



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, 7. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F1-36

Název materiálu: Tření a odpor prostředí

Autor materiálu: Mgr. Martin Havlíček

Anotace: Prezentace popisuje smykové tření, valivý odpor a odpor vnějšího prostředí.

Metodický popis: Prezentace na fotografiích a videozáznamech experimentů ukazuje vznik smykového tření a jeho souvislost s druhy materiálů těles, přitlačnou silou a rychlostí pohybu. Popisuje valivý odpor tělesa jako technické řešení snížení smykového tření. Krátce hovoří o aerodynamické síle. V závěrečném videozáznamu shrnuje poznatky z pohybových zákonů a odporu prostředí.

Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 07. 01. 2013

Ověřující učitel: Mgr. Olga Sršňová

Třída: VII. B

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 Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

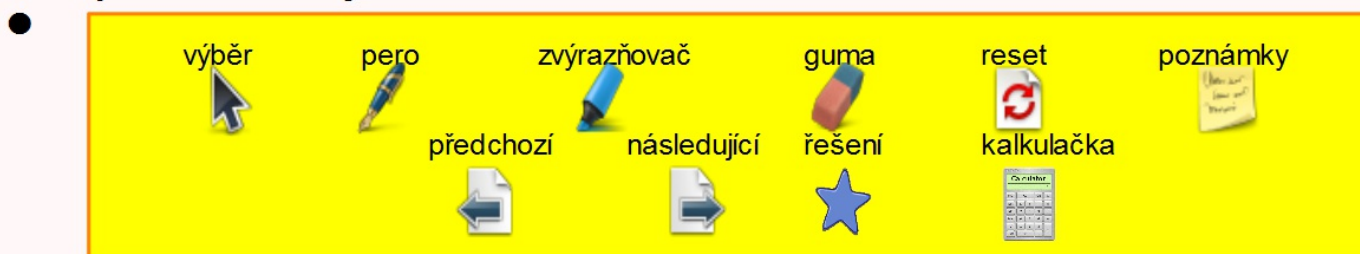


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



- cílová skupina (ročník, tematický celek): **fyzika 2. st. ZŠ, Pohyb a klid tělesa**
- forma vyučovací hodiny, pomůcky: dem. i žák. pokusy, siloměr, hranolek, podložky z různých materiálů, vozíčky, válečky, kuličkové ložisko, model závodního auta.

použité nástroje ACTIV studia:



U Úkol, nebo experiment

Z Zápis

O Opakování

Obsah:

Síly působící na těleso - opakování

Smykové tření

Valivý odpor

Odpor prostředí

Tvar tělesa a odpor prostředí - seřazování

Vliv konstrukce vozítka na jízdní vlastnosti - solarmobil



○ Silové účinky

Pohybové zákony platí všude kolem nás. Urči velikost výsledné síly, která působí na lyžařku o tíze 400 N. Proč se její rychlost ustálí na určité hodnotě? Která další síla na ni působí?

Sklon svážnice je 15° . Měřítko zvol 1cm \rightarrow 100 N.



Tíha tělesa působí v těžišti.

Síla se rozloží kolmo do podložky a po spádnici.

Vzdálenost mezi jednotlivými body odpovídá velikosti sil:

○ **přítlačné síly**

○ **urychlující síly**

Při narůstající rychlosti se začnou projevovat brzdící síly, jako tření a odpor vzduchu .

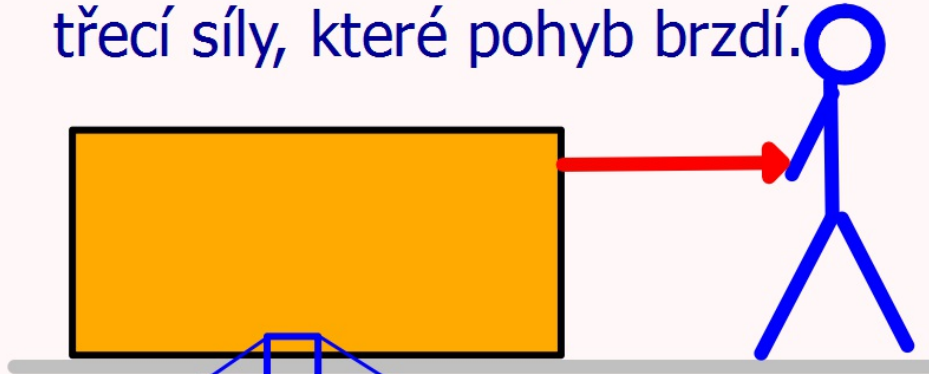


Řešení zobrazeno v režimu návrhu

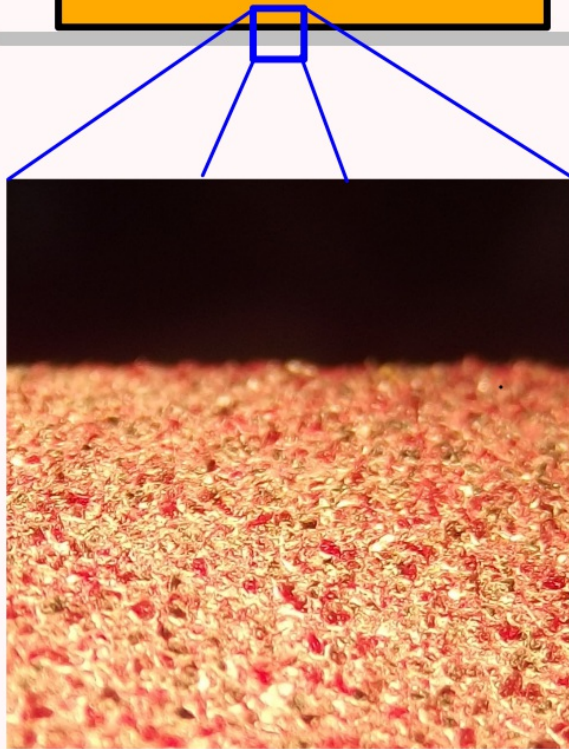


Z Tření a odpor prostředí

- Při smýkavém pohybu tělesa působí proti směru pohybu třecí síly, které pohyb brzdí.



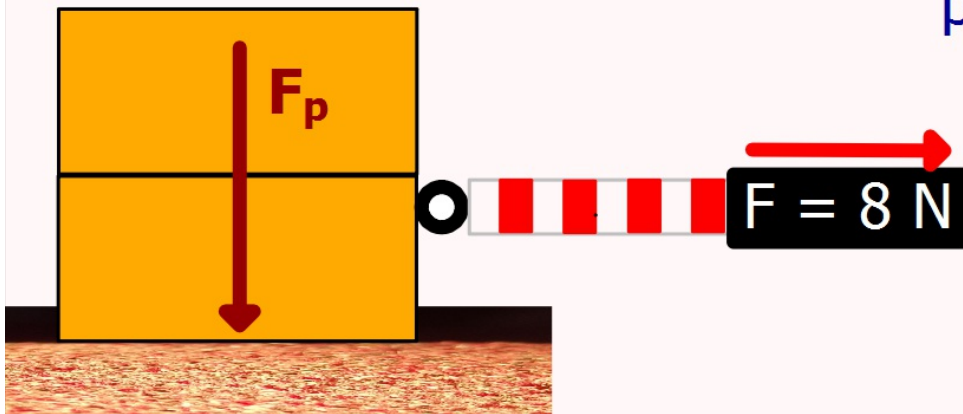
Pokud jedno těleso posouváme po druhém tělese, mluvíme o **smykovém tření**.



- Smykové tření nám naopak umožňuje chůzi, bezpečnou jízdu autem, uvázat uzel, utkat plátno, ...
- Smykové tření vzniká na mikroskopických nerovnostech povrchu. Jejich zarovnáním (obroušením), nebo zalitím (namazáním) snížíme velikost smykového tření.



Z Smykové tření

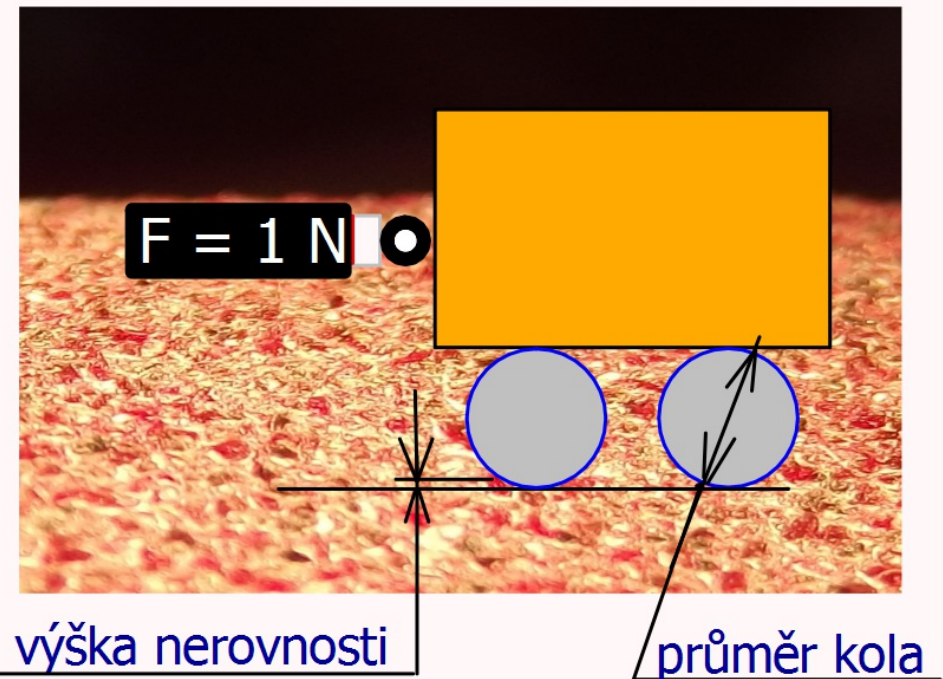


Velikost smykového tření závisí na:

- materiálu tělesa a podložky
(největší tření je mezi pryží a betonem, nejmenší tření je mezi ocelí a ledem)
- velikosti přitlačné síly
- nezávisí na velikosti třecích ploch
- třecí síla je větší za klidu, než za pohybu

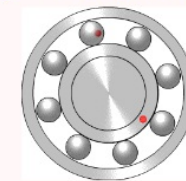


Z Valivý odpor



Pokud pod těleso vložíme válečky, vyměníme smykové tření za valivý odpor, který je mnohonásobně menší.

Čím použijeme větší průměr válečků (kola), tím je valivý odpor menší. Využití najdeme např. u kuličkových ložisek.



Z **Odpor prostředí - aerodynamická síla**

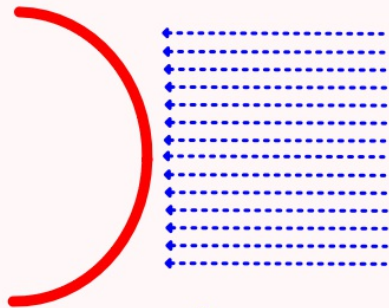
Od určité rychlosti působí na těleso odpor vnějšího prostředí. Velikost této brzdící síly závisí na:

- hustotě prostředí.
- vzájemné rychlosti pohybu tělesa a prostředí (*ve vzduchu se začíná projevovat od 15 km/h*).
- tvaru tělesa.

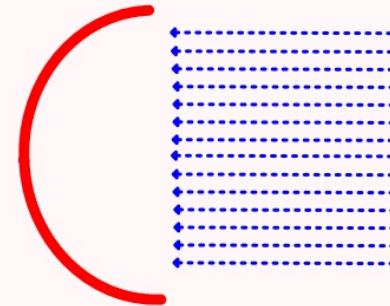


U

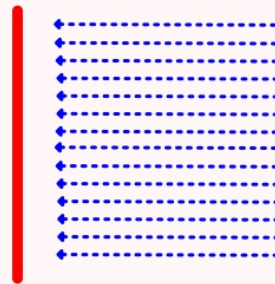
Seřad' jednotlivé tvary tělesa podle velikosti aerodynamické síly. Šipky ukazují směr proudění.



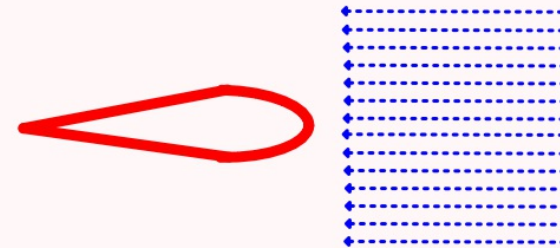
VYPUKLÁ DESKA



DUTÁ DESKA



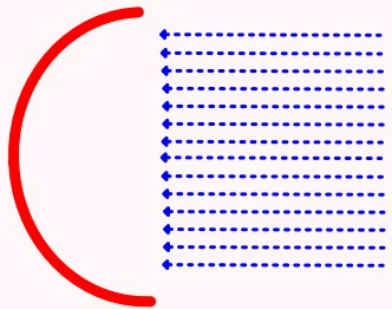
ROVNÁ DESKA



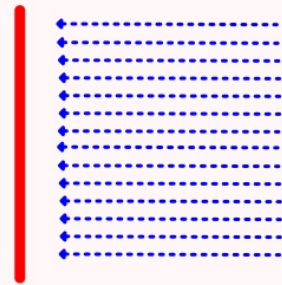
AERODYNAMICKÝ TVAR



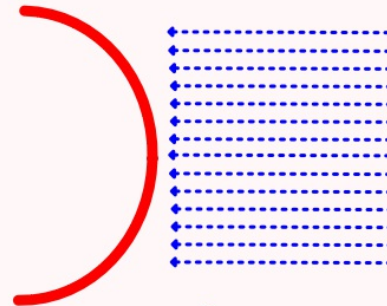
U Seřad' jednotlivé tvary tělesa podle velikosti aerodynamické síly. Šipky ukazují směr proudění.
Řešení.



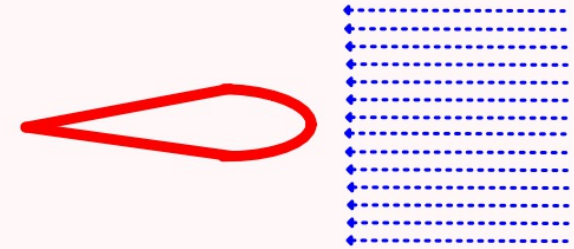
DUTÁ DESKA



ROVNÁ DESKA



VYPUKLÁ DESKA



AERODYNAMICKÝ TVAR



- U** Pozorně si prohlédni videozáznam jízdy solárních vozítek a popiš jejich jízdní vlastnosti z hlediska pohybových zákonů a odporových sil.



Návrh řešení je v poznámkách



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

leden 2013



Jedná se o rozklad sil.

Pro experiment lze použít brusný papír, plech,

Pro experiment lze použít brusný papír, plech,

Volit hranolky z různých materiálů.

Uzít ženu třecí síly, pokud se hranolek dostane do pohybu.

Pro experiment lze použít kulaté pastelky. Ukázat kuličkové ložisko.

Urychlující síla je vzhledem k omezenému výkonu fotovoltaického panelů velmi malá. Dobré vozítko musí mít kvůli dostatečnému zrychlení malou hmotnost.

Malý valivý odpor se dosáhne vozítko dostatečným rozměrem kol, který ale musí odpovídat převodovému poměru pohonu.

Velká kola mají naopak velký moment setrvačnosti. Musí být co nejlehčí. Odpor vzduchu se při malých rychlostech téměř neprojevuje.