



**Projekt:** Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505

**Příjemce:** Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou

### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Předmět: Fyzika, 8. ročník

Sada: 3

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F1-59

**Název materiálu:** Odpor prostředí.

**Autor materiálu:** Mgr. Martin Havlíček

**Anotace:** Prezentace popisuje vznik odporové síly prostředí a její závislost na rychlosti, tvaru a obsahu tělesa.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 06. 02. 2012

Ověřující učitel: Mgr. Martin Havlíček

Třída: VIII. A

Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.

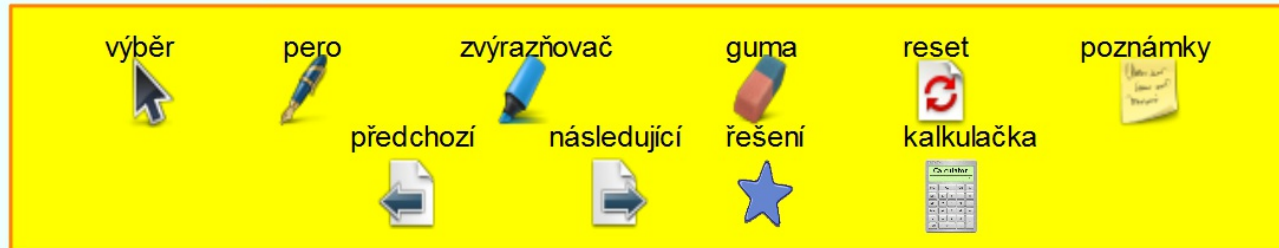
Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělání pro konkurenceschopnost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



- cílová skupina (ročník, tematický celek): fyzika 2. st. ZŠ, kapaliny
- forma vyučovací hodiny, pomůcky: dem. i žák. pokusy, motorek s vrtulí, tvarově různá tělesa, nit.
- použité nástroje ACTIV studia:



- popis prezentace a jejího využití:  
Popis vzniku odporové síly.

**U** Úkol, nebo experiment

**Z** Zápis

**O** Opakování

## Obsah:

Odpor prostředí

Vznik odporové síly

Závislost odporové síly na rychlosti

Závislost odporové síly na tvaru a obsahu

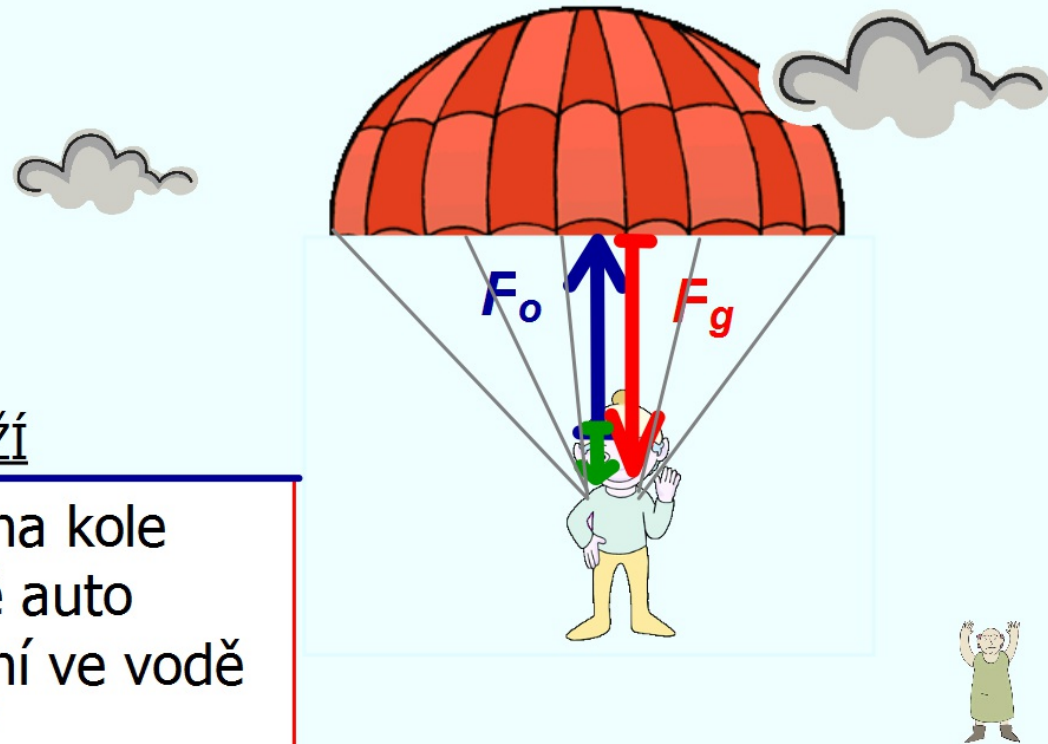
Zápis





## U Odpor prostředí

Při pohybu tělesa ve vzduchu, nebo vodě, působí na těleso síla, která má směr proti pohybu - odporová síla  $F_o$ .



Napiš, kdy odpor prostředí:

### JE UŽITEČNÝ

padák  
větrná elektrárna  
plachetnice  
lodní šroub  
vrtule letadla

### PŘEKÁŽÍ

jízda na kole  
rychlé auto  
plavání ve vodě  
létání  
rychlovlak

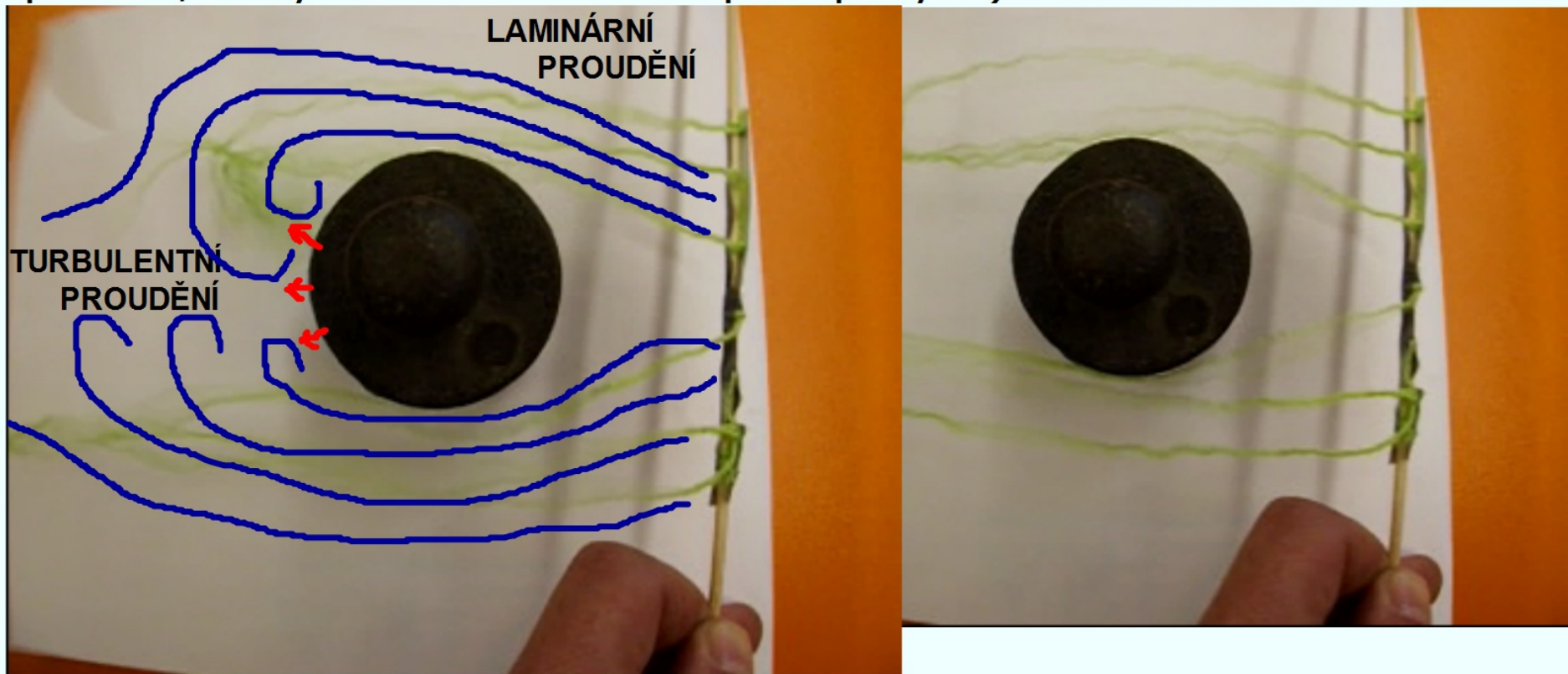
Odporová síla prostředí,  
překáží při rychlém pohybu.





## U Vznik odporové síly

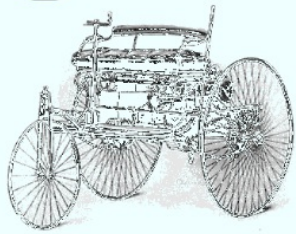
Velikost odporové síly prostředí závisí na **vzájemné rychlosti tělesa a prostředí**. Při malých rychlostech stačí tekutina (plyn, kapalina) obtékat těleso rovnoměrně (laminárně). Odpor prostředí je malý. Při velkých rychlostech vzniká na závětrné straně turbulence (vznikne podtlak, který sáním brzdí těleso proti pohybu).



Domaluj proudnice vzduchu.



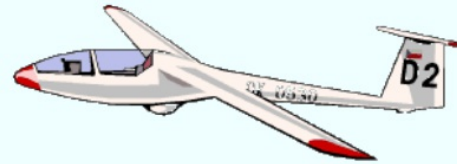
## U Závislost odporové síly na rychlosti



Při malých rychlostech (do 3 m/s) jsou tělesa obtékána laminárně. Odporová síla je přímoúměrná rychlosti.



Při větších rychlostech nad (5 m/s), jsou již tělesa obtékána turbulentně. Odporová síla je úměrná druhé mocnině rychlosti.



Při nadzvukových rychlostech nad (330 m/s), vzniká turbulence na každé nerovnosti povrchu. Odporová síla je úměrná třetí mocnině rychlosti.



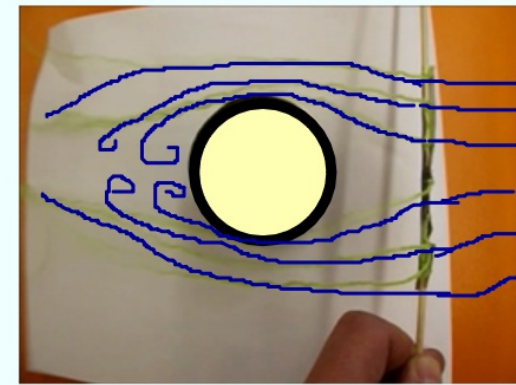
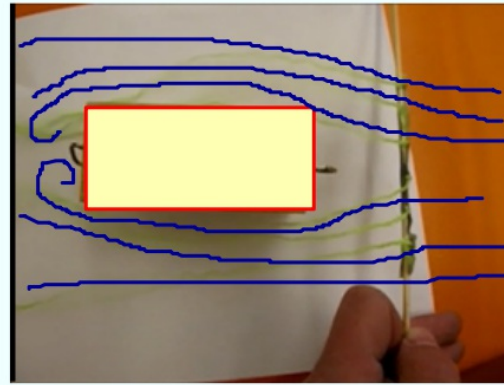
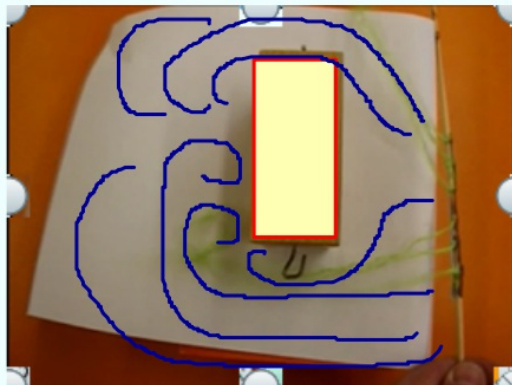
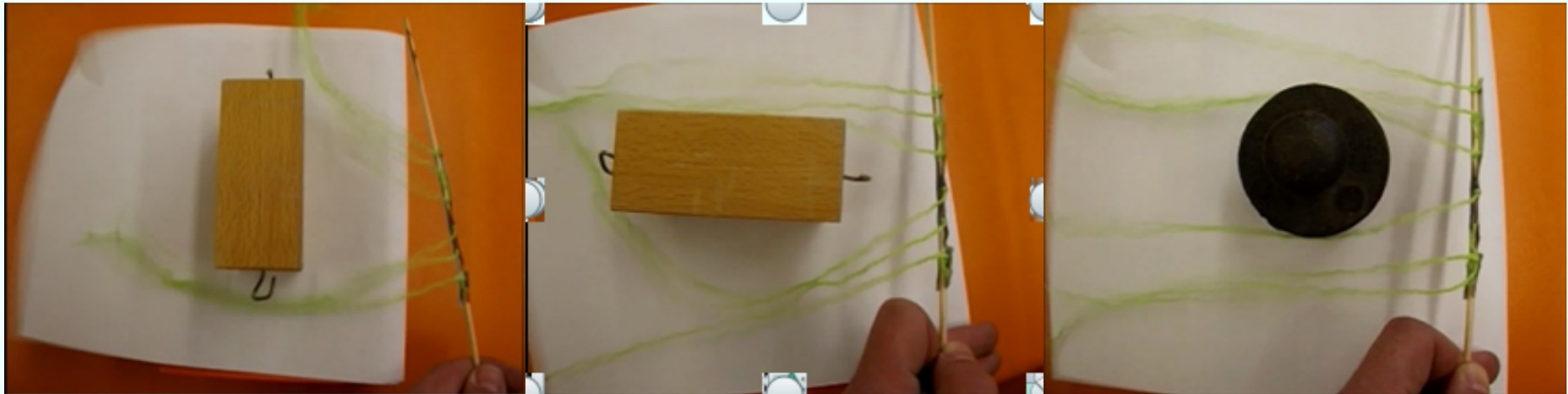
Odporovou sílu ovlivňuje **hustota prostředí**.





## U Závislost odporové síly na tvaru



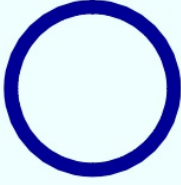
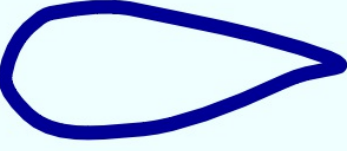
Obsah kolmého průřezu a tvar tělesa má zásadní vliv na vznik turbulence za překážkou a vznik brzdné síly.



Přidej upřesnění



# Tvary těles a součinitel odporu

1,33		1,12		0,48		0,03	
------	---	------	---	------	---	------	---

## **Z** Odpor prostředí $F_o$

Velikost odporové síly je závislá na:

- druhé mocnině vzájemné rychlosti  $v$  tělesa a prostředí
- hustotě prostředí  $\rho$
- kolmém obsahu průřezu  $S$
- součiniteli odporu  $C$

$$F_o = C * \frac{1}{2} * \rho * v^2$$



## Seznam použité literatury a pramenů:

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Martin Havlíček

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

zsrua@zsrua.cz

únor 2012

