

一、课题：《第二节 简谐运动的描述》

二、教学目标

1. 会用三角函数公式描述简谐运动，理解简谐运动位移表达式中各量的物理意义。（重点）
2. 会用图像描述简谐运动，能从图像中找出振动的振幅、周期、频率和初相；了解相位、相位差和初相的物理意义。（难点）
3. 能据图像写出简谐运动的函数表达式。已知振子的振幅、角速度、角频率，能写出振子振动的表达式。（难点）

三、教学过程

环节一、问题引入

有些物体的振动可以近似为简谐运动，做简谐运动的物体在一个位置附近不断地重复同样的运动。如何描述简谐运动的这种独特性呢？

环节二、新课教学

任务一：振幅

驱动问题：振子位移-时间表达式是什么样的？振子的振动范围有多大？振幅与路程、位移的区别与联系是什么？

学生活动：书写表达式，推导振子振动范围，填写表格。

任务二：周期和频率

驱动问题：如何描述振动的快慢？周期如何定义？什么是一次全振动？一次全振动的路程和时间有何特点？表达式中 ω 与周期和频率的关系是什么？

学生活动：观察两个振子的振动动画，总结全振动的含义，推导圆频率与周期和频率的关系式。

实验：测量弹簧振子的周期

驱动问题：如何减小测量误差？周期的影响因素有哪些？

学生活动：在教师指导下设计方案并动手测量弹簧振子的周期，寻找周期与振幅的关系。

任务三：相位

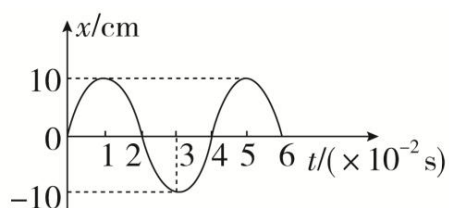
驱动问题：表达式中 $\omega t + \psi$ 的物理含义是什么？ ψ 的物理含义是什么？当两简谐运动的频率相同时，相位差与两质点的运动有何关系？

学生活动：观察多媒体动画，结合圆周运动和简谐运动的关系，利用等效方法理解相位的含义。

环节三、课堂练习

例 1. (多选) 如图是一做简谐运动的物体的振动图像，下列说法正确的是()

- A. 该物体振动的周期为 2×10^{-2} s
- B. 该物体振动的频率为 25 Hz
- C. 该物体振动的振幅为 10 cm
- D. 该物体在 $0 \sim 6 \times 10^{-2}$ s 内通过的路程是 60 cm

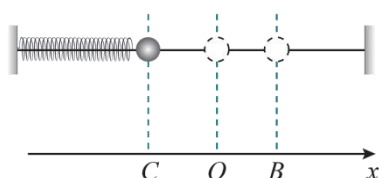


例 2. 一物体沿 x 轴做简谐运动，振幅为 8 cm，频率为 0.5 Hz，在

$t=0$ 时位移是 4 cm. 且向 x 轴负向运动, 试写出用正弦函数表示的振动方程.

例 3. 如图, 弹簧振子的平衡位置为 O 点, 在 B 、 C 两点之间做简谐运动。 B 、 C 相距 20cm。小球经过 B 点时开始计时, 经过 0.5s 首次到达 C 点。

- (1) 画出小球在第一个周期内的 $x-t$ 图像;
- (2) 求 5s 内小球通过的路程及 5s 末小球的位移。



环节四、课堂小结

环节五、作业布置:

1. 推导弹簧振子的周期公式:

提示: 根据简谐运动与匀速圆周运动的联系, 依次推导 t 时刻时振子的速度表达式, 加速度表达式, 结合牛顿第二定律进行推理。

2. 完成小册子本节习题

板书设计:

第二节 简谐运动的描述

一 振幅

二 周期

三 相位

$$x = A\sin(\omega t + \varphi)$$

