**江苏省仪征中学2024-2025学年度第一学期高二物理学科导学案**

## 3.5 多普勒效应

研制人：韦 娟 审核人：刘 刚

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_授课日期： 2024-11-19

本课在课程标准中的表述：通过实验进一步理解动量守恒定律

**[学习目标]**

1.知道什么是多普勒效应，理解多普勒效应的形成原因.

2.了解多普勒效应在生活中的应用，会用多普勒效应解释一些物理现象．

**[课前预习]**

一、多普勒效应

1．多普勒效应

波源与观察者相互靠近或者相互远离时，接收到的波的 都会发生变化的现象．

2．多普勒效应产生的原因

(1)当波源与观察者相对静止时，1 s内通过观察者的波峰(或密部)的数目是 的，观测到的频率 波源振动的频率．

(2)当波源与观察者相互接近时，1 s内通过观察者的波峰(或密部)的数目 (选填“增加”或“减小”)，观测到的频率 (选填“增加”或“减小”)；反之，当波源与观察者相互远离时，观测到的频率 (选填“增加”或“减小”)．

二、多普勒效应的应用

1．利用多普勒测速仪测速

交通警察向行进中的车辆发射频率已知的超声波，同时测量反射波的 ，根据反射波 变化的多少，就能知道车辆的速度．

2．利用超声波测血流速度

医生向人体内发射频率已知的超声波，测出被血管中的血流反射后的波的 变化，就可知道血流的 ．

3．利用光波的频率变化，计算星球靠近或远离我们的 ．

**[课堂学习]**

一、多普勒效应

警车鸣笛从你身边飞速驶过，对于警车向你靠近和警车远离的过程，你会听到警笛的声音在变化．思考下列问题：(1)你听到警笛的音调有何不同？(2)实际上警笛发出的音调会变化吗？(3)听到音调发生变化的原因是什么？

1．相对位置变化与频率的关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 相对位置 | 图示 | 结论 |
| 波源*S*和观察者*A*相对静止，如图所示 |  | *f*观察者＝*f*波源音调不变 |
| 波源*S*不动，观察者*A*运动，由*A*→*B*或*A*→*C*，如图所示 |  | 若靠近波源，由*A*→*B*，则*f*观察者>*f*波源，音调变高；若远离波源，由*A*→*C*，则*f*观察者<*f*波源，音调变低 |
| 观察者*A*不动，波源*S*运动，由*S*→*S*′，如图所示 |  | *f*观察者>*f*波源音调变高 |

2.成因归纳

(1)根据以上分析可以知道，发生多普勒效应时，一定是由于波源与观察者之间发生了相对运动，且两者间距发生变化．

(2)发生多普勒效应时，波源的频率保持不变，只是观察者接收到的频率发生了变化．

例1　关于多普勒效应，下列说法正确的是(　　)

A．只要波源在运动，就一定能观测到多普勒效应

B．只要观测者在运动，就一定能观测到多普勒效应

C．只要波源与观测者之间有相对运动且两者间距发生变化，就一定能观测到多普勒效应

D．当发生多普勒效应时，观测者感觉到的频率一定增大

例2　一辆大客车上有一个声源发出频率一定的乐音，当大客车静止、观察者也静止时，观察者听到并记住了这个乐音的音调．当观察者坐上一辆小轿车后听到这个乐音的音调比原来低的是(　　)

A．小轿车静止，大客车向他驶来

B．小轿车静止，大客车离他驶去

C．大客车静止，小轿车向着大客车驶去

D．大客车在前、小轿车在后，且小轿车速度大于大客车速度

针对训练1　假如一辆汽车在静止时喇叭发出声音的频率是300 Hz，在汽车向你驶来又擦身而过的过程中，下列说法正确的是(　　)

A．当汽车向你驶来时，听到声音的频率等于300 Hz

B．当汽车向你驶来时，听到声音的频率小于300 Hz

C．当汽车和你擦身而过后，听到声音的频率大于300 Hz

D．当汽车和你擦身而过后，听到声音的频率小于300 Hz

二、多普勒效应的应用

在体检时，B超能够在切面上显示黑白色的组织器官的结构和功能，能实时动态地进行检查．而体检时还有一项为多普勒彩超检查，你知道这种检测方式相比B超有哪些优势吗？

多普勒效应在生产、生活中的应用越来越广泛，其应用的主要方式是通过测速度来判断研究对象的状况．

例3　下列关于多普勒效应的说法正确的是(　　)

A．医院检查身体的“彩超”仪运用了多普勒效应 B．大风中，远处人的说话声时强时弱

C．由地球上接收到的遥远天体发出的光波发生“红移”现象(各条谱线的波长均变长)，可以判断遥远天体正靠近地球

D．静止的观察者听到某个单一频率声源发出的声音频率越来越高，说明声源正在远离观察者

例4　某人站在地面上某处，一架飞机由远而近从人的头顶上方匀速飞过，则人听到飞机发出声音的频率(　　)

1. 越来越低 B．越来越高 C．先变高后变低 D．先变低后变高

针对训练2　单音源发生器装置在小车上，其发音频率为*f*0.图(a)中小车沿一圆形跑道做匀速圆周运动，观察者甲静止于圆心处，测得频率为*f*1；图(b)中小车沿直线向左匀速运动，观察者乙、丙静止于该直线上，丙在乙的右侧，观察者乙测得频率为*f*2，观察者丙测得频率为*f*3，则(　　)

A．*f*1>*f*0>*f*2>*f*3

B．*f*1＝*f*0>*f*2>*f*3

C．*f*1＝*f*0>*f*2＝*f*3

D．*f*1时而大于*f*0时而小于*f*0，*f*2＝*f*3

**[课后作业]** 完成课后作业

**[课后感悟]**