

第 3 节 简谐运动的回复力和能量

导学案

【学习目标】

- 1.会分析弹簧振子的受力情况，理解回复力的概念。
- 2.认识位移、速度、回复力和加速度的变化规律及相互联系。
- 3.会用能量观，点分析水平弹簧振子动能、势能的变化情况，知道简谐运动中机械能守恒。

【学习重难点】

- 1.教学重点：掌握简谐运动的动力学特征，明确回复力的概念。
- 2.教学难点：理解简谐运动过程中位移、回复力、加速度、速度、动能、势能的变化情况

【课堂探究】

【新课导入】

- 1.回顾力与运动关系，并回答下表

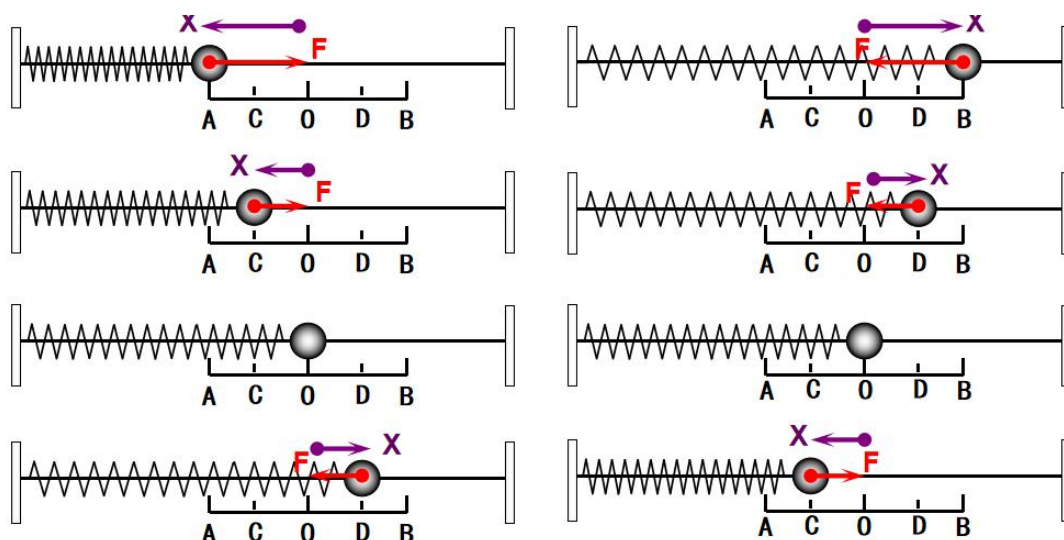
运动	受力特点	
	受力情况	合力与速度方向关系
匀速直线运动		
匀变速直线运动		
曲线运动		
(类) 平抛运动		
匀速圆周运动		

- 2.简谐运动的物体力和运动的关系又是怎样的呢？

任务一、简谐运动的回复力

(一) 简谐运动的受力特点

观察弹簧振子的运动，并尝试做出以下 8 个时刻小球的合力和位移方向？



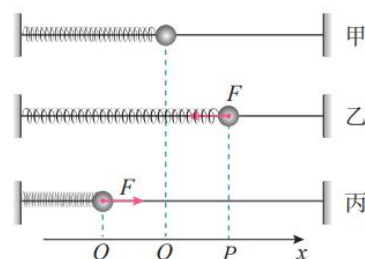
弹簧振子的合力有什么特点？

- (1) 方向：
- (2) 作用效果：
- (3) 大小：

(二) 简谐运动的回复力

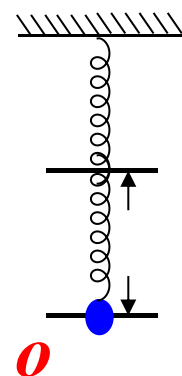
请阅读课文，根据上述讨论，总结一下回复力的概念：

1. 定义：
2. 来源：
3. 大小：
4. 方向：
5. 平衡位置：
6. 简谐运动的定义的另一表述：

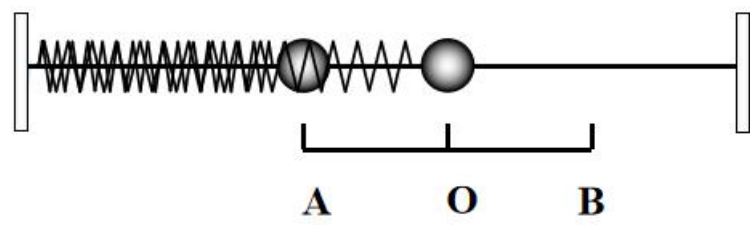


问题：判断简谐运动的方法有哪些？

【典例探究】如图，一弹簧上端固定，劲度系数为 k ，另一端挂一质量为 m 的小球，平衡位置时弹簧的形变量为 x_0 ，释放后小球做上下运动，弹簧此时没有超出弹性限度，小球的运动是简谐运动吗？其回复力是谁提供的？



请总结位移大小、速度大小、回复力大小在以下时刻或过程的变化情况？

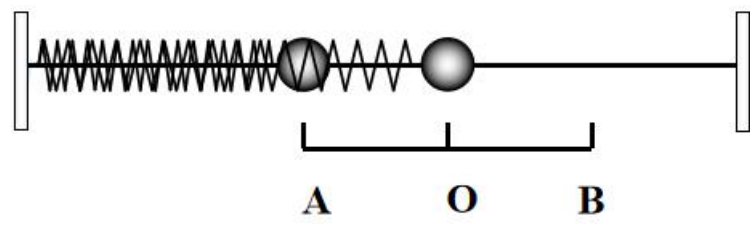


位置	A	A→O	O	O→B	B
位移大小					
速度大小					
回复力大小					

任务二、简谐运动的能量

(一) 简谐运动的能量

弹簧振子的速度是不断变化的，所以它的动能也是不断变化的；弹簧的伸长量和压缩量也是不断变化的，所以它的弹性势能也是不断变化的。那么弹簧振子的能量变化具有什么规律呢？



位置	A	A→O	O	O→B	B
动能					
势能					
机械能					

总结简谐运动能量变化特点？

(二) 简谐运动的规律

总结简谐运动有哪些规律？（按照以下的提示回答问题）

1. 两个特殊位置

最大位移处：

平衡位置处：

2. 各个物理量间的关系

3. 对称性

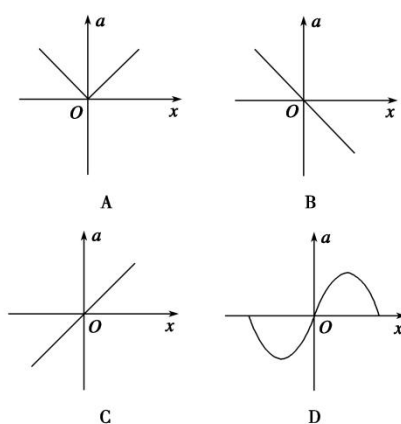
4. 周期性

【自我测评】

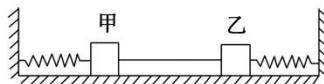
1 物体做简谐运动时，下列叙述中正确的是()

- A. 平衡位置就是回复力为零的位置
- B. 处于平衡位置的物体，一定处于平衡状态
- C. 物体到达平衡位置，合力一定为零
- D. 物体到达平衡位置，回复力不一定为零

2. (2021·山东省聊城高二检测)做简谐运动的物体，其加速度 a 随位移 x 的变化规律应是图中的哪一个(B)

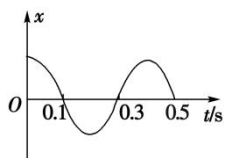


3. 如图所示，两根完全相同的弹簧和一根张紧的细线将甲、乙两物体束缚在光滑水平面上，已知甲的质量大于乙的质量、当细线突然断开后，两物体都开始做简谐运动，在运动过程中()



- A. 甲的振幅大于乙的振幅
- B. 甲的振幅小于乙的振幅
- C. 甲的最大速度小于乙的最大速度
- D. 甲的最大速度大于乙的最大速度

4. 右图为某个弹簧振子做简谐运动的图像，由图像可知()



- A. 由于在 0.1 s 末位移为零，所以振子的振动能量为零
- B. 在 0.2 s 末振子具有最大势能
- C. 在 0.4 s 末振子具有的势能尚未达到最大值
- D. 在 0.4 s 末振子的动能最大

答案: 1.A 2.A 3.C 4.B