**22. Kinematika kmitavého pohybu**

- kmitavý pohyb je pohyb, ktorý sa pravidelne opakuje, t.j. patrí medzi pravidelne sa opakujúce - periodické deje, každé zariadenie, ktoré môže voľne kmitať, je **oscilátor**

- kmit je periodicky sa opakujúca časť kmitavého pohybu, polovička kmitu je kyv

- kmitavý pohyb je charakterizovaný dvomi základnými veličinami :

**1.Perióda** al. **doba kmitu T** = doba, za ktorú prebehne jeden kmit a oscilátor dospeje do zvoleného počiatočného stavu, meria sa v sekundách

**2.Frekvncia** al. **kmitočet** **f** = rovná počtu kmitov, ktoré sa udejú za 1 sekundu, je prevrátenou hodnotu periódy, jednotkou je Herz (Hz)

**Súvislosť harmonického kmitavého pohybu s rovnomerným pohybom hmotného bodu po kružnici:**

- kmitavý pohyb je pravouhlý priemet rovnomerného pohybu hmotného bodu po kružnici do roviny kolmej na rovinu kružnice

v0 v0 v

ϕ

A1

Y ϕM Y

ym ad0 a0

y y

ϕ

O M’ X **=** RP RP

A2

- z obrázka plynie, že pre okamžitú výchylku y platí vzťah y = OY = ⎢OM⎜sin ϕ, kde ϕ je uhol zovretý ramenami OX a OM, uhol ϕ sa nazýva **fáza harmonicky premennej veličiny**

**Základná rovnica kmitavého pohybu:**

- v čase t = 0 s je y = 0 m ( oscilátor v rovnovážnej polohe s nulovou rýchlosťou, OM rotuje uhlovou rýchlosťou ω, okamžitá hodnota fázy je ϕ = ωt

- pre okamžitú výchylku platí vzťah, ktorý je vyjadrením **základnej kinematickej rovnice kmitavého pohybu: y = ym.sinω.t**

- ω = Δϕ/Δt = 2πf = uhlová frekvencia ( rad.s-1, je daná podielom uhla a času, za ktorý hmotný bod tento uhol opísal

- jednoduchý kmitavý pohyb je pohyb periodický, priamočiary a nerovnomerný, jeho okamžitá výchylka sa mení podľa funkcie sínus, ide teda o harmonické kmitanie

**Mechanický oscilátor:**

- je to napr. goľôčka zavesená na niti, závažie na pružine...

- aby sme mechanický oscilátor uviedli do pohybu, musíme ho vychýliť z rovnovážnej polohy, na oscilátor pôsobíme silou F, ktorej veľkosť sa postupne mení podľa vzťahu: Fv = -k.y = -k.ym.sinω.t

(k = tuhosť pružiny)

- Práca W, ktorá sa pri tomto deji vykoná, je daná vzťahom: W = ½.Fv.y = ½.k.y2 = ΔEc

- Práca vykonaná na uvedenie oscilátora z pokoja do pohybu sa rovná hodnote celkovej energie oscilátora udelenej mu vonkajšou silou pri jeho začiatočnom vychýlení z rovnovážnej polohy

- pri harmonickom pohybe sa periodicky mení potenciálna energia na kinetickú a naopak, celková energia oscilátora je však v každom okamihu konštantná a rovná súčtu potenciálnej kinetickej energie

- za predchádzajúcich predpokladov by oscilátor kmital neobmedzene dlho s nemennou amplitúdou, lebo by naň nepôsobili žiadne rušivé vplyvy

- v skutočnosti však na oscilátor vždy pôsobia sily, ktoré zapríčiňujú premenu mechanickej energie na vnútornú energiu (oscilátora, prostredia okolo atď.), preto amplitúda výchylky klesá - **nastáva tlmené kmitanie**

- jeho príčinou je trecia sila vznikajúca vzájomným pôsobením oscilátora a prostredia, v ktorom sa oscilátor pohybuje, **vlastné kmitanie oscilátora je vždy tlmené**