

Studijní obor: technické lyceum

Třída: TLB3

Školní rok: 2018/2019

Autorský kolektiv: Kuchár Jan, Clachula Tomáš, Čechová Simona, Čermáková Monika

Goniometrické funkce

**Modelování goniometrické funkce**

Prohlašujeme, že jsme tuto práci vypracovali samostatně a uvedli v ní všechny prameny, literaturu a ostatní zdroje, které jsme použili.

----------------------------------------

za autorský kolektiv Kuchár Jan

Obsah

[1 Goniometrická funkce 4](#_Toc533804737)

[1.1 Pravoúhlý trojúhelník 4](#_Toc533804738)

[1.1.1 Funkce sinus 4](#_Toc533804739)

[1.1.2 Funkce cosinus 4](#_Toc533804740)

[1.1.3 Funkce tangens a cotangens 4](#_Toc533804741)

[1.2 Jednotková kružnice 5](#_Toc533804742)

[2 Kmitavý pohyb 8](#_Toc533804743)

[3 Zpracování zadání 10](#_Toc533804744)

[4 Seznam tabulek, grafů a obrázků 13](#_Toc533804745)

[4.1 Seznam grafů 13](#_Toc533804746)

[4.2 Seznam obrázků 13](#_Toc533804747)

[5 Použité zdroje 14](#_Toc533804748)

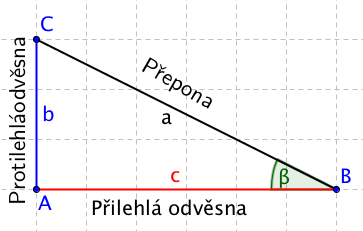
[5.1 Tištěné dokumenty 14](#_Toc533804749)

[5.2 Elektronické dokumenty 14](#_Toc533804750)

# Goniometrická funkce

## Pravoúhlý trojúhelník

Pravoúhlý trojúhelník má speciálně pojmenované strany. Nejdelší strana se nachází naproti pravého úhlu a říká se jí přepona. Dvěma kratším stranám se říká odvěsny.



1. Pojmenování odvěsen vzhledem k úhlu β

### Funkce sinus

Sinus úhlu beta se rovná poměru délky protilehlé odvěsny ku délce přepony.



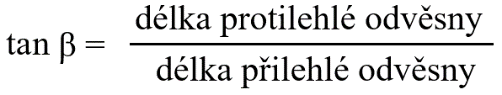
### Funkce cosinus

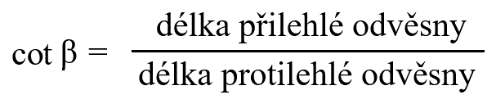
Cosinus úhlu beta se rovná poměru délky přilehlé odvěsny ku délce přepony.



### Funkce tangens a cotangens

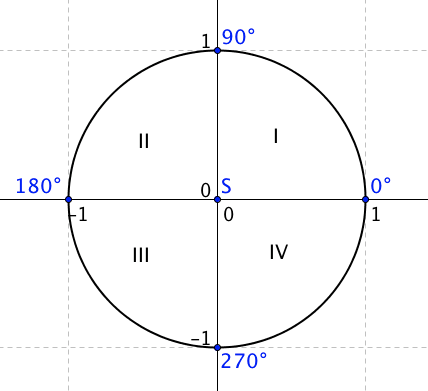
Tangens úhlu beta se rovná poměru délky protilehlé odvěsny ku délce přilehlé odvěsny. Cotangens úhlu beta se rovná poměru délky přilehlé odvěsny ku délce protilehlé odvěsny.





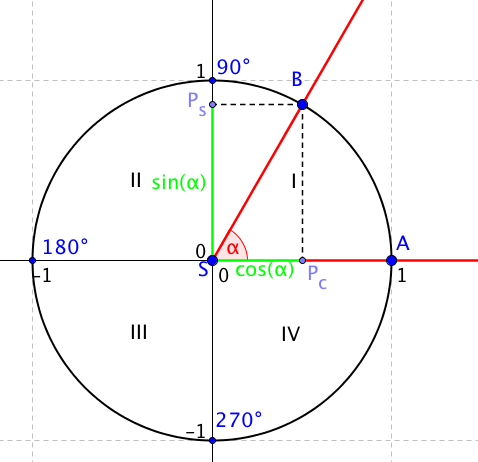
## Jednotková kružnice

Jednotková kružnice je kružnice, která má poloměr délky jedné a střed této kružnice se nachází ve středu souřadnicového systémy, tedy v bodě [0, 0]. Kružnice je dále rozdělena do čtyř částí, kterým říkáme kvadranty. Vpravo nahoře je kvadrant první, vlevo nahoře druhý, vlevo dole třetí a vpravo dole čtvrtý.

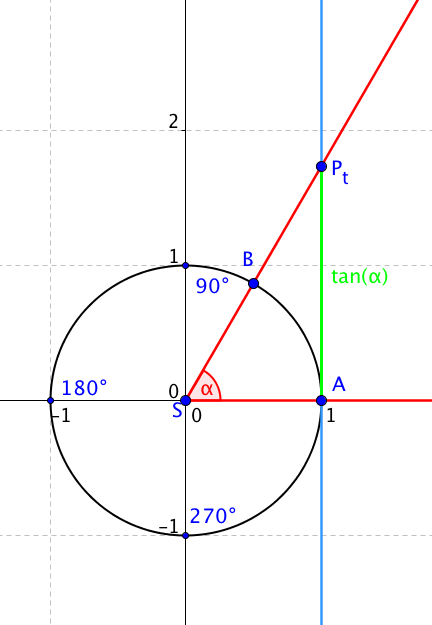


1. Jednotková kružnice

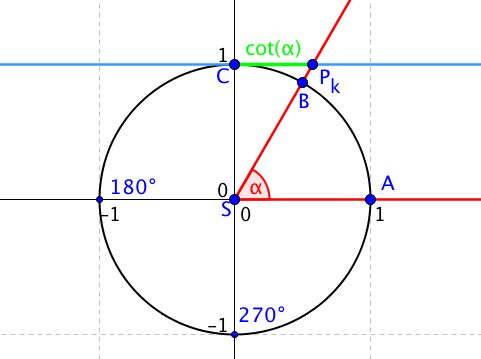
Na jednotkové kružnici se dají velmi hezky znázornit jednotlivé goniometrické funkce.



1. Definice sinus a cosinus



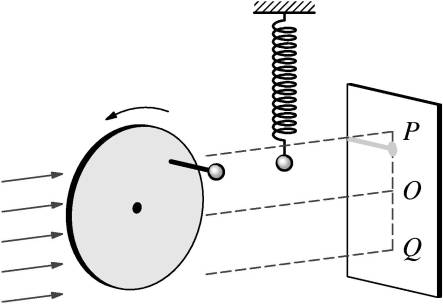
1. Definice tangens



1. Definice cotangens

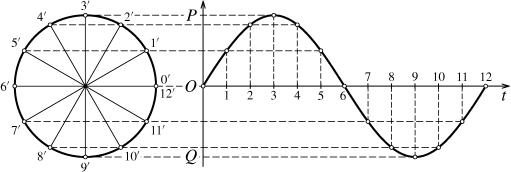
# Kmitavý pohyb

Okamžitou výchylku kmitavého pohybu můžeme srovnat s pohybem po kružnici. Lze si představit, že ve svislé rovině se otáčí kotouč, k němuž je připevněna kulička. Pokud kotouč osvětlíme svazkem paprsků rovnoběžných s rovinou kotouče, na stínítku pozorujeme, že kulička ve své podstatě koná harmonický kmitavý pohyb.



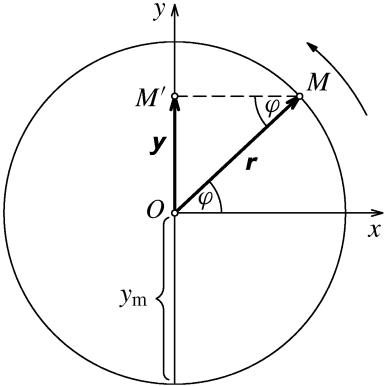
1. Srovnání kmitavého pohybu s pohybem po kružnici

Jestliže mechanický oscilátor bude kmitat se stejnou frekvencí, s jakou se otáčí kotouč, pak při shodné amplitudě výchylky bude stín kuličky i závaží oscilátoru neustále splývat. Tato souvislost obou pohybů nám umožňuje najít rovnici vyjadřující závislost okamžité výchylky na čase, tj. funkci y = f(t).



1. Časový diagram kmitavého pohybu

Naznačíme kružnicovou trajektorii hmotného bodu M, který se pohybuje stálou úhlovou rychlostí ω a její střed umístíme do počátku vztažné soustavy. Okamžitou polohu bodu M určuje polohový vektor ***r***, jehož koncový bod má souřadnice [x,y].



1. K odvození vztahu pro okamžitou výchylku

Jestliže se tedy bod M pohybuje úhlovou rychlostí ω, svírá polohový vektor s kladným směrem osy x úhel ω.t a pro souřadnice platí vztahy:

x = r.cos ϕ = r.cos ω.t

y = r.sin ϕ = r.sin ω.t

# Zpracování zadání

Jako oscilátor jsme použili závaží na pružince o přiměřené tuhosti vzhledem ke hmotnosti závaží.



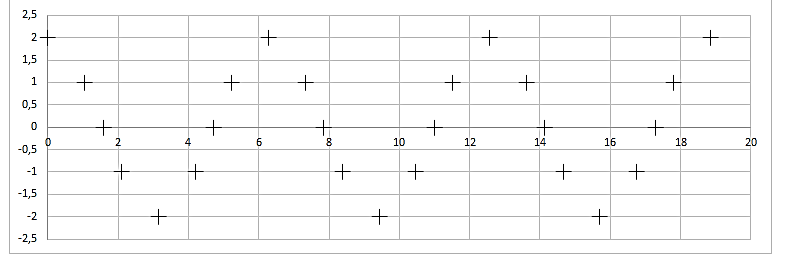
1. Oscilátor

Kmitavý pohyb oscilátoru jsme natočili a v určitých časových intervalech označili pozice závaží.

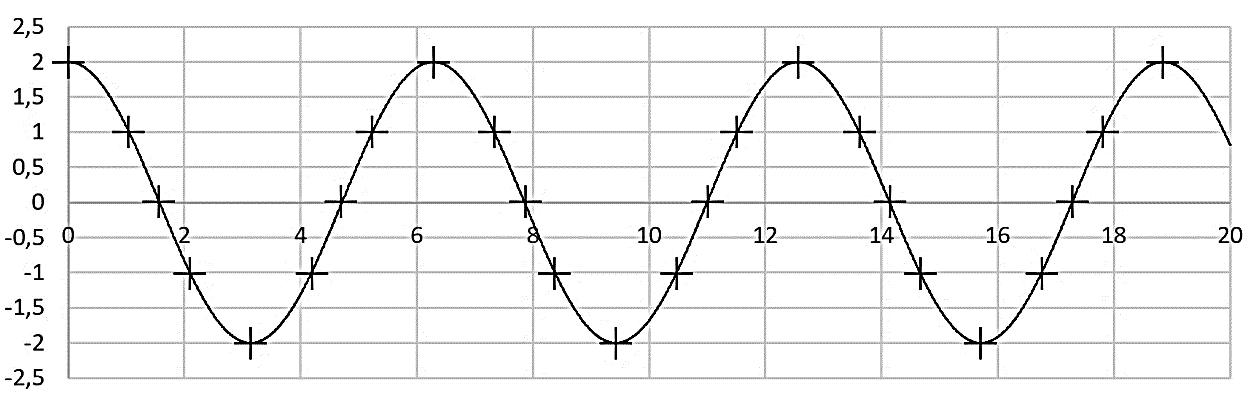
Po té jsme hodnoty v závislosti na čase vynesli v Excelu do grafu. Při vhodně zvolených časových intervalech šlo body proložit funkci cosinus.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |
|  |
|  |

1. Záznam z videa



1. Body vynesené v grafu



1. Graf cosinus

# Seznam tabulek, grafů a obrázků

## Seznam grafů

[Graf 1. Body vynesené v grafu 11](#_Toc533804714)

[Graf 2. Graf cosinus 12](#_Toc533804715)

## Seznam obrázků

[Obrázek 1. Pojmenování odvěsen vzhledem k úhlu β 4](#_Toc533804717)

[Obrázek 2. Jednotková kružnice 5](#_Toc533804718)

[Obrázek 3. Definice sinus a cosinus 6](#_Toc533804719)

[Obrázek 4. Definice tangens 6](#_Toc533804720)

[Obrázek 5. Definice cotangens 7](#_Toc533804721)

[Obrázek 6. Srovnání kmitavého pohybu s pohybem po kružnici 8](#_Toc533804722)

[Obrázek 7. Časový diagram kmitavého pohybu 8](#_Toc533804723)

[Obrázek 8. K odvození vztahu pro okamžitou výchylku 9](#_Toc533804724)

[Obrázek 9. Oscilátor 10](#_Toc533804725)

[Obrázek 10. Záznam z videa 11](#_Toc533804726)

# Použité zdroje

## Tištěné dokumenty

1. SVOBODA, Emanuel, Karel BARTUŠKA, Oldřich LEPIL a Miroslava ŠIROKÁ. *Přehled středoškolské fyziky*. 3. vydání. Praha: Prometheus, 2003, 497 stran. ISBN 80-7196-116-7.

## Elektronické dokumenty

1. Generátor citací. *Citace.com* [online]. 2012, [cit. 2013-01-02]. Dostupné z: <http://generator.citace.com/>
2. *Matematika.cz: Goniometrické funkce* [online]. Nová Média, 2006 - 2014 [cit. 2018-10-28]. Dostupné z: <https://matematika.cz/goniometrie>
3. *Matematika.cz: Jednotková kružnice* [online]. Nová Média, 2006 - 2014 [cit. 2018-10-28]. Dostupné z: https://matematika.cz/jednotkova-kruznice