eller bruker de multiplikasjonen $4 \cdot 10$ alternativt $10 \cdot 4$? Innser elevene at $4 \cdot 10$ og $10 \cdot 4$ er like mye?

Videre arbeid

- La elevene lage oppgaver til hverandre om andre kaniner som spiser et annet antall kål og gulrøtter.
- Legg til flere grønnsaker som kaniner spiser.
- Endre på tidsenheten.

Oppgave 11



Riktig svar:





Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn


Enda en oppgave om romoppfatning. Nå med fokus på å oppdage og kunne forestille seg romlige sammenhenger og forandringer. Anns brikker kan vris på (roteres) og på denne måten pusles sammen til en sammenhengende enhet. Vi har kalt det for en vei.


La elevene fortelle hvordan de har løst oppgaven. Kan de forestille seg hvordan brikkene kan vris på? Trenger noen støtte av konkrete brikker? Den enkleste måten å vise løsninger er å bruke 12 like brikker og studere hvordan kurven ser ut i forskjellige posisjoner. La elevene beskrive hvordan veien går. Bruk uttrykk som til venstre, til høyre, en hel omgang/runde, en halv omgang osv. Se sammen på hvordan brikkene endres når de vris på (roterer).

Hvis brikken  vris en halv omgang til venstre blir posisjonen  .

En halv omgang til høyre gir samme resultat. Diskuter hvorfor det blir slik.

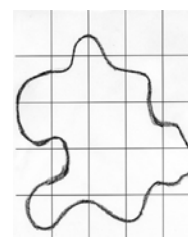
Hvis brikken  vris en kvart (en firedels)omgang/runde til høyre blir posisjonen 

Hvis samme brikke i stedet vris like mye til venstre blir posisjonen 

Hvordan blir brikken  dersom den først vris en halv omgang til venstre og deretter en hel omgang til høyre? Hva hvis brikken først vris en kvart omgang til høyre og deretter en halv omgang til venstre?

Videre arbeid

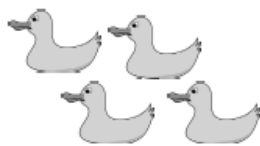
- Ann legger ni brikker i et $3 \cdot 3$ rutenett slik at det ligner en veg med svinger. Hvordan ser den ut?
- Tegn en «slynge» på et $5 \cdot 5$ rutenett med store ruter for eksempel slik illustrasjonen til høyre viser. Ta en kopi av «slyngen». Klipp opp rutenettet og fjern tomme ruter. Elevene har nå et tantrixlignende puslespill (<http://www.tantrix.no/>) som de kan sette sammen. Dokumenter løsningene. Sammenlign med originalen. Finnes det ulike løsninger?



La elevene lage flere og lignende puslespill. Lag «slynger» i forskjellige farger. La elevene pusle sammen de ulike «slyngene». Hva diskuterer elevene når de arbeider? Hvilke uttrykk bruker de for å rotere brikkene? Finner de ulike løsninger? Dokumenter og sammenlign med originalen. Er det mulig å sette sammen to «slynger»? Eller enda flere?

Oppgave 12

Riktig svar:



Oppgaven handler om halvparten og det dobbelte i en proporsjonel sammenheng. En forutsetning for å kunne tolke informasjonen i oppgaven er at elevene vet hvordan en vektskål fungerer. En krokodille veier like mye som to løver og er på denne måten dobbelt så tung som en løve. En løve veier like mye som to ender, og det er dobbelt så tungt som en and. Eller omvendt, en and er halvparten så tung som en løve og en løve er halvparten så tung som en krokodille. Forholdet mellom lekedyrene er $1 : 2 : 4$.

Diskuter begrepene dobbelt og halvparten. Det kan finnes elever som tror at dobbelt betyr en økning med to om gangen og at halvparten innebærer en minskning med en om gangen. Legg til rette for at undervisningen gir elevene erfaringer som gir riktig forståelse av begrepene.

Videre arbeid

- **Utstyr:** Hyssing/papirremser i ulike lengder og gjerne i forskjellige farger.
Pararbeid: Elevene skal klippe hyssing/papirremser som er dobbelt eller halvparten så lange som malen. Ha en felles gjennomgang der de ulike gruppene legger fram og forklarer sine løsninger. Hvordan har de jobbet? Hvordan vet elevene at løsningene stemmer?
 - **Utstyr:** for eksempel hama-plastperler til å tre på tråd eller piperensere. Elevene kan arbeide individuelt eller i par:
 - Alfons lager perlebånd i ulike farger. Han begynner med en farge. Så tar han dobbelt så mange perler i en annen farge. Hvordan ser perlebåndet ut?
 - Mario begynner med en farge. Så tar han dobbelt så mange perler i en annen farge. Hvordan ser perlebåndet ut dersom det til sammen er ni perler? Femten? Seksti?
 - Halfdan begynner med en farge. Så tar han halvparten så mange perler i en annen farge. Til slutt tar han en tredje farge, dobbelt så mange som perlene i den første fargen. Hvordan ser perlebåndet ut? Hvordan ser det ut om det til sammen er sju perler? Tjueen? Tjueåtte? Trettifem? Sytti?
 - **Utstyr:** Kvadrater og rektangler i papir med stor ruter, $2 \cdot 2$, $4 \cdot 4$, $5 \cdot 5$, $6 \cdot 6$, $1 \cdot 9$, $3 \cdot 9$, $2 \cdot 8$, $4 \cdot 6$, $4 \cdot 8$, $6 \cdot 10$, $10 \cdot 10$ gjerne flere i samme størrelse.
Instruksjon: Loppa og mauren går en tur langs kanten på dette området (legg fram $6 \cdot 6$ – kvadratet). Neste dag vil de gå dobbelt så langt. Hvilket område må de da velge? Legg fram alle de andre kvadratene og rektanglene. Diskuter hvordan man kan tenke for å løse dette problemet.
La elevene arbeide i par med følgende problem:
 - Hvilke annet område kan de velge om de vil gå like langt som den første dagen?
 - Hvilket område må de velge dersom de vil gå halvparten så langt?
- Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn

- Hvordan kan området se ut om de vil gå dobbelt så langt som rektangelet $4 \cdot 8$?

Andre proporsjonale sammenhenger

- Bruk små bjørner med ulik størrelse og ulik vekt og en vektskål. Undersøk den proporsjonale sammenhengen mellom de tre størrelsene på bjørnene. Hvor mange små bjørner veier like mye som en stor? To store? Gå videre med flere stor bjørner. Lag en oversikt over resultatene gjerne i en tabell. Forsøk å oppdage et mønster.



Store bjørner	Små bjørner
1	?
2	?
3	?
4	?

Sammenlign vekten på en mellomstor bjørn og en liten. Hvor mange små trengs for at det skal veie like mye? Hvor mange små bjørner trengs for at det skal veie like mye som en stor og mellomstor bjørn?



Videre arbeid med oppgaver 1. – 3. trinn