



简谐振动





contents

目录

- 简谐振动的定义
- 简谐振动的数学模型
- 简谐振动的物理性质
- 简谐振动的应用
- 简谐振动的实验验证
- 简谐振动的扩展知识

01

CATALOGUE

简谐振动的定义

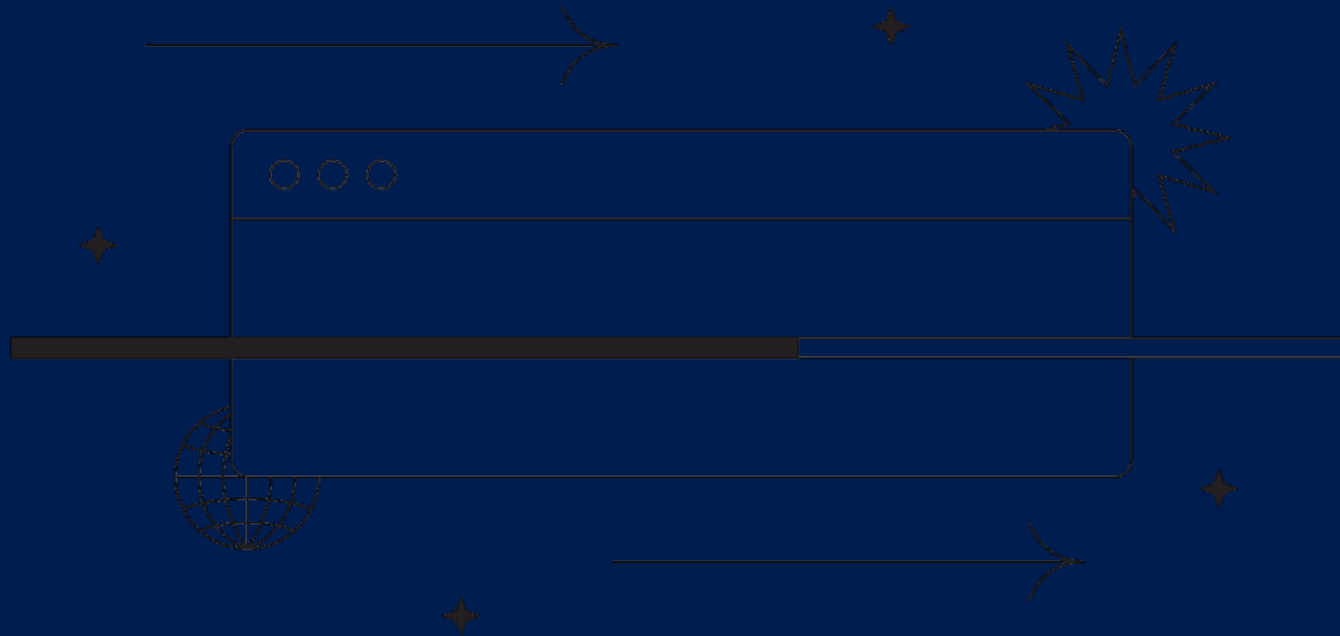


简谐振动的描述

简谐振动是指物体在平衡位置附近做周期性往复运动的物理现象。

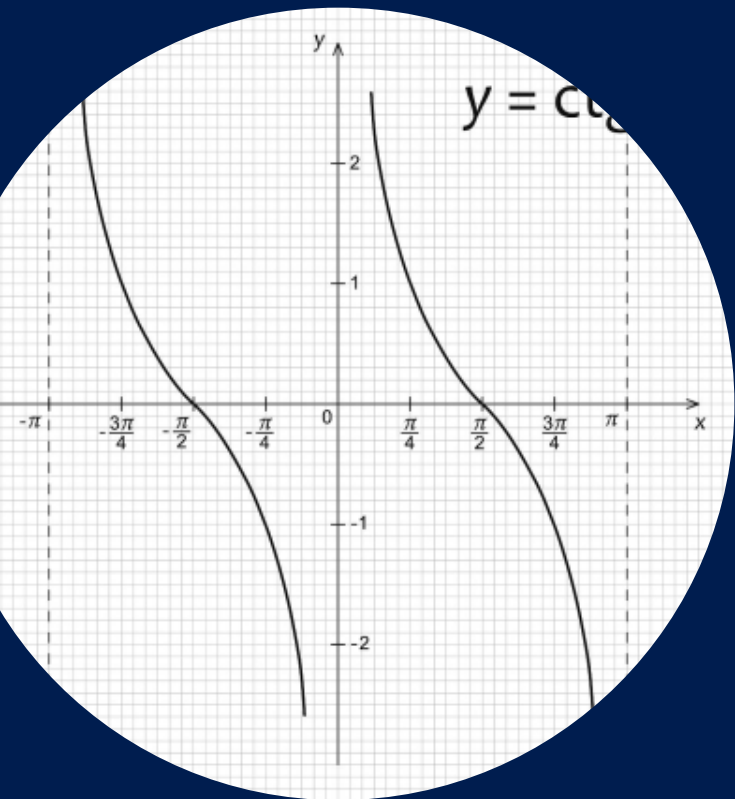
简谐振动可以用正弦函数或余弦函数来描述，其振动方程为：

$x=A*\sin(\omega t+\varphi)$ ，其中A为振幅， ω 为角频率， φ 为初相角。





简谐振动的特性



周期性

简谐振动具有周期性，即物体在振动过程中，每隔一定的时间就会重复一次。

往复性

简谐振动是往复运动的，即物体的位置在平衡位置附近来回变化。

能量守恒

简谐振动过程中，系统的能量是守恒的，即动能和势能相互转化，总能量保持不变。

位移与速度的正弦函数关系

在简谐振动中，位移和速度都与正弦函数有关，即位移和速度都是时间的正弦函数。

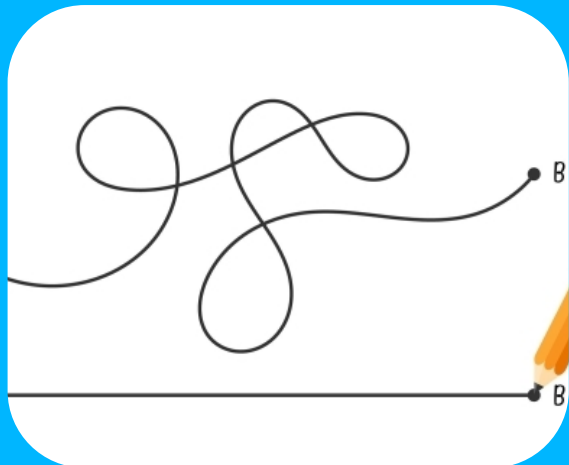
02

CATALOGUE

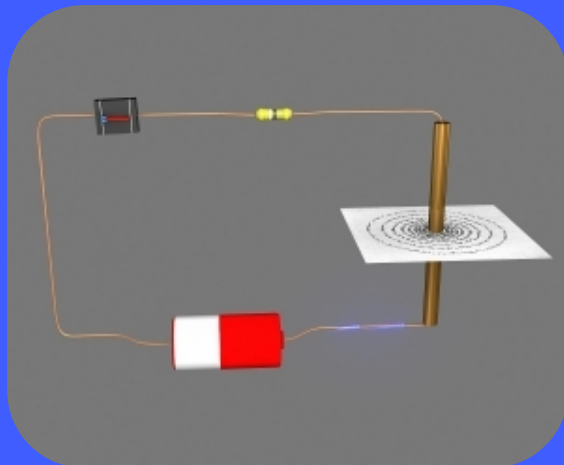
简谐振动的数学模型



弹簧振子模型



弹簧振子模型是简谐振动的基本模型，由弹簧和质量组成，通过弹簧的伸缩实现振动的产生。



弹簧振子模型适用于描述小幅度振动，其运动规律符合简谐振动方程。



弹簧振子模型的参数包括弹簧常数、质量以及初始位置和速度。



简谐振动的运动方程

简谐振动的运动方程是描述
振动物体位置和时间之间关
系的数学表达式。

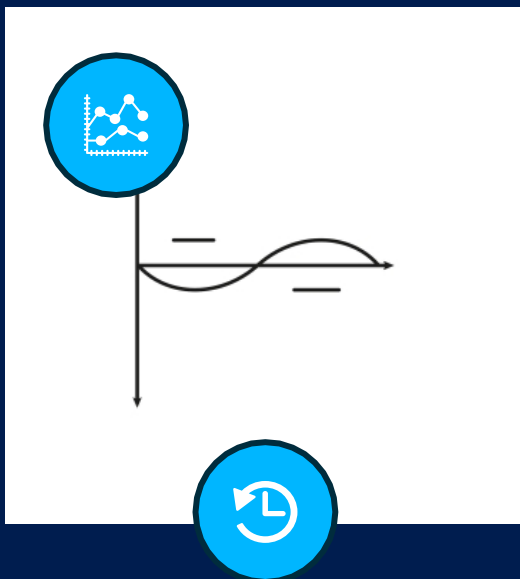
运动方程的一般形式为 $x = A \sin(\omega t + \varphi)$,
其中 x 表示物体的位置 ,
 A 表示振幅 , ω 表
示角频率 , t 表示时间 ,
 φ 表示初相角。

角频率 ($\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$) , 其中 k
是弹簧常数 , m 是质量。

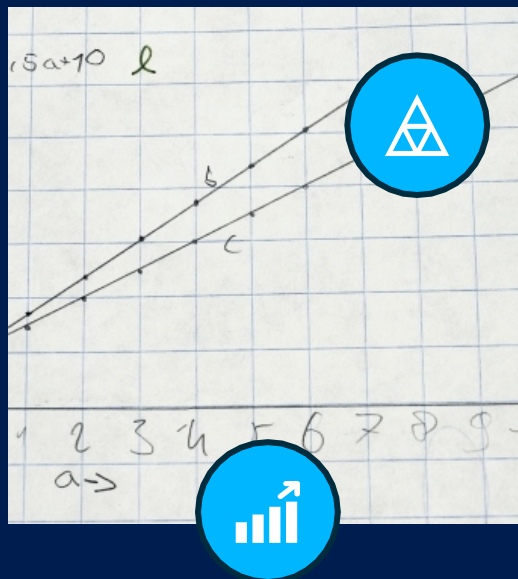


简谐振动的能量

简谐振动的能量是由动能和势能两部分组成。



动能 ($E_k = \frac{1}{2}mv^2$),
其中 (m) 是质量, (v) 是速度。



势能 ($E_p = \frac{1}{2}kx^2$),
其中 (k) 是弹簧常数, (x) 是位移。

总能量 ($E = E_k + E_p = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$).

03

CATALOGUE

简谐振动的物理性质



速度与加速度



速度

简谐振动的速度是随时间变化的，其最大值出现在位移为零的时刻，最小值出现在位移最大的时刻。

加速度

简谐振动的加速度也是随时间变化的，其最大值出现在位移最大的时刻，最小值出现在位移为零的时刻。



位移与回复力

位移

简谐振动的位移是指质点偏离平衡位置的位移，其大小和方向都随时间变化。

VS

回复力

简谐振动的回复力是指使质点返回平衡位置的力，其大小和方向也随时间变化。



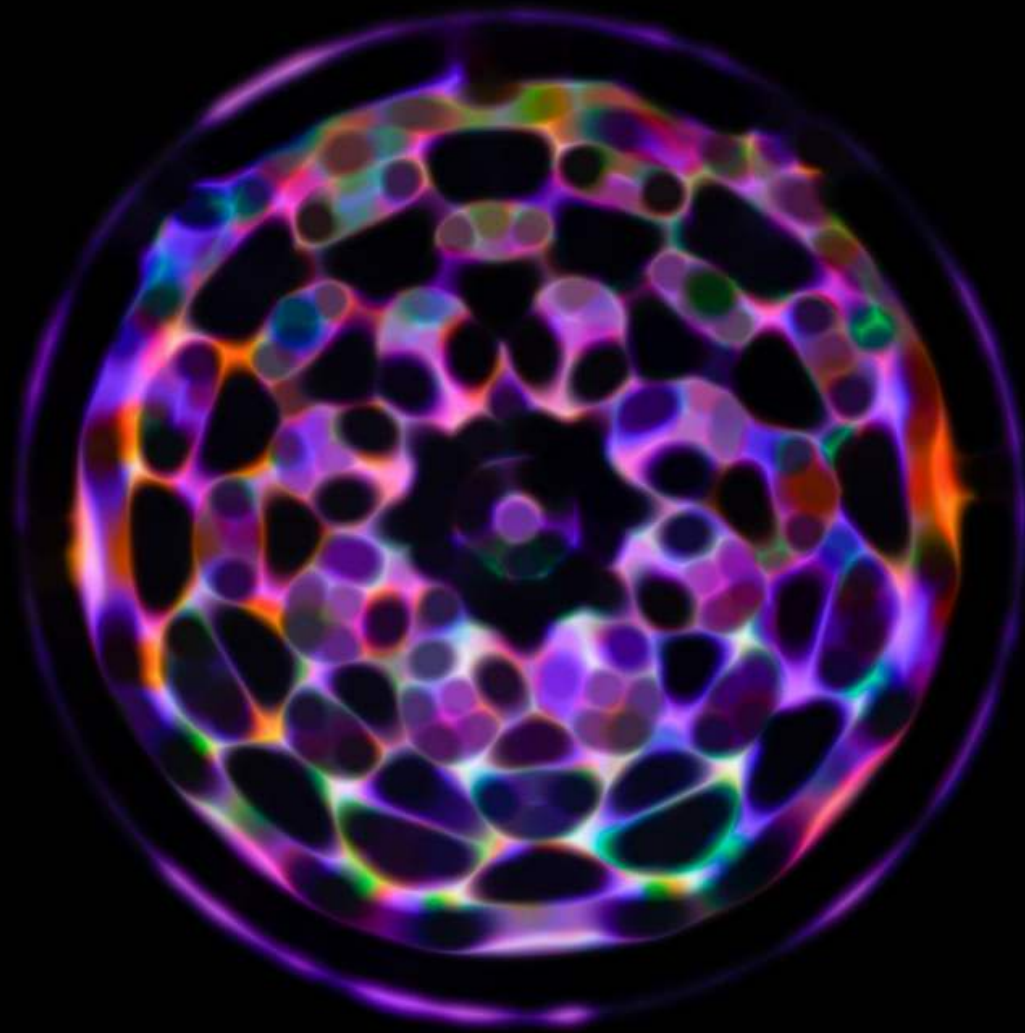
阻尼振动与共振

阻尼振动

在实际情况下，阻尼作用总是存在的，它会使得振动逐渐减弱并最终停止。

共振

当外界激励频率与系统固有频率相等或相近时，系统会达到共振状态，此时振幅最大。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/868003063125007002>