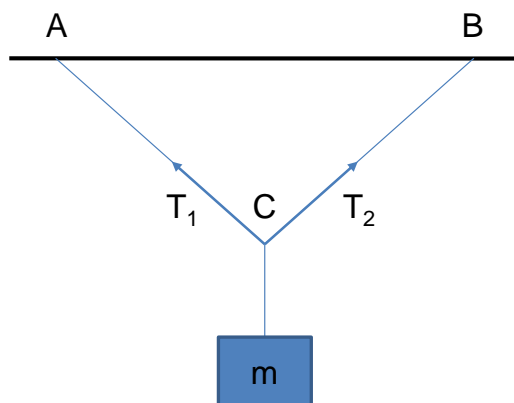


Cvičení 4

1. Závaží o hmotnosti $m = 50$ kg je zavěšeno uprostřed drátu ACB. Vzdálenost úchytů AB je 5 m a celková délka drátu je 10 m. Určete napěťové síly drátu T_1 a T_2 .



[řešení: $T_1 = T_2 = 283.2$ N]

2. Míč byl vykopnut do výšky pod úhlem 70° k vodorovnému směru a trefuje se přímo do otevřeného okna ve výšce 9.6 m nad zemí. Míč vletí do okna vodorovně. Jakou rychlostí vyletěl míč od nohy? Čemu je roven poloměr křivosti trajektorie míče v okamžiku když vletá do okna? Odpor vzduchu zanedbáme.

[řešení: Míč musí být vykopnut rychlostí 14.6 m/s, poloměr křivosti je 2.5 m.]

3. (a) Člověk stojící na pohyblivém chodníku jedoucím rychlostí 5 m/s vykoppl fotbalový míč o hmotnosti 450 g rychlostí 10 m/s proti směru pohybu chodníku šikmo vzhůru pod úhlem 20° k vodorovnému směru. Do jaké maximální výšky míč vystoupá a kde dopadne na zem? Odpor vzduchu zanedbejte.

(b) Člověk stojí na místě vykoppl stejný fotbalový míč opět rychlostí 10 m/s šikmo vzhůru pod úhlem 20° k vodorovnému směru. Předpokládejte, že vzduch na míč působí odporovou silou o velikosti $0.1v$ a fouká protivítr o rychlosti 5 m/s. Vypočítejte opět do jaké maximální výšky míč vystoupá a kde dopadne na zem.

[řešení: (a) Míč vystoupá do výšky 0.60 m a dopadne ve vzdálenosti 3.1 m; (b) míč vystoupá do výšky 0.57 m a dopadne ve vzdálenosti 5.7 m.]

4. Člověk stojící na břehu řeky se chce přepravit na druhý břeh přímo do místa ležícího naproti přes řeku. Může to udělat dvojím způsobem:

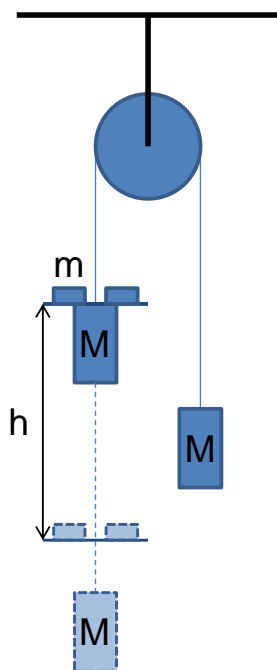
(a) plavat po celou dobu pod určitým úhlem ke směru proudu, tak aby výsledná rychlost byla stále kolmá ke břehu

(b) plavat přímo k protějšímu břehu a vzdálenost, o kterou bude proudem odnesen, dojít pěšky po břehu.

Který způsob je rychlejší pokud tento člověk plave rychlostí 2.5 km/h, chodí rychlostí 4 km/h a řeka teče rychlostí 2 km/h.

[řešení: Způsob (b) je rychlejší. Pokud vybere způsob (a) bude to trvat 1.1-krát déle než v případě způsobu (b).]

5. Na obrázku je Atwoodův padostroj, který se používá na měření tíhového zrychlení. Budeme předpokládat, že hmotnosti vláken jsou zanedbatelně malé a že pohyb probíhá bez tření. Na obou stranách kladky jsou zavěšená závaží o stejné hmotnosti M a soustava je v rovnováze. Potom přidáme k jednomu závaží malé závažíčko o hmotnosti m a toto závaží začne klesat. Když projde vzdálenost h je závažíčko odchyceno speciální podložkou a padostroj pokračuje v pohybu konstantní rychlostí v . Určete tíhové zrychlení g jsou-li známy veličiny M , m , h a v .

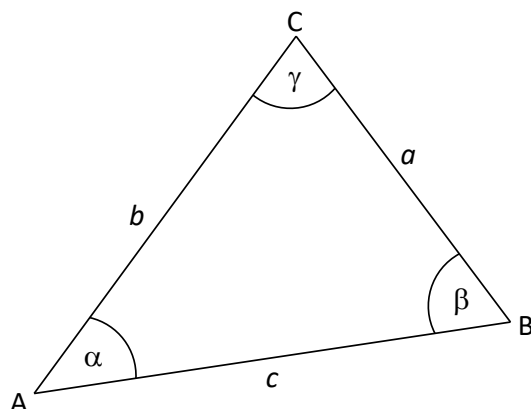


[řešení: $g = \frac{2M+m}{m} \frac{v^2}{2h}$]

6. Cyklista jede rychlostí 10 km/h směrem na sever a zdá se mu, že vítr, který vane rychlostí 6 km/h, fouká na něj ze severovýchodu pod úhlem 15° ke směru jeho pohybu. Jaký je skutečný směr větru? Jaký bude zdánlivý směr větru pro cyklistu, který pojede stejnou rychlostí ale opačným směrem?

[*řešení:* (a) Směr větru svírá se směrem cyklisty úhel 139.5° , (b) Cyklista jedoucí opačným směrem vnímá vítr pod úhlem 35.6° .]

Základní vztahy



Sinová věta

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{\sin \beta}{\sin \gamma} = \frac{b}{c}$$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{a}{c}$$

Kosinová věta

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos \beta$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

rychlost $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$

zrychlení $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$

tečné zrychlení $a_t = \frac{dv}{dt}$, kde $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$

normálové zrychlení $a_n = \frac{v^2}{R}$, kde R je poloměr křivosti trajektorie

dráha uražená v časovém intervalu od t_1 do t_2 $s = \int_{t_1}^{t_2} v dt$

druhý Newtonův zákon $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = m\vec{a}$

tíhová síla $\vec{F} = m\vec{g}$

tíhové zrychlení Země $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$.