

VLASTNOSTI OKA

Potřeby: tužka, čistý bílý papír velikosti A4, barevné fólie (např. obaly na učebnice), „ptáček v kleci“, „dírková komora“ nebo při nemožnosti zatemnění „model fotoaparátu“, pastelky různých barev, pero s víčkem

Příprava pomůcek: žáci si mohou podle předlohy vyrobit doma

1. „Ptáček v kleci“

Pomůcky: čtvrtka, kružítko, pastelky, špejle, lepidlo, nůžky

Postup:

- 1) ze čtvrtky vystřihni dva stejné kruhy
- 2) na jeden kruh nakresli ptáčka
- 3) na druhý kruh nakresli klec
- 4) obrázek klece polož na stůl tak, aby klec ležela obrácená na desce stolu
- 5) přes polovinu kruhu přilep špejli
- 6) ke kruhu přes špejli přilep druhý kruh ptáčkem navrch

2. Dírková komora

Pomůcky: malá krabička, průsvitný papír, lepidlo, jehla, nůžky

Postup:

- 1) z jedné strany krabičky uprostřed propíchni jehlou malou díрку
- 2) z druhé strany vystřihni v krabičce čtvercový otvor a přelep ho průsvitným papírem



3. Model fotoaparátu

Pomůcky: krabička, průsvitný papír, lepidlo, čtvrtka, lupá, kružítko, nůžky

Postup:

- 1) podle průměru lupy udělej ze čtvrtky trubičku
- 2) v krabičce vystřihni kruhový otvor tak, aby do něj papírová trubička přesně zapadla
- 3) proti kruhovému otvoru z krabičky vystřihni čtvercový otvor, ten přelep průsvitným papírem
- 4) lupu vsuň do papírové trubičky a tu vsuň do otvoru v krabičce

Úkoly: žáci pracují ve dvojicích

1. Jeden žák si zakryje oko a druhým se dívá na silný zdroj světla. Potom se oběma očima podívá na spolužáka.

Napiš, co pozoruješ na spolužákovi, který si zakrýval jedno oko!

.....

.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....

2. Na papír nakresli dva malé tmavé kroužky vzdálené 10 cm od sebe. Zakryj si dlaní levé oko a pravým sleduj pouze levý kroužek. Papír při tom posunuj do různé vzdálenosti od oka.

Napiš, co pozoruješ!

.....

.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....

3. Na papír nakresli malý kroužek a polož ho na stůl, alespoň 50 cm od Tvého oka. Chvilí se dívej jinam, pak vezmi tužku, zavři jedno oko a pokus se jedním plynulým pohybem ruky trefit tužkou do kroužku.

Napiš, co pozoruješ!

.....

.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....
.....

4. Zavři jedno oko, vezmi do jedné ruky pero a jeho uzávěr do ruky druhé. Paže mírně pokrč a pokus se dát uzávěr na pero.
Poznáš, jestli je uzávěr za perem nebo před perem?

.....
.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....
.....

5. Podívej se skrz dírkovou komoru na zapálenou svíčku nebo přes model fotoaparátu na dobře osvětlenou krajinu, monitor nebo obraz promítnutý dataprojektorem.
Napiš, co pozoruješ!

.....
.....

Jak Tvé pozorování souvisí s lidským okem?

.....
.....

6. Dej jeden prst od každé ruky před oči. Dívej se upřeně na něco, co je za těmito prsty. Prsty nepohybuj.
Co překvapivého vidíš před svými očima?

.....
.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....
.....

7. Udělej trubici srolováním papíru velikosti A4. Dej trubici ke svému pravému oku. Levou ruku dej vedle trubice. Zavři levé oko a dívej se tubicí.
Co překvapivého vidíš?

.....
.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....
.....

8. Roztoč mezi prsty špejli s nalepenými kolečky. Ruce měj natažené.
Napiš, co pozoruješ!

.....
.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....
.....

9. Sleduj chvíli dobře osvětlenou bílou plochu přes barevnou fólii. Potom fólii odlož.
Co vidíš na bílé ploše?

.....
.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....
.....

10. Vezmi několik pastelek do neosvětlené místnosti. Ve chvíli, kdy je rozeznáš, urči jejich barvy!
Dokážeš pastelky rozdělit podle barev?

.....
.....

Napiš důvod svého pozorování!

.....
.....

11. Naměř kolmo od lavice ke svým očím vzdálenost 25 cm. Toto je vzdálenost, při které se Tvé oči nejméně namáhají! Vzdálenost, kterou bys měl při práci u stolu dodržovat, pokud si nechceš zkazit zrak.

Poznámky k pracovnímu listu pro učitele

- Pozorování:** Oko, kterým se žák díval do přímého světla, má menší zřítelnici než oko, které bylo zakryté.
Zdůvodnění: Pokus ukazuje funkci duhovky. Při pohledu do silného zdroje světla omezuje oko množství světelné energie dopadající na sítnici, kterou tak chrání před poškozením. Duhovka, která se může stáhnout a zakrýt tak zřítelnici, má stejnou funkci jako clona u optických přístrojů.
- Pozorování:** Ve vzdálenosti asi 30 cm náhle pravý kroužek zmizí.
Zdůvodnění: Kroužek zmizí v okamžiku, kdy paprsky od něj odražené dopadnou do místa na sítnici, odkud vychází oční nerv. Tomuto místu na sítnici se říká slepá skvrna. Je to jediné místo na sítnici zdravého oka, kde nejsou světločivné buňky.
- Pozorování:** Je velice těžké se na první pokus trefit do kroužku.
Zdůvodnění: Při běžném určování kratších vzdáleností zaměříme obě oči na pozorovaný předmět a mozek vyhodnotí vzdálenost předmětu z natočení očních bulv. Při sledování jedním okem určuje mozek vzdálenost z velikosti akomodace čočky zaostřené na daný předmět, což je obtížnější a normálně funguje jen asi do vzdálenosti 1 m. Mozek tedy při náhlém pohledu nestačí přesně určit vzdálenost na první pokus. Určování vzdálenosti je velice složitý proces, hraje v něm roli nejen skládání rozdílných obrazů vzniklých na sítnicích obou očí ale také zkušenost.
- Pozorování:** Je velice těžké trefit perem do uzávěru.
Zdůvodnění: Při sledování jedním okem určuje mozek vzdálenost z velikosti akomodace čočky zaostřené na daný předmět, což je obtížnější než při vyhodnocování vzdáleností předmětů z různých obrazů vytvářených oběma očima.
- Pozorování:** Na stínítku získáváme převrácený obraz.
Zdůvodnění: Paprsek jdoucí malým otvorem dopadá, pokud jde shora, na spodní část stínítka, pokud jde zdola, na horní část stínítka. Obdobně pomocí spojné čočky v lupě nebo spojné soustavy v našem oku získáváme na stínítku, resp. sítnici převrácený obraz.
- Pozorování:** Mezi oběma prsty vidíme třetí prst zakončený na obou stranách nehty.
Zdůvodnění: Při zaostření za prsty jasně vidíme, že na sítnici se vytváří dva stranově posunuté obrazy z každého našeho oka. Jejich složením tak vzniká třetí prst.
- Pozorování:** Vidíme kruhový otvor uvnitř naší ruky.
Zdůvodnění: Vzniklý dojem vzniká opět překládáním rozdílných obrazů vytvořených každým z našich očí na sítnici.
- Pozorování:** Při otáčení vidíme zřetelně ptáčka v kleci.
Zdůvodnění: Naše oči nejsou schopny dostatečně rychle reagovat na změnu obrazů. Dostatečně rychle se měnící obrazy vnímáme jako jeden. Na tomto principu je založen film a televize.
- Pozorování:** Na bílé ploše vidíme obraz v doplňkové barvě.
Zdůvodnění: Barevné vidění umožňují čípkové buňky na sítnici. Čípkové buňky citlivé na danou barvu se pozorováním jasně svítící barvy unaví a my vidíme z bílé barvy stěny pouze vlnové délky odpovídající barvě doplňkové.
- Pozorování:** Pastelky po chvíli sice vidíme, ale jejich barvy nejsme schopni rozlišit.
Zdůvodnění: Čípkové buňky, které umožňují barevné vidění, potřebují podstatně více světla než tyčinky, které umožňují vidět předměty.
- Takzvaná konvenční optická vzdálenost – vzdálenost, při které se zdravé oči nejméně namáhají.

Zpracováno s využitím *FyzWeb* [online]. 2002 [cit. 2011-04-25]. Vlastnosti oka. Dostupné z WWW: <<http://fyzweb.cuni.cz/dilna/pokusy/node68.htm>>.