

3.5 多普勒效应导学训案

【学习目标】

- 1.通过实验了解多普勒效应及其产生的原因，知道多普勒效应是波特有的现象。
- 2.知道多普勒效应的简单应用。

【学习重难点】

- 1.教学重点：知道波的叠加原理，了解波的干涉条件及干涉现象，并学会利用干涉定律解释生活中的的相关现象。
- 2.教学难点：波的叠加现象，波的干涉规律。

【课堂探究】

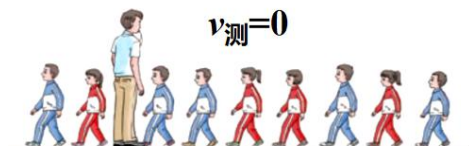
【新课导入】

观看视频，然后思考：从你身边疾驰而过的车辆鸣笛的音调会由高变低。这到底是怎么回事？

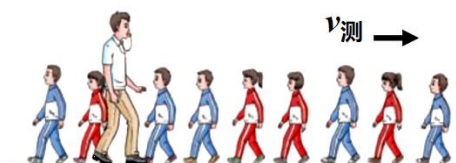


思考以下问题：

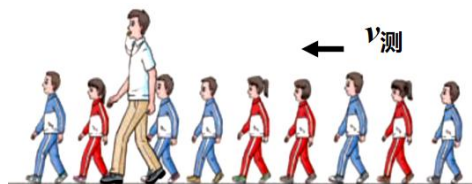
- 1.观察者静止不动，数经过的队伍中的人数，每分钟假设有 30 个人经过。



- 2.当观察者逆着队伍行走时，数经过的队伍中的人数，每分钟将大于 30 个人经过。



- 3.当观察者与队伍同向行走且速度比队伍的小时，数经过的队伍中的人数，每分钟将小于 30 个人经过。



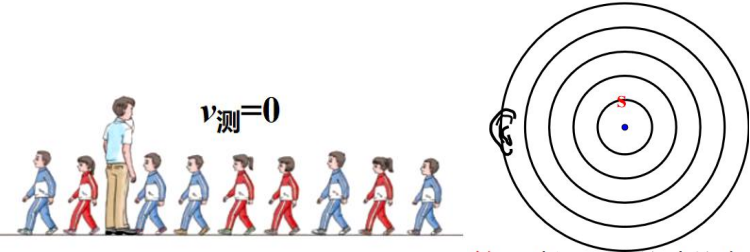
【新课教学】

任务一、多普勒效应

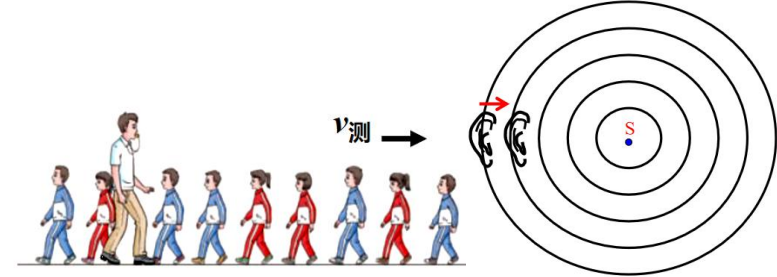
(一) 多普勒效应

1.定义：_____2.多普勒效应成因分析：

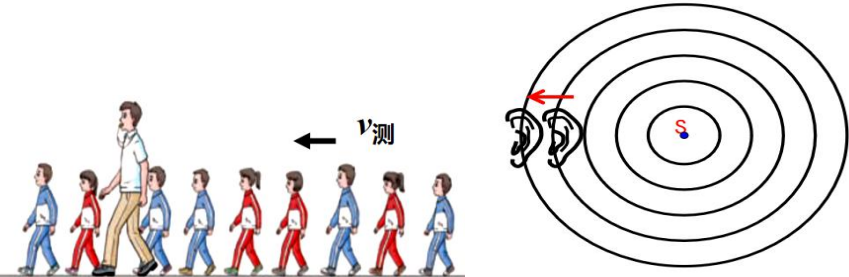
(1)当波源和观察者都相对介质静止时



(2)当波源不动，观察者靠近波源时



(3)当波源不动，观察者远离波源时



(二) 运动和频率的关系

波源的运动情况	观察者运动情况	频率的关系		
波源静止	观察者静止	观察 者接 收频 率		波源 的频 率
波源静止	观察者朝着波源运动			

波源静止	观察者远离波源运动			
波源朝着观察者运动	观察者静止			
波源远离观察者运动	观察者静止			

（三）多普勒效应的实验验证

学生观看演示实验的视频。

（四）多普勒效应成因

当波源与观察者有相对运动时：

任务二、多普勒效应的应用

你知道多普勒效应在生活中有什么应用吗？

【自我测评】

- 关于多普勒效应，以下说法正确的有()
 - 只有机械波才能产生多普勒效应
 - 电磁波、光波等不能产生多普勒效应
 - 产生多普勒效应的原因是波源的频率发生了变化
 - 产生多普勒效应的原因是观察者接收到的频率发生了变化
- 汽车无人驾驶技术已逐渐成熟，最常用的是 ACC 自适应巡航控制系统，它可以控制无人车在前车减速时自动减速、前车加速时自动跟上去。其使用的传感器主要是毫米波雷达，该雷达会发射和接收调制过的无线电波，再通过两波的时间差和多普勒效应造成的频率变化来测量目标的相对距离和相对速度。若该雷达发射的无线电波的频率为 f ，接收到的回波的频率为 f' ，则()
 - 当 $f' = f$ 时，表明前车与无人车速度相同
 - 当 $f' = f$ 时，表明前车一定处于静止状态
 - 当 $f' > f$ 时，表明前车在加速行驶
 - 当 $f' < f$ 时，表明前车在减速行驶

课后习题

- 下列生活中的物理现象，说法正确的是 (



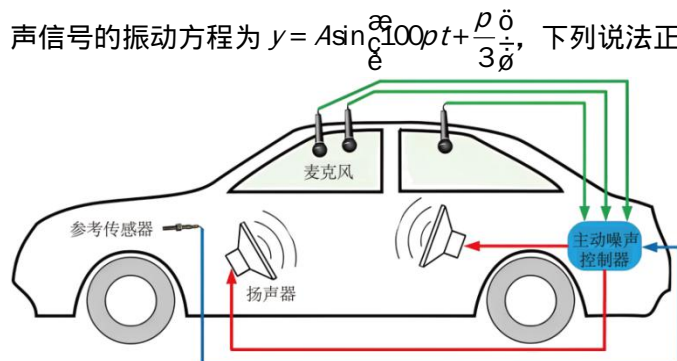
- 如图甲，手掌摩擦盆耳使得水花飞溅，是因为摩擦的力比较大

B. 如图乙, B 超利用的是超声波的反射

C. 如图丙, 一辆正驶近的救护车的鸣笛声调越来越高, 是因为声音的传播速度变快了

D. 如图丁, 团体操表演“波浪”, 表演者必须向左右两侧移动

2. 汽车主动降噪系统是一种能够自动减少车内噪音的技术, 在汽车行驶过程中, 许多因素都会产生噪音, 系统会通过车身的声学反馈技术, 通过扬声器发出声波将车外噪音反向抵消, 从而减少车内噪音。某一噪声信号的振动方程为 $y = A \sin \left(100\pi t + \frac{\pi}{3} \right)$, 下列说法正确的是 ()



A. 抵消声波频率应为 100Hz

B. 抵消声波和噪音声波在空气中传播的频率不相等

C. 抵消声波和环境噪声在空气中传播的速度相等

D. 汽车降噪过程应用的是声波的多普勒效应原理

3. (多选) 学了高中物理, 可以解释很多生活中的现象。下列生活实例中, 说法正确的是 ()

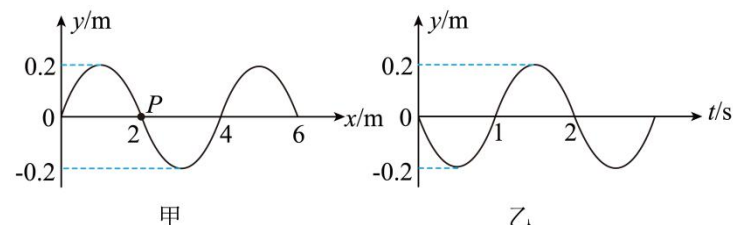
A. 避雷针是利用尖端放电, 而高压电线或高压设备表面尽量光滑是为了防止尖端放电

B. 雷雨天气时, 空旷的大地上, 躲在木屋中比躲在金属制成的汽车中更安全

C. 耳机中的主动降噪技术是通过发出相同频率, 相同相位的声波来抵消噪声的

D. 医院中使用的“彩超”是利用了多普勒效应

4. (多选) 如图所示, 图甲为沿 x 轴传播的一列简谐横波在 $t=1s$ 时刻的波动图像, 图乙为质点 P 的振动图像。下列说法正确的是 ()



A. 波沿 x 轴正方向传播, 波速为 2m/s

B. 该波可以与另一列频率为 2Hz 的波发生稳定的干涉

C. 某人向着波源方向奔跑, 观察到的波的频率大于 0.5Hz

D. 波在传播过程中遇到 100m 大小的障碍物能发生明显的衍射

课后习题答案: 1B 2C 3AD 4AC