**第4章 万有引力定律及航天**

**第2~3节 万有引力定律的应用/人类对太空的不懈探索**

**课时2 宇宙速度与航天**

1.三个宇宙速度

（1）第一宇宙速度（环绕速度）：*v*1= 7.9 km/s，是人造地球卫星的最 小 发射速度，也是人造卫星绕地球做匀速圆周运动的最 大 速度。

（2）第二宇宙速度（脱离速度）：*v*2= 11.2 km/s，是使卫星挣脱地球引力束缚的最 小 发射速度。

（3）第三宇宙速度（逃逸速度）：*v*3= 16.7 km/s，是使卫星挣脱太阳引力束缚而飞到太阳系外的最 小 发射速度。

2.人造地球卫星的运行规律（轨道半径*r*=*R*+*h*）

（1）由，得*v*=  ，*h*越大，*r*越 大 ，*v*越 小 。

（2）由，得=  ，*h*越大，*r*越 大 ，越 小 。

（3）由，得*T*=  ，*h*越大，*r*越 大 ，*T*越 大 。

（4）由，得*a*=  ，*h*越大，*r*越 大 ，*a*越 小 。

3.地球同步卫星

（1）定周期：所有地球同步卫星周期*T* 24 h 。

（2）定轨道：地球同步卫星轨道必须在 地球赤道的正上方 。

（3）定高度：由，可得地球同步卫星离地面的高度*h*=  ** 6*R* 。  
（4）定加速度：由于地球同步卫星高度确定，则其轨道半径确定，因此向心加速度大小也相同。

4.近地卫星、地球同步卫星和赤道上随地球自转的物体的三种匀速圆周运动的比较

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 赤道上的物体 | 近地卫星 | 地球同步卫星 |
| 向心力来源 | 万有引力的分力 | 万有引力 | |
| 重力与万有引力的关系 | 重力略小于万有引力 | 重力等于万有引力 | |
| 轨道半径 | *r*1 = *r*2 < *r*3 | | |
| 线速度 | *v*1=*R* | *v*2= | *v*3= |
| *v*1 < *v*3 < *v*2（*v*2为第一宇宙速度） | | |
| 角速度 | = | = | == |
| =  < | | |
| 向心加速度 | *a*1= | *a*2== | *a*3== |
| *a*1 < *a*3 < *a*2 | | |

判断

1.所有同步卫星的周期、轨道半径均相同，线速度、角速度、向心加速度大小相等 （ √ ）

2.同步卫星的运行速度一定小于地球的第一宇宙速度 （ √ ）

3.月球的第一宇宙速度也是7.9 km/s （ × ）

4.环绕地球做圆周运动的人造卫星运行的速率可能是8.9 km/s （ × ）

5.要发射一颗人造月球卫星，在地面的发射速度应大于16.7 km/s （ × ）

6.由可知，高轨道卫星的运行速度小，故发射高轨道卫星比发射低轨道卫星更容易 （ × ）