

第 2 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和图示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、天文学家观测到一个遥远星系中氢原子的一条谱线的波长为 502.3 纳米。这条谱线的静止波长为 486.1 纳米。这个星系的视向速度是多少? 这个星系是靠近还是远离地球? (5-33)

2、海王星距太阳 30AU, 正在冲出太阳系的旅行者 1 号飞船距太阳 130AU。请把从海王星和旅行者 1 号飞船分别看到的太阳亮度与从地球上看到的太阳亮度做定量比较。(5-36)

3、两颗恒星的视亮度相同, 但恒星 A 的距离是恒星 B 的 3 倍。恒星 A 的光度是恒星 B 的多少倍? (5-38)

4、最热恒星的表面(黑体)温度高达 10 万 K。这类恒星辐射的峰值波长是多少? 是哪个波段的辐射? (5-41)

5、一位天文爱好者把它的光学望远镜由口径(直)径 4 英寸升级为 16 英寸。升级后的望远镜的聚光能力增加了多少倍? 这个更大的望远镜能看到暗弱多少的恒星? (6-33)

6、人眼的角分辨率约为 1.5 角分。一个在 21 厘米波段工作的射电望远镜要获得人眼所具有的角分辨率, 需要多大的直(口)径? 利用你的计算结果和逻辑推理, 解释人眼看不到射电波的原因。(6-34)

7、a. VLBA 是一个射电望远镜阵列, 横跨地球表面 8000 千米。计算 VLBA 在 1.35 厘米波长观测时的角分辨率。

b. 两台光学望远镜相距 100 米, 计算它们在 550 纳米波长做干涉观测时的角分辨率。

c. 比较以上两个角分辨率。(6-40)

8、一个均匀球状星际云的直径为 10^{13} km, 自转周期为 10^6 年。计算它直接坍缩为直径为 1.4×10^6 km 的均匀球状太阳的自转周期, 并与太阳实际的自转周期进行比较, 如有显著差别需说明主要原因。(7-36)

9、目前最好的技术能测量到 0.3 米/秒的视(径)向速度。如果你观测一条波长为 575 纳米的谱线, 那么这个视向速度需要的波长移动是多少? 地球造成的太阳视向速度为 0.09 米/秒, 由此判断外星天文学家利用 0.3 米/秒的视(径)向速度技术能否发现地球? (7-39)

10、如果一位外星天文学家观测到木星从太阳前面经过, 那么在凌星过程中太阳的亮度会下降多少? (7-41)