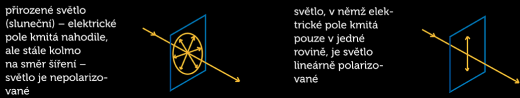


Příloha P VII. Plakáty – interaktivní zóna

POLARIZACE

Světlo je elektromagnetické vlnění. Elektrické pole při něm kmitá kolmo na směr, kterým se vlnění šíří. U světla, které potkáváme, běžná ale elektrické pole kmitá nahodile, v různých rovinách. Pokud kmitá jen v jedné rovině, řekneme, že je polarizované. Polarizované světlo se chová zvláštně.



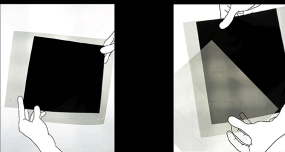
Polarizované světlo svítí v tomto exponátu. Když se na krabici podíváte zepředu, je tmavá. Když se ale podíváte z boku, jasné svítí. Zkuste mezi obě desky dát některou z plastových věcí, co tu leží, a bude to ještě podivnější.

Na krabici a v rámečku jsou polarizační filtry otočené vůči sobě o devadesát stupňů. Polarizační filtr můžeme mít třeba na slunečních brýlích. Nechá přes sebe projít jen polovinu světla a to tu, která kmitá správným způsobem. Konkrétně ten filtr, který je na krabici, pustí jen světlo, které kmitá vodorovně. Filtr v rámu zase pustí jen světlo, které kmitá svisle. Krabice se zdá tmavá, protože přes oba filtry zároveň nemůže projít žádné světlo.

Když ale vložíte dovnitř další polarizační filtr a vhodné ho natočíte, stočí tento prostřední filtr rovinu polarizace světla tak, že alespoň část světla dokáže projít ven. Váš malý filtr se pak bude v bedně zdát světlým.

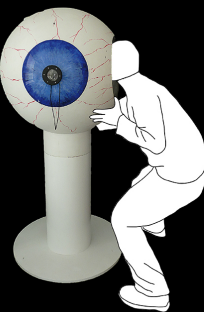


Otáčet polarizované světlo ale umí i obyčejné plastové věci. A dokonce to dělají pro každou barvu jinak, takže se vám pak zdají krásné barevné. Pokud máte brýle, zkuste se podívat i na ně.



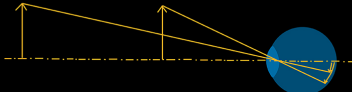
MODEL “OKO”

Přistupte k modelu „oka“ a nakoukněte dovnitř, kde na sítnici uvidíte obraz svítícího písmena A. Pokud je rozmazané, zkuste vadu odstranit vložením čočky do oka.



Oko je optická soustava, ve které se obraz, na který se díváme, promítá na sítnici. Na sítnici je obraz převrácený – promítá se jednou čočkou – spojku. Aby byl obraz ostrý, musí mít čočka oka správnou mohutnost odpovídající vzdálenosti pozorovaného objektu.

Schopnost oka zaostřit obraz pomocí změny optické mohutnosti čočky se nazývá „akomodace“. Když je pozorovaný předmět blíz, musí mít čočka větší optickou mohutnost, tj. víc dioptrií. Když oko/čočka již nedokáže zaostřit, můžeme pomoci další čočkou – brýlemi.



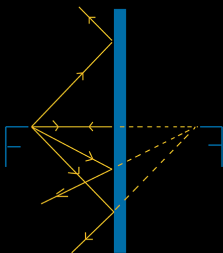
NEKONEČNÉ ZRCADLO

Podívejte se do nekonečné hloubky mnoha odrazů.

Efekt nekonečných odrazů zajišťují pouze dvě zrcadla, z nichž to horní je polopropustné. Světlo, které se odrazilo od spodního zrcadla, může na horním polopropustném zrcadle projít k vám, nebo se odrazit zpět dovnitř a odrazit se znovu na dolním zrcadle.

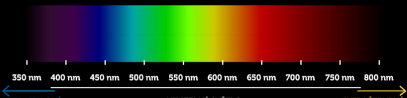
Polopropustné zrcadlo je skleněná tabule pokrytá ještě tenčí vrstvou kovu. Odrazí zhruba polovinu světla a zbytek světla přes ni projde. Pokud polopropustným zrcadlem rozdělíte dvě místnosti, z nichž jedna je osvětlená a v druhé je tma, pak v osvětlené místnosti se vám bude jevit jako normální zrcadlo a uvidíte v něm svůj obraz. Zároveň v tmavé místnosti bude působit jako sklo, skrze nějž uvidíte do druhé osvětlené místnosti.

Rovinné zrcadlo
V rovinném zrcadle vznikne zdánlivý obraz, který je stejně velký jako předmět před zrcadlem. Sice se říká, že je něco zrcadlově převrácené, ale zrcadlo vlastně starý neobrací. Náš obraz v zrcadle nestojí vzhůru nohama, a když před zrcadlem hodíme míček doleva, poleť doleva i jeho obraz. Jediný směr, který se v zrcadle mění, je směr dopředu–dozadu. Pokud hodíme míček od nás k zrcadlu, v zrcadle poleťtí jeho obraz k nám.



UV - SVĚTLO

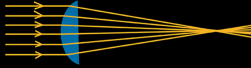
UV neboli ultrafialové světlo je záření kratší vlnové délky než má viditelné světlo. Částice UV světla tedy nese více energie než částice viditelného světla. Díky tomu může u některých látek vyvolat luminescenci (světélkování). Když látka umí luminescenci, dokáže ze světla s velkou energií vyrobit světlo s menší energií. Třeba z ultrafialového dokáže vyrobit světlo červené, žluté nebo zelené, záleží to na konkrétním barvu. Luminescenci využíváme všude tam, kde chceme, aby bylo něco dobře vidět. Výstražná vesta si potom sama vytváří viditelné zelené světlo ze světla ultrafialového, pro nás neviditelného. Příklady věcí, které luminescenci využívají, najdete ve vitrínách v další části výstavy.



Na protějším stěně je folie, na níž si můžete nakreslit obrázek světlem. Baterky můžete použít jako látku a ani se nemusíte dotýkat plátna. Můžete kreslit užším paprskem laseru nebo širším paprskem diody. A nemusíte ani nic mazat, váš obrázek za chvíli sám zmizí. Tabule je tvořena fotoluminiscenční folií. Když na ni povítnete, folie po chvíli modře až ultrafialové světlo vaší baterky a schová si ho. Pak se ho pomalu a postupně zbavuje jako zeleného světla. To má menší energii než světlo, kterým jste kreslili. Obrázek je tvořen luminescencí.

2D OPTIKA

Spojená čočka mění rovnoběžný svazek paprsků na sbíhavý, který se protne v jednom bodě – ohnisku.



Rozptylná čočka mění rovnoběžný svazek paprsků na rozbíhavý. U rozptylných čoček nemůžeme pozorovat ohnisko.



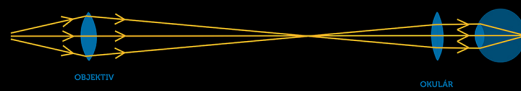
Návod na sestavení
1. Vloďte čočky do svazku laserových paprsků. Pozorujte chod paprsků za čočkou.
2. Sloste dvojice čoček podle obrázku. Jak se budou chovat paprsky po průchodu touto soustavou čoček?



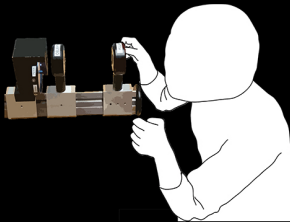
Pro chytřejší hlavy:
Vloďte jednu ze spojených čoček do laserového svazku v obou polohách vyznačených na obrázku. Jak se bude lišit chod paprsků za čočkou?

MIKROSKOP

Optický přístroj používaný k pozorování malých objektů. Nejjednodušší mikroskop vznikne, když k lupě (objektivu mikroskopu) přidáme ještě jednu spojnou čočku a tím docílíme zvětšení zvěšení. Pozorovaný předmět je umístěn před ohniskovým bodem objektivu, který vytváří reálný, převrácený obraz. Ten je pozorován okulem jako lupou.



Návod na sestavení:
1. Otočte kulatým vzorkovníkem tak, aby se vzorek objevil v horní díře drážky vzorku.
2. Posuňte okulárovou čočku se značkou a Podívejte se do okuláru, tak aby šly čočky byly vidět objektivy.
3. Posouvajte mírně okulárem, dokud nevidíte ostrý a zvětšený obraz vzorku.



SVLEČENÝ LASER

Před sebou máte laser. Dokonce je to jeden z prvních laserů u nás. Zkuste se na něj podívat přes folii v rámečku.

Laser, který před sebou vidíte, má schválené všechny části odkryté a dobře viditelné. Vlastně jich moc není. Je tu zdroj vysokého napětí a výbojová trubice naplněná vzácnými plyny – směsí helia a neonu.



Uvnitř trubice hoří výboj, jehož barva je dána právě směsí plynů uvnitř. Ta zvláštní oranžová barva je složená z několika dalších barev. Ty můžeme vidět rozložené právě pomocí folie, která rozkládá světlo na jednotlivé barevné čáry. Zrcátka na koncích trubice z těchto všech barev vyberou pouze jednu jedinou. Tu červenou, která vychází v úzkém paprsku z laseru a dopadá na stínítko.

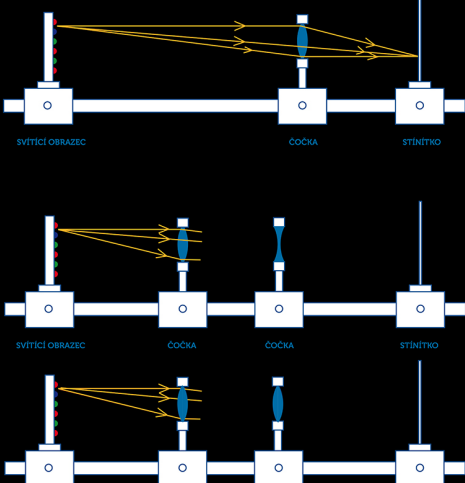


PROMÍTÁNÍ

Spojená čočka mění rovnoběžný svazek paprsků, vycházející z jednoho bodu na sbíhavý, který se protne v jednom bodě – vytváří reálný, převrácený obraz. Rozptylná čočka mění paprsky na rozbíhavý. Samotná, rozptylná čočka nevytváří reálný obraz.

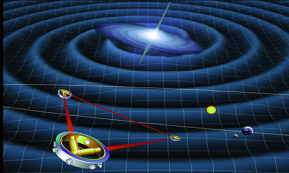
Návod na sestavení:

1. Stínítko umístíte do polohy vyznačené na stole.
 2. Položte spojnou čočku na kolejnici mezi stínítko a světelný zdroj a nalezněte polohu, kdy se na stínítku vytvoří ostrý obraz (A). Zjistěte, kolik takových poloh existuje? Jak se liší tyto obrazy na stínítku?
 3. Ke spojné čočce přidejte další rozptylnou nebo spojnou čočku (B).
- Do jaké vzdálenosti musíte přemístit stínítko? Jak se změní polohy čoček a velikost obrazů?



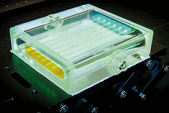
“VESMÍRNÁ” KYVETA

Model absorpční jódové kyvety vyrobené pro projekt eLISA - vesmírný interferometr Evropské kosmické agentury eLISA bude tvořen 3 družicemi vzdálenými 2,5 miliónu kilometrů. Jejich vzdálenost bude měřit laserový interferometr s přesností milióntiny milimetru. Pomocí měření drobných změn vzdálenosti bude detekovat gravitační vlny. Tato kyveta byla vyvinuta a vyrobena Ústavem přístrojové techniky AV ČR ve spolupráci s firmou Meopta-optika.



Interferometry jsou laserová zařízení, která slouží k velmi přesným měřením vzdáleností. Umožňují měření rozdílu vzdáleností menší než milimilimetry. To vyžaduje použití velmi stabilních laserů. Lasery se přirozenými procesy rozkládají - mění nepatrně svou vlnovou délku (barvu). K jejich stabilizaci (udržení konstantní vlnové délky) se používají absorpční kyvety.

Absorpční kyvety jsou křemenné trubice naplněné parami čísteho absorpčního média (např. jód, acetylen). Tyto páry na některých přesných vlnových délkách pohltí část procházejícího laserového záření a tím snižují intenzitu prošlého světla. Sledováním změn intenzity laserového svazku tak můžeme vlnovou délku laseru naladit na některou z těchto přesných vlnových délek.



LASEROVÉ BLUDIŠTĚ

Zkuste projít laserovou sítí na druhý konec. Ale pozor, když přerušíte kterýkoliv laserový paprsek, spustíte alarm.

Pokud si chcete bludiště užít, procházejte jím po jednom. Ale dovnitř můžete třeba tři. Vždy se prolezáte kape, když vás někdo pozbujuje.

