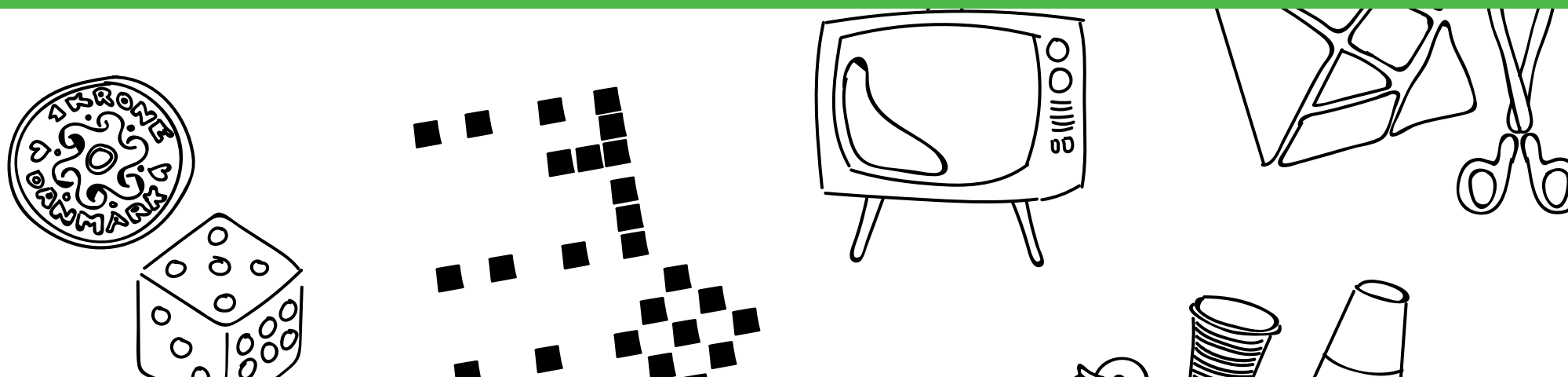


LÆRERVEJLEDNING

EKSPERIMENTER MED MATEMATIK

Et undervisningsmateriale for 5.-7. klasse



ISBN 978-87-92167-96-5

Copyright © 2020

Fotografisk, mekanisk eller anden gengivelse af dette materiale eller dele af det er ikke tilladt ifølge gældende dansk lov om ophavsret.

1. udgave, 2020

Fonden for Entreprenørskab Kalaallit Nunaat.



Fonden for Entreprenørskab Kalaallit Nunaat er nationalt videncenter og omdrejningspunkt for udvikling af entreprenørskab i undervisningen på alle uddannelsesniveauer, og Fonden er selv med til at skabe og udbrede ny viden og forskning om entreprenørskab i undervisningen. Fonden arbejder aktivt for, at evnen til at være innovativ skal være et grundelement i alle uddannelser fra abc til ph.d., og at innovation og entreprenørskab i højere grad skal integreres i uddannelserne og forankres på uddannelsesinstitutionerne.

INDHOLD

Forord	1
Lærervejledning	3
Progression i opgaverne	3
Opgavernes opbygning	3
Hvad kræves af eleven, før en opgave er besvaret?	3
Hvad forventes af læreren?	4
Idéer til løsning af opgaver	4
Elevopgaver	10

EKSPERIMENTER MED MATEMATIK

Forord

I foråret 2006 arbejdede vi på CFU Herning med kompetencer i forhold til Entreprenørskabssøjlen.

Vi snakkede meget om muligheden for at få den kreative og innovative tankegang ind i matematikundervisningen. Hvordan kunne vi udvikle og udarbejde et undervisningsmateriale, som kunne støtte lærernes arbejde med denne undervisningsform?

Vi har i arbejdet prøvet at kombinere Kolbs læringsteori med den lidt omskrevne læringsteori i LEGO's tankegang (Aktiv læring eller Learning by making). Læringen sker gennem eksperimenter, refleksion over disse, opstilling af hypoteser, indsamling af data og derefter løsning af opgaverne og formidlingen af disse.

Med Eksperimenter med Matematik håber vi at have udviklet opgaver, som:

- også kan bruge matematikken som et beskrivende værktøj
- har flere løsningsmuligheder
- pirrer elevernes kreative tankegang
- kan løses igennem forsøg
- kan løses ved opsøgning af informationer andetsteds end skolen
- kan løses ved "simpel" matematik

Opgaverne kan bruges som en del af årsplanen, da de er bygget op således, at de opfylder dele af målene i matematik. De kan også bruges som et afbræk i den daglige undervisning.

Pædagogiske konsulenter Søren Østergaard og Anny Overgaard
CFU Herning, November 2007

EKSPERIMENTER MED MATEMATIK I UNDERVISNINGEN

Denne udgave af "Eksperimenter med matematik 5. – 7. klasse" er redigeret af Fonden for Entreprenørskab.

Opgaverne i hæftet dækker samlet set de 4 kompetenceområder inden for matematikfaget:

- Matematiske kompetencer
- Tal og algebra
- Geometri og måling
- Statistik og sandsynlighed

For undervisning i entreprenørskab arbejder man også med 4 kompetenceområder:

- Kreativitet
- Handling
- Omverdens relationer
- Personlig indstilling

LÆRERVEJLEDNING

Det er materialets mål, at eleverne får lov til at tænke over ting, eksperimentere, lave beregninger og bagefter at bruge matematikken i formidlingen af løsningen/løsningerne. Opgaverne kan med fordel laves af elever i grupper på 2 – altså som makkerpar.

Progression i opgaverne

Alle opgaverne har fået tildelt et af følgende pointtal: 100 – 200 – 500 – 800 – 1000. Da opgaverne er beregnet til brug på mellemtrinnet, kan pointene være retningsgivende for sværhedsgraderne, idet 100 sigter på 5. klasse, 500 på 6. klasse og 1000 på 7. klasse. Jo flere point, jo sværere er opgaverne.

Opgavernes opbygning

Opgaverne er opbygget over en fast skabelon, der naturligt nok indledes med opgavens titel. I opgavernes første linjer er der et kort oplæg, der kan ende med en påstand, en eftervisning eller et direkte spørgsmål. For at besvare opgaven skal der undersøges, eksperimenteres, søges kontakt til en virksomhed eller laves et interview. Resultaterne fra disse skal bruges og indgå i det videre arbejde. De indhentede data og oplysninger indgår i den teoretiske matematiske løsning, som skal formidles ved en tegning eller grafisk fremstilling. Som afslutning på opgaven drages en konklusion, som også er svaret på den påstand eller det spørgsmål, opgaven begyndte med at stille. Til hver opgave er der ligeledes lavet en idéboks. Den skulle gerne give inspiration til at finde en løsning på opgaven, der er på arket.

Hvad kræves af eleven, før en opgave er besvaret?

Til hver opgave skal eleverne:

1. Lave noget praktisk
 - a. opsamle måledata
2. Arbejde teoretisk
 - a. lave beregninger
 - b. arbejde med grafisk afbildning
 - c. arbejde med tegning
3. Konkludere og finde svar på opgaven

Hvad forventes af læreren?

Læreren forventes under forløbet at have rollen som coach mere end som underviser.

Han skal kunne inspirere uden at give svar, være vejleder og iværksætter.

”Det er også her, lærerrollen kommer på prøve. I samme øjeblik arbejdsformen ændrer sig fra den lærerstyrende undervisning, hvor alt foregår i lærerens synsfelt og under lærerens kontrol, skal læreren nu tro på, at det han får i stedet er mindst lige så godt ... og tro på det, han ikke ser” (Mikael Skånstrøm 1998)

Ideer til løsning af opgaverne er tænkt som inspiration til læreren og ikke beregnet til eleverne. Det er ikke meningen, at eleverne skal se dem. Læreren skal i sin forberedelse samle en række basisting – såsom spand, plastikflaske, plastikskeer, terninger m.m., og han skal være forberedt på, at der i en del af opgaverne arbejdes med vand.

I ønskes held og lykke med opgaverne!

Pædagogiske konsulenter – Søren Østergaard og Anny Overgaard

CFU Herning

IDEER TIL LØSNING AF OPGAVERNE

100

Gode gamle Arkimedes

Det er vigtigt, at der er skruelåg på flasken for ikke at få vand blandet med sandet.

Hele flasken skal være dækket af vand, når den ligger på bunden af baljen.

Mængden af sand kan måles i gram eller i cm^3 .

100

Hvad kan den holde til?

Klip smalle strimler af plastposerne, fx 1 cm bredde og 30 cm lange. Det er en fordel at knytte en lille knude på enderne af plaststrimlerne og binde en kort snor under knuden til lodder, fjedervægt, pose til sand eller andet, der skal belaste strimlen.

100

Se min flyver...

Tabellen kan komme til at ligne firkortene fra fx et bilspil. Der skal være mange data, som er målt med elevens papirflyver.

200

Hvor stor er en mundfuld?

Den bedste måde at finde en mundfuld på er at fylde munden med vand, som derefter spytted ud i et litermål eller måleglas. Måles der på luftmængden i munden, er det svært at få luften ud af munden uden at få luft med fra lungerne. Luften flyder ikke af sig selv, men skal presse ud.

200

Hvor stor er en håndfuld?

Fyld hånden med sand eller centicubes. Er der brugt sand, kan resultatet vises som antal gram eller liter. Bruges centicubes, kan antal centicubes eller antal cm^3 være måltallet.

200

Opfind en måler

Måleren kan blot bestå af hjørnespidsen af et stykke A4-ark.

200

Pusle vinklerne sammen

Når vinkelsummen lægges for fx en 5-kant, vil vinkelstykker komme til at ligge over hinanden. Tegn ikke de geometriske figurer for små og helst i karton.

200

Tegnestiften

Man kan vælge at kaste én eller flere tegnestifter ad gangen. Det er vigtigt med mange kast med tegnestiften for at få et statistisk pålideligt resultat. Smør godt med honning på honningmadden!

200

Tænk på et tal

Talmystikken skal forklares matematisk, så det er ikke nok med en forklaring, der bygger på logik. Brug en ubekendt i form af et x og lav bevisførelsen.

500

Hvor meget er en vejtrækning?

Fyld lungerne med luft og pust ud i en plastpose. Plastposens rumfang kan herefter findes ved at presse posen under vand og måle, hvor meget vandet stiger eller løber over! ... eller på denne måde:

En plastdunk fyldt med vand stilles med munden nedad i en balje med vand. Luft fra vejtrækningen presses gennem en plastikslange, der er stukket op i dunken nedefra. Luften vil presse vandet ud og mængden af vand, der nu mangler i dunken er et mål for hvor meget luft, der var i vejtrækningen.

500

Byg kvadrater med Tangrambrikker

Tangramkvadratet med de 7 figurer kan printes direkte.

Løsningerne kan fx tegnes på kvadreret papir i 1:1.

500

Byg med Tangrambrikker

Tangramkvadratet med de 7 figurer kan printes direkte.

Løsningerne kan fx tegnes på kvadreret papir i 1:1

500

Du ser det kun fra en side

Det kan være en stor hjælp at udlevere isometrisk papir til tegningen.

Tegningen skal være så god og målfast, at den kan bruges til fortællingen.

500

Hjælp jeg synker ...

Vær opmærksom på, at når der i opgaven står dobbelt så meget i flasken, så menes der, at vandmængden fx ændres fra 10 ml til i alt 20 ml og fra 15 ml til i alt 30 ml.

Sæt låg på flasken og støt den løst med hånden, så den ikke vælter, men står lodret. Dybden afmærkes med tuschstreger på vandflasken.

500

Mønt og terning

Spillet kan afprøves rent eksperimentelt, og det kan beregnes.

En lille udvidelse af opgaven kunne være:

Hvad skal ændres i spillereglerne, for at spillet er fair?

500

Mål med dine skridt

Husk at få indstillet skridttælleren til brugeren, inden tælleren tages i brug.

Indstillingen har indflydelse på antal meter, der er gået, samt energiforbruget, men ikke på antallet af skridt!

Skridttællere kan downloades gratis på appstore.

500

Alt plastik vejer ikke lige meget

For hvert stykke plastik skal der findes rumfang og vægt. Rumfanget findes enten ved beregning eller ved at sænke plastikken ned i vand og derefter aflæse, hvor meget vandet stiger. Vægten findes på en vægt med målenøjagtighed på mindst 1 gram – gerne 0,1 gram.

500

Sådan er skoleelever ...

Spørgsmålene til undersøgelsen kan gradueres efter ønske.

Gør meget ud af konklusionerne og præsentationen.

800

Du ser det fra tre sider

Brug prikpapir eller kvadreret papir til arbejdstegningerne.

800

Hvordan fortsætter det ...

Byg figurerne i centicubes.

Byg og fortæl hvordan mønstret fortsætter – enten skriftligt eller mundtligt.

800

Plastik på ruller

Størrelsen på mistbænken skal være af en realistisk størrelse.

Der skal besluttes, om kun låget skal beklædes med plastik.

Måldata fra plastikproducenten skal bruges i opgaven.

Pas på røgen og få ikke brændende eller smeltet plastik på huden, når plastikkens brændbarhed skal undersøges. Brug kun små mængder plastik ad gangen. Husk, det er plastikken, der skal brænde – så kast ikke plastikken ind i et bål!

Der er rigtigt meget godt at hente på www.plast.dk

800

Ræk mig en plastikflaske

Mængden i cm^3 plastik til en flaske findes lettest ved at bruge en spand helt fyldt med vand. Spanden skal stå i en tom balje. Fyld flasken med vand fra spanden og pres flasken helt ned under vandet i spanden.

Den mængde vand, der nu løber over spandens kant, er et mål for den mængde plastik, der er brugt til flasken. Find vandmængden (plastikforbruget) ved at hælde vandet over i et måleglas eller ved at veje vandet. 1 gram vand fylder 1 cm^3 .

800

Sodavandsbilen

Tegningen skal laves som en arbejdstegning. Lastbilen med sodavandskasser skal ses (tegnes) oppefra, fra siden og bagfra. Hvordan kasserne er stablet på ladet, skal tydeligt fremgå af tegningen.

Jo større flaske, der bruges til flasketømningen, jo større tidsforskel fås for at tømme flasken for vand.

1000

Dobbelt så meget

For nogle kan løsningen synes logisk og helt oplagt.

Svaret skal dog alligevel bekræftes matematisk eller ved et eksperiment.

Der kan eksempelvis regnes på/eksperimenteres med flasker på 0,5 l og 1,5 l.

Her er spørgsmålet så: Skal der bruges 3 gange så meget plast til den store flaske som til den lille?

1000

Vindmølle

Eleverne skal kontakte et vindmøllefirma (Nukissiorfiit og Tele Greenland har lavet forsøg) for at hente de nødvendige oplysninger om møllen.

Om vindmøllen producerer dobbelt så meget energi, når vinden blæser dobbelt så hurtigt, kan beregnes ved taleksempler.

Beregningsresultaterne tegnes ind som en grafisk energikurve.

Kurven bliver ikke lineær.

1000

Vokseværk

Undersøgelsen går ud på at måle længden på en plante fx 1 gang i timen gennem et døgn. Dette kan ske ved hjælp af en snor med et lod eller ved at bruge RCXklodsen fra LEGO som datalogger eller en helt anden datalogger.

Bind en let snor med et lille lod i plantens top og før snoren over en udlægger fra et forsøgsstativ fra fysiklokalet. Loddet vil holde planten udstrakt. Afstanden fra loddet til bordet bliver kortere og kortere jo længere planten bliver. Derfor er denne afstand et mål for, hvornår og hvor meget planten er vokset.

Bruges en datalogger, skal snoren snoes om en aksel eller et hjul, der sidder på en vinkelsensor. Dataloggeren måler det gradtal, vinkelsensoren er drejet. Vinklen bliver derfor et mål for, hvornår og hvor meget planten vokser.

ELEVOPGAVER

I denne sidste del af materialet foreligger elevopgaverne som de fremstår i elevhæftet.

GODE GAMLE ARKIMEDES

Ifølge Arkimedes' lov vejer fx en flaske mindre, når den lægges i vand. Det er på grund af opdriften.

Brug Arkimedes' lov om opdrift. Find ud af, hvor meget sand, der mindst skal fyldes i en plastikflaske med skruelåg, for at flasken synker - og så den lige netop kan ligge på bunden.



100

Opvaskebalje, vand, sand, måleglas m.m.

HVAD KAN DEN HOLDE TIL?

Hvis man skal finde en snors styrke, trækkes der i snoren til den knækker. Den kraft, der skal bruges, er et mål for, hvor stærk snoren er.

Undersøg og sammenlign plastikkens styrke i 5 forskellige bæreposer. Vis resultatet i et diagram.



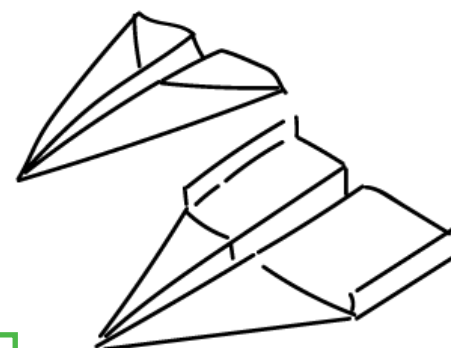
100

Strimler, fjedervægt, lodder, poser med sand, koordinatsystem m.m.

SE MIN FLYVER...

Fold en papirflyver og undersøg dens flyveegenskaber.

Vis flyverens egenskaber i en tabel.



100

Tid i luften, kan flyve langt, flyve præcis, vægt, fart m.m.

HVOR STOR ER EN MUNDFULD?

Find en metode til at måle en mundfuld.

Mål på klassens munde, tegn alle måleresultaterne ind i et skema og find størrelsen på gennemsnitsmunden.



200

Vand, glas, vægt, måleglas m.m.

HVOR STOR ER EN HÅNDFULD?

Det kommer vel an på, hvor rundhåndet man er!
Måske kan du alligevel finde ud af, hvor meget, der er i en håndfuld.

Find en metode til at måle en håndfuld.
Mål på klassens hænder og tegn alle resultaterne ind i et koordinatsystem.



200

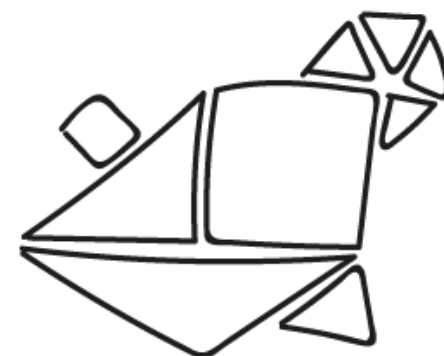
Sand, centicubes, måleglas, vægt m.m.

OPFIND EN MÅLER

Der er vinkler over alt. Se dig godt omkring, og du vil opdage, at der findes både rette, spidse og stumpe vinkler.

Lav eller opfind en smart måler, du kan bruge, når du skal afgøre, om en vinkel er ret, spids eller stump.

Brug din måler og lav en undersøgelse af antallet af rette, spidse og stumpe vinkler i klasselokalet.



200

A4-papir, vinkelmåler m.m.

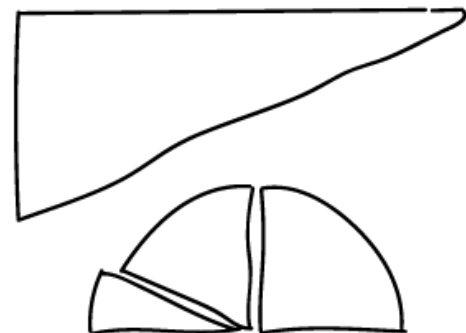
PUSLE VINKLERNE SAMMEN

Lægger du størrelsen af de tre vinkler i en trekant sammen, får du trekantens vinkelsum.

Klip en trekant af papir. Du vælger selv størrelse og type. Klip spidserne af trekanten, og læg dem som vist på billedet. Giv en forklaring på det, du ser.

Klip en firkant af papir og saml vinklerne til en vinkelsum. Forklar vinkelsummen.

Undersøg om denne regel for vinkelsum også gælder for 5-kanter og 6-kanter.



200

Lige vinkel, firkant kan deles op i 2 trekanter m.m.

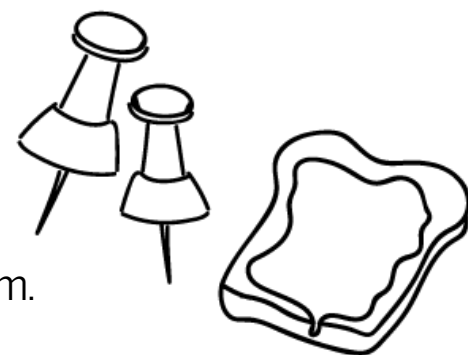
TEGNESTIFTEN

På nogle opslagstavler bruges masser af tegnestifter. Under opslagstavler ligger der også tit tegnestifter, der er faldet ned.

Når tegnestiften falder på gulvet siger man "Den falder altid med stiften opad!"

Undersøg, om det passer og vis dit resultat grafisk i et koordinatsystem.

Hvad er det, man siger om en honningmad, når den falder på gulvet? Og hvordan vil du undersøge det?



200

Kast, tæl, skema m.m.

TÆNK PÅ ET TAL

'Tænk på et tal' er et trick om at gætte et hemmeligt tal.

Lad en af dine klassekammerater tænke på et tal. Han må ikke fortælle dig det, for du skal nemlig gætte det!

Sig følgende til ham:

1. Tænk på et tal
2. Gang tallet med 2
3. Læg 20 til
4. Gang tallet med 5
5. Træk 100 fra
6. Hvilket tal har du nu?



Nu dividerer du i al hemmelighed tallet med 10, og du får det tal, kammeraten tænkte på fra starten! – Mystisk?

Forklar ved hjælp af matematikken, hvordan du kan gætte det hemmelige tal. Lav så dine egne 'Tænk på et tal' – og afprøv dem.

200

Brug algebra, brug et x for det ukendte tal, ligning, lommeregner m.m.

HVOR MEGET ER EN VEJRTRÆKNING?

Når vi er i ro, trækker vi vejret ca. 25 gange i minuttet.

Find en metode til at måle, hvor meget luft, der er i en enkelt vejrtrækning, når lungerne skal fyldes helt med luft.



Mål flere gange og find gennemsnittet.

500

Plastikpose, spand med vand, plastikdunk, litermål, gummislange m.m.

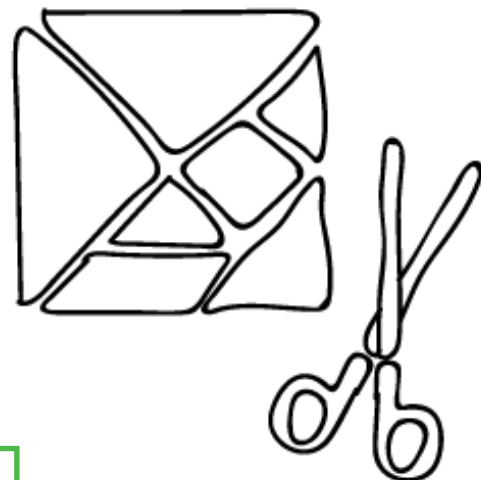
BYG KVADRATER MED TANGRAMBRIKKER

Tangram er et gammelt kinesisk puslespil. Tangram er baseret på et kvadrat, der klippes op i 7 geometriske brikker.

Print kvadraterne, der findes her på hjemmesiden og klip dem ud. Lav kvadrater med brikkerne, når du:

1. skal bruge to brikker
2. skal bruge tre brikker
3. skal bruge fire brikker
4. skal bruge fem brikker
5. skal bruge alle brikkerne

Tegn dine løsninger!



500

Husk at vende alle brikkerne med samme side op.

BYG MED TANGRAMBRIKKER

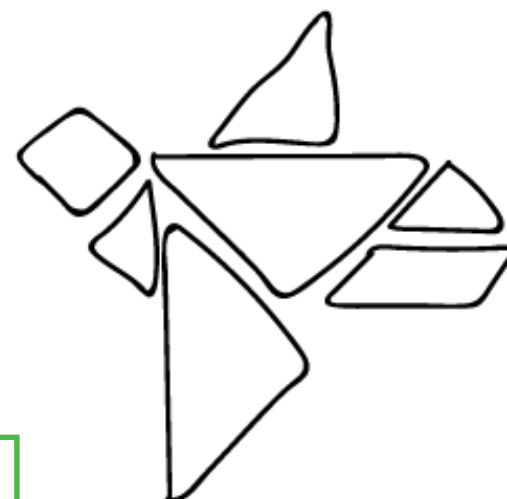
Tangram er et gammelt kinesisk puslespil. Tangram er baseret på et kvadrat, der klippes op i 7 geometriske brikker.

Print kvadraterne, der findes her på hjemmesiden og klip dem ud.

Brug alle 7 brikker til at lave:

1. et rektangel
2. et parallelogram
3. en trekant

Tegn dine løsninger!



500

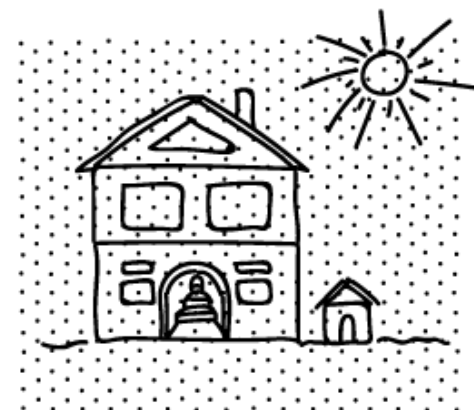
Husk at vende alle brikkerne med samme side op.

DU SER DET KUN FRA EN SIDE

Du kan lave en tegning, fx af en kasse, på mange forskellige måder. Når du skal lave en isometrisk tegning er det bedst at tegne på isometrisk papir.

Byg et lille hus i LEGO-klodser eller centicubes og lav en isometrisk tegning af dit hus.

Få en af dine klassekammerater til at bruge din tegning og fortælle dig, hvordan huset ser ud.



500

Målfast tegning, prikpapir, lad 2 cm være afstanden mellem to prikker.

HJÆLP, JEG SYNKER ...

Ikke alt kan flyde oven på vand. En tom plastikflaske med skruelåg kan.

Men hvad sker der, når der fyldes vand i flasken?

Undersøg disse påstande forsøg at vise dem grafisk:

1. Når der er dobbelt så meget vand i flasken, synker den dobbelt så dybt ned i vandet.
2. Når der er 3 gange så meget vand i flasken, synker den 3 gange så dybt.
3. Når der er 4 gange ... 5 gange ...



500

Stor kande eller spand med vand, tusch, lineal, måleglas, koordinatsystem m.m.

MØNT OG TERNING

Her er reglerne for et lille spil for to personer.
Spillet består af kast med en mønt og en terning.

Aksel vinder, hvis terningen viser en sekser.
Benny vinder, hvis terningen viser et ulige antal øjne, og mønten viser krone.

Undersøg spillet, og find ud af, om Aksel og Benny har lige store muligheder for at vinde.

Er spillet fair? Hvad er chancen for at vinde?



500

Mønt og terning m.m.

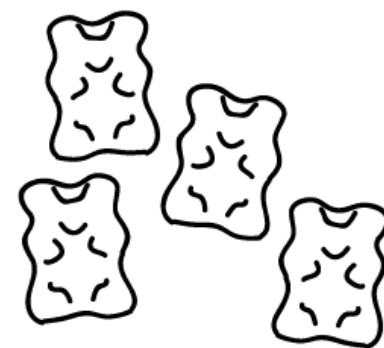
MÅL DINE SKRIDT

En skridttæller tæller dine skridt. I denne opgave skal du bruge en skridttæller.
Første gang du anvender skridttælleren, skal du indtaste dine personlige data, dvs. skridtlængde og vægt. Herefter udregner skridttælleren dit kalorieforbrug, og den strækning du har gået.

Mål fodboldbanen med skridttælleren og tegn den i et passende målestoksforhold, så den kan være på $\frac{1}{2}$ stykke A4-papir (A5-papir).

Tæl dine skridt

Lav en undersøgelse af, hvor mange skridt du skal tage for at forbrænde en Pinnochiokugle, en piratos eller et stykke vingummi m.m.



500

Kcal og Joule, vægt m.m.

ALT PLASTIK VEJER IKKE LIGE MEGET

Nogle plastiktyper er lette, andre er tunge.

Forskellen ses let, når et stykke plastik lægges i en balje med vand. Flyder plastikken oven på vandet, vejer 1 cm^3 af plastikstykket mindre end 1 gram.

Synker det, vejer det mere end 1 gram.

Find mindst 3 forskellige slags plastik. Find ved forsøg og beregning, hvad 1 cm^3 af hver slags plastik vejer.



500

Måleglas, kande med vand, vægt m.m.

SÅDAN ER SKOLEELEVER ...

Både i TV og radio hører man tit, der bliver sagt:

- De unge får for mange lomme penge
- De ser for meget TV
- De går til mange fester
- De spiller for meget på computer
- De bruger for mange penge på slik og sodavand
- De køber for meget og for dyrt tøj
- De er dovne
- De er... osv.



Er det rigtigt, at det er sådan?

Lav en undersøgelse i din klasse og fortæl klassen, hvad du har undersøgt, og hvad du er kommet frem til.

500

Spørgeskema, søjlediagram, undersøgelse, regneark m.m.

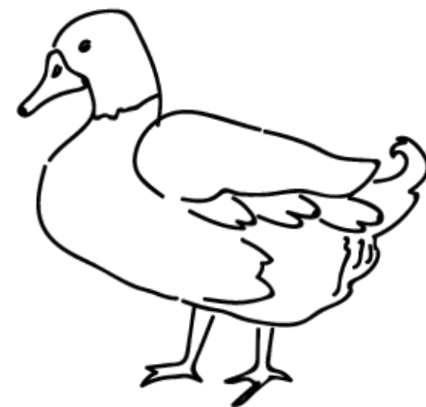
DU SER DET FRA TRE SIDER

Du kan lave en tegning af en kasse eller et fuglehus på mange forskellige måder.

Hvis du skal lave en arbejdstegning, skal du lave tre tegninger.

Byg en lille and i LEGOklodser eller centicubes og lav tre arbejdstegninger af din and: Én tegning hvor anden ses forfra, én set fra siden og én set oppefra.

Kan en af dine klassekammerater bygge en and efter arbejdstegningerne?



800

Papir med prikker eller tern.

HVORDAN FORTSÆTTER DET ...?

Vi kender opgaven:

Find de næste tal i talrækken: 3, 6, 9, 12 ...

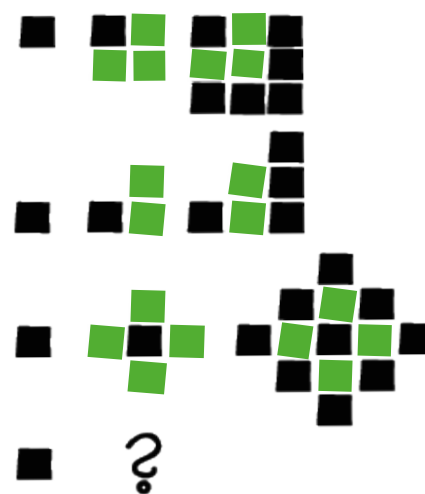
Her er vist, hvordan 3 figurer vokser.

De 3 første trin af hver figur er tegnet.

Lav figurerne i centicubes. Byg de næste 2 trin til hver af figurerne efter samme mønster som vist.

Find ud af den regel, de vokser efter.

Lav din egen figur og find den regel, den vokser efter.



800

Ternet papir - tænk på en talfølge, skriv antallet m.m.

PLASTIK PÅ RULLE

Plastfolie kan fås som sort uigennemsigtigt og klart gennemsigtigt folie. Plastik købes som plastfolie rullet op på ruller, og det sælges både som hele ruller og som metervarer.

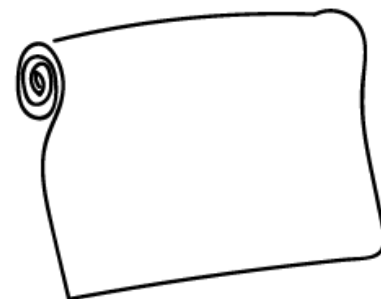
Undersøg, om der i nærheden af din skole produceres plastik på ruller, og få måldata for plastikken.

Du skal lave en mistbænk, og den skal beklædes med den plastik, du lige har undersøgt.

Lav en arbejdstegning af mistbænken og find ud af, hvor meget plastik du skal købe, når spildet skal være mindst muligt.

Gå udendørs og grav et lille hul. Undersøg om forskellige typer plastfolie kan brænde.

Vis resultatet i et skema.



800

plast.dk, målestoksforhold, kontakt/besøg en plastfabrik m.m.

RÆK MIG EN PLASTIKFLASKE

Plastik eller plast er en fællesbetegnelse for en lang række kunststoffer. Råplastik blandes med forskellige stoffer alt efter, hvilke egenskaber plastikken skal have - bl.a. hårdhed, strækkeevne og farve. Mange flasker er i dag lavet af plastik.

Lav et eksperiment og brug resultaterne til at finde ud af, hvor meget plastik (målt i cm^3), der skal bruges for at lave en halvliters plastikflaske.

I stedet for at lave plastikflasker kan der laves plastikskeer. Hvor mange skeer kan der laves af plastikken fra en flaske?



800

Stor kande eller spand med vand, måleglas m.m.

SODAVANDBILEN

Et bryghus producerer hver dag mange sodavand.
Bryggeriet kører selv sodavandene ud til butikkerne.
Til det har bryggeriet anskaffet sig flere store lastbiler.

Kontakt det sodavandsdepot, der ligger i dit område.
Lav et kort interview med en eller flere fra sodavandsdepotet.
Tegn, hvordan sodavandskasserne står på lastbilen, når den er fyldt op med kasser.



Lastbilen kører i grøften, og sodavandet løber ud af flaskerne.
Hvor hurtigt kan du tømme en sodavandsflaske for vand?
Undersøg, hvor hurtigt dine klassekammerater kan tømme flasken.
Vis resultaterne grafisk.

800

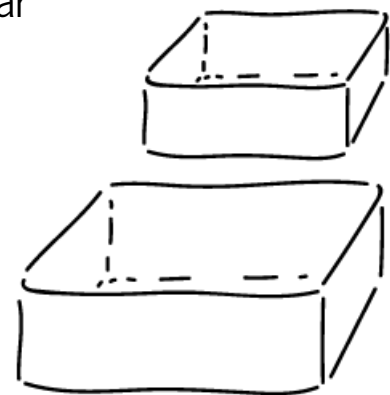
Arbejdstegning (set bagfra, fra siden, oppefra), størrelsesforhold, stopur, vand m.m.

DOBBELT SÅ MEGET

Plastikflasker og plastikbokse fås i mange forskellige størrelser og farver.
Jo større flaskerne og boksene er, jo mere plastik skal der bruges, når de skal fremstilles.

Passer det, at der skal bruges dobbelt så meget plastik for at lave en beholder med dobbelt så stort rumindhold?

Find svaret ved forsøg eller ved at regne dig frem til løsningen.
Gælder det samme svar for både bokse og flasker?



1000

Rumfang, dobbelt så stort rumfang m.m.

VINDMØLLE

Vindmøllerne bliver stadig større. Den elektriske energi, møllen laver, afhænger af vindens hastighed og møllevingernes længde.

Den energi, møllen laver, måles i watt og kan beregnes ved hjælp af denne formel:

Energi = $0,65 \times A \times v^3$, hvor A er det areal i m^2 , som vingerne bestryger, og v er vindens hastighed i m/s .

Hvor meget energi kan den mølle, der har de længste vinger, lave, når det blæser $7 m/s$?

Passer det, at møllen laver dobbelt så meget energi, når vindens hastighed bliver dobbelt så stor?



1000

Internet, fabrik, skema, koordinatsystem, lommeregner m.m.

VOKSEVÆRK

Det er forår. Karsten er gået i gang med at gøre drivhuset klar til at plante de drivhusplanter, han lige har købt i havecentret.

Mens Karsten går og sætter tomater, kommer han til at tænke på, om tomatplanterne vokser om dagen eller om natten! – måske vokser de både om dagen og om natten, men måske vokser de så mest om dagen? ... eller?

Undersøg og find svaret på Karstens spørgsmål ved at måle på en plante, der vokser hurtigt – fx en tomat, solsikke eller en pralbønne.



1000

Metermål, snor, lod, vinkelsensor og LEGO m.m.