**αT1. НАБЛЮДЕНИЯ ОТ ДВЕ ПЛАНЕТИ.**

**Условие.** Един ден младият астроном Емона Илиева намира близо до обсерваторията във Варна … портал към космоса! Преминавайки през него, тя се смалява 4 пъти и се озовава на непозната планета в системата Сабик от съзвездието Змиеносец. За да се ориентира по небето, тя започва да търси известната звезда Алдебаран от съзвездието Бик. Звездната величина на Алдебаран в максимум, гледано от Земята, е , а паралаксите на Сабик и Алдебаран са съответно и .

* Оценетеъгловото отстояние между Сабик и Алдебаран, гледано от Земята. **[5 т.]**
* Каква ще е звездната величина на Алдебаран, гледано от Сабик? Ще може ли Емона да види Алдебаран с просто око? **[10 т.]**

На планетата Емона среща развита цивилизация. Местните жители изпращат специално съобщение до наблюдателя Георги Стратиев, който също наблюдава Алдебаран от Земята.

* Колко по-ярък ще изглежда Алдебаран за Георги (спрямо наблюденията му с просто око), ако се наблюдава с телескоп, имащ диаметър на главното огледало при увеличение пъти? А ако диаметърът е при увеличение пъти? **[6 т.]**

Диаметър на зеницата за адаптирано око –

Екваториални координати на Сабик –

Екваториални координати на Алдебаран –

**Решение.**

**а)** Да вземем точката , противоположна на Сабик по небето. Нейните координати са , . Ще намерим отстоянието й от Алдебаран, при което отстоянието между Сабик и Алдебаран ще бъде . Координатите на Сабик и се различават много по-силно в ректасцензия, отколкото в деклинация, тоест за оценката може да не отчитаме различните деклинации. Разликата в ректасцензиите е . За да я превърнем в съответната ъглова мярка, трябва да внесем корекция за ненулевата деклинация във вид на умножение по . Тази величина в случая надвишава и при оценката си може да я пренебрегнем. Затова може да запишем

**б)** Разстоянията до Сабик и Алдебаран намираме по дадените паралакси:

Както показахме, от Земята двете звезди са в практически противоположни направления. С достатъчна за целите ни точност може да приемем, че разстоянието от Алдебаран до Сабик в пространството е

Звездната величина на Алдебаран от Сабик намираме с формулата на Погсън:

Това не гарантира, че Алдебаран ще се вижда с просто око. Тъй като наблюдателят се смалява, намалява и диаметърът на зеницата му, при което граничната звездна величина се променя. Минималният регистрируем от ретината поток остава един и същ, тъй като чувствителността на ретината не се определя от размерите й. Звездите, които сега са на границата за видимост, трябва да създават толкова пъти по-голяма осветеност (спрямо предишните най-слаби видими звезди), колкото пъти по-малка е площта на промените зеници:

За новата гранична звездна величина спрямо старата () това означава

Тъй като , Алдебаран **ще се вижда**, макар и трудно. Оценката ни за подценява видимия блясък на Алдебаран, тъй като оценката ни за надценява реалното разстояние между звездите.

**в)** За първия телескоп потокът от Алдебаран става пъти по-голям, отколкото при наблюдение с просто око. Съответно, Алдебаран изглежда

пъти по-ярък.

При втория телескоп не всичката светлина, която се фокусира, попада в зеницата на наблюдателя. С други думи, т.нар. изходяща зеница (площта, през която лъчите излизат от телескопа успоредни) надвишава по диаметър зеницата на наблюдателя. За диаметъра на изходящата зеница имаме от подобните триъгълници

където и са фокусните разстояния на обектива и използвания окуляр. Частта от фокусирана светлина, която попада в зеницата, тогава е .

 Нека осветеността от наблюдавания обект е . Потокът при наблюдения с просто око се задава чрез , а потокът при наблюдения с телескоп се задава чрез . Отношението им намираме като

Алдебаран става 900 пъти по-ярък при наблюдения с втория телескоп. Може да се провери, че за първия телескоп изходящата зеница е изцяло в тази на наблюдателя.

*Критерии за оценяване (общо 21т.):*

***а)*** *– За правилна идея за намиране на ъгловото отстояние –* ***2т.***

*– За правилен коментар относно ректасцензиите и деклинациите на звездите –* ***1т.***

*– За краен числен резултат (допустимо отклонение 0.5 от 171.80) –* ***2т.***

*По-детайлни оценки получават пълния брой точки (и не повече) при правилно изпълнение.*

***б)*** *– За изразяване на разстоянията от Земята до звездите –* ***2т.***

*– За изразяване на разстоянието между звездите –* ***2т.***

*– За намиране на звездната величина на Алдебаран от Сабик –* ***2т.***

*– За намиране на граничната звездна величина –* ***3т.***

*– За сравнение и отговор –* ***1т.***

***в)*** *– За изразяване и пресмятане на отношението на яркостите при първия телескоп –* ***2т.***

*– За проверка, че увеличението при втория телескоп надвишава равнозеничното –* ***1т.***

*– За изразяване и пресмятане на отношението на яркостите при втория телескоп –* ***2т.***

*– За проверка на увеличението на първия телескоп –* ***1т.***