



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

## 5. dopis Fyzikální Korespondenční Školy

### Řešení úloh

#### Úloha 5.1: Cesta autobusem

Na [www.idos.cz](http://www.idos.cz) jsem si našla pro jednotlivé případy údaje a zapsala je do zápisu:

a)  $s_1 = 100 \text{ km}$

$t_1 = 1 \text{ h } 15 \text{ min}$

$v_{p1} = ? \text{ (km/h)}$

$$v_{p1} = \frac{s}{t}$$

$$v_{p1} = \frac{100}{1,25}$$

$$\underline{v_{p1} = 80 \text{ km/h}}$$

Průměrná rychlost autobusu z HK do Prahy bez dalších zastávek je 80 km/h.

b)  $s_2 = 100 \text{ km}$

$t_2 = 1 \text{ h } 20 \text{ min}$

$v_{p2} = ? \text{ (km/h)}$

$$v_{p2} = \frac{s}{t}$$

$$v_{p2} = \frac{100}{1,33}$$

$$\underline{v_{p2} = 75 \text{ km/h}}$$

Průměrná rychlost autobusu z HK do Prahy, který staví v Chlumci nad Cidlinou je 75 km/h.

c)  $s_3 = 98 \text{ km}$

$t_3 = 1 \text{ h } 10 \text{ min}$

$v_{p3} = ? \text{ (km/h)}$

$$v_{p3} = \frac{s}{t}$$

$$v_{p3} = \frac{98}{1,16}$$

$$\underline{v_{p3} = 84 \text{ km/h}}$$

Průměrná rychlost autobusu z HK do Prahy, který staví v Chlumci nad Cidlinou a v Poděbradech je 84 km/h.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

**Úloha 5.2: Soutěž v přetahování**

a) Určíme výsledné síly jednotlivých týmů:

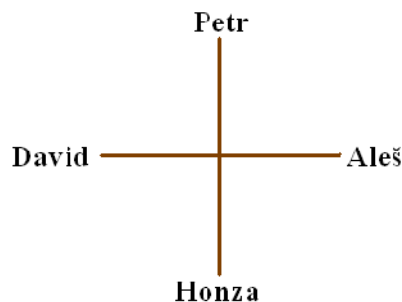
1. tým:  $F_K + F_J + F_H + F_A = (100 + 75 + 150 + 180) \text{ N} = 505 \text{ N}$

2. tým:  $F_L + F_T + F_P + F_D = (100 + 90 + 200 + 250) \text{ N} = 640 \text{ N}$

Velikost výsledné síly druhého týmu je větší. Proto závod v přetahování vyhraje druhý tým ve složení Lenka, Tereza, Petr a David.

b) Abychom mohli určit směr, kterým se bude střed lana pohybovat, musíme určit směr výsledné síly postupným vektorovým sečtením jednotlivých sil.

Můžeme postupovat např. takto:



Nejprve určíme výslednou sílu mezi Petrem a Honzou:  $\vec{F}_{PH} = \vec{F}_P - \vec{F}_H$

$$\vec{F}_{PH} = (200 - 150) \text{ N}$$

$$\vec{F}_{PH} = 50 \text{ N}$$

Dále určíme výslednou sílu mezi Davidem a Alešem:  $\vec{F}_{DA} = \vec{F}_D - \vec{F}_A$

$$\vec{F}_{DA} = (250 - 180) \text{ N}$$

$$\vec{F}_{DA} = 70 \text{ N}$$

Výslednici všech sil dostaneme vektorovým sečtením sil  $\vec{F}_{PH}$  a  $\vec{F}_{DA}$ :

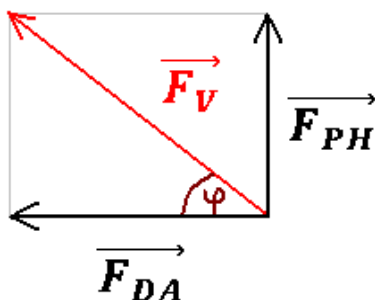
Pro velikost výsledné síly platí:

$$\vec{F}_V = \vec{F}_{PH} + \vec{F}_{DA}$$

$$F_V = \sqrt{F_{PH}^2 + F_{DA}^2}$$

$$F_V = \sqrt{50^2 + 70^2}$$

$$\underline{F_V = 86 \text{ N}}$$



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDĚM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

Pro směr výsledné síly platí:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{\overrightarrow{F_{PH}}}{\overrightarrow{F_{DA}}} = \frac{50}{70} = \frac{5}{7}$$

$$\varphi = 35^{\circ}32'$$

Výsledná síla má velikost 86 N a svírá s lanem, za které táhne David a Aleš úhel  $35^{\circ}32'$ .

**Úloha 5.3: Na vleku**

$$n = 500$$

$$t = 1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

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

$$m = 74 \text{ kg}$$

$$P = ? \text{ (W)}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{\Delta E_p}{t}$$

$$P = \frac{nmg\Delta h}{t}$$

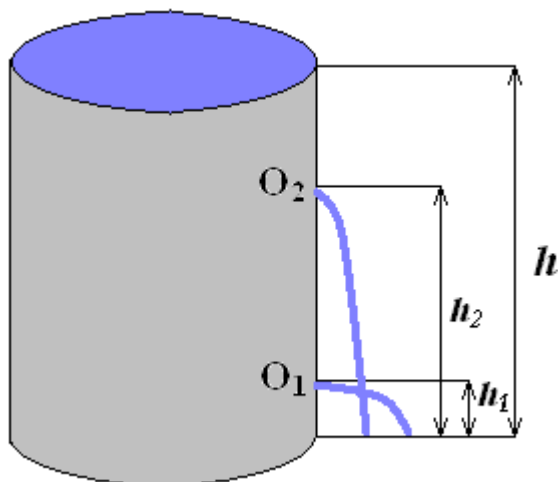
$$P = \frac{500 \cdot 74 \cdot 10 \cdot 81}{3600} \text{ W}$$

$$P = 8325 \text{ W}$$

Výkon lyžařského vleku je 8325 W.

Při výpočtu nevadí, že není zadána hmotnost lana, protože lano je na vleku zapojeno dvojitě – jedna část vede od spodního okraje k hornímu okraji a druhá část lana opačně. Tedy část lana, která jede z kopce dolů, koná práci. Tato práce je rovna práci, která je dodávána části lana, která je tažena do kopce. Obě části lana mají stejnou hmotnost.

**Úloha 5.4: Děravý sud**



$$h = 72 \text{ cm} = 0,72 \text{ m}$$

$$h_1 = 17 \text{ cm} = 0,17 \text{ m}$$

$$h_2 = 52 \text{ cm} = 0,52 \text{ m}$$

$$v_1, v_2 = ? \text{ (m/s)}$$

V nápovědě pod zadáním úlohy byl pro výpočet uveden vztah  $v = \sqrt{2hg}$ . Musíme si při dosazování však dát pozor, protože písmenem  $h$  je v daném vztahu označena



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDĚM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

vzdálenost mezi hladinou a otvorem, kterým vytéká voda. V zadání máme uvedenou vzdálenost otvoru v sudu od zemského povrchu! Musíme vztah vhodně upravit.

Pro rychlost vody vytékající z otvoru  $O_1$  platí:  $v_1 = \sqrt{2(h - h_1)g}$

$$v_1 = \sqrt{2(0,72 - 0,17)9,81}$$

$$\underline{v_1 = 3,3 \text{ m/s}}$$

Pro rychlost vody vytékající z otvoru  $O_2$  platí:  $v_2 = \sqrt{2(h - h_2)g}$

$$v_2 = \sqrt{2(0,72 - 0,52)9,81}$$

$$\underline{v_2 = 2,0 \text{ m/s}}$$

Z díry  $O_1$  vytékala voda rychlostí 3,3 m/s a z díry  $O_2$  vytékala voda rychlostí 2,0 m/s.

### Úloha 5.5: Snídaně

$$V = 250 \text{ ml} = 0,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$t_1 = 42^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 25^\circ\text{C}$$

$$Q = ? \text{ (J)}$$

a)  $Q = mc\Delta t$

$$Q = \rho V c \Delta t$$

$$Q = 1000 \cdot 0,25 \cdot 10^{-3} \cdot 4180 \cdot (42 - 25) \text{ J}$$

$$\underline{Q = 17,8 \text{ kJ}}$$

To ráno bych přijala o 17,8 kJ více, kdybych si nenechala vychladnout čaj.

b) Vzdálenost, kterou člověk ujde rychlou chůzí, přičemž spotřebuje 17,8 kJ, vypočítáme trojčlenkou:

$$6000 \text{ m} \dots\dots\dots 1050 \text{ kJ}$$

$$\underline{x \text{ m} \dots\dots\dots 17,8 \text{ kJ}}$$

$$x = 6000 \frac{17,8}{1050} \text{ m}$$



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDĚM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY

$x = 101 \text{ m}$

Ušla bych 101 m, než by se přijatá energie spálila.

c) Tato energie by mi na rychlou chůzi od domu k zastávce nestačila.