

第 1 次计算题作业

(说明: 计算题作业布置在网络学堂, 请在截止日期前把作业答案整合为一个 PDF 文档上传到网络学堂。作业答案写清题号即可, 不要求抄写题目内容。答案需有必要的文字说明或解释以及必要的计算步骤。每题后括号内的第 1 个数字是指教材的第几章, 后两位数字是指教材中的作业题号, 注意部分题目有改动。括号内数字为 0-00 的题目不是源自教材。)

1、北京的纬度为北纬 40° 。(a) 计算夏至日北京正午时太阳的地平高度。(b) 计算冬至日北京正午时太阳的地平高度。(2-32)

2、南十字星座是在南半球认星的标志星座。这个星座中的最南一颗星位于天赤道以南 65° 。
(a) 这个星座能够被完整看到的最北的纬度是多少? (b) 在中国的哪些省(自治区、直辖市)可以看到完整的南十字星座? (2-34)

3、计算恒星日和太阳日之差。(0-00)

4、春分点目前位于黄道十二星座的双鱼座。地球自转轴的进动将使它移到水(宝)瓶座。
(a) 春分点在黄道十二星座的每个星座运行的平均时长是多少? (b) 秦始皇(前 259 年—前 210 年)时期的春分点位于哪个黄道星座? (2-40)

5、假设你在线读到“天文学家已经在太阳系中新发现了一颗行星。这颗行星距离太阳 2AU, 绕日轨道周期为 3 年”。请论证这个发现是不可能的。(3-36)

6、证明开普勒第三定律适用于木星的 4 个伽利略卫星(Io、Europa、Ganymede 和 Callisto 卫星的数据可在教材的附录 4 中找到)。(3-37)

7、利用教材第 75 页中“Origins: Planets and Orbits”所提供的信息, (a) 画出火星轨道的草图。(b) 火星轨道的长轴和半长轴各是多少? (c) 从轨道“中心”到太阳的距离是多少? (d) 计算火星轨道的偏心率, 并与地球轨道进行比较。(3-45)

8、金星绕日公转的圆周运动的速率是 35.03 km/s , 轨道半径是 $1.082 \times 10^8 \text{ km}$ 。请利用这些信息计算太阳的质量。(4-33)

9、地球表面逃逸速率是 11.2 km/s 。一颗小行星的半径是地球的 10^{-4} , 质量是地球的 10^{-12} 。请问这颗小行星表面的逃逸速率是多少? (4-34)

10、假设一颗类地行星绕织女星公转, 其轨道半径为 1AU。织女星的质量是太阳的 2 倍。
(a) 以地球年为单位, 这颗行星绕织女星公转的周期是多少? (b) 这颗行星绕织女星公转的速率是多少? (4-44)