

# VZDUCH V MÍSTNOSTI

**Vzdělávací předmět:** Fyzika

**Tematický celek dle RVP:** Látky a tělesa

**Tematická oblast:** Měření fyzikálních veličin

**Cílová skupina:** Žák 6. ročníku základní školy

**Cílem pokusu je určení rozměrů místnosti pomocí senzoru pohybu a výpočet hmotnosti vzduchu v místnosti pomocí vztahu mezi objemem, hustotou a hmotností tělesa.**

## POMŮCKY

Počítač, USB modul USB – 200, senzor pohybu NUL – 213, délkové měřidlo, kalkulačtor

## NASTAVENÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

2 min



1. K počítači připojíme pomocí kabelu modul USB.



2. K modulu USB připojíme senzor pohybu.



3. Spustíme program *Neulog*.



4. Klikneme na ikonu *Hledat čidla*.



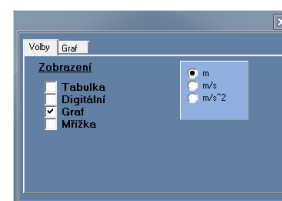
5. Klikneme na ikonu *Pokus s připojením*.



6. V *Okno modulu* klikneme na *Nastavení modulu*.

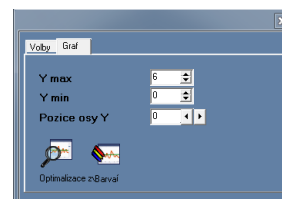
Záložka *Volby*:

- ponecháme nastavení *Graf*
- vybereme měření vzdálenosti – jednotka *m*



Záložka *Graf*:

- ponecháme nastavení *Y max*
- ponecháme nastavení *Y min*
- nastavíme *Pozice osy Y* na hodnotu *0*



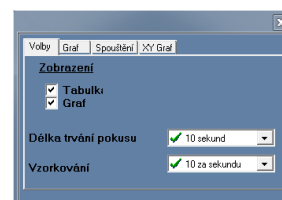
Dialogové okno zavřeme.



7. Klikneme na ikonu *Nastavení pokusu*.

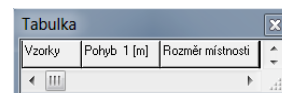
Záložka *Volby*:

- potvrdíme zaškrtnuté pole *Tabulka*
- ponecháme nastavení *Graf*, *Délka trvání pokusu* i *Vzorkování*



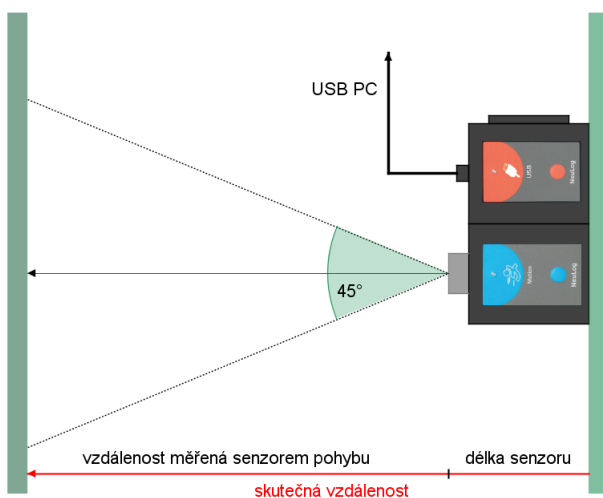
Dialogové okno zavřeme.

8. V okně *Tabulka* přepíšeme název sloupce *Ručně nastavené hodnoty* na *Rozměr místnosti*.



## PŘÍPRAVA A SESTAVENÍ POKUSU

2 min

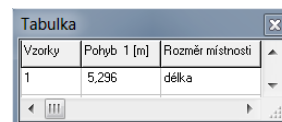


1. Zvolte místnost s největším rozměrem do 6 metrů.
2. V rozsahu úhlu zvukové vlny nesmí být umístěn žádný předmět.

## REALIZACE POKUSU

5 min

1. Nejprve změříme délku místnosti.  
V okně *Tabulka* ve sloupci *Rozměr místnosti* zapíšeme *délka*. Zápis potvrdíme klávesou Enter.



Vzorok	Pohyb 1 [m]	Rozměr místnosti
1	5,296	délka



2. Měření provádíme v režimu po krocích kliknutím na ikonu *Jeden krok* (*jeden vzorek*).
3. Stejným způsobem změříme šířku a výšku místnosti.
4. Vypočteme skutečnou délku, šířku a výšku místnosti.
5. Vypočteme objem místnosti  $V$ .
6. Ze vztahu mezi objemem, hustotou a hmotností tělesa vypočteme hmotnost vzduchu  $m$  v místnosti.
7. Hmotnost vzduchu porovnáme s hmotností žáků.
8. Pokus uložíme kliknutím na ikonu *Uložit pokus* v liště programu.



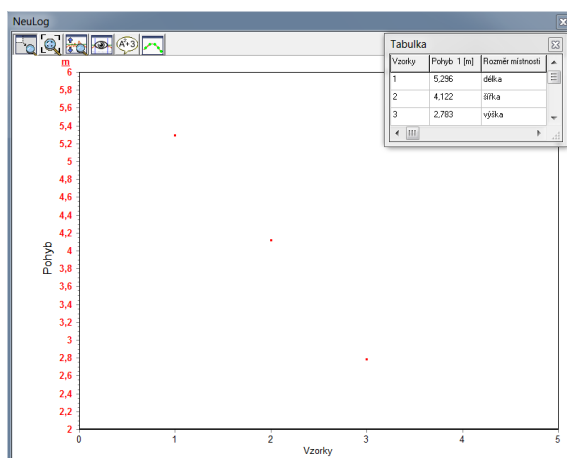
## ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKU POKUSU

5 až 20 min

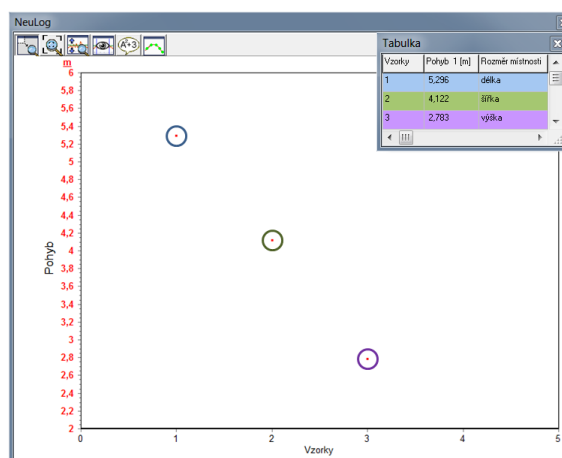
### POPIS GRAFU



Grafický výsledek pokusu zvětšíme kliknutím na ikonu *Optimalizace zvětšení* v okně grafu (*obr. 1*).



obr. 1



obr. 2

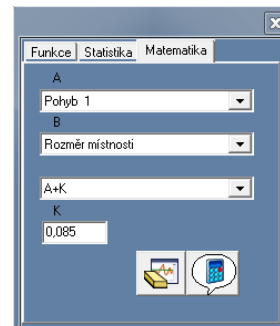
Pozn: obr. 2 byl upraven v grafickém programu

## VÝPOČET HMOTNOSTI VZDUCHU



V okně grafu klikneme na ikonu *Zobrazit funkce* a na záložce *Matematika* provedeme nastavení výpočtu skutečných rozměrů místnosti.

- v nabídce *A* ponecháme nastavení *Pohyb 1*
- v nabídce *B* ponecháme nastavení *Rozměr místnosti*
- z třetí rozevírací nabídky vybereme *A + K*
- v nabídce *K* zapíšeme délku senzoru pohybu *0,085* v metrech



Nastavení potvrdíme tlačítkem *Vypočítat* (tab. 1).

Vzorky	Pohyb 1 [m]	Rozměr místnosti	(Pohyb 1) + K
1	5,296	délka	5,381
2	4,122	šířka	4,207
3	2,783	výška	2,868

tab. 1: Skutečné rozměry místnosti (Pohyb 1) + K

Objem místnosti  $V$  vypočteme pomocí vzorce pro výpočet objemu kvádrů.

délka  $a = 5,381$  m

šířka  $b = 4,207$  m

výška  $c = 2,868$  m

$$V = a \cdot b \cdot c = (5,381 \cdot 4,207 \cdot 2,868) \text{ m}^3 \doteq 64,925 \text{ m}^3$$

Hmotnost vzduchu  $m$  vypočteme pomocí vzorce  $m = V \cdot \rho_{\text{vzduch}}$ , kde  $\rho_{\text{vzduch}} \doteq 1,205 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  (hustota suchého vzduchu při teplotě  $20$  °C za normálního tlaku).

$$m = V \cdot \rho \doteq (64,925 \cdot 1,205) \text{ kg} \doteq 78,235 \text{ kg}$$

S největší pravděpodobností bude hmotnost žáka 6. ročníku ZŠ nižší než hmotnost vzduchu v místnosti.

## ZÁVĚR POKUSU

Z naměřených hodnot byl vypočítán přibližný objem místnosti  $64,925 \text{ m}^3$ . Hmotnost vzduchu v místnosti je přibližně  $78,235 \text{ kg}$ .

## PRACOVNÍ LIST ŽÁKA

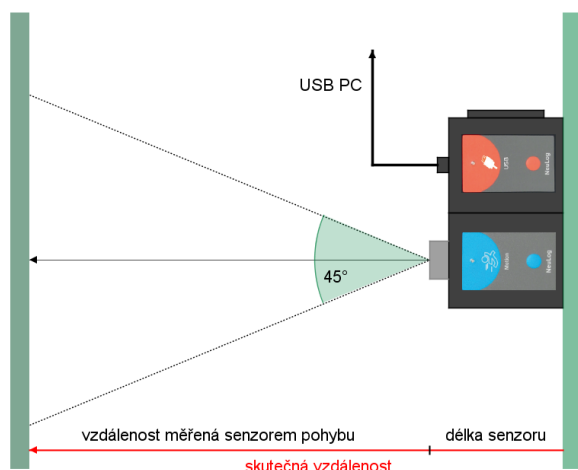
### VZDUCH V MÍSTNOSTI

Jméno a příjmení: .....

Třída: .....

Spolupracovali: .....

Datum: .....



Pomocí senzoru pohybu změříme délku, šířku a výšku místnosti.

Z naměřených hodnot určíme skutečné rozměry místnosti a vypočteme hmotnost vzduchu nacházejícího se v místnosti.

Vypočtenou hmotnost vzduchu porovnáme s vlastní hmotností.

## ÚKOLY

1. Pomocí senzoru pohybu změřte délku, šířku a výšku místnosti. Hodnoty запиšte do tabulky (sloupec *Pohyb 1 [m]*).

Vzorky	Pohyb 1 [m]	Rozměr místnosti	(Pohyb 1) + K
1		délka	
2		šířka	
3		výška	

2. Délkovým měřidlem určete délku senzoru a vypočtete skutečné rozměry místnosti (viz obrázek). Vypočtené hodnoty запиšte do tabulky (sloupec *(Pohyb 1) + K*).

3. Zapište vzorec pro výpočet hmotnosti tělesa, znáte-li jeho objem a hustotu.

Vzorec: .....

4. Vypočítejte hmotnost vzduchu v místnosti. Předpokládejte, že místnost má tvar kvádra (popř. krychle) a že hustota vzduchu je  $\rho_{\text{vzduch}} \doteq 1,205 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

5. Porovnejte vypočítanou hmotnost vzduchu v místnosti s vaší hmotností.

6. Vypočítejte hmotnost vody v akváriu o stejných rozměrech, jako jsou rozměry vaší místnosti. Odhadněte, kolikrát je hmotnost vody větší či menší než hmotnost vzduchu.

7. Vypočítejte, kolik kg barvy bude spotřebováno na vymalování stropu vaší místnosti, potřebujete-li 1 kg barvy na  $3 \text{ m}^2$ .

8. Kolik osob může být ve vaší místnosti, potřebuje-li jedna osoba prostor o objemu  $4 \text{ m}^3$ ?

## ŘEŠENÍ

3.  $m = V \cdot \rho$

6.  $\rho_{\text{vzduch}} = 1,205 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ,  $\rho_{\text{voda}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow 1000 : 1,205 \doteq 830$ , hmotnost vody je přibližně 830 krát větší než hmotnost vzduchu.

7. obsah stropu:  $S = (\text{délka} \cdot \text{šířka}) \text{ m}^2$ , spotřeba barvy:  $x = \frac{S}{3} \text{ kg}$

8. počet osob:  $x = \frac{V}{4}$