

江苏省仪征中学 2023-2024 学年度第一学期高三物理学科导学案

第 1 讲 机械振动

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：2023.12.2

【课程标准】

1. 通过实验，认识简谐运动的特征。能用公式和图象描述简谐运动。
2. 通过实验，探究单摆的周期与摆长的定量关系。知道单摆周期与摆长、重力加速度的关系。
3. 通过实验，认识受迫振动的特点。了解产生共振的条件以及共振技术的应用。

【自主导学】

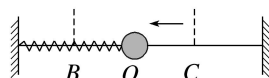
1. 了解简谐运动。
2. 简谐运动的图象
3. 单摆与受迫振动及共振

【重点导思】

考点一 简谐运动的特征

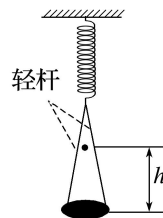
例 1. (简谐运动的物理量)如图所示，小球在 BC 之间做简谐运动，当小球位于 O 点时，弹簧处于原长，在小球从 C 运动到 O 的过程中()

- A. 动能不断增大，加速度不断减小
- B. 回复力不断增大，系统机械能守恒
- C. 弹性势能不断减小，加速度不断增大
- D. 弹性势能不断增大，加速度不断减小



例 2. (简谐运动的动力学特征)如图所示，劲度系数为 k 的轻弹簧下端悬挂一质量为 M 的圆盘，圆盘处于静止状态。现将质量为 m 的粘性小球自 h 高处由静止释放，与盘发生完全非弹性碰撞，不计空气阻力，重力加速度为 g ，下列说法正确的是()

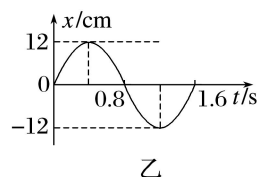
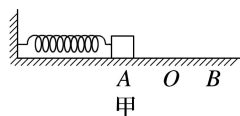
- A. 圆盘将以碰后瞬间的位置作为平衡位置做简谐运动
- B. 圆盘做简谐运动的振幅可能为 $\frac{mg}{k}$
- C. 振动过程中圆盘的最大速度为 $\frac{m\sqrt{2gh}}{M+m}$
- D. 从碰后瞬时位置向下运动过程中，小球、圆盘与弹簧组成的系统势能先减小后增大



考点二 简谐运动的公式和图象

例 3. 如图甲所示，弹簧振子以 O 点为平衡位置，在光滑水平面上的 A 、 B 两点之间做简谐运动， A 、 B 为分居 O 点左右两侧的对称点。取水平向右为正方向，物体的位移 x 随时间 t 变化的正弦曲线如图乙所示，下列说法正确的是()

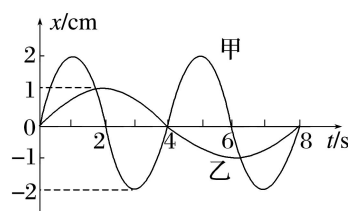
- A. $t=0.6\text{ s}$ 时，物体在 O 点右侧 6 cm 处
- B. 物体在 $t=0.2\text{ s}$ 和 $t=1.0\text{ s}$ 时的速度相同
- C. $t=1.2\text{ s}$ 时，物体的加速度方向水平向右
- D. $t=1.0\text{ s}$ 到 $t=1.4\text{ s}$ 的时间内，物体的加速度和速度都逐渐增大



考点三 单摆及其周期公式

例4 学校实验室中有甲、乙两单摆，其振动图像为如图所示的正弦曲线，则下列说法中错误的是()

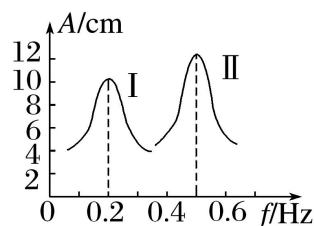
- A. 甲、乙两单摆的摆球质量之比是1:2
- B. 甲、乙两单摆的摆长之比是1:4
- C. $t=1.5\text{ s}$ 时，两摆球的加速度方向相同
- D. 3~4 s内，两摆球的势能均减少



考点四 受迫振动和共振

例5. (共振曲线的应用)如图所示为两个单摆做受迫振动的共振曲线，则下列说法正确的是()

- A. 若两个受迫振动分别在月球上和地球上进行($g_{\text{地}} > g_{\text{月}}$)，且摆长相等，则图线Ⅱ表示月球上单摆的共振曲线
- B. 若两个单摆的受迫振动是在地球上同一地点进行的，则两个单摆的摆长之比 $L_I : L_{II} = 25 : 4$
- C. 若摆长均约为1 m，则图线Ⅰ是在地面上完成的
- D. 若两个单摆在同一地点均发生共振，图线Ⅱ表示的单摆的能量一定大于图线Ⅰ表示的单摆的能量



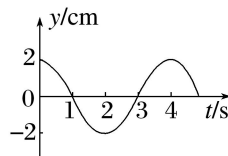
【随堂导练】

1. 小球做简谐运动，若从平衡位置O开始计时，经过0.5 s，小球第一次经过P点，又经过0.2 s，小球第二次经过P点，振子第三次经过P点可能是()

- A. 1.0 s B. 2.4 s C. 0.8 s D. 2.2 s

2. 某质点的振动图像如图所示，下列说法正确的是()

- A. 1 s和3 s时刻，质点的速度相同
- B. 1 s到2 s时间内，质点的速度与加速度方向相同
- C. 简谐运动的表达式为 $y = 2\sin(0.5\pi t + 1.5\pi)\text{ cm}$
- D. 简谐运动的表达式为 $y = 2\sin(0.5\pi t + 0.5\pi)\text{ cm}$



【导学感悟】本节课你学到了什么？

【导思总结】

1、分析简谐运动的技巧

- (1)分析过程中要特别注意简谐运动的周期性和对称性.
- (2)求解简谐运动问题紧抓住一个模型——水平方向振动的弹簧振子.

2、简谐运动图象问题的两种分析方法.

方法一：图象与运动结合法 方法二：直观结论法

【导练巩固】《课时精练》