

Athletica Galactica Kárpát-medencei Középiskolai
Csillagászati és Asztrofizikai Verseny

BELTÉRI TÁVCSÖVES ÉSZLELÉS PÉLDAFELADATSOR

Kód:

2026. február 17.

Megjegyzés a feladatsorhoz:

A példafeladatsor azzal a céllal készült, hogy segítsünk a diákoknak az újonnan bevezetett beltéri távcsöves észlelésre való készülésben. Annak érdekében, hogy a feladatok minél nagyobb spektrumát tudjuk megmutatni, a példafeladatsor a normálnál hosszabb, időtartamban is. A feladatsorban piros idézőjelek jelölik az észlelés egyes mozzanatait, amelyek segítenek elképzelni, milyen formában fog zajlani a döntőn a beltéri távcsöves észlelés.

Instrukciók:

30 perc áll rendelkezésedre a felkészülőtérben, hogy elolvasd a feladatokat és megtervezd az észlelést. Amikor a felügyelő jelez, kövesd az utasításokat a távcső helyszínére. Vidd magaddal a feladatsort, piros fényt és tollat/ceruzát.

Összesen 60 perced (60 perc a feladatokra 1 perc szünetekkel az egyes feladatok között) lesz a megfigyelési feladatok elvégzésére, amely akkor kezdődik, amikor minden résztvevő készen áll és a felügyelő jelez. A 60 perc letelte után a felügyelő jelez, ekkor el kell lépned a távcsövedtől. Vedd magadhoz a feladatsort és kövesd a felügyelő utasításait, amíg vissza nem térsz a felkészülőtérbe.

A felkészülőtérben további 30 perced lesz a megfigyeléseid feldolgozására és megoldásaid véglegesítésére.

„Megérkezel a távcsövekhez és elfoglalod a helyedet.”

„A felügyelő jelez, ekkor 1 perced van átolvasni az 1. feladatot.”

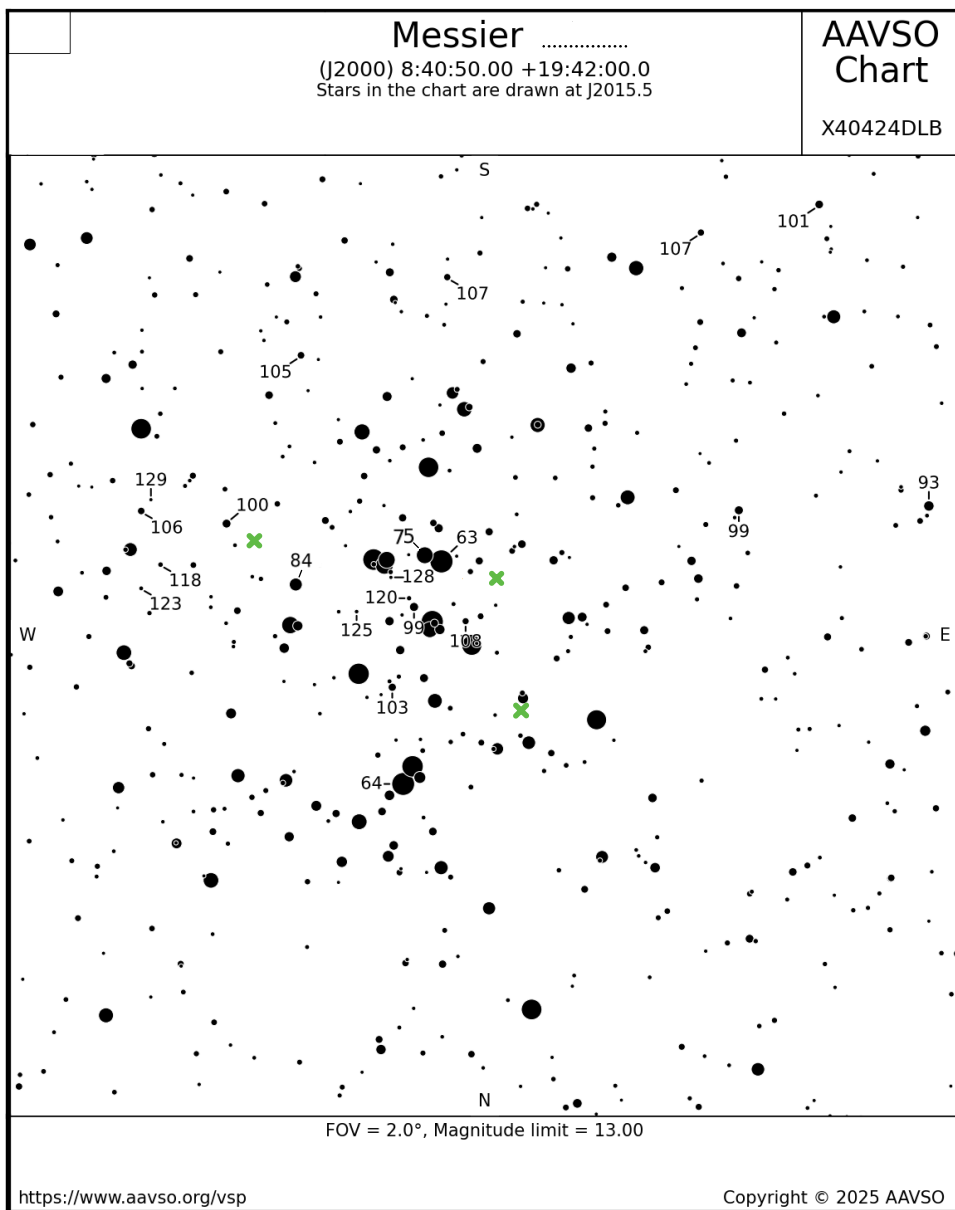
„Az 1 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor kezdetét veszi az 1. feladat.”

1. Fényességbecslés

[10 perc, 10 pont]

A kijelzõn egy nyílthalmazt látsz, amelynek látszó méretskálája nem feltétlenül valós.

- a) Melyik ez a nyílthalmaz? Írd a referenciatérkép fejlécébe! [2 pont]
- b) Adj becslést a referenciatérképen x-szel helyettesített csillagok fényességére! Válaszaidat írd a jelölõk mellé! A térképen a csillagok magnitúdóban kifejezett fényességének 10-zel szorzott értéke látható. [3 × 2 pont]
- c) Mekkora a távcsõben látott kép magnitúdóban kifejezett határfényessége? [2 pont]
.....^m



„A 10 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor el kell lépned a távcsőtől. 1 perced van átolvasni a 2. feladatot.”

„Az 1 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor kezdetét veszi a 2. feladat. Az a) feladatrésze 8 perc áll rendelkezésedre. A 8 perc letelte utána a felügyelő jelez és folytatódik a feladat.”

2. Az M81 galaxiscsoport

[25 perc, 25 pont]

A feladat megoldása során nem használhatod a keresőtávcsöved, azon végig tartsd rajta a védőkupakokat!

Croxall és mtsai. (2009) feltérképezték az M81 galaxiscsoportot a neutrális hidrogén 21 cm-es hullámhosszán, amit a csatolt ábrán láthatsz, a második ekvatoriális koordináták feltüntetésével. A képernyőn távcsöveddel az optikai tartományban láthatod a csoportot.

Vigyázat! A kép látszó méretskálája nem feltétlenül valós: a vetített kép a valódi ég azonos égboltrészleténél kisebbnek vagy nagyobbak látszhat. A feladat során minden, szögekre vagy szögkoordinátákra vonatkozó kérdés valódi, égi mértékekre vonatkozik, és nem reprezentálja a távcsöved fizikai látómezejét és koordinátáit.

- a) **A feladat első 8 perce során, kizárólag a 10 mm-es okulár használatával** állítsd be a látómező közepére a KDG 61 galaxist! Ha elkészültél, hívj magadhoz egy távcsöves felügyelőt, és mutasd be neki!

Egy próbálkozásod van. Miután bemutattad az objektumot, továbbhaladhatsz a többi feladatrésszel, és ekkor már bármelyik okulárt szabadon használhatod. [8 pont]

- b) Határozd meg a távcsöved a 25 mm-es okulárral adódó „fiktív” θ látómezejét! Részletezd módszereid és számításaid! [4 pont]

A kérdés tehát arra vonatkozik, hogy a képernyőn távcsöveddel a valódi ég mekkora részét látod egyszerre.

- c) A kivetített kép jobb felső sarkában egyértelműen látszik az NGC 2976 galaxis. Adj becslést ennek (α, δ) második ekvatoriális koordinátáira, valamint északról mért PA pozíciószögére! Mutasd be munkád lépéseit! [5 pont]

$\alpha = \dots\dots\dots$, $\delta = \dots\dots\dots$, $PA = \dots\dots\dots$

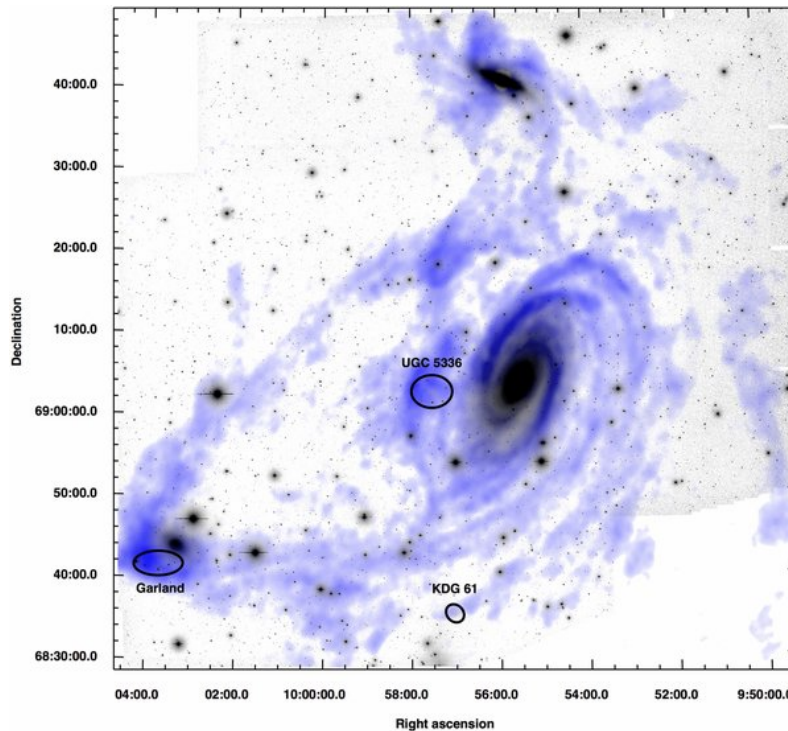
- d) Az M81 galaxis a látóirányunkhoz viszonyított inklinációja miatt ellipszis alakúnak tűnik. Határozd meg, hogy mekkora nagytengelyének látszó φ_{2a} szögmérete az optikai tartományban! [2 pont]

$\varphi_{2a} = \dots\dots\dots$

- e) Határozd meg az M81 i inklinációját! Ismertess minden mért adatot, valamint számításod lépéseit! [3 pont]

$i = \dots\dots\dots$

- f) Hasonlítsd össze az M81 csillagpopulációjának és gázkomponensének kiterjedését, és értelmezd a kapott eredményeket! [2 pont]



„A 25 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor el kell lépned a távcsőtől. 1 perced van átolvasni a 3. feladatot.”

„Az 1 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor kezdetét veszi a 3. feladat. ”

3. Starlink

[10 perc, 18 pont]

A kijelzőn egy Starlink műholdakból álló „vonat” átvonulását figyeled meg. **A feladatra 10 perced lesz, az átvonulást kétszer fogod látni a 3:00-4:30 és 8:00-9:30 percben!**

Feltételezheted, hogy a csillagmező közepe 20° magasan van, a műholdak 400 km-rel a Föld felszíne felett, körpályán mozognak, egymástól egyenlő távolságra, és látszólag függőlegesen (a horizontra merőlegesen) haladnak.

- a) Mérd meg a műholdak látszó szögsebességét a szimulált égbolton! [4 pont]
Megjegyzés: a mért érték jelentősen eltérhet a valós értéktől.
- b) Mérd meg az egymást követő műholdak áthaladása közti átlagos időt! [3 pont]
- c) Számítsd ki a műholdak elméleti szögsebességét a megadott adatok alapján! [4 pont]
- d) Adj becslést két szomszédos műhold átlagos távolságára km-ben! [4 pont]
- e) Az a) és c) eredményei alapján határozd meg, hányszorosára kellene változtatni a távcső és a kijelző távolságát (közelebb vagy távolabb vinni a távcsövet a kijelzőtől) ahhoz, hogy a látott szögek a valós fizikai szögeket adják! [3 pont]

Konstansok:

$$G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}, \quad M_{\oplus} = 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}, \quad R_{\oplus} = 6378 \text{ km}.$$

A 25 mm-es okulár látszólagos látómezeje: 52° .

„A 10 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor el kell lépned a távcsőtől. 1 perced van átolvasni a 4. feladatot.”

„Az 1 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor kezdetét veszi a 4. feladat. ”

4. Szupernóva

[15 perc, 15 pont]

Az a)-b)-c) feladatokra összesen 15 perced lesz, szünetek nélkül!

A kijelzön egy galaxis képe és egy korábban nem látható, fényes objektum (mag < 11) látható. A feladat végén található táblázatot és keresőtérképet használva, amik referenciacsillagok koordinátáit és látszó magnitúdóit tartalmazzák, végezd el a következő feladatokat!

a) Adj becslést az objektum rektaszcenziójára (RA)! [5 pont]

RA =.....

b) Adj becslést az objektum deklinációjára (DEC)! [5 pont]

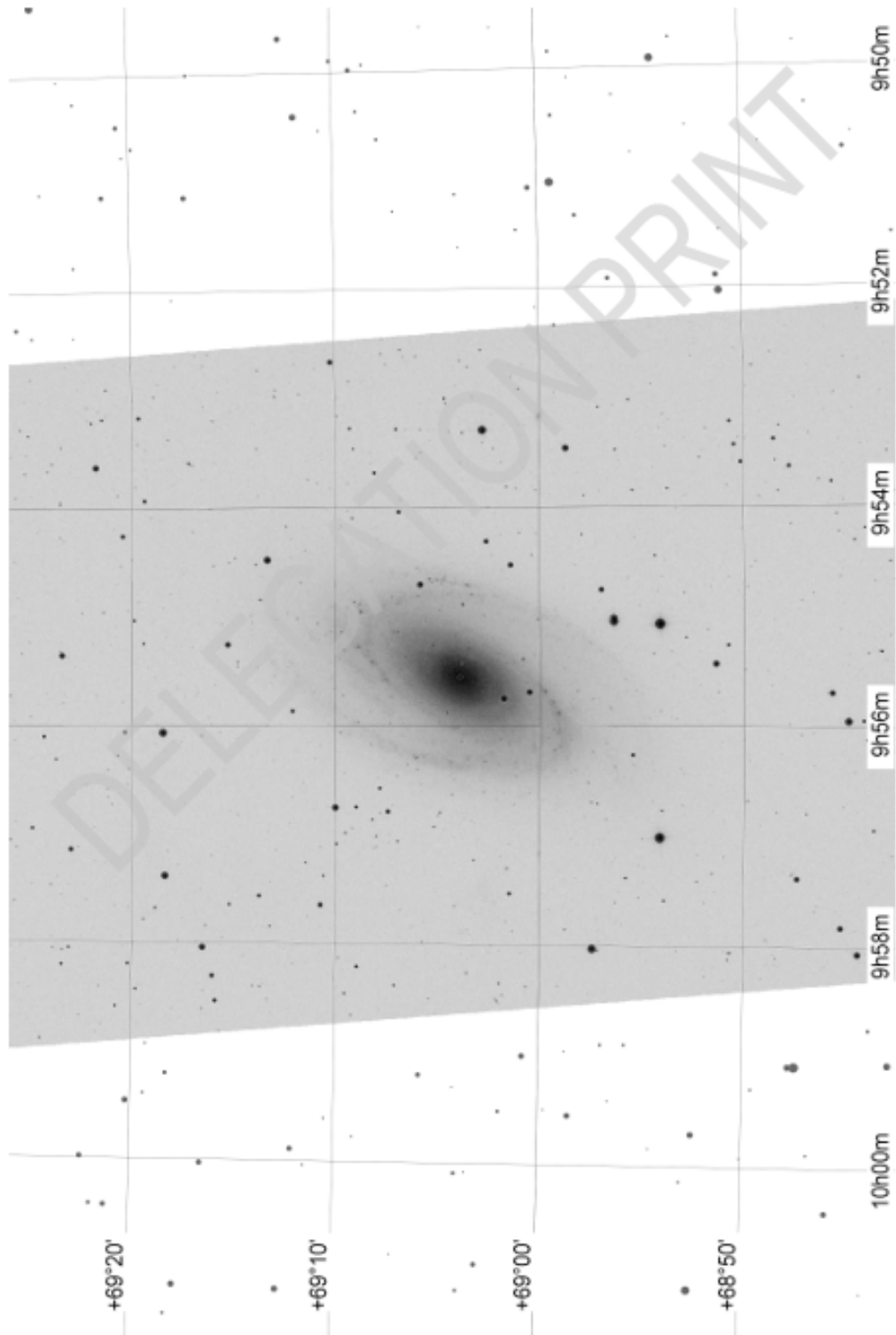
DEC =.....

c) Adj becslést a fényességére! [5 pont]

.....^m

Csillag	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 1070144329320969568	9	54	1.6	68	56	1	9.1504
Gaia DR2 1070454363896461952	9	57	0.8	68	54	24	8.9148
Gaia DR2 1070455106047916800	9	55	51.3	68	56	13	10.0203
Gaia DR2 1070459408131199576	9	55	50.0	68	55	23	10.0231
Gaia DR2 1070476379580046976	9	56	31.4	68	56	22	11.4063
Gaia DR2 1070468195693650304	9	55	45.3	68	56	0	11.7856
Gaia DR2 1070464975534553578	9	55	41.4	68	55	56	11.2906
Gaia DR2 1070470265808536464	9	55	35.3	68	55	24	11.2855
Gaia DR2 1070470609045125212	9	55	34.1	68	55	12	10.3198
Gaia DR2 1070472293033168640	9	55	29.3	68	55	0	12.7645
Gaia DR2 1070473186386370176	9	55	27.6	68	55	3	12.7501
Gaia DR2 1070476941588171520	9	55	26.4	68	54	58	13.1556
Gaia DR2 107047685581360384	9	55	26.3	68	54	27	12.7318
Gaia DR2 1070468978203830272	9	55	26.0	68	56	27	13.1285
Gaia DR2 1070477420835421440	9	56	44.8	68	56	1	12.7140
Gaia DR2 1070477305257978880	9	56	44.6	68	56	9	12.6961
Gaia DR2 107052239490509312	9	55	15.4	68	55	19	12.0436
Gaia DR2 1070523111086221568	9	54	28.6	68	54	6	10.4405
HD85458	9	55	4	68	54	6	9.1615

1. táblázat. Referenciacsillagok II. ekvatoriális koordinátái és látszó fényességei.



„A 15 perc leteltével a felügyelő jelez, ekkor el kell lépned a távcsőtől.”

„Várj, amikor a felügyelő jelez, kövesd az utasításokat és térj vissza a felkészülőtérbe. ”