Seznam experimentů pro starší studenty:

Pozn. Popisy experimentů jsou orientační a mají naznačit čtenáři, o co se v dané demonstraci jedná. Výklad u jednotlivých experimentů vždy vysvětlí pozorovaný jev s ohledem na znalostech daných studentů.

 **Experimenty základní**

**Základy fyziky nízkých teplot a hrátky s kapalným dusíkem** - První části prezentace jsou studenti seznámeni s pojmy teplota, teplo a tepelná kapacita. Je jim vysvětleno, co to je kapalný dusík a jak vzniká. Následně jsou jim předvedeny efektní experimenty s kapalným dusíkem – účinek kontaktu dusíku s organickým i anorganickým materiálem, vaření dusíku v horké vodě, smršťování nafouknutého balonku v dusíku a další. Ti nejodvážnější si mohou do dusíku ponořit ruku. Do cca 2s se jedná o bezpečný pokus, protože při kontaktu s rukou se část dusíku odpaří a vytvoří plynovou izolační bariéru. Bezpečnost experimentu je pečlivě sledována pomocí hned dvou experimentátorů.

**Foucaultovy proudy -** Studentům je vysvětleno, co to jsou foucaultovy proudy v kovech a proč vznikají. Poté je jim vznik těchto proudů demonstrován na pádu magnetu – srovnání dob pádu mimo a uvnitř měděné trubky. Následně je demonstrován i tento experiment pro měď ochlazenou kapalným dusíkem.

**Supravodivost (levitace)** – Studentům je vysvětleno, co to je supravodivost materiálu a jak se projevuje. Následně je jim projev supravodivost demonstrován. V poli magnetu ochlazeného pod kritickou teplotu se nechá levitovat magnet jiný.

**Demonstrace reaktivního pohonu -** Děravý míček je ponořen do kapalného dusíku. Kapalina se dostane dovnitř míčku. Po vytažení míčku s nádoby dojde k rychlému odpaření dusíku, k jeho expanzi, která vyvolá pohyb balonku.

**Změna barev led diod po ponoření do kapalného dusíku** (renormalizace gapu polovodičů) – Studentům je v jednoduchosti vysvětlen princip funkce led diod a to nejen z makroskopického pohledu, ale i mikroskopického. Následně experimentátor ochladí led diody a na předešlém výkladu vysvětlí, proč dochází k modrému posuvu vlnových délek těchto diod.

**Časové skládání barev** – Na chopper (zařízení s regulovatelnou rychlostí otáčení disku) je umístěna dvoubarevná šablona. Po její roztočení oko již nevidí jednotlivé barvy, ale součet obou barev. Obdobný efekt je demonstrován i na různobarevné šabloně. Experiment ukazuje snímkovací frekvenci oka, vysvětluje, proč se kolo auta při určité rychlosti zastaví a další běžné jevy, které jsou způsobeny pomalou snímkovací schopností oka.

**Spektroskop, Infračervená a Termokamera (v přípravě)** – Studentům je demonstrováno, že existují i jiné elektromagnetické vlny, než které jsou viditelné pro lidské oko. Tyto vlny jdou detekovat různými zařízeními. Studentům je vysvětlen princip spektrometru, infračervené a termokamery a jsou jim ukázány výstupy z těchto zařízení (průhlednost kovů v IČ, měření lidského těla termokamerou a další) a vysvětleno, kde se tyto zařízení v praxi běžně používají.

**Funkce mikrovlnné trouby** – Studentům vysvětleno a následně demonstrováno, jak funguje mikrovlnná trouba na příkladu propálení toustu nebo ohřátí čokolády v kmitnách vlnění. Je jim vysvětlen princip přeměny energie (elektrická na tepelnou) ukázán i vliv mikrovlnky na žárovku a generace plazmového výboje na hroznovém vínu.

**Totální odraz světla** – Studentům je pomocí laseru a skla, a laseru a proudu vody demonstrován efekt totálního odrazu světla při průchodu z prostředí opticky hustšího do řidšího. Je jim vysvětleno, že obdobně tečou informace v optických kabelech, které přenáší internet.

**Měření tloušťky vlasu -** Tento experiment ukazuje studentům jednoduchou aplikaci základního experimentu vlnové optiky (Youngův experiment). Je demonstrován ohyb světla laserového ukazovátka na lidském vlasu a následně vyhodnocena jeho tloušťka na základě vzdálenosti interferenčních maxim. Studenti mají možnost změřit tloušťku svého vlasu. Vlasy se liší především barvou. Tímto experimentem se dá tedy jednoduše odhalit odbarvené /obarvené) vlasy.

 **Experimenty pro pokročilé**

Pozn. Nejsou běžně demonstrovány. Mohou být však na základě žádosti vyučujících zařazeny pro náročnější obecenstvo.

**Projev optické anizotropie materiálů** – Studentům je demonstrován anizotropní charakter lepicí pásky. Světlo z polychromatického zdroje světla se nechá procházet přes polarizátor a dopadnout na členitou strukturu izolepy. Izolepa je anizotropní materiál s jednou optickou osou orientovanou v našem případě kolmo na dopadající svazek. Při průchodu světla tedy dojde pouze ke změně polarizace světla. To je poté analyzováno dalším polarizátorem. Při otáčení tohoto polarizátoru místa na izolepě mění barvu (podle toho jaká vlnová délka a tloušťka splní podmínku o fázovém posunu).

**Fourierovská prostorová filtrace** – Pomocí monochromatického zdroje světla a dvou čoček je studentům demonstrována fourierovská filtrace prostorových frekvencí světla (klasické pouštění lva z klece). Experiment z vyšší dívčí, jehož interpretace není studentům vysvětlována. Jedna se spíše o motivační experiment, jak nečekané mohou fyzikální experimenty být.

 **Motivační experimenty**

Pozn. Jedná se o prezentace, které vysvětlují fyzikální pozadí běžných jevů. Nejsou přímo demonstrovány.

**Průhlednost mokré látky a mastného papíru** – Studentům je vysvětleno, který fyzikální jev stojí v pozadí soutěže Miss mokré tričko (s představitelných důvodů není experimentálně realizován, přestože má u studentů úspěch). Obdobný efekt způsobuje i tmavnutí mokrého písku a další jevy.

**Absorpce světla vodou –** Studentům je na názorném příkladu vysvětleno, co vše může ovlivňovat barvy předmětů kolem nás. Na příkladu červených plavek pod hladinou moře je diskutováno spektrum světla ze slunce, šíření světla absorbujícím materiálem, odrazivost / absorpce předmětů různých vlnových délek a v neposlední řadě spektrální citlivost oka.

**Bonus**

**Zmrzlina** – S dovolením vyučujícího a dovolí-li to technické možnosti třídy, tak pro mladší studenty na konci demonstrace připravujeme domácí zmrzlinu (banán, mléko, smetana + 3 minuty míchání za neustálého přiléhávání kapalného dusíku a 2 litry zmrzliny jsou na světě). Musím dodat, že často velmi dobré chuti ☺. Pro starší studenty není běžně zařazen do programu, ovšem nic nebráni tomu jej přidat.

Složení výsledné prezentace je na vyučujících, kteří budou mít zájem o naši návštěvu na škole. Některé experimenty mohou být v určitý termín nedostupné z technických důvodů.