**第十六届国际天文奥林匹克竞赛**

**理论试题**

哈萨克斯坦 阿拉木图 2011年9月24日

提示: 不一定所有的问题都是正确的题目. 一些问题(可能是主问题, 也可能是子问题)不一定合理. 在此情况下你需要用英文指出它是不合理的. 可以使用所提供的数据表进行解题.

**1. (低年组) 恒星的观测**

2008年6月16日用目视观测, 所记录时间为世界时(UT). 一个观测者观测到一颗恒星经过天顶的时间为0h18m. 在8h17m时, 它的地平高度为8712. 找出观测者所在的纬度.

**1. (高年组) 太阳的辐射**

请找出太阳每年因为它的辐射而损失的质量占其质量的百分比.

**2. (低年组) 天文馆**

天文馆是用一个小的光学系统来把一组星星投影在半球球幕上的设备. 具体的原理是: 在遮光板上用不同孔径的洞来代表不同星等的星, 当光通过遮光板并投影到球幕上时, 大部分光被遮住(球幕上对应着黑的天空), 而一小部分光则穿过这些小孔并投影在球幕上成像为星星.

例如, 一个0m (0等)星在遮光板上对应的孔径为*l*0 = 0.1 mm, 一直到6m的星可以被投影出来. 已知投影光学系统的焦距为*f* = 25 cm. 该投影系统由16个单独投影仪构成. 哈萨克斯坦“Bobek”天文馆球幕的直径为2*R* = 10 m.

假设所有打有小孔的遮光板都被撤下, 所有投影系统的光都被投射在了球幕上. 被照亮的整个半球幕的视星等是多少? 在这种光照条件下能阅读报纸吗?

解题过程须有必要的公式与数值.

**2. (高年组) 天文馆**

天文馆是用一个小的光学系统来把一组星星投影在半球球幕上的设备. 考虑哈萨克斯坦“Bobek”直径为2*R* = 10 m的球幕天文馆, 在光学投影系统中的遮光板上0m星对应的小孔孔径为*l*0 = 0.1 mm (关于遮光板的用途请参照低年组的说明).

**2.1** 请确定该光学系统物镜的参数(这里请自己决定哪些参数重要), 如果我们想让坐在球幕天文馆中心的参观者看到的星星是个点(而不是圆面或星云)的话.

**2.2** 假设所有打有小孔的遮光板都被撤下, 所有投影系统的光都被投射在了球幕上. 被照亮的整个半球幕的视星等是多少? 在这种光照条件下能阅读报纸吗?

解题过程须有必要的公式与数值.

**3. 火星日出**

在国际天文奥林匹克竞赛中常见的北极熊对在地球上进行观测感到厌倦了, 他来到了火星的北极来观测日出. 请计算北极熊在火星北极点所观测到的日出会持续多长时间. 解题过程须含一个北极熊在火星北极的图画, 其中需包含必要的尺寸与角尺寸. 关于北极熊本身的信息请依靠你自己的记忆.

**4. 木星图片**

在一张拍摄于2009年10月19日的木星照片中, 四个伽利略卫星之一的卫星和它在木星视面上的投影被拍摄到. 照片拍摄时, 木星在摩羯座的中心附近.

请找出该卫星轨道到木星表面的距离, 确定该卫星的名称. 题解过程应含有图示. 题解和图示中须用英文标出该卫星的名称.

**5. 木星消失**

假设木星突然消失, 木星的卫星都成为独立的天体.

**5.1** 四个伽利略卫星中的哪个(些)卫星在什么情况下会离开太阳系?

**5.2** 四个伽利略卫星中的哪个(些)卫星在什么情况下会落入太阳?

“哪个(些)卫星”和“在什么情况下须用图示画出(在木星消失时的相对位置).

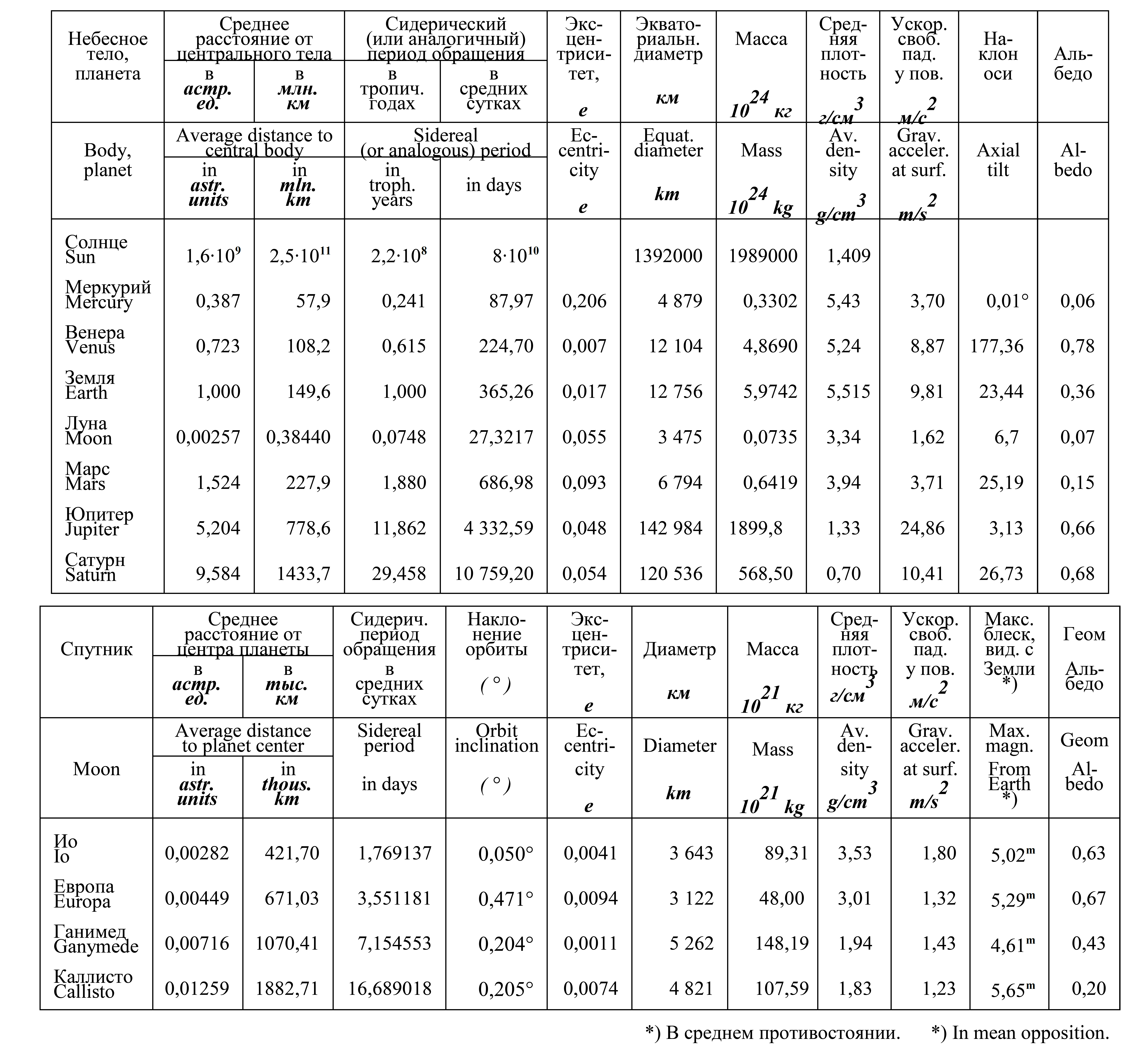
题解应基于计算. 题解和图示中须用英文标出卫星的名称. 假设木星在消失前的轨道为圆.

**图片**

**4. 木星图片**



**轨道参数. 太阳, 一些行星, 月球和木星伽利略卫星的物理性质**



**一些常数和公式**

