



# **OPAKOVANIE** **Šírenie svetla**

**Zdenka Baková**

ZŠ J. Lipského s MŠ

Trenčianske Stankovce



**Fyzikálna podstata svetla**

**Zdroje svetla**

**Svetelný lúč a svetelný zväzok**

**Optické prostredia**

**Šírenie svetla**

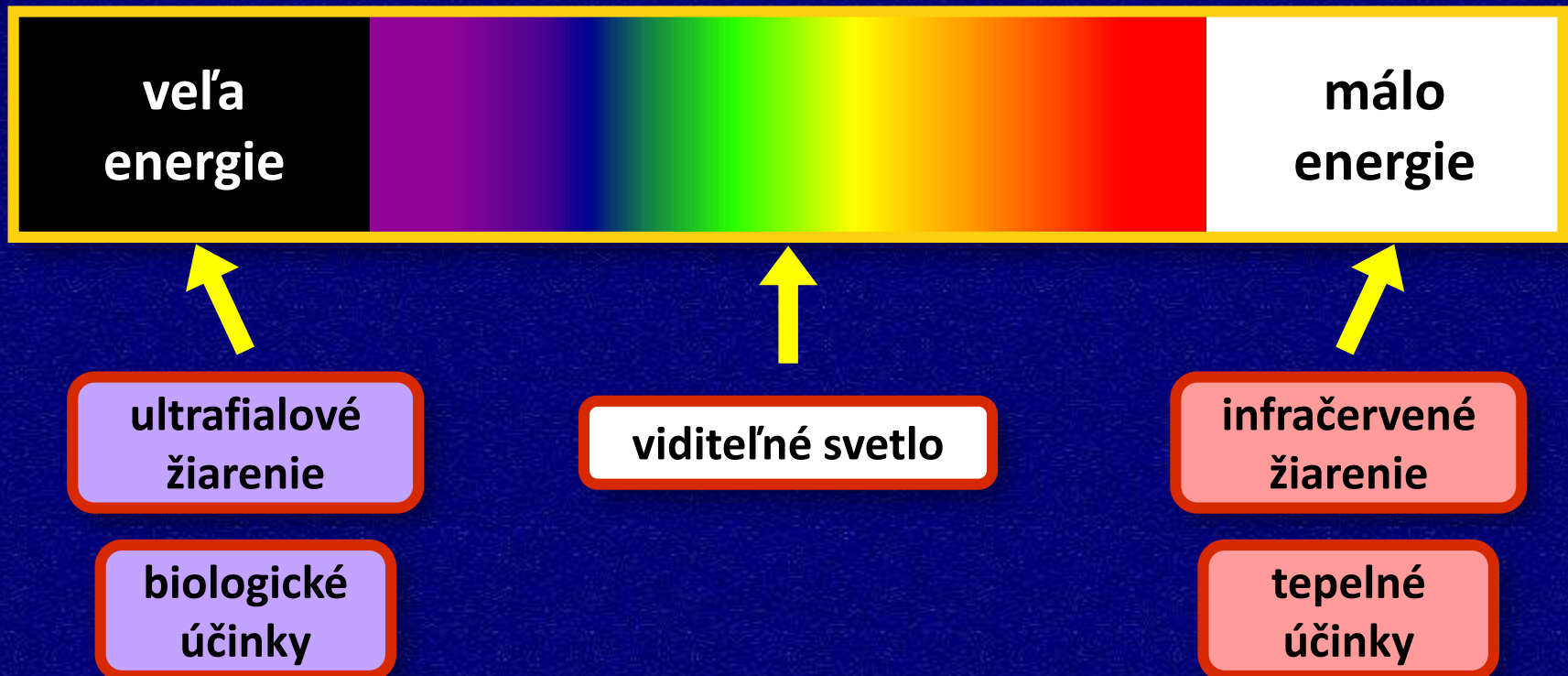
**Tieň a polotieň**



# Svetlo



- je elektromagnetické žiarenie
- je nositeľom energie





# Slnéčné svetlo



**Slnéčné žiarenie, ktoré sa dostane  
na Zem obsahuje približne:**



**48 % - viditeľné svetlo**

**45 % - infračervené (tepelné) žiarenie**

**7 % - ultrafialové žiarenie**

## ÚLOHA

Navrhni spôsob, ako môžeme dokázať, že viditeľné svetlo je nositeľom energie.

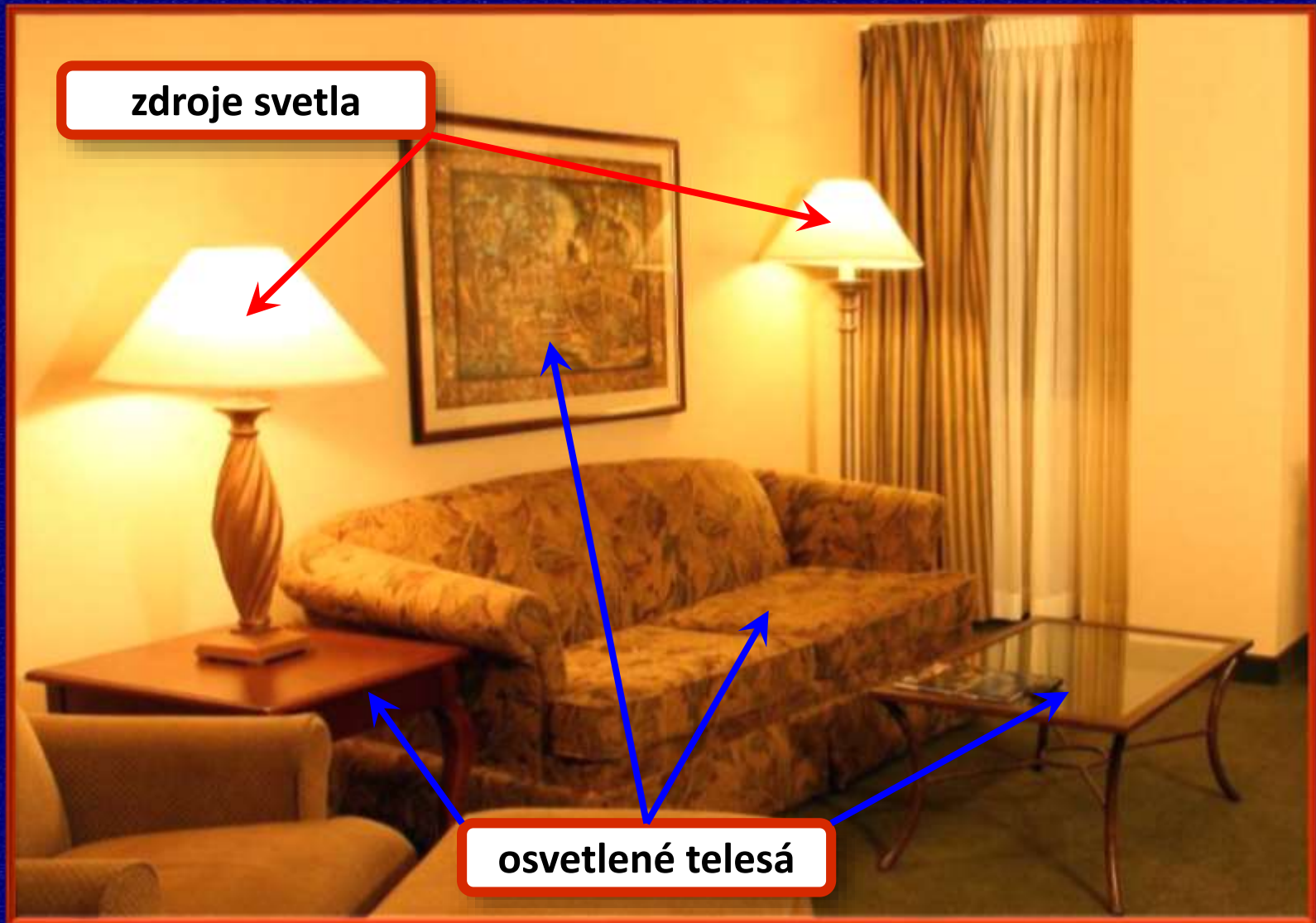
**VIDEO 1**

**VIDEO 2**





**Svetlo je nosič informácií – odráža sa od okolitých predmetov a umožňuje ich vidieť**





# Zdroje svetla



**Zdroj svetla** je teleso, v ktorom svetlo vzniká a šíri sa do okolia všetkými smermi.

Podľa pôvodu žiarenia rozlišujeme zdroje:

- a) **prirodzené** – Slnko, hviezdy, svätojánska muška, blesk
- b) **umelé** – žiarovka, obrazovka televízora, sviečka



Podľa veľkosti rozlišujeme zdroj:

- a) **bodový** (rozbíhavé svetelné zväzky lúčov) - veľmi malé rozmery v porovnaní so vzdialenosťou pozorovania (svietiaci bod) – malá žiarovka, hviezda
- b) **plošný** (rovnobežné svetelné zväzky lúčov) - javí sa ako svietiaci plocha - Slnko, reflektor, výbojová trubica, monitor



plošný



bodový





## ÚLOHA

Pomenuj osvetlené telesá na obrázkoch  
a uveď zdroje svetla, ktoré ich osvetľujú.



## ÚLOHA

Prirad' k sebe správne dvojice.

televízor

horiace drevo

zrkadlo

Venuša

kométa

svetluška

Mesiac

diamant

Zem

osvetlené  
teleso

zdroj svetla

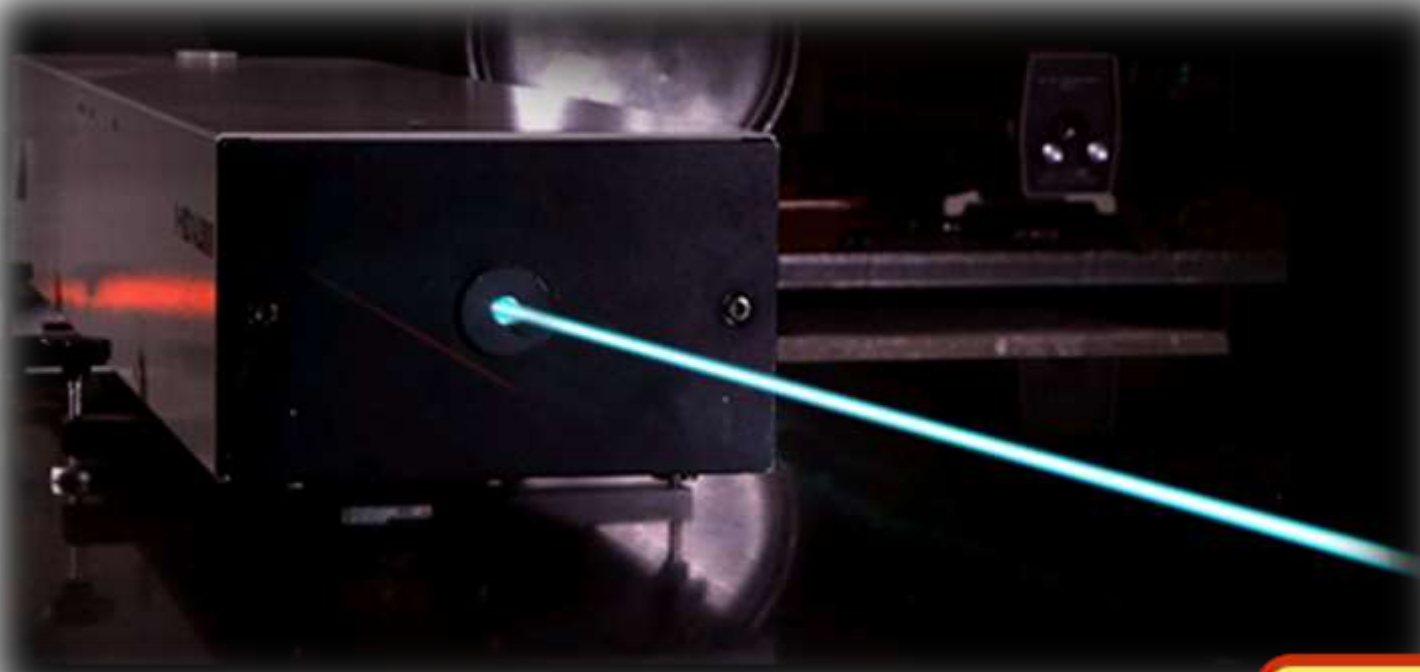




# Svetelný lúč



- je veľmi úzky zväzok svetla
- znázorňujeme ho ako priamku, pozdĺž ktorej sa šíri svetlo



**VIDEO**

# Svetelný zväzok



**Svetelný zväzok** (svetelný kužeľ) je širší pruh svetla, ktorý preniká otvorom väčších rozmerov.





# Svetelný zvázok



# Svetelný zväzok

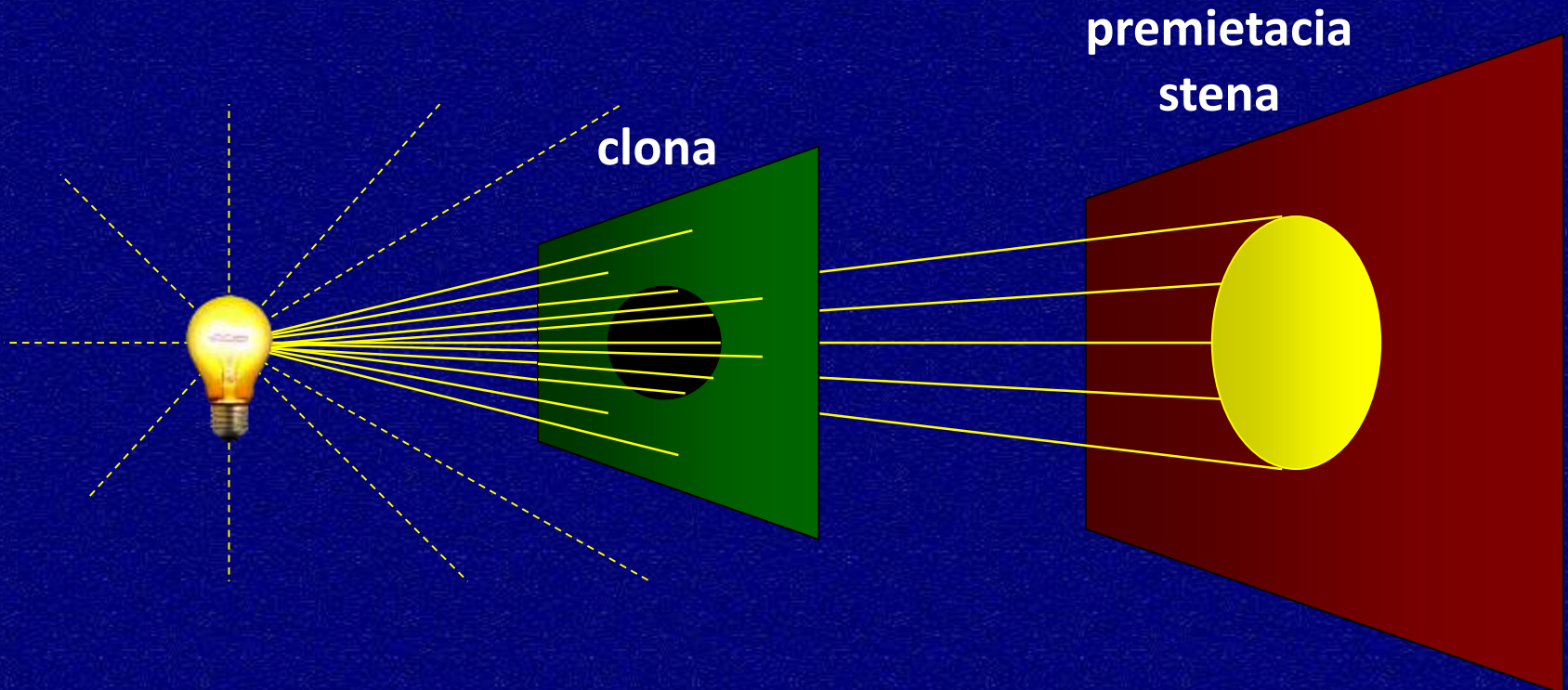




# Rozbiehavý zväzok svetla



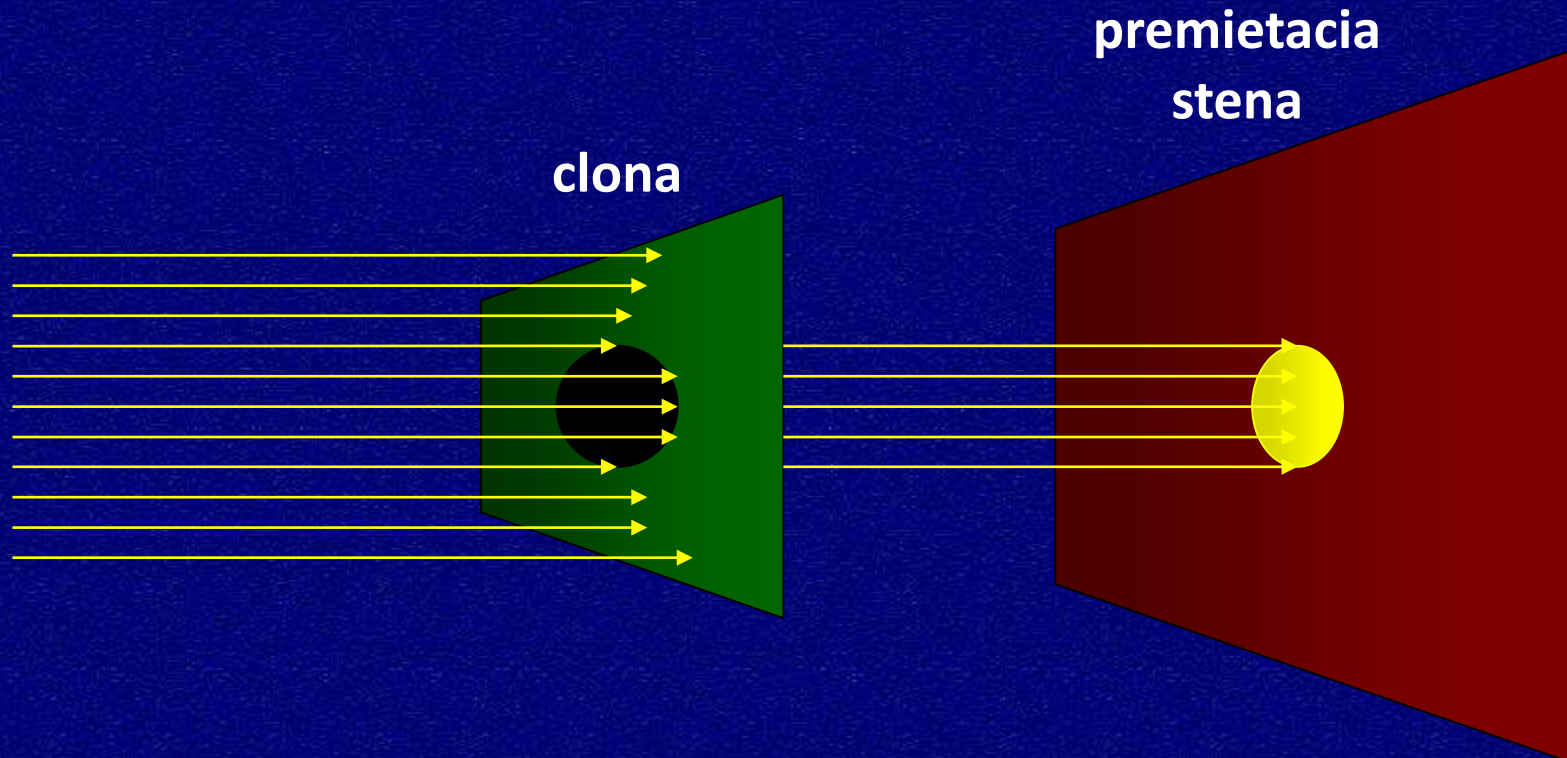
Zo svetelného zdroja sa šíria svetelné lúče všetkými smermi **rozbiehavo**. Ak v blízkosti zdroja umiestnime nepriehľadnú dosku s otvorom (**clona**), získame **rozbiehavý zväzok** - svetelná stopa na stene bude väčšia ako otvor v clone.



# Ravnobežný zväzok svetla



Zväzok lúčov zo vzdialeného zdroja (napr. zo Slnka) považujeme za **ravnobežný** - svetelná stopa na stene je rovnako veľká ako otvor v clone.





**Slnko je vzdialené od Zeme 150 miliónov km – lúče dopadajúce na povrch Zeme môžeme preto považovať za rovnobežné.**





**Čo sa môže stať so svetelným lúčom?**

**Svetlo sa vždy šíri nejakým optickým prostredím:**

priehlľadné	priesvitné	nepriehlľadné
vákuum	mliečne sklo	betón
vzduch	hmla	drevo
voda	pergamen	kovy

Takéto rozdelenie nie je presné:

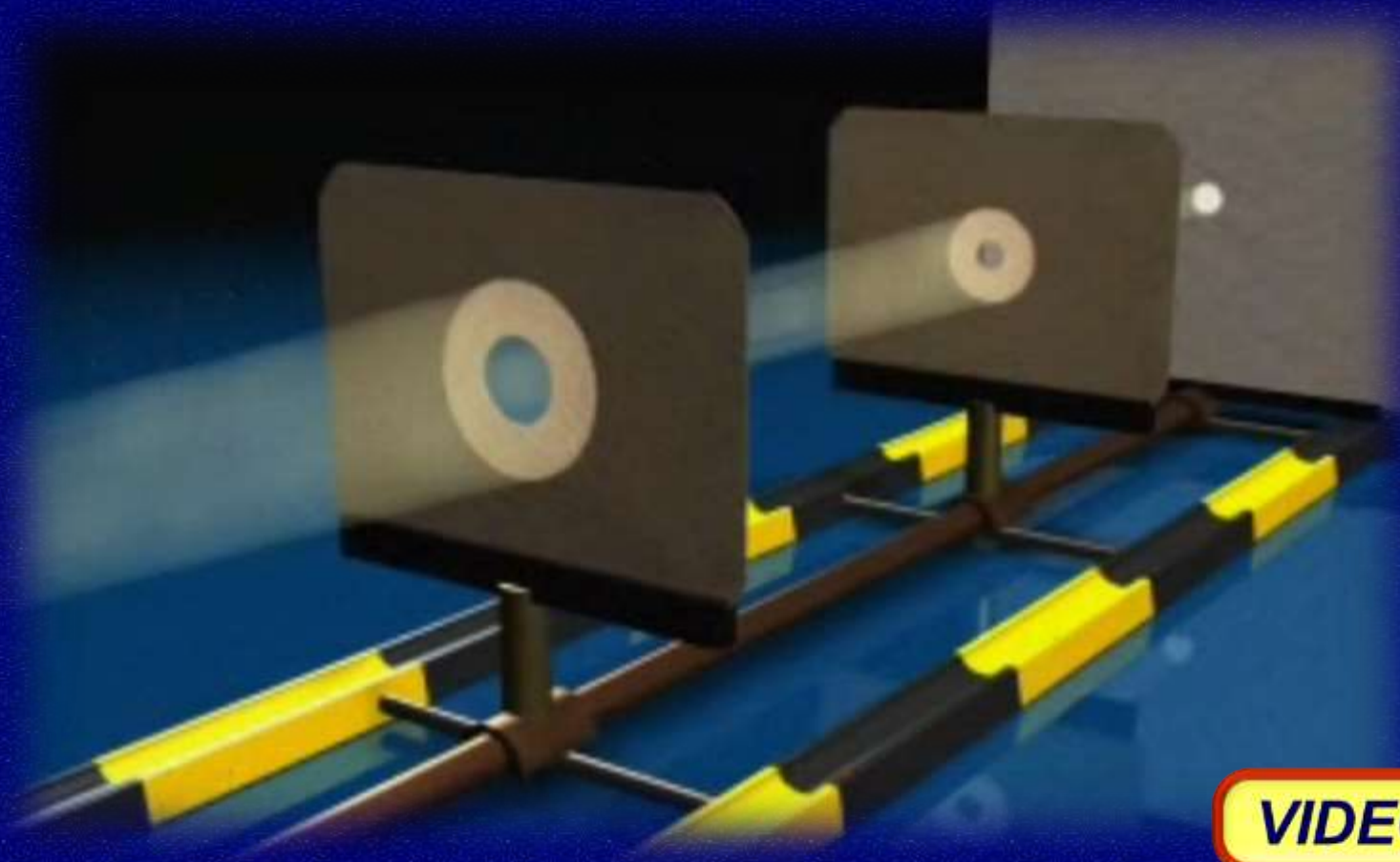
- ▶ tenká vrstva nepriehlľadného prostredia môže byť priehlľadná alebo priesvitná
- ▶ hrubá vrstva priehlľadného prostredia sa stáva nepriehlľadnou (voda v oceáne)



# Šírenie svetla



**V rovnírodnom prostredí sa svetlo šíri priamočiarno.**



**VIDEO**

**Priamočiare šírenie svetla využívame napr. pri vytyčovaní priameho smeru, zameriavaní pri zememeračských prácach.**





**Priamočiare šírenie svetla sa využíva napr. aj v mieridlách športových i bojových zbraní.**

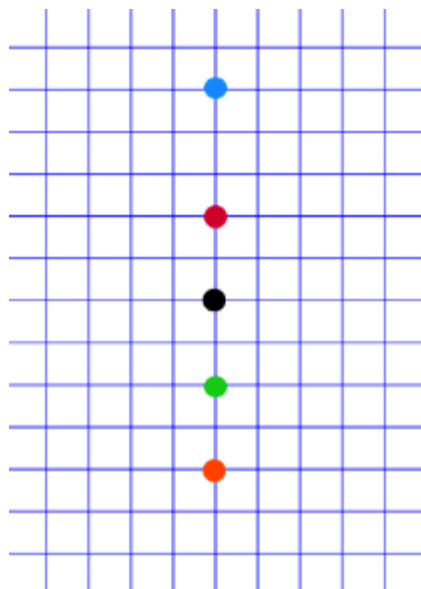


# ÚLOHA

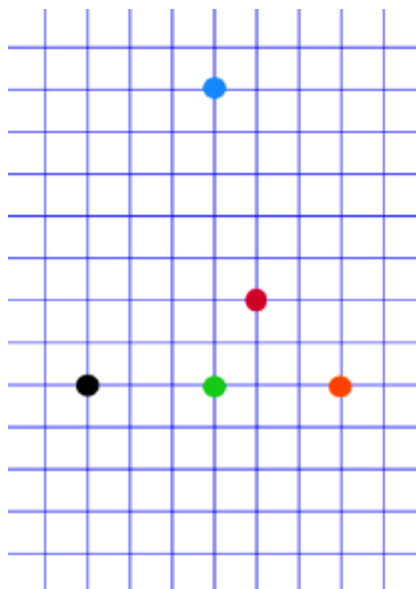


Koľko špendlíkov uvidí pozorovateľ A, B, C ?

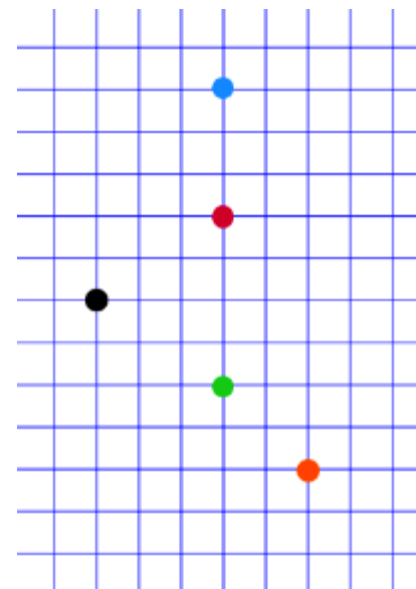
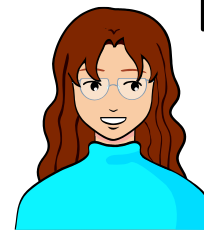
A



B



C





# Rýchlosť svetla



- **vo vákuu** sa svetlo šíri rýchlosťou

$$v = 300\,000 \text{ km/s}$$

$$v = 300\,000\,000 \text{ m/s}$$

- rýchlosť svetla vo vákuu je najvyššia dosiahnuteľná rýchlosť v reálnom svete (vesmíre)
- **v hmotnom prostredí** (sklo, voda, vzduch) sa svetlo šíri **menšou rýchlosťou** (nájdeme vo fyzikálnych tabuľkách)



# Rýchlosť svetla



Rýchlosť svetla často porovnávame s rýchlosťou zvuku. Rýchlosť zvuku je asi miliónkrát menšia, preto pri búrke počujeme úder hromu až niekoľko sekúnd po záblesku.



klik





## ÚLOHA



Koľko času by potrebovali na prekonanie vzdialenosti, ktorú svetlo prekoná za 1 sekundu:

- a) chodec pri priemernej rýchlosti 5 km/h
- b) lietadlo pri priemernej rýchlosti 1 000 km/h ?



## RIEŠENIE



Svetlo prekoná za 1 sekundu vzdialenosť 300 000 km.

a) chodec prejde vzdialenosť 300 000 km za čas:

$$300\,000\text{ km} : 5\text{ km/h} = 60\,000\text{ h} = \mathbf{6\text{ rokov } 310\text{ dní}}$$

b) lietadlo prejde vzdialenosť 300 000 km za čas:

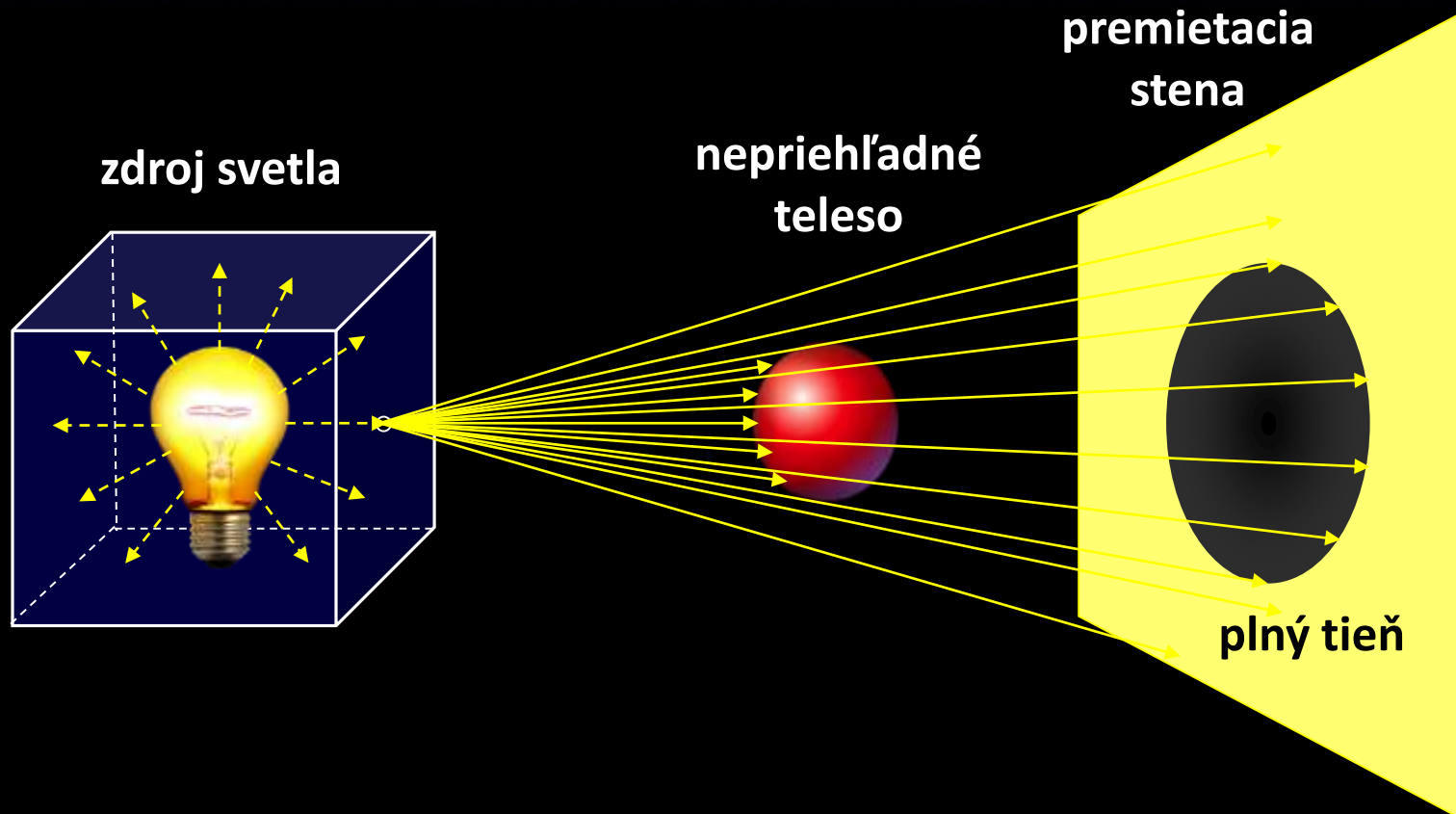
$$300\,000\text{ km} : 1\,000\text{ km/h} = 300\text{ h} = \mathbf{12\text{ dní } 12\text{ hodín}}$$



# Tieň

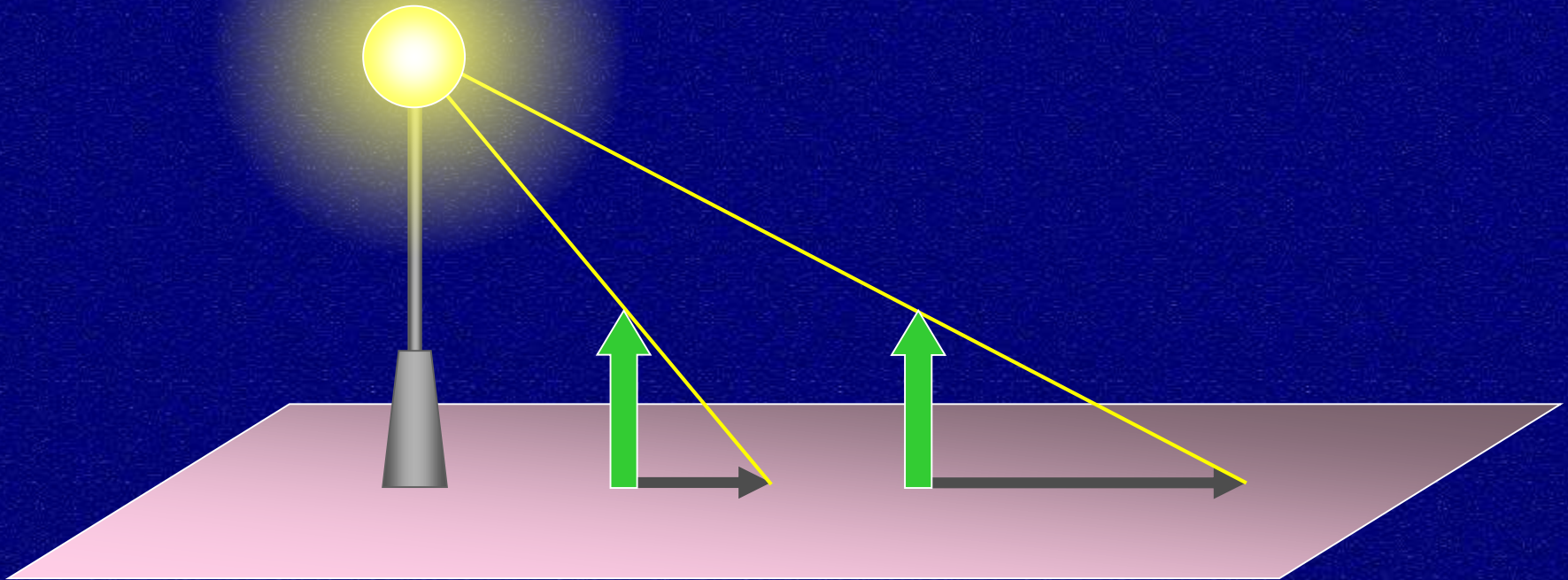


**Tieň** je priestor za nepriehľadnou prekážkou, kam neprenikajú svetelné lúče zo zdroja.  
Na premietacej stene vzniká tmavá stopa –  
**vrhnutý tieň**.





## Vrhnutý tieň



Veľkosť vrhnutého tieňa závisí  
od vzájomnej polohy zdroja svetla,  
nepriehľadného telesa a premietacej steny.

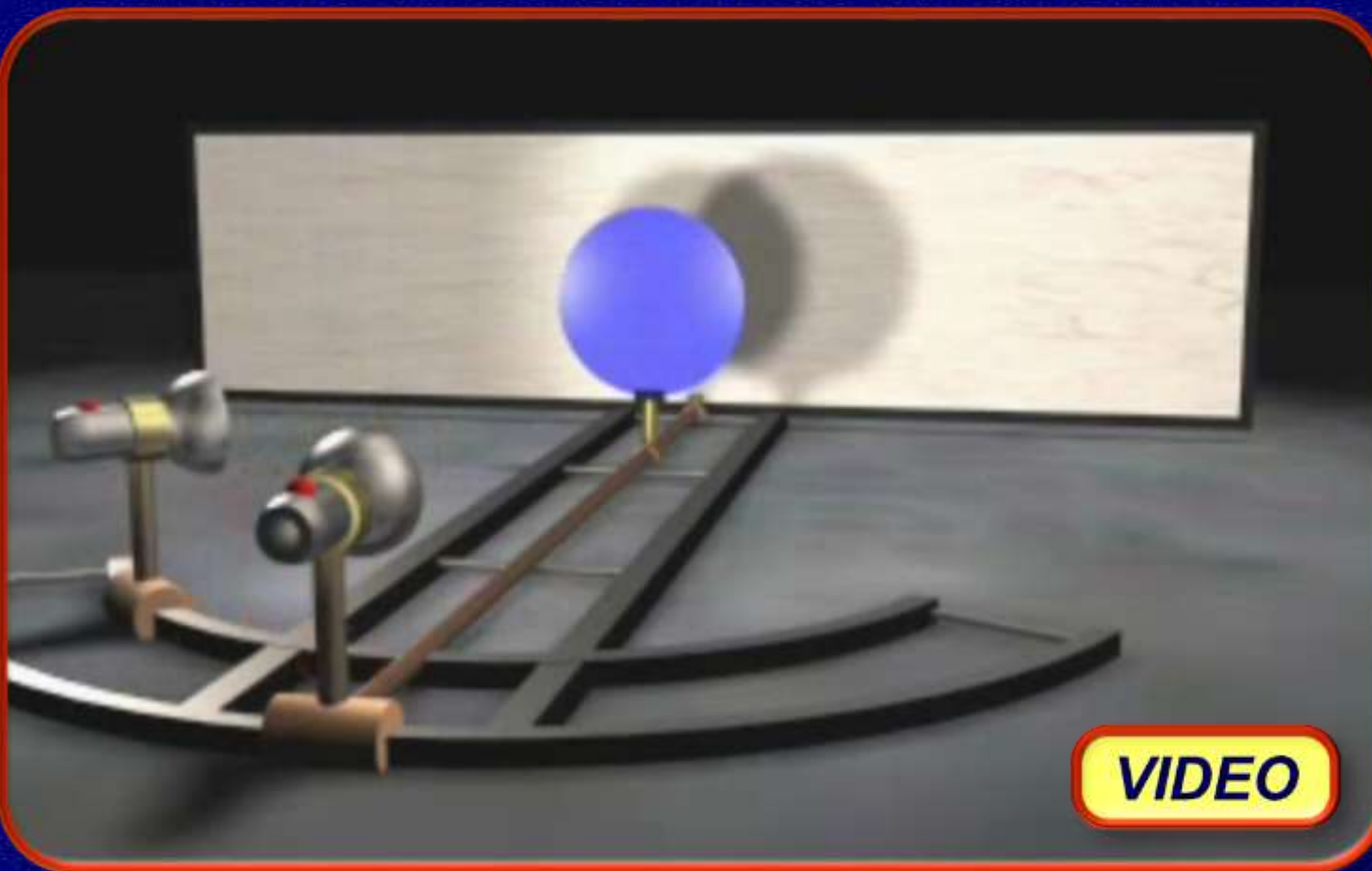
**VIDEO**



# Polotieň

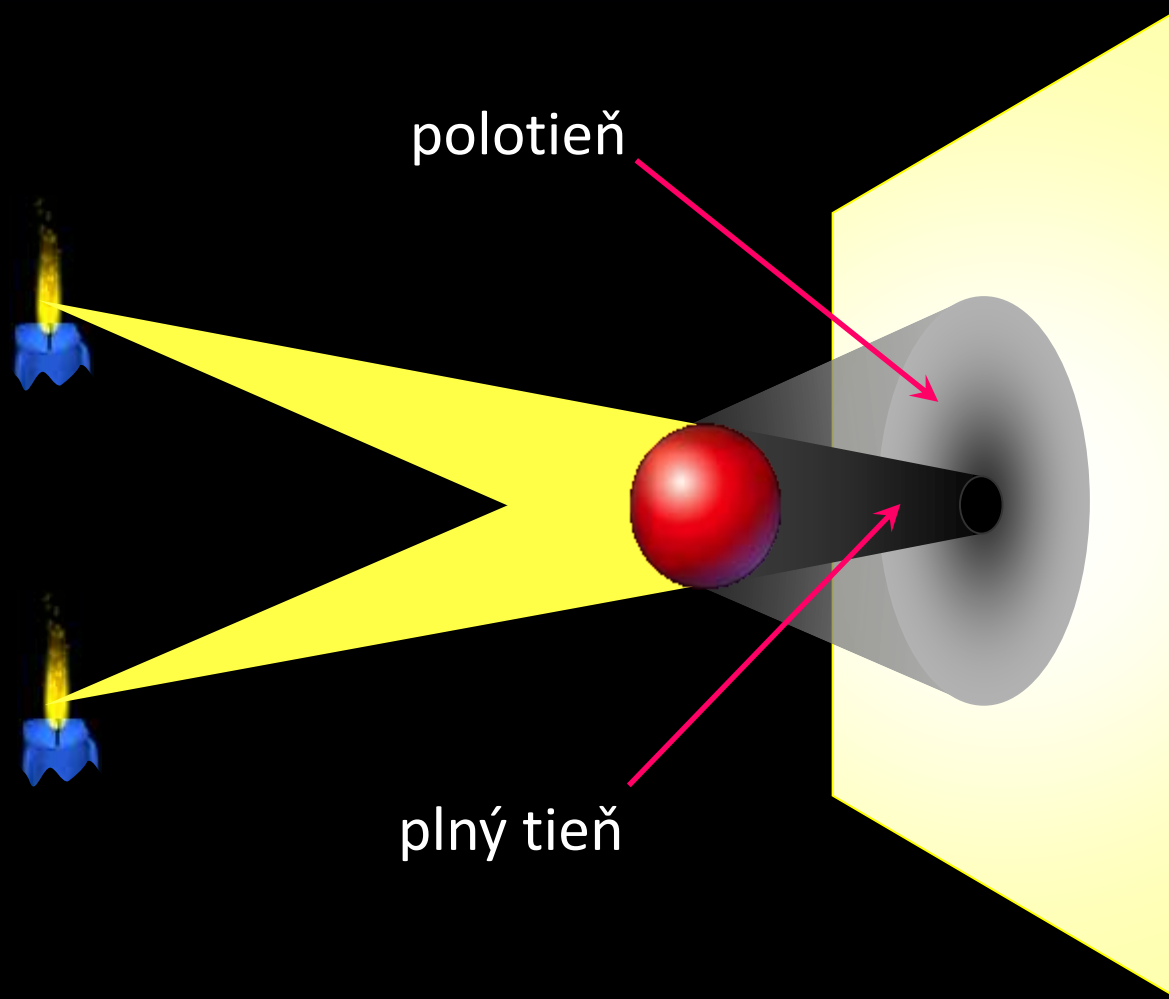


**Polotieň** vzniká za prekážkou, ktorá je osvetlená plošným zdrojom väčších rozmerov alebo aspoň 2 bodovými zdrojmi.





Vznik polotieňa pri osvetlení nepriehľadného  
telesa dvomi svetelnými zdrojmi.



Ostré tieňe môžu byť pre človeka nepríjemné a nebezpečné pri práci alebo v doprave – preto sa snažíme zmierniť ich vznik vhodným osvetlením priestorov alebo usporiadaním nepriehľadných prekážok.

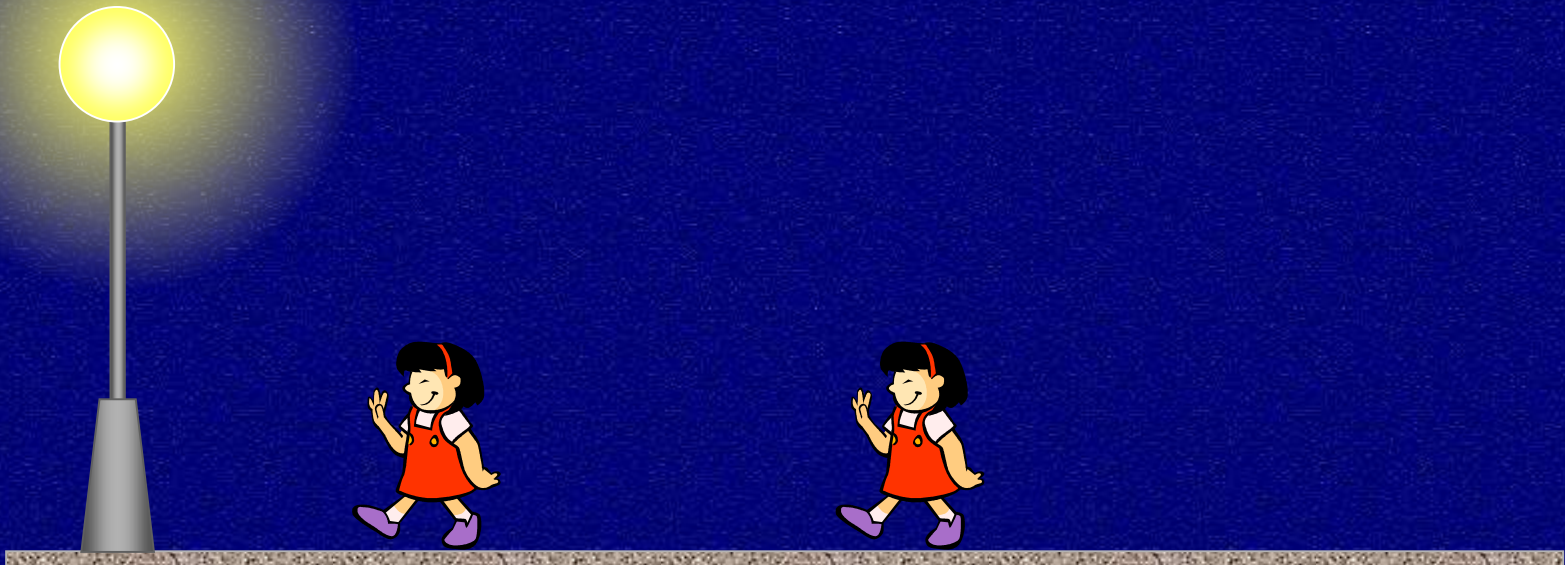






## ÚLOHA 1

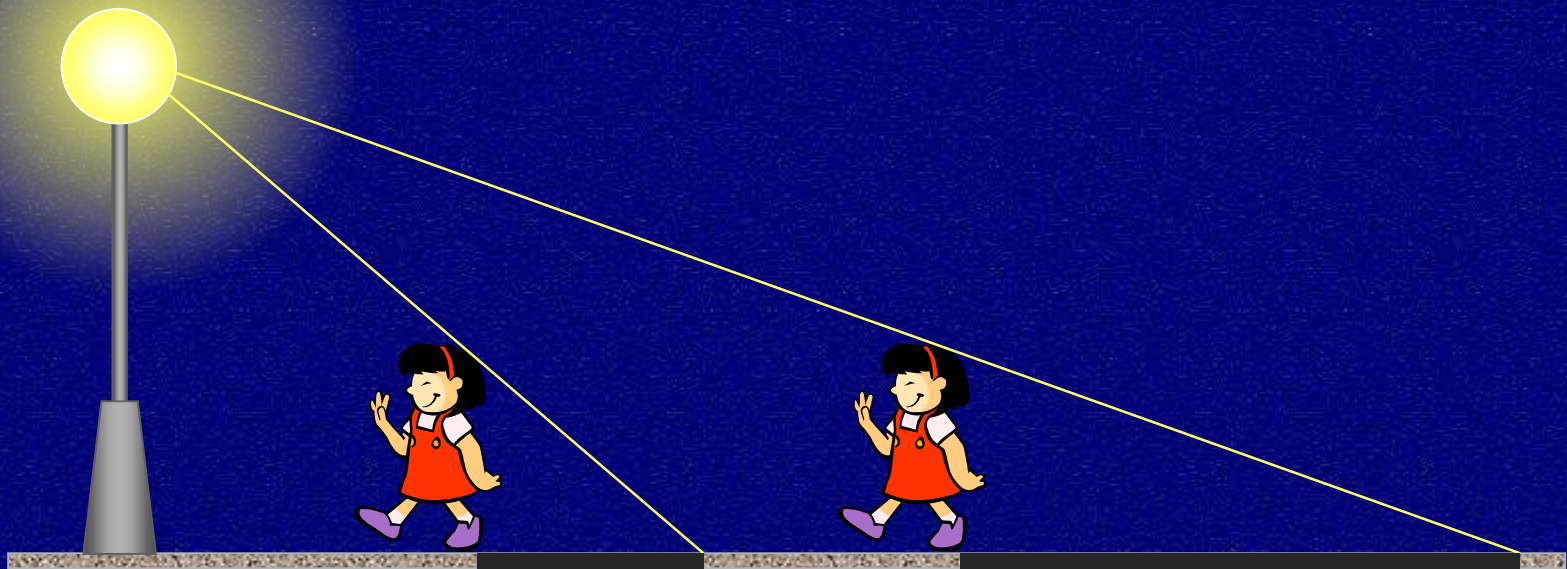
Ako sa mení veľkosť vrhnutého tieňa, keď sa približuješ k svietiacej lampe ? Vyznač na obrázku.





## RIEŠENIE

Veľkosť (dĺžku) vrhnutého tieňa určuje okrajový lúč,  
ktorý ešte dopadne na chodník.

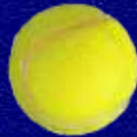
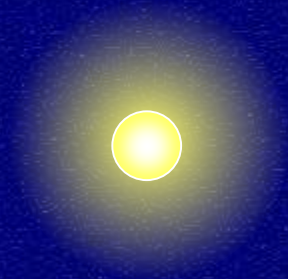






## ÚLOHA 2

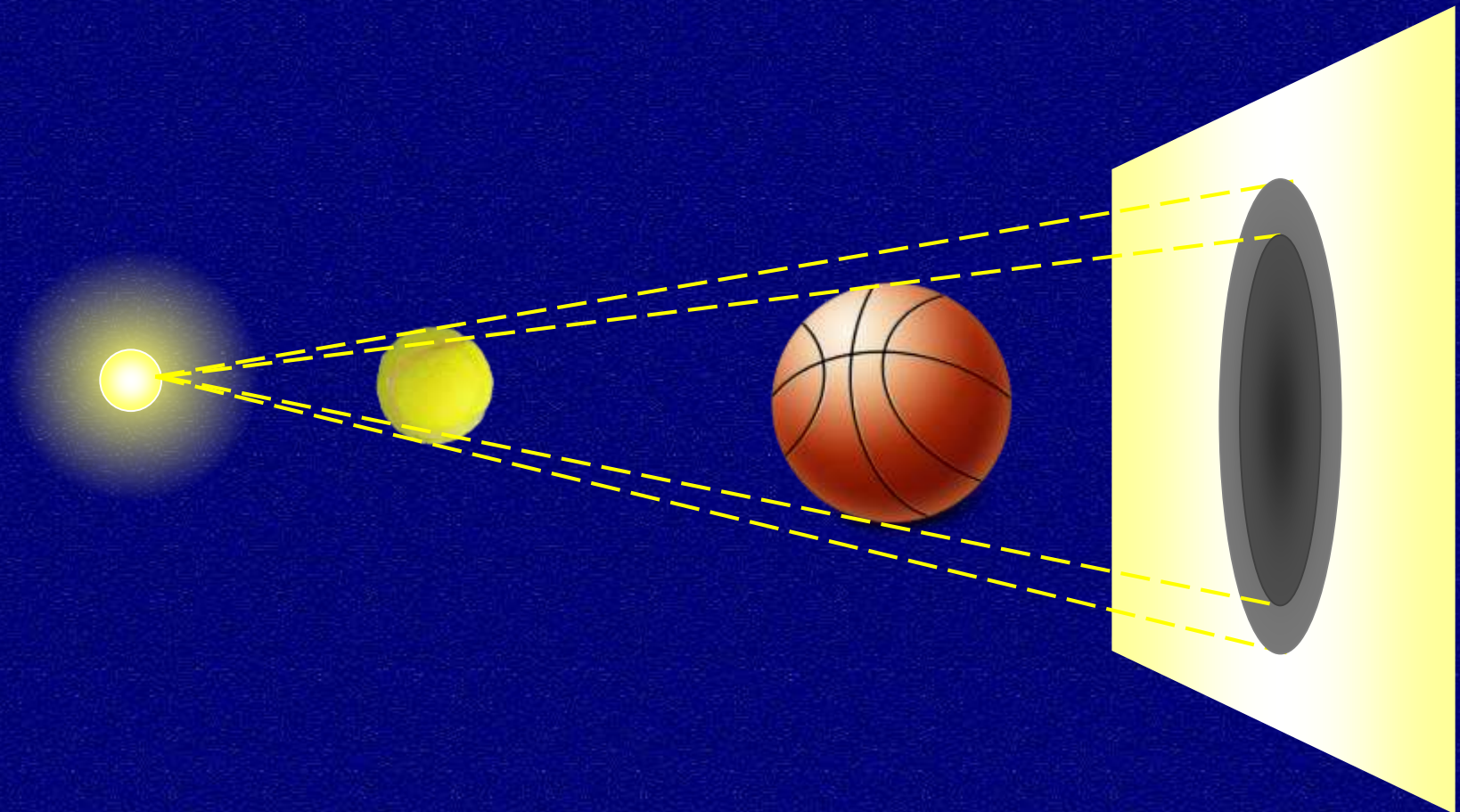
Ktorá z lôpt vrhne na premietáciu stenu väčší tieň ?  
Vyznač na obrázku.





## **RIEŠENIE**

Veľkosť tieňa vrhnutého na zvislú stenu závisí nielen od veľkosti telesa, ale aj jeho vzdialenosti od zdroja svetla.

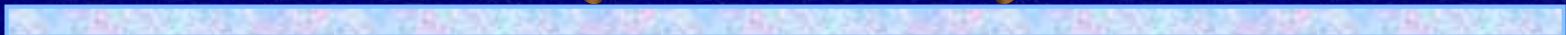
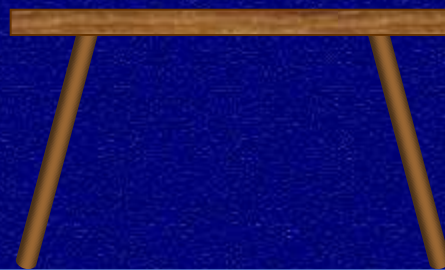






### ÚLOHA 3

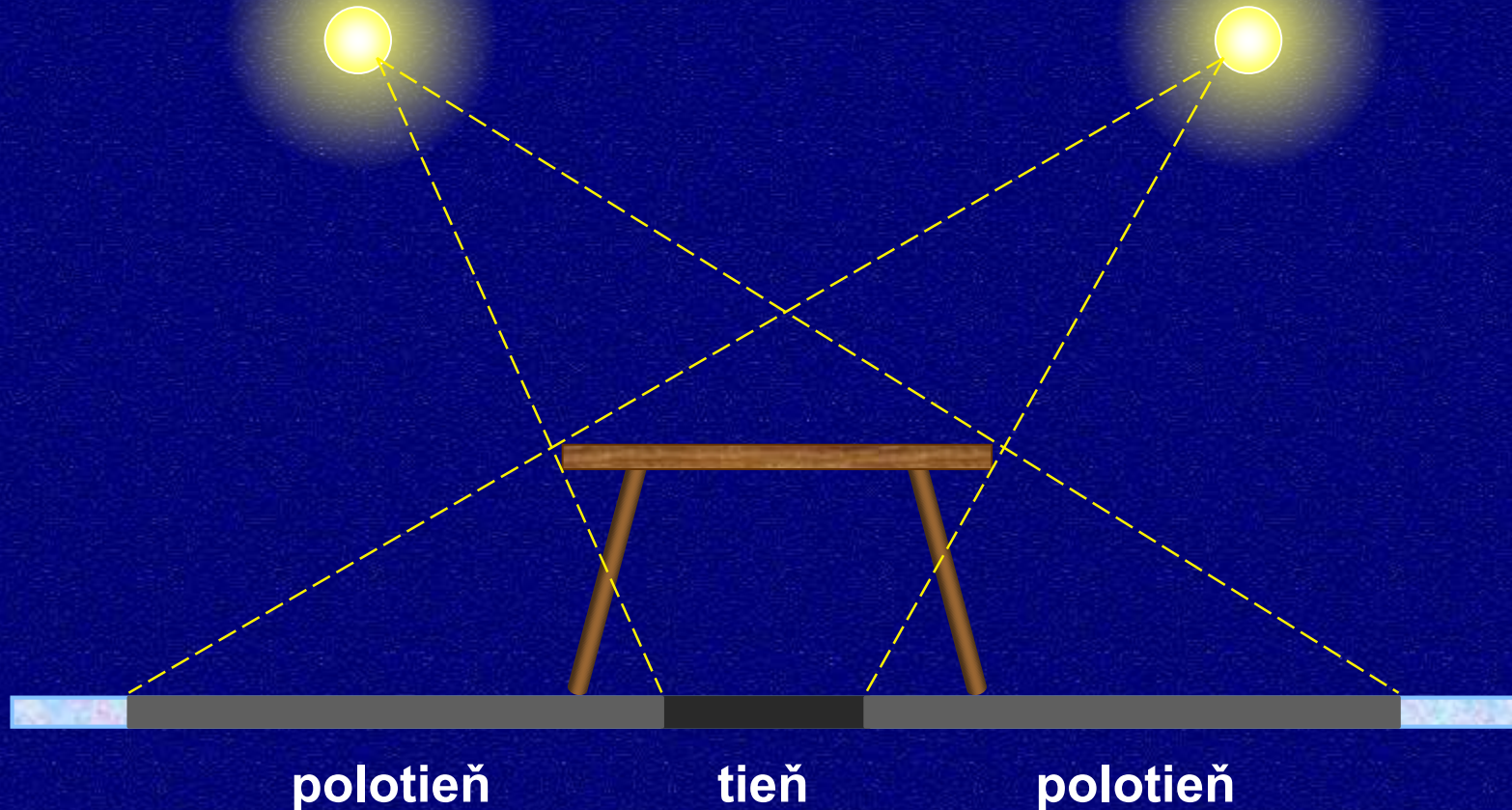
Vyznač na obrázku hranice tieňa a polotieňa, ktoré vzniknú pri osvetlení lavice dvomi lampami.





## **RIEŠENIE**

Hranice tieňa a polotieňa opäť vymedzujú okrajové lúče, ktoré dopadnú zo zdroja na podlahu.







## ÚLOHA 4

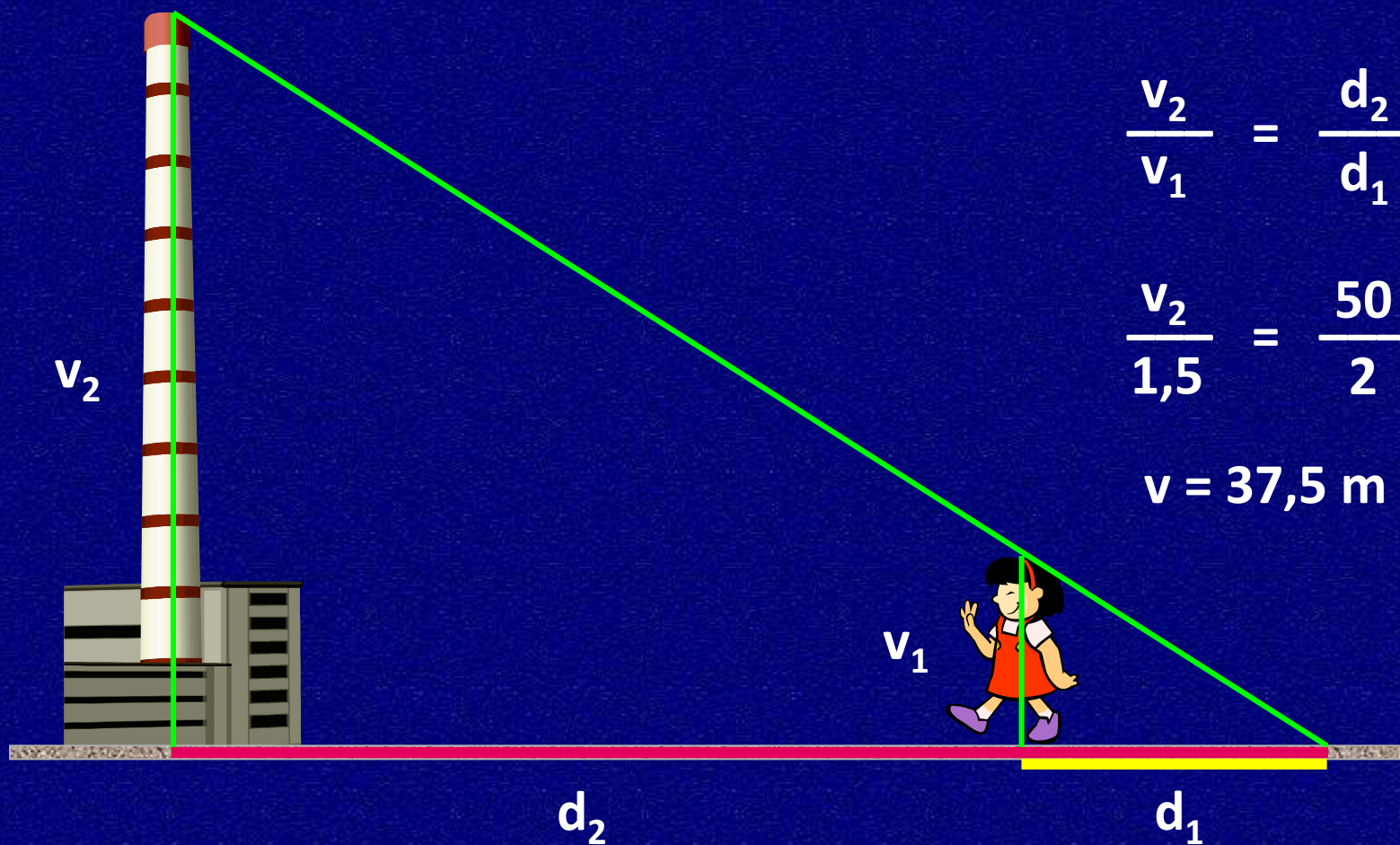
Vierka vysoká 150 cm vrhá tieň 2 m dlhý. Továrenský komín vrhá v tom istom čase tieň dlhý 50 m. Aký vysoký je komín ? Na výpočet použi náčrtok.





## RIEŠENIE

Výšky Vierky a komína sú v rovnakom pomere ako dĺžky ich tieňov (podobnosť trojuholníkov).





# **ZDROJE**

Lapitková, Koubek, Morková: Fyzika pre 8. ročník ZŠ, 2012

Janovič, Chalupková, Lapitková: Fyzika pre 9. ročník ZŠ, 2000

Video: Langmaster - Fyzika, [youtube.com](https://www.youtube.com)

Obrázky: Google