



Materialer:

Til én klasse skal du bruge:

til hver elev:

fire slags **paprør**, nr. 1-4

en **linse**

et **okular** (sørg for at hver gruppe nogle forskellige okularer)

en **saks**

to runde stykker **sort karton** (med/uden hul)

en strimmel **karton**

et ark **alm. papir**

en **tændstik**

til hver gruppe:

1-2 ruller **malertape**

1-2 ruller **almindelig tape**

1-2 tuber **skolelim**

til læreren:

huggepibe

hammer

et **lille brædt**

'**compas cutter**' skæreværktøj

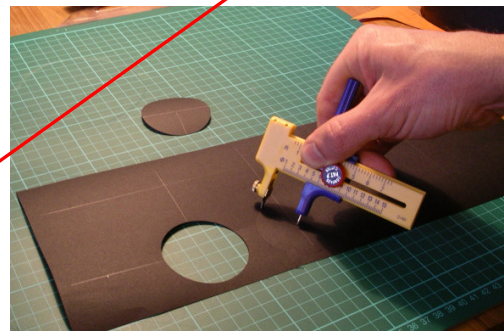
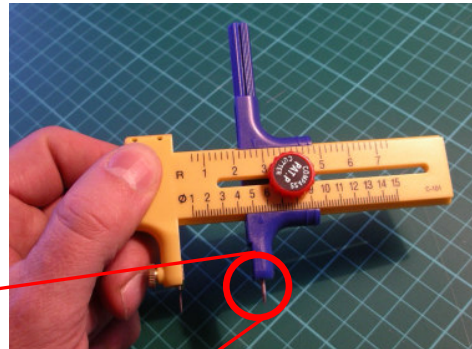
Bemærk: ovenfor betyder '**sort**' at materialet er inkluderet fra 'Børn af Galileo', mens '**rød**' betyder at du skal skaffe det selv.



Forberedelse:

Øv dig på at bygge kikkerten et par gange (brug ikke lim; så kan du skille den ad og prøve igen)!

Skær runde stykker sort karton ud; der skal være to stykker pr. elev, plus nogle ekstra som reserve. 'Compass cutter' værktøjet skal være indstillet til *diameter* på 55mm til den ene halvdel af hullerne og 53mm til den anden halvdel.

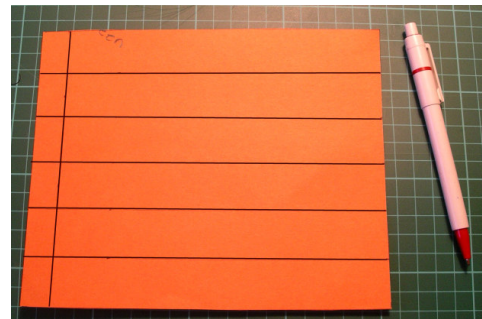


På 55mm skiverne skal der slås et hul i midten med huggepipen. Brug et brædt som underlag, hav brættet liggende på gulvet, slå *hårdt* to gange.

53mm skiverne skal ikke have noget hul.



På et andet stykke karton, markeres linier til udklipning af strimler, 25x190mm. Længden skal være precis 190mm. Marker en linie precis 15mm fra den ene kant. Eleverne kan selv klippe strimlerne ud eller du kan gøre det på forhånd. Der skal være én strimmel pr. elev plus nogle i reserve.





Gennemførelse:

Hav gerne en hjælperlærer med til de første to moduler (kikkertbyg + kikkertøvelser).

Del klassen op i grupper på 3-5 elever.

Sig, at linserne er skrøbelige og at de ikke må pakkes ud endnu. Fortæl, at du bygger kikkerten sammen med dem og at de bare skal følge dig.

Del materialerne ud til hver elev/gruppe.

Sid så alle elever kan se dig, byg kikkerten sammen med dem. Hvis dem hvert trin ved at gøre det selv, de skal ikke bruge denne skriftlige vejledning.

HUSK!!

**Dette projekt er endnu i udviklingsfasen.
Gør iagttagelser vdr. gennemførslen.
Hvad er godt, hvad er dårligt?**

**Vi skal vi bruge DINE kommentarer til at
forbedre materialet.**

På forhånd tak!



Byggevejledning:

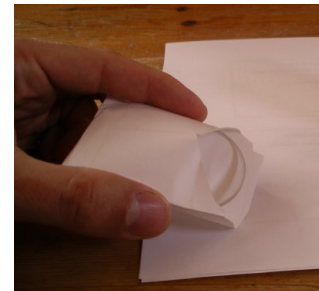
Læg et rent stykke papir på bordet, tag det korteste rør (nr. 1) og sæt nogle dråber lim rundt langs midten af rørets yderside. Tvær dem lidt ud med et lille stykke papir. Stil røret på papiret.



Med en tændstik sættes tre *små* dråber lim på rørets øverste kant. Pas på at der ikke løber lim ned i røret (hvis det sker skal man tvære det lidt ud med en finger).



Åbn konvolutten med linsen, lad den glide langsomt og forsigtigt ud på papiret. Lad den ikke falde og rør ikke ved linsen endnu.



Tag fat med to fingre omkring kanten af linsen. Vær meget forsigtig, rør ikke ved andet end linsens kant. Læg linsen op på limdråberne for enden af rør nr. 1, sørg for at linsen ligger midt på røret.



Hvis der kommer lim på linsen: vask i varmt vand, tør af med ren klud.

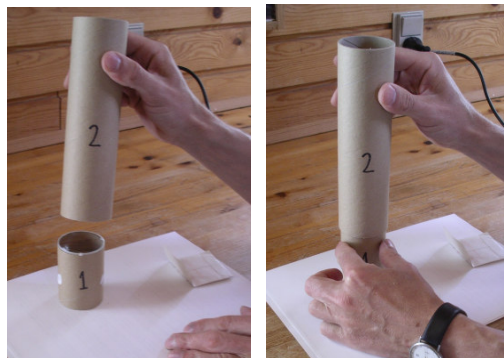
Sådan bygges kikkerten! (lærer vejledning)

Side 5 af 9

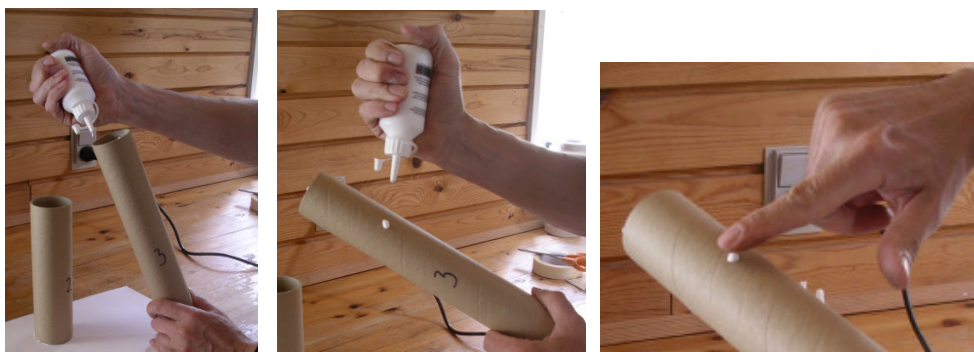


www.boernafgalileo.dk

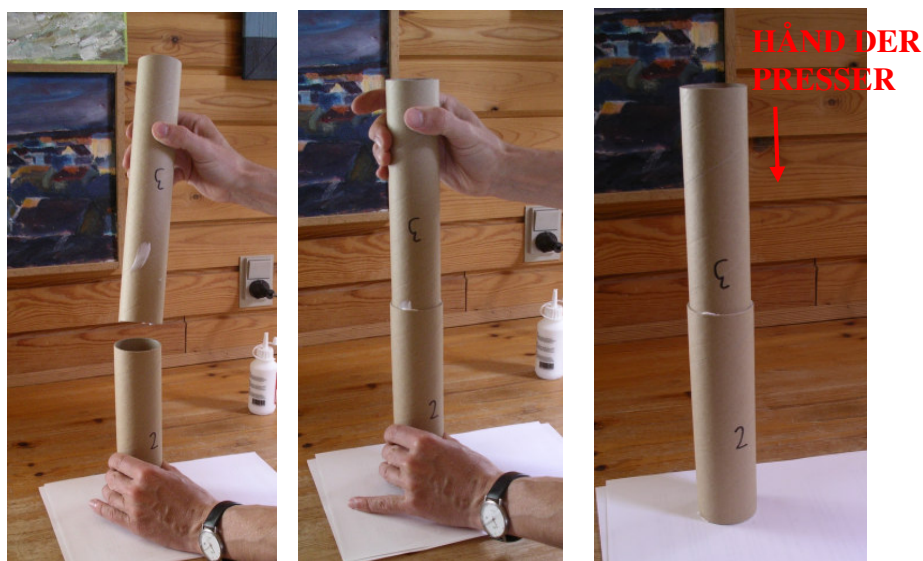
Tag rør nr. 2 og skub det forsigtigt ned over linsen og rør nr. 1. Skub det helt ned til papiret og lad det blive stående på bordet.



Tag rør nr. 3 og sæt tre små dråber lim på ende-kanten og nogle større dråber på ydersiden. Brug en finger til at tvære limen på ydersiden lidt ud.



Skub rør nr. 3 med limen nedad ind i rør nr. 2. Skub det helt ind så det presser ned mod linsen. Tryk godt til så du er sikker på at rørene er skubbet helt ind i hinanden, ellers kan linsen senere falde ud.



Sådan bygges kikkerten! (lærer vejledning)

Side 6 af 9



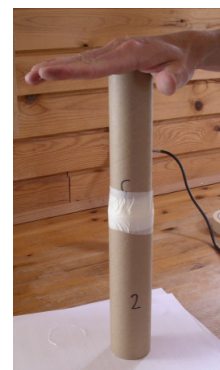
www.boernafgalileo.dk

Der hvor det ene rør stikker ud af det andet omvikles grundigt med malertape. Eleverne kan hjælpes ad to og to, vær gavmild med voksenhjælp her.

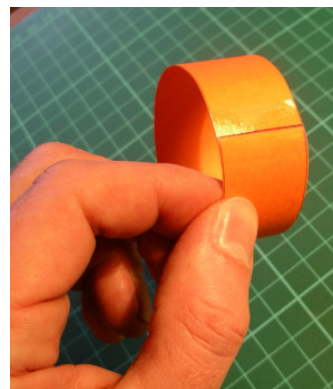
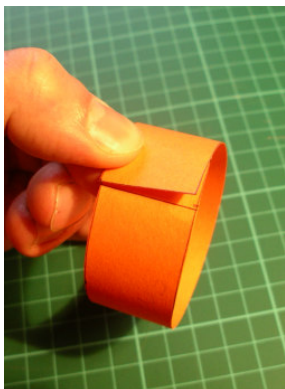


Stil kikkerten på bordet og pres rørene godt sammen. Lad dem stå og tørre mens du laver de næste ting.

(Du kan også lave mikroskop øvelsen med okularerne her, og fortsætte med kikkertbygningen næste gang. Sørg for at indsamle de halvfærdige kikkerter.)

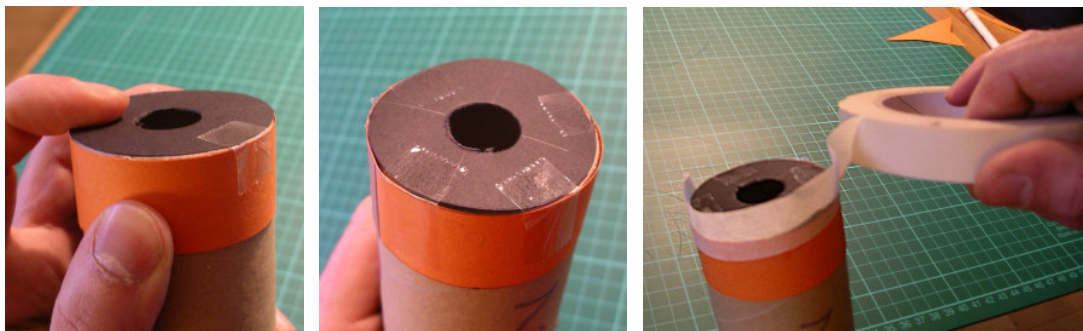


Tag en karton strimmel. Brug et stykke tape til at klistre strimlen sammen til en ring. Strimlens kant skal ligge præcis ovenpå stregen. Sæt et stykke tape både på ydersiden og indersiden, så der ikke er nogen frie ender.

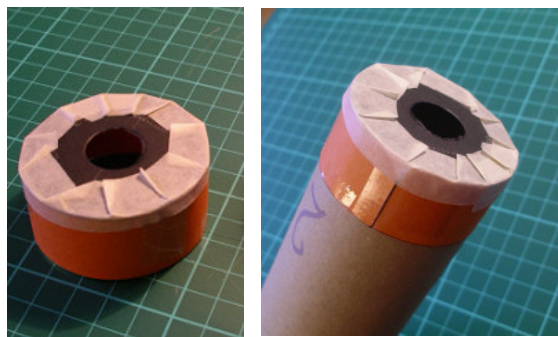




Montér karton ring + papskive med hullet på enden af kikkerten. Sæt 3-4 små stykker tape fast således at ringen og skiven hænger sammen. Lad en voksen omvikle kanten med malertape således at tapen stikker ca. halvvejs op. Fold malertapen ned på skiven.



Tillykke, nu er låget færdigt!



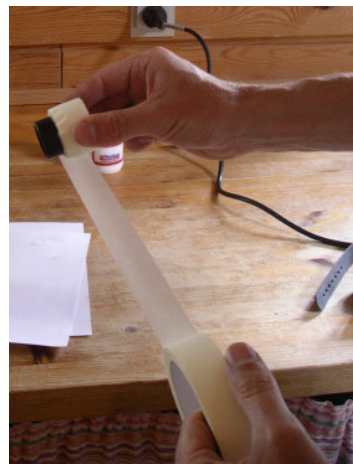
Låget skal bruges på to måder:

1. til at beskytte mod støv. Læg papskiven uden hul løst ned i låget og sæt det på kikkerten.
2. til at gøre kikkertens billede skarpere. Her skal låget monteres uden ekstra-skive så der kan komme lys igennem hullet.

Sæt det lukkede låg på kikkerten, så der ikke kommer støv på linsen.

Tag okulalet frem og fjern dækslerne. Undgå at røre ved linserne inde i okulalet.

Vikl 3×0.4 meter malertape rundt om okulalets tykkeste del så tapen flugter med okulalets ende-flade.



Sådan bygges kikkerten! (lærer vejledning)

Side 8 af 9



www.boernafgalileo.dk

Vrid tilsidst tapen godt til omkring okulalet. Det gør ikke noget hvis der er lidt buler.



Skub okulalet ind i rør nr. 4, det skal sidde lidt stramt og ikke falde ud når du vender røret nedaf. Hvis okulalet sidder for løst kan du vikke lidt mere tape rundt om det. Det er godt at kunne pille okulalet ud, så sæt det ikke for stramt og stik det ikke helt ind i kikkerten!



Stik den tomme ende af røret med okulalet ind i kikkertens tomme ende.



Sådan bygges kikkerten! (lærer vejledning)

Side 9 af 9



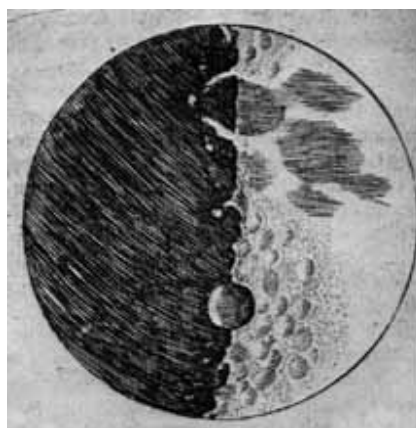
www.boernafgalileo.dk

Sæt de to klistermærker på kikkertens tykke rør. Ingen klistermærker må komme på det tynde rør som holder okulalet. Skriv dit navn på kikkerten. Nu er kikkerten færdig!!

Husk at passe på låget og den ekstra papskive. De skal bruges senere!



Man fokuserer ved at trække okular-røret ind og ud. Start med at have okular-røret stikkende ca. 12cm ud fra kikkerten; så er den næsten fokuseret. Du kan selv finjustere fokus. Sæt tilsidst en streg for at markere dette sted, så kan kikkerten nemt fokuseres i fremtiden.



Galileo - 1611