

高三物理第2课时《机械波》学习指南

【学习目标】

- (1) 通过观察，认识波的特征。能区别横波和纵波。能用图像描述横波。理解波速、波长和频率的关系
- (2) 知道波的反射和折射现象。通过实验，了解波的干涉与衍射现象
- (3) 通过实验，认识多普勒效应。能解释多普勒效应产生的原因。能列举多普勒效应的应用实例

【学法指导】

请同学们认真阅读教材 3-4 p22-42

1. 完成教材上的练习与评价
2. 带着读书遇到的疑问观看微课视频
3. 观看微课视频后按规定时间完成《课堂检测》，自己对答案并打分。
4. 课后定 20 分钟完成《课后作业》，对照答案做好改错

【学习任务】

1. 书写本章知识结构，并完成知识梳理（附 1）
2. 按规定 15 分钟时间完成课堂检测（附 2）

附 1：知识梳理

一、机械波

1. 机械波的形成：机械振动在介质中传播，形成机械波。

(1) 产生条件：①_____；②_____。

(2) 特点

① 机械波传播的只是振动的_____和_____，质点只在各自的平衡位置附近做简谐运动，并不随波_____。

② 介质中各质点的振幅相同，振动周期和频率都与_____振动周期和频率相同。

③ 各质点开始振动(即起振)的方向均_____。

④ 一个周期内，质点完成一次全振动，通过的路程为_____，位移为_____。

2. 机械波的分类

(1) 横波：质点的振动方向与波的传播方向相互_____的波，有_____ (凸部) 和 _____ (凹部)。

(2) 纵波：质点的振动方向与波的传播方向在_____上的波，有_____ 和 _____。

3. 波长、波速、频率及其关系

(1) 波长

在波动中，振动相位总是_____的两个相邻质点间的距离，用 λ 表示。

(2) 波速

波在介质中的传播速度。由_____本身的性质决定。

(3) 频率

由_____决定，等于_____的振动频率。

(4) 波长、波速和频率的关系： $v=f\lambda$ 。

特别提醒 (1) 机械波从一种介质进入另一种介质，频率不变，波速、波长都改变。

(2) 机械波的波速仅由介质来决定，在固体、液体中波速比在空气中大。波速的计算方法： $v=\frac{\lambda}{T}$ 或 $v=\frac{\Delta x}{\Delta t}$ 。

二、波的图象

1. 图象

在平面直角坐标系中，用横坐标表示介质中各质点的_____；用纵坐标表示某一时刻，各质点偏离平衡位置的_____，简谐波的图象是_____ (或余弦) 曲线。

2. 物理意义：某一时刻介质中_____相对平衡位置的位移。

三、波特有的现象

1. 波的干涉

(1) 产生稳定干涉的条件：频率相同的两列同性质的波相遇。

(2) 现象：两列波相遇时，某些区域的振动总是_____，某些区域的振动总是_____，且加强区和减弱区互相间隔。

(3) 对两个完全相同的波源产生的干涉来说，凡到两波源的路程差为一个波长的_____时，振动加强；凡到两波源的路程差为半个波长的_____时，振动减弱。

2. 波的衍射

(1) 产生明显衍射现象的条件：障碍物的尺寸或孔(缝)的宽度跟波长_____，或者比波长_____。

(2) 现象：波绕过障碍物继续传播。

3. 多普勒效应

(1) 由于波源和观察者之间有相对运动，使观察者接收到的波的频率发生变化的现象叫多普勒效应。

(2) 波源的频率不变，只是观察者接收到的波的频率发生变化。

如果二者相互接近，观察者接收到的波的频率变大；如果二者相互远离，观察者接收到的波的频率变小。

答案：

一、1. 1) 波源，介质，2) 形式，能量，迁移，波源的，相同，与波源相同，4A，零。 2. 1) 垂直，

波峰，波谷，2) 同一直线，密部，疏部。 3. 相同，介质，波源，波源， $v = \frac{x}{t} = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$

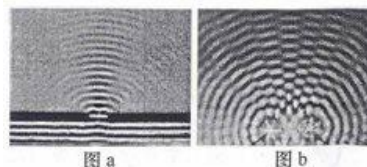
二、1. 平衡位置，位移，正弦。 2. 各质点

三、1. 加强，减弱，整数倍，奇数倍。 2. 相差不多，更小

附 2：课堂检测 (15 分钟完成 100 分)

1. 利用发波水槽得到的水面波形如图 a、b 所示，则：

- A. 图 a、b 均显示了波的干涉现象
- B. 图 a、b 均显示了波的衍射现象
- C. 图 a 显示了波的干涉现象，图 b 显示了波的衍射现象
- D. 图 a 显示了波的衍射现象，图 b 显示了波的干涉现象



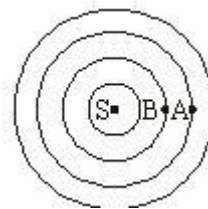
2. 声波能绕过某一建筑物传播而光波却不能绕过该建筑物，这是因为：

- A. 声波是纵波，光波是横波
- B. 声波振幅大，光波振幅小
- C. 声波波长较长，光波波长较短
- D. 声波波速较小，光波波速很大

3. 关于多普勒效应，以下说法正确的有：

- A. 只有机械波才能产生多普勒效应
- B. 机械波、电磁波、光波等均能产生多普勒效应
- C. 产生多普勒效应的原因是波源的频率发生了变化
- D. 产生多普勒效应的原因是观察者接受的频率发生了变化

4. 如图所示，波源 S 不动，每秒发出 30 个完全波，观察者在 A 位置，下列方式可以是观察者每秒接收到的完全波个数增大的是：



- A. 观察者向着靠近 S 的方向运动
- B. 观察者向着远离 S 的方向运动
- C. 波源向着靠近 A 点的方向运动
- D. 波源向着远离 A 点的方向运动

5. 医院通过彩超对人体进行体检时，彩超机向人体内发射频率已精确掌握的超声波，超声波经血液反射后被专用仪器接收，然后通过反射波频率变化就可知血液的流速，这一技术主要体现了哪一种物理现象：

- A. 共振
- B. 波的衍射
- C. 多普勒效应
- D. 波的干涉

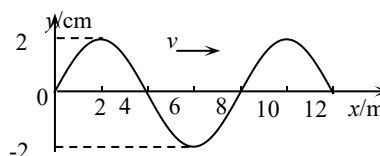
6. 关于振动和波的关系，下列说法中正确的是：

- A. 振动是波的成因，波是振动的传播
- B. 振动是单个质点呈现的运动现象，波是许多质点联系起来呈现的运动现象
- C. 波的传播速度就是质点振动的速度
- D. 波源停止振动时，波立即停止传播

7. (2016 海淀一模) 关于机械波，下列说法中正确的是：

- A. 机械波的振幅与波源振动的振幅不相等
- B. 在波的传播过程中，介质中质点的振动频率等于波源的振动频率
- C. 在波的传播过程中，介质中质点的振动速度等于波的传播速度
- D. 在机械波的传播过程中，离波源越远的质点振动的周期越大

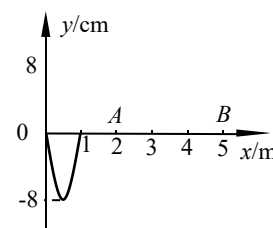
8. (2016 西城一模) 一列沿 x 轴正方向传播的简谐机械横波，波的周期为 2s。某时刻波形如图所示。下列说法正确的是：



- A. 这列波的振幅为 4cm
- B. 这列波的波速为 6m/s
- C. $x = 4\text{m}$ 处的质点振动周期为 4s
- D. 此时 $x = 8\text{m}$ 处的质点沿 y 轴负方向运动

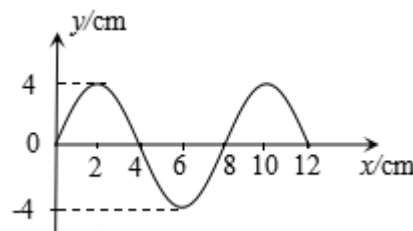
9. (2016 丰台一模) 16. 一根弹性长绳沿 x 轴放置，左端点位于坐标原点， A 点和 B 点分别是绳上 $x_1=2\text{m}$ 、 $x_2=5\text{m}$ 处的质点。用手握住绳的左端，当 $t=0$ 时使手开始沿 y 轴做简谐振动，

在 $t=0.5\text{s}$ 时，绳上形成如图所示的波形。下列说法中正确的是：



- A. 此列波的波长为 1m，波速为 4m/s
- B. 此列波为横波，左端点开始时先向上运动
- C. 当 $t=2.5\text{s}$ 时，质点 B 开始振动

10. (2016 东城一模) 如图所示为一列沿 x 轴正方向传播的简谐横波在 $t=0$ 时的波形图。当 $x=4\text{cm}$ 处质点在 $t=0$ 时的运动状态传播到 $x=10\text{cm}$ 处质点时，下列说法正确的是：



- A. $x=2\text{cm}$ 处质点的位移最大
- B. $x=4\text{cm}$ 处质点的速度最大
- C. $x=6\text{cm}$ 处质点沿 x 轴正方向运动到 $x=12\text{cm}$ 处
- D. $4\text{cm} < x < 6\text{cm}$ 的质点正在向 y 轴负方向运动

答案：1.D2.C3.BD4.AC5.C6.AB 7.B8.D9.C10.D