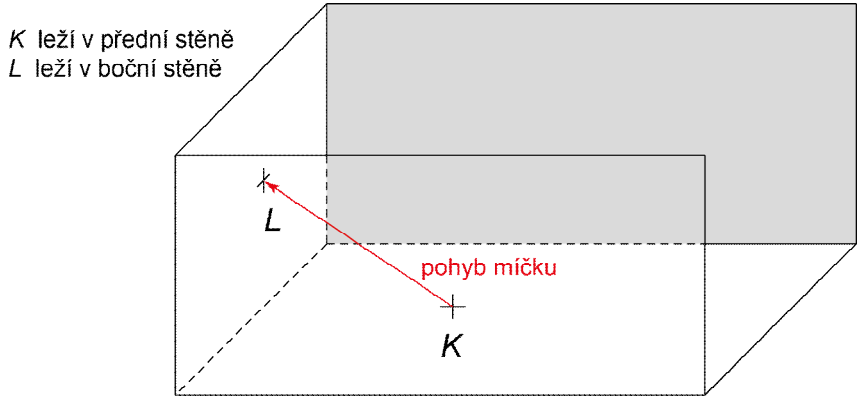


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SQUASH

Popis aktivity
Aplikace základních geometrických zákonitostí v prostoru.
Předpokládané znalosti
Odraz od roviny (úhel dopadu se rovná úhlu odrazu), kolmost rovin, konstrukce kolmé roviny k rovině
Zadání
<p>Udeříme squashovou raketou do míčku a ten letí proti jedné ze stěn, od ní se odrazí a letí k další stěně. Předpokládáme, že míček se pohybuje po přímkách.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. jak určíme bod, ve kterém udeří míček do druhé stěny? (Známe bod v prostoru, ve kterém jsme do míčku udeřili a bod dopadu na první ze stěn.) 2. když známe bod v prostoru, ve kterém jsme udeřili do míčku a bod, který chceme trefit na druhé stěně, jak určíme bod, ze kterého se musí míček odrazit?
Možný postup řešení, metodické poznámky
<p>Doporučujeme před touto úlohou vyřešit úlohu Skákací kulička. Jediný rozdíl v zadání spočívá v tom, že u úlohy Squash odrážíme míček od boční stěny. Díky této drobné změně jde však o úlohu obtížnější.</p> <p>1. Hledání bodu dopadu na stěnu Konstruktivně jde o tento postup:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Je dán kvádr a jeho dva body – jeden v přední stěně (K) a druhý v boční stěně (L). <div data-bbox="349 1249 1209 1646" data-label="Image">  </div> <p>Uvažujeme tedy přímkou KL a dále přímkou p, která prochází bodem L, a s rovinou levé boční stěny kvádrů (tedy i s kolmicí k této rovině vedené v bodě L) svírá stejný úhel jako přímkou KL a která leží v rovině KLM kolmé k této levé boční stěně kvádrů (M neznáme).</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Hledáme průsečík přímkou p s rovinou zadní stěny kvádrů. 3. Rozměry kvádrů zvolíme tak, abychom se nemuseli zabývat horní stěnou (od stropu se kulička neodráží) a druhou boční stěnou. <p>Postup řešení může být tento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sestrojíme rovinu KLM, která obsahuje body K a L a která je kolmá k levé boční stěně kvádrů. Provedeme řez kvádrů touto rovinou, resp. najdeme její průnik s rovinou zadní

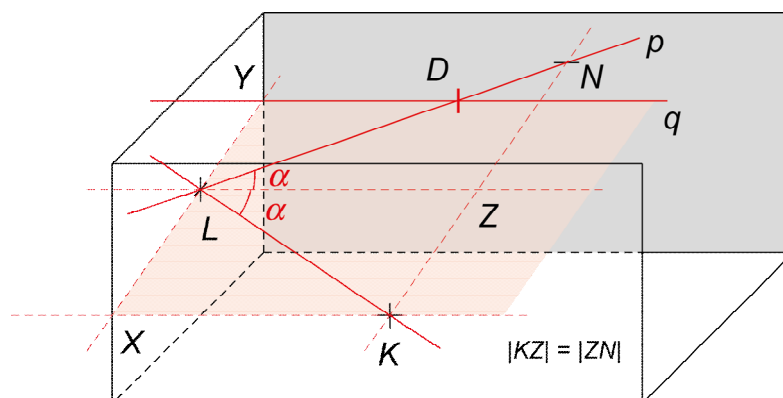
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

stěny kvádru. Jde o přímku q (ve stěně kvádru o úsečku), na které leží bod dopadu kuličky.

- Najdeme přímku p ležící v rovině KLM , která prochází bodem L a která svírá s kolmicí vedenou k rovině levé boční stěny kvádru stejný úhel jako přímka KL . Zde si pomůžeme rovnoramenným trojúhelníkem, jehož jedno rameno je úsečka KL a základna KN leží v rovině KLM a je rovnoběžná s podstavou kvádru. Bod N najdeme snadno, přímka LN je hledaná přímka p . Je třeba si ale uvědomit, že úhly jsou díky volnému rovnoběžnému promítání zkresleny, musíme pracovat se vzdálenostmi.

- Sestrojíme průnik přímký p a přímký q – to je bod D , bod dopadu kuličky na zadní stěnu.

Vše je znázorněno na obrázku.



Jiný způsob řešení spočívá ve využití osové souměrnosti. Najdeme průsečík přímký KL s rovinou zadní stěny kvádru (v obrázku není vyznačen) a zobrazíme jej podle osy XY . Obrazem je bod D . Celé ovšem musíme realizovat v kolmé rovině KLM .

Doporučujeme ilustrační obrázky, zejména obrázek s postupem konstrukce, promítnout dataprojektorem.

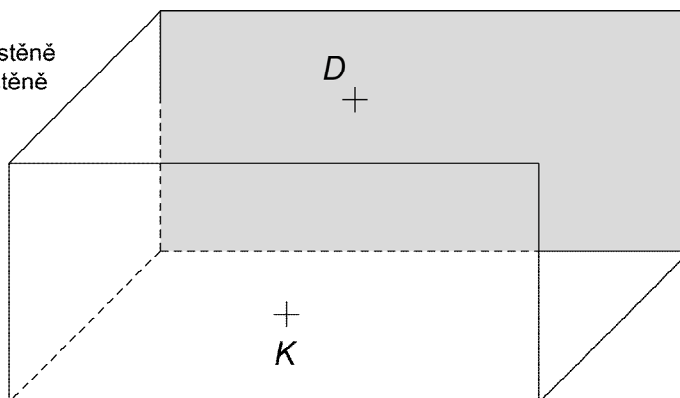
Velmi dobře je také možné situaci přímo ve třídě vymodelovat pomocí dvou delších hůlek, např. ukazovátek.

2. Hledání bodu odrazu od boční stěny

Konstrukčně jde o tento postup:

- Je dán kvádr a jeho dva body – jeden v přední stěně (K) a druhý v zadní stěně (D).

K leží v přední stěně
 D leží v zadní stěně



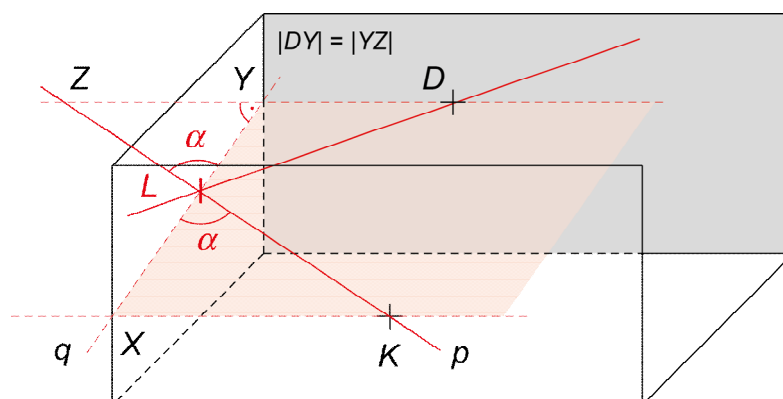
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2. Uvažujeme tedy přímku $p = KL$, kde bod L leží v levé boční stěně, a dále přímku DL , která s rovinou levé boční stěny kváдру (tedy i s kolmicí k této stěně vedené v bodě L) svírá stejný úhel jako přímka KL a která leží v rovině KLM kolmé k levé boční stěně (M neznáme).
3. Hledáme průsečík přímky p levou boční stěnou kváдру.
4. Rozměry kváдру zvolíme tak, abychom se nemuseli zabývat horní stěnou (od stropu se kulička neodráží) a druhou boční stěnou.

Postup řešení může být tento:

1. Sestrojíme rovinu KLM , která obsahuje body K a L a která je kolmá k levé boční stěně kváдру. Provedeme řez kváдру touto rovinou, resp. najdeme její průnik s touto boční stěnou kváдру. Jde o přímku q , na které leží hledaný bod odrazu kuličky.
2. V rovině KLM pak řešíme známou úlohu na osovou souměrnost, osou souměrnosti je přímka q a zobrazíme bod D . Jeho obraz označme Z a platí, že úhly DLY , YLZ a KLX jsou shodné (což vyplývá z vlastností osové souměrnosti a vlastností vrcholových úhlů).
3. Sestrojíme přímku KZ - jde o hledanou přímku p . Najdeme její průsečík s přímkou q a tím získáme hledaný bod L .

Vše je znázorněno na obrázku.



Doporučujeme ilustrační obrázky, zejména obrázek s postupem konstrukce, promítnout dataprojektorem.

Velmi dobře je také možné situaci přímo ve třídě vymodelovat pomocí dvou delších hůlek, např. ukazovátek

Doplňkové aktivity

Se žáky lze rozebírat i otázku, z jaké oblasti na první stěně se musí míček odrazit, aby pak dopadl do zamýšlené oblasti na druhé stěně.

Obrazový materiál | Dílo autora