

Pravila grupnog natjecanja

1. U grupnom natjecanju mogu sudjelovati timovi koji imaju tri ili više učenika.
2. Timu će biti dodijeljeno 5 zadataka koje treba riješiti unutar 60 minuta.
3. Timski rezultat biti će određen zbrojem bodova ostvarenih u svih 5 zadataka. Maksimalno je moguće ostvariti 20 bodova po zadatku. Tim može ostvariti dodatne bodove ako preda rješenja svih 5 zadataka prije isteka zadanog vremena od 60 minuta. Nakon 60 minuta bodovi se gube prema pravilima kako slijedi:
4. Ako u trenutku predaje rješenja ostalo n minuta do isteka zadanog vremena onda će ukupni zbroj bodova koji je tim ostvario biti pomnožen s faktorom

$$k = 1 + n/100,$$

tako da tim dobije dodatnih 1% bodova za svaku minutu što su ranije predali rješenja.

5. Ako tim preda rješenja n minuta nakon isteka zadanog vremena, zbroj bodova koji je tim ostvario biti će pomnožen s faktorom

$$k = 1 - n/100,$$

tako da će tim izgubiti 1% bodova za svaku prekoračenu minutu.

6. Nakon ovih korekcija pobjeđuje tim s najviše bodova.
7. Svaki učenik pobjedničkog tima dobit će nagradu i zlatnu medalju u grupnom natjecanju.

Dodatne upute

1. Možete rješavati zadatke bilo kojim redosljedom koristeći bilo koju kombinaciju članova tima bilo individualno ili zajednički.
2. Predajte rješenja nakon što ste završili rad na svim problemima.
3. Tim u kojem sudjeluju dvije države primiti će sva pitanja na oba materinja jezika, ali trebaju predati samo jednu verziju svakog zadatka.
4. U prvom zadatku upišite rješenja na priloženim kartama. U trećem zadatku upišite odgovore na priloženim listovima s pitanjima. Molimo da u drugom i četvrtom zadatku koristite priložene listove za odgovore. U petom zadatku rješenje ucrtajte na priloženom kartonskom modelu.

Grupno natjecanje

1. Zvijezda

Jan Hevelius (1611.–1687.) uveo je 11 novih zvijezda na nebeskom svodu. Međunarodni astronomski savez je među njima 1928. godine potvrdio njih 7:

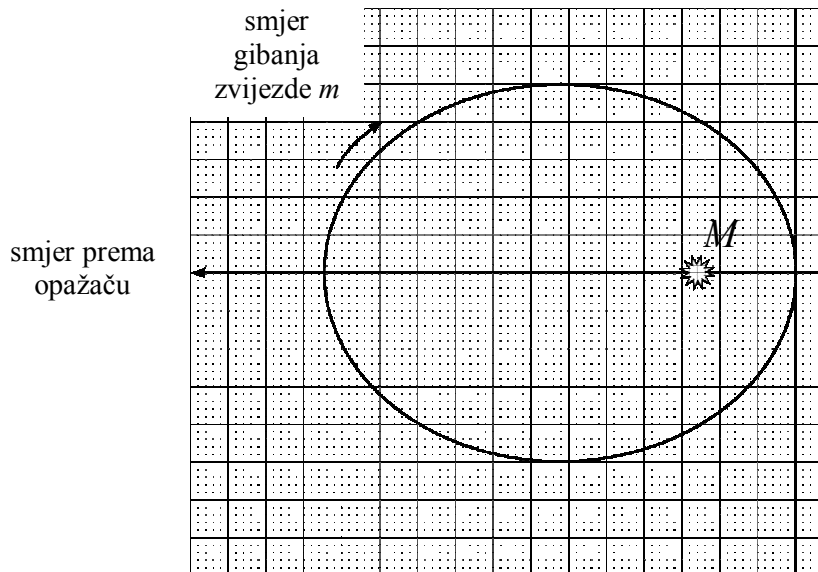
redni broj	službena kratica	latinski naziv	hrvatski naziv	nebeske ekvatorijalne koordinate središta zvijezda	
				rektascenzija α	deklinacija δ
1	CVn	Canes Venatici	Lovački psi	13 ^h 00 ^m	+40°
2	Lac	Lacerta	Gušterica	22 ^h 30 ^m	+46°
3	LMi	Leo Minor	Mali lav	10 ^h 10 ^m	+32°
4	Lyn	Lynx	Ris	8 ^h 00 ^m	+48°
5	Sct	Scutum	Štit (Sobjeskog)	18 ^h 40 ^m	-10°
6	Sex	Sextans	Sekstant	10 ^h 15 ^m	-3°
7	Vul	Vulpecula	Lisica	20 ^h 15 ^m	+24°

- (a) Za svako od gore navedenih zvijezda, na priloženoj karti, ucrtaj oznaku bilo gdje unutar njegovih granica i uz oznaku upiši odgovarajući redni broj ili službenu kraticu.
- (b) Na istoj karti jasno označi (križićem ili strelicom) položaje bilo kojih 13 Messierovih objekata (ne nužno samo iz gore navedenih zvijezda) s odgovarajućom nazivom ("M xx").

Karta u polarnoj projekciji s linearnom skalom po deklinaciji nacrtana je za epohu J2000.0. Na karti su ucrtane zvijezde sjajnije od približno 5^m.

2. Orbitalno gibanje

Donji crtež u omjeru prikazuje relativnu stazu fizički dvojne zvijezde:



Zvijezda mase m giba se oko zvijezde mase M u označenom smjeru, gdje je $m \ll M$. Velika os elipse položena je u smjeru opažača, a gibanje zvijezde je u ravnini crteža.

- (a) Odredi dio elipse gdje je kutna brzina ω zvijezde m manja od njezine srednje kutne brzine $\langle \omega \rangle$ i to označi što je moguće točnije na crtežu na listu za odgovore.

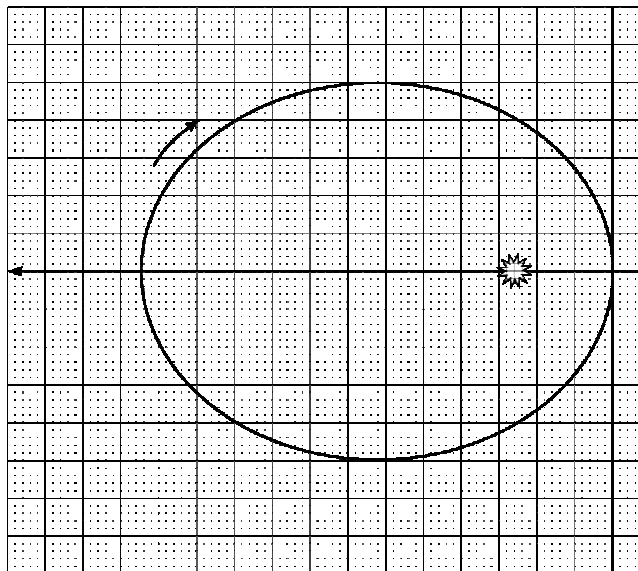
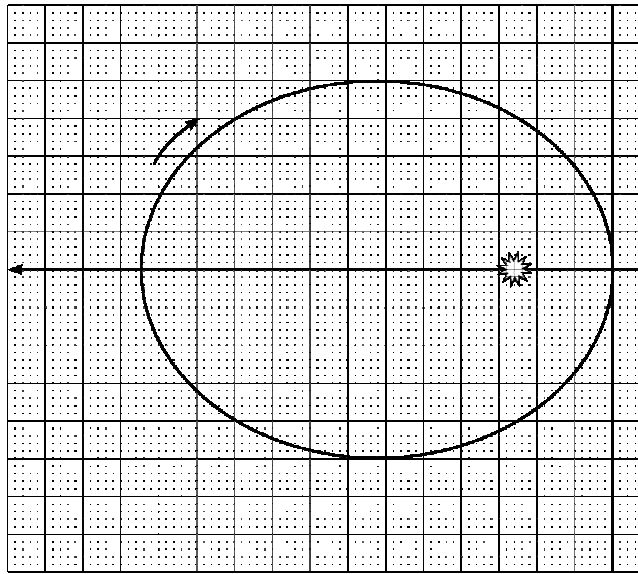
Napomena: Trenutna kutna brzina ω zvijezde m jednaka je srednjoj kutnoj brzini $\langle \omega \rangle$ kada je udaljenost između zvijezda iznosi $r = \sqrt{ab}$, gdje su a i b poluosi staze.

Također označi one točke na elipsi za koje će opažač vidjeti:

- (b) ekstremne tangencijalne brzine (okomite na smjer gledanja opažača): $v_{t \max}$ i $v_{t \min}$,
- (c) ekstremne radijalne brzine (paralelne na smjer gledanja opažača): $v_{r \max}$ i $v_{r \min}$.

(Za upisivanje odgovora možete koristiti jedan ili oba crteža na listu za odgovore.)

Pitanje broj 2. List za odgovore.



Pitanje broj 2. List za odgovore.

3. Prepoznavanje dijelova teleskopa

- (a) Pogledajte slike teleskopa i upišite u donju tablicu slova sa slike uz nazive odgovarajućih dijelova teleskopa:

Naziv dijela	Slovo	Bodovi
(<i>primjer</i>) Tronožac	M	0
1. Protuuteg		
2. Rektascenzijski podešavajući krug (rektascenzijska skala)		
3. Deklinacijski podešavajući krug (deklinacijska skala)		
4. Kočnica rektascenzijske osi		
5. Kočnica deklinacijske osi		
6. Skala geografske širine		
7. Tražioc		
8. Cijev fokusera		
9. Vijak za izoštravanje		
10. Okular		
11. Deklinacijska os		
12. Rektascenzijska os (polarna os)		
13. Mehanizam za fino pomicanje oko rektascenzijske osi		
14. Mehanizam za fino pomicanje oko deklinacijske osi		
15. Kutno zrcalo (90°)		
16. Vijci za rektifikaciju po azimutu		
17. Vijci za rektifikaciju po visini		
18. Vijak za učvršćivanje nosača teleskopske cijevi		
19. Naprava za određivanje vodoravnog položaja postolja teleskopa		
20. Svjetiljka za osvjetljavanje nitnog križa u okularu teleskopa		

(b) Odaberi i zaokruži točan odgovor na svako od sljedećih pitanja:

21. Vrsta montaže:

- a.* viličasta *b.* pasažna (tranzitna) *c.* Dobsonova altazimutalna *d.* njemačka ekvatorijalna

22. Vrsta teleskopa:

- a.* Newtonov *b.* Cassegrainov *c.* Keplerov *d.* Galilejjev

23. Promjer objektiva:

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

i žarišna daljina objektiva:

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

24. Žarišna daljina okulara:

- a.* 4 mm *b.* 6 mm *c.* 12,5 mm *d.* 25 mm

25. Koristeći se za vizualna opažanja, tražioc daje sliku koja je:

- a.* uspravna *b.* zakrenuta za 180° *c.* zrcalna *d.* zakrenuta za 90°

26. Pri uporabi kutnog zrcala prigodom vizualnih opažanja teleskop daje sliku koja je:

- a.* uspravna *b.* zakrenuta za 180° *c.* zrcalna *d.* zakrenuta za 90°

(c) Odredi sljedeće teoretske karakteristike teleskopa

27. Povećanje :

28. *f*-broj:

29. Razlučivost:

(u lučnim sekundama)

30. Granična magnituda:

4. Minimum sjaja pomrčinski promjenljive zvijezde

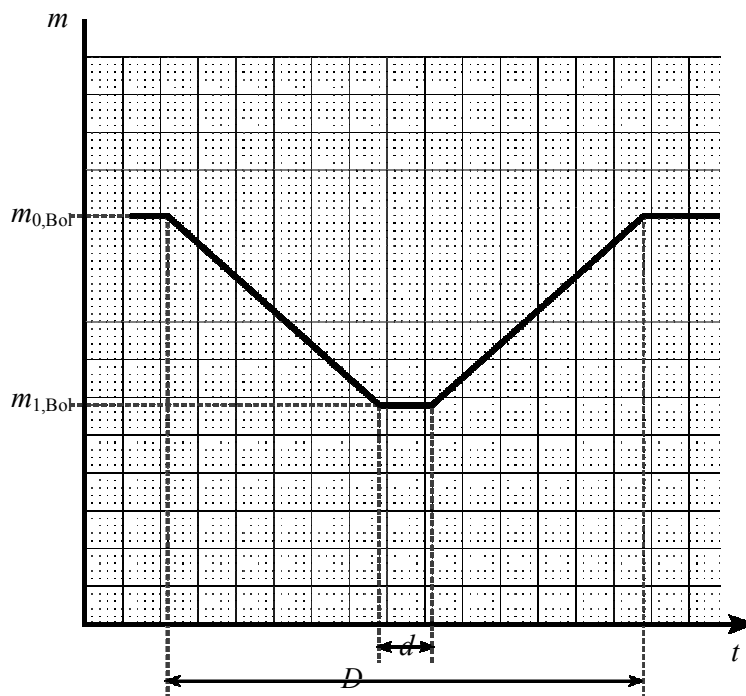
Na slici je prikazan sekundarni minimum bolometrijski korigirane krivulje sjaja pomrčinski promjenljive zvijezde. Razlika između magnituda iznosi $m_{1,\text{Bol}} - m_{0,\text{Bol}} = 0,33^m$.

Istovremenim spektroskopskim opažanjem utvrđeno je da je zvijezda s manjim radijusom bila potpuno pomračena većom za vrijeme sekundarnog minimuma (budući da je tada snimljen spektar samo jedne zvijezde).

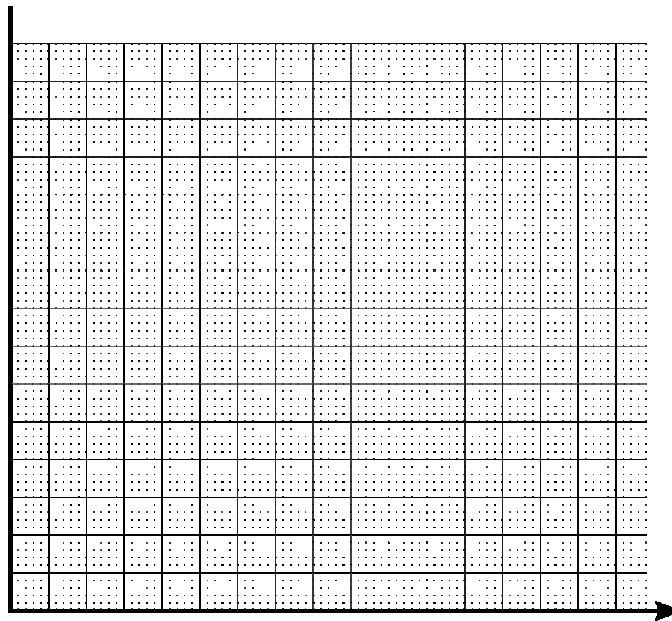
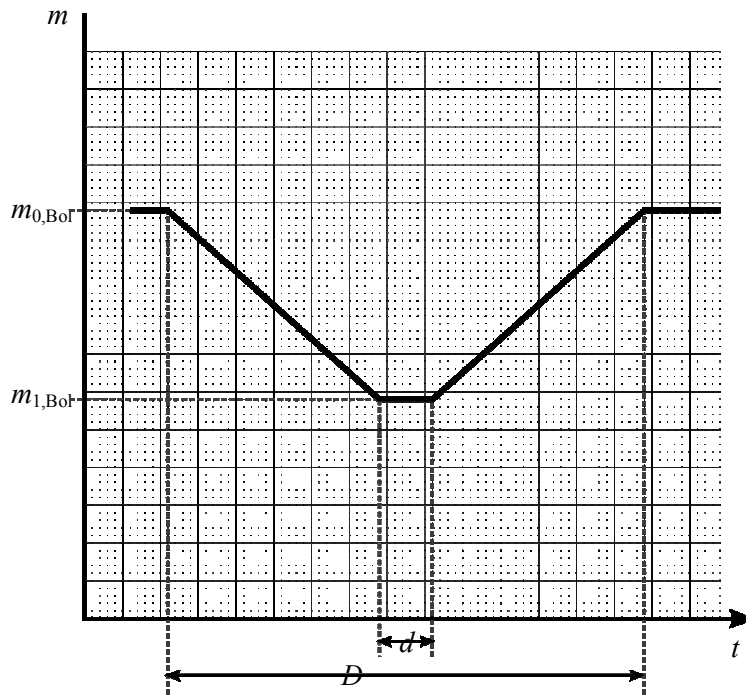
Odredi promjenu sjaja ove dvojne zvijezde tijekom glavnog (primarnog) minimuma i nacrtaj krivulju sjaja tijekom glavnog minimuma koristeći isto mjerilo kao i za sekundarni minimum. Na grafu označi sve odgovarajuće parametre.

Za svoje konačne odgovore koristi listove za odgovore (jedan prazan i drugi s ucrtanom krivuljom sjaja).

Pretpostavite da je pomrčina centralna, da su zvijezde kugle s konstantnim površinskim sjajem i da se udaljenost između zvijezda ne mijenja.



Pitanje broj 4. List za odgovore.

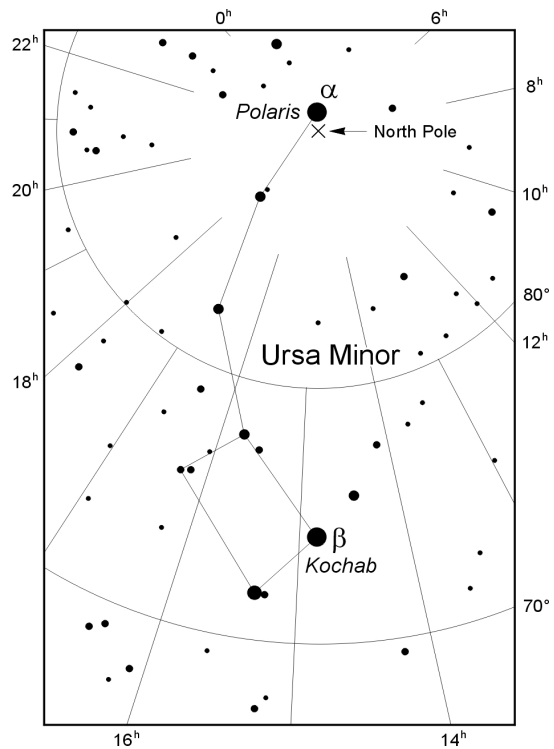
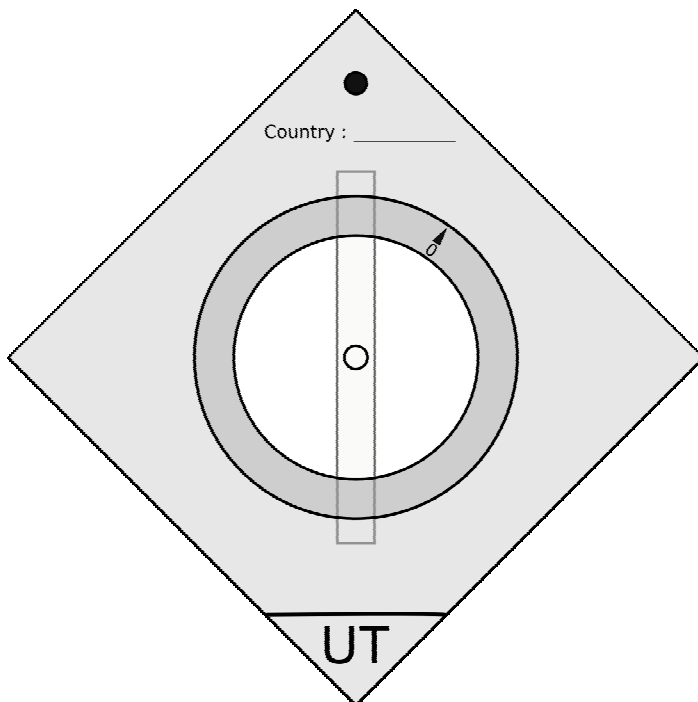


Pitanje broj 4. List za odgovore.

5. Nokturnal

Svakih 24 sata cirkumpolarne zvijezde opisuju puni krug oko nebeskog pola. To se može iskoristiti za izradu jednostavnog sata.

Priložen vam je kartonski model s okretnim prstenom zajedno s prozirnom trakom na kojoj je ucrtan kružić. Ako je na kartonskom modelu odgovarajuća skala, a prozirna traka je spojena kao na donjem crtežu i ujedno je Sjevernjača vidljiva kroz kružić, onda će položaj Kohaba (β UMi) na unutrašnjem rubu prstena pokazati trenutno vrijeme.



Dizajniraj i označi na kartonskom modelu i prstenu odgovarajuće unutrašnje i vanjske skale (prema potrebi) takve da u Katowicama za bilo koju noć tijekom godine strana sata označena s "UT" pokazuje trenutno svjetsko vrijeme, dok druga strana (označena "ST") može biti neovisno upotrijebljena da pokaže trenutno mjesno zvjezdano vrijeme.

Dana 27 kolovoza u Katowicama donja kulminacija Kohaba zbiva se u 05:15 po ljetnom srednjeeuropskom vremenu (UT+2). Koordinate Kohaba (β UMi) su: $\alpha = 14^{\text{h}} 51^{\text{m}}$, $\delta = +74,2^{\circ}$.

Napomene: – Kartonski model označen je s linijom koja treba biti postavljena vodoravno prilikom uporabe.

- Prozirnu traku pričvrstiti ćete nakon što ste završili s radom na kartonskom modelu. Sada je ostavite sa strane kako vam ne bi smetala dok ucrtavate skalu.