

《宇宙航行》教学设计

新乡市一中 杨海三

一、教材分析

本节课的内容是圆周运动相关规律和万有引力定律在天文学上的应用，为学生以后深入学习研究天体物理问题奠定了基础。

二、学情分析

通过前面的学习，学生已经掌握圆周运动相关规律以及万有引力定律等知识。同时高一年的学生思维活跃，求知欲强，他们很希望参与到课堂中来，自主的解决问题，并且对前沿科技有浓厚的兴趣。

三、教学目标

物理观念	科学思维	科学态度与责任
理解并能够准确阐述卫星绕地球做圆周运动的动力学原因； 会推导人造卫星第一宇宙速度；	在卫星运行规律和卫星发射原理的教学中，让学生经历观察思考，自主探究，交流讨论等活动。	培养学生的团队精神，合作意识。
了解航天发展史以及第二，第三宇宙速度的含义。	通过问题的探究，培养学生，科学推理，找出规律，形成结论的能力。	在航天发展史教学中，了解航天事业的辉煌成就，并体会航天事业的艰辛，激发学生奋发有为的进取精神！形成对科学技术的正确态度和责任感。

四、教学重点和难点：

1. 人造卫星的运行规律
2. 人造卫星的发射原理

五、教学方法

使用情境激趣、设疑引导、适时点拨的方式引领学生的学习。学生在教师的引领下，通过自主探究、交流讨论等方式参与到课堂中来，体验求知乐趣，成为学习的主人。

六、教学过程

1、设置情景、引入新课

观看视频，并提出以下三个问题

问题 1：“北斗”卫星轨道有什么特点？

问题 2：“北斗”卫星为什么做匀速圆周运动？

问题 3：“北斗”卫星是如何发射的？

然后，让学生观察视频中出现的图片，并用实物教具模拟轨道，找出轨道分布特点。（学生模拟，教师提问）

轨道是圆，高度不同，平面不同，圆心相同

2, 设疑引导 自主探究

自主探究:

卫星绕地球做匀速圆周运动，地球质量为 M ，轨道半径为 r ，万有引力常量为 G ，求环绕的线速度 v 、角速度 ω 、周期 T 。

高轨 低速 长周期

然后提出问题：卫星的轨道半径最小为地球半径，那么与之对应的速度和周期就是卫星的最大环绕速度和最小环绕周期，给出具体数值，学生计算出具体数值。

地球半径 $R=6400\text{km}$,

地球质量 $M=5.98 \times 10^{24}\text{kg}$,

引力常量 $G=6.67 \times 10^{-11}\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v^2}{R} = mR \frac{4\pi^2}{T^2} \quad v = \sqrt{\frac{GM}{R}} \approx 7.9\text{km/s} \quad T = \sqrt{\frac{4\pi^2 R^3}{GM}} \approx 84\text{min}$$

阅读课本 P44 第一段，并展示“牛顿的设想” -----平抛速度越大，水平飞行的距离就越远。”由于地球是个球体，如果抛出速度足够大，物体还会落回地面吗？

播放动画，得到第一宇宙速度：物体在地球附近绕地球做匀速圆周运动的速度。

$$v=7.9\text{km/s}$$

最小发射速度，最大环绕速度

当发射速度 $7.9\text{km/s} < v < 11.2\text{km/s}$ 时，卫星将将会做离心运动，轨道为椭圆。当发射速度大于 11.2km/s 时，卫星将不能做完整的椭圆运动，脱离地球引力的束缚，进入太阳系。

学生再次阅读课本，了解第二，第三宇宙速度的含义。

第二宇宙速度：物体脱离地球引力束缚的最小发射速度。 $V=11.2\text{km/s}$

第三宇宙速度：物体脱离太阳引力束缚的最小发射速度。 $V=16.7\text{km/s}$

物体从地球上以不同的速度发射后，将会怎样运动？

小组讨论，填写表格，展示结果

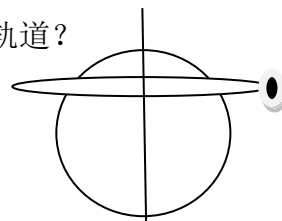
发射速度	运动情况
$V < 7.9\text{km/s}$	
$V = 7.9\text{km/s}$	
$7.9\text{km/s} < V < 11.2\text{km/s}$	
$11.2\text{km/s} < V < 16.7\text{km/s}$	
$V > 16.7\text{km/s}$	

梦想成真

通过图片介绍人类运用现代科技征服太空的伟大壮举，了解我国航天事业的辉煌成就，并体会航天事业的艰辛，激发学生奋发有为的进取精神！

3. 拓展练习、巩固方法

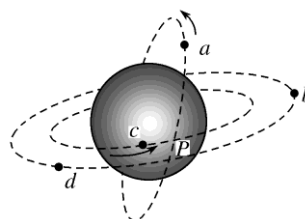
例 1, 如图所示的轨道为什么不能成为人造卫星的稳定轨道?



例 2、2.a、b、c、d 是圆轨道上运行的四颗人造卫星. a、c 的轨道相交于 P, b、d 在同一个圆轨道上, b、c 轨道在同一平面上. 某时刻四颗卫星的运行方向及位置如图所示. 下列说法中正确的是()

A $a_a = a_c > a_b$ B $\omega_b = \omega_c < \omega_a$

C $v_a = v_c < v_d$ D $T_a = T_c > T_b$



例 3、某星球半径为 R, 一物体在该星球表面附近自由下落, 若在连续两个 T 时间内下落的高度依次为 h_1 、 h_2 , 则该星球的第一宇宙速度为_____

4, 交流总结, 完善认识

让学生结合板书自己总结本节课所学知识。

5, 布置作业, 课后拓展

1. 课后练习 1、3 题

2. “北斗”系统由 5 颗静止轨道（即同步卫星）和 30 颗非静止轨道组成, 请查阅资料, 并计算出静止轨道卫星的高度?