

### 第三章 万有引力定律基础过关

#### 1 天体运动

5-12

##### 一、日心说

1. 地心说：地球是\_\_\_\_\_的中心，是静止不动的，其他天体围绕\_\_\_\_运动。代表人物\_\_\_\_\_
2. 日心说：太阳是\_\_\_\_\_的，地球和其他行星都绕\_\_\_\_\_运动。代表人物\_\_\_\_\_

##### 二、开普勒行星运动定律

###### 1. 开普勒第一定律(\_\_\_\_\_定律)

所有的行星围绕太阳运动的轨道都是\_\_\_\_\_，太阳处在所有\_\_\_\_\_。

###### 2. 开普勒第二定律(\_\_\_\_\_定律)

3. 从太阳到行星的连线在相等的时间内\_\_\_\_\_。

行星近日点的速率\_\_\_\_\_远日点的速率。

###### 4. 开普勒第三定律(\_\_\_\_\_定律) (公式)\_\_\_\_\_。

#### 2 万有引力定律

##### 万有引力定律

(1) ①表达式\_\_\_\_\_ ②适用条件：\_\_\_\_\_

(2) 引力常量  $G=$ \_\_\_\_\_，是\_\_\_\_\_利用扭秤实验测出的。

#### 3 万有引力定律的应用

##### 一、计算天体的质量

方法 1：由\_\_\_\_\_得  $M=$ \_\_\_\_\_

方法 2：由\_\_\_\_\_得  $M=$ \_\_\_\_\_

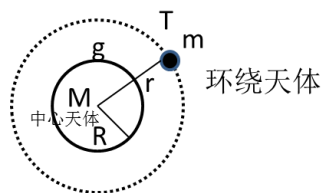
##### 二、分析 计算环绕天体运动的问题

(1) 由\_\_\_\_\_得  $v=$ \_\_\_\_\_， $r$  越大， $v$  \_\_\_\_\_。

(2) 由\_\_\_\_\_得  $\omega=$ \_\_\_\_\_， $r$  越大， $\omega$  \_\_\_\_\_。

(3) 由\_\_\_\_\_得  $T=$ \_\_\_\_\_， $r$  越大， $T$  \_\_\_\_\_。

(4) 由\_\_\_\_\_得  $a_n=$ \_\_\_\_\_， $r$  越大， $a_n$  \_\_\_\_\_。



#### 4 人造卫星 宇宙速度

##### 1. 第一宇宙速度

(1) 定义：使卫星能环绕地球运行所需的\_\_\_\_\_叫作第一宇宙速度。 $v_1=$ \_\_\_\_\_ km/s.

(2) 第一宇宙速度是人造卫星在\_\_\_\_\_绕地球做匀速圆周运动所必须具有的速度，是地球卫星最\_\_\_\_\_运行速度。

(3) 第一宇宙速度的计算公式  $v_1=$ \_\_\_\_\_

## 2. 第二宇宙速度

在地面上发射物体，使之能 \_\_\_\_\_，成为 \_\_\_\_\_ 或 \_\_\_\_\_ 所必需的最小发射速度，其大小为  $v=11.2 \text{ km/s}$ 。

## 3. 第三宇宙速度

在地面上发射物体，使之能 \_\_\_\_\_，飞到 \_\_\_\_\_ 所必需的最小速度，其大小为  $v=16.7 \text{ km/s}$ 。

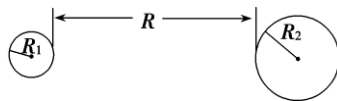
## 4. 同步卫星

(1) 同步卫星在 \_\_\_\_\_ 上空相对 \_\_\_\_\_ 静止，同步卫星的轨道平面应与 \_\_\_\_\_ 重合，它绕地球的运动与 \_\_\_\_\_ 同步，它的运动周期  $T=24 \text{ h}$ 。

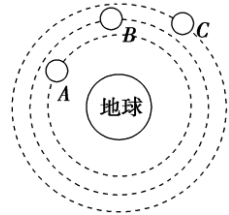
(2) 所有同步卫星的轨道半径、线速度、角速度、向心加速度大小 \_\_\_\_\_

### 实例应用 (引力常量为 $G$ )

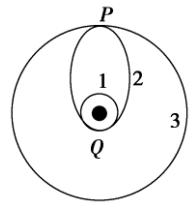
1. 如图所示，质量为  $m_1$ 、 $m_2$  两球间的万有引力大小为 \_\_\_\_\_



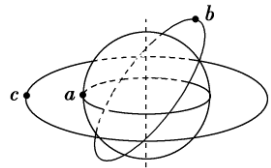
2. 如图所示，卫星 A、B、C 线速度的大小关系 \_\_\_\_\_，角速度的大小关系 \_\_\_\_\_，周期的关系 \_\_\_\_\_，向心加速度的大小关系 \_\_\_\_\_



3. 发射地球同步卫星时，先将卫星发射至近地圆轨道 1，然后经点火，使其沿椭圆轨道 2 运行，再次点火，将卫星送入同步圆轨道 3。轨道 1、2 相切于  $Q$  点，轨道 2、3 相切于  $P$  点，如图所示，则当卫星分别在 1、2、3 轨道上运行时，线速度  $v_1$  \_\_\_\_\_  $v_3$ ， $v_{2Q}$  \_\_\_\_\_  $v_{2P}$ ， $v_{1Q}$  \_\_\_\_\_  $v_{2Q}$ ， $v_{2P}$  \_\_\_\_\_  $v_{3P}$ 。加速度  $a_{1Q}$  \_\_\_\_\_  $a_{2Q}$ ， $a_{2Q}$  \_\_\_\_\_  $a_{2P}$ 。



4. 如图所示， $a$  为赤道上的物体，随地球自转做匀速圆周运动， $b$  为沿地球表面附近做匀速圆周运动的人造卫星， $c$  为地球同步卫星。 $a$ 、 $b$ 、 $c$  的做圆周运动线速度的大小关系 \_\_\_\_\_，角速度的大小关系 \_\_\_\_\_，周期的关系 \_\_\_\_\_



5. 某双星系统绕其连线上的  $O$  点做匀速圆周运动，如图所示。若  $AO < OB$ ，

(1) 向心力  $F_{nA}$  \_\_\_\_\_  $F_{nB}$  (2) 角速度  $\omega_A$  \_\_\_\_\_  $\omega_B$

(3) 线速度  $v_A$  \_\_\_\_\_  $v_B$  (4) 质量  $m_A$  \_\_\_\_\_  $m_B$

(5) 若天体 A B 质量分别为  $m_A$   $m_B$ ，A B 之间距离为  $L$ ，则天体 A 做圆周运动的半径为 \_\_\_\_\_ 周期为 \_\_\_\_\_

