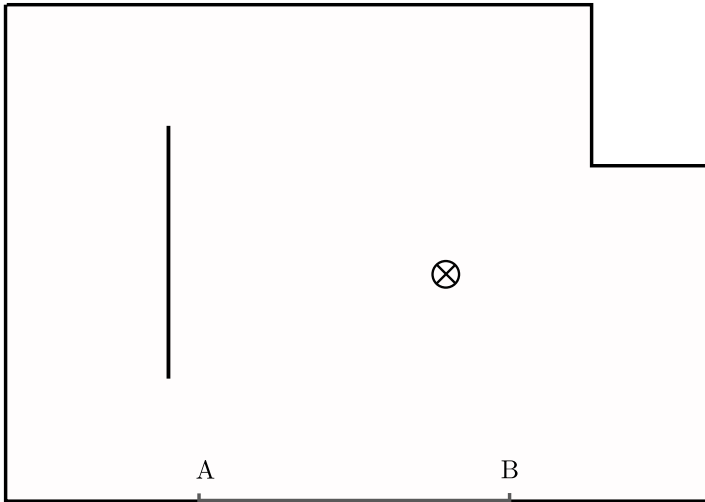


Úloha III.2 ... Plátno a žárovka

5 bodů; (chybí statistiky)

Viktor si na koleje koupil plátno, aby zde mohl organizátorům Výfuku promítat filmy. Když měl rozsvíceno a stáhl plátno, všiml si, že plátno částečně zastíní světlo ze žárovky a díky zrcadlu umístěnému v místnosti vznikají zajímavé obrazce. Vyznačte do nákresu Viktorova pokoje části stěn, na které bude dopadat stín plátna. Řešení vypracujte graficky tak, aby byl jasný váš geometrický postup.

Nápověda: Pro vyznačení všech důležitých paprsků budete potřebovat mít pod obrázkem trochu místa.



Obr. 1: Nákres Viktorova pokoje se zaznačeným plátnem, žárovkou a zrcadlem, které je mezi body A a B

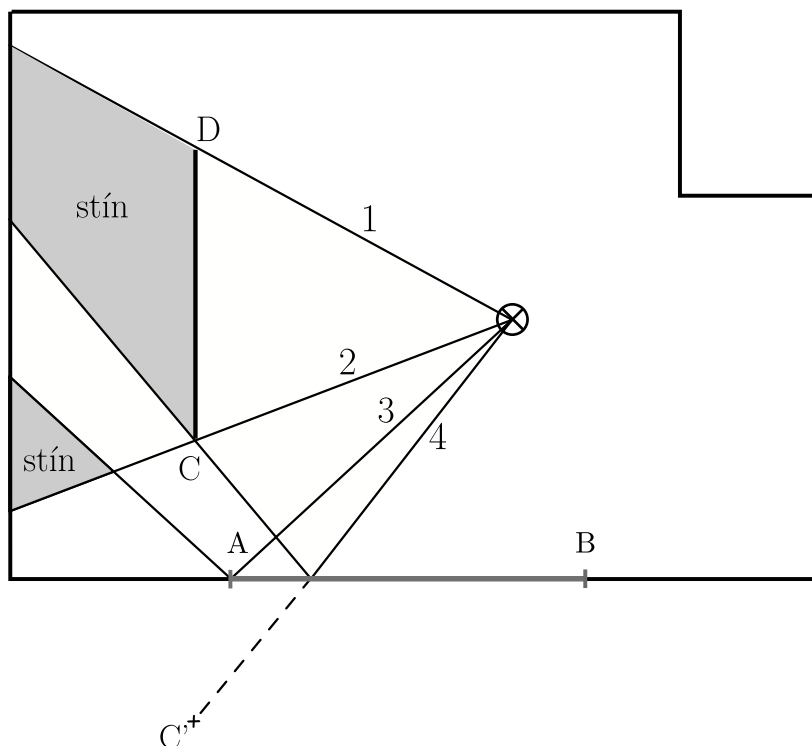
Při řešení této úlohy se budeme na žárovku dívat jako na zdroj, který vysílá do všech směrů světelné paprsky, jež se nadále šíří přímo. Nebude zde docházet k žádným ohybům, pouze k odrazu na zrcadle. Pro vyřešení úlohy si zaznačíme do schématu několik význačných paprsků, podle nichž pak určíme hledaný stín.

Začneme nejdříve řešením situace, kdy nebudeme brát v potaz zrcadlo v místnosti. Význačnými paprsky pro nás budou ty, které procházejí těsně u hrany plátna. Uděláme tedy spojnice žárovky s konci plátna C a D , čímž získáme paprsky 1 a 2. Ty nám budou vymezovat oblast stínu za plátnem v případě, že neuvažujeme zrcadlo.

Podívejme se teď, jaký má v úloze vliv zrcadlo. Paprsek dopadající do bodu A , se odrazí tak, že osvětlí část, kterou jsme bez uvažování zrcadla označili za tmavou. Vlivem zrcadla se tedy ve stínu objeví jakási osvětlená mezera. Nyní budeme chtít najít další hraniční paprsek – takový, který po odrazu prochází těsně u hrany plátna, neboli bodem C . K tomu si sestrojíme obraz bodu C podle osy, která je dána zrcadlem AB . Tím získáme bod C' , do kterého bude

mířit paprsek 4. Ten se na zrcadle odrazí tak, že projde bodem C . Tímto získáváme osvětlenou část mezi paprsky 3 a 4.

Snadnou geometrickou konstrukcí a aplikací pravidla, že úhel dopadu se rovná úhlu odrazu, jsme tedy našli místa, kam plátno vrhá stín (viz obrázek 2).



Obr. 2: Geometrické řešení úlohy zkonstruované podle postupu popsaného v řešení. Šedá oblast představuje stín – tedy stěny, jichž se dotýká, budou ty neosvětlené.

Lukáš Linhart
lukasl@vyfuk.mff.cuni.cz

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením propagace a mediální komunikace MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků. Realizace projektu byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.