



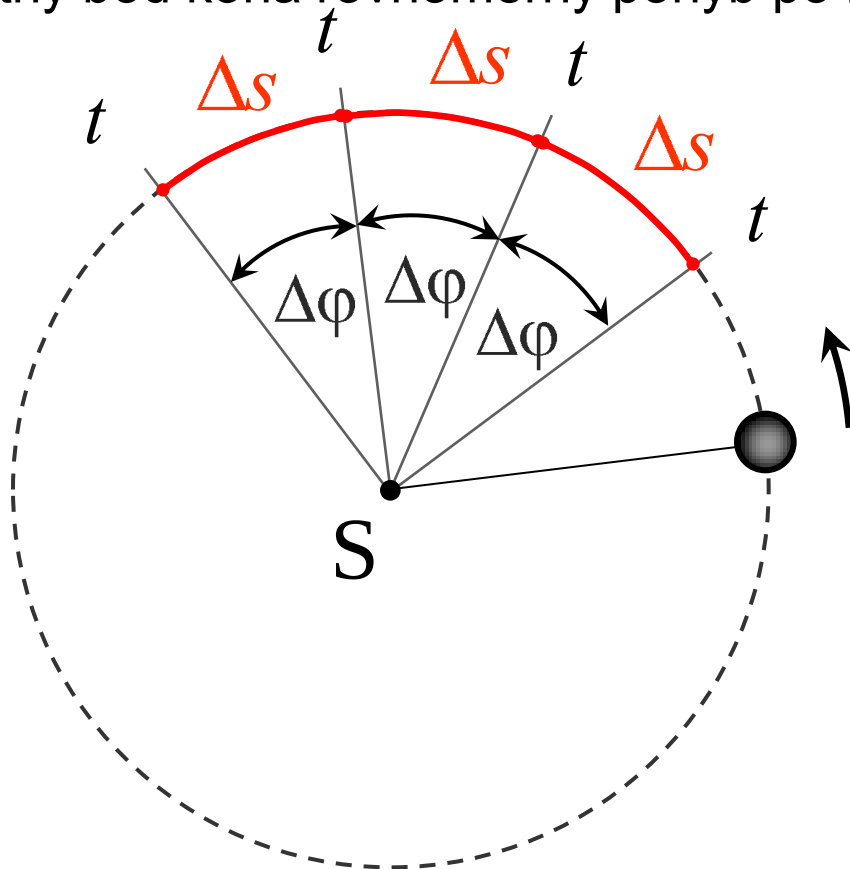
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Gymnázium Josefa Ressela, Chrudim, Olbrachtova 291
Název a číslo OP	OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost, CZ. 1.5, Název projektu: Inovace ve vzdělávání na Gymnáziu Chrudim, reg.č.:CZ.1.07/1.5.00/34.0249
Název šablony klíčové aktivity	III/2 Zvyšování kvality výuky prostřednictvím ICT
Tematická oblast (předmět)	FYZIKA
Název sady vzdělávacích materiálů	IT ve výuce fyziky
Jméno tvůrce vzdělávací sady	Martin Keller
Číslo sady	III/2- 9-1-01
Anotace	Výklad nové látky – úhlová rychlost, okamžité zrychlení
Ověřeno ve výuce: ročník, třída, dne, předmět	1. ročník vyššího gymnázia, 1.B, 5.11. 2012, fyzika



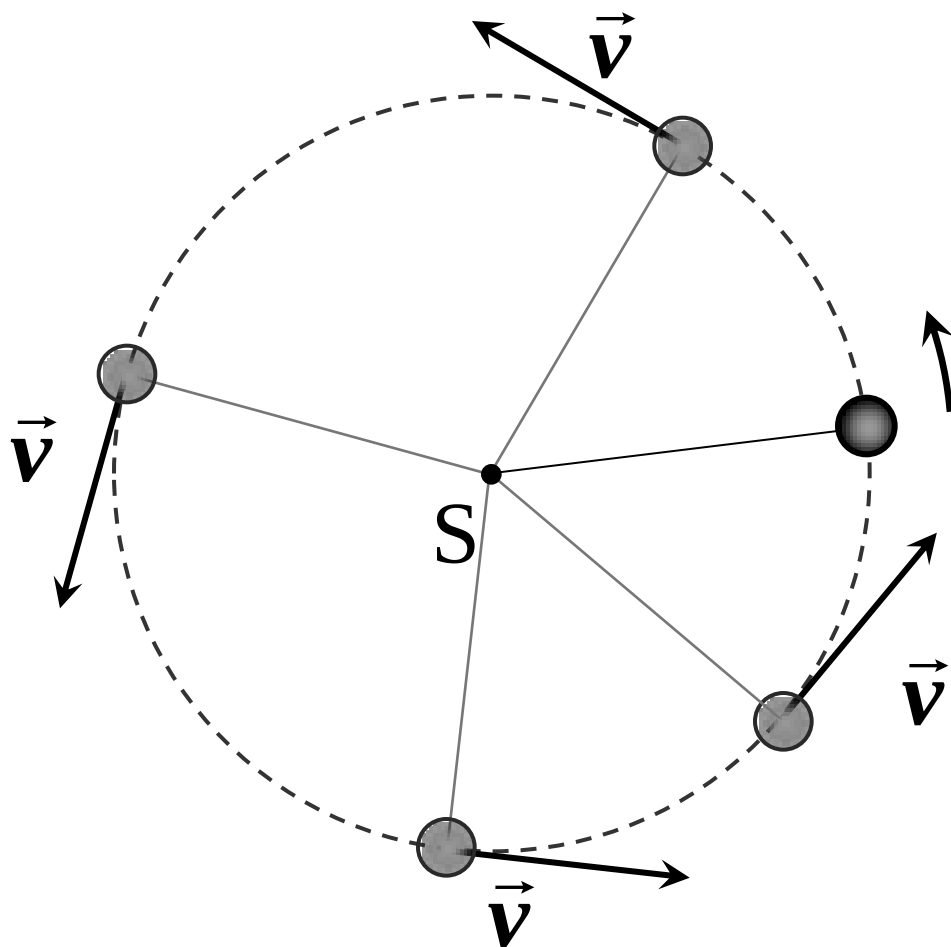
ROVNOMĚRNÝ POHYB PO KRUŽNICI

Hmotný bod koná rovnoměrný pohyb po kružnici



Za stejné libovolně zvolené časové úseky opíše hmotný bod na kružnici stejně dlouhé oblouky Δs , kterým přísluší stejně velké úhly $\Delta\varphi$.

Při rovnoměrném pohybu je velikost rychlosti **stálá**.



$$\vec{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Vektor okamžité rychlosti v daném bodě má **směr tečny** k trajektorii tvaru kružnice (je kolmý k poloměru).

Při rovnoměrném pohybu hmotného bodu po kružnici má okamžitá rychlost **stálou velikost, ale mění se její směr**.

Periodický děj = děj, který se pravidelně opakuje.

Perioda pohybu (oběžná doba) T

- doba, za níž se rovnoměrný pohyb po kružnici opakuje.

$$T = s$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \text{Hz (hertz)}$$

$$[f] = \frac{1}{[T]} = \frac{1}{s} = s^{-1}$$

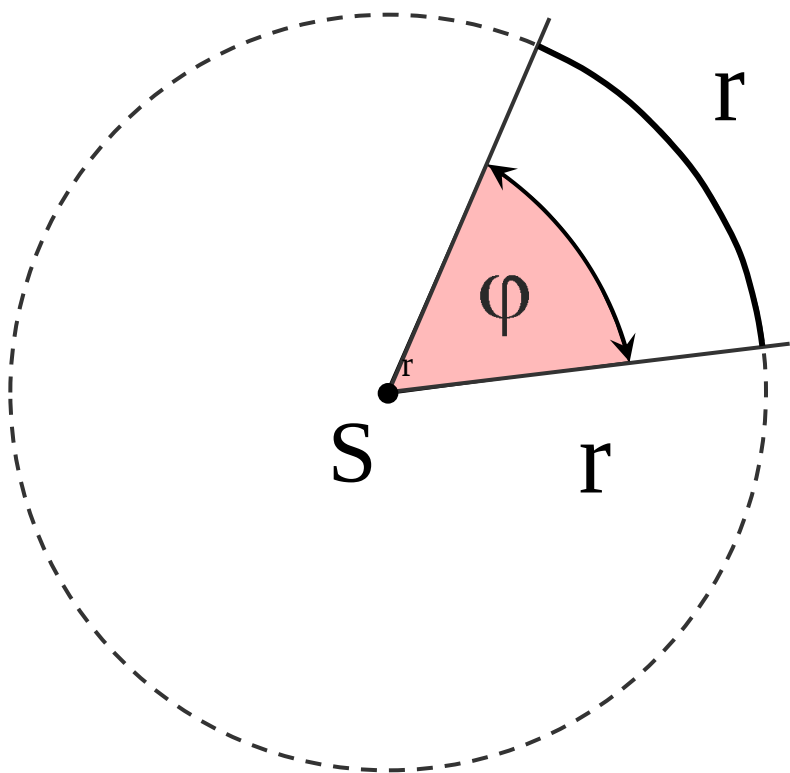
Rozměrem jednotky hertz je „sekunda na mínus první“

Frekvence - je převrácená hodnota periody.

Určuje počet oběhů po kružnici za jednu sekundu.

Oblouková míra“

1 radián (1 rad) je velikost středového úhlu kružnice o poloměru r , který odpovídá oblouku o délce r .



$$\varphi = \frac{s}{r}$$

$$360^\circ = 2\pi \text{ rad}$$

$$180^\circ = \pi \text{ rad}$$

$$90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$1 \text{ rad} \approx 57^\circ$$

Velikost **obvodové rychlosti** při rovnoměrném pohybu po kružnici

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \boxed{v = \frac{2\pi r}{T}} \quad \boxed{v = 2\pi r f}$$
$$f = \frac{1}{T}$$

Úhlová rychlost při rovnoměrném pohybu po kružnici ω

$$\boxed{\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}} \quad \omega = \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad \boxed{\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \quad \Rightarrow \quad \boxed{v = \omega \cdot r}$$
$$\omega = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t}$$

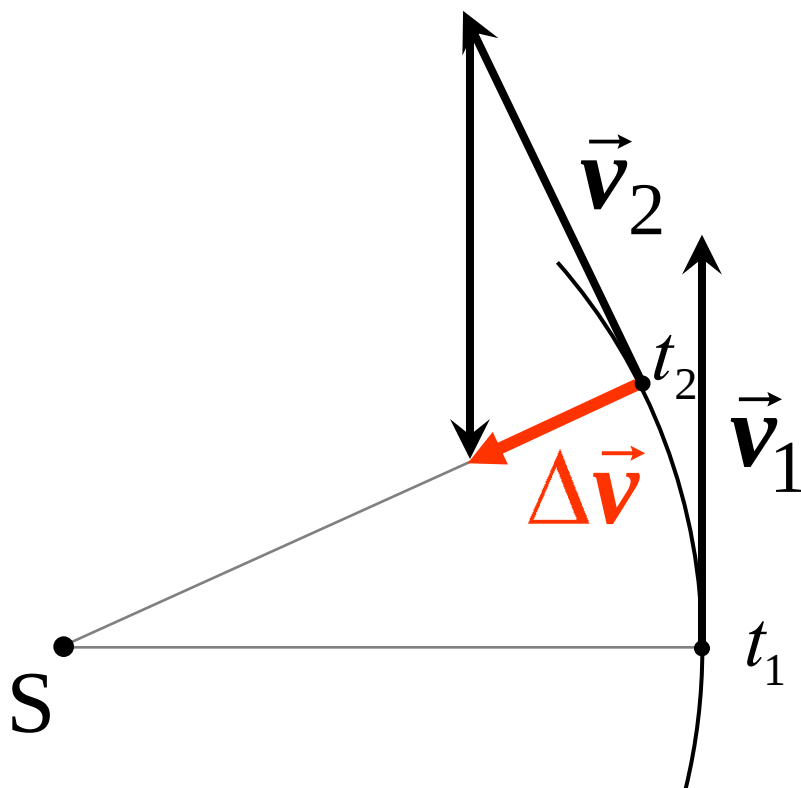
Př

Jaká je obvodová rychlost bodu na rovníku Země?

Př

Hmotný bod se pohybuje po kružnici s poloměrem 20 cm obvodovou rychlostí 20 m.s^{-1} . Vypočtete periodu, frekvenci a úhlovou rychlost tohoto pohybu.

Změna okamžité rychlosti při rovnoměrném pohybu po kružnici

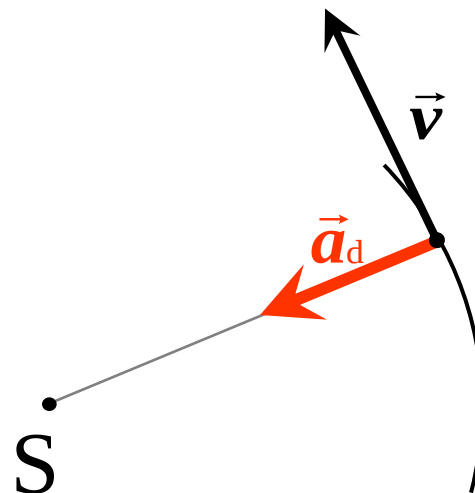


$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

Změna okamžité rychlosti nastává v důsledku neustálé **změny směru** vektoru okamžité rychlosti.

Okamžité zrychlení

$$\vec{a}_d = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$



Rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici je pohyb **se zrychlením**, protože při tomto pohybu nastává neustále změna směru vektoru okamžité rychlosti. Jde tedy o normálové zrychlení. Tečné zrychlení je nulové, protože se nemění velikost rychlosti!!!

V každém okamžiku má zrychlení směr do středu trajektorie tvaru kružnice. Je to **dostředivé** zrychlení.

$$a_d = \frac{v^2}{r} = \omega^2 r = 4\pi^2 f^2 r = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = \omega v$$

Př

Automobil projíždí zatáčkou o poloměru 50 m rychlostí 72 km.h^{-1} .
Jak velké je jeho dostředivé zrychlení ?

Použité zdroje:

- P. Beňuška; Digitální učebnice fyziky
- M. Bednařík a kol.; Fyzika pro gymnázia – mechanika, vyd. Praha: Prometheus, 1994.
Učebnice pro střední školy , ISBN 80-901619-3-6.