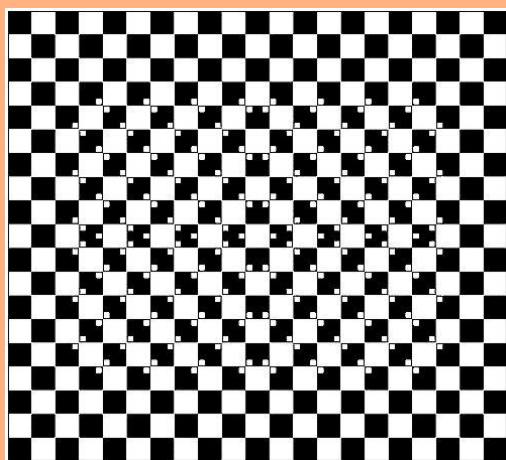


Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

PROFILES IBSE Výukové materiály – Žákovský modul

Vytvořeno pracovním týmem PROFILES, Masarykova univerzita, Česká Republika

Můžeme plně věřit svým očím?



Žákovské aktivity

Modul IBSE

Předměty: Přírodověda, Přírodopis, Fyzika

Ročník: 5 až 9

Abstrakt

V tomto modulu se studenti seznámí s optickými klamy a iluzemi, s kterými se mohou potkat v každodenním životě, ač formou testu, ve filmu, či oční vyšetření. Objasní si fyzikální vlastnosti oka a jeho propojení s nervovou soustavou, které se v průběhu optických klamů aktivně zapojují do klamu. Také se seznámí, jak vznikají obrazy vjemu a jak dlouho je oko ovlivněno setrvačností. Jednotlivé optické klamy budou ilustrovány na barevných a záměrně specifických černobílých 2D a následně i 3D obrázcích, popř. se bude jednat o klam spojený s očním smyslem.

ŽÁKOVSKÉ AKTIVITY:

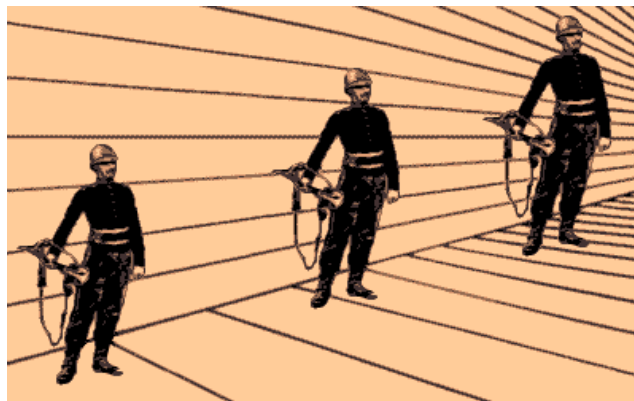
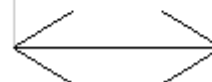
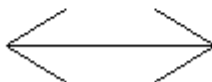
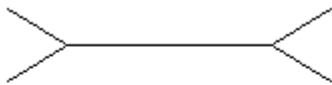
Příběh:

➡ *Přečti si úkoly a posud' funkci svých smyslů, zamysli se nad nimi:*

Optické klamy

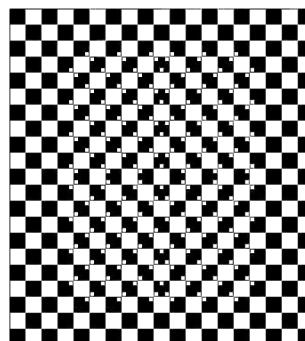
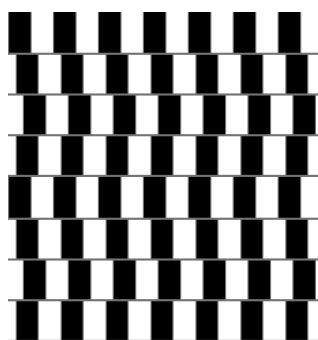
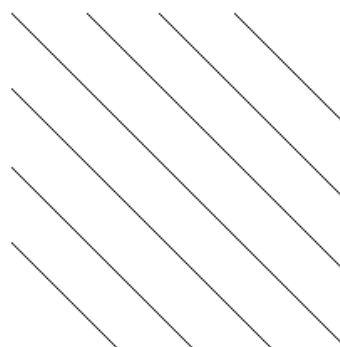
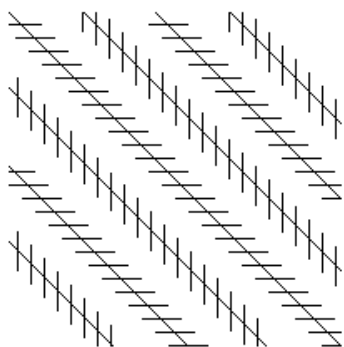
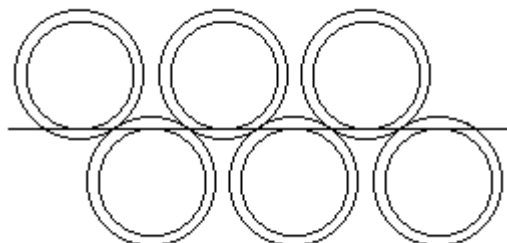
Celý život věříme svým smyslům, zejména pak zraku. Podívejte se na zajímavé obrázky a přemýšlejte, jestli můžete svému zraku plně důvěřovat:

Která úsečka (panáček) je delší?



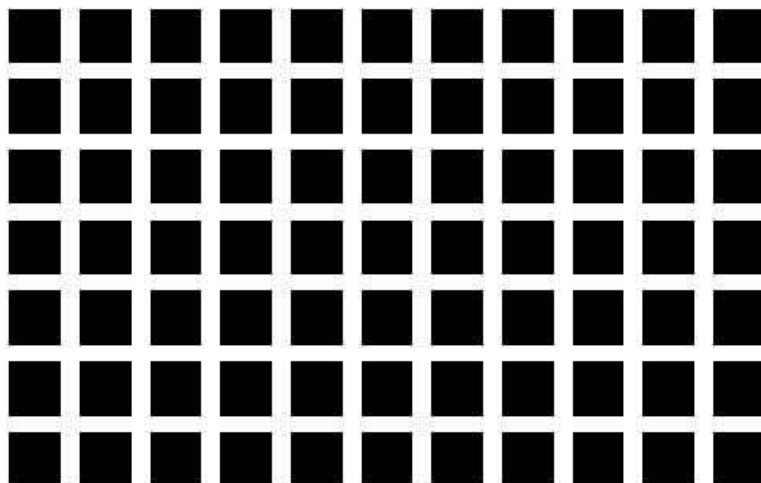
Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Jsou čáry rovné?

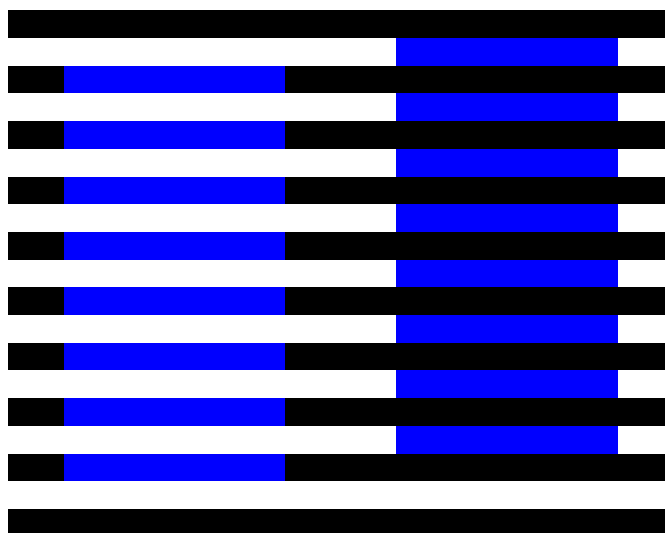


Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Vidíte kruhy na spojnicích bílého mřížkování?

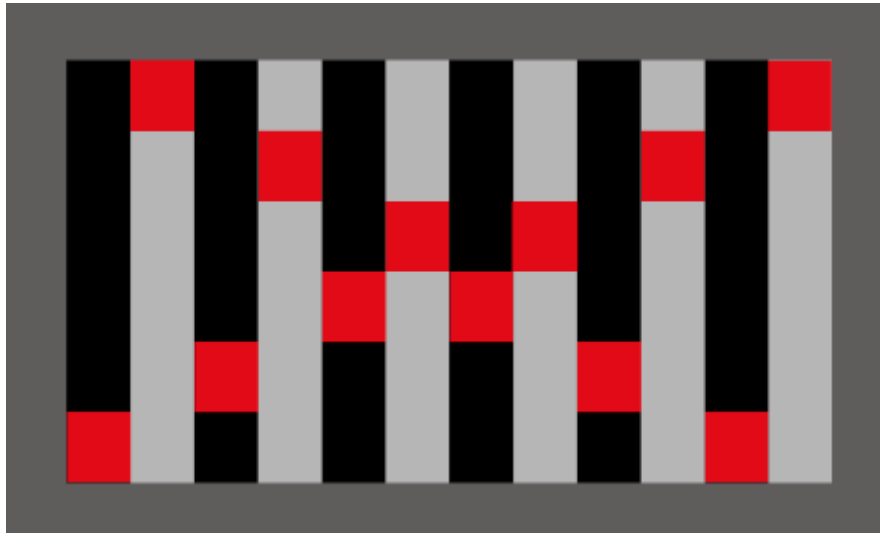


Jsou obdélníky vybarvené různými odstíny modré?



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

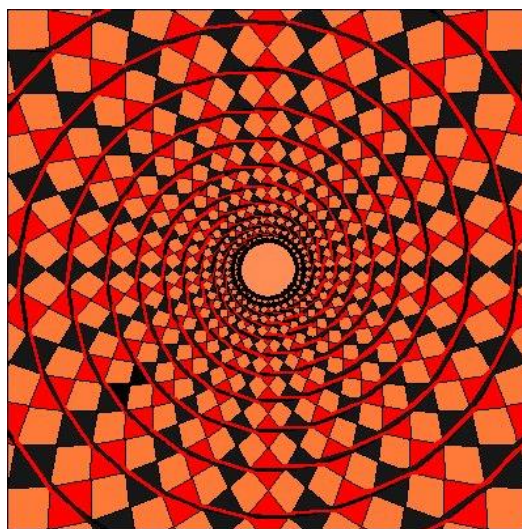
Je použit jeden odstín červené?



Odstín vepsaného kruhu je stejný či ne?

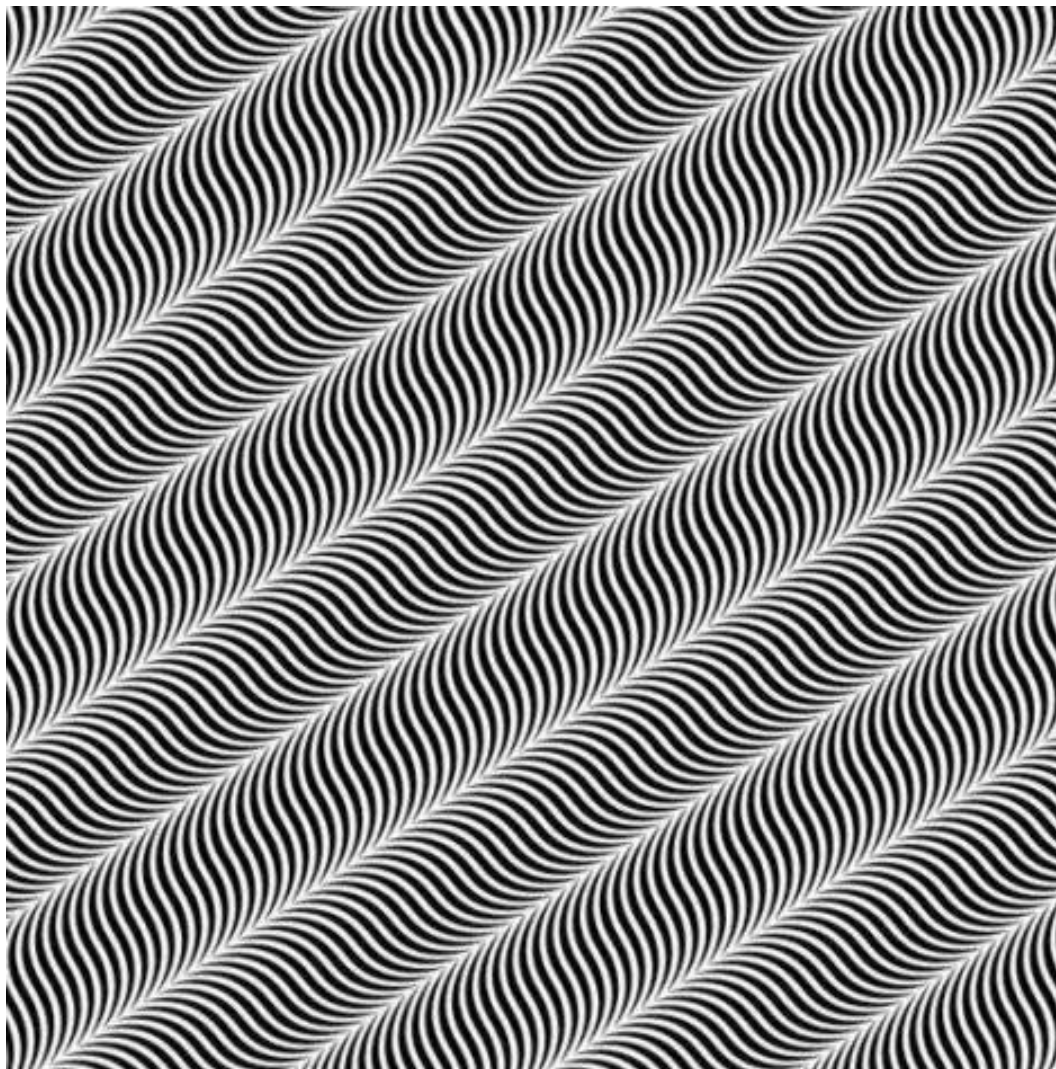


Jsou na obrázku kruhy nebo spirála?



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Zdá se, že obrázek bliká či vlní?



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Problémy a otázky:

➡ *Pozorně si znovu přečti úkoly a napiš otázky, které tě napadnou:*

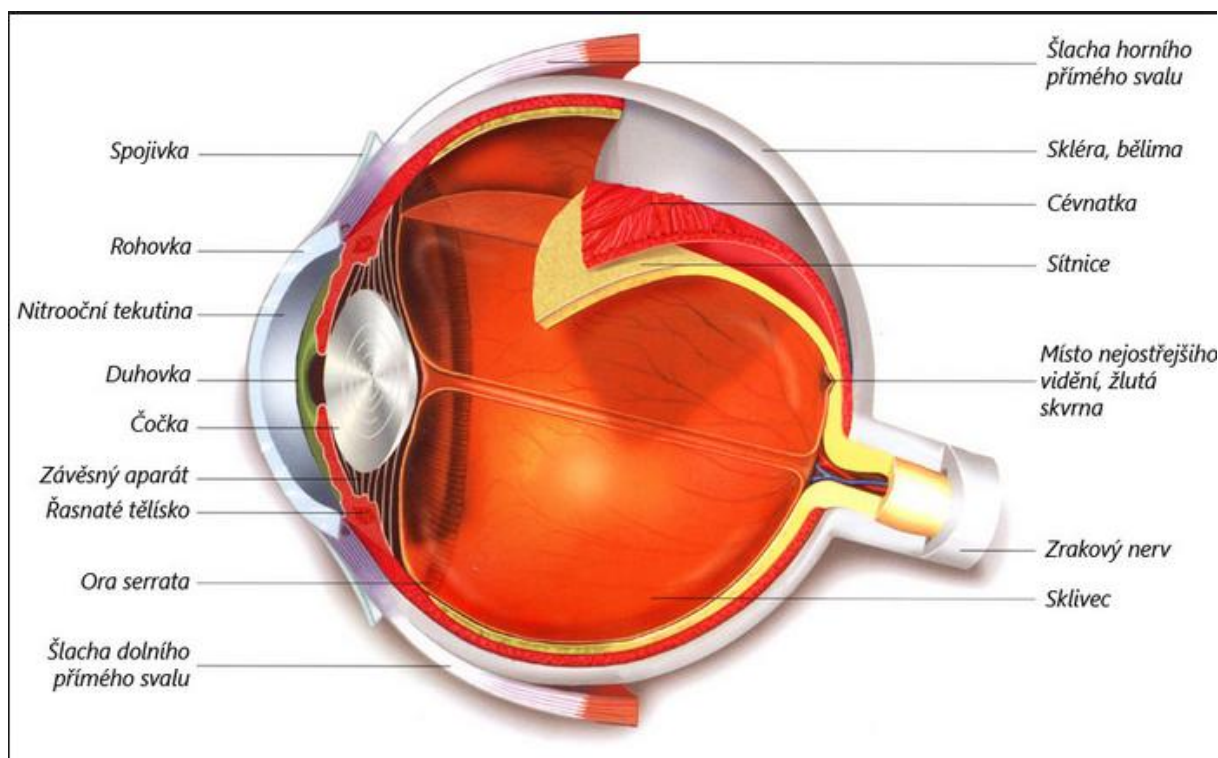
1.
2.
3.
4.
5.

Na otázky ti pomohou odpovědět následující teorie a experimenty:

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Složení oka:

Na obrázku vidíte složení lidského oka. Velice zjednodušeně se lidské oko skládá z oční koule uložené v očnici, přidaných orgánů, tepny zásobující oko krví a zrakovým nervem.



Vidění je vysoce komplexní proces. Lidské oko je vstupním senzorem, které zachytí obraz na světločivných buňkách sítnice, převede jej do nervových vzruchů a ty putují do zrakového centra v nervové soustavě. Nervové buňky poté analyzují velice podrobně signál. Hodnotí se kontrast, linie a také pohyb obrazu po sítnici. Nervové buňky plní zcela specifické úkony. Obraz na sítnici je věrný, zmenšený a převrácený. Převrácený obraz světa si zrakový systém sám transformuje v mozku do skutečné polohy. Zjednodušeně řečeno, mluví se o vnímání světla (a jeho intenzity), o barevném vidění (rozlišení vlnových délek světla), o formě světelných podnětů, o rozměrech zrakového prostoru, o pohybu podnětu v prostoru atd.

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Vlastnosti oka:

1. Poloha oka se mění v závislosti na množství světelného záření, které dopadá na sítnici na optickou osu oka (žlutou skvrnu).
2. Adaptace - roztahováním a stahováním duhovky reguluje množství světla dopadajícího do oka.
3. Akomodace- kruhový ciliární sval více či méně napíná čočku, čímž mění její zakřivení a tedy i optickou mohutnost. Zkracování a prodlužování oční čočky mění poloměr křivosti což vede ke změně ohniskové vzdálenosti oční čočky a ke snadnějšímu zaostření předmětů.

Rozsah vzdáleností, na které se může oko akomodovat, je určena dvěma body:

1. vzdálený bod oka - největší vzdálenost, při které se pozorovaný předmět zobrazí ostře.

Pro zdravé oko se nachází v nekonečnu. Jeho poloha se může s rostoucím věkem měnit.

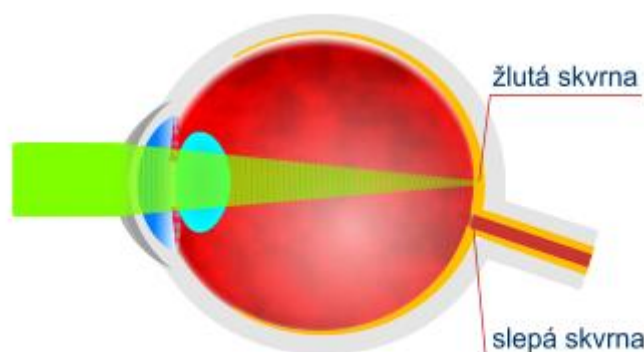
2. blízký bod oka - nejmenší vzdálenost pozorovaného předmětu, při níž se daný předmět zobrazí ostře a oko se přitom minimálně namáhá. Pro zdravé oko je tato vzdálenost

maximálně 25 cm. Poloha blízkého bodu se s rostoucím věkem člověka mění tak, že

blízký bod se posouvá dál od oka. S rostoucím věkem se totiž mění optická mohutnost

oka, schopnost akomodace, složení a množství bílkovin v oku, ...

Důležitou vlastností oka je setrvačnost, neboli když dojde ke zvýšení nebo naopak ke snížení jasů světla, které dopadá do oka. 2- 8 minut je doba zvaná proptní adaptace, doba kdy se snižuje citlivost receptorů na sítnici oka. Pak následuje sekundární adaptace trvající do 40 minut.



Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

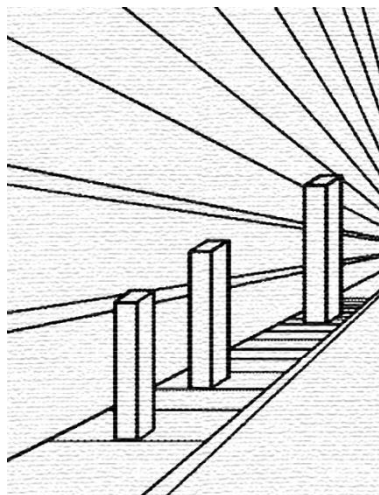
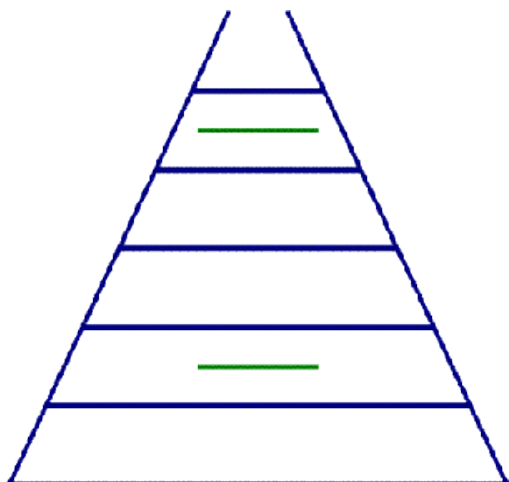
Na obrázku vidíme zjednodušený řez okem a můžeme si všimnout dvou důležitých míst žluté skvrny (Která je místem nejostřejšího vidění) a slepá skvrna (Která je v místě, kde z oka vystupuje zrakový nerv). Tuto slepou skvrnu o průměru několika milimetrů můžeme najít velmi jednoduchým pokusem.

K čemu je dobré vědět, co slepá skvrna znamená? Když si řekneme, že v našem zorném poli je místo, které vůbec nevidíme, ačkoli je přímo před námi, nebudeme tomu asi věřit. Copak je možné, abychom si za celý život nevšimli tak značného nedostatku svého zraku? A přece se o tom můžeme docela jednoduše přesvědčit.

Úlohy, experimenty a měření:

Pracovní list

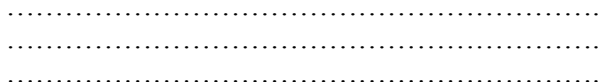
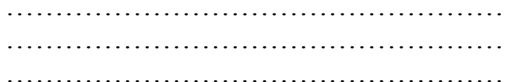
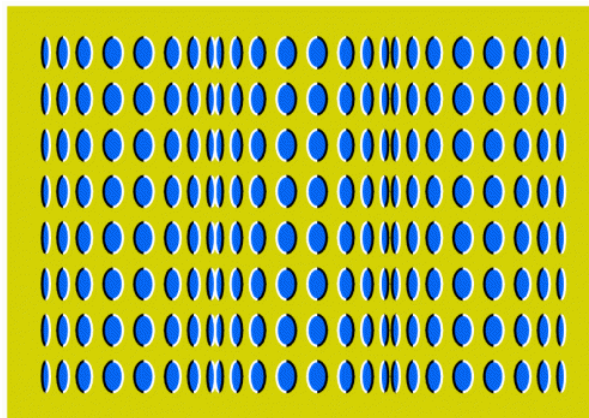
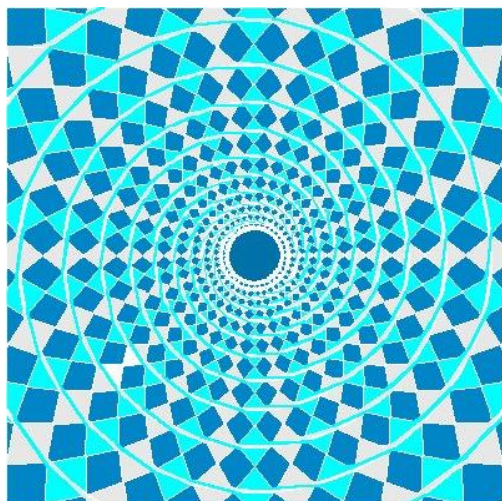
1. Vysvětli následující optické klamy:



.....
.....
.....

.....
.....
.....

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science



Přečti barvy, které vidíte. Nikoliv slova.

hnědá ČERNÁ
ČERVENÁ
okrová BÍLÁ
ZELENÁ
černá ŽLUTÁ
ORANŽOVÁ

Professional Reflection-Oriented Focus on Inquiry-based Learning and Education through Science

Test slepé skvrny:

Veźměte bělŷ list papěru a nakreslete ěernŷ bod. Asi 5 cm napravo od něho ěernŷ křížek. Zavřete levě oko a pravŷm se upřeně dívejte na ěernŷ bod. Nyně zvedejte list papěru a pomalu jej pŕibližujte k oku. Pŕitom neustále sledujte ěernŷ bod. Zjistěte, že v urěitě vzdálenosti papěru od oka pŕestanete křížek vidět: jeho obraz pŕávě dopadla na slepou skvrnu oka. Pokud se chcete pŕesvěděit o slepě skvrně na sítnici levěho oka, list papěru otoěte o 180° a celŷ pokus opakujte.

Řešení problémů a závěry:

Odpovědi na otázky:

➡ **Stručně odpověz na otázky, které jsi na začátku bádání vyslovil.**

1.
2.
3.
4.
5.