

### 团体赛规则:

- 1、每队有不少于三名学生参加团体赛;
- 2、团体赛包括5道题目, 解题时间为60分钟;
- 3、每队完成的情况决定最后的得分, 每道题目满分为20分。如果完成时间少于60分钟, 可以按比例获得附加分。如果用时超过60分钟, 会被扣掉一定分数;
- 4、如果队伍交卷时间比60分钟少  $n$  分钟 ( $n$  取整数), 则最后得分为原始成绩乘以系数  $k$ ,  $k=1+n/100$ 。

也就是说队伍每提前1分钟完成, 就会多获得1%的分数;

- 5、如果队伍交卷时间比60分钟多  $n$  分钟 ( $n$  取整数), 也要乘以系数  $k$ :  $k=1-n/100$

也就是说队伍每推迟1分钟完成, 就会丢掉1%的分数;

- 6、经过时间系数计算后, 队伍获得最后得分;
- 7、组委会将为获胜队伍的每位同学颁发团体赛奖状和金牌。

### 补充说明:

- 1、可以以任何顺序集体或单独完成任何一道题目;
- 2、完成所有题目后再交卷;
- 3、由不同国家组成的联队将得到各自不同语言的试卷, 其中每道题只需用一种语言的试卷完成即可;
- 4、第一题在给你的星图上完成的, 第三题在试卷上相应位置作答, 第二题和第四题需要用到答题纸, 第五题是制作卡片。

## 团队竞赛

## 1、星座

赫维留（Jan Hevelius, 1611-1687）在全天引入了11个新的星座。1928年国际天文学联合会确认了其中的7个，见下表：

序号.	IAU 缩写	拉丁名	译名	中心赤道坐标	
				赤经 $\alpha$	赤纬 $\delta$
1	CVn	Canes Venatici	猎犬座	13 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+40°
2	Lac	Lacerta	蝎虎座	22 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup>	+46°
3	LMi	Leo Minor	小狮座	10 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	+32°
4	Lyn	Lynx	天猫座	8 <sup>h</sup> 00 <sup>m</sup>	+48°
5	Sct	Scutum	盾牌座	18 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup>	-10°
6	Sex	Sextans	六分仪座	10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	-3°
7	Vul	Vulpecula	狐狸座	20 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	+24°

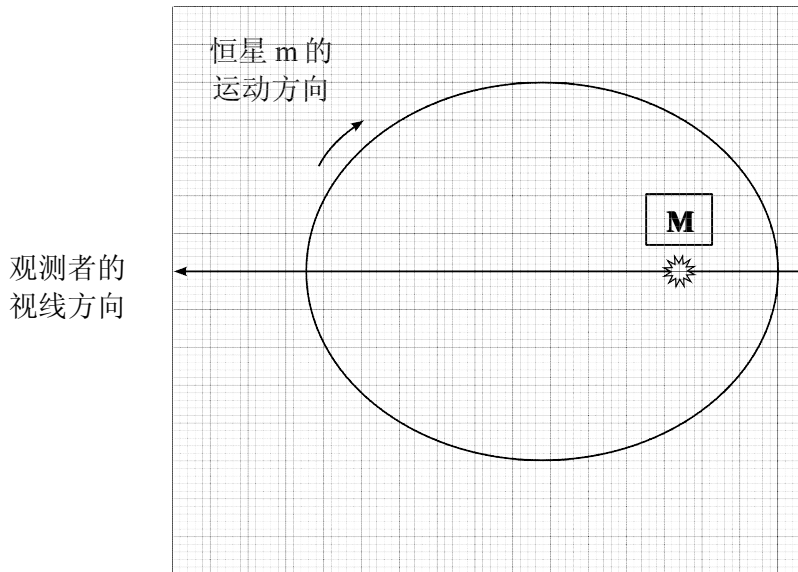
a.在所给的星图上标出表中7个星座的位置，可以在每个星座区域内的任意位置用一个明显的点标示，并标明该星座在表中的对应序号（第一列的数字）或 IAU 缩写；

b.在同一张星图中用×或箭头明确标出任意13个梅西叶天体，并将编号写在旁边（M xx）

星图为历元2000.00年，坐标为赤道坐标系，环线为赤纬（按比例），极限星等5等。

## 2、轨道运动

下面的坐标纸上给出一对物理双星的相对轨道：



质量为  $m$  的恒星按照图中给出的方向绕质量为  $M$  的恒星运动， $m \ll M$ 。椭圆的主轴与观测者的视线方向一致，恒星的运动平面在图示平面内。

(a) 若质量为  $m$  的恒星角速度为  $\omega$ ，确定在运动椭圆上，其角速度  $\omega$  小于 角速度中值  $\langle \omega \rangle$  的部分，在答题纸上尽可能准确地标出。

**说明：**当两颗恒星间的距离  $r = \sqrt{ab}$  时，定义恒星  $m$  的瞬时角速度为角速度中值  $\langle \omega \rangle$ ，其中  $a$  和  $b$  分别为椭圆的半长轴和半短轴。

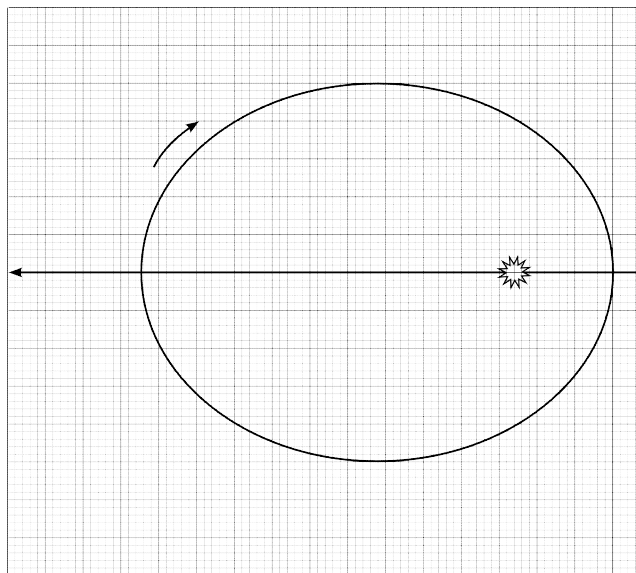
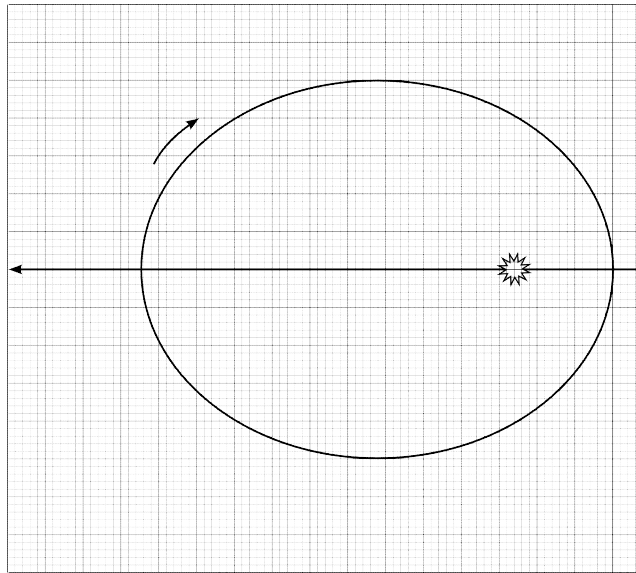
另外，在椭圆上标出下列观测者能够看到的极值点：

(b) 切向（垂直于视线方向）速度达到最大值  $v_{t\max}$  和最小值  $v_{t\min}$  的位置，

(c) 径向（平行于视线方向）速度达到最大值  $v_{r\max}$  和最小值  $v_{r\min}$  的位置。

(在答题纸上清楚地标出答案，用一张或两张坐标图都可以)。

第2题答题纸



第2题答题纸

3. 标定望远镜部件(a)仔细看给你的望远镜图片，将图中望远镜各部件对应的字母填在下表对应的空格里：

部件名称	字母	得分
(示例) 三脚架	<b>M</b>	<b>0</b>
1. 平衡锤		
2. 赤经调节环		
3. 赤纬调节环		
4. 赤经锁紧		
5. 赤纬锁紧		
6. 地理纬度刻度		
7. 寻星镜		
8. 焦距伸缩筒		
9. 焦距调节旋钮		
10. 目镜		
11. 赤纬轴		
12. 赤经轴（极轴）		
13. 赤经微调		
14. 赤纬微调		
15. 转角镜		
16. 水平调节旋钮		
17. 高度调节旋钮		
18. 锁紧螺旋		
19. 水平气泡		
20. 目镜瞄准辅助灯光开关		

(b) 将下面各题中正确的答案圈出：

21. 望远镜装置类型：

a. 叉式 b. 中星仪式 c. 道布森地平式 d. 德式（赤道式）

22. 光学系统：

a. 牛顿式 b. 卡塞格林式 c. 开普勒式 d. 伽利略式

23. 通光口径：

a. 60mm b. 80mm c. 90mm d. 100mm

物镜焦距：

a. 400mm b. 500mm c. 600mm d. 800mm

24. 目镜焦距

a. 4mm b. 6mm c. 12.5mm d. 25mm

25. 使用该望远镜进行目视观测，在寻星镜里看到的图像与实际情况相比是：

a. 相同 b. 旋转  $180^\circ$  c. 在一个方向上反转 d. 旋转  $90^\circ$

26. 加上一个转角镜的话，看到的图像与实际情况相比是：

a. 相同 b. 旋转  $180^\circ$  c. 在一个方向上反转 d. 旋转  $90^\circ$

(c). 计算下列望远镜的理论参数：

27. 放大率： \_\_\_\_\_

28. 焦比： \_\_\_\_\_

29. 分辨率（单位角秒）： \_\_\_\_\_

30. 极限星等： \_\_\_\_\_

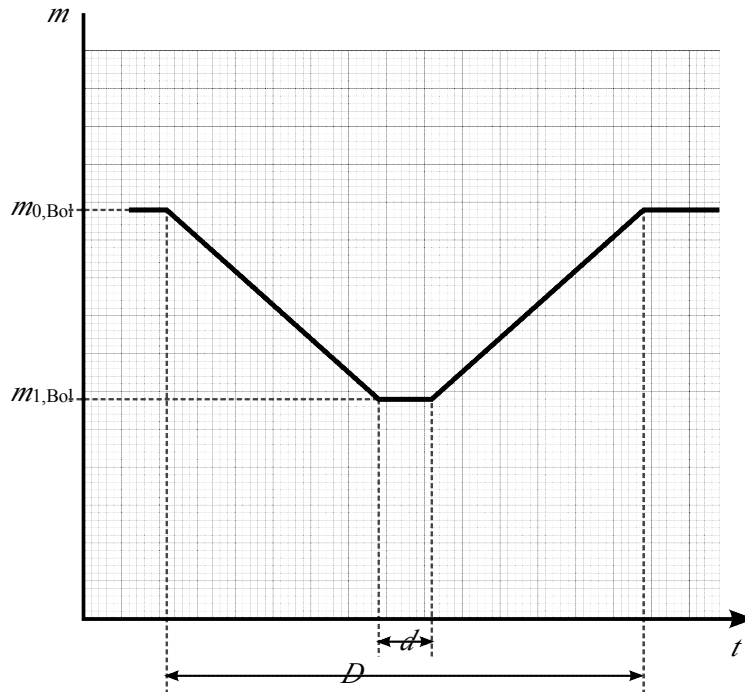
#### 4、食双星的极小值

图中给出的是一对食双星次极小时的光变曲线（已经过热改正）。热星等的变化值为  $m_{1,\text{Bol}} - m_{0,\text{Bol}} = 0.33$  等。通过同时进行的光谱测光我们还知道次极小发生时，半径较小的子星被半径较大的子星完全遮掩（因为在极小期间只能测量到一颗星的光谱）。

计算这对食双星在主极小期间亮度的变化，并用与次极小相同的图示画出主极小的亮度变化（光变曲线）。在你画出的图上适当的位置标出所有合适的参数。

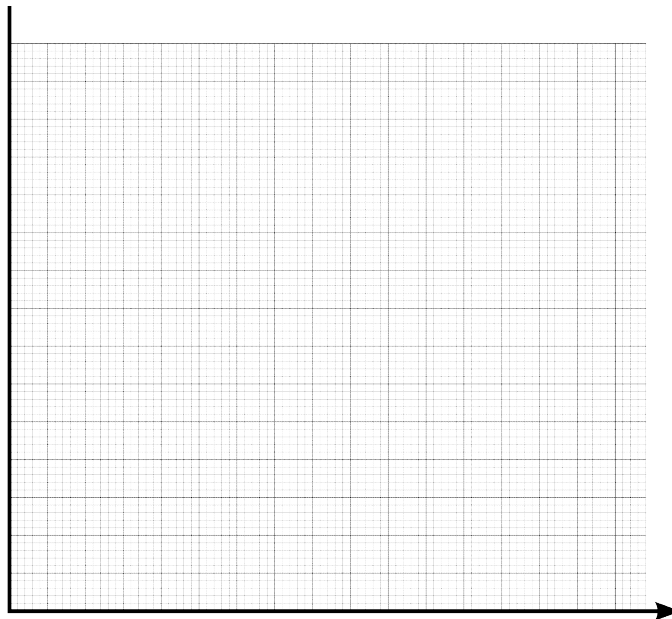
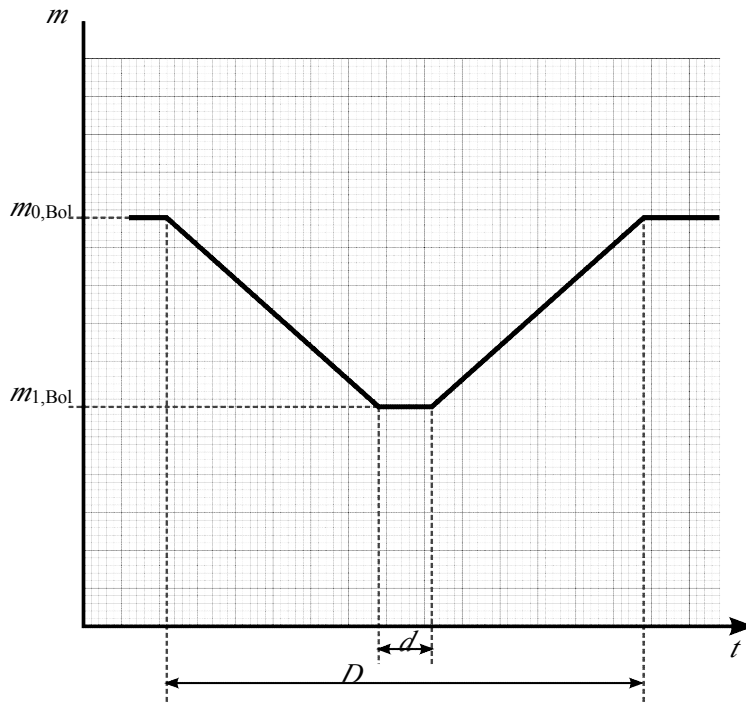
在答题纸上给出你的最终结果（一张空白答题纸，一张上面有光变曲线图）

假定发生的是中心食，两颗子星都是表面亮度恒定的球体，两子星间距保持不变。





第4题答题纸

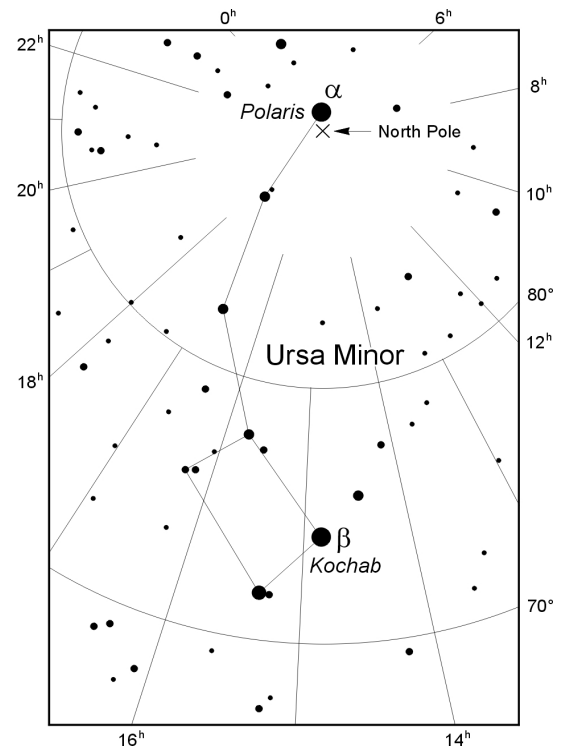
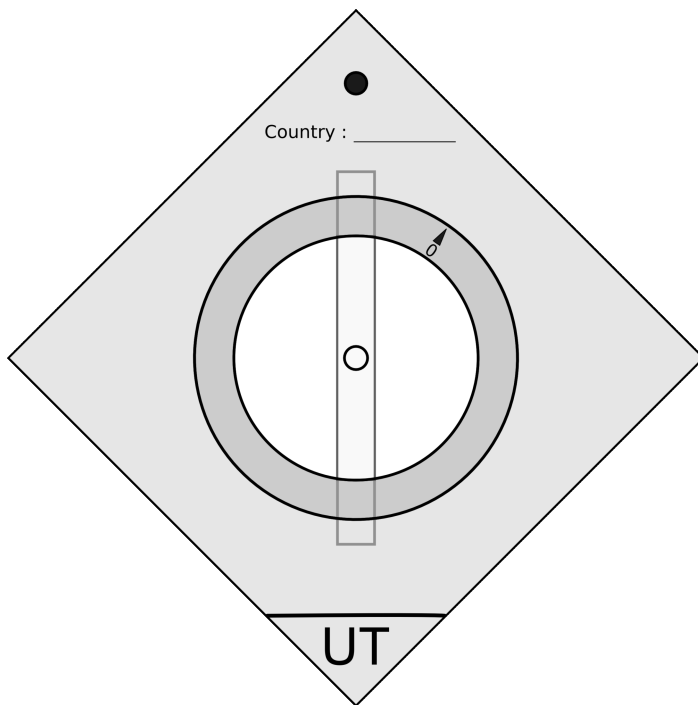


第4题答题纸

## 5、夜间定时仪

拱极星绕北极星旋转24小时的轨迹是一个完整的圆。我们可以利用这个现象来做一个简易钟。

你有一张空白卡片，上面有个可以转动的环，还有一条中心有圆孔的纸条。如果卡片的刻度比例合适，将纸条按下图粘好，就可以透过中心圆孔看到北极星，那么利用可以转动的圆环内边缘上小熊座 $\beta$ （北极二，Kochab）的位置，就可以确定当前时间。



在卡片和圆环上设计并标记出合适的内外环比例刻度（按下面的要求），使得在卡托维茨一年中的任意一晚，卡片上标有“UT”的一面都可以用来显示当前的世界时，卡片另一面（标有“ST”）可以用来显示卡托维茨的地方恒星时。

在卡托维茨8月27日，小熊座 $\beta$ 下中天的时间为欧洲中心夏令时05:15（东二区）。小熊座 $\beta$ 的坐标为： $\alpha$ :  $14^{\text{h}} 51^{\text{m}}$ ,  $\delta$ :  $+74.2^{\circ}$

说明：卡片上标有一条横线，使用时应保持该横线水平；在你完成题目交卷后，纸条才会粘上。为了不影响你在卡片上标示刻度，现在纸条没有安上。