**23. Dynamika kmitavého pohybu**

**Sila spôsobujúca kmitanie:**

- na oscilátor pôsobia dve sily - tiažová sila FG = mg = konšt. a sila pružnosti FP = k(Δl+y)

- v rovnovážnej polohe sa obe sily rovnajú a sú opačného smeru, po predĺžení pružiny sa rovnováha síl naruší, sila pružnosti sa zväčší, kým tiažová sila FG = konšt. - výslednica pôsobiacich síl smeruje nahor, do RP

- naopak stlačením pružiny sa pružná sila zmenší , prevláda tiažová sila a výslednica smeruje nadol, opäť do RP

**- príčinou harmonického kmitania oscilátora je teda sila, ktorú môžeme vyjadriť ako:**

**F = FG-FP = -k.y**

-táto sila v každom okamihu smeruje do rovnovážnej polohy, veličina k = FP/Δl je tuhosť pružiny číselne rovná sile, ktorá spôsobí predĺženie pružiny o 1 meter

**Pružinový oscilátor:**

- pozostáva zo závažia zaveseného na pružine

- jeho kmitanie je harmonické, jeho zrýchlenie *a* = −*ω*2*y* je priamo úmerné okamžitej výchylke a má vzhľadom k výchylke vždy opačný smer

- silu pružnosti Fp, ktorá pôsobí na závažie oscilátora, môžeme vyjadriť podľa 2. Newtonovho pohybo­vého zákona ako súčin hmotnosti závažia a zrýchlenia: *F*p = −*mω*2*y*

- túto rovnicu nazývame **pohybová rovnica pružinového oscilátora** - sila pružnosti je priamo úmerná výchylke a tak ako zrýchlenie, má aj sila v rovnici smer opačný ako výchylka a je vždy orientovaná k rovno­vážnej polohe závažia oscilátora

**Vzájomné premeny mechanických foriem energie:**

Celková energia oscilátora má dve zložky - potenciálnu EP a kinetickú Ek

- maximálnu EK má teleso v rovnovážnej polohe a minimálnu v amplitúdach ( v = 0 m.s-1

- maximálnu EP vzhľadom na rovnovážnu polohu má v oboch amplitúdach

- pre hodnoty energií EP pružnosti oscilátora a EK kmitavého pohybu oscilátora platia vzťahy:





- pre celkovú energiu platí:

- 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

**Elektromagnetický oscilátor:**

- v elektrickom obvode sa menia analogické formy elektromagnetickej energie

- takýto obvod sa volá **oscilačný obvod LC** tvorený cievkou s indukčnosťou L a kondenzátorom s kapacitou C

- vzájomné premeny magnetickej energie magnetického poľa cievky a elektrickej energie poľa kondenzátora sa prejavujú ako **elektromagnetické kmitanie** s nasledujúcim priebehom:

1. – v začiatočnom momente, keď je náboj na platniach kondenzátora najvyšší, je medzi platňami elektrické pole s maximálnou hodnotu intenzity

- Postupne sa prúd v cievke zvyšuje z nulovej hodnoty v čase t = 0s až na maximálnu hodnotu v okamihu, keď napätie kondenzátora klesne na nulu, elektrické pole medzi platňami kondenzátora zaniklo, no v okolí cievky vzniklo magnetické pole - jeho energia je najväčšia v okamihu, keď má energia el. poľa nulovú hodnotu

1. elektrický prúd klesá a jeho zmenu sprevádza indukcia elektromotorického napätia a prúdu v cievke, kondenzátor postupne nabíja

- napätie medzi platňami je najväčšie v okamihu, keď prúd klesol na nulu a magnetické pole cievky zaniklo, polarita platní kondenzátora je opačná ako v 1. Fáze

- tým uplynula polovica periódy EM kmitu, počas ktorej sa elektrická energie oscilačného obvodu zmenila na magnetickú energiu a naopak

- v druhej polperióde sa dej opakuje, za dobu kmitu T nastane stav totožný zo začiatkom

- vlastné kmitanie EM oscilátora je vždy tlmené – zapríčiňuje to odpor oscilačného obvodu