

Pokusy v přírodovědě na 1. stupni ZŠ

Téma 4: Světlo

Jak se světlo šíří

- Jak cestuje světlo například ze žárovky do vašich očí? Jde přímo rovně nebo po nějaké zakroucené dráze? Vymyslete experiment, kterým potvrdíte svou hypotézu.

- Je světlo vidět?

Pokuste se zviditelnit světlo. Posviťte v zatemněné místnosti laserovým ukazovátkem na strop. Na stropě uvidíte osvětlenou tečku, ale paprsek světla mezi ukazovátkem a stropem není vidět. Foukněte do cesty paprsku trochu kouře (lze použít např. i osvěžovač vzduchu). Paprsek je vidět. Od částecek kouře se odráží světlo do vašich očí.

- Zamyslete se nad tím, proč vidíme předměty okolo sebe a jak přitom jde světlo. Načrtněte to třeba pro knížku ležící na stole a vyznačte i směr chodu paprsků světla.

- Promítání svíčky

V listu bílého papíru udělejte špendlíkem malou díрку. Před dírkou dejte hořící svíčku a promítněte na stěnu její obraz. Proč je převrácený? Jak ovlivní velikost dírky kvalitu obrazu? (Význam clony u fotoaparátu.)

Výroba dírkové komory

Pomůcky: krabice (kus trubky nebo kelímek od jogurtu), pauzák, čtvrtka, nůžky, izlepa
Návod: Vyroberte si nejjednodušší fotoaparát - dírkovou komoru. Použijte libovolnou krabici (nebo kus trubky či kelímek od jogurtu), místo víka nalepte průsvitný papír (nejlépe pauzák). Ve dně krabice udělejte větší díрку. Ze čtvrtky vystříhnete proužek a do něho udělejte za sebou asi 4 dírky různých velikostí, od nejmenší po větší. Pásek uchyťte tak, aby se dal posouvat přes díрку ve dně krabice. Díрку namířte např. na hořící svíčku. Vidíte její obraz, jaký je a proč? Jak se bude měnit při změně velikosti použité dírky? Podrobný návod s nákresy viz níže.

Jak se světlo odráží

- Hraní se zrcátky

Pokuste se pomocí zrcátka pustit prasátko na určené místo. Totéž pak udělejte se dvěma zrcátky. Nakreslete, jak se světlo po dopadu na zrcátko odrazí.

- Koutový odrazeč

Vymyslete, jak nastavit dvě zrcátka, aby se světlo, které na ně dopadá, odrazilo do původního směru.

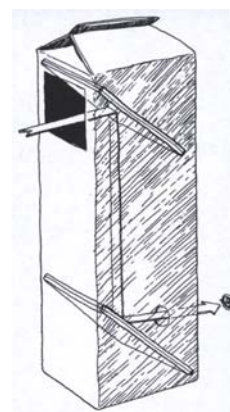
Výroba periskopu

Nejprve vymyslete, jak takový periskop funguje a pak si ho vyrobte.

Pomůcky: dvě zrcátka, vyšší krabice od mléka, nůžky

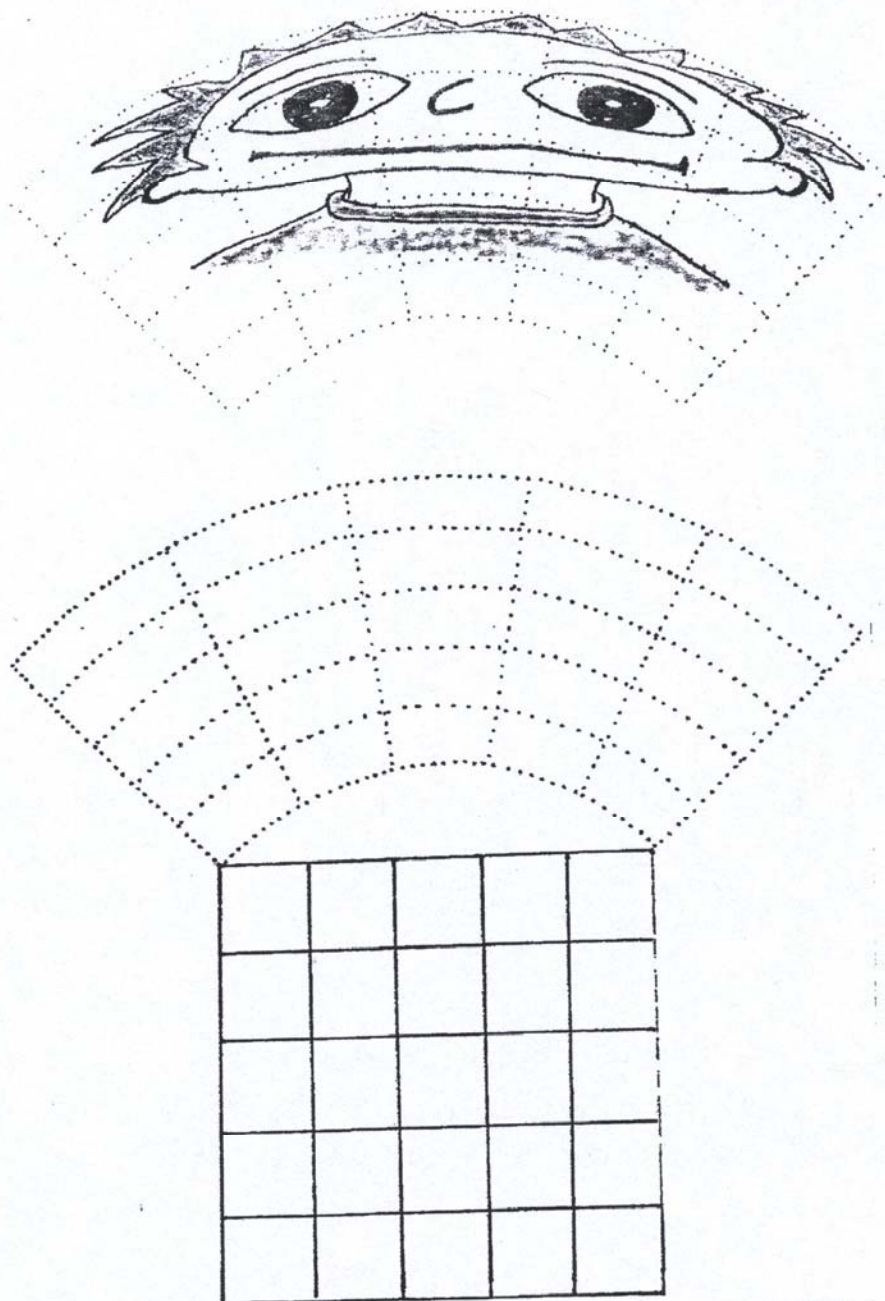
Návod: Do krabice vystříhnete po stranách dva a dva otvory pro zasunutí zrcátek podle obrázku. V horní části přední stěny vystříhnete větší otvor, kterým budete mířit na sledované objekty. V dolní části zadní stěny udělejte díрку, kterou se budete dívat.

Delší periskop si můžete udělat z většího kartonu. Návod a nákres najdete níže.



- Válcové zrcadlo

Ustříhnete si kus zrcadlové folie, ohnete ji do tvaru válce podle spodní části obrázku. Hlavičku postavičky v ní vidíte nezkreslenou. Folii můžete nalepit třeba na hrnek s vhodným poloměrem. Do čtvercové sítě si pak můžete nakreslit vlastní obrázek a přenést ho do druhé sítě. (Obrázek se sítí převzat od Debrujárů.)



Jak se světlo láme

- Špejle do vody ponořená, jeví se nám zalomená

Do sklenice s vodou ponořte špejli tak, aby část zůstala nad vodou. Proč se nám zdá, že je špejle u hladiny ohnutá?

- Kouzlo s kuličkou

Na dno hrnku nalepte kuličku z plastelíny. Podívejte se do hrnku tak, aby hrana hrnku zakrývala kuličku. Pak někoho poproste, aby do hrnku opatrně nalil vodu. Jak je možné, že kuličku uvidíte?

- Zviditelnění lomu světla

Začadřte prostor nad hladinou vody v akváriu. Posviťte do vody laserovým ukazovátkem a sledujte průchod paprsku.

- Úplný odraz

Nyní sviťte laserovým ukazovátkem nejprve skrze vodu. Měňte úhel, pod kterým dopadá paprsek odspodu na hladinu, a sledujte jeho chování. Při malých úhlech dopadu (měří se od kolmice dopadu) část světla prochází do vzduchu (láme se přitom od kolmice) a část světla se odráží od hladiny zpět do vody. Zvětšujete-li úhel dopadu, dojde při jistém (tzv. mezním) úhlu k tomu, že již žádné světlo neprojde ven do vzduchu a všechno se odráží od hladiny zpět do vody. Říká se tomu úplný odraz.

- Polapené světlo – světlovod

U dna plastové láhve udělejte otvor. Do láhve napusťte vodu a nechte ji stříkat ven. Skrze láhev posviťte do vytékajícího pramínku vody laserovým ukazovátkem. Všimněte si, že světlo se odráží uvnitř pramínku vody a ven se nedostane (dochází k úplnému odrazu). Na tomto principu fungují světlovody.

- Hraní s čočkami

Pohrajte si s různými skleněnými čočkami. Podívejte se skrze ně. Zkuste si přes ně promítnout na stěnu okna. Jde to se všemi? (Jen se spojkami.) Vyzkoušejte, při jaké vzdálenosti je obraz nejostřejší – je to u všech stejné? (Liší se to podle ohniskové vzdálenosti čočky.) Můžete si zkusit přes spojnou čočku promítnout na stěnu plamen svíčky.

- Dalekohled

Sestavení jednoduchého dalekohledu ze dvou čoček. Keplerův - dvě spojky, objektiv s velkou ohniskovou vzdáleností, okulár s malou. Galileův – objektiv spojka s velkou ohniskovou vzdáleností, okulár rozptylka s malou ohniskovou vzdáleností.

- Jak fungují brýle?

Vidíme-li špatně do dálky (krátkozraké oko), vytváří se obraz před sítnicí a v brýlích musíme mít rozptylky, abychom ho posunuli dozadu na sítnici a viděli ostře.

Vidíme-li špatně nablízko (dalekozraké oko), vytváří se obraz za sítnicí a v brýlích musíme mít spojky, abychom ho posunuli dopředu na sítnici a viděli ostře.

- Vodní čočka

Prohlédněte si nějaký psaný text přes válcovou kádinku s vodou a přes kulovou baňku s vodou.

- Bezpečnost práce s laserovými ukazovátky

- Duha

Bílé světlo je složeno z mnoha různých barev (liší se vlnovou délkou). Při lomu a odrazu světla na vodních kapkách se světlo rozkládá. (Světla s různou vlnovou délkou se lámou různě.) Ukázka rozkladu světla při průchodu hranolem.

- Skládání barev

- Proč je obloha modrá?

Na shlucích částic v atmosféře se nejvíce rozptyluje modré světlo.

Pokus:

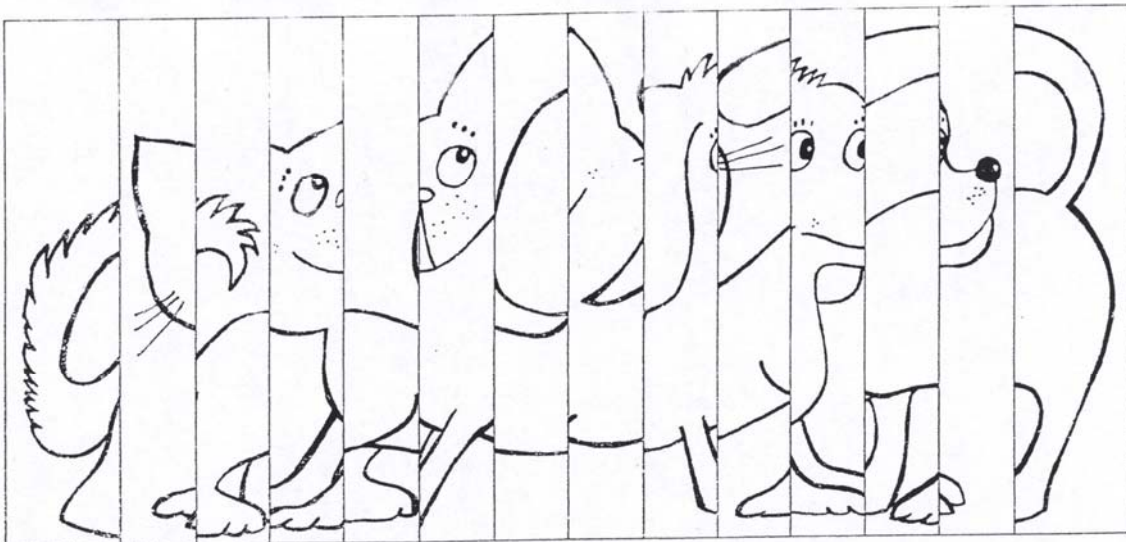
Ve vodě v akváriu dobře rozpustíme kapku mléka. Při posvícení úspornou zářivkou by měla být vidět namodralá barva. (S normální žárovkou to nefunguje, světlo z ní neobsahuje moc modré složky.)

- Červánky

Je-li Slunce nízko nad obzorem (při východu a západu), musí světlo absolvovat delší cestu skrze atmosféru. Nejdříve se rozptyluje modrá barva a zůstávají barvy z druhého konce spektra – červená, oranžová.

Výroba „Kočkopsa“

Poskládejte obrázek do harmoniky podle vyznačených přehybů. Pak se na něj podívejte zleva a poté zprava. Co vidíte?



(Obrázek převzat od Debrujárů.)

Výroba pohyblivých obrázků

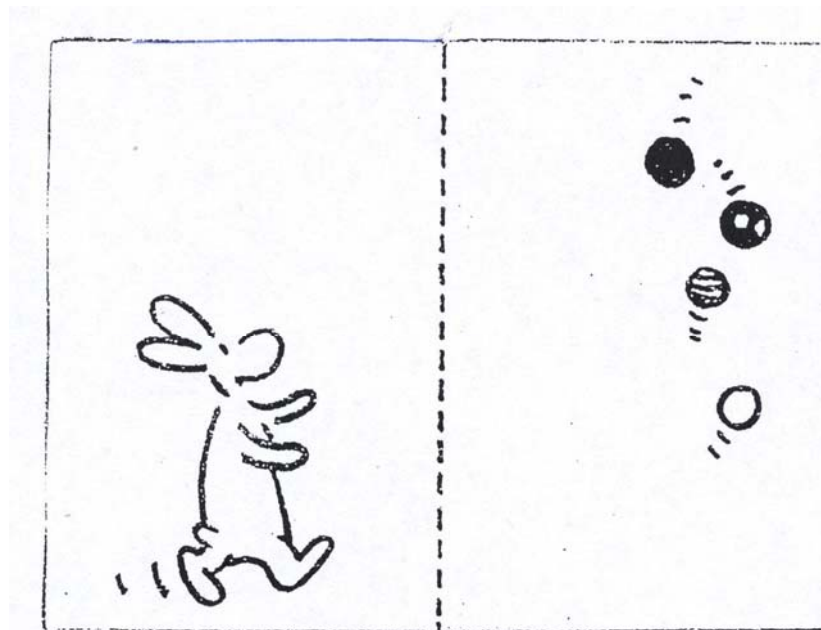
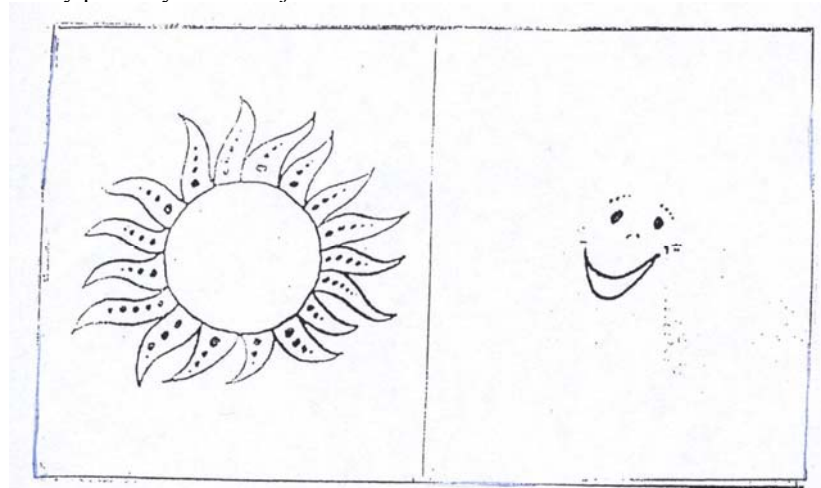
Pomůcky: vzory obrázků, nůžky, lepidlo, nit, špejle

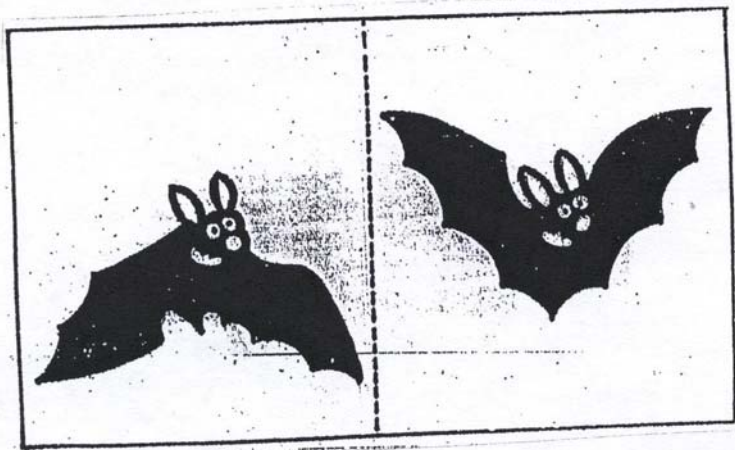
Návod: Vystříhnete obrázek, přehnete podle vyznačené čáry a namažete lepidlem. Doprostřed vložte buď kus nitě tak, aby oba konce přesahovaly ven, nebo kus špejle, tady stačí, aby koukal ven jeden konec.

Uchopte obrázek za nit (špejli) a rychle jím otáčejte. Co vidíte? (Sluníčko se směje; Bob si hází míčkem a netopýr mává křídly.)

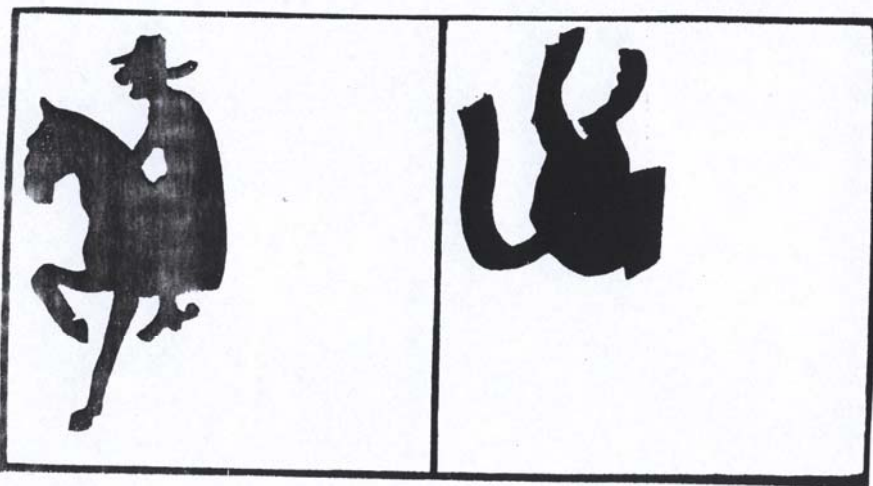
Využívá se setrvačnosti oka, které již není schopno vnímat obrázky odděleně (podobně jako ve filmu).

Vzory převzaty od Debrujárů.



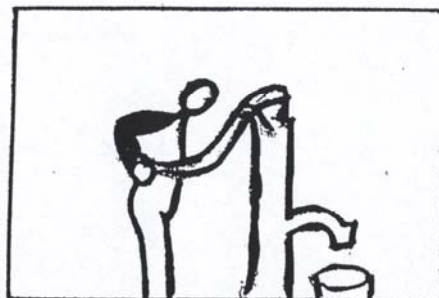
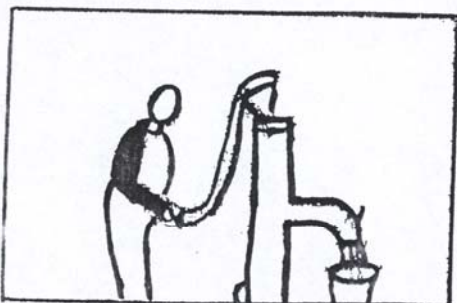


Tímto obrázkem otáčejte okolo vodorovné osy.



Jiná varianta:

Vystříhnete si oba obrázky pumpaře. Dejte je na sebe a scvakněte na levém okraji sešívačkou. Horní obrázek naviňte na tužku. Pak jím rychle přejíždějte přes spodní obrázek. Vidíte, jak pumpař pumpuje.

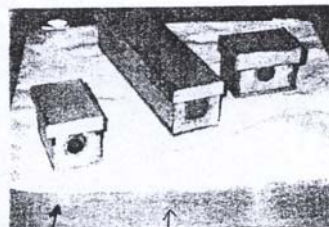
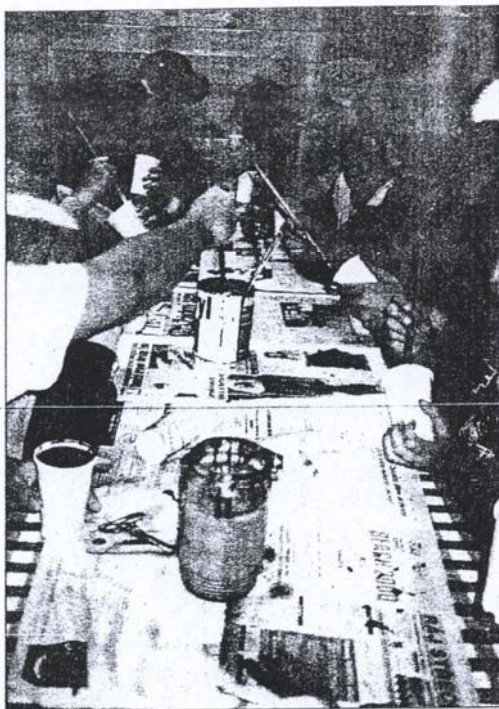


Návod k dírkové komoře: (převzato od Debrujárů)

Dírková komora jednoduše

Potřeby:

Kelímek od jogurtu, černá temperová barva, tekutý škrob nebo disperzní lepidlo, svačtinový papír, gumičky, svíčka, připínaček nebo jehla



dírková komora „normal“
dírková komora „teleskopická“
dírková komora „širokouhlá“

Příprava a provedení:

Vnitřní část kelímku natřeme černou temperovou barvou smíchanou se škrobem nebo disperzním lepidlem. Po zaschnutí propícheme do dna díрку pomocí připínačku nebo jehly. Na horní část kelímku vytvoříme promítací stěnu z průsvitného svačtinového papíru, který upevníme gumičkami. Pracujeme raději ve tmě. Kelímek otočíme dnem k plameni svíčky ve vzdálenosti asi 20 cm. Na promítací stěně se vytvoří obraz plamene svíčky, který je výškově převrácený.

Vysvětlení:

Světlo se šíří přímočaře. Světelný paprsek ze špičky plamene prochází dírkou a dopadá na spodní část promítací stěny. Paprsek ze spodní části plamene po průchodu dírkou dopadá na horní část stěny. Na promítací stěně se proto vytvoří obraz výškově převrácený.

Ukázky fotografií z dírkových komor



Foto z dírkové komory „normal“

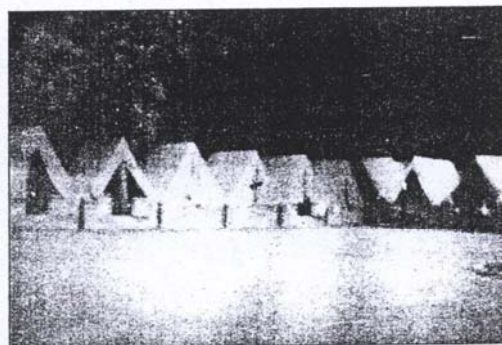
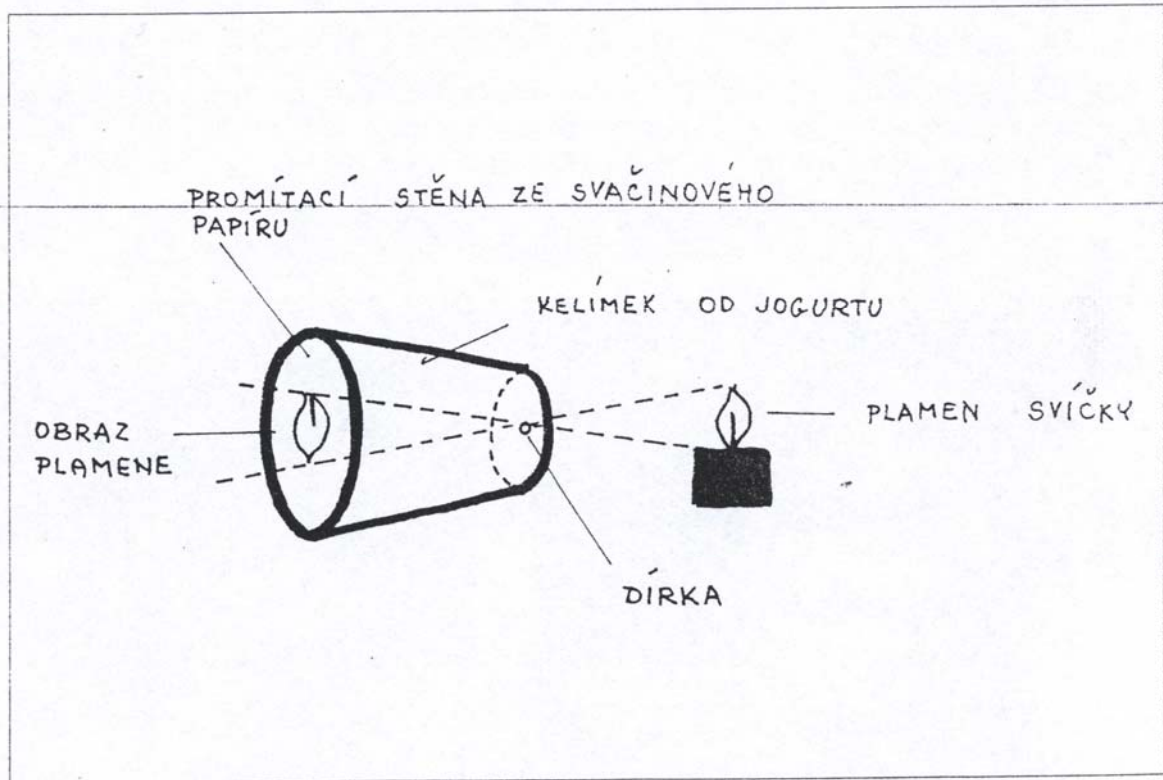
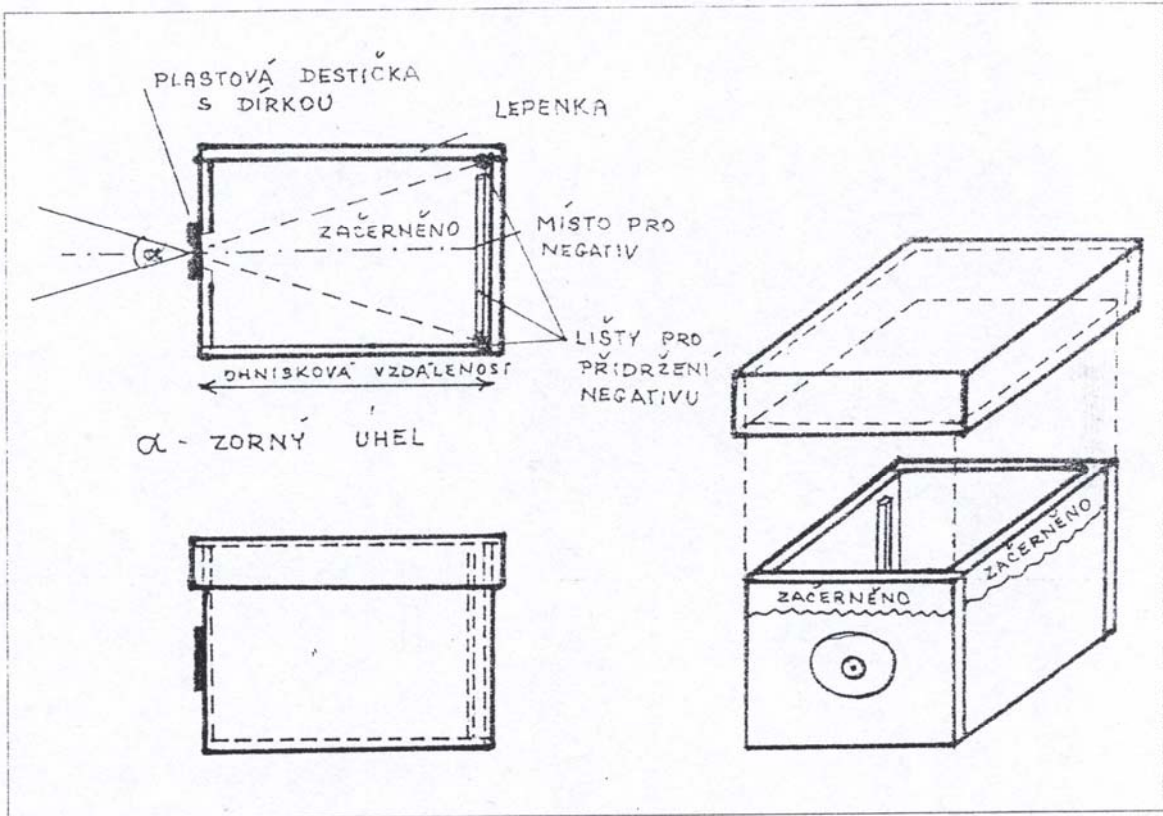


Foto z dírkové komory „širokouhlé“



Návod k periskopu: (převzato od Debrujárů)

rok 1624 PERISKOP

V roce 1634 sestrojil Johannes Hevel v Gdaňsku periskop s čočkami a zrcátky pod úhlem 45°. Byl to pozemní periskop. Lodní periskop byl použit až o 250 let později. Periskop je přístroj, na pozorování z úkrytu. Nejsou jim v dnešní době vybaveny jen ponorky, mají ho také děla, tanky a pěšáci v zákopech. Periskopem pozorují vědci život zvířat ve volné přírodě. Pomáhají si jím i kominíci, když potřebují nahlédnout do komína otvorem ve zdi. Nejčastěji se však používá periskop tam, kde pozorovatel chce zůstat neviděn a přesto vidět.

Realizace:

- zhotovení si funkčního modelu periskopu
- použití periskopu v terénu při hře a soutěži

Periskop

Potřeby:

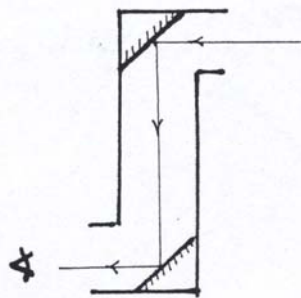
Karton o rozměrech 35 x 50 cm, lepidlo Herkules, 2 kapesní zrcátka (max. 6 x 8,5 cm), pravítko, nůžky, tužka, kancelářské sponky

Příprava a provedení:

Na jeden karton si narýsujeme šablonu podle vzoru a vystříháme ji. Tuto šablonu pak obkresluje na další tvrdé papíry a pomocí pravítka dorýsujeme všechny potřebné vyznačené čáry. Podle plných čar vystříháme. Čárkované čáry obtáhneme podle pravítka obrácenou stranou nůžek a ohneme. Slepíme tubus a na vyznačená místa vlepíme zrcátka. Po zaschnutí ohneme části se zrcátky a upevníme kancelářskými sponkami.

Vysvětlení:

Periskop je optický přístroj, který využívá odrazu světelných paprsků na rovinném zrcadle. Průchod paprsků je zobrazen na obrázku.



šablona

