

Физика –Материјали за учење на учениците од 2-ва година од професор Виолета Глигоровска

## Драги ученици

За мене е ова нешто ново исто и за вас.Би сакала сите да ве ставам во блок за да комуницираме поуспешно .Секоја наставна единица накратко ќе ви ја објаснам така да Вие преку мојот имаил ќе ми ги испратите вашите одговори и прашања.Мојот имаил е [viki\\_beba@yahoo.com](mailto:viki_beba@yahoo.com) ili на fiber

Трудете се и дајте се од себе

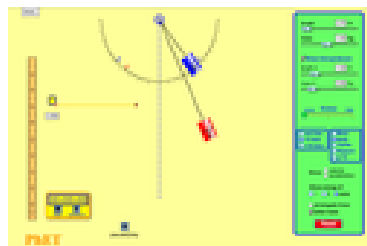
Проф.Вики

## Тема ОСЦИЛАЦИИ

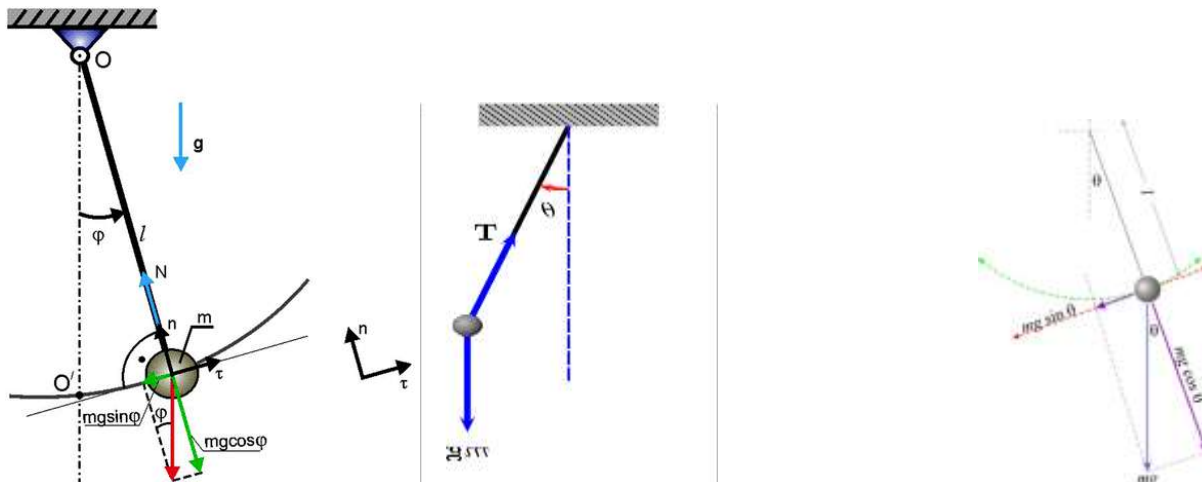
### 3.Физичко нишало

Во групата на механички осцилации спаѓа физичкото и математичкото нишало.

**Физичко клатно** е систем на секое тело кое може да осцилара околу некоја неподвижна оска која минува низ неговиот центар на масата.[Пример детска лулашка.](#)

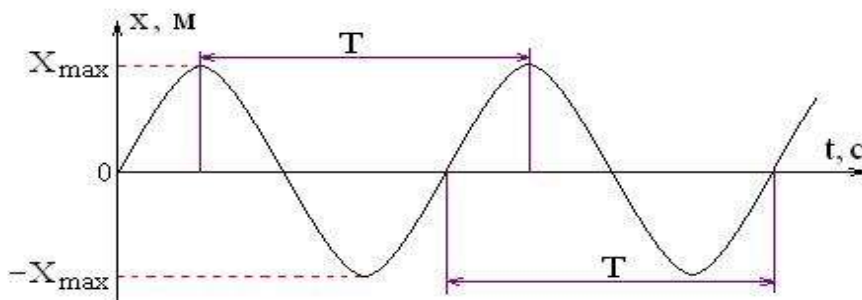


**Математичко нишало**- тело закачено на конец каде масата на телото е поголема од масата на конечот,а димензиите на конечот се поголеми од димензиите на телото е услов за математичкото нишало.



Повратната сила се пресметува со формулата на сликата во спротивна насока од надворешната сила, Оваа формула се применува кога аголот е поголем од  $5^\circ$

Но ако аголот е помал тогаш повратната сила ќе зависи од силата на тежа, елонгацијата а обратно пропорционално од должината на нишалото. Исто така (-) има минус знак, бидејќи надворешната сила е во спротивна насока од надворешната.



$$x = X_{\max} \sin \omega t$$

<http://www.emathforall.com/dijana/oscilacii/>

#### 4. Периода кај освилаците

Бидејќи знаеме што е периода како карактеристика на осцилациите, па кај математичкото нишало се пресметува со формулата

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

период осциловања

дужина математичког клатна

убрзање Земљине теже

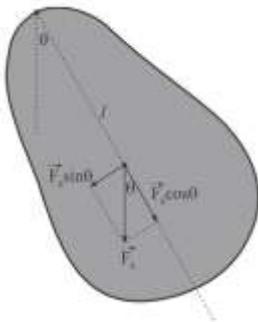
Периодата кај физичкото нишало

Во  $m$ - [маса](#),  $l$ - растојание помеѓу центарот на масата на осцилацијата

$I$ -[момент инерције](#)

Со формулата се добива споредување на формулите за периода на физичкото и математичкото нишало.

$$T_f = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgl}}$$



## 5.Еластичен осцилатор

**Хуковиот закон** е принцип од [физиката](#) со кој се наведува дека [силата](#)  $F$  која е потребна да издолжи или компресира тело до некое растојание  $X$  е пропорционална на тоа растојание. Тоа е

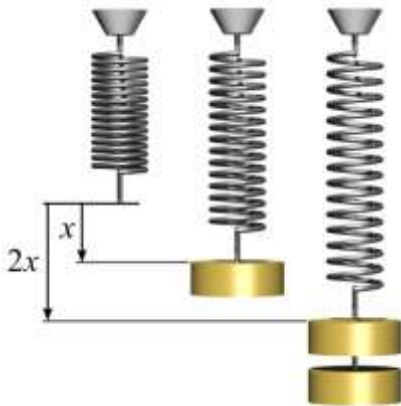
Restituciona (повратna) sila  
kod harmonijskog oscilovanja

$$F = -k \cdot x$$

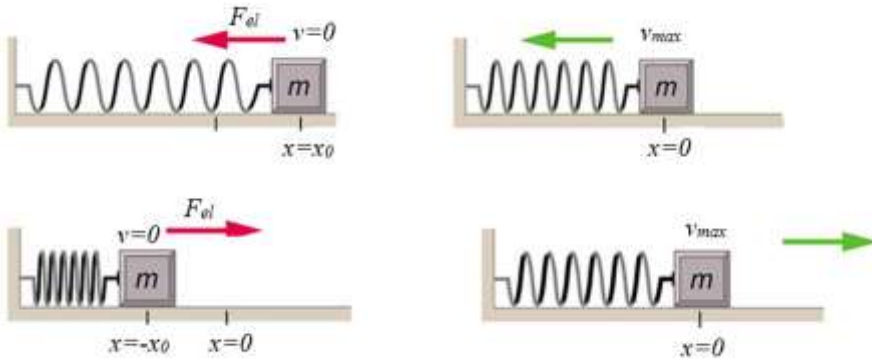
каде што  $K$  е постојан фактор карактеристичен за телото, неговата вкочанетост.

Хуковиот закон е само линеарна апроксимација од прв ред од реалната реакција на федери и други еластични [тела](#) кога им се нанесува сила. Хуковиот закон на крајот мора да не успее кога силата ќе надмине некои ограничувања, бидејќи нема материјал кој може да биде компресиран над ограничена минимална големина, или да биде издолжен над максималната големина, без некои трајни деформации или промена на состојбата. Всушност, многу материјали значително ќе отстапат од хуковиот закон пред да се достигнат еластичните граници.

Хуковиот закон го добил името според [Роберт Хук](#) Британски физичар од [17 век](#)



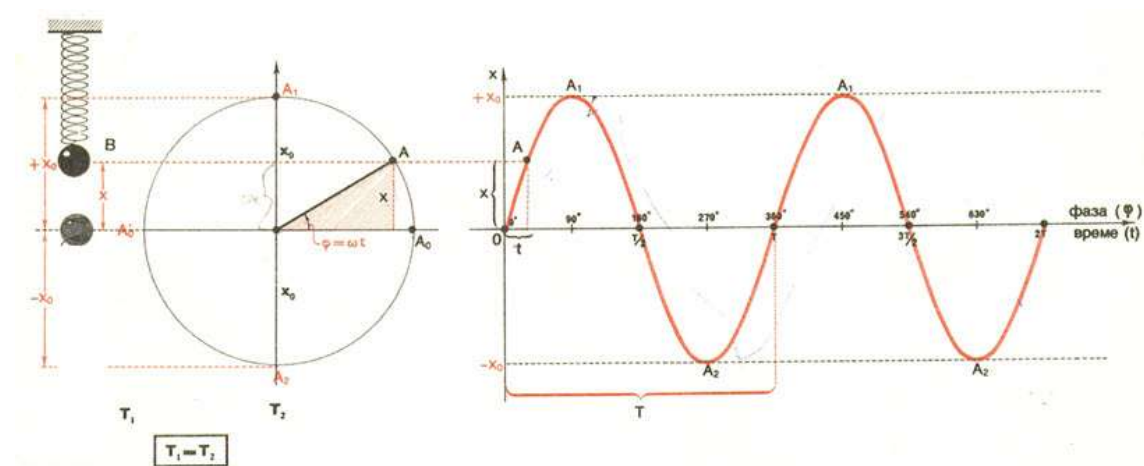
<https://phet.colorado.edu/mk/simulation/mass-spring-lab>



Перидата кај еластичниот осцилатор се пресметува со формулата видите во книга на стр.151.

### 6.Брзина,забрзување и сила кај хармониските осцилации

Брзина,забрзување и сила се објаснува со рамномерно движење по кружница ,каде брзината е тангенционална компонента и се разлага на две компоненти со помош на координатен систем.



Елонгација кај овие осцилации се пресметува со формулата

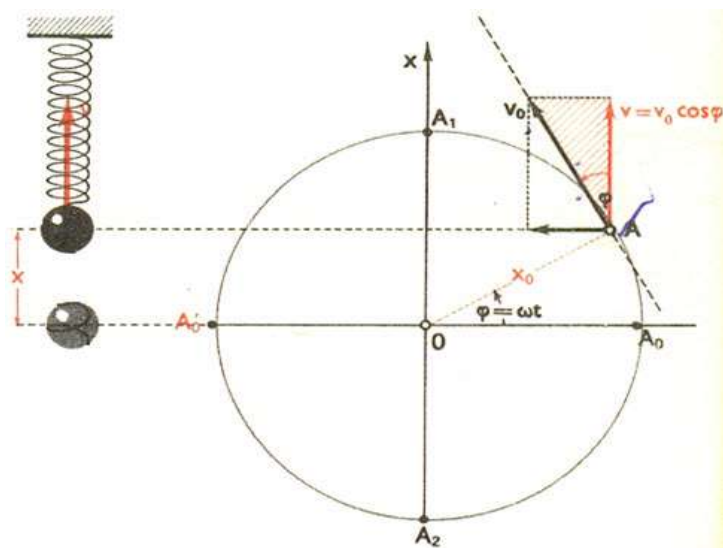
$$x = A \cdot \sin \omega \cdot t$$

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi}{T}$$

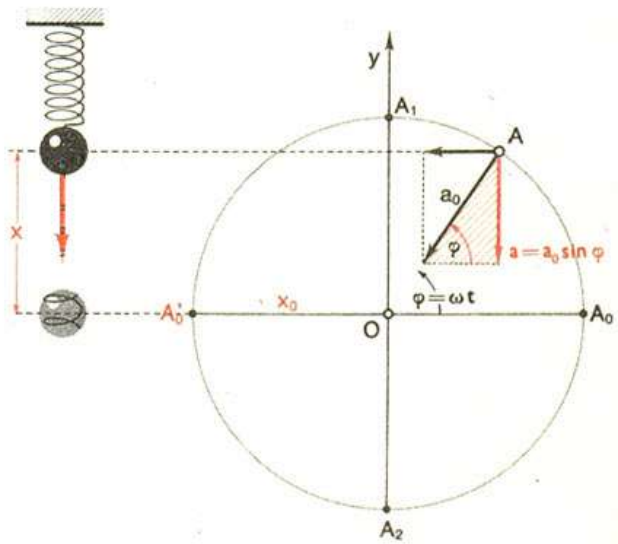
$\omega$ -ugaona frekvencija

$\pi=3,14$

Брзината на сликата се гледа се разлага на 2 компоненти и е во насока на движењето(со црвена означена)



Забрзувањето дејствува кон центарот на кружницата на сликата се гледа се разлага на 2 компоненти и е во насока на движењето(со црвена означена)



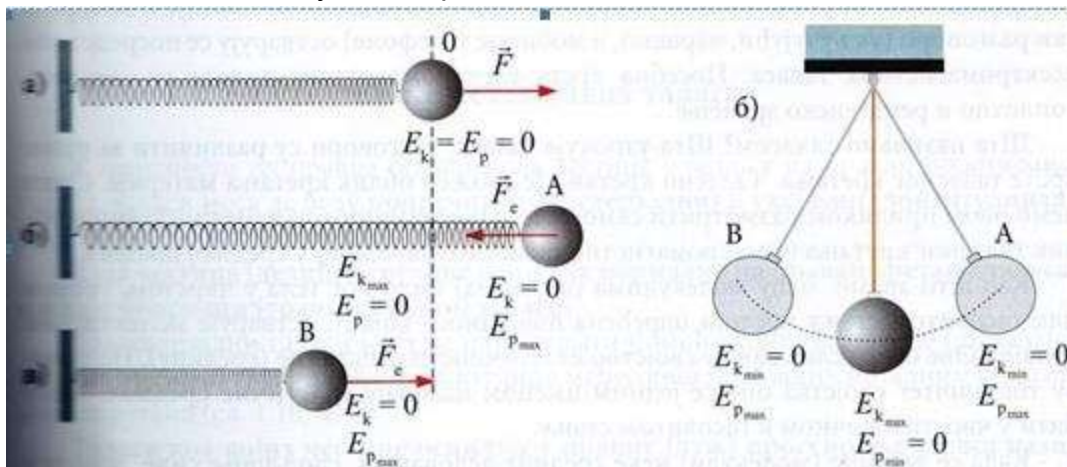
Силата кај овие осцилации ќе се добие со примена на Њутновиот закон за сила па ќе ја добиеме големината на оваа сила кај хармониските осцилации.

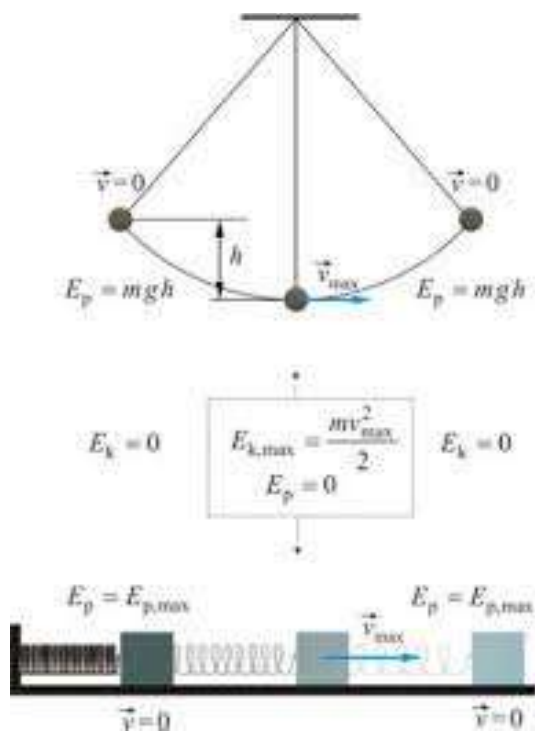
$$F=ma$$

<iframe width="600" height="480" src="https://www.youtube.com/embed/cx-qHZwsLqs" frameborder="0" allow="accelerometer; autoplay; encrypted-media; gyroscope; picture-in-picture" allowfullscreen></iframe>

## 7.Енергија кај осцилаторните движења

Од законот за запазување на механичката енергија ќе ја добиеме енергијата кај осцилаторните движења.Звирот на кинетичката и потенцијалната енергија во било која место положба има константна вредност.Со примерот на сликата каде телото осцилира околу рамнорезната положба гледаме како се менува енердијата.Во состојба на мирување телото има кинетичка енергија,а потенцијалната е нула и обратно.





Вкупната енергија кај овие осцилации ќе зависи од полупроизводот од масата на телото, квадратот од амплитудата и квадратот од кружната фреквенција

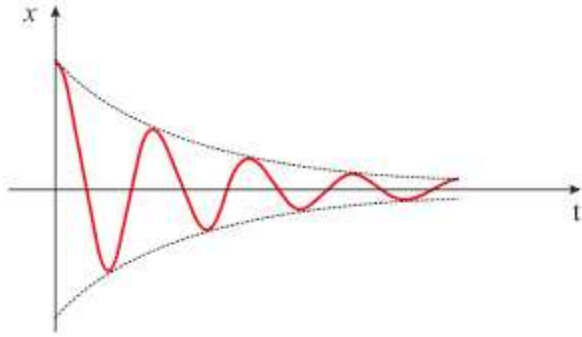
-Видите од книгата на стр.169

## 8. Видови осцилации

### --Придушени осцилации

Системот кој осцилира нема загуби на механичка енергија, па затоа осцилирањето се одвива со константна амплитуда  $A$  само со промена на потенцијалната и кинетичката енергија. Во нормални услови се губи поради дејство на силите на триење или силите на отпорот на средината во која осцилаторот се движи, па амплитудата на осцилаторниот систем со текот на времето отпаѓа се додека системот не престане да осцилира.



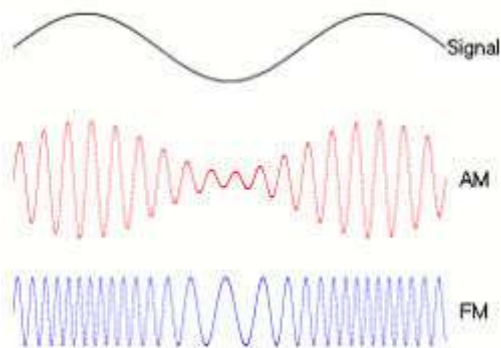


### --Непридушени осцилации или неамортизирани--

каде амплитудата не се менува слика а)

### --Прислини осцилации

-кога амплитудата се намалува дејствува надворешна сила и повторно се зголемува педиодично слика б)

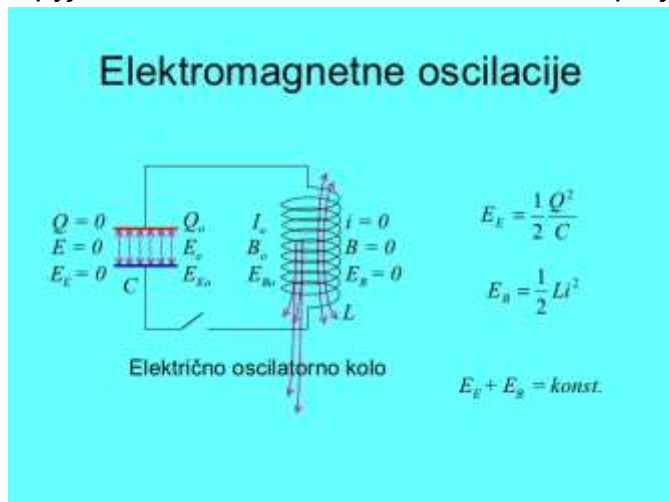


## 9.Електромагнетни осцилации

Овие осцилации ќе ги добијеме од затворено коло кое е составено од плочест кондензатор со капацитет  $C$  и солениод со индуктивитет  $L$ .

Карактеристични величини кај кондензаторот се количеството електричество, напонот, енергијата и јачина на полето. Кај солениодот се јачина на

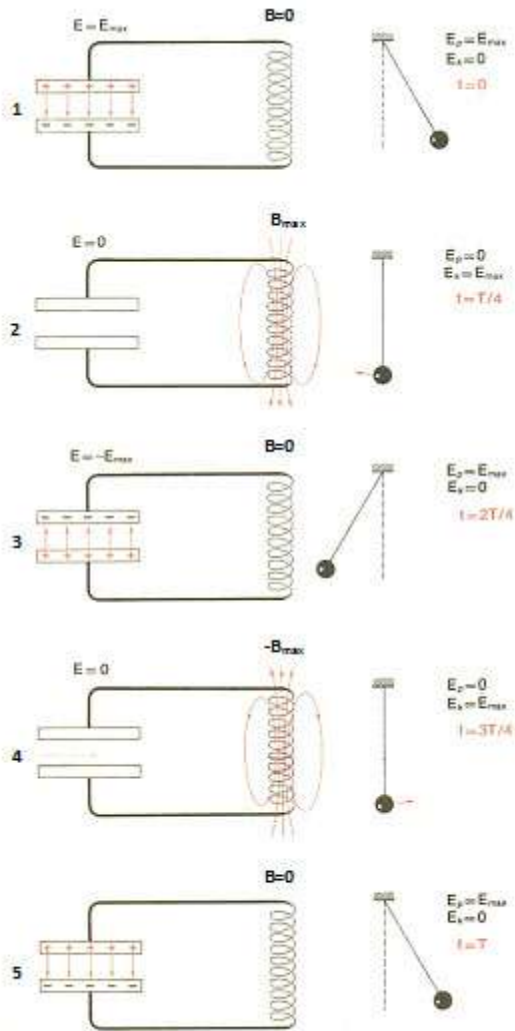
струјата магнетното поле и неговата енергија. На сликата ви е претставено колото



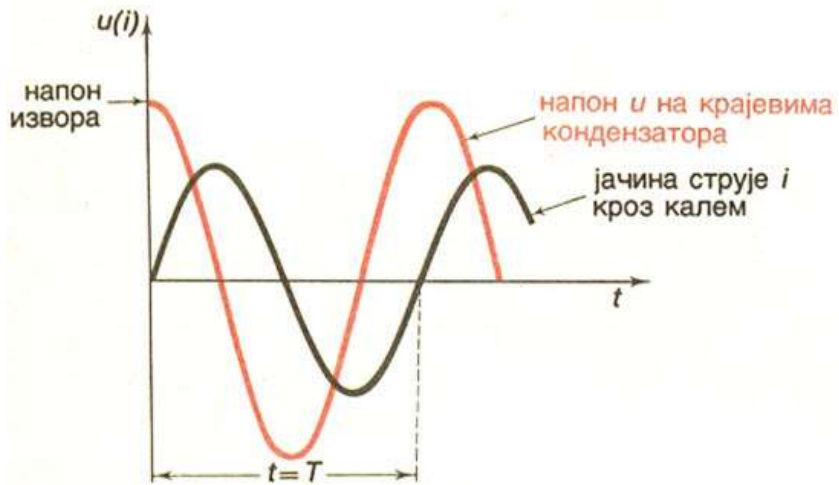
со неговите периодични промени споредено со математичкото нишало.

Шематски ако го претставиме на координатен систем временскиот период во однос на струјата и напонот гледаме дека постои периодична промена на струјата со напонот. Периодата на осцилирање е дадена со Томсоновата формула

Видите во книгат на стр.185.



Затворено осцилаторно коло



ја

## 11.Резонанција

Кога доваќа до изедначување на фреквенциите на дополнителната електромагнетна сила со фреквенцијата на слободните електрични осцилации тогаш се јавува резонанцијата.

$$\begin{aligned} \text{Period } T \\ [T] &= 1s(SI) \\ \text{Фреквенција } f \\ f &= \frac{n}{t} \\ n=1 &\Rightarrow f = \frac{1}{T} \\ [f] &= \frac{1}{[T]} = \frac{1}{s} = 1\text{Hz}(SI) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_L &= X_C, \\ \omega L &= \frac{1}{\omega C}, \\ 2\pi f L &= \frac{1}{2\pi f C}, \\ f^2 &= \frac{1}{4\pi^2 LC}, \\ f &= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ [Hz]}. \end{aligned}$$

**Резонанца** или **резонанција** - тежнеење на системот да осцилира со поголема амплитуда на точно одредена [фреквенција](#). Ваквата фреквенција, иако со мала сила, може да предизвика голема амплитуда на осцилирање на системот, бидејќи таа се поклопува со фреквенцијата на самиот систем, кој ја складира вибрационата енергија.<sup>[1]</sup> Во зависност од структурата на системот, при резонанца можно е истиот да се распадне, деформира или оштети. Резонанца се појавува кај сите видови вибрации и бранови. Постојат механичка резонанца, акустична резонанца, електромагнетна резонанца, нуклеарно-магнетна резонанца, резонанца на квантумските бранови, итн. Пример за резонанца од секојдневниот живот е случајот на нишање лулашка. Туркањето на лулашка со иста сила во периоди на нејзината резонантна фреквенција, ќе предизвика таа да оди погоре и погоре, додека обидот да осцилира побргу или побавно, ќе резултира со намалување на резонанцата и висината до која ќе се искачува.

Друг пример е кога имаме вртење на оска. Кога фреквенцијата на вртење ќе се совпадне со фреквенцијата на оската (ќе се појави резонанца), доаѓа до нејзино искривување

