

观测：流程

你有 30 分钟的时间来阅读问题并规划你的观测. 不要与其他参与者交谈. 当监考员出示“现在开始”的信号时, 请按照指示前往望远镜位置, 并随身携带试题、写字板和笔/铅笔 (望远镜处将提供红色光源). 与其他参与者保持距离, 不要与他们交谈. 向你的助手出示你的徽章和代码.

当所有参与者准备好后, 你将有总共 30 分钟的时间来完成观测任务. 30 分钟结束时, 带着你的纸张和写字板 (留下光源), 等待离开观测位置.

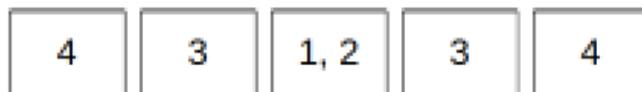
按照指示返回准备大厅. 与其他参与者保持距离, 不要与他们交谈.

你将另有 30 分钟来处理您的观测结果并完成答题 (将提供计算器、几何工具等). 如果你遇到任何技术问题, 可以在答题纸上的表格中为你的团队负责人写一份报告. 30 分钟结束时, 将你的答题纸和报告放入信封, 并在你的桌子上等待, 直到被指示离开大厅.

观测：指导说明

科学家们发现了一艘坠毁的外星飞碟. 在货舱深处的高处, 他们找到了几个屏幕, 这些屏幕正在传输天空的视图, 并且已经设置了望远镜, 以便让你从甲板的位置清楚地看到它们. 使用你的望远镜观察屏幕上的 (模拟) 目标, 并记录你的结果.

对面有 5 个屏幕: 中央的那个将显示问题 1 和 2 的视频, 其他四个将显示问题 3 和 4 的静态图像. 两个靠近中心的屏幕将显示问题 3 的 (相同) 图像, 而两个外侧的屏幕将显示问题 4 的 (相同) 图像. 将你的望远镜指向离你最远的屏幕.

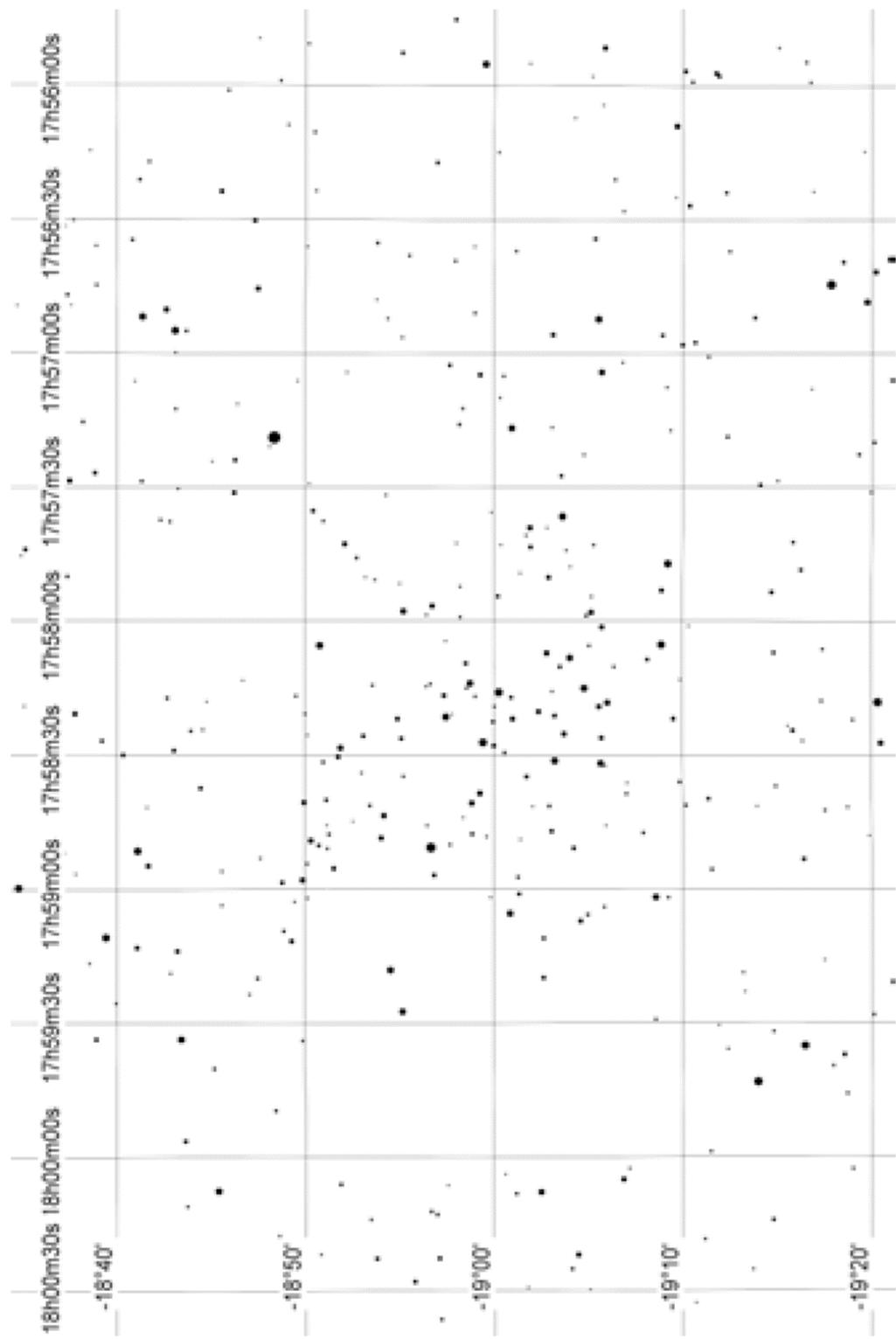


你将有总共 30 分钟的时间来完成观测比赛, 但问题 1 和 2 只展示一次: 就像真实的观测一样, 你只有一次机会收集数据. 将有两个时钟显示剩余时间.

在比赛开始时, 中央屏幕上的一个时钟将显示观测者所在地的模拟时间. 通过望远镜看时, 时钟将具有正确的方向. 时间将显示 3 分钟后消失; 利用这个来设定你的观测开始时间.

注意: 视频和静态图像的视场比例尺是不同的.

观测: 星图 1 (问题 1 与问题 2)



观测 1: 小行星掩星

基于轨道根数的计算预测, 一颗小行星将掩食恒星 HD 163390, 持续时间为 21 秒, 最大掩食 (中点时间) 发生在世界时 23:03:32. 然而, 星历表并不完美, 预测的时间可能误差高达 20 秒, 持续时间可能误差高达 10 秒.

根据您的观测, 找出掩食的真实中点时间和持续时间. 使用星图 1 和以下坐标来识别这颗恒星:

HD 163390 RA: $17^{\text{h}} 58^{\text{m}} 05^{\text{s}}$ DEC: $-18^{\circ} 50' 46.14''$

星图和天空处于同一历元.

(15 分)

答题纸

掩食中点时间	± 误差	掩食持续时间	± 误差

观测 2: 星链

在与问题 1 相同的星场中, 在世界时大约 23:05, 一列“星链”卫星将出现在 $17^{\text{h}} 59^{\text{m}}$ 的子午线附近. 它们的通过将持续大约三分钟.

您可以假设星场中心的高度为 20° , 并且卫星在地球表面上方 400 km, 以相等的距离在圆形轨道上移动. 您还可以假设卫星将垂直移动 (与地平线垂直).

- (a) 测量模拟天空中观察者看到的卫星的角速度.
- (b) 测量连续两颗卫星经过之间的时间间隔, 并在星图 (星图 1) 上标记它们的路径.
- (c) 利用问题中给出的信息, 计算观察者看到的卫星的理论角速度.
- (d) 估计两个连续卫星之间的距离, 单位为 km.

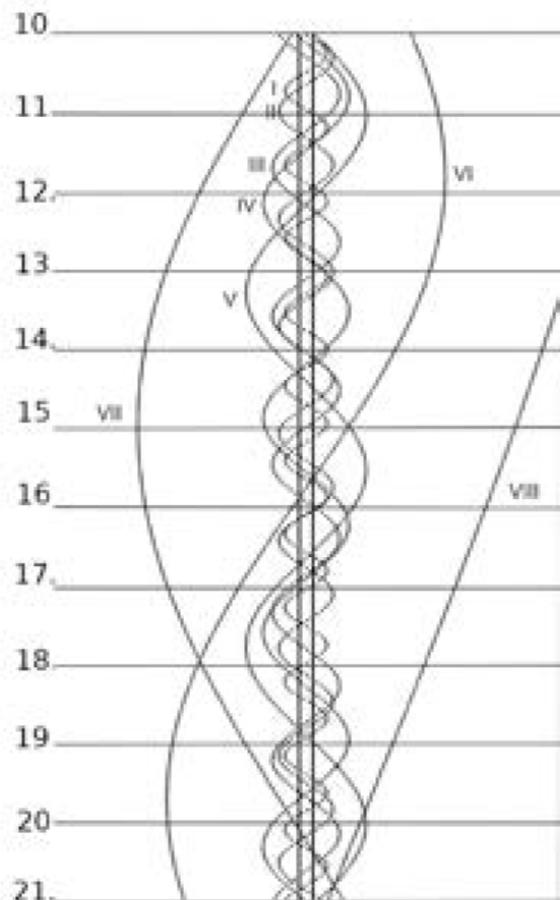
常数: $G = 6.674 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $M_{\text{Earth}} = 5.972 \times 10^{24} \text{ kg}$; $R_{\text{Earth}} = 6378 \text{ km}$.

(15 分)

观测 3: 行星的卫星

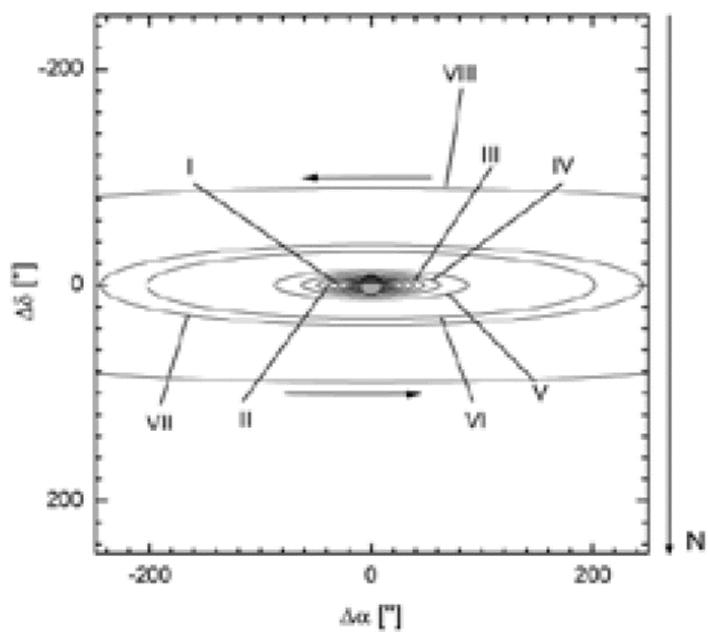
屏幕上将展示 2023 年 8 月 15 日世界时 00:00 观测到的太阳系某颗行星的图像。识别出五颗卫星并在答题卡上标记它们的位置 (您可以使用附在下方的卫星位置图表以及显示它们亮度的表格)。

(10 分)



卫星相位图。左侧的数字表示 2023 年 8 月的日期 (世界时午夜)。

序号	名字	星等
I	Mimas	13.0
II	Enceladus	11.8
III	Tethys	10.4
IV	Dione	10.6
V	Rhea	9.9
VI	Titan	8.5
VII	Hyperion	14.4
VIII	Iapetus	11.0



卫星相位图——卫星编号 (I、II、...) 如上.

答题纸

在以下图像上用点标记任意 5 颗卫星的位置，并用它们的编号 (I、II、...) 进行标注.



观测 4: 超新星

另一个屏幕上展示了一个星系的图像, 以及一个之前不可见的明亮 (星等 < 11) 天体. 估计这个恒星的赤经 (RA) 和赤纬 (DEC) 坐标, 并估计其星等. 您可以使用带有恒星坐标和星等列表的星图 2.

(10 分)

恒星	RA J2000			DEC J2000			mag
	h	m	s	deg	m	s	
BD+69 541	9	55	2.7	68	56	22	10.3715
Gaia DR2 1070097015969362560	9	53	27.9	68	58	43	11.2281
Gaia DR2 1070144329329069568	9	53	17.7	69	2	48	10.0785
Gaia DR2 1070453463896461952	9	57	0.8	68	54	6	8.9148
Gaia DR2 1070455010084791680	9	55	25.9	68	51	21	11.4722
Gaia DR2 1070459408131196776	9	58	1.6	68	57	24	10.2003
Gaia DR2 1070467070352960512	9	55	4.4	68	54	5	9.1615
Gaia DR2 1070467379590606976	9	55	1	68	56	22	10.4605
Gaia DR2 1070468169864590208	9	54	45.3	68	56	59	12.2097
Gaia DR2 1070469475534553728	9	55	41.4	69	0	30	11.7856
Gaia DR2 1070470265808536448	9	55	45	69	1	46	11.2905
Gaia DR2 1070470609404512512	9	55	33.2	69	3	55	13.3020
Gaia DR2 1070472293033168640	9	54	53.2	69	3	48	14.2845
Gaia DR2 1070473186386370176	9	54	42.3	69	5	52	11.6033
Gaia DR2 1070476794158817152	9	57	38.8	69	10	44	12.6348
Gaia DR2 1070476858581360384	9	56	47.1	69	7	27	12.7250
Gaia DR2 1070476897238038272	9	56	34.4	69	7	51	13.6578
Gaia DR2 1070477240835421440	9	56	44.8	69	9	1	13.7626
Gaia DR2 1070477305257957888	9	56	45.1	69	10	1	11.4495
Gaia DR2 1070522934990509312	9	55	15.4	69	15	19	12.0436
Gaia DR2 1070523111086221568	9	54	28.6	69	13	22	11.0704
HD85458	9	55	4	68	54	6	9.1615

答题纸

赤经 (RA)	赤纬 (DEC)	估计星等

观测: 星图 2

