



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2. dopis Fyzikální Korespondenční Školy

Řešení úloh

Úloha 2.1: Na dně moří

$$\rho = 1030 \text{ kg/m}^3$$

$$h_S = 5121 \text{ m}$$

$$h_R = 3040 \text{ m}$$

$$h_{\check{C}} = 2210 \text{ m}$$

$$p_h = ? \text{ (Pa)}$$

a)
$$p_{hS} = h_S \rho g$$
$$p_{hS} = 5121 \cdot 1030 \cdot 10 \text{ Pa}$$
$$p_{hS} = 52746300 \text{ Pa} = \underline{\underline{52 \text{ MPa}}}$$

V maximální hloubce Středozemního moře je hydrostatický tlak 52 MPa

b)
$$p_{hR} = h_R \rho g$$
$$p_{hR} = 3040 \cdot 1030 \cdot 10 \text{ Pa}$$
$$p_{hR} = 31312000 \text{ Pa} = \underline{\underline{31,3 \text{ MPa}}}$$

V maximální hloubce Rudého moře je hydrostatický tlak 31,3 MPa

c)
$$p_{h\check{C}} = h_{\check{C}} \rho g$$
$$p_{h\check{C}} = 2210 \cdot 1030 \cdot 10 \text{ Pa}$$
$$p_{h\check{C}} = 22763000 \text{ Pa} = \underline{\underline{22,8 \text{ MPa}}}$$

V maximální hloubce Černého moře je hydrostatický tlak 22,8 MPa



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úloha 2.2: Lyžař

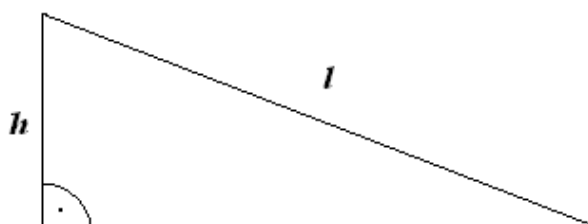
$$l = 460 \text{ m}$$

$$h = 81 \text{ m}$$

ztratí 57% energie → **zůstane mu 43% energie**

$$v = ? \text{ (m/s)}$$

Vyjdeme ze zákona zachování energie. Při zamyšlení se nad zdanými údaji, zjistíme, že zadanou délku sjezdovky k výpočtu nepotřebujeme. **Převýšení** sjezdovky jsme označili na obrázku h . Nebylo potřeba ze zadaných hodnot v pravoúhlém trojúhelníku nic dopočítávat!



Kdybychom uvažovali případ, kdy nedochází ke ztrátám, zapsali bychom rovnici: $E_p = E_k$.

Protože ale v zadání bylo, že vlivem vnějšího prostředí ztratí lyžař 57% energie – na kinetickou energii se přemění 43% potenciální energie. Tedy:

$$0,43E_p = E_k$$

$$0,43mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$0,43gh = \frac{1}{2}v^2$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 0,43gh}$$

$$v = \sqrt{2 \cdot 0,43 \cdot 9,81 \cdot 81}$$

$$\underline{v = 26 \text{ m/s}}$$

Na dolním konci sjezdovky se lyžař pohybuje rychlostí 26 m/s.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úloha 2.3: Na houpačce

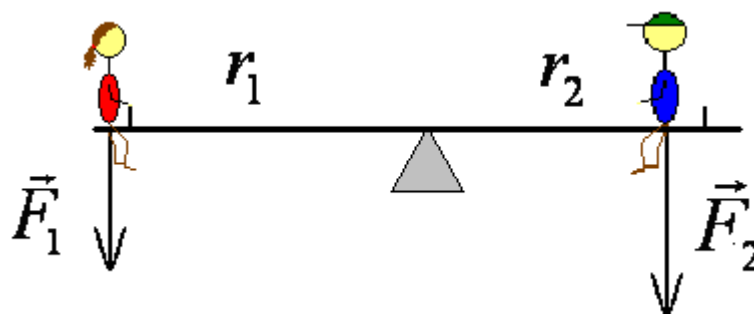
$$l = 4\text{ m}$$

$$m_1 = 18\text{ kg}$$

$$m_2 = 27\text{ kg}$$

$$r_1 = 2\text{ m}$$

$$r_2 = ?\text{ (m)}$$



Má-li být houpačka v rovnováze, musí být nulový výsledný moment sil. Pro velikosti momentů sil v tomto případě platí:

$$M_1 = M_2$$

$$r_1 F_1 = r_2 F_2$$

$$r_1 g m_1 = r_2 g m_2$$

$$r_1 m_1 = r_2 m_2$$

$$r_2 = \frac{r_1 m_1}{m_2}$$

$$r_2 = \frac{18}{27} r_1$$

$$r_2 = \frac{2}{3} r_1 = \frac{4}{3} m$$

Bratr Marcelky si musí sednout do vzdálenosti $\frac{4}{3} m$ od středu trámku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úloha 2.4: Večerní koupel

$$V_1 = 10 \text{ l}$$

$$t_1 = 48^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 12^\circ\text{C}$$

$$t_v = 32^\circ\text{C}$$

$$\underline{V_2 = ? \text{ (l)}}$$

V této úloze využijeme kalorimetrickou rovnici:

$$Q_1 = Q_2$$

$$m_1 c(t_1 - t_v) = m_2 c(t_v - t_2)$$

$$V_1 \rho c(t_1 - t_v) = V_2 \rho c(t_v - t_2)$$

$$V_1(t_1 - t_v) = V_2(t_v - t_2)$$

$$V_2 = \frac{V_1(t_1 - t_v)}{(t_v - t_2)}$$

$$V_2 = \frac{10 \cdot (48 - 32)}{32 - 12}$$

$$\underline{\underline{V_2 = 81}}$$

Jana musí do vany připustit 8 l chladnější vody.

Úloha 2.5: Jak zvolit správné zrcadlo?

a) $h_m = 184 \text{ cm}$

$$h_z = 162 \text{ cm}$$

$$l_m = 15 \text{ cm}$$

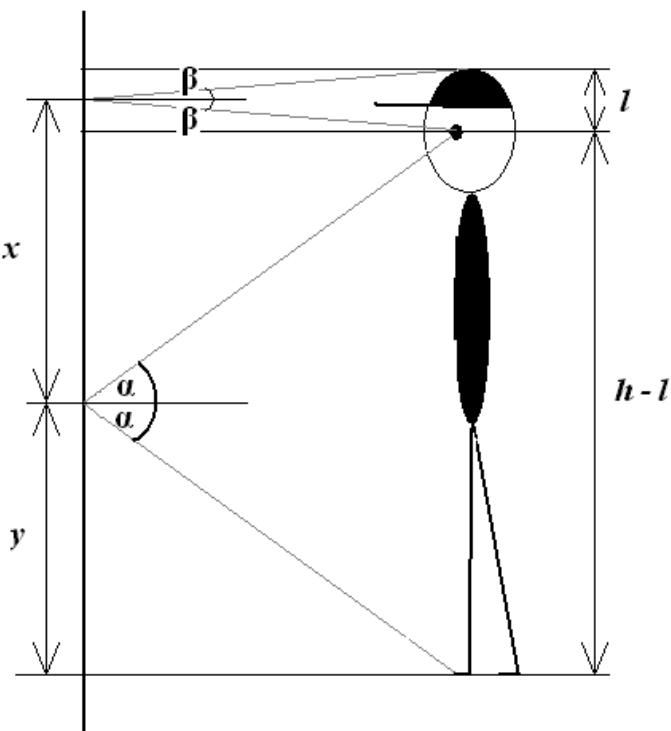
$$l_z = 10 \text{ cm}$$

$$x = ? \text{ (cm)}$$

$$\underline{y = ? \text{ (cm)}}$$

Aby člověk viděl v zrcadle celé svoje tělo, musí paprsek z nejvyššího bodu těla (z vrcholu hlavy) po odrazu, který proběhne podle zákona odrazu, dopadnout do oka člověka. Totéž musí platit pro nejnižší bod

těla člověka – tedy pro nohy. Z této úvahy stanovíme rozměr zrcadla a výšku jeho umístění.

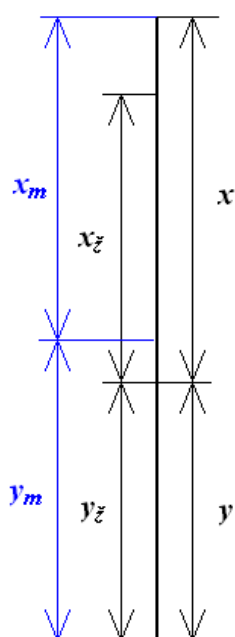


Z této úvahy stanovíme rozměr zrcadla a výšku jeho umístění.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Protože v této domácnosti musí být zrcadlo použitelné pro muže i ženu, stanovíme podmínky pro každého zvlášť. Protože žena má oko níže, stanovíme spodní okraj zrcadla tak, aby viděla své nohy. Muž je vyšší, proto stanovíme rozměr zrcadla tak, aby muž viděl vrchol své hlavy.



Podle obrázku platí:

Podmínka pro muže: minimální výška zrcadla $x_m = 92$ cm.
vzdálenost spodního okraje zrcadla a podlahy $y_m = 84,5$ cm

Podmínka pro ženu: minimální výška zrcadla je $x_z = 81$ cm.
vzdálenost spodního okraje zrcadla a podlahy $y_z = 76$ cm

Aby byla podmínka splněna pro oba majitele, musí platit:

$y = 76$ cm – aby žena viděla špičky nohou

$x = 100,5$ cm – aby muž viděl vrch hlavy.

b) Užil(a) jsem zákon dopadu a odrazu paprsku