

3.1 波的形成

导学训案

【学习目标】

- 1.通过观察和分析，认识波是振动的传播，知道波在传播振动形式的同时也传播能量和信息。
- 2.能对波动现象进行分析和推理，认识波的形成过程。
- 3.能区别横波和纵波，知道什么是波峰和波谷，密部和疏部，
- 4.知道机械波的概念和形成机械波的条件。

【学习重难点】

- 1.教学重点：机械波在传播过程中，介质中质点在各自平衡位置的振动情况以及振动以波的形式在介质中传播的理解。
- 2.教学难点：机械波传播的是振动形式和能量，而质点本身并不随波的传播方向而迁移。

【新课导入】

观察以下视频中运动的有什么特点？这种运动叫什么？



波是怎么形成的？波向前传播时每个点也在向前运动吗？

【新课教学】

任务一、波的形成

（一）实验探究

带着如下问题先观察下面演示实验后思考：手拿绳的一端，上下振动一次，使绳上形成一个凸起状态，随后形成一个凹落状态，可以看到，这个凸起状态和凹落状态在绳上从一端向另一端移动。如果在绳子上某处做一红色标记，观察这一红色标记的运动。

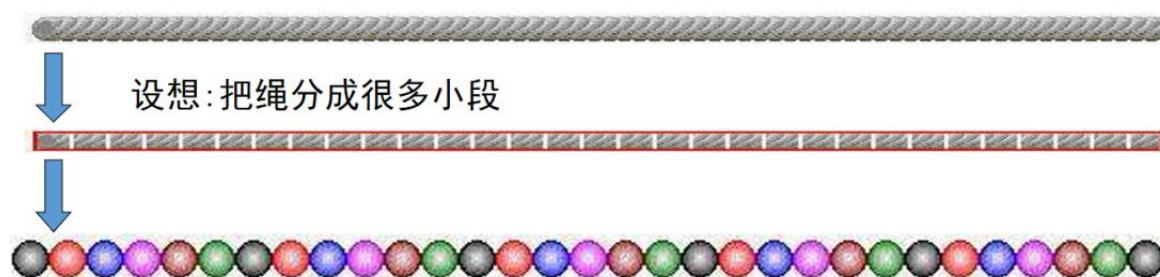
(1)红色标记做什么运动？

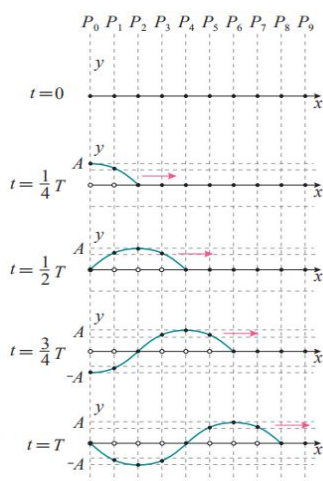
(2)为什么会看到凸起状态和凹落状态在绳上从一端向另一端移动？



（二）成因分析

为什么绳上各点都能动起来呢？凹凸相间的波是怎样形成的？





(三) 波的形成

波是怎么形成的？

然后提问波有什么特点？

任务二、横波和纵波

(一) 横波

绳波中各质点的振动方向和波的传播方向间有怎样的关系？这种波叫什么？

(二) 纵波

观察推拉弹簧形成的波，判断这种波在传播的过程中各质点的振动方向和波的传播方向间有怎样的关系？这种波叫什么？

(三) 声波

阅读课文，发声体振动时在空气中产生的声波是横波还是纵波？



当地震发生时，地震波在地球内部和地表传播，有时使人感到左右摇晃，有时感到上下颠簸，由此可见地震波是什么波？

任务三、机械波

(一) 机械波

通过前面的学习，我们已经知道：

对绳一端的抖动依次引起了绳中各段的振动，振动在绳中的传播形成了绳波；

对水面一处的扰动由近及远引起了水面各部分的振动，此振动在水中的传播形成了水波；

击鼓时，对鼓皮的扰动引起了周围空气的振动，此振动在空气中的传播形成了声波。

由此，你能得出什么结论？

阅读课文，什么是介质，什么是机械波，并尝试总结机械波的产生条件？

1. 介质：

2. 机械波：

3. 产生机械波的条件：

(二) 波的特点

机械波有什么特点？

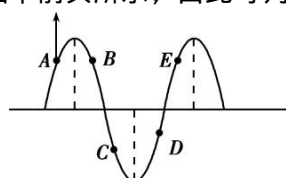
1. 各质点的振动

2. 传播规律：

(三) 波动与振动区别和联系

波动与振动有什么区别和联系？

1. (2021 湖北潜江高二下检测) 如图所示为一横波在某一时刻的波形图，已知此时质点A 正向上运动，如图中箭头所示，由此可判断此横波()



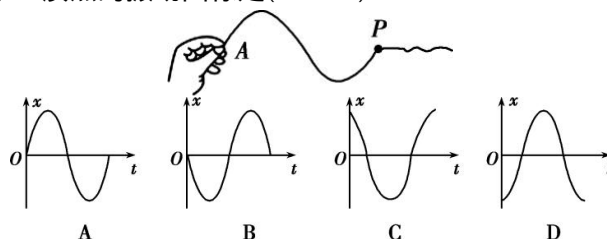
A. 向右传播，且此时质点B 正减速运动

B. 向右传播，且此时质点C 位移正增大

C. 向左传播，且此时质点D 加速度正减小

D. 向左传播，且此时质点E 势能正减小

2. 振源A 带动细绳上各点上下做简谐运动， $t = 0$ 时刻绳上形成的波形如图所示。规定绳上质点向上运动的方向为x 轴的正方向，则P 质点的振动图像是()



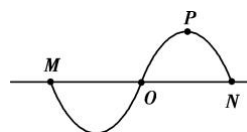
3. 如图所示为波源开始振动后经过一个周期的波形图，设介质中质点振动周期为 T ，下列说法正确的是()

A. 若M 质点为波源，则M 质点开始振动时方向向下

B. 若M 质点为波源，则P 质点已经振动了 $\frac{3}{4}T$

C. 若N 质点为波源，则P 质点已经振动了 $\frac{3}{4}T$

D. 若N 质点为波源，则该时刻P 质点动能最大



课后习题

1. 关于机械波。下列说法正确的是()

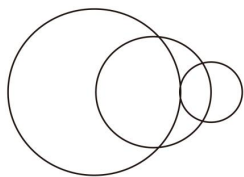
A. 质点的振动方向与波的传播方向相互垂直的波，叫作纵波

B. 机械振动在介质中传播，形成了机械波

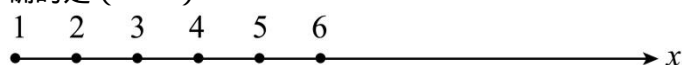
C. 在横波中，凸起的最高处叫作波谷

D. 波可以传递能量，但不可以传递信息

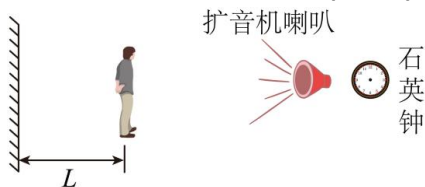
2. “蜻蜓点水”是常见的自然现象，某同学在研究蜻蜓运动的过程中获得了一张蜻蜓点水的俯视照片，照片反映了蜻蜓连续三次点水后某瞬间的水面波纹每次点水的时间忽略不计。则关于蜻蜓的飞行方向及飞行速度 v 与水波传播速度 $v_{\text{水}}$ 的大小关系正确的是 ()



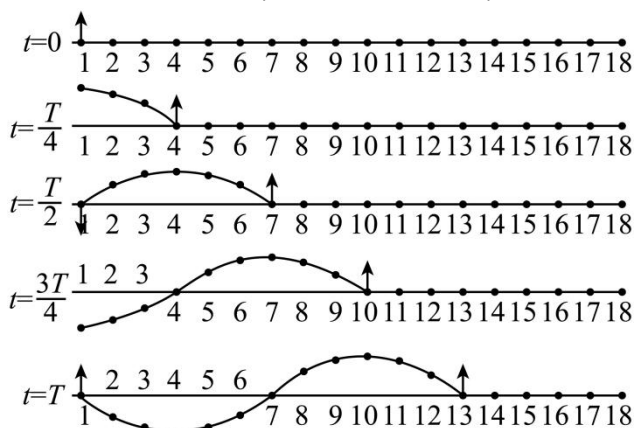
- A. 向左, $v > v_{\text{水}}$ B. 向左, $v < v_{\text{水}}$ C. 向右, $v > v_{\text{水}}$ D. 向右, $v < v_{\text{水}}$
3. 中医是我国传统文化的瑰宝,“悬丝诊脉”更是一门绝技。悬丝诊脉,悬的是“丝”,“诊”的是脉搏通过悬丝传过来的振动,即通过机械波判断出病灶的位置与轻重缓急。如图,假设“丝”上有间距相等的点 1、2、3、4、5、6...,且相邻两点间距离为 l 。待诊病人在搭上丝线后,图中质点 1 在 $t=0$ 时开始向上振动,产生的机械波沿丝线向医生传播, $t=1.25\text{s}$ 时质点 1 第二次到达最高点,此时质点 6 刚好开始振动,则下列说法正确的是 ()



- A. 该波的波长为 $2l$ B. $t=1.25\text{s}$ 时质点 6 振动的方向向下
C. $t=2\text{s}$ 时质点 3 恰好位于平衡位置 D. $t=0.75\text{s}$ 时质点 1 和质点 3 的加速度相同
4. 有一种简单测量声速的办法:如图所示,电子石英钟放在扩音机前,扩音机喇叭正对墙壁放出电子石英钟秒针走动时有节奏的“咔、咔”声(每相邻两个“咔”声相隔时间为 T),让某同学站在墙壁和扩音机中间某位置,这位同学既能直接听到喇叭发出的声音,也能听到墙壁反射来的声音,只不过反射来的声音的音量更小一些,听到的声音节奏为“咔(强)——咔(弱)——咔(强)——咔(弱)……”当这位同学与墙的距离为 L 时(该同学与扩音机喇叭的距离大于 $2L$),听到“咔(弱)”的时刻正好是两个“咔(强)”的中间时刻,则声速 v 的测量值为 ()



- A. $v = \frac{2L}{T}$ B. $v = \frac{4L}{T}$ C. $v = \frac{L}{2T}$ D. $v = \frac{L}{4T}$
5. (多选) 在一条软绳上选 18 个等间距的质点,质点 1 在外力作用下首先向上振动,其余质点在相互作用力的带动下依次振动,从而形成简谐波,由波的形成及图可知,下列正确的是 ()



- A. 质点 1 带动质点 2 是利用绳上质点间的弹力实现的,因此每个质点均做受迫振动
B. 每个质点开始运动后,均在水平方向做匀速运动,在竖直方向做简谐运动

C. 绳上的每一个质点开始振动时，方向都向上，振动周期都相同

D. 绳上波的传播过程也是能量的传递过程，每个质点均做等幅振动，故每个质点的机械能守恒

课后答案：1B 2C 3C 4B 5AC