



## Indholdsfortegnelse

|   |    |
|---|----|
| Introduktion.....   | 3  |
| Øvelser og organisering.....                                | 3  |
| Hvordan er opgaverne udformet?.....                         | 4  |
| Opgaveguide – Videofilm på IZAK9s hjemmeside.....           | 4  |
| Hvor mange lektioner skal der afsættes til hele IZAK9?..... | 4  |
| Øvelsesvejledning.....                                      | 5  |
| Øvelse 1: 3 gange 3.....                                    | 5  |
| Diskussion af Øvelse 1 .....                                | 6  |
| Øvelse 2: ABC 123.....                                      | 7  |
| Øvelse 3: Samlet sum – smart metode?.....                   | 9  |
| Øvelse 4: Magisk kvadrat.....                               | 10 |
| Øvelse 5: Ligningskapløb .....                              | 11 |
| Øvelse 6: Mønster på tid .....                              | 13 |
| Øvelse 7: Brøk-bryderier .....                              | 14 |
| Øvelse 8: Teambuilding – Mega Mur .....                     | 15 |
| Øvelse 9: Genskab IZAK9 .....                               | 16 |



## Introduktion

Med IZAK9 følger god vejledning til den bedste brug af materialet. Lærervejledningen består dels af denne traditionelle analoge manual, som giver læreren et godt overblik over aktivitetsmulighederne, men også af en fyldig digital læringsresurse, der er tilgængelig på IZAK9s hjemmeside. Den digitale læringsresurse kan tilgås både fra computer eller andre mobile enheder.

I den digitale læringsresurses introduktionsdel finder læreren de nødvendige ideer og råd til, hvordan undervisningen bedst tilrettelægges på forhånd og eksempler på, hvordan øvelserne kan organiseres som klasse, i grupper eller teams.

Her ligger guidede instruktionsvideofilm (engelsk) til alle øvelser lige til at afspille for grupperne.

## Øvelser og organisering

Alle IZAK9-øvelser er udformet så eleverne tvinges til at arbejde mundtligt med matematikken og lægger op til et konstruktivt samarbejde og til deling af ideer og diskussion af løsningsforslag i grupperne.

Løsning af opgaverne i fællesskab giver alle deltagere mulighed for at lære på deres egen måde og niveau.

Grupperne skal helst blandes mest muligt – så der er elever på forskellige niveauer i samme gruppe.



Et IZAK9-sæt rækker til arbejdsgrupper fra 12 til 15 elever. En hel klasse skal derfor typisk arbejde med 2-3 IZAK9-sæt.

Til enkelte af øvelserne findes ekstra spørgsmål på 3 forskellige niveauer på IZAK9-hjemmesiden, som giver læreren muligheden for at udfordre de hurtigere grupper/elever.

Læreren kan lade de forskellige teams på skift indtaste deres svar på klassens whiteboard, smartboard eller computer.

**IZAK9 lægger op til løsninger af fælles matematiske opgaver, hvor alle bidrager gennem samarbejde ud fra egne matematikundskaber, sprog og færdigheder.**

Det vigtigste for eleverne er:

- At de samarbejder som et team
- At de vælger en teamleder for hver opgave – så alle prøver at lede gruppen
- Planlæg-Udfør-Evaluer-Forstå.  
Alle 4 processer er vigtige for hver opgaveløsning: Gruppen skal starte med at blive enige om, hvordan de griber opgaven an – dernæst sætte i gang - evaluere gruppens præstation/har alle bidraget – afrunde opgaven: passer løsningen? Skal der lægges en ny plan for en alternativ løsning?

### Hvordan er opgaverne udformet?

Alle øvelser løses ved at stable gruppens 3 x 3 klodser i et kvadrat, som angiver løsningens mønster.

Når gruppen har løst øvelsen, skal de vende deres kvadrat, så løsningen vender ud mod de andre grupper. Dermed kan alle se alles løsninger.

Det giver alle grupper mulighed for hurtigt at evaluere og samtale om egen løsning. Vi har ikke samme løsning som de andre? Har vi regnet rigtigt? Har de?

### Opgaveguide – Videofilm på IZAK9s hjemmeside

I den digitale læringsresurce, der ligger på IZAK9s hjemmeside – kan eleverne guides igennem alle øvelser via korte instruktionsvideofilm.

I løbet af de 9 film møder eleverne to gennemgående IZAK9-figurer *Abacus* og *Helix* – som giver hints til arbejdet med øvelserne. Filmene stoppes løbende pr. automatik – således at eleverne ikke får løsningen serveret, før alle er færdige. Lærere og elever kan også selv styre pauserne, spole og genstarte, som det passer.

### Hvor mange lektioner skal der afsættes til hele IZAK9?

Med IZAK9 følger 9 øvelser. Øvelserne kan løses én ad gangen, som variation til den daglige matematikundervisning, eller læreren kan afsætte 3-4 lektioner, så samtlige øvelser løses i forlængelse af



hinanden samme dag. Det vigtigste for et optimalt udbytte af undervisningsmaterialet er, at der afsættes rigelig tid til øvelserne.

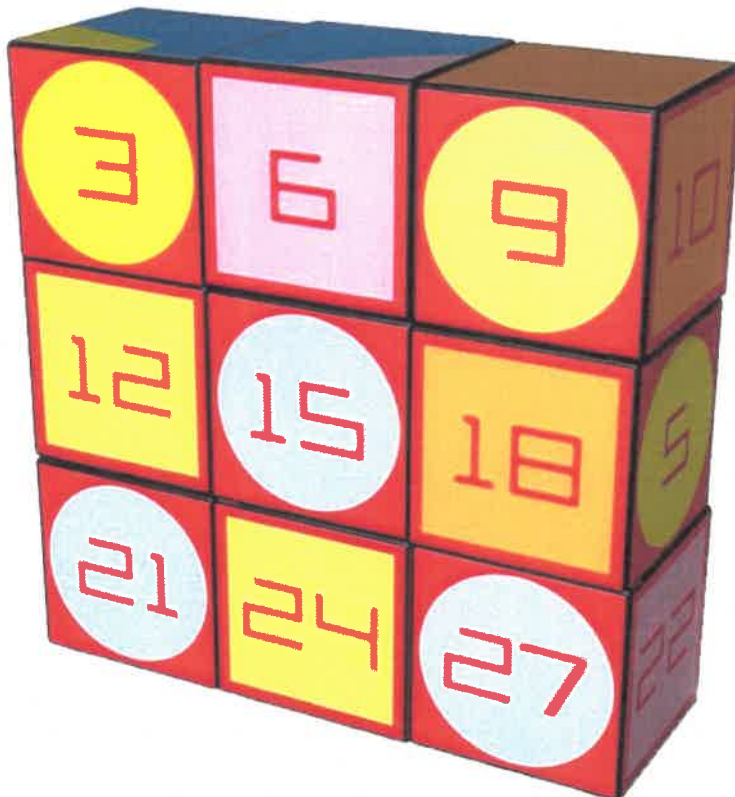
## Øvelsesvejledning

### Øvelse 1: 3 gange 3

Start arbejdet med IZAK9 med at vise introfilmen på IZAK9-hjemmesiden for eleverne. Introduktionsfilmen og de 9 instruktionsvideoer ligger på hjemmesiden under menupunktet "TASKS".

Nu kan øvelse 1 starte. Grupperne skal se den eksemplariske instruktionsvideo til øvelse 1: 3 x 3 DEMO. Denne film demonstrerer grundigt, hvordan de kommer i gang med den første specifikke øvelse, men også generelt om opbygningen af de efterfølgende øvelser.

Filmen stopper af sig selv inden resultaterne afsløres.





Øvelse 1: Find alle terningsider, der har tal, som kan deles med 3! Sæt dem i størrelsesorden. Mindste tal i øverste venstre hjørne. Største i nederste højre.

## Diskussion af Øvelse 1

\* Se på gruppernes forskellige løsninger og diskuter dem samlet i klassen. Bemærk, at nogle grupper kan have placeret 6 og 9 forskellige steder – uden at deres løsning er forkert! Tag dette ind i diskussionen. Er begge løsninger lige rigtige?

\* Kan gruppen se et mønster i muren?

...cirkel – kvadrat – cirkel

...cirklerne former sammen et stort X

...alle kvadrater er lige tal (hvorved afgøres forskel mellem 6 og 9)

...alle kvadrater kan deles med 3 og 6 – alle cirkler kan kun deles med 3

NB. Gør eleverne opmærksomme på at det pink kvadrat har værdien 6 – og den grønne cirkel 9. Dette skal de huske til fremtidige øvelser.

Når alle har opsat samme mur – kan de begynde på at besvare de 3 spørgsmål, som filmen præsenterer.

Øvelsen handler om at få eleverne til at benytte deres egne regnealgoritmer bedst muligt indenfor addition og multiplikation – og at erfare efterfølgende, at der er mange veje til det samme resultat. Og at andres metoder måske er lettere at bruge og gode at lære?

Introduktionsvideoen til øvelsen starter med multiplikation og ender med sum. Hvis elever har brug for at få opfrisket, hvad det betyder – sættes filmen på pause for at sætte dette på plads, inden gruppen arbejder med øvelsen. Sørg da for, at de har styr på, hvad der er en række, og hvad der er en kolonne samt difference.

Videoen stiller følgende 3 spørgsmål:

Spørgsmål 1: Hvad er produktet af den øverste række i muren?

Spørgsmål 2: Hvad er produktet af de to grønne kvadraters tal?



Lærervejledning, juni 2014

Spørgsmål 3: Hvad er summen af cirklerne tal?

Spørg i klassen, hvem der kan forklare deres løsning. Og lad flest muligt forklare deres forskellige fremgangsmåder!

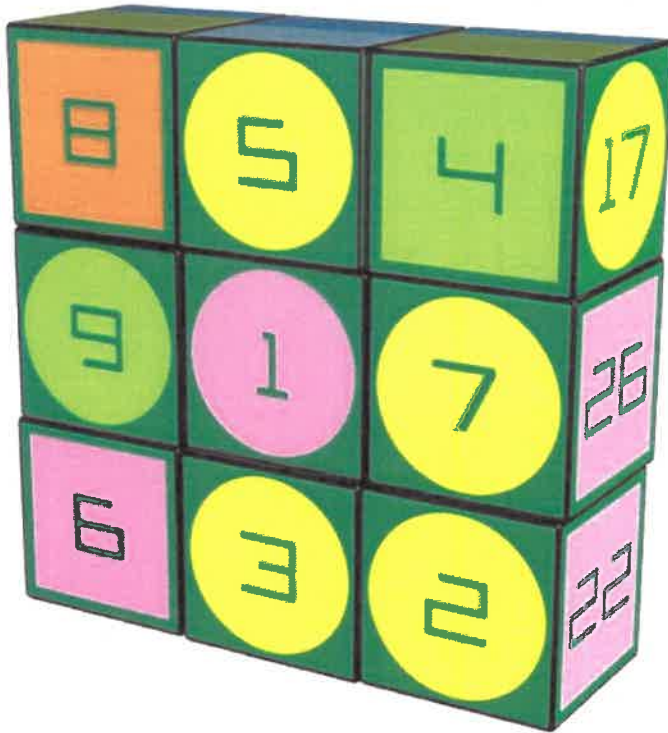
Filmen præsenterer også forskellige løsningsmuligheder undervejs – men husk at stoppe videoen straks efter hvert spørgsmål – så eleverne ikke hører filmens løsning – før de selv har prøvet.

### Øvelse 2: ABC 123

Denne øvelse er ikke en matematik-opgave – men snarere en teambuilding-øvelse. Øvelsen tvinger eleverne i gruppen til at være åbne overfor hinandens løsningsforslag og for at finde en fælles god vej til et resultat.

Øvelse 2: Arranger tallene fra 1 til 9 i alfabetisk orden – men på engelsk. Dvs. 1 = One – hvilket dermed begynder med O – 2 = Two, hvilket derfor starter med T og så videre.

Er der et tal som starter med A – skal det stå i øverste venstre hjørne – på næste plads den kasse, som har et tal, der starter med B etc.



Opgaven kan også løses på tysk – fransk – spansk eller irsk. Løsningerne ses på IZAK9s hjemmeside,

Spørgsmål til opgave 2/Quiz: Under instruktionsvideoen findes 3 quizzer fra let til svær til denne øvelse. Lad elever sammen løse quizzerne i gruppen.

Alle tre quizzer går ud på at eliminere/fjerne 6 cifre. Et ciffer ad gangen efter hvert spørgsmål. De resterende 4 tal skal bruges til sidst til at besvare finale-spørgsmålet. Alle quiz-spørgsmål er matematik-spørgsmål.

Bemærk – 3. og sidste quiz er ret krævende og kan derfor springes over eller kun gives til de garvede matematikere.



### Øvelse 3: Samlet sum – smart metode?

I denne øvelse skal eleverne bygge muren som et kvadrat med tallene i de gule cirkler sat i talorden. Mindste ta i øverste venstre hjørne – største i nederste højre.

Nogle grupper vil sætte ord på hvilke tal disse faktisk er; Primtal. Men ikke alle.



Diskuter i klassen, hvad primtal er!

Øvelse 3: Beregn summen af de ni primtal!

Når grupperne har et bud på deres sum – skal de fremlægge deres metode for de andre. Hvordan kom de lettest frem til deres resultat?

Nogle elever lægger tallene sammen én for én til de har lagt alle ni sammen.

Andre grupper finder smartere metoder, og finder lettere resultatet uden fejl.





Mulige løsningsmetoder:

$$(2+3+5) + (13+17) + (11+19) + (7+23)$$

Eller  $(2+3+5+) + (7+13) + (11+19) + (17+23)$

Resultat: 100

På IZAK9s hjemmeside præsenterer en instruktionsvideo forskellige svarmuligheder til denne opgave. Eleverne kan præsenteres for disse, hvis de ikke selv finder smarte metoder til at udregne talsummen.

#### Øvelse 4: Magisk kvadrat

I denne øvelse bliver gruppernes evne til at samarbejde sat ekstra på prøve.

Grupperne skal ordne terningerne i et magisk kvadrat ud fra tallene 1 – 9.

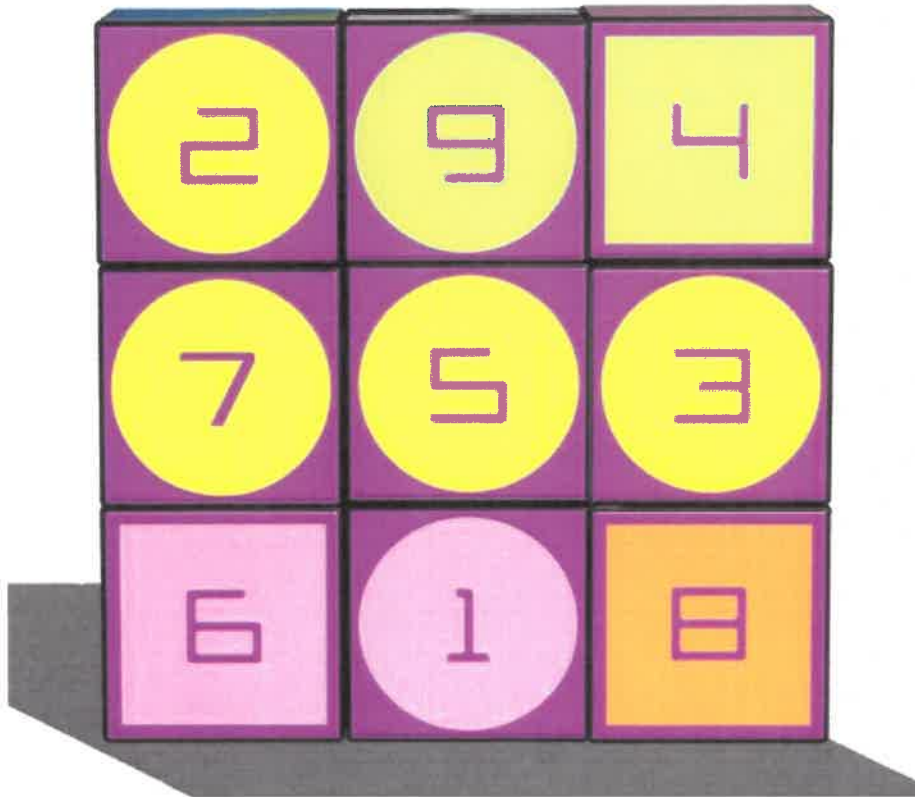
I et magisk kvadrat er alle summer af vandrette – lodrette og diagonale rækker den samme.

Afspil evt instruktionsfilmen til denne øvelse inden gruppen går i gang – men afspil først de to hints – når grupperne går i stå og har brug for lidt hjælp.

Enkelte grupper kan nøjes med blot et enkelt hint – andre skal have begge – og måske er visse grupper nødt til at få at vide, hvor et eller to tal er placeret for at løse øvelsen helt.

Hint 1: Tænk først på hvilket tal der skal placeres i midten. (Tallet er 5!)

Hint 2: Prøv at udregne, hvad rækkernes sum bør være. Dette kan udregnes ved at lægge alle 9 tal sammen og dernæst dividere med antallet af tal i hver række. Dvs  $(1+2+3+4+5+6+7+8+9)/3=15$ .



Når alle grupper har forklaret hvorfor deres løsning er korrekt – kan læreren stille et ekstra bonus-spørgsmål.

Hvor mange forskellige løsninger er der på denne øvelse – Hvor mange magiske kvadrater kan der bygges ud af tallene 1-9?

### Øvelse 5: Ligningskapløb

I denne øvelse bliver grupperne præsenteret for forskellige kvadrater med ligninger i instruktionsvideoen til øvelse 5. Der kan vælges imellem tre forskellige ligningsøvelser – i forskellige sværhedsgrader.

Grupperne skal dernæst bygge det rigtige kvadrat ud fra de rigtige X-værdier indenfor talområdet 1-9.



Grupperne vil igen finde mange forskellige veje til en korrekt løsning af øvelsen. Lad dem diskutere efterfølgende, hvilken metode gruppen valgte.

Eksempel niveau 1 Spørgsmål

|                |                |               |
|----------------|----------------|---------------|
| $12 + 3x = 39$ | $12 - 2x = 10$ | $3x + 8 = 32$ |
| $20 - 7x = 6$  | $2x + 3 = 9$   | $x + 8 = 13$  |
| $3x + 9 = 30$  | $9x - 4 = 50$  | $11 - x = 7$  |

Eksempel niveau 1 Løsning

|   |   |   |
|---|---|---|
| 9 | 1 | 8 |
| 2 | 3 | 5 |
| 7 | 6 | 4 |

Eksempel niveau 2 Spørgsmål

|                   |                    |                     |
|-------------------|--------------------|---------------------|
| $\frac{x}{2} = 4$ | $3(x - 1) = 24$    | $x + 5x = 30$       |
| $2(x - 3) = 8$    | $\frac{2x}{3} = 4$ | $2(5 + x) = 12$     |
| $5(5 - x) = 10$   | $12 = 2(x + 4)$    | $\frac{36}{x} = 12$ |

Eksempel niveau 2 Løsning

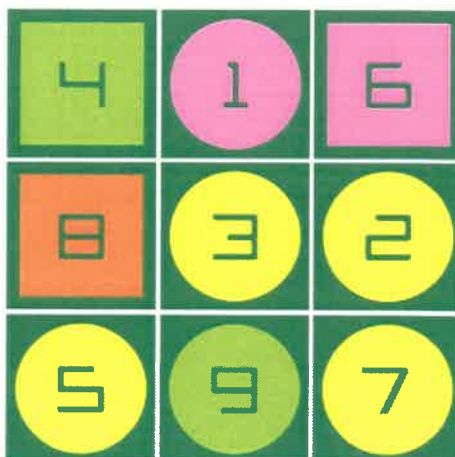
|   |   |   |
|---|---|---|
| 8 | 9 | 5 |
| 7 | 6 | 1 |
| 4 | 2 | 3 |



Eksempel niveau 3 Spørgsmål

|                         |                           |                 |
|-------------------------|---------------------------|-----------------|
| $\frac{(x+11)}{3} = 5$  | $\frac{(7-2x)}{5} = 1$    | $15+2x = 33-x$  |
| $x+4 = 20-x$            | $\frac{(x+9)}{(9-x)} = 2$ | $3(x+5) = 23-x$ |
| $\frac{(10+6x)}{x} = 8$ | $12+3x = 30+x$            | $28-x = 3x$     |

Eksempel niveau 3 Løsning



Øvelse 6: Mønster på tid

I denne øvelses vil eleverne blive eksponeret for en kombination af 9 tal i en særlig orden. Grupperne får kun 3 sekunder til at se denne mur og skal herefter bygge en identisk mur på under et minut.

Mind grupperne om, at godt samarbejde giver det bedste resultat.

Afspil instruktionsvideo - øvelse 6 for grupperne. Undervejs vil de få en kort pause, hvor de skal lægge deres strategi. Når alle grupperne er parate, trykkes "Start".

Væggen vises i 3 sekunder – og nedtællingen af deres 60 sekunder begynder. Grupperne skal nu bygge deres fælles løsning. Når tiden er gået, skal de præsentere deres løsninger for de andre.

Læreren kan herefter vise den rigtige løsning ved at klikke på "Show target"

Grupperne får dernæst en check-opgave, de skal besvare. Den vises ved et klik på "Start quiz". De kan vælge at besvare flere check-opgaver, før de går videre til næste øvelse.

Lad grupperne justere og evaluere deres proces efter hver del-øvelse. Kunne de gøre det bedre/hurtigere? Hvem husker hvad i næste opgave?

Der findes 3 typer check-opgaver i denne øvelse – 3 forskellige temaer med stigende sværhedsgrad.

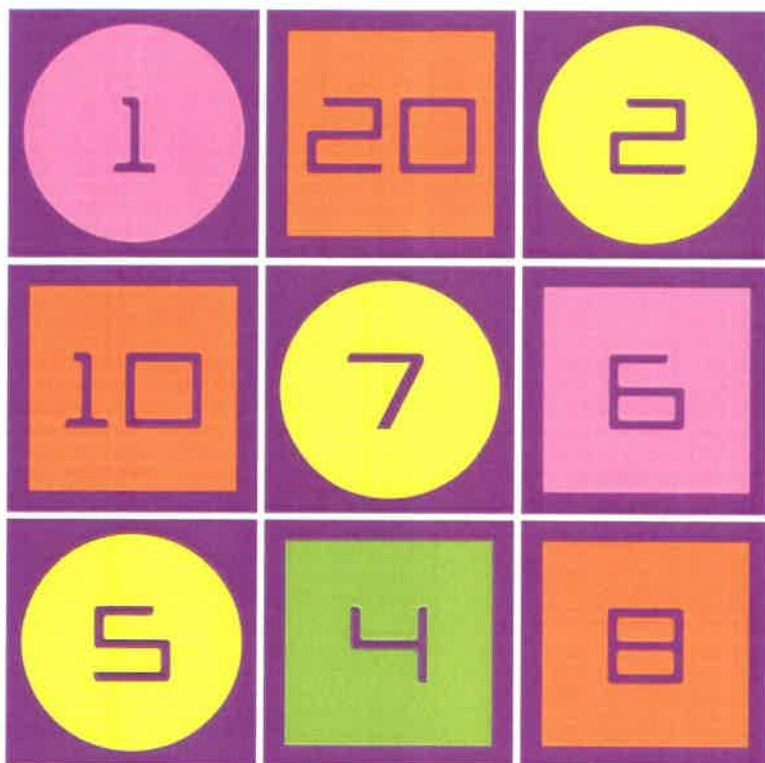
Niveau 1: Tal

Niveau 2: Produkter

Niveau 3: Gennemsnit og spredning



Eksempel på løsningsvæg:

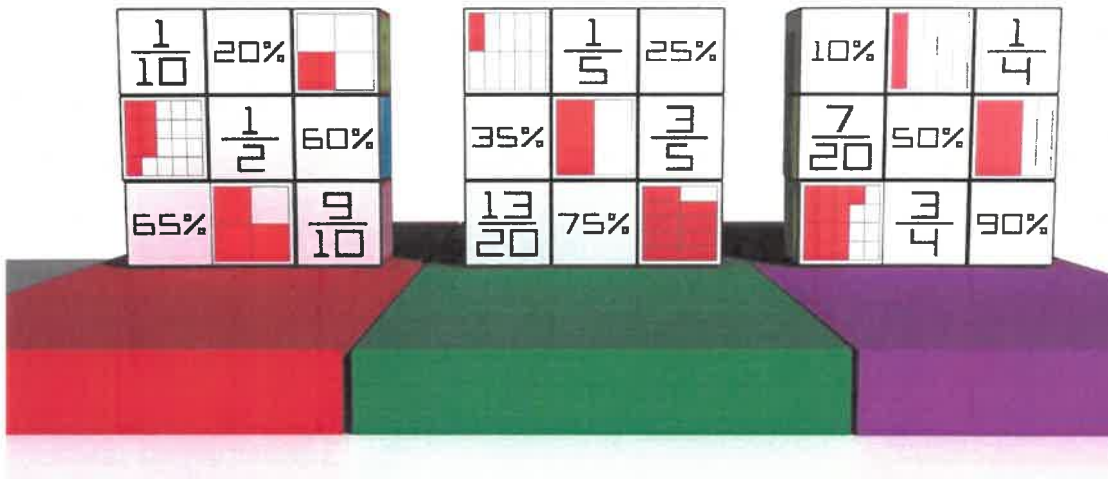


### Øvelse 7: Brøk-bryderier

I øvelse 7 skal grupperne se på de hvide flader. De skal ordnes i størrelsesorden. Mindste værdi skal placeres i øverste venstre hjørne og største i nederste højre.

Viser du instruktionsvideoen for grupperne, inden de går i gang, skal du huske at trykke pause undervejs.

Denne øvelse er den eneste, som vil give tre forskellige resultater i grupperne. Hver gruppe præsenterer deres løsning for de andre.



Klassen skal nu besvare de samme spørgsmål:

- Hvilke terninger var sværest at placere?
- Hvilken af de tre vægge tror du er vanskeligst at bygge og hvorfor?

Besvarelserne lægger op til en god forståelse af sammenhænge mellem brøker – decimaltal og procenter.

Grupperne får nu en række specifikke regneopgaver:

- Hvilke 2 brøker kan tilsammen give summen  $\frac{3}{4}$ ?
- Hvilke 2 brøker kan give summen  $\frac{3}{5}$ ?
- Hvilke 3 brøker kan lægges sammen så de giver tallet 1?

Er disse opgaver for svære kan de i stedet stilles med procenttal:

- Hvilke 2 procenttal kan tilsammen give summen  $\frac{3}{4}$ ?
- Hvilke 2 procenttal kan give summen  $\frac{3}{5}$ ?
- Hvilke 3 procenttal kan lægges sammen, så de giver tallet 1?

### Øvelse 8: Teambuilding – Mega Mur

I denne øvelse skal grupperne nu slås sammen og arbejde som en enhed. Klassen skal løse øvelsen sammen.

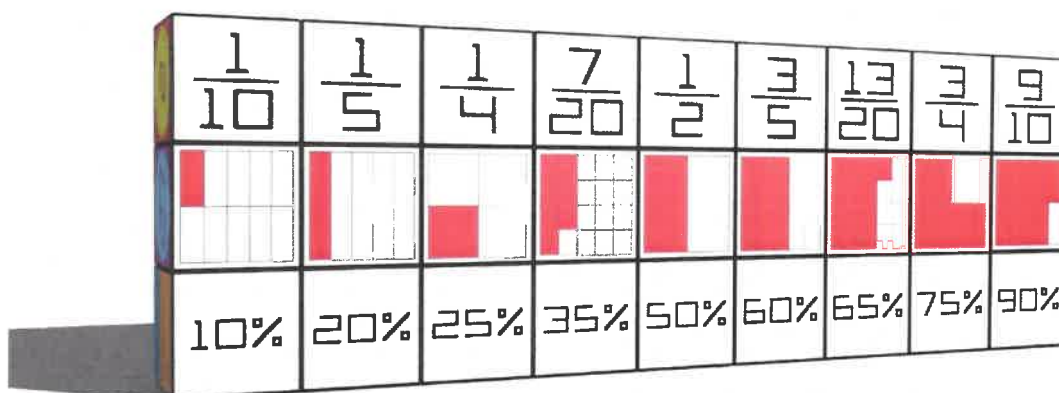


Øvelsen går ud på, at de skal bygge en stor samlet Mega Mur med de 27 terninger – 9 tern lang og 3 tern høj.

Alle elever skal mindst placere en terning hver!

Procenttallene skal være i nederste række – laveste værdi først og højeste til sidst – Oven på procenttallene skal terningerne med figurerne placeres, og øverste række består af brøkerne.

Eleverne skal opdage, at de får skabt kolonner med tal der er lige store – blot beskrevet som brøk – procent eller illustreret ved en tegning.



Denne Mega Mur kan bruges til en afsluttende snak om sammenhænge mellem de forskellige måder at skrive og illustrere tal på.

(NB. Måske vil enkelte elever bemærke det mønster, der er dannet på bagsiden af muren. Det viser IZAK9s logo.

### Øvelse 9: Genskab IZAK9

Eleverne kan måske huske, hvordan IZAK9 så ud, inden de startede.

I denne øvelse skal de samle IZAK9 på samme måde igen.

Grupperne skal arbejde sammen om at løse øvelsen.



Lærervejledning, juni 2014

De må enten arbejde ud fra, hvad de samlet kan huske – eller få hjælp fra IZAK9-instruktionsvideoen til øvelse 9. Videoen viser en model af kuben i rotation.

I øvelsen bør læreren udpege én elev til at lede øvelsen.

Alle elever skal placere en terning hver.

Kuben skal samles nøjagtigt, så efterfølgende klasser også ser den korrekt samlede IZAK9!

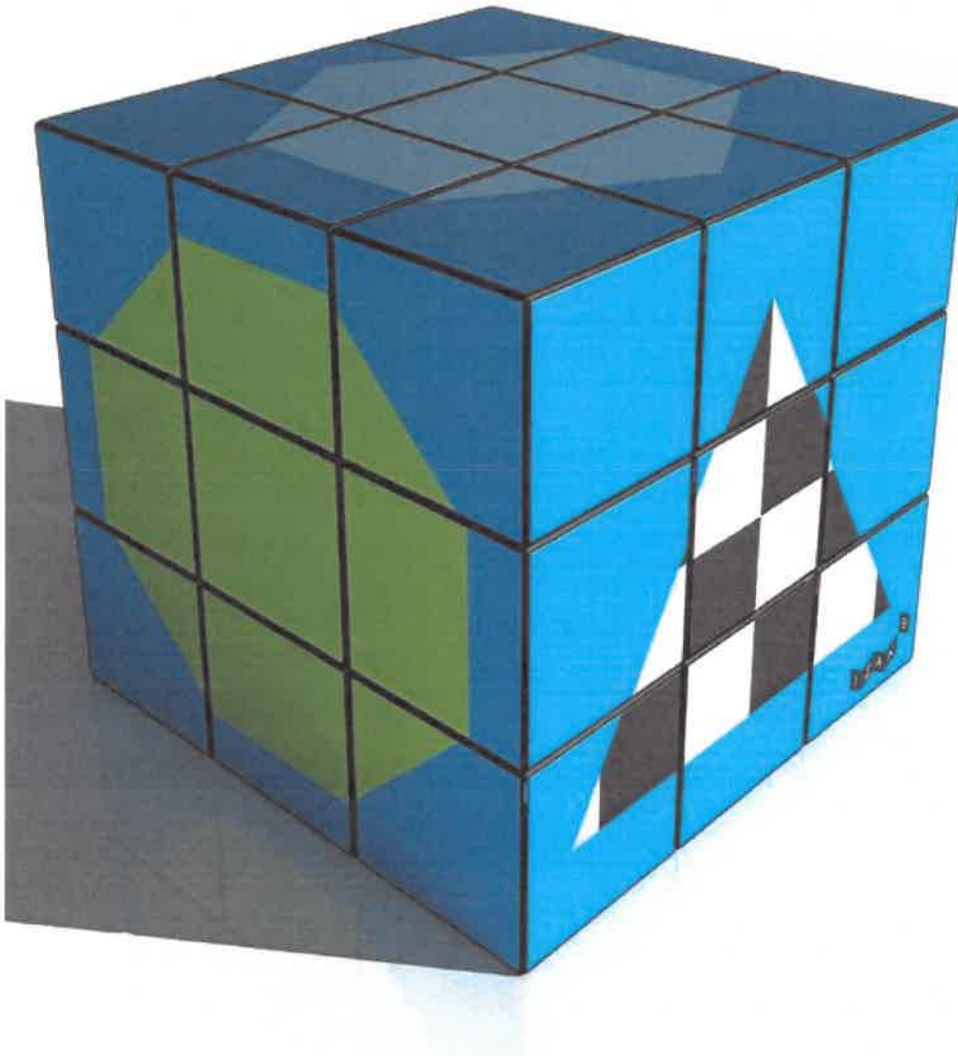
Forslag til hjælpende hints fra læreren:

- I bunden af den samlede terning, skal der samles et orange kvadrat
- Det kan være en let metode at koncentrere sig om at bygge en lodret væg færdig først og sørge for at samle de klodser, der skal til denne ene væg
- Det kan være smart at starte med det orange kvadrat i bunden først
- Den øverste flade danner en lyseblå sekskant – så læg de klodser til side, der danner denne figur:





Lærervejledning, juni 2014



Den endelige samling af IZAK9 afslutter gruppernes og klassens forløb med løsning af matematiske problemstillinger – og lykkes kun med succes takket være gruppernes evne til at arbejde sammen som team og ved hjælp af deres samlede tekniske og matematiske færdigheder.



Lærervejledning, juni 2014

