



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Šíření světla

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Lucie Havrdová

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod

Zadání:

1. Student stojící u AZ Toweru v Brně zjistil, že délka stínu věže je 0,1 km, zatímco jeho postava vrhá stín délky 164 cm. Určete výšku v současnosti nejvyšší budovy v České republice, jestliže víte, že student je vysoký 182 cm.
2. Určete přibližnou hodnotu fyzikální jednotky světelný rok (v základních jednotkách SI soustavy). K čemu se tato jednotka používá?
3. Za jak dlouho přijde na Zem světlo z nejbližší hvězdy k sluneční soustavě?
4. Určete výšku Slunce (ve stupních) nad horizontem, aby předmět vysoký 1,96 m vrhal stín o délce 70 cm.
5. Výběh ledních medvědů je osvětlen lampou ve výšce 5 m. Tato lampa se nachází nad středem kruhového jezírka o průměru 9 m. Návštěvník mající výšku 170 cm stojí u plotu ve vzdálenosti 2 m od hrany jezírka. Uvidí ještě odraz světla lampy od vodní hladiny?

Výsledky:

1. 111m
2. $9,467 \cdot 10^{15}$ m.
3. 4,2 let
4. $70^{\circ}20'$
5. ne

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Mgr. Lucie Havrdová

Materiál je dostupný ze školního portálu <http://dum.voss-na.cz>, který provozuje
Vyšší odborná škola stavební a Střední průmyslová škola stavební arch. Jana Letzela, Náchod

Řešení:

1. Student stojící u AZ Toweru v Brně zjistil, že délka stínu věže je 0,1 km, zatímco jeho postava vrhá stín délky 164 cm. Určete výšku v současnosti nejvyšší budovy v České republice, jestliže víte, že student je vysoký 182 cm.

Řešení:

$$v = ?$$

$$s_1 = 0,1 \text{ km} = 100 \text{ m}$$

$$s_2 = 164 \text{ cm} = 1,64 \text{ m}$$

$$h = 182 \text{ cm} = 1,82 \text{ m}$$

Z podobnosti trojúhelníků vyplývá¹:

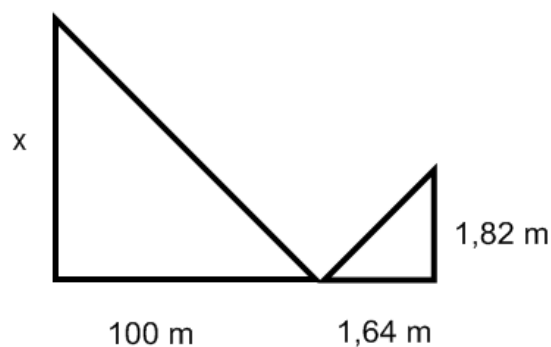
$$\frac{x}{100} = \frac{1,82}{1,64} \cdot 100$$

$$x = \frac{1,82}{1,64} \cdot 100$$

$$\underline{\underline{x = 111 \text{ m}}}$$

Odpověď:

Výška nejvyšší budovy v ČR je 111 m.



¹ Obrázek – zdroj vlastní

2. Určete přibližnou hodnotu fyzikální jednotky světelný rok (v základních jednotkách SI soustavy). K čemu se tato jednotka používá?

Řešení:

Jde o vzdálenost, kterou urazí světelný paprsek za jeden rok (light year), tj.

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$

$$t = 365,25 \text{ dne} = 31557600 \text{ s}$$

$$s = ? [l.y.]$$

$$s = v \cdot t$$

$$s = c \cdot t$$

$$s = 9,467 \cdot 10^{15} \text{ m} = 1 l.y.$$

Odpověď:

Jeden světelný rok je jednotkou pro vzdálenost, jejíž přibližná hodnota je $9,467 \cdot 10^{15} \text{ m}$.

3. Za jak dlouho přijde na Zem světlo z nejbližší hvězdy k sluneční soustavě?

Řešení:

Nejbližší hvězdou je Proxima Centauri ve vzdálenosti 4,24 l.y.

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$

$$s = 4,24 l.y. = 4 \cdot 10^{16} \text{ m}$$

$$t = ?$$

$$s = c \cdot t$$

$$t = \frac{s}{c}$$

$$t = \frac{4 \cdot 10^{16}}{3 \cdot 10^8}$$

$$t = 133333333,3 \text{ s} = 4,2 \text{ let}$$

Odpověď:

Světlo z hvězdy Proxima Centauri dorazí na Zem přibližně za 4,2 let.

4. Určete výšku Slunce (ve stupních) nad horizontem, aby předmět vysoký 1,96 m vrhal stín o délce 70 cm.

Řešení²:

$$h = 1,96 \text{ m}$$

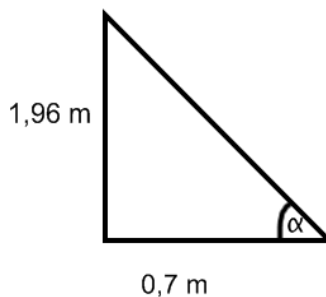
$$s = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$$

$$\alpha = ?$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1,96}{0,7}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = 2,8$$

$$\alpha = \underline{\underline{70^\circ 20'}}$$



Odpověď:

Výška Slunce nad horizontem je zhruba 70°.

² Obrázek – zdroj vlastní

5. Výběh ledních medvědů je osvětlen lampou ve výšce 5 m. Tato lampa se nachází nad středem kruhového jezírka o průměru 9 m. Návštěvník mající výšku 170 cm stojí u plotu ve vzdálenosti 2 m od hrany jezírka. Uvidí ještě odraz světla lampy od vodní hladiny?

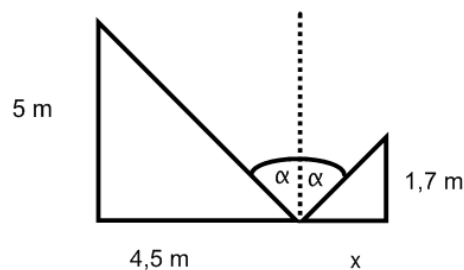
Řešení³:

$$h = 5 \text{ m}$$

$$d = 9 \text{ m} \rightarrow r = 4,5 \text{ m}$$

$$v = 170 \text{ cm} = 1,7 \text{ m}$$

$$\underline{x = 2 \text{ m} ?}$$



Z podobnosti trojúhelníků vyplývá:

$$\frac{4,5}{5} = \frac{x}{1,7} \quad / \cdot 1,7$$

$$x = \frac{4,5}{5} \cdot 1,7$$

$$\underline{\underline{x = 1,53 \text{ m}}}$$

Odpověď:

Návštěvník by mohl stát nejdále ve vzdálenosti 1,53 m, proto odraz lampy u plotu neuvidí.

³ Obrázek – zdroj vlastní