

参考答案

1. A

AD、由开普勒第三定律，所有行星的轨道半长轴的三次方跟公转周期的二次方的比值都相等，得离太阳越近的行星的运动周期越短，故 A 正确、D 错误。

BC、开普勒第一定律可得，所有行星都绕太阳做椭圆运动，且太阳处在所有椭圆的一个焦点上。故 BC 错误；

2. B

AB.开普勒在他的导师第谷天文观测数据的基础上，总结出了行星运动的规律，故 A 错误，B 正确；

CD.牛顿在开普勒行星运动定律的基础上推导出万有引力定律，卡文迪许测出了引力常量，故 C、D 错误。

3. D

A. 哥白尼提出的日心说认为太阳是静止不动的，地球和其它行星绕太阳运动，故 A 不符合题意；

B. 开普勒研究第谷的观测记录，发现行星运行规律，总结出行星运动三大定律，故 B 不符合题意；

C. 牛顿发现万有引力定律，卡文迪许被称为“称量地球重量”的人，故 C 不符合题意；

D. 英国物理学家卡文迪许第一个在实验室中测出引力常量，故 D 符合题意。

4. A

根据开普勒第二定律，对任意一个行星来说，它与太阳的连线在相等时间内扫过相等的面积，则在近地点的速率较大，在远地点的速率较小，因行星在 A 点的速率比在 B 点的大，则太阳是位于 F_2 ，故选 A。

5. D

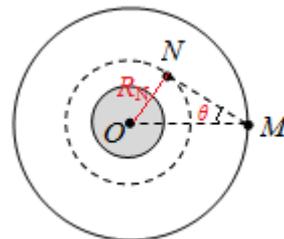
卫星绕中心天体做匀速圆周运动，如图当 MN 与 MO 夹角最大时，根据正弦定理：

$$\frac{R_M}{\sin \angle ONM} = \frac{R_N}{\sin \theta}$$

ON 与 MN 夹角为 $\frac{\pi}{2}$ ：

两卫星的轨道半径满足： $R_N = R_M \sin \theta$

根据开普勒第三定律： $\frac{T_M^2}{T_N^2} = \frac{R_M^3}{R_N^3}$ 解得： $\frac{T_M}{T_N} = \sqrt{\frac{1}{\sin^3 \theta}}$



6. C

A. 由开普勒第三定律 $\frac{R^3}{T^2} = k$ 得，由于卫星甲的半径($2R$)小于卫星乙的半长轴($3R$)，所以卫星甲的周期小于卫星乙的周期，故 A 错误；

B. 由开普勒第二定律可知，每颗卫星与地心的连线在相等时间内扫过的面积相等，故 B 错误；

C. 设卫星乙在过 A 点的近地圆轨道运行时的速度比卫星甲在 C 点的速度更大，由于卫星乙在 A 点要做离心运动，速度比在过 A 点的近地圆轨道运行时的速度更大，所以卫星甲在 C 点的速度一定小于卫星乙在 A 点的速度，故 C 正确；

D. 设卫星乙在过 B 点的圆轨道运行，此轨道的半径比卫星甲在 C 点轨道更大，所以速度更小，由于卫星乙在 B 点做近心运动，所以速度比过 B 点的圆轨道更小，所以卫星甲在 C 点的速度一定大于卫星乙在 B 点的速度，故 D 错误。

7. A

由开普勒第三定律 $\frac{R^3}{T^2} = \frac{\left(\frac{R+7R}{2}\right)^3}{T_1^2}$ 解得 $T_1=8$ 年。

8. B

同步卫星和月球都是地球的卫星，根据开普勒第三定律 $r^3 \propto T^2$ ，因此同步卫星的轨道半径是地月距离的 $\frac{1}{9}$ 约为 42000km，同步卫星离地面高度约为 36000km，电磁波往返一次经历时间约为 $(3.6 \times 10^7 \times 2) \div (3 \times 10^8) \text{s} = 0.24 \text{s}$

9. B

特斯拉跑车的半长轴: $R_{\text{车}} = \frac{3.9+1.5}{2}$ 亿公里, $R_{\text{地}} = 1.5$ 亿公里; 地球的公转周期为 12 个月,

由开普勒第三定律有: $\frac{R_{\text{车}}^3}{T_{\text{车}}^2} = \frac{R_{\text{地}}^3}{12^2}$ 可得: $T_{\text{车}} \approx 29$ 个月; 故 ACD 错, B 正确。

10. BCD

A. 所有的行星围绕太阳运动的轨道都是椭圆, 太阳处在所有椭圆的一个焦点上, 故 A 错误;

B. 行星从近日点到远日点万有引力做负功, 动能减小, 速度减小, 故 B 正确;

C. 根据开普勒第三定律得所有行星的轨道的半长轴的三次方跟公转周期的二次方的比值都相等, 所以椭圆轨道半长轴长的行星, 绕太阳运行一周的时间也长, 故 C 正确;

D. 如果将行星的轨道近似看作圆, 太阳对行星的引力提供其所需的向心力, 则行星做匀速

圆周运动，故 D 正确。