

Experimentální soupravy s mnoha otázkami II

ANDRZEJ TRZEBUNIAK

Instytut Fizyki, Uniwersytet Opolski

překlad: Růžena Kolářová

Idea „experimentálních souprav s mnoha otázkami“ prezentovaná v tomto příspěvku může být velmi užitečná ve výuce fyziky. Využití takových souprav pomůže učitelům v přípravě zajímavých opakovacích hodin a také při fakultativních cvičeních. Takové soupravy mohou zpestřit práci se žáky, usnadnit pochopení a trvalost osvojovaných poznatků.

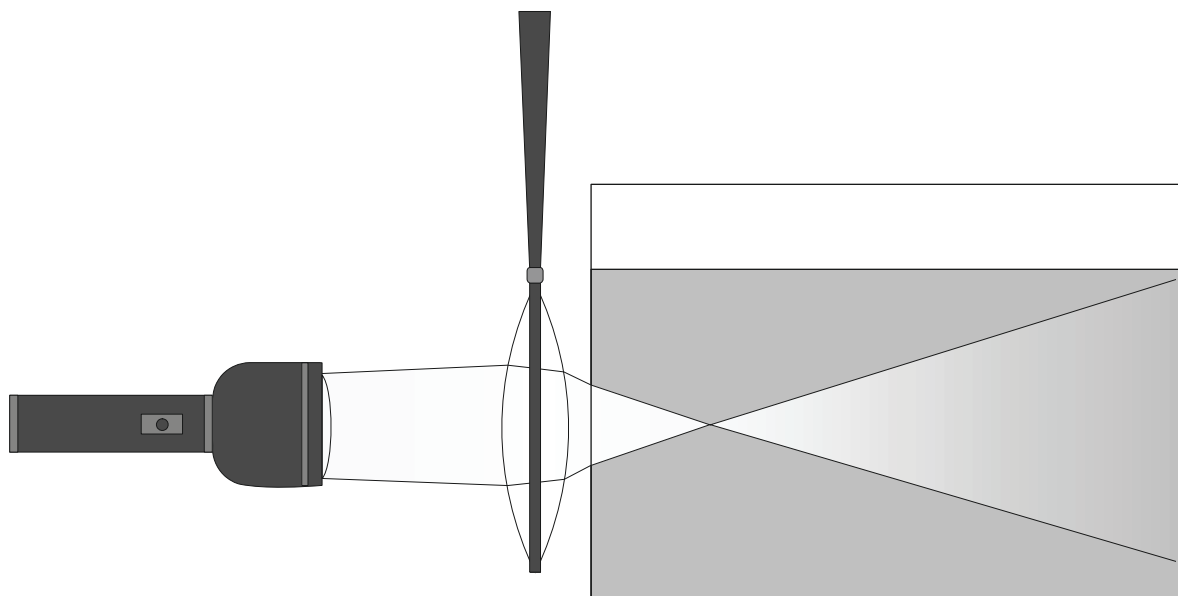
Velmi často je v soupravách kladen důraz na moment překvapení, zdánlivé nesrovnalosti s dosavadní životní zkušeností žáka, někdy otázky k soupravě na sebe navazují. To vše má za cíl trvalejší zapamatování prezentovaného jevu nebo procesu, jeho charakteristických rysů. Výše uvedené způsobuje, že nalezení správné odpovědi musí předcházet hlubší myšlenkový proces opírající se o využití známých teoretických faktů vztahujících se k problému a jejich výběru pro speciální situaci prezentovanou v pokuse.

Popisované soupravy vznikly před řadou let při organizování finále Fyzikálního turnaje pro žáky středních škol. Tradicí se stala zásada, že v užším finále se rozhodující otázky vztahují k experimentálním soupravám. Právě pokusy připravované pro turnaj získaly název „experimentální soupravy s mnoha otázkami“. Idea souprav spočívá v tom, že k prezentovaným pokusům bylo možné zformulovat mnoho otázek uspořádaných do pevného logického sledu. Pokusy v soupravě se vztahují buď k témuž jevu a ukazují jeho různé projevy, nebo k různým fyzikálním jevům, ale majícím podobné vnější projevy. Každá otázka se týká příslušně modifikovaného pokusu. Je třeba buď předpovědět výsledek pokusu nebo objasnit pozorovaný jev při experimentu.

Už jednou jsem (na 7. Veletrhu nápadů) uvedl dva příklady ilustrující výše uvedenou ideu, nyní chci ukázat další příklad takové soupravy. Budu ho prezentovat stejně jako na Fyzikálním Turnaji. Pravidla turnaje omezují počet otázek na čtyři, stručný způsob popisu pokusů do poslední chvíle neprozrazuje podstatu jevu. Po získání odpovědi následuje experimentální verifikace, demonstrace jevu, kterého se otázka týkala.

Souprava s akváriem

Svazek světla prochází spojnou čočkou, která je umístěna bezprostředně před akváriem. V akváriu je vidět výrazně sbíhavý svazek světla.

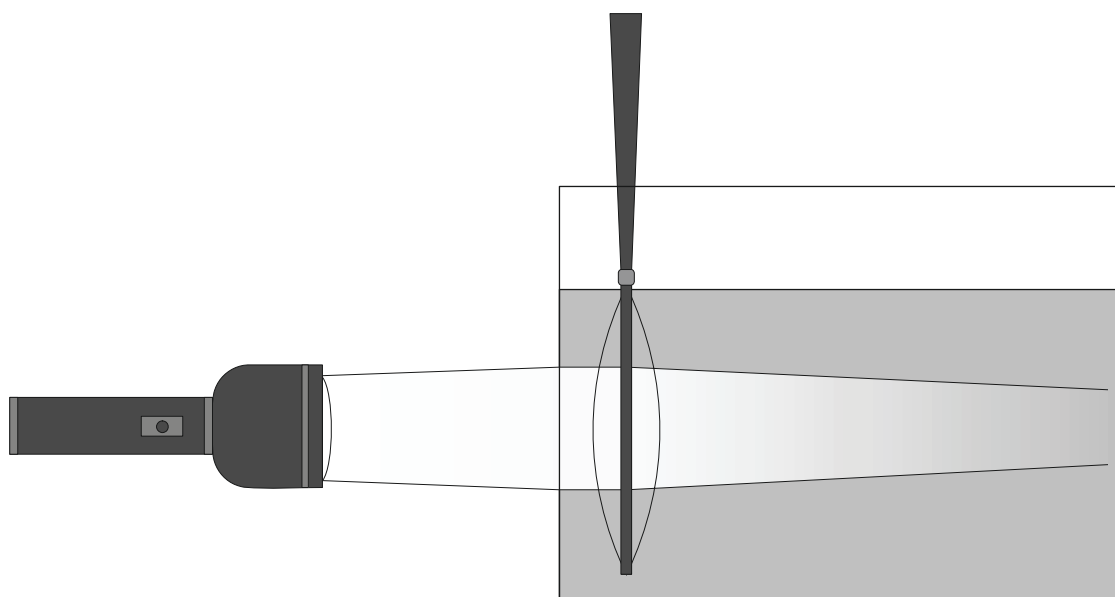


Otázka 1. (předvídání):

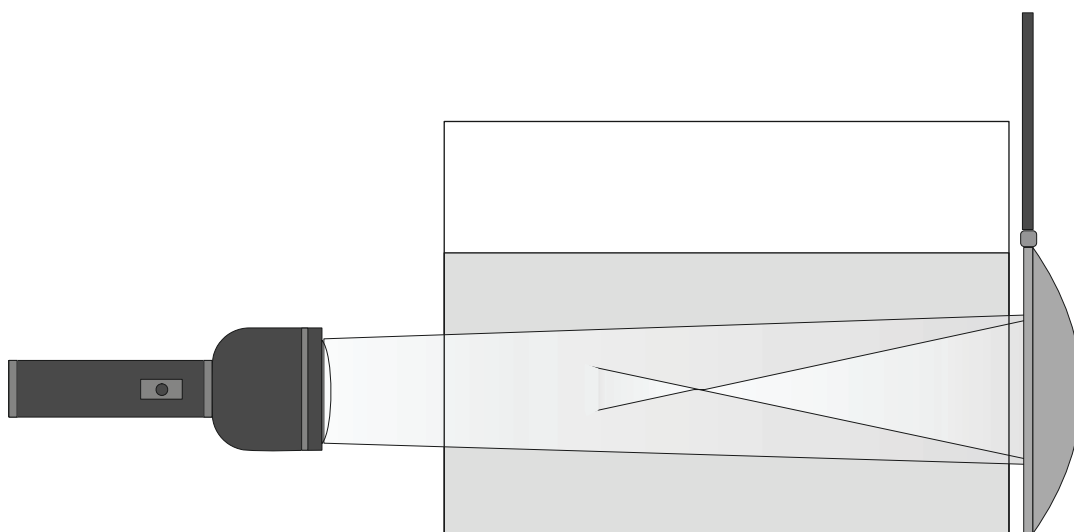
Jak se změní tvar tohoto svazku, když čočku umístíme do akvária?

Odpověď:

Voda, která má větší index lomu než vzduch, zmenšuje sbíhavost svazku spojkou, když ji ponoříme do akvária.



Do cesty svazku světla procházejícího akváriem umístíme bezprostředně za akvárium duté zrcadlo.

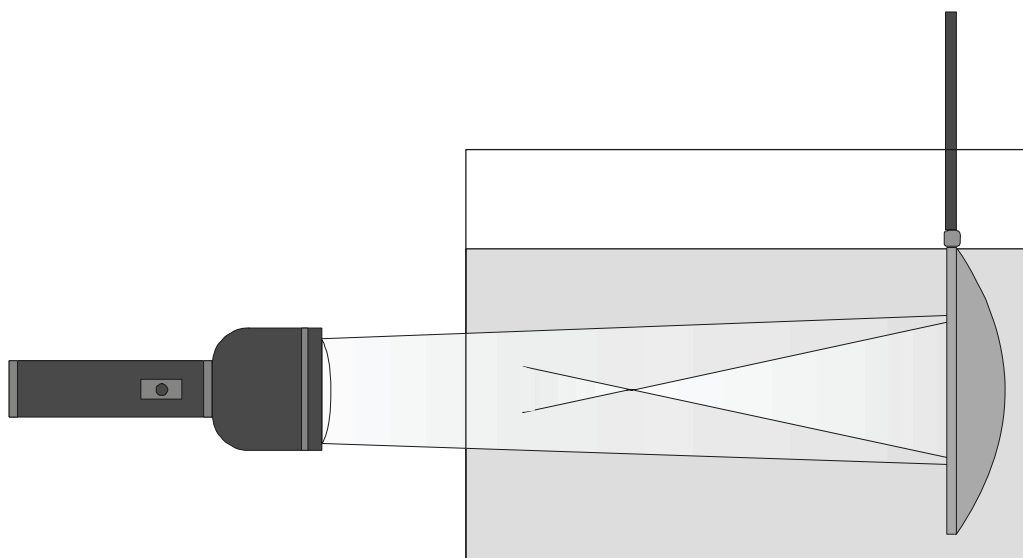


Otázka 2. (předvídání):

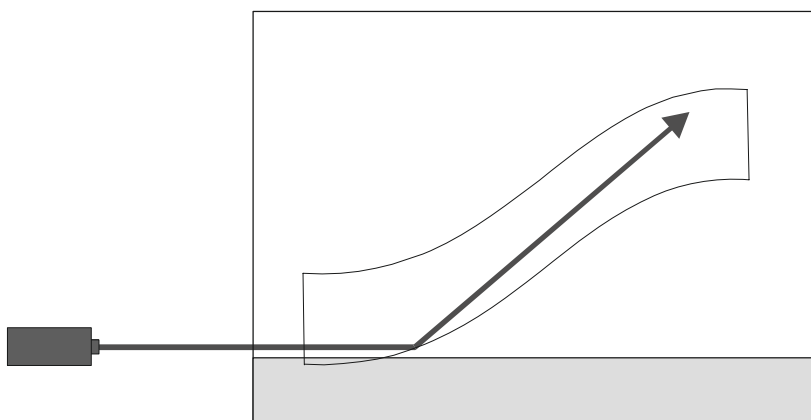
Jak se změní tvar toho svazku, když zrcadlo umístíme do akvária?

Odpověď:

Odraz světla nezávisí na druhu optického prostředí:



3. Vodorovný laserový paprsek dopadá do „křivkového“ pásku z plexiskla (viz obr.), který je v akváriu. Nastává totální odraz paprsku.

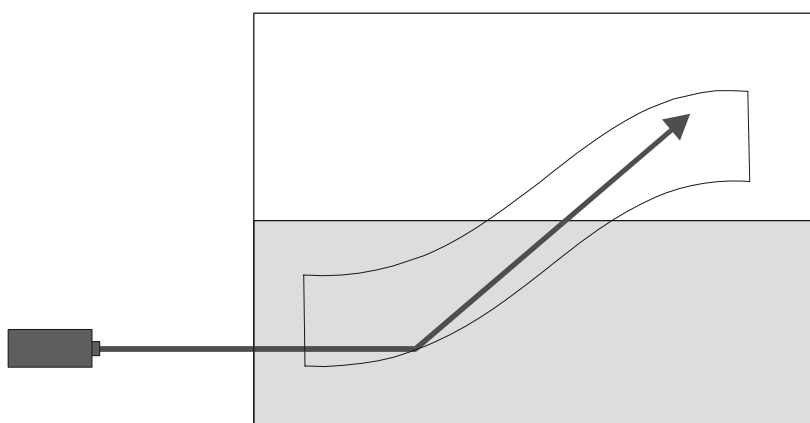


Otázka 3. (předvídání):

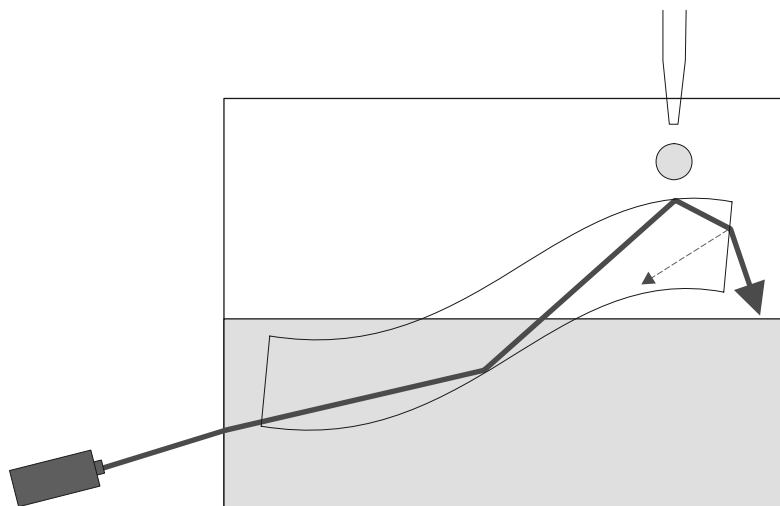
Jaký vliv na chod paprsku bude mít dolítí vody do akvária tak, aby místo odrazu se nacházelo pod vodou?

Odpověď:

Pozorovatel očekává, že paprsek vyjde do vody díky lomu, ale existuje také, což je překvapením, možnost, že pro dostatečně velký úhel dopadu ponoření „křivkového“ pásku z plexiskla do vody nezmění chod paprsku.



4. Paprsek dopadá na horní stěnu „křivkového“ pásku z plexiskla pod mnohem menším úhlem než předtím.

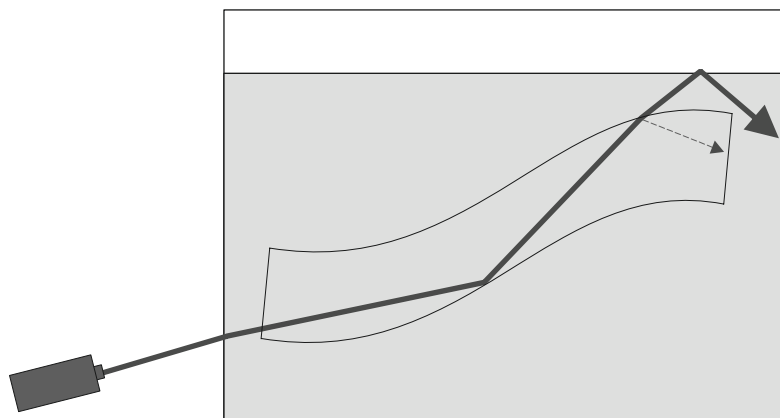


Otázka 4. (vysvětlení):

Vysvětli, proč zvlhčení místa, na které dopadá paprsek, nezpůsobí vyjití paprsku do vzduchu.

Odpověď:

Tenká vrstva vody jistě způsobí přechod paprsku přes rozhraní plexisklo - voda, ale na rozhraní voda – vzduch, díky úplnému vnitřnímu odrazu nastane návrat chodu paprsku. Je možné to ukázat, když „křivkový“ pásek z plexiskla úplně ponoříme do vody:



Při využití podobných „experimentálních souprav s mnoha otázkami“ jako je výše uvedená ve školní praxi, je možné zformulovat otázky jinak, změnit počet otázek, je také možné modifikovat experimentální soupravy. Je však třeba mít na mysli, že příliš mnoho otázek, nebo otázky příliš detailní mohou didaktický efekt zhoršit, navrhovaný počet otázek se zdá optimální.

To, že efekty pokusů v „experimentálních soupravách s mnoha otázkami“ bývají překvapivé, zvyšuje jejich atraktivnost, budí zájem žáků o jev a provokuje otázky. Stimulování takového postoje žáků je mimořádně účinným prostředkem, který ve svém důsledku vede k úspěchu ve výuce fyziky.