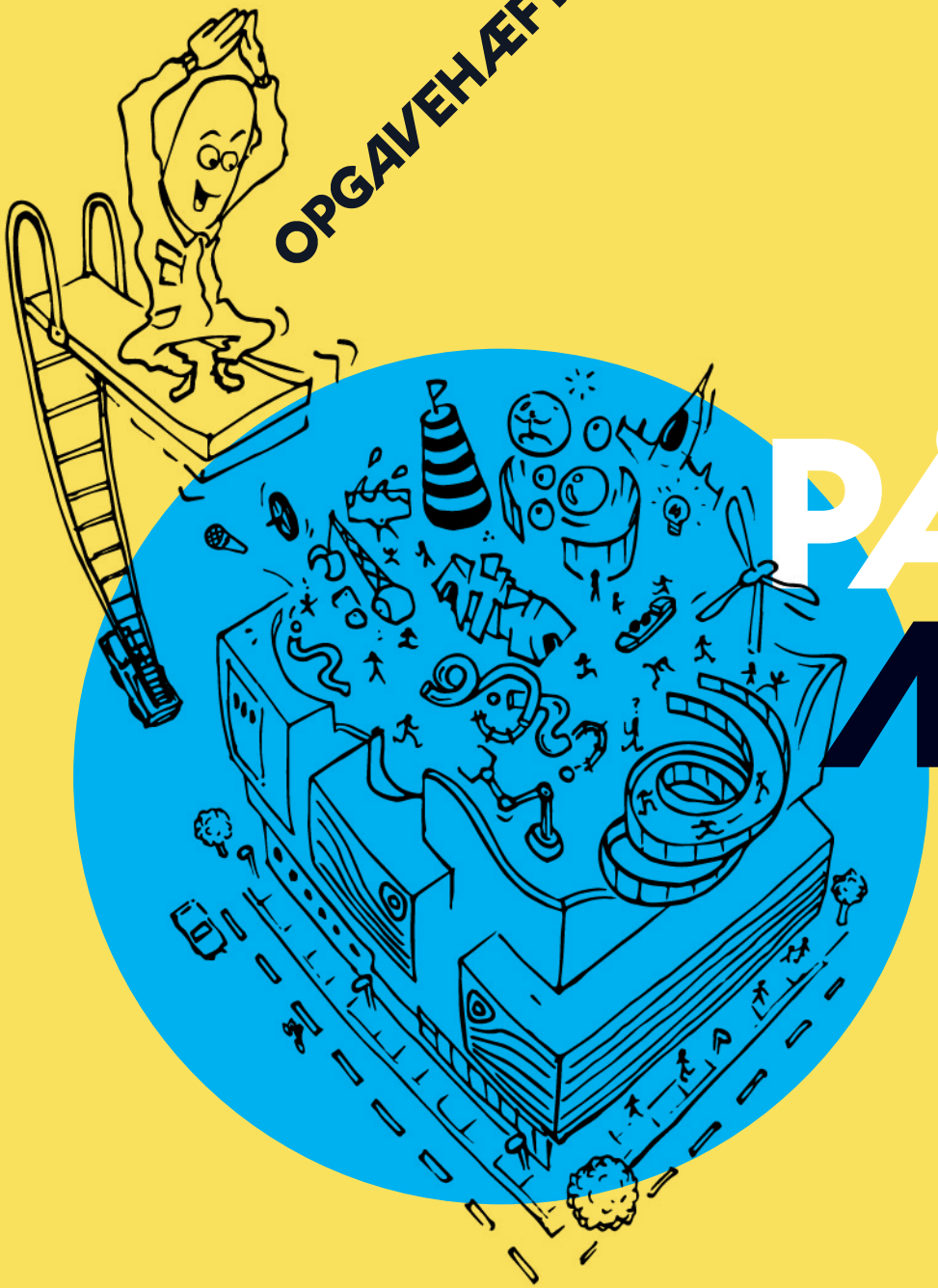
OPGAVEHÆFTE

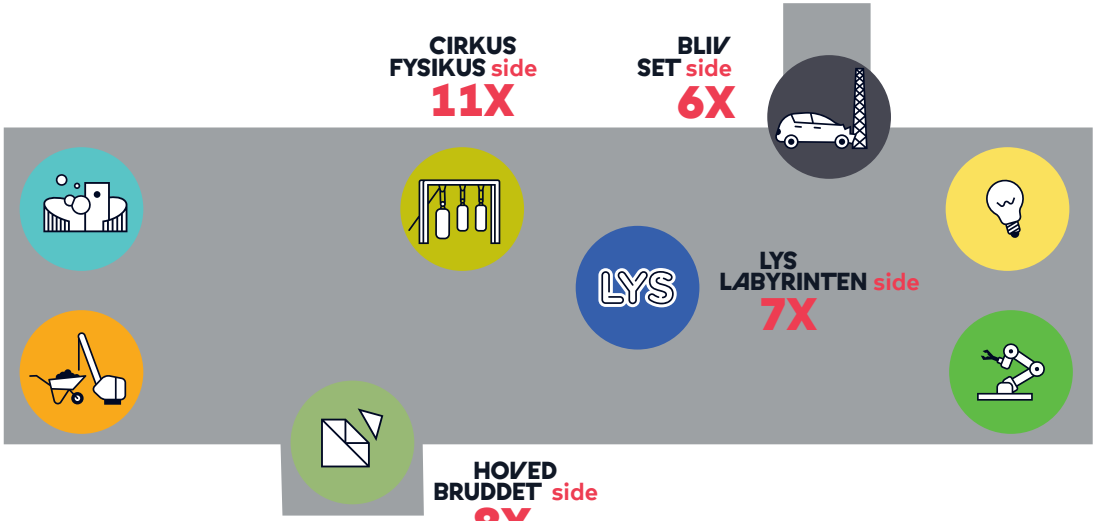


DYK DYBERE PÅ EXPERIMENTARIUM

9 788791 400599

INDHOLD

2. SAL



BOBLERIET side 10X

BYGGE PLADSEN side 9X

CIRKUS FYSIKUS side 11X

BLIV SET side 6X

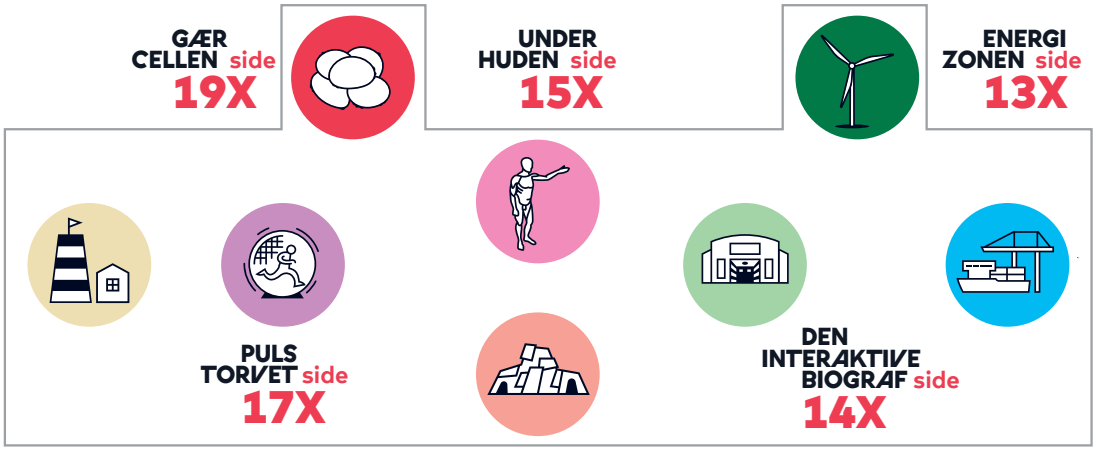
LYS LABYRINTEN side 7X

IDE VÆRKET side 4X

OPFINDELSERNES HUS side 5X

HOVED BRUDDET side 8X

1. SAL



GÆR CELLEN side 19X

UNDER HUDEN side 15X

ENERGI ZONEN side 13X

STRANDEN side 18X

PULS TORVET side 17X

SANSE TUNELLEN side 16X

DEN INTERAKTIVE BIOGRAF side 14X

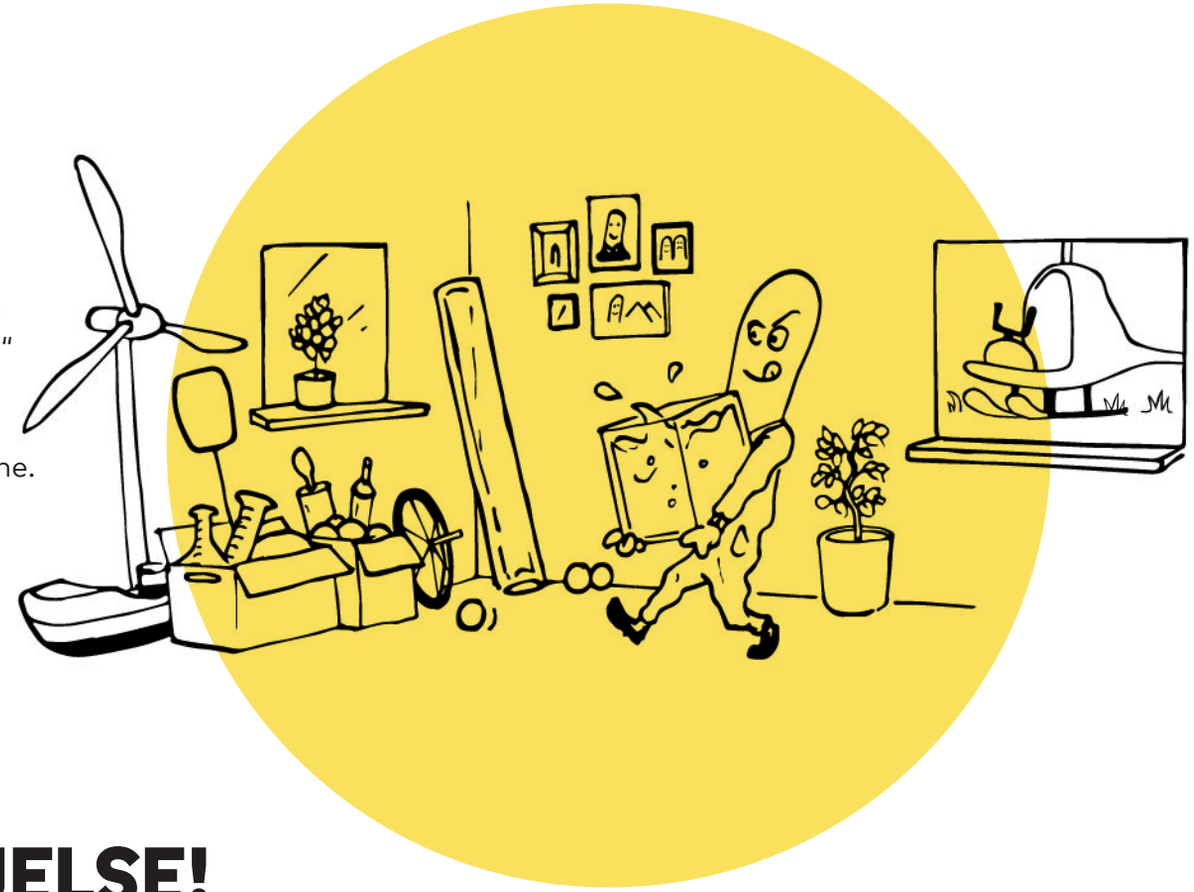
HAVNEN side 12X

KÆRE FAMILIEN PILFINGER

Er I klar til at få naturvidenskaben helt op under neglene hjemme hos jer selv?
På de næste 16 sider kan I udleve jeres indre nysgerrigpeter, nørd og legebarn derhjemme. Og kan I slet ikke få nok, har hver opgave en „makker" på Experimentarium.

Vend bogen om for at se opgaverne i udstillingerne.

Vælg hjemmeopgave efter jeres tid og humør.
I finder både Puslerier (s. 4-9),
Gang i kroppen (s. 10-11),
Miniforsøg (s. 12-17) og
Længere undersøgelser (s. 18-19).



GOD FORNØJELSE!

Lav opgaverne sammen i familien - det er sjovest
Børn fra 10 år og op kan også lave opgaverne alene

TEST JERES KREATIVITET

Puslerier 10 min

Tegn på cirklerne, så de bliver til „noget".
Jo flere cirkler I kan udfylde, des mere kreative er I.
Hvis I er flere, så kopier arket. Hvem tegnede flest ting?
Hvem fik den sjoveste ide?

Hvordan kan man teste kreativitet?
Når man udfylder 12 cirkler eller mere, sker der noget i hjernen: Man tænker ud over sine første associationer. At associere betyder at „forbinde" eller at „kæde sammen".

Når hjernen udfordres til at hente sjældne og nye associationer, kan det bidrage med nye, kreative ideer og indhold.

Testen her er blevet brugt siden 50'erne til at teste, hvor kreativ man er. Jo flere og jo mere forskellige associationer, jo højere scorer man i kreativitets-testen.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 4X

HVEM ER MEST SIKKER I TRAFIKKEN?

Puslerier 5 min

Her ser I to cyklister, på vej ud at cykle i mørket.
Men har de nu også husket alt det sikkerhedsudstyr, det kræver?

1. Sæt en ring om de fejl, I kan spotte på hver cyklist.
2. Tæl fejlene sammen. Hvem er den mest sikre cyklist?

Cykelhjelmen skal passe til dit hoved

Hjelmen skal passe på hovedet og være rar at have på, så man har lyst til at tage den på, hver gang man cykler. Den skal nærmest sidde vandret på hovedet, og der skal være omkring 2 cm fra det øverste af øjenbrynet til hjelmens forkant. Remmene skal være stramme og lukket, så hjelmen sidder fast.

Husk cykellygter

Når det er mørkt eller tåget, er der brug for lygter for at se. Forlygten skal lyse hvidt, gult eller blåligt, mens baglygten skal lyse rødt. Cykellygter skal kunne ses fra mindst 300 meters afstand og være synlige fra siden. Tjek jævnligt, at cykellygterne sidder, så de er synlige, og ikke er ved at løbe tør for batteri.

Reflekserne skal sidde rigtigt

En cykel skal kunne ses fra alle vinkler i mørket. Derfor er reflekser vigtige. En cykel skal have en hvid refleks foran, en rød bagpå og to gule reflekser på hver pedal. I hvert af cyklens hjul skal der være en gul refleks i egerne, eller den skal have hvide reflekterende dæk.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 6X

BEREGN FUGLENS *AREAL*

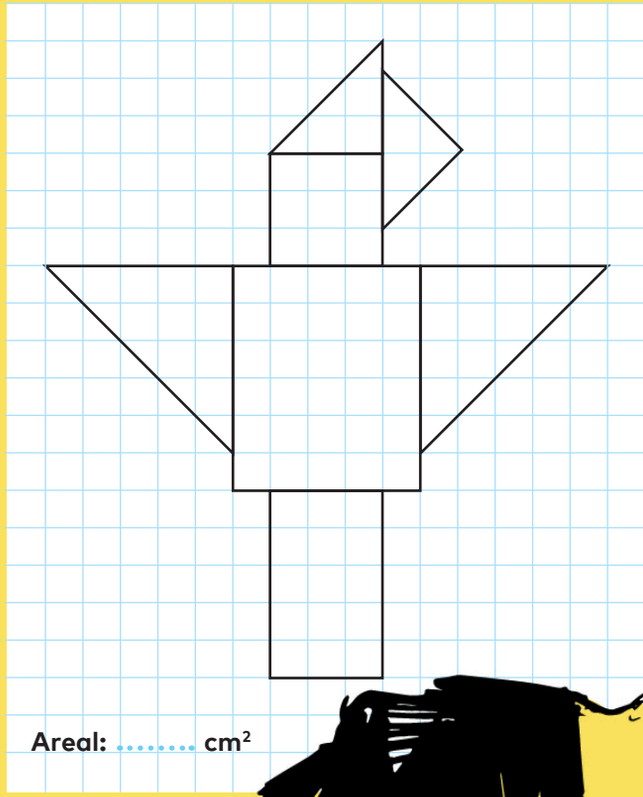
Puslerier 15 min

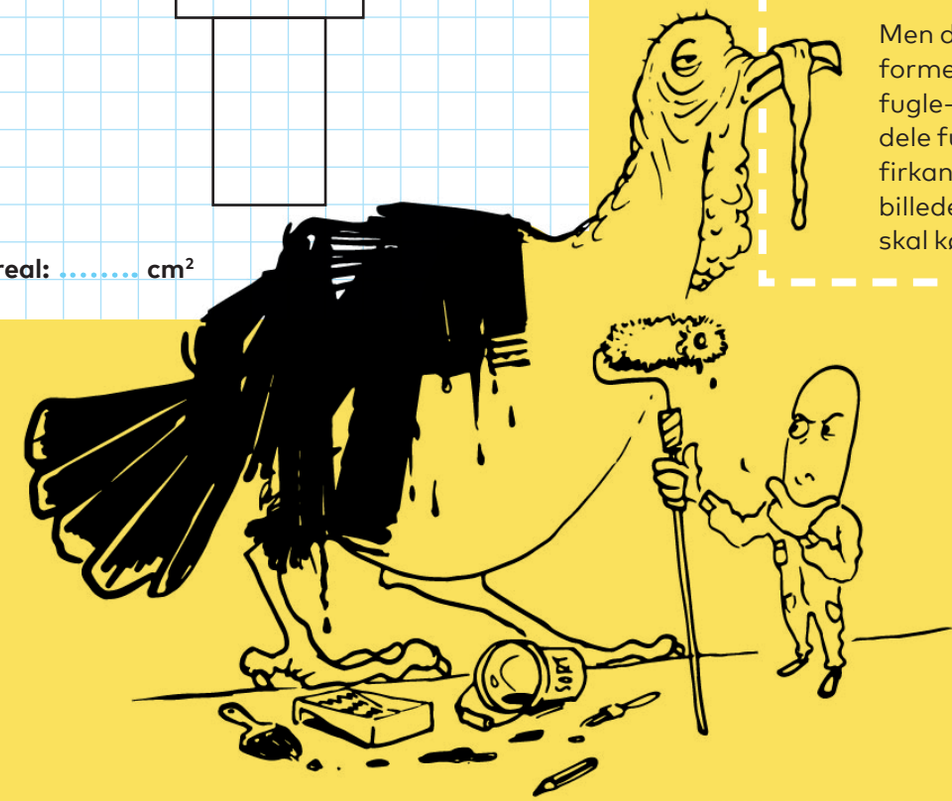
Pusl fuglen sammen til en firkant, og beregn hvor meget den fylder.

1. Overfør figurerne til et stykke papir, klip dem ud i trekanter og firkanter.
2. Pusl dem sammen til én firkant.
3. Beregn arealet af firkanten. Formlen ser sådan her ud:

   Areal = side a x side b

   Arealer beskrives i cm^2.





Hvorfor er det godt at kunne beregne arealer?

Det er godt at kunne beregne arealer, fx hvis I skal male en væg. Så undgår I at købe mere maling, end I skal bruge. Det er nemt at beregne mængden af maling til en firkant eller en trekant. Det er blot at bruge en matematisk formel.

Men der findes ikke en matematisk formel til at beregne arealet af et fugle-billede. Så kan man i stedet dele fuglen op i mindre trekanter og firkanter, og få et næsten korrekt billede af hvor meget maling, man skal købe.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 8X

OVERSÆT COMPUTERENS SPROG

Puslerier 20 min

Hvis I forstår computerens simple hukommelse, kan I nemt læse, hvad den har skrevet i skemaet her.

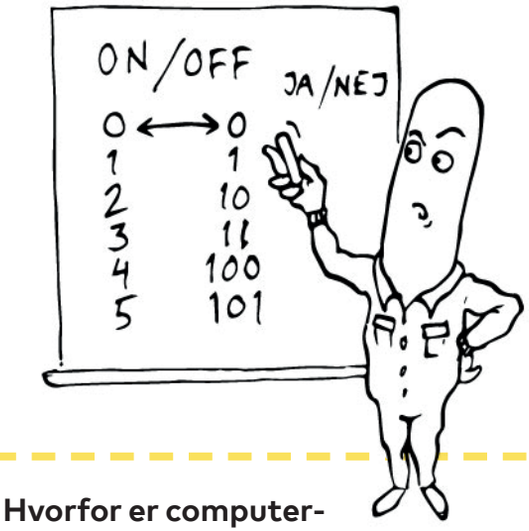
1 Læg de tal, der er markeret med et 1-tal, sammen.
EX: 010011001 = **0 + 64 + 0 + 16 + 0 + 0 + 2 + 1 = 83**

2 Find det bogstav, som tallet svarer til i tabellen til højre.
Fx er **83** lig med bogstavet **S**.
Vupti, nu kan I læse computersprog.

128	64	32	16	8	4	2	1	Tal	Bogstav
0	1	0	0	0	1	0	1		
0	1	0	0	1	1	1	0		
0	1	0	0	0	1	1	1		
0	1	0	0	1	1	1	1		
0	1	0	0	0	1	0	0		
0	1	0	0	1	0	0	1		
0	1	0	0	0	1	0	0		
0	1	0	0	0	1	0	1		

Der står: .....

A	65
B	66
C	67
D	68
E	69
F	70
G	71
H	72
I	73
J	74
K	75
L	76
M	77
N	78
O	79
P	80
Q	81
R	82
S	83
T	84
U	85
V	86
W	87
X	88
Y	89
Z	90



Hvorfor er computer-sproget to tal?
For at tale med en computer har vi været nødt til at opfinde et computersprog.

Computere kører på strøm, og det er strømmen, der laves om til computer-sprog.

1-tallet siger, at strømmen er tændt. Nullet fortæller, at det er slukket. Computeren omsætter et strømsignal til ettere og nuller, som så igen omsættes til vores bogstaver og tal.

Gennem flere andre systemer kan det også omsættes til farver, billeder og lyd. Computeren gemmer alle tallene i sin hukommelse og finder dem frem, når man beder om det.

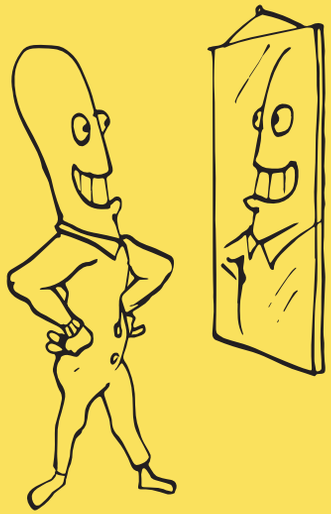
VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 5X

FIND JERES UNIKKE TRÆK

Puslerier 20 min

Vi mennesker er overraskende forskellige.
Undersøg, hvor meget I ligner hinanden.

1. Kig i et spejl. Hvilke af de 7 karaktertræk fra skemaet kan I se?
2. Undersøg alle i familien og eventuelt også et par venner.
   Er der nogen, der har de samme 7 karaktertræk?



Hvad gør os unikke?
Dine karaktertræk afhænger særligt af dit DNA. Alle mennesker har en helt unik DNA-kode, så selvom der er mange små ligheder mellem mennesker, vil vi alle have vores helt unikke sammensætning af karaktertræk. Det er blandt andet disse små forskelle, I kan se, når I kigger jer i spejlet og ser på jeres unikke træk.

	Køn	Hårfarve	Øjenfarve	Hudfarve	Favorithånd	Øreflip	Hårform
	DRENG PIGE	SORT BRUN BLOND RØD	GRÅ BRUN GRØN BLÅ	1 2 3 4 5 6	VENSTRE HØJRE	HÆFTET FRI	AFRUNDET SPIDS
MIG							
.....							
.....							
.....							
.....							

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 15X

HVEM ER MEST AKTIV?

Puslerier 10 min

Er det børn eller voksne, der bevæger sig mest hjemme hos jer? Udfyld et ugeskema for voksne og et for børn. Hvor mange timer laver I forskellige aktiviteter om ugen?

- Husk, at I max har 24 timer i døgnet!
- Er der forskel på børne- og voksenskemaet?
- Hvem er aktiv i flest timer?

Hvorfor er det godt at bevæge sig?

Mange mennesker bevæger sig for lidt. Vi sidder stille op til 11 timer om dagen. Voksne skal helst bevæge sig en halv time om dagen. Børn skal bevæge sig en time. De største grunde til mangel på bevægelse er, at vi sidder foran computeren og fjernsynet, at vi tager bilen eller bussen, og at vi sidder stille i skolen og på arbejde.

Bevægelse kan forebygge mange sygdomme og være godt for vores vægt og vores humør. Derfor er det vigtigt at holde øje med, om man bevæger sig nok i løbet af ugen. Al aktivitet tæller, også simple aktiviteter som en daglig gåtur, at ordne vasketøj eller at cykle til og fra skole og arbejde.

BØRNE SKEMA	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag	ialt
Leg/sport								
Aktiv transport (cykle, gå ...)								
Passiv transport (bil, bus ...)								
Sove								
Praktiske gøremål (rengøring, tøjvask, madlavning ...)								
Stillesiddende (skærmtid, dase ...)								

VOKSEN SKEMA	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag	ialt
Leg/sport								
Aktiv transport (cykle, gå ...)								
Passiv transport (bil, bus ...)								
Sove								
Praktiske gøremål (rengøring, tøjvask, madlavning ...)								
Stillesiddende (skærmtid, dase ...)								

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 14X

TEST JERES BALANCE

Gang i kroppen 15 min

Undersøg, hvordan jeres sanser hjælper jeres balance.

1. Prøv de forskellige øvelser.
2. Bedøm, hvor svære de er fra 1-5.
   1 er lettest og 5 er sværest.
3. Hvorfor tror I, at nogle øvelser er sværere end andre?

	Sværhedsgrad				
	1	2	3	4	5
Stå på et ben					
Stå på et ben på i jeres seng					
Stå på et ben og vip hovedet fra side til side					
Stå på et ben, vip hovedet fra side til side – med lukkede øjne					
Stå på begge ben. Bøj lidt ned i knæ. Kom op på tæer, mens I stadig bøjer i knæene. Stræk dernæst knæene. Og gå ned på flad fod.					
Stå på et ben. Bøj lidt ned i knæ. Kom op på tå, mens I stadig bøjer i knæet. Stræk dernæst knæet. Og gå ned på flad fod.					
Luk øjnene. Stå på et ben. Bøj lidt ned i knæ. Kom op på tå, mens I stadig bøjer i knæet. Stræk dernæst knæet. Og gå ned på flad fod.					

Hvad betyder sanserne for balancen?
I kender sikkert kroppens syns-, lugte-, høre-, føle- og smagssans? De samler indtryk fra omverdenen og sender besked til hjernen om, hvad der sker rundt omkring os. Derudover har vi to sanser, muskel-ledsansen og ligevægtssansen, som hjælper med at finde ud af, hvor kroppen er i verden. Uden dem ville vi falde hele tiden.

Ligevægtssansen fortæller, hvad der er op og ned. Muskel-ledsansen styrer kroppens muskler og led i forhold til hinanden. Sanserne spiller sammen, når man skal holde balancen. Hvis man vipper med hovedet, forstyrrer man både ligevægtssansen og muskel-ledsansen. Uden synssansen mister man også hurtigt balancen.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 16X

DANS SÅ BLODET BANKER

Gang i kroppen 20 min

Det er sundt at danse og sjovt at gøre det sammen.
Find musiknumre med forskellig rytme,
og find ud af, hvad der får pulsen op.

1. Mål jeres hvilepuls. I kan mærke den på halsen, under kæben, hvor I har nogle store blodårer. Tag tid. Hvor mange pulsslag har I på 60 sekunder?

2. Sæt musik på, følg rytmen i musikken, og dans det bedste, I har lært.

   - **Lav rytme**
     fx Ed Sheeran – *I see fire* (80 bpm)
   - **Middel rytme**
     fx Estelle – *American Boy* (120 bpm)
   - **Høj rytme**
     fx Pharrell Williams – *Happy* (160 bpm)

3. Mål pulsen, når sangen er slut.
   Steg pulsen under dansen?

		Puls efter		
Navn	Hvilepuls	Lav	Middel	Høj

Hvorfor stiger pulsen, når vi danser?
Puls er antallet af hjerteslag pr. minut. Pulsen stiger, fordi jeres muskler skal have ilt fra blodet til deres arbejde. Hvis I danser hurtigt, eller spjætter meget med arme og ben, bruger musklerne mere ilt. Så slår hjertet hurtigere, så det kan pumpe mere blod rundt pr. slag. Dans er god motion. I bruger flere forskellige muskler end på en løbetur, og så træner I også koordinations-evne og balance.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 17X

LAV EN REGNBUE

Miniforsøg 10 min

Afslør alle lysets farver med simple midler.

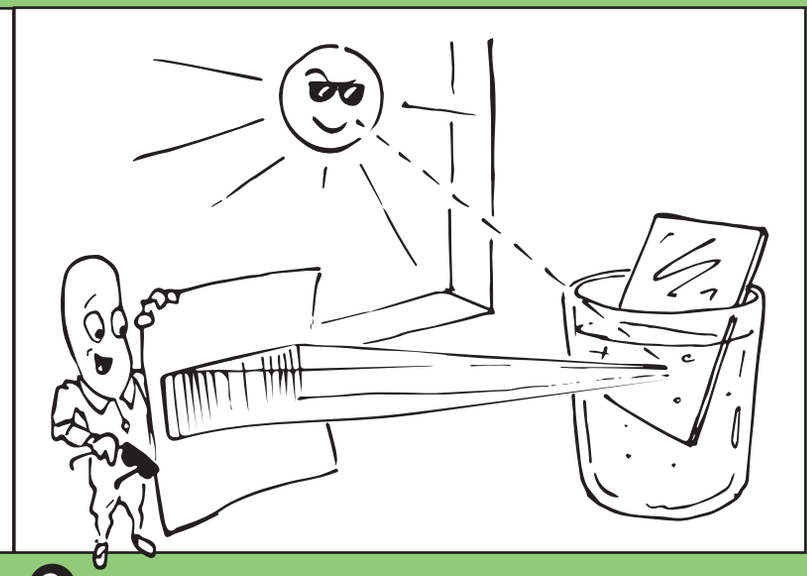
I SKAL BRUGE

- Et vindue med solskin
- Et glas eller en glasskål med vand
- Et lille spejl (af ægte glas)
- Et hvidt stykke papir

TIP!

Er solen gået ned? Sluk lyset i rummet, og brug i stedet en lommelygte til at lyse på spejlet

1 Sæt glasset med vand i vinduet, og placer spejlet i en skrå vinkel i glasset.



2 Hold papiret op foran spejlet. Hvilke farver kan I se?

Hvordan opstår farver?

Solens hvide lys er en blanding af farver. Når solens lys rammer vandet, brydes det op i alle sine farver og kastes tilbage, så man kan se dem.

Det er det samme, der sker, når solen skinner på en regnvejrsdag. Det hvide sollys brydes i milliarder af regndråber, og så kan vi se en regnbue.

3 SÆT EN CIRKEL OM DE FARVER, I SER

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 7X

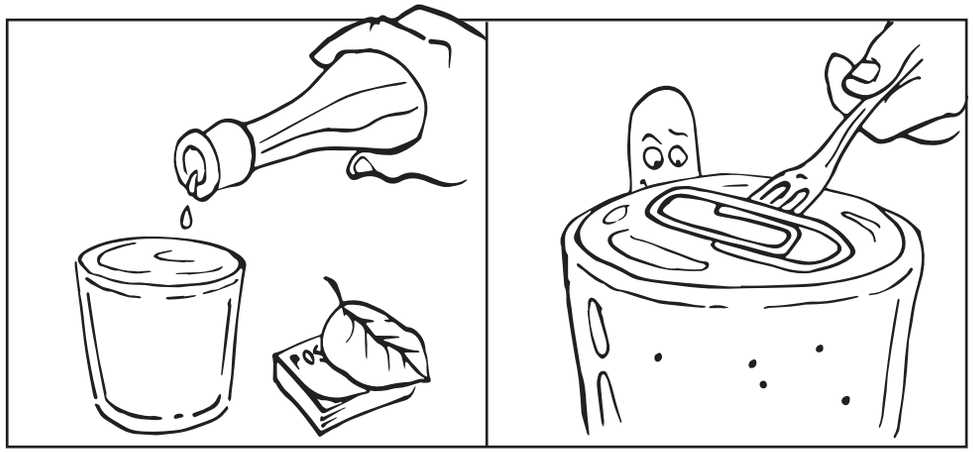
KAN DET FLYDE?

Miniforsøg 20 min

Overfladespænding er navnet på den usynlige kraft, der findes i vandoverfladen.
Test, hvor stærk overfladespændingen er.

I SKAL BRUGE

- Et glas vand
- En gaffel
- Et blad
- En mønt
- En papirklips
- En Post-it

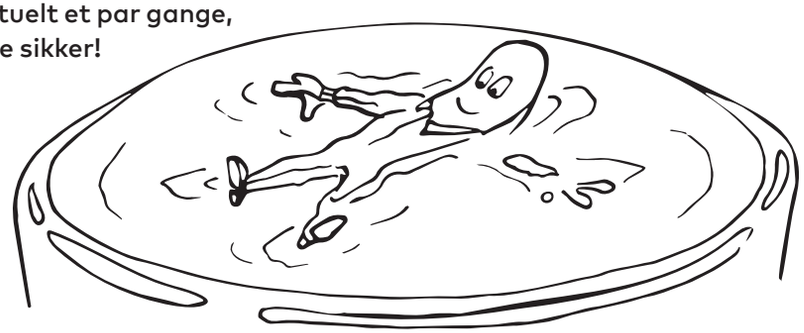


1 Fyld glasset med vand til kanten, så det danner en bue op over glasset. Brug en vandflaske, så I ikke spilder.

2 Brug gaflen til at lægge de forskellige genstande forsigtigt oven på vandet. Kan de flyde? Prøv eventuelt et par gange, for at være sikker!

3

Kan det/den flyde?	Ja	Nej
Blad		
Papirklips		
Mønt		
Post-it		



Hvorfor kan vandet bære visse genstande?

Vand danner noget, der hedder overflade-spænding. Det opstår, fordi vandets molekyler holder godt fast i hinanden.

Hvert molekyle holder fast i flere andre. Dog ikke ved overfladen hvor der er luft og ikke vand. Her må vandmolekylerne nøjes med at gå sammen to og to. Til gengæld holder de så ekstra godt fast i hinanden. Det giver en spænding på overfladen, som er stærk nok til at bære små insekter eller meget lette ting.

Om noget kan flyde, afhænger blandt andet af forholdet mellem, hvor meget det vejer, og hvor stor en overflade det har.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 18X

FORLÆNG SÆBEBOBLERNES LEVETID

Miniforsøg 20 min

En sæbeboble kan holde i flere dage, hvis I behandler den rigtigt.
Prøv tricket her, og se om I kan slå rekorden i sæbeboble-holdbarhed på et år.

I SKAL BRUGE

- Et helt rent syltetøjsglas med låg
- Sæbeboblevand:
  1 liter koldt vand
  ½ dl opvaskemiddel – Fx Fairy Ultra
- Et sugerør
- En plastikkapsel
- Stopur

1 Læg plastikkapslen i bunden af syltetøjsglasset og hæld lidt boblevand i. Kapslen skal blive våd, men ikke dækkes.

2 Blæs en sæbeboble med sugerøret.

3 Luk syltetøjsglasset og start stopuret.

4 Gentag forsøget tre gange og notér jeres resultater

1	..... dage ..... timer ..... sek
2	..... dage ..... timer ..... sek
3	..... dage ..... timer ..... sek

Hvorfor lever boblen længere i et glas?

Ofte går der kun få sekunder eller minutter, før boblen springer. Springer den, mens den er i luften, skyldes det, at vandet i boblen er fordampet.

Hvor hurtigt den springer, afhænger altså af, hvor meget fugt der er i luften. Når luften er meget fugtig, er der ikke plads til mere vand. Så har vandet i sæbeboblen svært ved at fordampe.

Når vi putter sæbeboblen ned i et glas med lidt vand, er fugtigheden i luften høj. Så kan boblen holde meget længere end i den frie luft.

TIP!
Vil I lære endnu flere seje sæbeboble-tricks? Så scan her eller gå ind på: www.experimentarium.dk

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE IOX

GAS MED GÆR

Miniforsøg 20 min

Gærceller har brug for varme, når de skal lave den gas, der får vores brød til at hæve.
I forsøget her undersøger I, hvilken temperatur gærcellerne trives bedst ved.

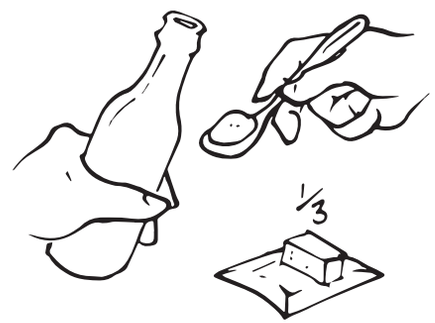
I SKAL BRUGE

- 3 lige store balloner
- 3 lige store flasker
- 1 pakke gær
- Sukker
- Vand
- Et termometer

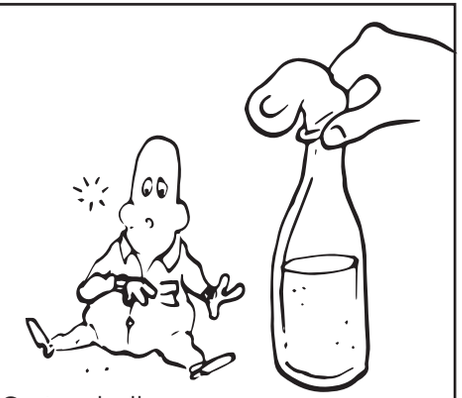
Hvorfor vokser ballonerne?

Gærceller lever af sukker, som de omdanner til energi. Som resultat udånder de CO_2, som puster ballonen op. Gærceller vil rigtig gerne dele sig og blive til flere, så én gærcelle bliver til to gærceller. Det sker bedst ved temperaturer mellem 30-37 grader.

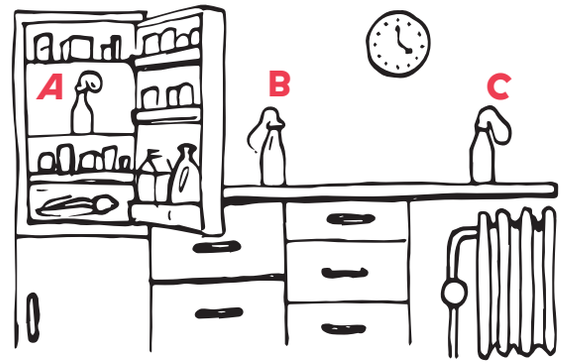
Fryser gærcellen, bliver den langsom og går helt i dvale omkring 0 grader. Får den det for varmt, dør den. Man slår gærcellerne ihjel ved cirka 50 grader, fx når I bager boller.



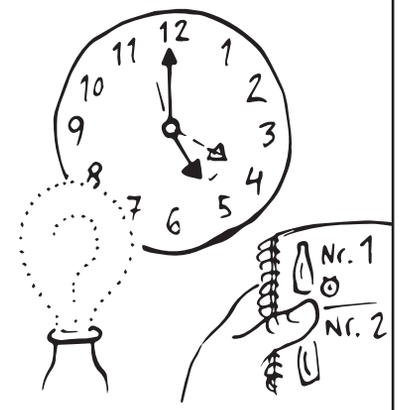
1 Put 1/3 af gæren i hver flaske. Tilsæt ½ dl lunken vand og en spsk sukker.



2 Sæt en ballon hen over kanten af hver flaske.



3 Stil en flaske i køleskabet (**A**), en på køkkenbordet (**B**) og den sidste ved/på en radiator eller i et solfyldt vindue (**C**). Mål temperaturen på stedet. Der skal være cirka 5, 20 og 35 grader.

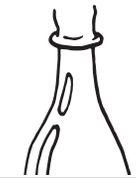


4 Vent en time og notér så, hvor meget gas, der har udviklet sig i ballonen.

TEGN BALLONERNES FORM

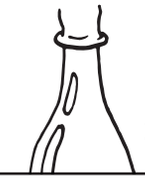
5

A



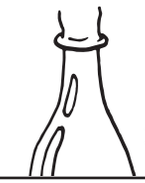
5 grader

B



20 grader

C



35 grader

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 19X

LEG MED LUFTENS KRÆFTER

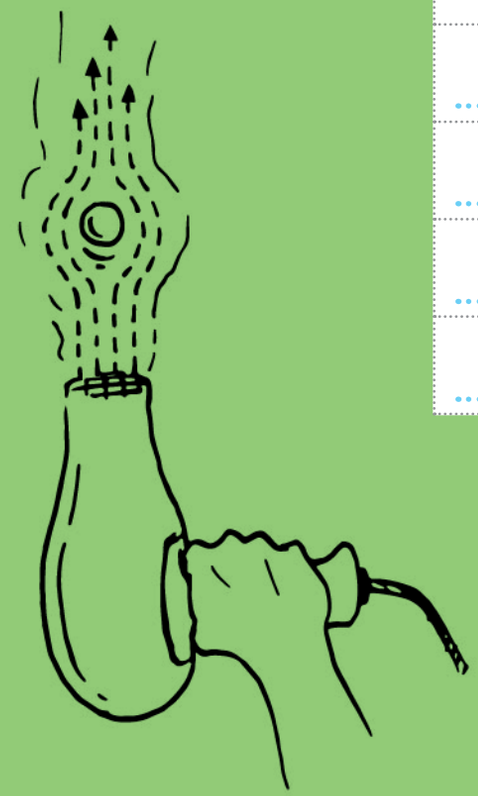
Miniforsøg 10 min

Der er rigtig meget power i luftstrømme. Med tricket her kan I få en bold til at balancere på luftstrømmen fra en hårdtørrer.

I SKAL BRUGE

- Hårtørrer
- Sølvpapir og evt. andre materialer og genstande
- Minut-ur

1. Krøl sølvpapiret sammen til en kugle med 5 cm i diameter.
2. Stil hårtørreren, som billedet viser. Brug kold luft.
3. Tag tid og notér, hvor længe I kan få bolden til at svæve. Det kræver lidt øvelse!



Hvorfor kan en bold svæve?

Luftens kræfter er usynlige for vores øjne, men hvis I kunne se luften, ville I opdage, at den bevæger sig i et særligt mønster rundt om bolden.

Luftstrømmen bremses, når den rammer bolden. Derved dannes der et højt tryk på undersiden af bolden. Samtidig vil luftstrømmen gerne forbi bolden, så luften omkring boldens sider accelererer og danner et lavt tryk. Bolden bliver altså fanget i luftstrøm-men, og det modvirker tyngdekraften og holder bolden svævende.

Materiale	Tid
Sølvpapirsbold • Forsøg 1	..... sek
Sølvpapirsbold • Forsøg 2	..... sek
Sølvpapirsbold • Forsøg 3	..... sek
.....	..... sek
.....	..... sek
.....	..... sek
.....	..... sek

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE IIX

LAD KUGLERNE RULLE

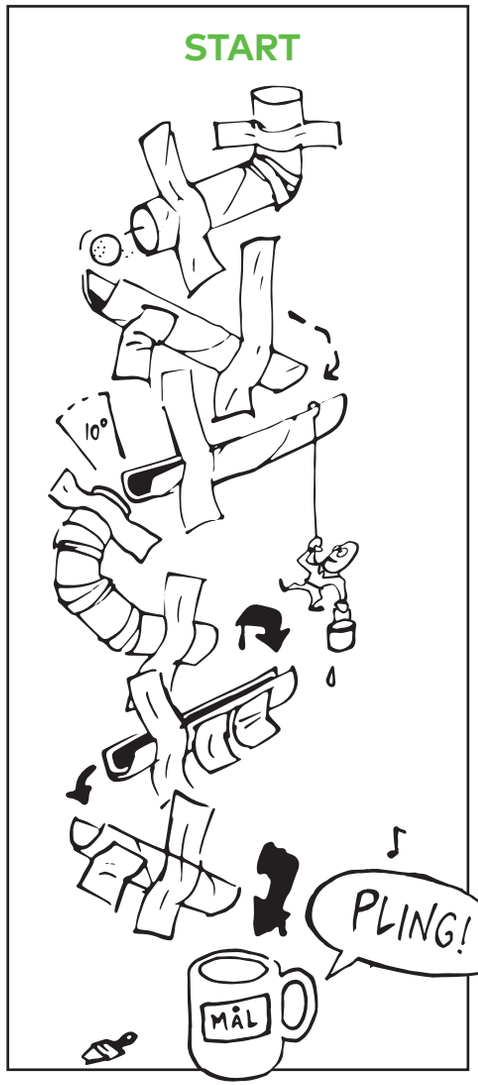
Miniforsøg 20 min

Byg jeres egen kuglebane af køkkenruller og test, hvor hurtigt kuglerne ruller.

I SKAL BRUGE

- 6 papruller
- Gaffatape
- 2 ens kugler, fx glaskugler
- Lim
- Sukker eller groft salt
- Stopur

1 Vend den ene kugle i lim og dernæst i salt eller sukker, så den får en ru overflade.
Den må ikke klistre.
Læg den til tørre.



2 Byg nu kuglebanen. Tape paprullerne fast på en væg eller karton. I kan også stable dem op i sofaen.

3 Send den glatte og den ru kugle gennem kuglebanen. Gentag forsøget tre gange med hver kugle. Tag tid hver gang og notér tiderne i skemaet.

	Glat kugle	Ru kugle
Forsøg 1	..... sek	..... sek
Forsøg 2	..... sek	..... sek
Forsøg 3	..... sek	..... sek

4 **Beregn gennemsnittet for begge kugler.**

Glat kugle
.....+ .....+ ...../3 = ... sek

Ru kugle
.....+ .....+ ...../3 = ... sek

Hvorfor løber den ene kugle langsommere?

Alt efter kuglens og underlagets overflade, har kuglen lettere eller sværere ved at få „fat" i underlaget.

Modstanden mellem kuglen og underlaget kaldes friktion. Friktion er en kraft, der opstår mellem to genstande, der berører hinanden.

Man kender det fra sine fødder: kondisko har høj friktion med gulvet, mens man let glider i et par laksko. Jo mere ru en kugle er, jo mere hæmmer friktions-kraften bevægelsen. Så bevæger kuglen sig langsommere.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 9X

TJEK MADENS REJSE

Længere undersøgelser 30 min

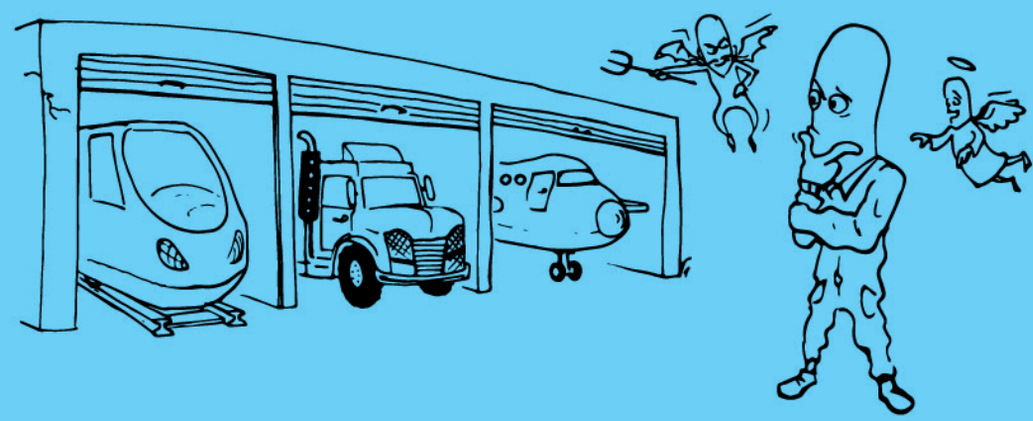
Meget mad skal transporteres tusinder af kilometer med bil, bus og tog, før det ender i vores hjem.
Undersøg, hvor meget CO_2 der udledes ved transporten af jeres egen mad.

1. Find en fødevare. Hvilket land den kommer fra? Find det på emballagen.
2. Brug **www.google.dk/maps** og tjek, hvor mange kilometer varen har rejst. Vælg rutevejledning.
3. Beregn, hvor meget CO_2, transporten har udledt pr. ton af varen.
   Beregn både for
   fly (**500** gram CO_2 pr. ton)
   bil (**44** gram CO_2 pr. ton),
   tog (**5** gram CO_2 pr. ton).
4. Den samlede mængde CO_2 udregnes på denne måde:
   Afstand fra Danmark (km) x gram CO_2 pr. ton = gram CO_2 pr. ton
   Se hvordan i eksemplet.

EKSEMPEL

		Den samlende CO_2-udledning
Fødevare	**Fly**	**2.500** km x **500** gram CO_2 pr. ton = **1.250.000** gram CO_2 pr. ton
Spanske Tomater	**Bil**	**2.500** km x **44** gram CO_2 pr. ton = **110.000** gram CO_2 pr. ton
	Tog	**2.500** km x **5** gram CO_2 pr. ton = **12.500** gram CO_2 pr. ton

		Den samlende CO_2-udledning
Fødevare	**Fly**	..... km x **500** gram CO_2 pr. ton = ... gram CO_2 pr. ton
.....	**Bil**	..... km x **44** gram CO_2 pr. ton = ... gram CO_2 pr. ton
.....	**Tog**	..... km x **5** gram CO_2 pr. ton = ... gram CO_2 pr. ton



Hvorfor har transportformen betydning?

Ved transport af varer har valget af transportmidlet indflydelse på prisen, tiden og CO_2-udslippet.

Når man skal sende en container med varer med fragtskib fra Kina til Holland, tager det præcis 48 dage, før den er fremme, men med fly tager det kun 1 dag. Til gengæld er skibet billigere i brændstof og udsender mindre CO_2.

Man er ofte interesseret i at udlede mindst mulig CO_2, fordi det er bedre for miljøet.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 12X

ER I KLIMA-SYNDERE?

Længere undersøgelser 10 min

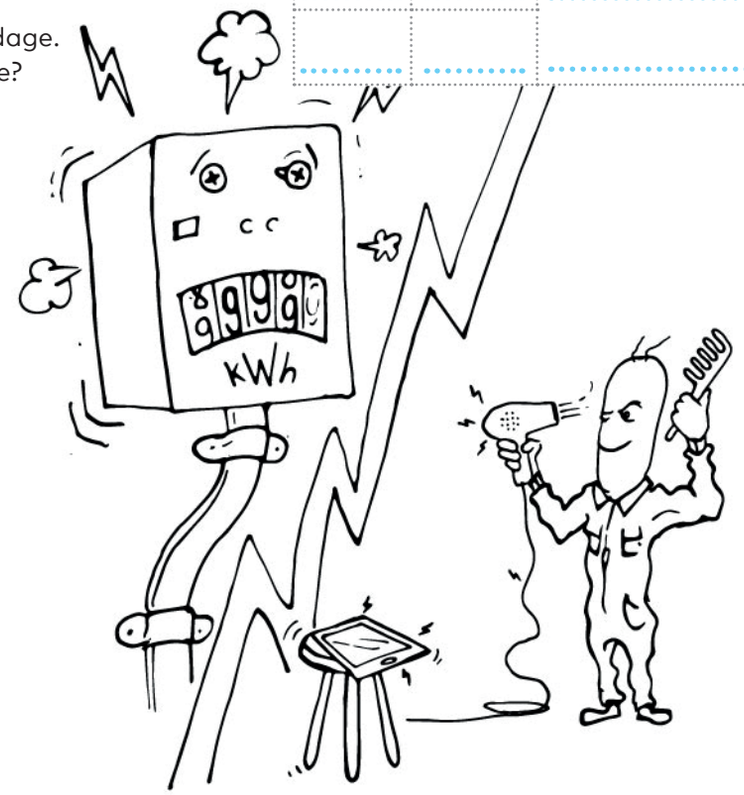
Belaster jeres elforbrug klimaet? Undersøg, hvor meget CO_2 I er med til at udlede.

1. Aflæs, hvor mange kWh I har brugt på elmåleren. Notér det i skemaet.
2. Gentag aflæsningen næste dag på samme tidspunkt.
3. Beregn, hvor meget CO_2 I har udledt. I Danmark udleder vi 0,5 kg CO_2 pr. kWh. Derfor ser regnestykket sådan her ud: **(kWh dag1 - kWh dag2)x0,5 = kg CO_2**
4. Gentag forsøget over flere dage. Er der forskel på resultaterne? Hvad gjorde I anderledes?

EKSEMPEL

Dato	kWh	Kommentar	Forbrug	Kg CO_2
Dag 1	997	Vi lavede ikke varm mad. Spiste rugbrødsmadder morgen, middag og aften.	1000-997 = 3 kWh	1,5 kg CO_2
Dag 2	1000			

Dato	kWh	Kommentar	Forbrug	Kg CO_2
.....	.....	.....	.....-.....=.....kWh	.....kg CO_2
.....	.....	.....		



TIP!

Prøv at lege med det. Sammenlign fx en dag, hvor I laver varm aftensmad, med en dag hvor I spiser rugbrødsmadder.

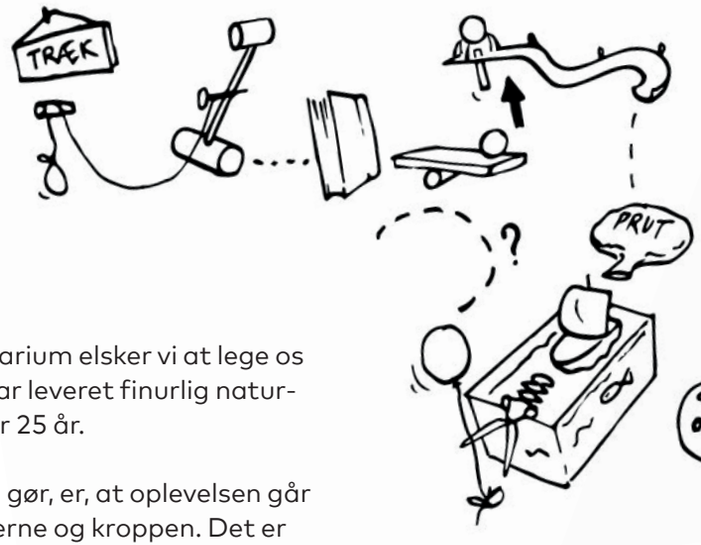
Hvorfor skal man tænke over sit elforbrug?

I gennemsnit udledes der i Danmark 1/2 kg CO_2 for hver kWh, som vi forbruger.

Det meste elektricitet laves ved at afbrænde kul, gas eller olie på et kraftværk. Røgen fra kraftværkerne indeholder CO_2 og vanddamp, som sendes ud i atmosfæren. Her lægger den sig som en dyne rundt om jorden og holder på varmen.

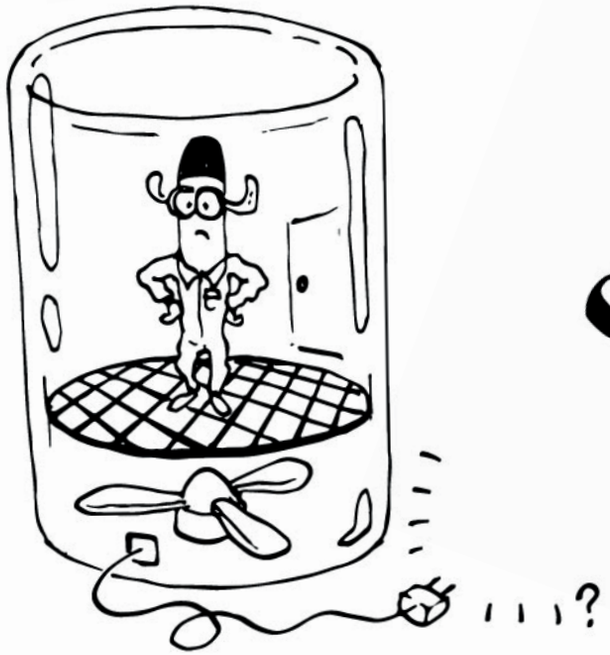
Den øgede varme påvirker vejret, og det skaber store problemer for både mennesker, dyr og planter, når det pludselig regner mere eller bliver ekstremt varmt. Husker I at slukke fjernsynet HELT – hver gang I forlader stuen?

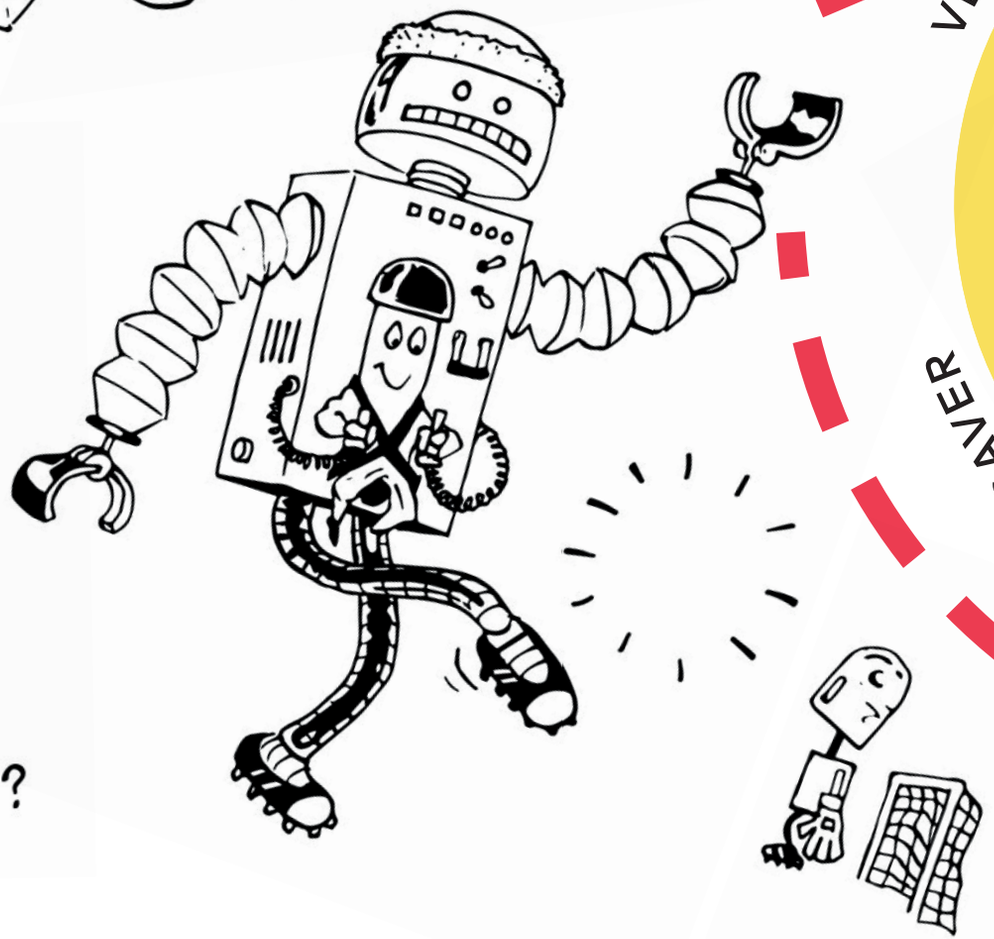
VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 13X



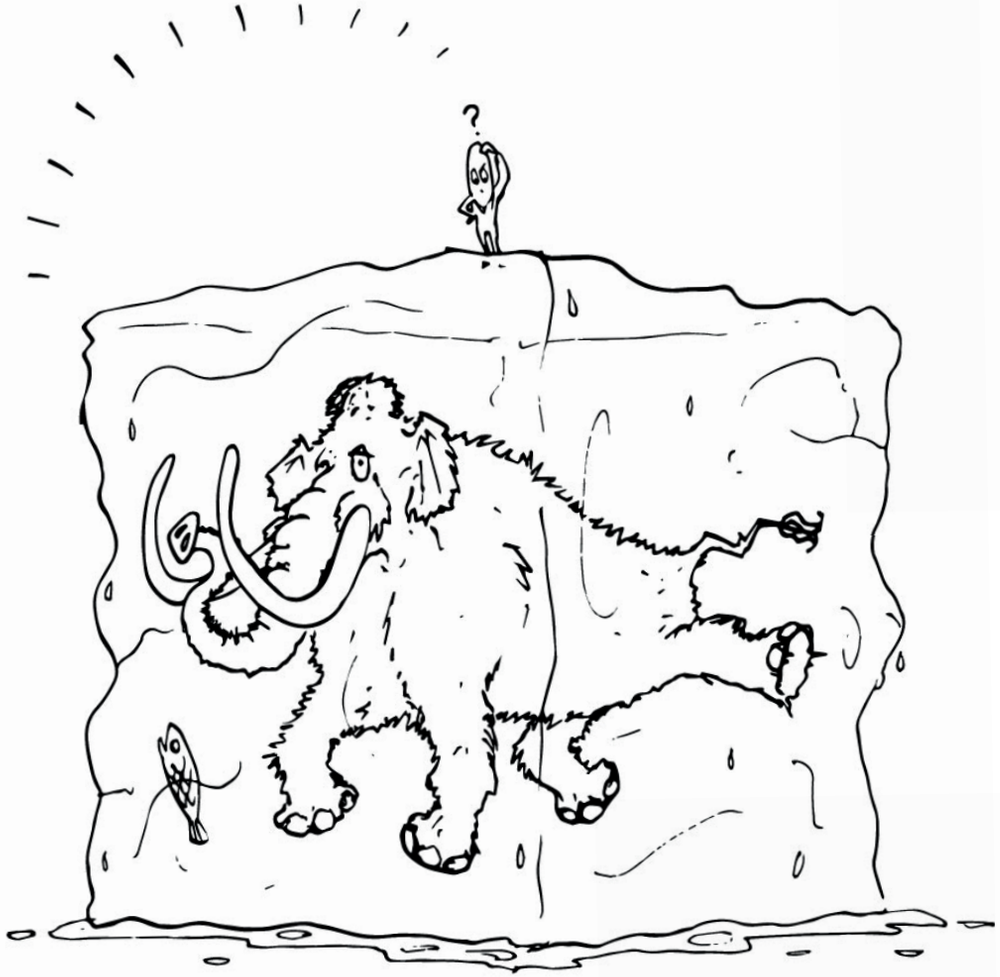
På Experimentarium elsker vi at lege os klogere, og vi har leveret finurlig naturvidenskab i over 25 år.

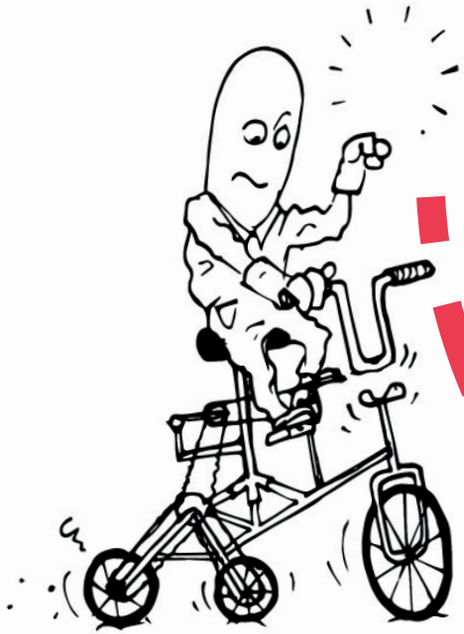
Fælles for alt vi gør, er, at oplevelsen går gennem hænderne og kroppen. Det er nemlig kernen i at være et science center.

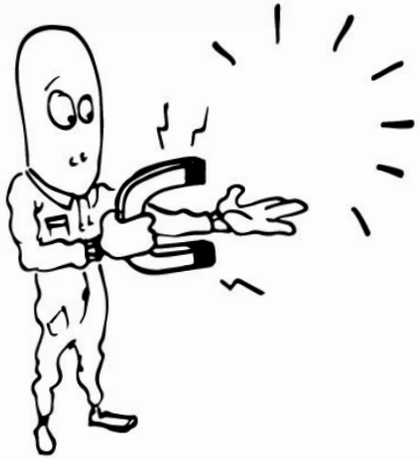




VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER







Her på siden kan I tegne de redskaber en rigtig pilfinger bruger, når han eller hun laver naturvidenskabelige opgaver.

I må gerne bruge fantasien og tegne noget helt nyt.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER

EXPERIMENTARIUM 20X

GÆRCELLEN
NÆR JERES GÆR

5 min

Dyst om, hvem der kan få flest gærceller i det interaktive gær-spil.

1. Find aktiviteten **GÆRCELLESPILLET**
2. Forstå spillets regler, før I går i gang:
   I fodrer gærcellerne ved at stryge dem kærligt langs de lysende striber. Gærcellerne viser, hvad de gerne vil have mere af på skærmen.

   MERE VARME

   MERE VAND

   MERE SUKKER
3. Gå sammen, så I er to, der kan dyste mod hinanden. Spiller 1 må give gærcellen sukker hele tiden. Spiller 2 må først give sukker, tre sekunder efter ikonet har vist sig.
4. Spillet slutter, når det første Cell-o-meter er fuldt.
5. Tegn jeres resultater ind på søjlediagrammet. Hvad siger resultatet jer om gærcellens behov for sukker?

MÅL	MÅL
START	START
Cell-o-meter 1 Sukker hele tiden	**Cell-o-meter 2** Vente tre sekunder på sukker

Hvad betyder sukker for gærceller?
Hver eneste gærcelle er en levende organisme, som på mange måder opfører sig som et mikroskopisk husdyr. Når en gærcelle har det godt, formerer den sig.

I løbet af én dag kan én celle blive til 4.000. Det kræver energi at formere sig, og den energi får gærcellen fra sukker.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 15

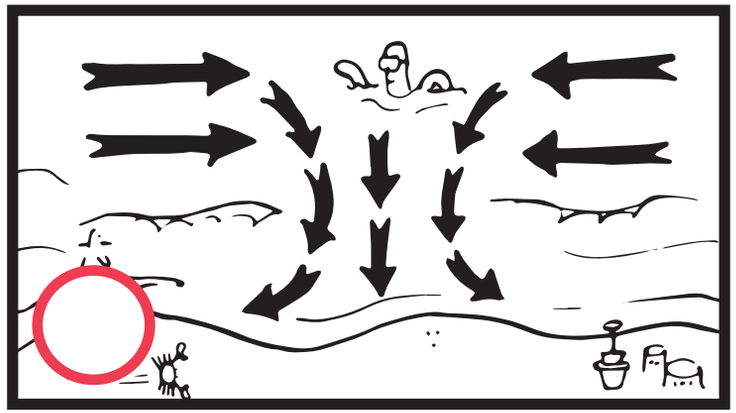
STRANDEN

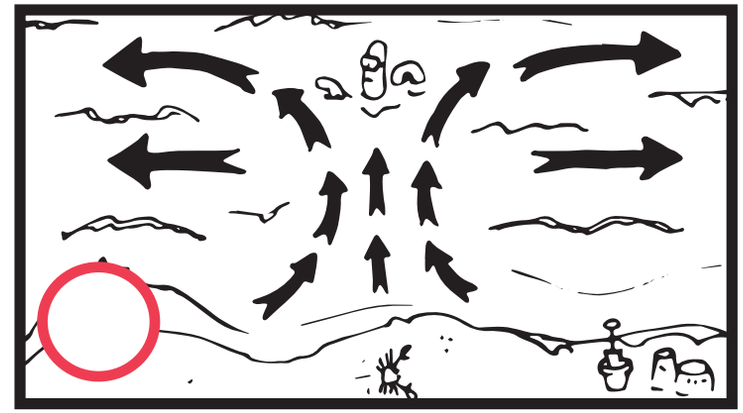
KEND STRØMMEN PÅ STRANDEN

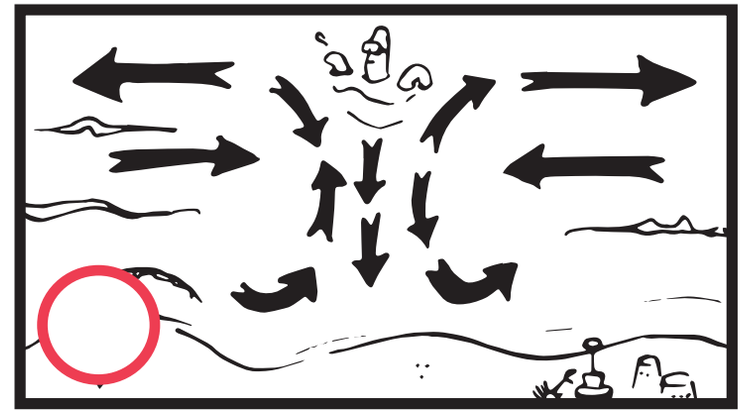
5 min

Et godt kendskab til stranden kan hjælpe jer ud af livsfarlige situationer. Lær, hvordan revlehuller fungerer, og red liv:

1. Find aktiviteten **REVLEHULLET**
2. Sæt bølgerne i gang. Læg mærke til, hvad der sker med de små kugler i vandoverfladen. Kuglerne symboliserer mennesker. Kig på kuglerne og lad dem afsløre, hvilken tegning af revlehullet der er den rigtige.
3. Sæt X ved den rigtige tegning.







Hvordan dannes revlehuller?

En revle er en aflang forhøjning af sandet i bunden langs med stranden. Revlehuller kan opstå, når bølger skyller væk fra kysten, tilbage til havet. Bølgerne trækker huller i revlen. I hullerne kommer der en strøm udad. Den kan være så kraftig, at selv gode svømmere trækkes til havs, hvis de ikke ved, hvordan man slipper ud af et revlehul.

Undslip et revlehul ved at bevare roen og undgå panik. Når man kender strømmen i et revlehul, er det nemt at slippe ud: Svøm roligt ud til siden, altså langs med stranden, og svøm mod land med bølgernes hjælp.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 13

PULS TORVET

BEVÆG JER FOR SJOV

10 min

Oplev, hvordan I gør hjemmet til træningscenter og undersøg, hvordan I bliver fit, mens I leger.

1. Opret først et hold på **MIDTEN**
2. Find dernæst aktiviteten **BALANCEKØKKENET**
3.

   Sluk så mange lamper som muligt i balancekøkkenet, mens I balancerer på køkkengrejet.

4. Notér i skemaet, hvordan I brugte jeres kroppe under aktiviteten.

FIND SELV PÅ FLERE

	Smidighed	Kondition	Koordination	Reaktionsevne	Styrke	Balance					
Hop på gryder											
Svinge sig i viskestykker											
Balance på kagerulle											
Stå på bordet											

Kan man lege sig stærk?
Ja, det kan man sagtens.

Hvis I fik mange point i Balance-køkkenet, så er det fordi, I både har god balance, muskelstyrke og har god reaktionsevne og koordination. Når I fx sprang fra gryde til gryde, brugte I ikke kun benmusklerne. Overkroppen og armene var også på arbejde.

Et godt spring kræver både hurtig-hed, styrke og balance. Jo mere man træner, jo bedre bliver man.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE II

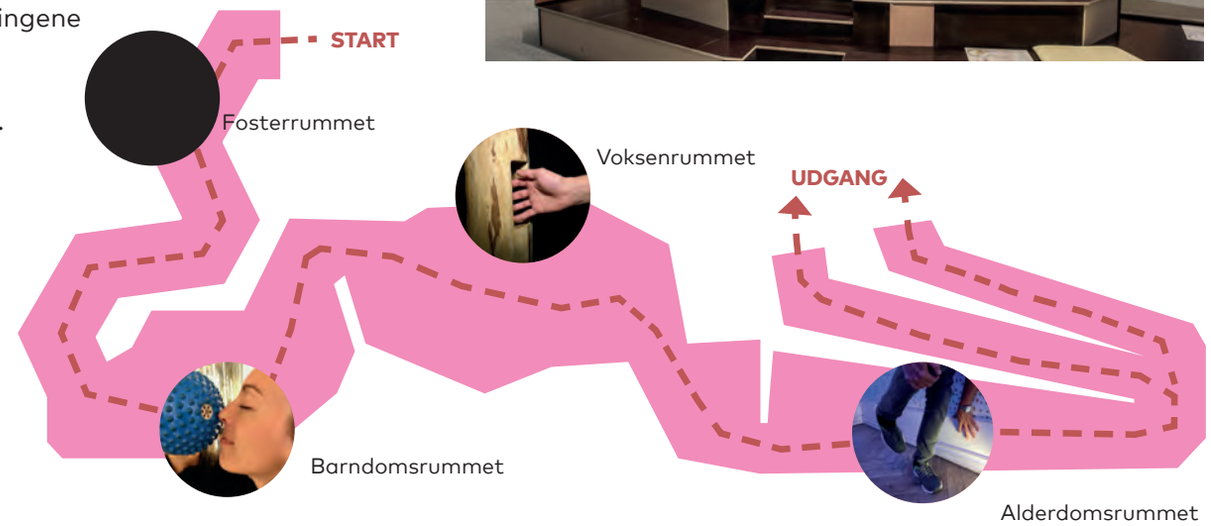
SANSETUNNELEN

TAG PÅ SANSE-SAFARI

15 min

Sanserne udvikles og ændrer sig gennem livet. Undersøg jeres sanser som foster, barn, voksen og gammel.

1. Find aktiviteten **SANSETUNNELEN**
2. Sansetunnelen har fire rum med hver deres overraskelse. Læg mærke til tingene på billederne og beskriv jeres sanseoplevelser.



Hvad kan I høre i fosterrummet?	
Hvad dufter bolden i barndomsrummet af?	
Hvad kan I føle i træstammerne i voksenrummet?	
Hvad sker der med jeres balance i alderdomsrummet?	

Hvordan udvikles vores sanser?

Jeres måde at sanse verdenen på ændrer sig hele livet. Fx er fosterets synssans dårligt udviklet ved fødslen. Til gengæld virker høresansen allerede fra uge 20 i moderens mave.

I løbet af barndommen udvikles lugtesansen, fordi den begynder at spille sammen med de øvrige sanser, særligt synssansen, så I kan skelne mellem, om noget fx kan spises eller er giftigt.

Følesansen forbedres gennem barndommen i takt med, at motorikken udvikles. Når hænderne kan gribe præcist efter noget, kan man også mærke mange små detaljer i de genstande, man rører ved. Sidst i livet bliver særligt smags-, høre-, syns- og balancesansen svagere, fordi sansecellerne ældes.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 10

UNDER HUDEN

HVEM ER HOTTEST?

5 min

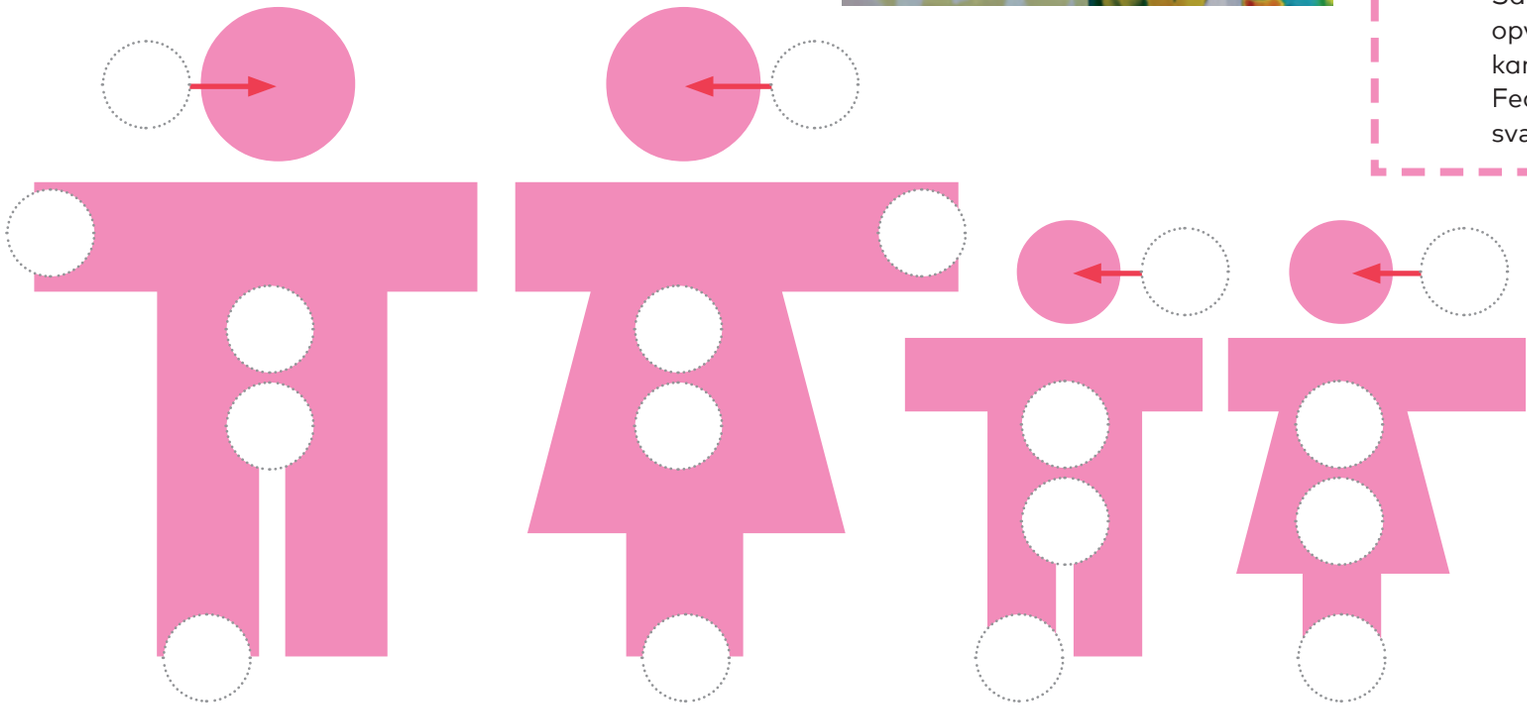
Stil jer foran det varmefølsomme kamera og lad det afsløre de kolde og varme zoner på jeres kroppe!

1. Find aktiviteten **DET VARMEFØLSOMME KAMERA** og stil jer foran skærmen.
2. Aflæs temperaturen på forskellige zoner af jeres kroppe, og skriv tallet på tegningerne.
3. Sammenlign forskellene på voksne og børn. Eller på mænd og kvinder. Hvor er der forskel på jer?

Hvorfor varierer jeres temperatur?
Huden er varmest, der hvor der strømmer mest blod igennem.

Om blodårerne ligger yderligt, afhænger blandt andet af, om I lige har været fysisk aktive, mængden af fedtdepoter, og hvor meget tøj I har på.

Hvis temperaturen stiger over 37 grader, vil kroppen af med overskudsvarmen. Så udvider blodårerne i huden sig og opvarmer kroppens overflade, så varmen kan overføres til luften omkring kroppen. Fedt og tøj isolerer godt, så kroppen har svært ved at lede varmen væk.



TIP!
Lav en spids mund og pust luft ud gennem munden. Hvad sker der på kameraet? Gør et område på jeres arm vådt og pust på det. Hvad sker der nu?

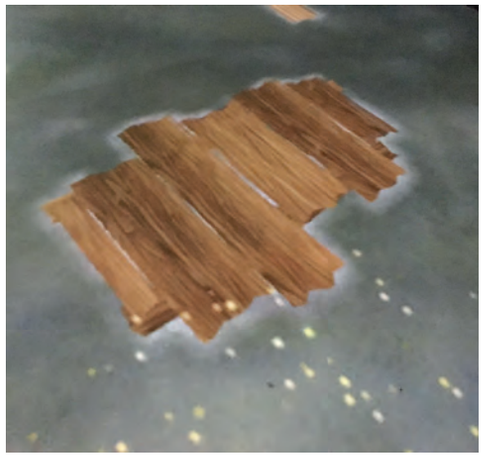
VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 8

DEN INTERAKTIVE BIOGRAF
LEG FOR LIVET

15 min

Hvordan bruger I jeres kroppe, når I leger aktivt sammen?
Hold godt øje med, hvad der sker i biografen!

1. Find aktiviteten **DEN INTERAKTIVE BIOGRAF**
2. Kig grundigt på de tre opgaver nedenfor.
3. Besvar spørgsmålene, når filmen er færdig.

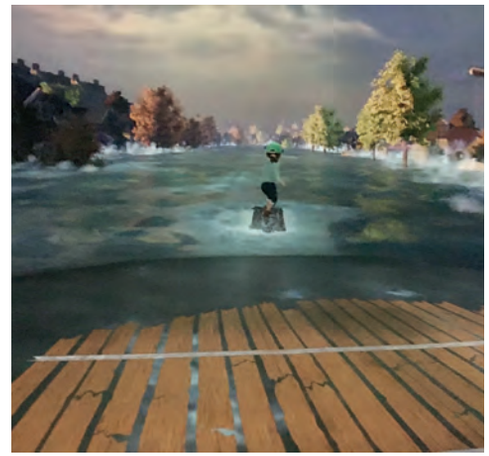


Hvilken leg kan man lave derhjemme, der minder om denne scene?

.....

.....

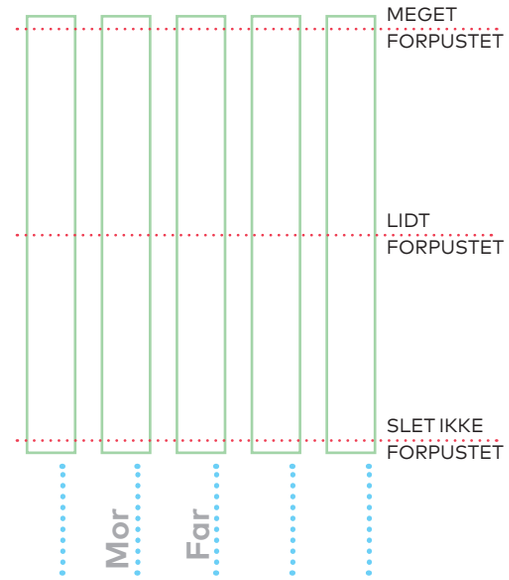
.....



Hvilke kropsdele bruger I i denne scene? Sæt kryds.

- ☐ **Underben**
- ☐ **Fødder**
- ☐ **Hænder**
- ☐ **Arme**
- ☐ **Lår**
- ☐ **Baller**
- ☐ **Mave**

Hvem blev mest forpustet under dansescenen?



Er sjov bevægelse, god bevægelse?

Bevægelse er sundt for kroppen og humøret. Men nogle mennesker synes, det er kedeligt at dyrke sport, andre synes måske ikke, de er gode til det. Uanset hvad man tænker om sport, kan man sagtens lege sig sundere.

Få pulsen op med en omgang tagfat, eller træn balancen ved at lege jorden er giftig i stuen. I kan også træne hurtighed, når I hænger vasketøj til tørre, eller styrketræne numsen med et kapløb op ad trappen.

Prøv at lægge mærke til, hvor mange muskler eller kropsdele I bruger, næste gang I laver en sjov aktivitet.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 9

ENERGI-ZONEN

LAV STRØMMEN SELV

5 min

Nogle elektriske apparater kræver meget energi. Andre kræver lidt mindre.
Prøv på jeres egen krop, hvor meget energi de enkelte apparater i hjemmet forbruger.

1. Find aktiviteten ***LAV* STRØMMEN SELV**
2. Træd i pedalerne på cyklerne for at få gang i alle de elektriske apparater.
3. Notér på tegningen hvilke apparater, der kræver mest energi med tallene 1-6.
   1 er mindst energi.
   6 er mest energi.

Hvorfor er der forskel på energiforbruget?

Normalt får man så let som ingenting strøm til fjernsynet, computeren og komfuret fra stik-kontakten. Men her kan I mærke, at nogle el-apparater kræver mere strøm end andre.

Når I træder i pedalerne, sender I en strøm af elektroner gennem de elektriske apparater. Nogle apparater kræver, at der sprøjtes mange elektroner igennem på kort tid.

Jo mere et elektronisk apparat kan, desto mere strøm kræver det. Fx koster det meget strøm at få en diskokugle tændt, da den både skal bruge energi til mekanisk bevægelse og til at lave lys.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 19

HAVNEN
TRÆK ET TON

10 min

Test, om I lettest trækker et ton varer med skib, tog eller bil.

1. Find aktiviteten **TRÆK ET TON**
2. Før I trækker, så gæt hvilket transportmiddel, der er lettest at trække. Sæt X i skemaet:

GÆT

	Lettest	Mellem	Tungest
Lastbil			
Tog			
Skib			

3. Tag tid, mens I trækker de tre forskellige transportmidler fra den ene ende til den anden.
4. Notér i skemaet, hvor lang tid det tog. Blev I overraskede?

	Tid	Lettest	Mellem	Tungest
Lastbil	..... sek			
Tog	..... sek			
Skib	..... sek			

Hvorfor er der forskel?
Effektiviteten af forskellige transportmidler afhænger blandt andet af den såkaldte gnidningsmodstand, de møder.

Skibe, toge og biler bevæger sig hen over forskellige overflader, nemlig vand, skinner og asfalt, som giver forskellig gnidningsmodstand.

Vand er et rigtig godt materiale at bevæge sig i, fordi det giver meget lidt modstand. Havet, floder, søer og kanaler har alle dage været en meget vigtig transportvej.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 18

CIRKUS FYSIKUS

LAD CYKELHJULET STYRE BALANCEN

10 min

Har I tænkt over, hvorfor det er nemt at holde balancen på et smalt cykelhjul? Oplev, hvordan hjulet virker:

1. Find aktiviteten **GYROHJULET**
2. Sæt cykelhjulet i omdrejning, mens det sidder i stativet.
3. Tag fat i håndtagene og løft hjulet ud.
4. Stå på den runde metalplade med hjulet i strakte arme.
5. Beskriv, hvad I oplever i de to forskellige situationer nedenfor.

Vip hjulet til siden. Hvad sker der?	
Prøv at skifte løberetning på hjulet. Hvad sker der nu, når I vipper hjulet til siden?	

Du kan cykle på grund af gyroeffekten

Når man cykler, udnytter man den såkaldte gyroeffekt:
Når et hjul drejer hurtigt rundt, bliver det stabiliseret i den flade, hvor egerne sidder. Så gør cykelhjulet modstand, når man vipper det ud til siden.

På den måde hjælper gyroeffekten med at holde balancen, når man skyder en høj fart. Omvendt er det meget svært at holde balancen, når man holder stille på sin cykel.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 16

BOBLERIET

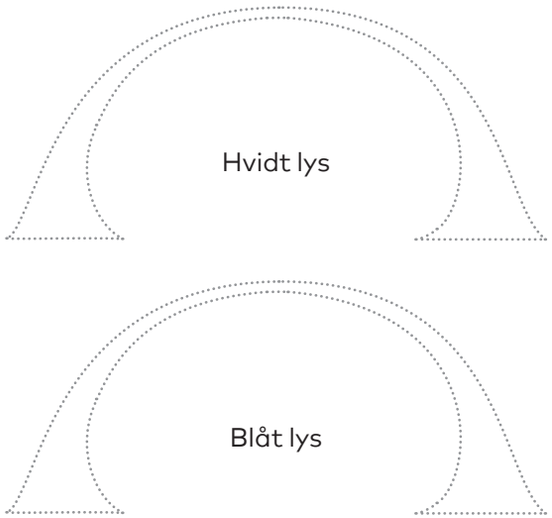
SPOT EN STRIBET BOBLE

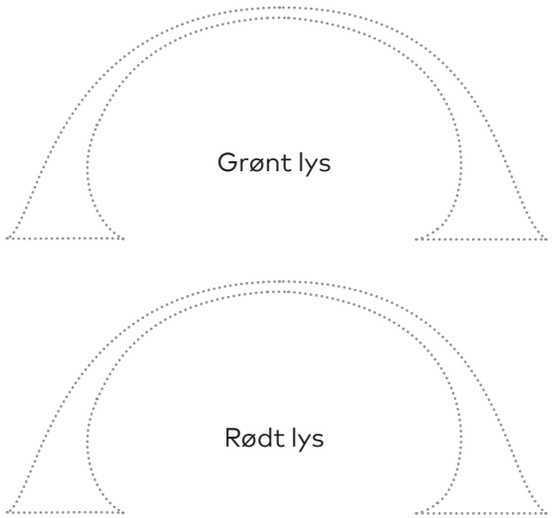
20 min

Sæt lys på sæbeboblerne, og opdag deres farverige striber.

1. Find aktiviteten **SE SÆBEBOBLENS FARVER**
2. Lav en boble.
3. Sæt forskelligt lys på boblen.
   Der er tre knapper med blåt, rødt og grønt lys.
   I kan lave hvidt lys ved at tænde alle tre lamper.
4. Tag billeder af de forskelligt farvede bobler.
   Sammenlign billederne.
   Er der forskel på, hvor striberne ligger?
   Print billederne ud og sæt dem ind i hæftet,
   når I kommer hjem.

TIP! Læg hovedet helt ned til boblen, så ser I bedre striberne.





Hvorfor har en sæbeboble farver?

En bobles sæbehinde er meget tynd og gennemsigtig. Derfor bliver lyset påvirket, når det rammer boblen, så boblen ser farvet ud.

Det er tykkelsen på hinden, der afgør, hvilken farve boblen har. Hvis I lader boblen falde til ro, kommer der vandrette lag af farve, når vandet i boblen hives nedad pga. tyngdekraften. Så bliver boblen tykkere i bunden og tyndere i toppen.

Lyser I på en boble med hvidt lys, vil den få vandrette lag i forskellige farver, fordi hvidt lys indeholder alle farver.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 14

BYGGEPLADSEN

TIP EN FEMMER

10 min

Kan I tippe rigtigt på, hvilke kugler der kommer først gennem kuglebanen?

1 Find aktiviteten **KUGLE-KAPLØBET**.

Her finder I fire kuglebaner.

GUL og BLÅ bane
har samme snoede forløb
med forskellige hældninger.

RØD og GRØN bane
har forskellige forløb
men samme hældning.

2 Udfyld tipskuponen om,
hvilke kugler der kommer først.

Et kryds ved
1 betyder,
at den første bane vinder.
X betyder,
at det bliver uafgjort.
2 betyder
at den anden bane vinder.

3 Tril kuglerne. Gættede I rigtigt?

GÆT

	1	X	2

Hvad bestemmer farten på en kugle?

Det er Jorden, der trækker nedad i kuglerne og får dem til at bevæge sig. Det skyldes en usynlig kraft, man kalder tyngdekraften. Det er også tyngdekraften, der gør, at I bliver trukket tilbage på jorden, når I er hoppet op i luften.

Hvor hurtigt kuglen rammer jorden, handler om, hvor meget den bremses. Jo stejlere hældning underlaget har, jo hurtigere går det. Hvis banen laver mange sving, bliver hældningen mindre stejl, vejlængden bliver længere, og så bevæger kuglen sig også langsommere.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 17

HOVEDBRUDDET

HVOR STOR ER FIGUREN?

10 min

Rumfang beskriver, hvor meget en figur fylder.
Kan I pusle de kringlede former sammen til en kasse, så I nemt kan finde rumfanget?

1. Find aktiviteten **PAKKASSERNE**
2. Pusl figurerne ned i de grønne kasser, som I kender størrelsen på.
   Start med den store kasse.
   I kan finde hjælp til løsningen ved hjælpestationen i udstillingen.
3. Beregn rumfanget af kasserne ved at plusse eller minusse, når I ved, hvordan de passer ned i kasserne.

FIGUR 1

Rumfang ..... m³

FIGUR 2

Rumfang ..... m³

Hvorfor er puslerier vigtige?

Det kan være svært at beregne rumfanget af en figur, som har en lidt kringlet form. Så kan man se, om man kan skille den ad og få den til at passe ned i noget, som man kender størrelsen af.

En figur kan godt være høj uden at have et stort rumfang, hvis bare den er smal.

Husk på denne øvelse, næste gang I skal ud at rejse og skal pakke en kuffert. Det gør en enorm forskel, hvis I placerer tingene rigtigt i forhold til hinanden, uden luft imellem.

TIP! Se, om klodserne fra figurerne passer i en af kasserne. Hvis de fylder den helt op, må figuren på billedet have samme rumfang som kassen.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 6

LYS

LYSLABYRINTEN

AFSLØR DEN RIGTIGE FARVE

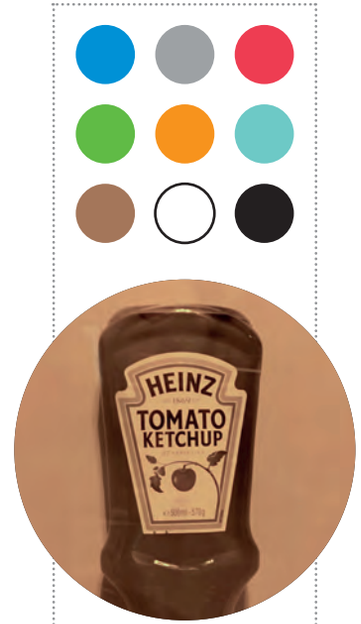
5 min

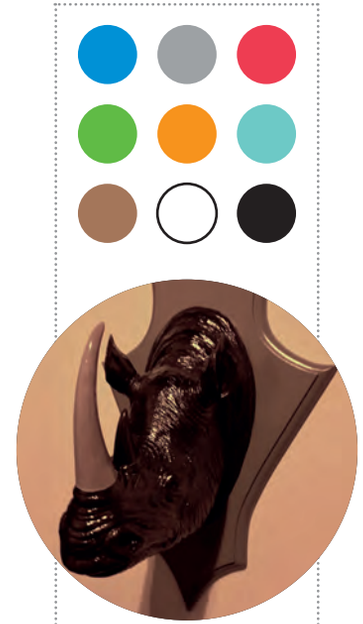
Kan I se tingens virkelige farve? Test, om I har farve-fordomme.

1. Find aktiviteten **DET FARVELØSE RUM**

2. Sæt kryds:

   Hvilke farver havde du forventet at se?





3. Brug lommelygterne og lys på genstandene.

4. Sæt kryds:

   Hvilke farver ser du?

Hvad overraskede dig?

Hvorfor kan vi ikke se farverne?

Vi er vant til at se genstande i almindeligt hvidt lys, som i virkeligheden er en blanding af lys i alle regnbuens farver. Så kaster genstanden nogle bestemte farver lys tilbage til dit øje. Alle de andre farver i det hvide lys opsuges af genstanden.

En rød genstand kaster altså det røde lys tilbage og „opsuger" alle andre farver. Derfor ser I genstanden som rød.

Hvis I kigger op i loftet af Lyslabyrintens farveløse rum, kan I se en lampe, der kun udsender gult lys. Når der kun er gult lys, forsvinder farverne. Når I med lygten lyser med hvidt lys på en genstand, ser I farverne igen.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 12

BLIV SET

HAR I NATTESYN?

5 min

Find ud af hvem i familien, der ser bedst i mørke.

1. Find aktiviteten **DEN MØRKE KORRIDOR**
2. UNDGÅ at trykke på den røde knap!
3. Stil jer sammen side om side i døråbningen.
4. Gå samtidig ind i rummet. Stop hver gang, I er gået en halv meter. Der er mærker i gulvet, der kan guide jer.
5. Stop helt, når I kan se badget på trøjen på dukken til højre. Hvem kom længst?
   Noter jeres resultater i skemaet.

Navn	Alder	Meter

Betyder alderen noget for mit syn?
Ja. Ofte ser børn bedre end voksne, fordi synet bliver dårligere med alderen. Det skyldes blandt andet, at pupillen skrumper med alderen.

Når man er 80 år, er pupillen kun cirka halvt så stor, som da man var 20 år. Så bliver der lukket mindre lys ind i øjet, og så bliver det svært at se i tusmørke.

Også nethinden bliver mindre følsom over for lys, og så bliver det sværere at se kontraster. Det er derfor, mange ældre bilister bliver usikre i trafikken i nattemørket.

TIP!

Test, hvor meget alder betyder.
Spørg fx andre gæster i forskellige aldre, om de vil være med i jeres eksperiment.

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 5

OPFINDELSERNES HUS
RED LIV MED LYD

20 min

Et 3D-lydsystem er en dansk opfindelse, der redder liv for jagerpiloter.
Prøv, om I kan høre forskel på 2D-lyd og 3D-lyd.

1. Find aktiviteten **3D-LYD**
2. Tag plads i stolen og tag hovedtelefoner på.
3. Tryk på den røde startknap.
4. Reager på de lyde, der kommer, ved at trykke på knapperne.
   Først er lydene i 2D.
   Efter 30 sekunder skifter de til 3D.

5. Beskriv forskellen på de to lydoplevelser:

Oplevelse med 2D	.....
	.....
Oplevelse med 3D	.....
	.....

Hvorfor ændrer 3D-lyd vores reaktionshastighed?
I bliver hurtigere, fordi 3D-lydsystemet er tilpasset menneskets måde at høre på.

Den danske virksomhed Terma opfandt systemet, fordi jagerpiloten i et F16-fly skal reagere hurtigt på advarselslyde ved missilangreb.

Jeres hjerner kan godt registrere, hvis lydbølgerne fra et advarselssignal rammer højre trommehinde mikrodele af et sekund, før de rammer den venstre. På den måde ved hjernen, hvilken retning lyden kommer fra.

Det udnytter man ved Termas 3D-lyd, så piloten lynhurtigt ved, om advarselslyden kommer fra højre, venstre, fra oven, nedefra eller bagfra. Det kan i sidste ende redde hans liv!

VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 7

IDEVÆRKET

BRYD TANKEGANGEN

5 min

Lav en tegneleg, der giver jer nye ideer.

1. Find aktiviteten **HJERNEVRIDEREN**
2. Gå sammen, så I er to, der kan arbejde sammen.
3. Skift plads hver gang, den grønne lampe lyser.
   Observer og tegn videre på den andens tegning.
4. Kig på tegningen, når I er færdige.
   Hvad var den bedste nye idé, der opstod undervejs?
   Tegn den her.

Kan man træne sin hjerne kreativ?
Ja, man kan! Idéer opstår, når vi bryder de vante tankeveje og går ad nye stier i hjernen.

Der er op til 6.000 forbindelser fra hver hjernecelle til andre hjerneceller. Jo flere forbindelser, desto bedre arbejder hjernen. Men det koster energi at lave nye forbindelser.

Det sparer hjernen på ved at låse sig fast på en tankevej.

Når man overtager en tegning fra en anden, indeholder den noget nyt og opmuntrer hjernen til at bryde med en gammel tankebane og danne en ny.

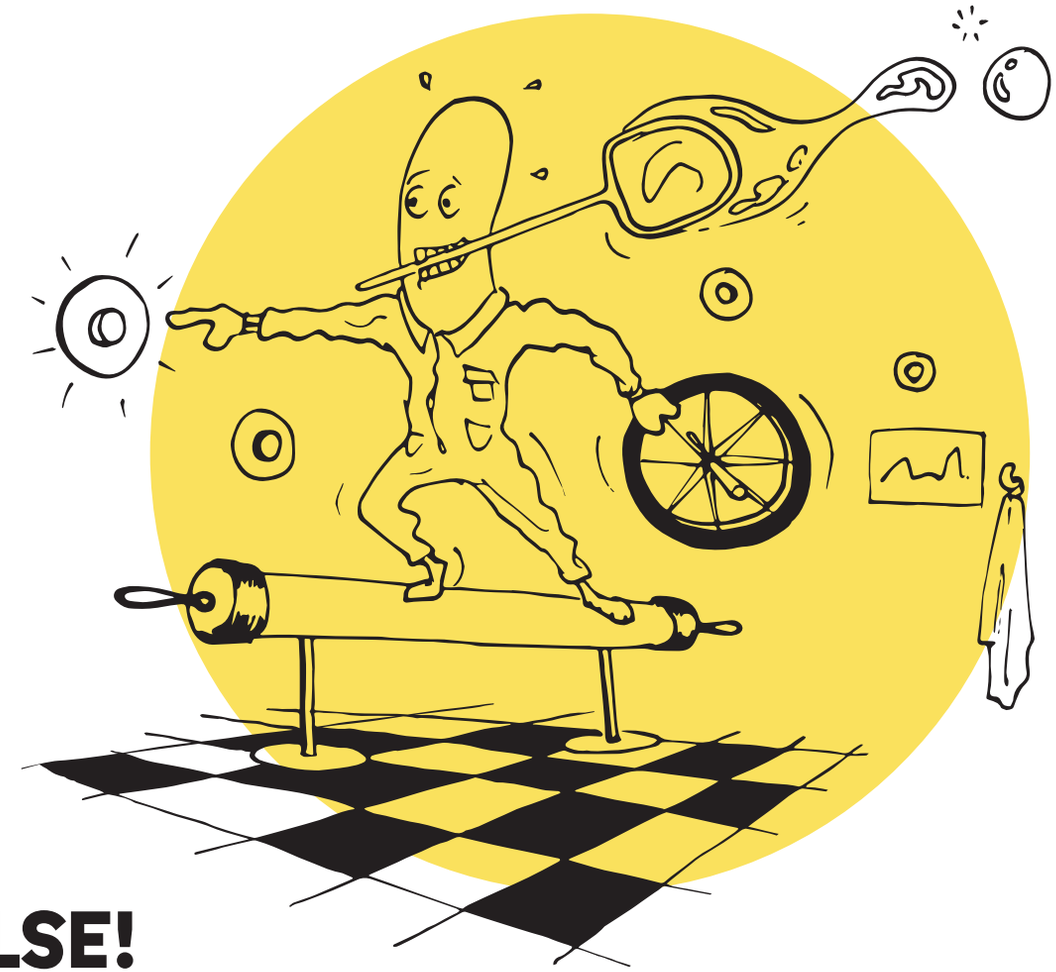
VEND BOGEN OM OG FIND FLERE OPGAVER PÅ SIDE 4

KÆRE FAMILIEN PILFINGER

Er I klar til at gå på eventyr i naturvidenskaben?
På de næste 16 sider kan I gå i dybden med enkelte aktiviteter under jeres Experimentarium-besøg.
Og kan I slet ikke få nok, har hver opgave en „makker", I kan lave derhjemme.

Vend bogen om for at se opgaverne til derhjemme.

Der er to etager på Experimentarium.
På side 4X-11X finder I aktiviteter til 2. etage.
På side 12X - 19X finder I aktiviteter til 1. etage.



GOD FORNØJELSE!

Lav opgaverne sammen i familien - det er sjovest
Børn fra 10 år og op kan også lave opgaverne alene

INDHOLD

Puslerier	TEST JERES KREATIVITET	4
	HVEM ER MEST SIKKER I TRAFIKKEN	5
	BEREGN FUGLENS AREAL	6
	OVERSÆT COMPUTERENS SPROG	7
	FIND JERES UNIKKE TRÆ	8
	HVEM ER MEST AKTIV	9
Gang i kroppen	TEST JERES BALANCE	10
	DANS SÅ BLODET BANKER	11
Miniforsøg	LAV EN REGNBUE	12
	KAN DET FLYDE	13
	FORLÆNG SÆBEBOBLERNES LEVETID	14
	GAS ED GÆR	15
	LEG MED LUFTENS KRÆFTER	16
	LAD KUGLERNE RULLE	17
Længere undersøgelser	TJEK MADENS REJSE	18
	ER I KLIMA-SYNDERE?	19

EXPERIMENTARIUM

1. Udgave 1. Oplag

© experimentarium

Isbn 978-87-91400-02-5

Redaktør:
mai murmann
indhold:
trina rosenberg larsen,
sofie elleby og
mai murmann
Grafisk design:
frk. Madsen
illustrationer:
niels christian konrad nielsen,
konrad studio
Tryk:
lazertryk

Støttet af
OTTO MØNSTEDS FOND

OPGAVEHÆFTE

TAG EXPERIMENTARIUM MED HJEM