**第一届亚太天文奥林匹克竞赛**

**理论试题**

俄罗斯 伊尔库兹克 2005年12月6日

**低年组**

**1. 相切的掩星**. 在黎明时观测到正好相切的月掩火星. 此时火星和月球正好位于天顶附近. 找出能够观测到火星的一部分被掩的地面区域的宽度.

**2. 大气实验**. 地外生物(天蓝色的具有人类某些特征的种类)决定占领火星. 但是火星没有大气. 金星的情况正相反, 其大气压力甚至达到90个地球大气压. 没有多想, 外星人决定从金星拿走全部大气并传送到火星. 那火星上的大气压力会是多少? (当然, 一段时间之后大气层还会消失, 但这里问的是实验一做完的压力.)

**3. 金星大距**. 金星对于地球上的观测者和火星上的观测者同时达到最大的东大距点. 求出此时从地球观测, 太阳和火星之间的角距离. 从地球观测金星最大的距角为47. 画图解释你的答案.

**4. 格列佛**. 据说, 格列佛访问过小人国和巨人国. 考虑前者比格列佛小10倍, 而后者比他大10倍. 近似地估计对**(1)**小人、**(2)**巨人能看到多少恒星. 假设小人和巨人视网膜的灵敏度与人眼的相同.

**5. 铁路**. 想象有人决定从地球修建一条巨长的铁路, 更精确地说——用地球的全部物质做这条铁路的轨道(横向联接的轨枕可以用最近的行星际气体制造). 可以认为, 两条单轨中每一条的横截面的面积是50 cm2.

计算这条铁路的长度. 并用“Дa-Yes” (是)或者“Heт-No” (不是)写出这些轨道是否可以延伸到: 我们的邻居月球、火星、冥王星. 这条铁路最远有可能到达什么天体? 大致画出来(按图解方式)这一天体(这类天体)的样子.

**6. 大小和质量**. 在下面给出的表上按照次序(从1到12)列出每个物体的大小和质量: 仙女座大星系、中子星、电子、水星、第一颗人造卫星“史波尼克1号”、金星、冥王星、红矮星、黑猫、北极熊、太阳、质子.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 物体 | 大小 | 质量 |
| 仙女座星系 |  |  |
| 中子星 |  |  |
| 电子 |  |  |
| 水星 |  |  |
| “Sputnik I” |  |  |
| 金星 |  |  |
| 冥王星 |  |  |
| 红矮星 |  |  |
| 黑猫 |  |  |
| 北极熊 |  |  |
| 太阳 |  |  |
| 质子 |  |  |

**高年组**

**1. 相切的掩星**. 在黎明时观测到正好相切的月掩火星. 此时火星和月球正好位于天顶附近. 找出能够观测到火星的一部分被掩的地面区域的宽度.

**2. 潮汐消失**. 求出可以造成地球表面潮汐偶然消失的月球圆轨道的半径. 这种“消失”的周期是多少?

**3. 尘埃**. 在一个幻想故事中, 太阳系的运行穿过了一个深度大约100天文单位的尘埃云. 尘埃在云中均匀分布. 由于云产生的光线吸收, 从地球上看满月的星等增加了一个星等. 那么大行星土星在平均冲日位置的星等是多少?

**4. 外星人的光度计**. 在银河系一个遥远行星上的外星天文学家没有光谱设备, 但他们有一台可以探测到一个天体的、等于20等恒星的亮度值的亮度变化的光度计. 这台仪器在离我们太阳多远的距离上可以帮助发现太阳附近的任一颗大行星?

**5. 铁路**. 想象有人决定从地球修建一条巨长的铁路, 更精确地说——用地球的全部物质做这条铁路的轨道(横向联接的轨枕可以用最近的行星际气体制造). 可以认为, 两条单轨中每一条的横截面的面积是50 cm2.

计算这条铁路的长度. 并用“Дa-Yes” (是)或者“Heт-No” (不是)写出这些轨道是否可以延伸到: 我们的邻居月球、火星、冥王星. 这条铁路最远有可能到达什么天体? 大致画出来(按图解方式)这一天体(这类天体)的样子.

**6. 大小和质量**. 在下面给出的表上按照次序(从1到12)列出每个物体的大小和质量: 仙女座大星系、中子星、电子、水星、第一颗人造卫星“史波尼克1号”、金星、冥王星、红矮星、黑猫、北极熊、太阳、质子.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 物体 | 大小 | 质量 |
| 仙女座星系 |  |  |
| 中子星 |  |  |
| 电子 |  |  |
| 水星 |  |  |
| “Sputnik I” |  |  |
| 金星 |  |  |
| 冥王星 |  |  |
| 红矮星 |  |  |
| 黑猫 |  |  |
| 北极熊 |  |  |
| 太阳 |  |  |
| 质子 |  |  |