

ŽÁKOVSKÁ OPTICKÁ DESKA - ZRCADLA

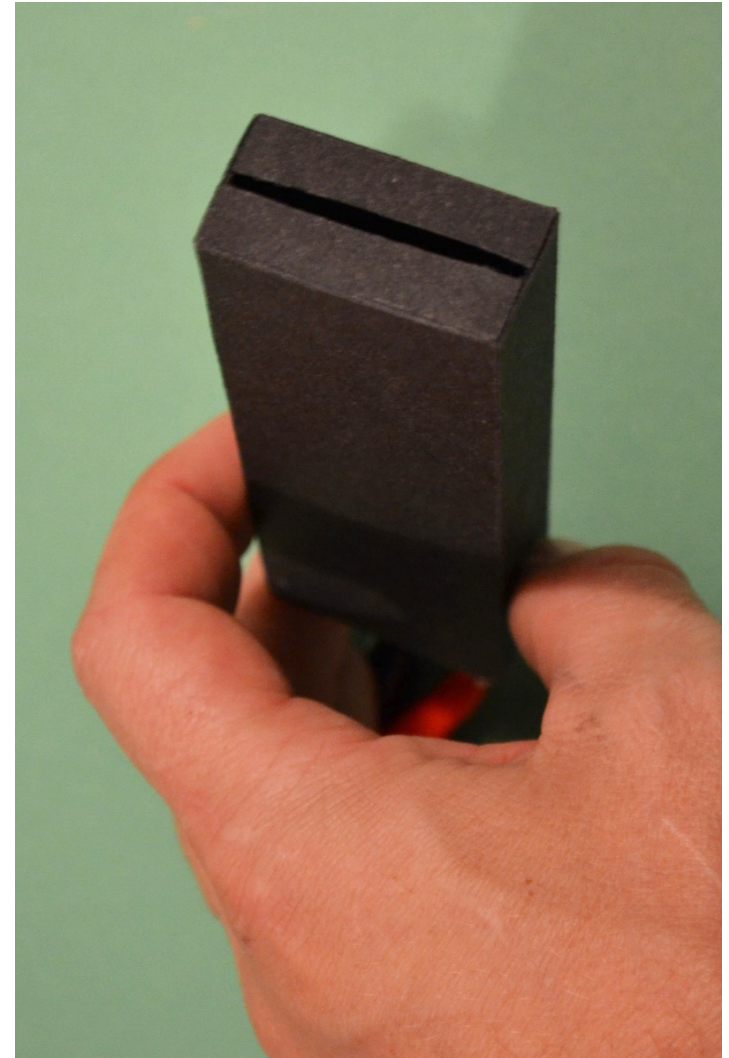
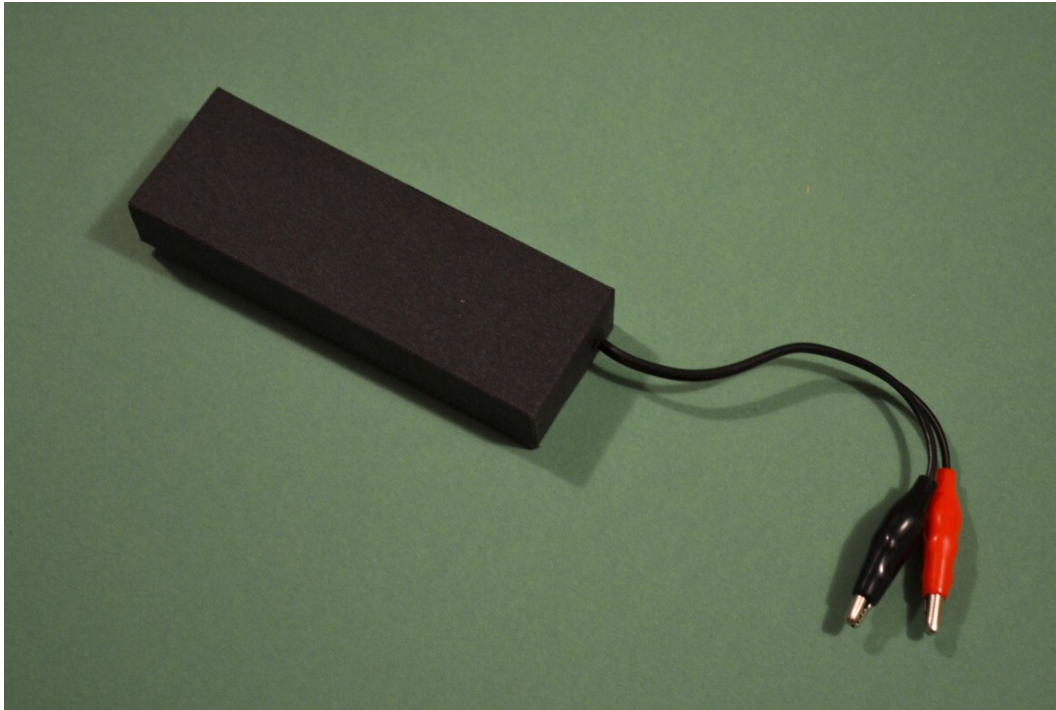
Motivací pro tuto pomůcku pro mě bylo vystoupení učitelů z Japonska, kteří přednášeli o tom, jak vyučují zákon odrazu. Z jejich fotografií nebylo jasné, jak žákovské zdroje světla fungují, ale zkusil jsem je vyrobit po svém.

Základem je řada 4 LED zapojených paralelně přes ochranný rezistor na plochou baterii. Použil jsem vysoko-svítivé zelené LED se svítivostí 13 000 mCd a vyzařovacím úhlem 10° (katalogové číslo GME: 511-571).

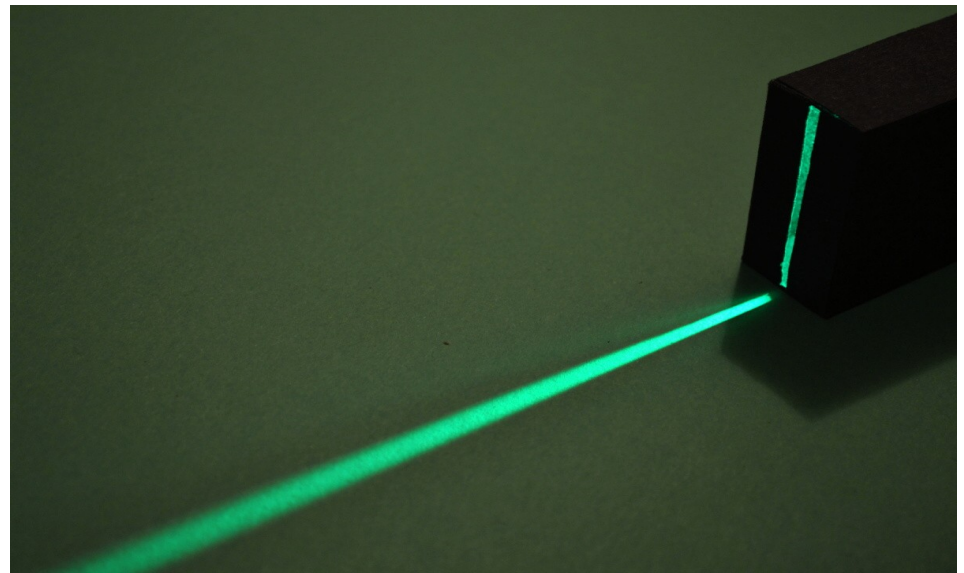
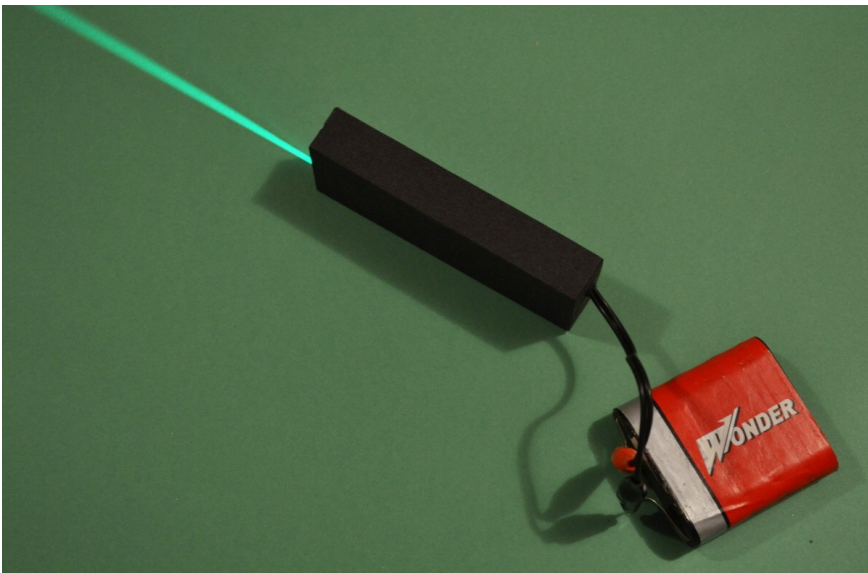


řez krabičkou - viz následující strana

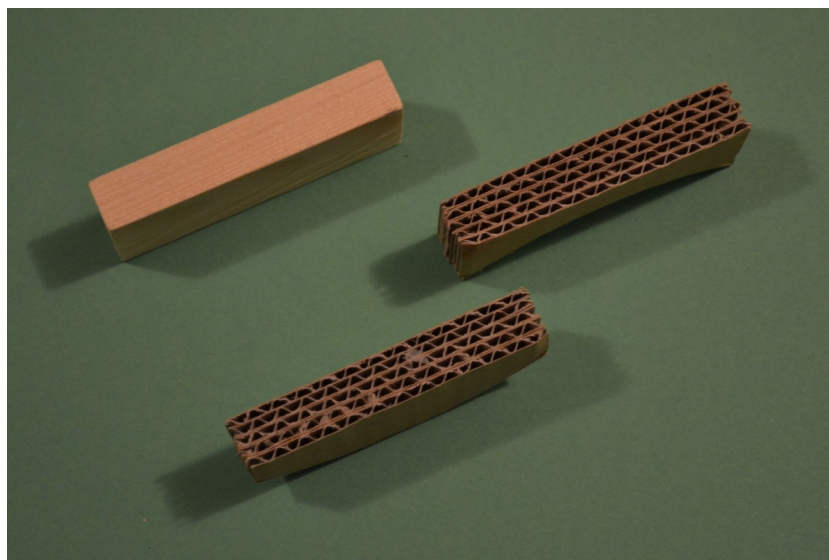
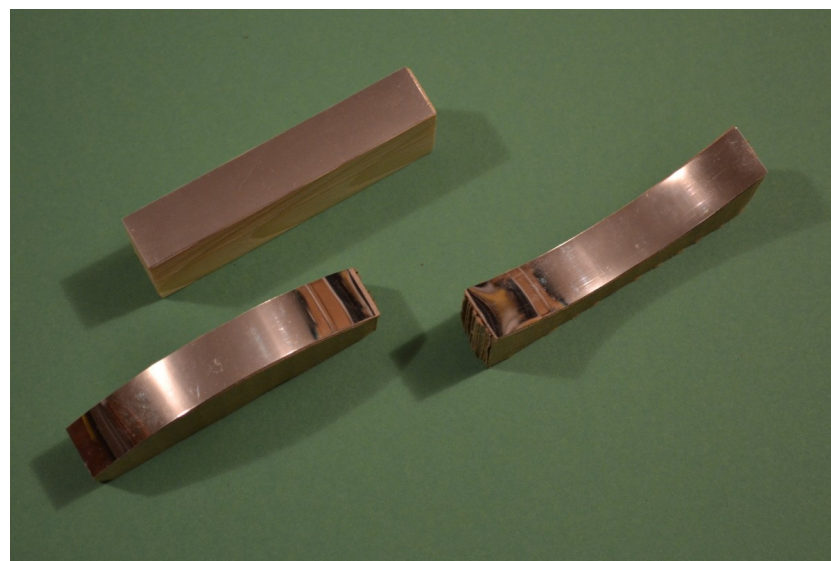
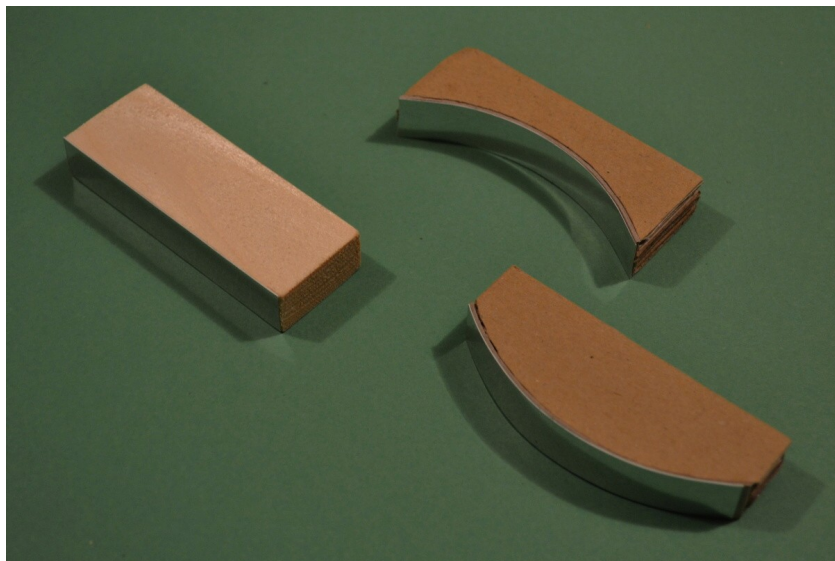
LED jsou osazeny v krabičce z tvrdého černého papíru o délce 12 cm, která má v čelní stěně štěrbinu o šířce 2 mm.



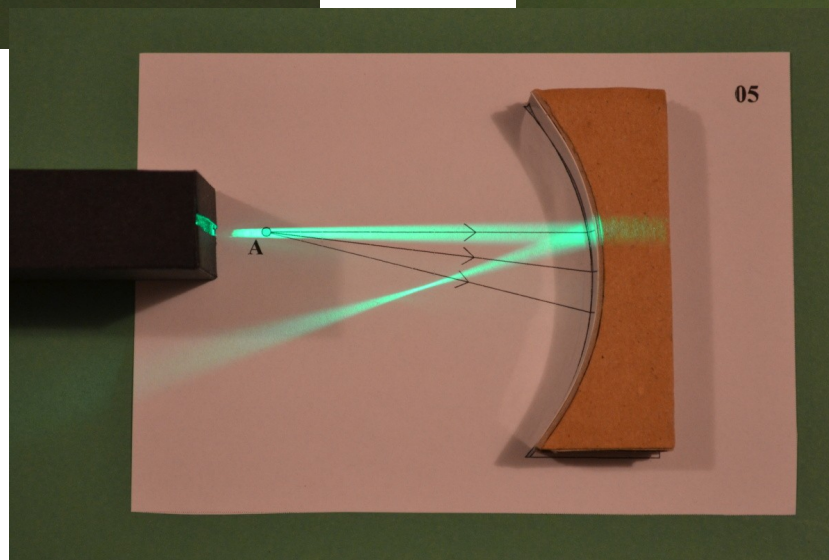
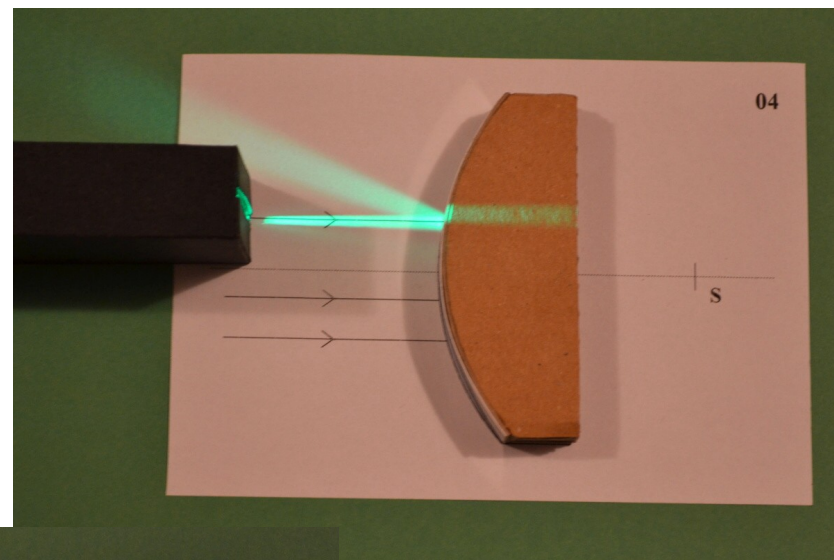
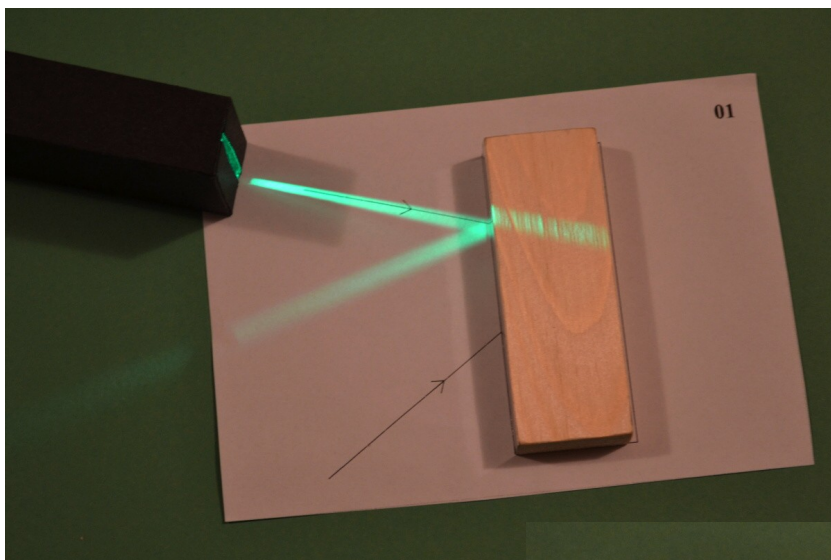
Po zapojení na zdroj vytváří světlo diod na podložce proužek, který při troše drzosti můžeme prohlásit za model paprsku. Je dostatečně silný na to, aby se při pokusech nemuselo zatemňovat.



Krabičky jsou doplněny modely zrcadel. „Rovinné zrcadlo“ tvoří dřevěný hranolek, „kulová zrcadla“ jsou slepena z několika vrstev vlnité lepenky (každá vrstva byla řezána zvlášť). Boční stěny jsou polepeny samolepící zrcadlovou folií.



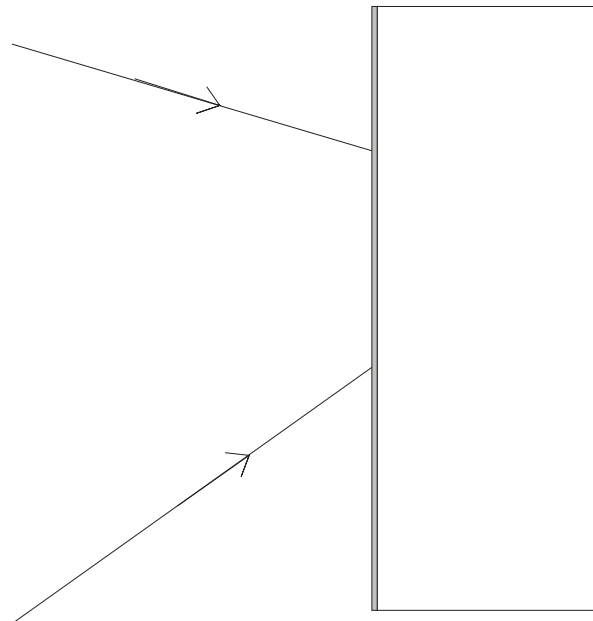
Sadu doplňují pracovní „lístky“, které si můžete stáhnout v samostatném souboru. Lístky obdrží každý žák, krabičkou si posvítí po naznačeném dopadajícím paprsku a zakreslí, kam se paprsek odráží. Lístek si pak vlepí do sešitu.



Přehled pracovních lístků

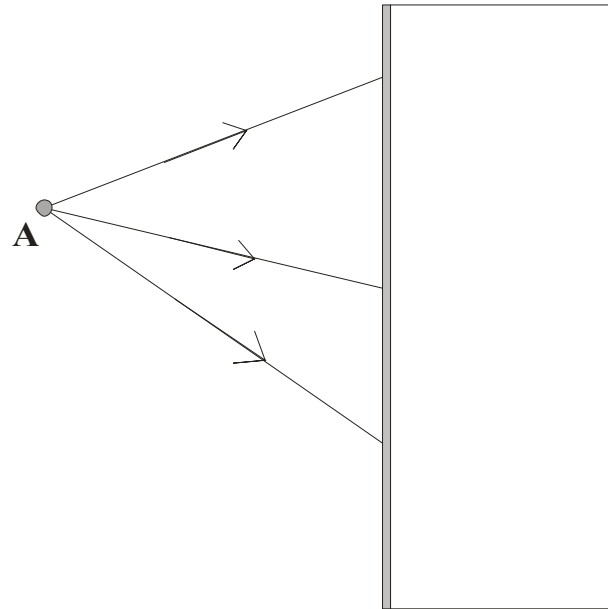
1. Zákon odrazu

Žáci hledají odrazy dvou náhodných paprsků. Do lístku mohou dodatečně dokreslit kolmice v bodech dopadu, úhel dopadu a úhel odrazu. Doplňkovým problémem je, jak svítit, aby se světlo odráželo zpět ke zdroji.



2. Zobrazení rovinným zrcadlem

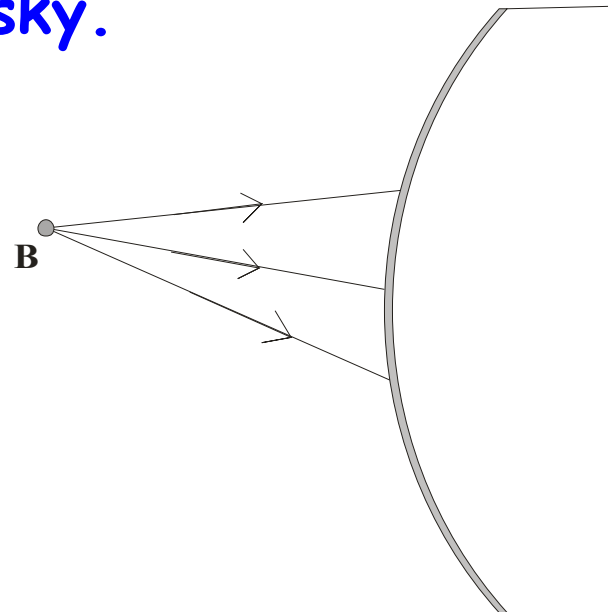
Hledají odraz tří paprsků vycházejících z jednoho bodu. Vznikne rozbíhavý svazek. Vznikne rozbíhavý svazek. Nyní nastává zřejmě nejsložitější část geometrické optiky - přesvědčit žáky, že oko vidí obraz bodu A tam, odkud odražené paprsky zdánlivě vychází.



3. Zobrazení vypuklým zrcadlem

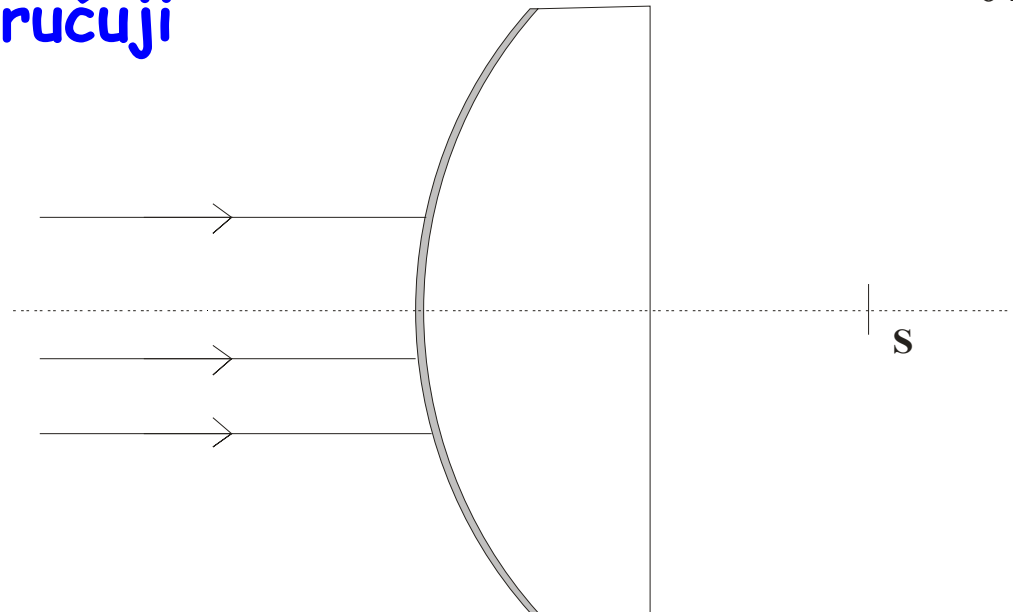
Podobně jako v předchozím případě hledají obraz bodu B ve vypuklém zrcadle.

Použití reálného světla a zrcadla umožňuje nalezení obrazu bez toho, aniž by znali konstrukční paprsky.



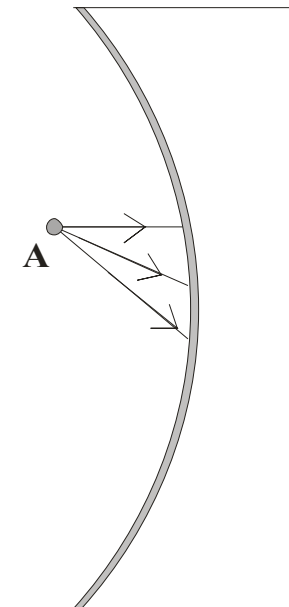
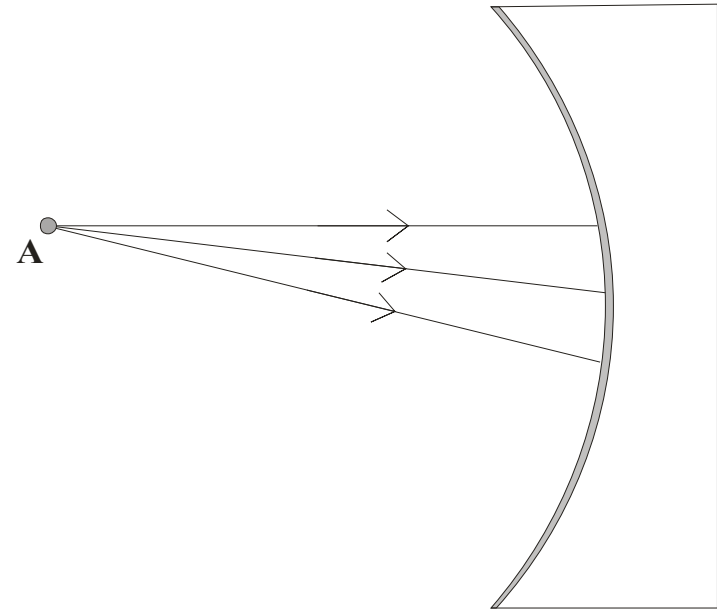
4. Hledání ohniska vypuklého zrcadla

Zde narazíme na „kulovou vadu“ - odražené paprsky nevycházejí z jednoho bodu ležícího na polovině poloměru křivosti (spíše z jakési „oblasti“). Namísto meditací nad paraxiálním prostorem doporučuji s žáky uzavřít džentlenskou dohodu o tom, že se budeme tvářit, jako by paprsky z jednoho bodu vycházely. Usnadní nám to život.



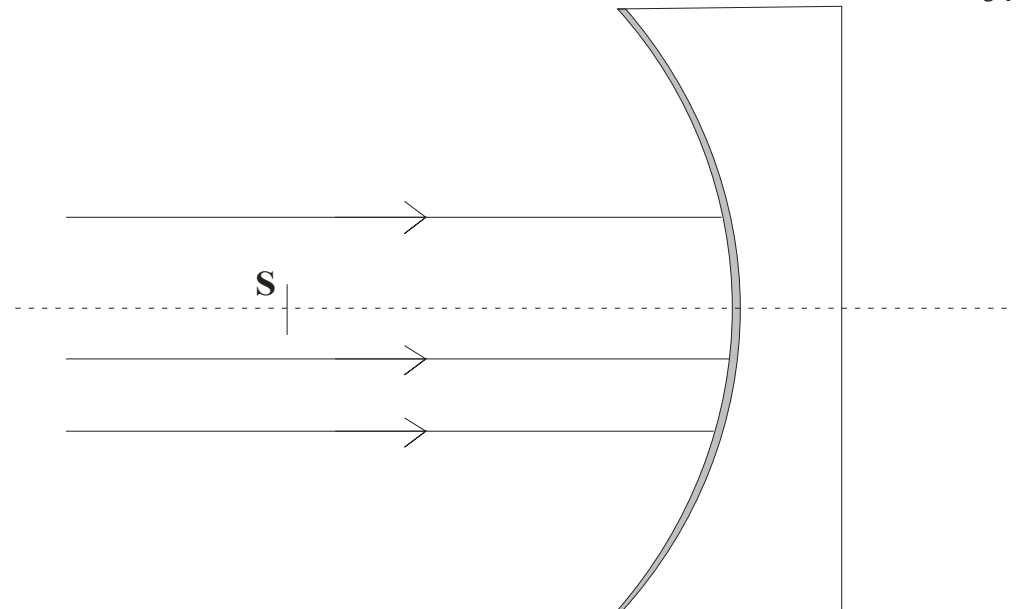
5/6. Zobrazení dutým zrcadlem

Tak, jako předtím, hledají obraz bodu. S ohledem na chování dutého zrcadla jsou zde dva pracovní listky pro dva rozdílné výsledky (tj. jednou vzniká skutečný a podruhé neskutečný obraz).



7. Hledání ohniska dutého zrcadla

Opět se odražené paprsky neprotnou v jednom bodě. Je zde pěkně vidět, že čím dále jsme s paprskem od osy, tím dále od ohniska paprsek protíná osu.



Soustavy rovinných zrcadel

S použitím dvou rovinných zrcadel mohou žáci zkoumat chování paprsku mezi dvěma zrcadly (kolnými, rovnoběžnými, šikmými).

