

กฎการแข่งขันประเภททีม

1. แต่ละทีมประกอบด้วยนักเรียนจำนวน 3 คน หรือมากกว่า
2. แต่ละทีมจะได้รับคำถาม 5 ข้อ โดยใช้เวลาแก้ปัญหา 60 นาที
3. ผลการแข่งขันประเภททีมจะได้จากผลรวมของคะแนนทั้ง 5 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนน 20 คะแนน หากทีมส่งคำตอบทั้ง 5 ข้อก่อนเวลา 60 นาที จะได้รับคะแนนเพิ่ม และหากส่งหลัง 60 นาที ที่กำหนดจะถูกหักคะแนน
4. ถ้าทีมส่งคำตอบเป็นเวลา n นาที (เป็นจำนวนเต็มของนาที) ก่อนหมดเวลาที่กำหนด ผลรวมคะแนนของทีมจะได้ออกจากการคูณตัวเลขนี้

$$k = 1+n/100$$

ดังนั้น ทีมจะได้คะแนนเพิ่มขึ้น 1% จากคะแนนที่ได้สำหรับทุกๆนาทีที่ทำข้อสอบเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด

5. หากส่งคำตอบช้ากว่าเวลาที่กำหนด n นาที (เป็นจำนวนเต็มของนาที) หลังหมดเวลาที่กำหนด ผลรวมคะแนนของทีมจะได้ออกจากการคูณตัวเลขนี้

$$k = 1-n/100$$

ดังนั้น ทีมจะถูกหักคะแนน 1% จากคะแนนที่ได้สำหรับทุกๆนาทีที่ส่งข้อสอบช้า

6. ทีมที่ได้รับคะแนนสูงสุดหลังจากการคิดคะแนนสุดท้ายที่ปรับตัวคูณแล้วจะเป็นผู้ชนะ
7. สมาชิกในทีมที่ชนะทุกคนจะได้รับรางวัลและเหรียญทองการแข่งขันประเภทกลุ่ม

ข้อมูลเพิ่มเติม

1. นักเรียนสามารถทำโจทย์ในลำดับใดก็ได้ โดยให้สมาชิกแต่ละคนแยกกันทำงานหรือทำงานร่วมกันก็ได้
2. ส่งคำตอบเมื่อนักเรียนได้ทำครบทุกข้อแล้ว
3. ทีมที่มีนักเรียนมาจาก 2 ประเทศจะได้รับคำถามทั้งสองภาษา แต่ไม่ควรใช้มากกว่า 1 ภาษาในการส่งงานในแต่ละข้อ
4. สำหรับโจทย์ข้อที่ 1 ให้ระบุตำแหน่งในแผนที่ที่ให้ โจทย์ข้อที่ 3 ให้ระบุคำตอบในช่องของกระดาษคำตอบที่ให้ โจทย์ข้อที่ 2 และ 4 ให้ใช้กระดาษคำตอบที่แจกให้ โจทย์ข้อที่ 5 ให้ทำในกระดาษแข็งที่แจกให้

การแข่งขันประเภททีม

1. กลุ่มดาว

Jan Hevelius (1611 – 1687) ริเริ่มกลุ่มดาวใหม่จำนวน 11 กลุ่มบนท้องฟ้า สหพันธ์ดาราศาสตร์นานาชาติยืนยันกลุ่มดาว 7 กลุ่มจากกลุ่มดาวเหล่านี้ในปี ค.ศ. 1928:

Serial No.	IAU Abbreviation	Latin name	Translation	Equatorial coordinates of the centre of the constellation	
				Right ascension α	Declination δ
1	CVn	Canes Venatici	Hunting dogs	13 ^h 00 ^m	+40°
2	Lac	Lacerta	Lizard	22 ^h 30 ^m	+46°
3	LMi	Leo Minor	Smaller Lion	10 ^h 10 ^m	+32°
4	Lyn	Lynx	Lynx	8 ^h 00 ^m	+48°
5	Sct	Scutum	Shield	18 ^h 40 ^m	-10°
6	Sex	Sextans	Sextant	10 ^h 15 ^m	-3°
7	Vul	Vulpecula	(Little) Fox	20 ^h 15 ^m	+24°

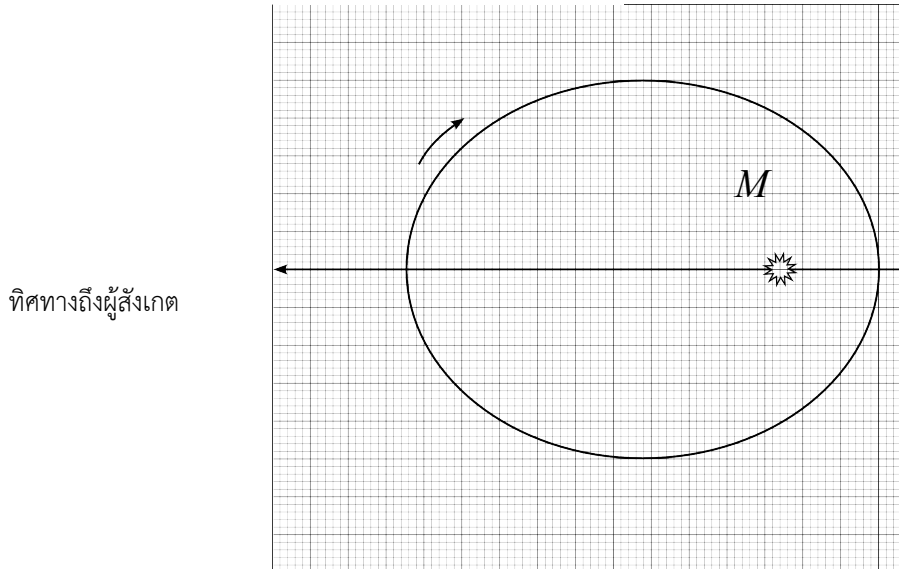
- จากกลุ่มดาวแต่ละกลุ่มข้างบนนี้ แสดงตำแหน่งของกลุ่มดาวลงบนแผนที่ดาวที่แนบมาให้ โดยให้อยู่ภายในพื้นที่ของแต่ละกลุ่มดาว โดยใช้ตัวเลขที่กำหนดมาให้ในช่องที่หนึ่ง หรือชื่อ IAU
- ในแผนที่เดียวกันนี้ แสดงตำแหน่ง (ด้วยกากบาทหรือลูกศร) แสดงตำแหน่งของวัตถุใน Messier Catalogue 13 วัตถุ และบอกหมายเลขของวัตถุเหล่านั้น (“Mxx”)

แผนที่นี้ใช้ epoch J 2000.0 และใช้ polar projection ด้วย declination แบบ linear scale และแสดงดาวที่ปรากฏมีความสว่างกว่าดาวที่มีโชติมาตร 5

2. การเคลื่อนที่ในวงโคจร

แผนภาพด้านล่างแสดงวงโคจรสัมพัทธ์ของระบบดาวคู่

ทิศทางการเคลื่อนที่ของดาว m



ดาวมวล m เคลื่อนที่โคจรรอบดาวมวล M ในทิศทางที่กำหนดให้ เมื่อ $m \ll M$ แกนเอกวงโคจรของวงรีอยู่ในแนวเดียวกันกับทิศทางถึงผู้สังเกต และการเคลื่อนที่ของดาวอยู่บนระนาบของแผนภาพ

- (a) หาบริเวณบนวงรีที่ความเร็วเชิงมุม ω ของดาว m มีค่าน้อยกว่าความเร็วเชิงมุมเฉลี่ย $\langle \omega \rangle$ และแสดงลงบนแผนภาพในกระดาษคำตอบให้แม่นยำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

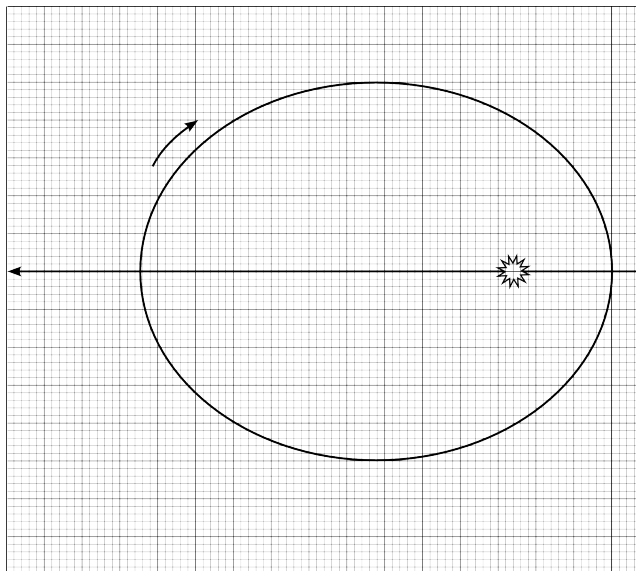
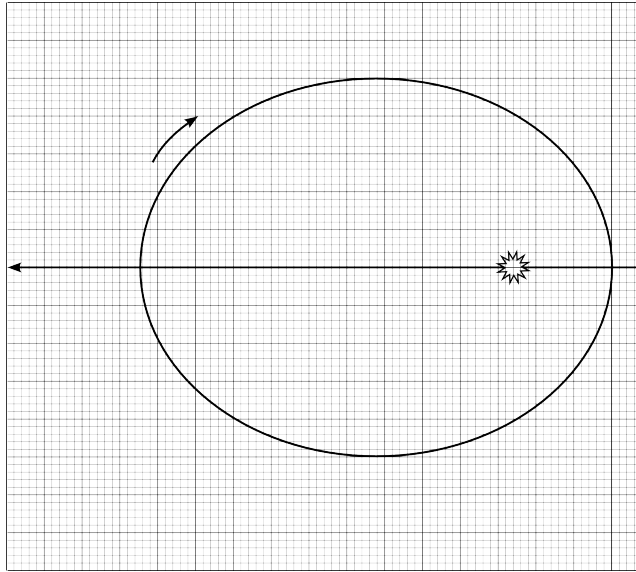
หมายเหตุ ความเร็วเชิงมุมในขณะใดขณะหนึ่ง ω ของดาว m มีค่าเท่ากับความเร็วเชิงมุมเฉลี่ย $\langle \omega \rangle$ เมื่อระยะทางระหว่างดาวทั้งสองมีค่าเท่ากับ $r = \sqrt{ab}$ เมื่อ a และ b คือค่าครึ่งแกนเองและค่าครึ่งแกนโทของวงโคจร

ให้แสดงตำแหน่งของวัตถุเมื่อมีความเร็วดังต่อไปนี้บนวงรี

- (b) ความเร็วในแนวขวาง (ตั้งฉากกับ line of sight) สูงสุด และต่ำสุด $v_{t \max}$ และ $v_{t \min}$
 (c) ความเร็วในแนวเล็ง (ขนานกับ line of sight) สูงสุด และต่ำสุด $v_{r \max}$ และ $v_{r \min}$

(นักเรียนสามารถใช้ไดอะแกรมในกระดาษคำตอบเพียง 1 หรือทั้ง 2 ไดอะแกรมเพื่อตอบคำถาม)

กระดาษคำตอบสำหรับคำถามข้อที่ 2



กระดาษคำตอบสำหรับคำถามข้อที่ 2

3. ส่วนประกอบของกล้องโทรทรรศน์

(a) ให้นักเรียนดูรูปที่แจกให้ทั้งหมดของกล้องโทรทรรศน์และให้จับคู่ส่วนประกอบของกล้องตามตัวอักษรที่ระบุ เขียนคำตอบในตารางข้างล่าง

Item name	Letter	Points
<i>(example)</i> Tripod	M	0
1. Counterweight		
2. Right Ascension Setting Circle (R.A. Scale)		
3. Declination Setting Circle (Declination Scale)		
4. Right Ascension locking knob		
5. Declination locking knob		
6. Geographical latitude scale		
7. Finder scope		
8. Focuser tube		
9. Focuser knob		
10. Eyepiece		
11. Declination Axis		
12. Right Ascension Axis (Polar Axis)		
13. Right Ascension slow motion adjustment		
14. Declination flexible slow motion adjustment		
15. 90° diagonal mirror		
16. Azimuth adjustment knobs		
17. Altitude adjustment screws		
18. Lock screw		
19. Spirit level bubble		
20. Eyepiece reticle light – on/off switch & brightness control		

(b) ให้นักเรียนวงกลมคำตอบที่ถูกต้องสำหรับคำถามต่อไปนี้

21. Mount design :

- a. Fork b. Transit c. Dobsonian Alt-Azimuth d. German Equatorial

22. Optical type :

- a. Newtonian b. Cassegrain c. Keplerian d. Galilean

23. Objective aperture :

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

and objective lens focal length :

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

24. Eyepiece focal length :

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

25. หากใช้กล้องโทรทรรศน์นี้สังเกตท้องฟ้าจริง กล้องเล็ง (finder scope) จะให้ภาพในลักษณะใด

- a. normal b. rotated by 180° c. reflected in one axis d. rotated by 90°

26. หากใช้กล้องโทรทรรศน์นี้ร่วมกับ diagonal mirror ภาพที่ได้จะมีลักษณะใด

- a. normal b. rotated by 180° c. reflected in one axis d. rotated by 90°

(c) จงคำนวณหาค่าพารามิเตอร์ทางทฤษฎีสำหรับกล้องโทรทรรศน์ดังนี้

27. Magnification :

28. Focal ratio :

29. Resolution :

(in arcseconds)

30. Limiting magnitude:

4. ค่าต่ำสุดของระบบดาวคู่อุปราคา

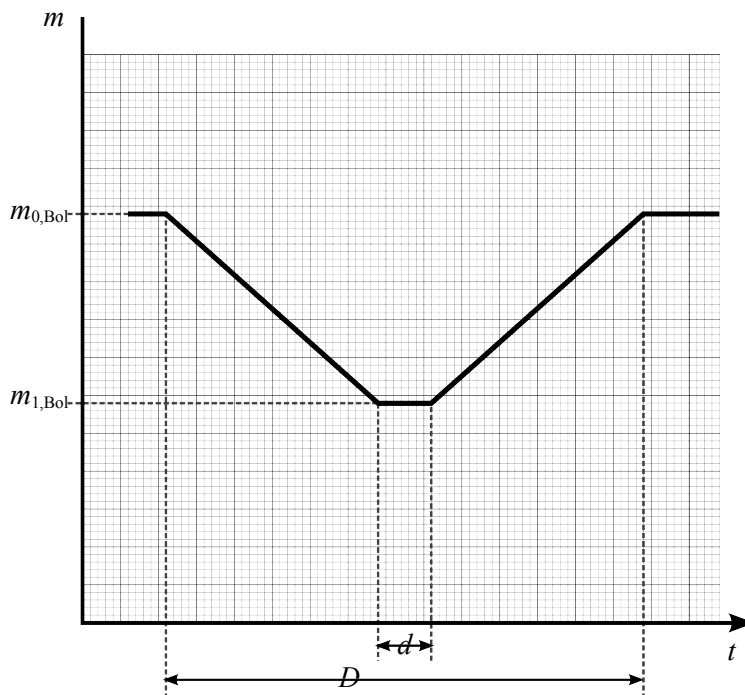
ภาพที่แสดงนี้ เป็นกราฟแสงโบลเมตริกในช่วงเวลาอุปราคาทุติยภูมิ (อุปราคาที่มีความลึกน้อยกว่า) ของระบบดาวคู่อุปราคา ความต่างของโชติมาตร $m_{1,Bol} - m_{0,Bol}$ มีค่าเท่ากับ 0.33

จากการสังเกตด้วยเทคนิคสเปกโตรสโคปีในเวลาเดียวกัน พบว่า ดาวฤกษ์ที่มีขนาดเล็กกว่าถูกบังมิดโดยดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าระหว่างอุปราคาทุติยภูมิ (เนื่องจากสังเกตเห็นสเปกตรัมชุดเดียวในช่วงที่เกิดอุปราคา)

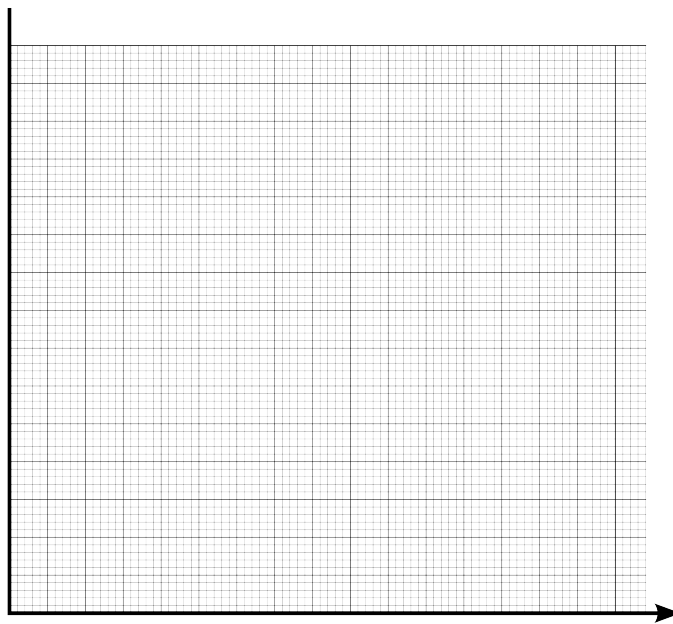
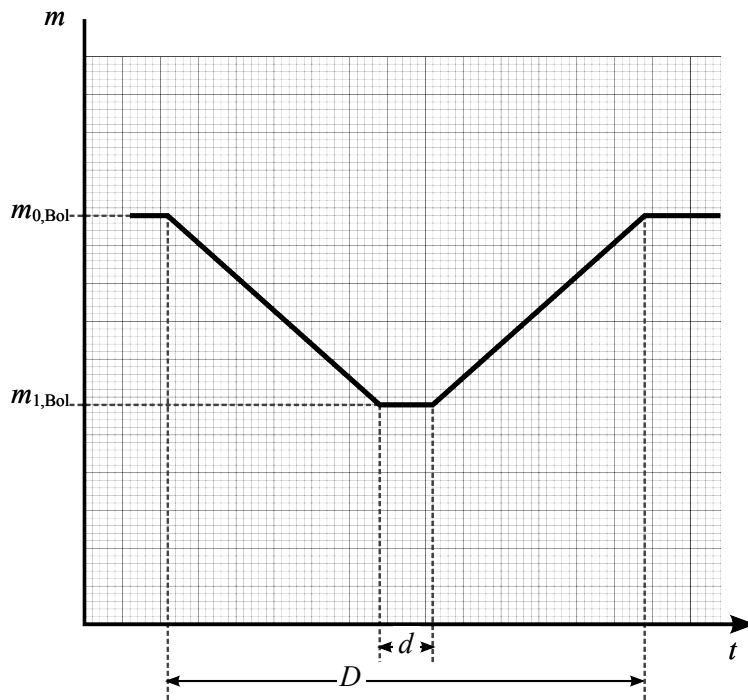
ให้นักเรียนหาความต่างของความสว่างของระบบดาวคู่นี้ในขณะที่เกิดอุปราคาปฐมภูมิ และวาดภาพแสดงกราฟแสงของอุปราคาปฐมภูมิด้วยมาตราส่วนเดียวกันกับอุปราคาทุติยภูมิ แสดงตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องลงในกราฟด้วย

ใช้กระดาษคำตอบที่ให้มา (กระดาษเปล่าหนึ่งแผ่นและกระดาษสำหรับวาดกราฟแสงอีกหนึ่งแผ่น) แสดงคำตอบสุดท้าย

นักเรียนอาจสมมติได้ว่า อุปราคาที่เกิดขึ้นผ่านกลางหน้าดาวฤกษ์ ดาวฤกษ์ทั้งสองเป็นทรงกลมที่มีความสว่างสม่ำเสมอตลอดทั้งดวง และระยะทางระหว่างดาวฤกษ์ทั้งสองไม่มีการเปลี่ยนแปลง



กระดาษคำตอบสำหรับคำถามข้อที่ 4

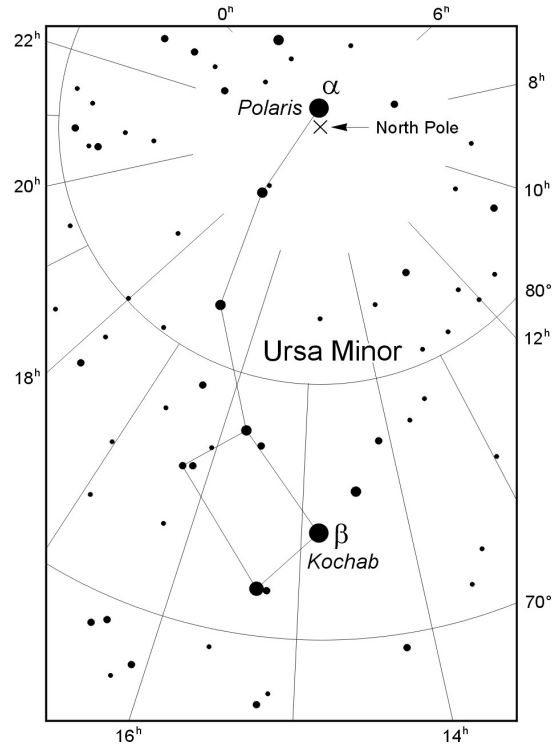
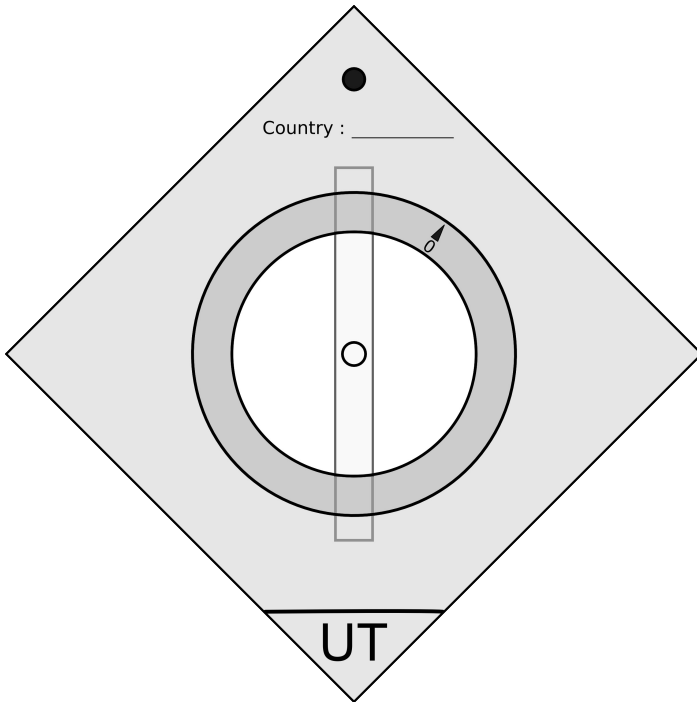


กระดาษคำตอบสำหรับคำถามข้อที่ 4

5. Nocturnal

ดาวรอบขั้วฟ้า (Circumpolar stars) คือดาวที่โคจรเป็นวงกลมโดยสมบูรณ์รอบขั้วฟ้าในเวลา 24 ชั่วโมง ทำให้สามารถใช้สร้างนาฬิกาอย่างง่ายได้

นักเรียนได้รับแผ่นกระดาษแข็งเปล่าๆ ที่มีวงแหวนที่หมุนได้ และแถบใสซึ่งมีวงกลมซึ่งใช้เป็นศูนย์กลาง ถ้าหากแผ่นกระดาษแข็งนี้มีมาตราส่วนที่เหมาะสม และแผ่นใสดังกล่าวถูกติดในลักษณะที่แสดงในรูปด้านล่างโดยสามารถมองเห็นดาวเหนือผ่านวงกลมที่ใช้เป็นศูนย์กลาง ตำแหน่งให้ดาว Kochab (β UMi) อยู่ที่ขอบด้านในของวงแหวนจะใช้เวลาปัจจุบัน



จงออกแบบนาฬิกาดังกล่าวโดยทำเครื่องหมายลงบนแผ่นกระดาษแข็งและวงแหวนด้านในและด้านนอกตามความเหมาะสม ซึ่งสามารถใช้งานที่เมือง Katowice ได้ทุกคืนตลอดปี โดยให้ด้านที่เขียนว่า UT ใช้แสดงเวลาสากล (Universal Time) ส่วนอีกด้านหนึ่งที่เขียนว่า ST ใช้ในการแสดงเวลาที่ท้องถิ่น (Local Sidereal Time) ในขณะนั้น

สำหรับวันที่ 27 สิงหาคม ที่เมือง Katowice ดาวดวงนี้จะปรากฏที่ตำแหน่งต่ำสุด (Lower culmination) ที่เวลา 05:15 น. ตามเวลา Central European Summer Time (UT+2) พิกัดของดาว Kochab (β UMi) เป็นดังนี้ $\alpha = 14^h 51^m$ และ $\delta = +74.2^\circ$

Note:

- กระดาษแข็งที่ให้นี้มีเส้นซึ่งแสดงแนวขอบฟ้าเพื่อช่วยจัดวางตำแหน่งของเครื่องมือ
- แถบใสที่ให้นี้ให้ติดหลังจากที่ทำเครื่องหมายก่อนที่จะส่ง ตอนนีให้ทิ้งไว้ก่อนเพื่อความสะดวกในการทำเครื่องหมายบนแผ่นกระดาษ