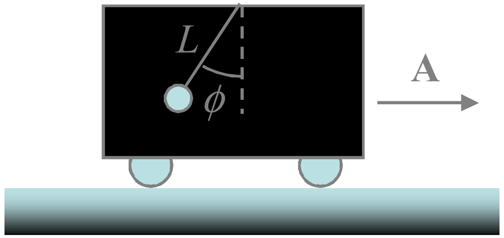
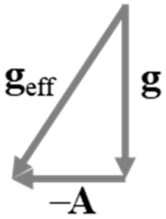
Zrychlená soustava *S* bez rotace





$$\begin{aligned} m\ddot{\mathbf{r}} &= \mathbf{T} + m\mathbf{g} - m\mathbf{A} \\ &= \mathbf{T} + m(\mathbf{g} - \mathbf{A}) \\ &= \mathbf{T} + m\mathbf{g}_{\text{eff}}\,, \end{aligned}$$

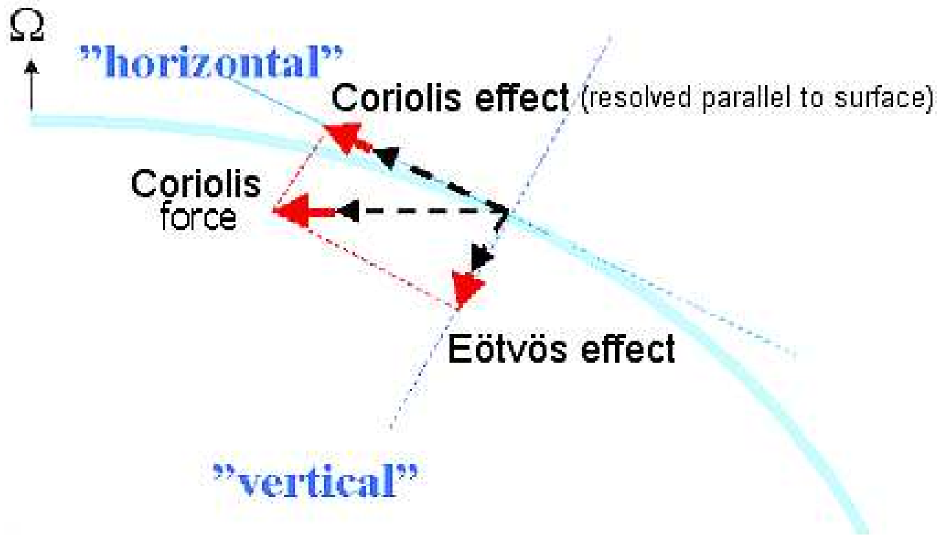
$$\omega = \sqrt{g / L}.$$

$$\omega = \sqrt{\frac{\sqrt{g^2 + A^2}}{L}}.$$

$$g_{\text{eff}} = \sqrt{g^2 + A^2},$$

geff = g - A je vektorová veličina, (může být považována za efektivní sílu. Rovnice pohybu je stejná jako pro kyvadlo v IS, jen nahradíme g s geff.)

Coriolisova síla



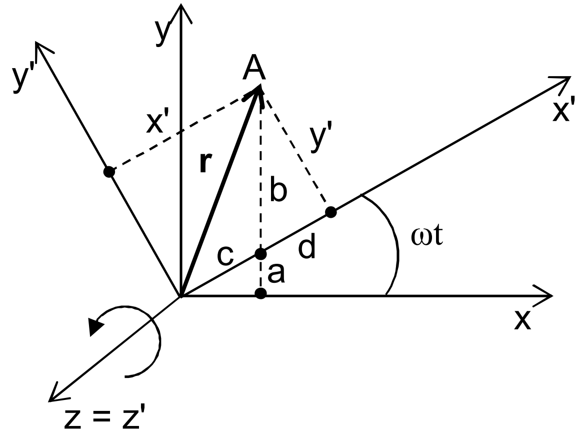
$$F^*_{cx'} = 2m\Omega \frac{dy'}{dt}$$

$$F^*_{cy'} = -2m\Omega \frac{dx'}{dt}$$

$$F^*_{cz'} = 0$$

Transformační rovnice mezi soustavou S a S':

$$x' = x\cos(\omega \cdot t) + y\sin(\omega \cdot t)$$
$$y' = y\cos(\omega \cdot t) - x\sin(\omega \cdot t)$$
$$z' = z$$



.
Abychom dostali pohybové rovnice pohybů těles v otáčivé soustavě, je třeba provést 1. a 2.derivaci podle času těchto transformačních rovnic:

$$\frac{d^2x'}{dt^2} = \frac{d^2x}{dt^2}\cos(\omega \cdot t) + \frac{d^2y}{dt^2}\sin(\omega \cdot t) + 2\omega\frac{dy'}{dt} + \omega^2 x'$$

$$\frac{d^2y'}{dt^2} = -\frac{d^2x}{dt^2}\sin(\omega \cdot t) + \frac{d^2y}{dt^2}\cos(\omega \cdot t) - 2\omega\frac{dx'}{dt} + \omega^2 y'$$

$$\frac{d^2z'}{dt^2} = \frac{d^2z}{dt^2}$$

$\vec{F}_o^*$ první zdánlivou sílu nazýváme **silou odstředivou**

a má tyto složky: Tento obrázek nyní nelze zobrazit.

$$F_{oy'}^* = m\Omega^2 y'$$

$$F_{oz'}^* = 0$$

je kolmá k ose rotace a směřuje od ní. Její velikost vypočteme podle vztahu:

$$F_o^* = \sqrt{\left(\left(F_{ox'}^*\right)^2 + \left(F_{oy'}^*\right)^2 + \left(F_{oz'}^*\right)^2\right)} = m\Omega^2 \sqrt{\left(x^2 + y^2\right)} = m\Omega^2 r$$

Další zdánlivá síla, která se nám v rotující soustavě objevuje, je síla $\boldsymbol{F}_c$ o složkách:

$$F_{cx'}^* = 2m\Omega \frac{dy'}{dt}$$

$$F_{cy'}^* = -2m\Omega \frac{dx'}{dt}$$

$$F_{cz'}^* = 0$$

$$F_c^* = 2m\Omega \cdot v \sin\varphi$$

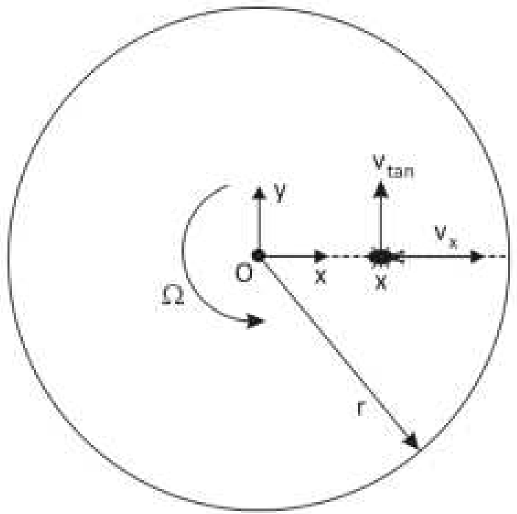
Tento obrázek nyní nelze zobrazit.

Tento obrázek nyní nelze zobrazit.

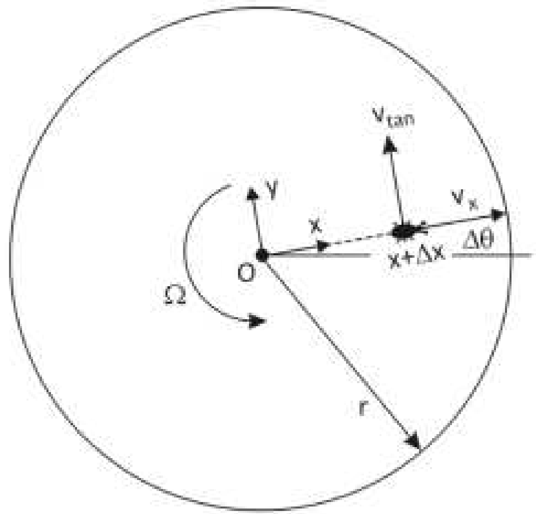
Coriolisova síla - uděluje tělesu zrychlení (vůči S') ve směru kolmém k rovině vektorů $\vec{v}$ $\vec{\Omega}$

,

http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Coriolis_effect



t

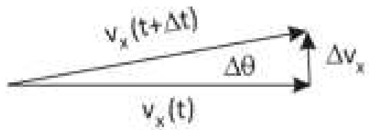


t+Δt

Změna velikosti

$$\frac{v_{tan}(t+\Delta t) - v_{tan}(t)}{\Delta t} = \frac{\Omega * (\mathrm{x}+\Delta \mathrm{x}) - \Omega * \mathrm{x}}{\Delta t} = \Omega \frac{\Delta x}{\Delta t} = \Omega * v_x$$

Změna směru



Proč je ve vztahu pro Coriolisovu sílu „dvojka“?

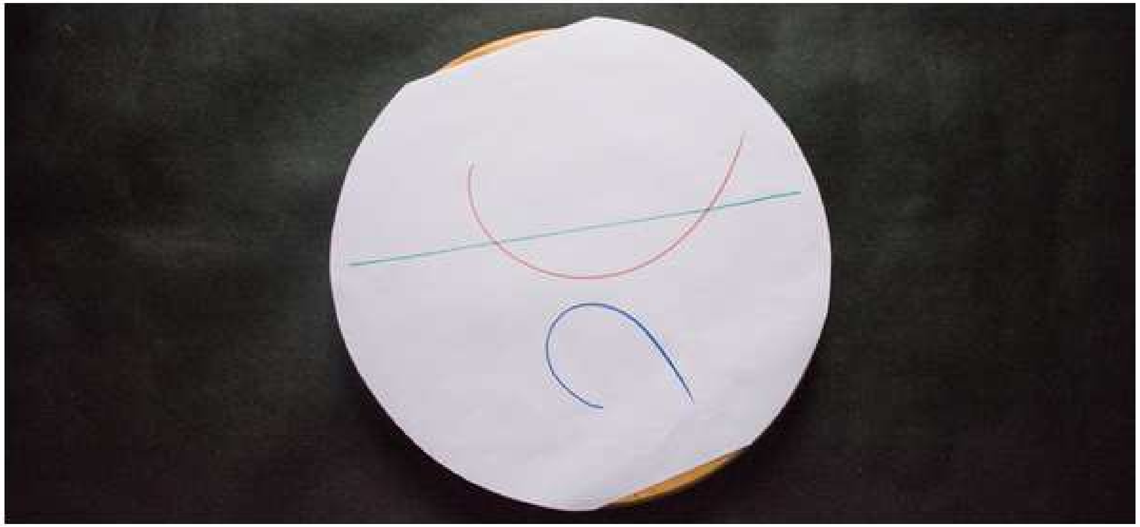
$$\Delta v_x = \Delta\theta * v_x$$

$$a_{Cor-\Delta\theta} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{\Delta\theta * v_x}{\Delta t} = \Omega * v_x$$

http://www.matfyz.cz/clanky/602-fyzikalni-pokus-coriolisova-sila

Fyzikální pokus: Coriolisova síla

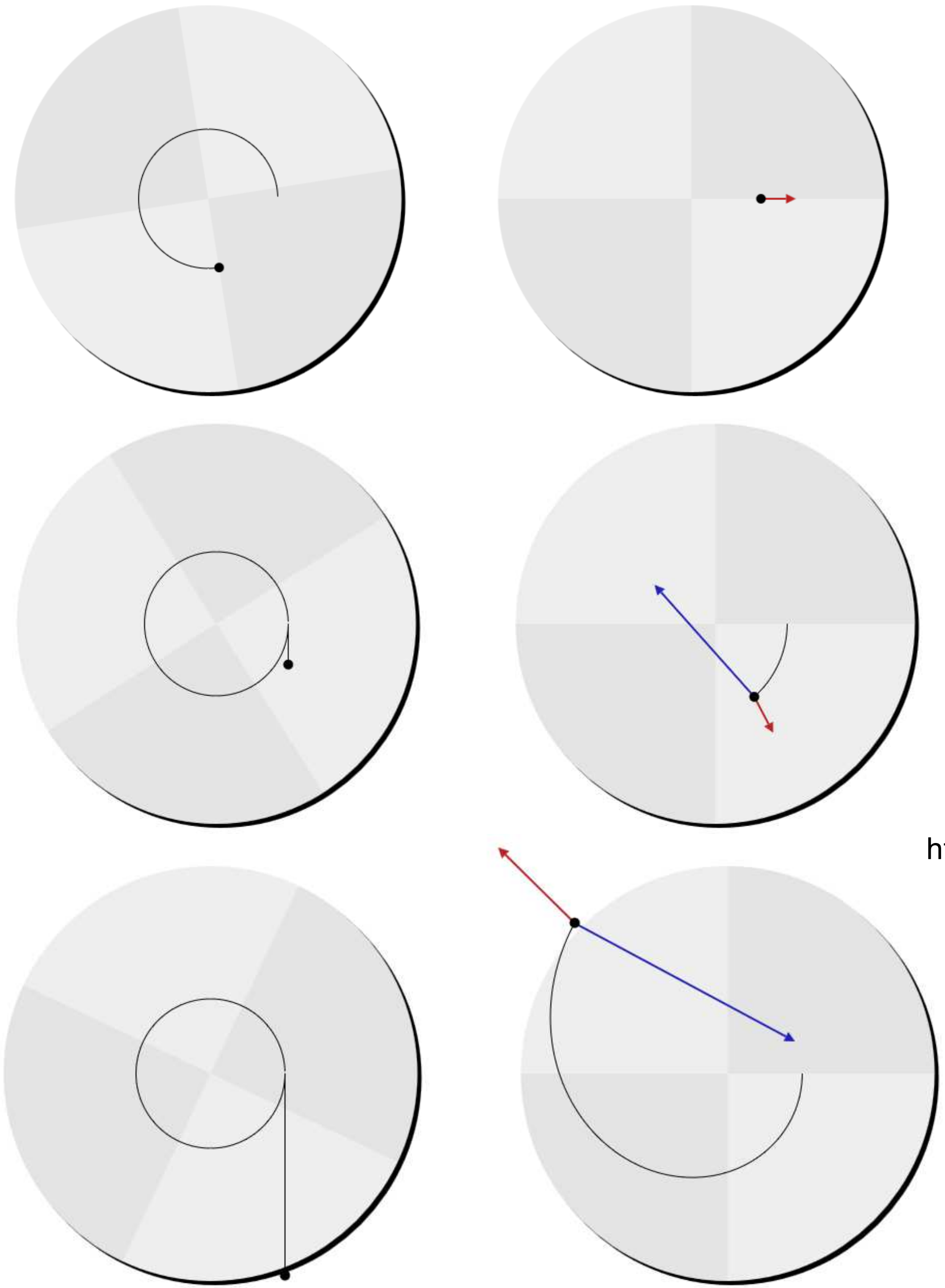
22. 3. 2016 | Fyzika | video, článek



Dnes jsme si pro vás připravili jednoduchý experiment na demonstraci Coriolisovy síly.

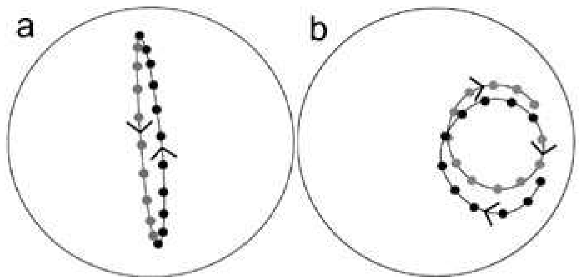
Budeme potřebovat otáčecí podložku, tři barevné fixy, papír, lepenku a dlouhé pravítko.

Papír přilepíme na podložku a fixou nakreslíme podle pravítka čáru. Bude rovná, což není žádné překvapení. Co nás čeká, pokud podložku roztočíme a opět uděláme čáru podle pravítka? Vybereme si barevnou fixu a podložkou točíme jedním směrem, pak vezmeme fixu s jinou barvou a točíme opačným směrem. Podle toho, na kterou stranu podložkou otáčíme, budeme mít zahnutou křivku.



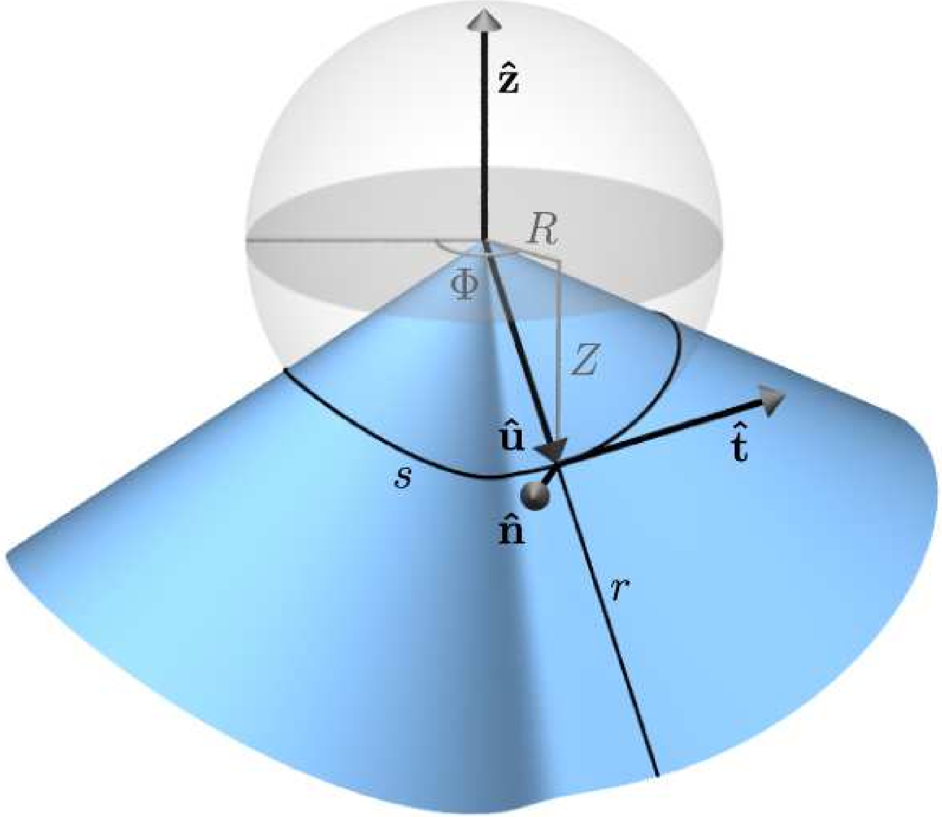
http://www.cleonis.nl/physics/graphlets/centrifugal_effect.php http://www.cleonis.nl/physics/graphlets/centrifugal_effect.php

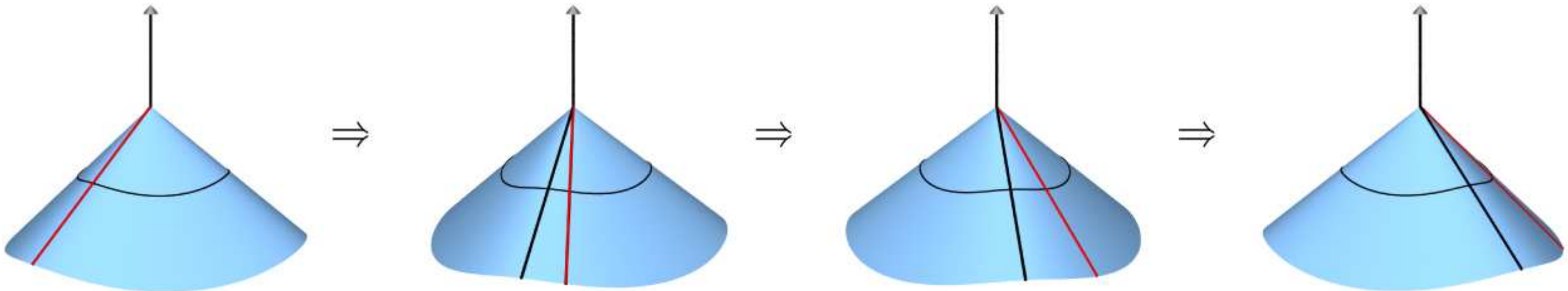
IS NIS videa



Whirling skirts and rotating cones

J Guven, JA Hanna, MM Müller - New Journal of Physics, 2013





Zdroje

Fyzika na kolotoči
Coriolisova síla graficky
(U3V)
jan.obdrzalek@mff.cuni.cz

http://phys.org/news/2013-11-dervish-physicists.html

http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1367-2630/15/11/113055;jsessionid=B3710B047F601E92CDADE50F97368A4C.c2.iopscience.cld.iop.org

http://www.popscreen.com/v/8nWVt/Whirling-Dervish-skirt-spins-like-a-hurricane

http://ocw.mit.edu/courses/earth-atmospheric-and-planetary-sciences/12-003-atmosphere-ocean-and-climate-dynamics-fall-2008/labs/lab5/

S

Fascinovaně fyzici James Hanna na Virginia Tech v Blacksburg, Jemal Guven a Martinem Müllerem na University of Lorraine v Metz, Francie, rozhodl vypracovat fyziku za pohybu sukně je.

Zejména tým stanoveny, aby se pokusila vysvětlit, proč matematicky sukně někdy trvá na tvaru jehlanu na bázi trojúhelníkového - nebo čtyřstěnu - s vrcholem v blízkosti břicho tanečnice. Materiál tvoří tři lehce konkávní plochy, které jsou odděleny třemi pozoruhodně ostré hřebeny, které sahají dolů z opasku derviš je. "Chtěli jsme jednoduchý model, který by mohl produkovat kvalitativní znaky sukně," říká Hanna.

,

To znamenalo, že ignorování složitosti, například vlivem gravitace, tuhosti sukni materiálu a jeho interakce s okolním vzduchem. Místo toho považovány pouze setrvačnost sukně a pnutí v materiálu.