|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 授课日期 |  | | | |
| 总课题 | **第四章　万有引力定律及航天** | | **总课**  **时数** |  |
| **章节课题** | **第2节　万有引力定律的应用** | | **课型** | **新课** |
| **学科核心**  **素养分析**  **教学目标** | 【**物理观念**】能建立模型计算天体质量，能将一些熟悉天体的运动抽象成匀速圆周运动模型来进行分析和推理。  【**科学思维**】通过相关实例，了解万有引力定律在宇宙研究中的重要作用，能用万有引力定律解释一些天体运动问题。  【**科学探究**】能建立发射人造卫星的模型，能计算人造卫星的环绕速度，探究第二宇宙速度和第三宇宙速度。  【**科学态度与责任**】能感受到科学定律的预测作用，体会万有引力定律对人类探索和认识未知世界的作用。 | | | |
| **教学内容**  **分析** | 本节先从问题引入，学生带着万有引力定律如何帮助人类实现“飞天”梦的问题展开本节的学习。本节课介绍的人造卫星中的一些理论，渗透了许多研究物理问题的方法，因此，本节课是“万有引力定律与航天”中的重要内容，是学生进一步研究天体物理问题的理论基础。 | | | |
| **教学重点** | **【教学重点】**综合运用万有引力定律对天体进行有关运算，如计算天体质量、第一宇宙速度等。 | | | |
| **教学难点** | **【教学难点】**将一些天体的运动抽象成匀速圆周运动模型进行分析和推理。 | | | |
| **教学方法** |  | | | |
| **教学准备** |  | | | |
| 嫦娥奔月.jpg**【导入新课】**  古代 “飞天”传说嫦娥三号奔月  思考: 万有引力定律如何帮助人们实现“飞天”的梦想？  **【新课讲授】**  C:\Users\user\Desktop\万有引力\NewsMedia_11323.jpg  **一、天体质量的计算**  阿基米德:“给我一个支点，我可以撬动地球”  使得  思考：能通过杠杆原理（天平）直接称量地球的质量吗？  当时已知：地球的半径R；地球表面重力加速度g；卡文迪许已测出的引力常量G-----卡文迪许被称为能“称出地球质量” 的人。  【重力、万有引力和向心力之间的关系】  （1）静止在地面上的物体，若考虑地球自转的影响  重力和向心力是万有引力的两个分力；  两极: *F引=G* 赤道: *F引=G+F向*  思考： 可以不考虑地球自转的影响么？  试求：  质量为1kg的物体静止在赤道上时的向心加速度。（已知地球半径*R*=6.×106m)  答案：*a*=0.034m/s2  结论：向心力远小于重力，万有引力大小近似等于重力。因此一般粗略计算中不考虑（或忽略）地球自转的影响。  （2）静止在地面上的物体，若不考虑地球自转的影响  万有引力全部用来提供向心力  （已知 g=9.8m/s2，地球的半径R=6400km， 万有引力常量G=6.67×10-11Nm2/kg2）  带入即可得地球质量。  思考：你还有其他办法测量出地球的质量吗？需要测量那些物理量呢？  根据卫星绕地球做匀速圆周运动  方法1、选定一颗绕地球转动的卫星(例如月球），测定卫星的轨道半径和周期。  方法2、若已知卫星绕地球做匀速圆周运动的的轨道半径r和运行的线速度v。  【行星（或卫星）的运动】  1.将行星（或卫星）的运动看成是匀速圆周运动。  2.万有引力充当向心力*F*引=*F*n或在球体表面附近*F*引=*G*重  **二、人造卫星上天**  【牛顿的设想】  思考：当物体速度非常大时，物体会怎样运动？  在1687年出版的《自然哲学的数学原理》中，牛顿设想抛出速度很大时，物体就不会落回地面。  思考：那么，抛出速度为多大时，物体将不会落回地面而绕着地球表面运动呢？  (已知Ｇ=6.67×10-11Nm2/kg2 , 地球质量M=5.98×1024kg, 地球半径R=6400km,地球表面重力加速度g=9.8m/s2 )  【方法一】万有引力提供物体作圆周运动的向心力    【方法二】在地面附近，重力提供物体作圆周运动的向心力  1、第一宇宙速度（环绕速度）  物体在地面附近绕地球做匀速圆周运动的速度，叫做第一宇宙速度。  ***v*1=7.9km/s**  说明：  　（１）如果卫星的速度小于第一宇宙速度，卫星将落到地面而不能绕地球运转；  （２）等于这个速度，卫星刚好能在地球表面附近作匀速圆周运动；  发射速度：指卫星进入轨道时的初速度。  环绕速度：指卫星在稳定的轨道上绕地球转动的线速度。  注意：  7.9km/s是最小的发射速度,最大的环绕速度。  探究: 若卫星的发射速度大于7.9km/s ，会怎样呢？  2、第二宇宙速度（脱离速度）  使卫星挣脱地球引力的束缚，成为绕太阳运行的人造行星的最小发射速度。***v2*=11.2km/s**  3、第三宇宙速度（逃逸速度）  使卫星挣脱太阳引力的束缚，飞到太阳系外的最小发射速度。***v3*=16.7km/s**  思考：对于绕地球运动的人造卫星：  （1）离地面越高，向心力越\_\_\_\_\_.  （2）离地面越高，线速度越\_\_\_\_\_.  （3）离地面越高，周期越\_\_\_\_\_.  （4）离地面越高，角速度越\_\_\_\_.  4、人造地球卫星的运行轨道  所有卫星都在以地心为圆心的圆或椭圆轨道上。  ①赤道轨道，卫星轨道在赤道平面，卫星始终处于赤道上方  ②极地轨道，卫星轨道平面与赤道平面垂直，卫星通过两极上空  ③一般轨道，卫星轨道和赤道成一定角度。  【特殊卫星的规律】  （1）近地卫星  对卫星：  所有地球卫星运行速度小于7.9km/s、周期大于1.4小时。  （2）同步卫星：相对于地面静止，公转周期和地球自转周期相同的卫星。  特点：⑴运行方向一定  （2）周期一定：T=24h=86400s  （3）角速度一定：相对于地面静止。  （4）速率一定  r v ω T a “全部确定”  所以 h≈3.6 × 104 Km （是定值）  （5）高度一定  （6）轨道一定：同步卫星轨道必须在赤道上空  **三、预测未知天体---海王星的发现**  1781年，英国天文学家威廉·赫歇尔用望远镜发现了太阳系的第七颗行星——天王星；  1821年，天文学家们发现天王星的实际轨道与由万有引力定律计算出的理论轨道存在较大误差。  万有引力定律是错误的？  亚当斯与勒维烈预测在天王星附近还有一颗行星。  （播放发现海王星视频）  海王星的发现彻底消除了人们对牛顿引力学说的怀疑  **四、小结** | | **二次备课：** | | |
| **作业布置** |  | | | |
| **教后反思** |  | | | |