

IV НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

III кръг

УЧЕНИЦИ IX - X КЛАС

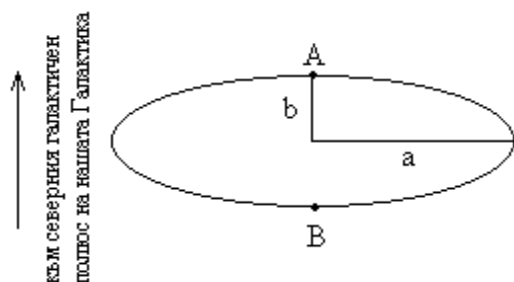
Задача 1. Нека вертикална цилиндрична колона се намира на екватора. При равенство около момента на местно пладне плътната сянка на колоната изчезва.

* Каква е продължителността на интервала от време, през който колоната не хвърля плътна сянка?

* Нека Р е произволна точка от цилиндричната повърхност на колоната. Когато Слънцето е точно в зенита, каква част от слънчевия диск осветява точката Р?

* Опишете качествено, при положение, че Слънцето е в зенита, как ще се изменя осветеността на цилиндричната повърхност на колоната от слънчевите лъчи, ако диаметърът ѝ расте неограничено?

Задача 2.



Мъглявината в Андромеда, или М31, е единствената видима с просто око галактика на северното небе. За наблюдател, намиращ се в М31, дискът на нашата Галактика ще изглежда като светло петно с елиптична форма.

• Оценете отношението $k = b / a$ на малката и голямата полуоси на тази елипса.

• Коя точка от нашата Галактика се намира по-близо до наблюдателя в М31 – А или В?

• В каква посока от негова гледна точка се върти нашата Галактика – по часовниковата стрелка или обратно?

• Къде приблизително се намира Слънцето – прерисувайте чертежа и означете положението на Слънцето с точка.

Обяснете своите отговори.

Координатите на апекса на Слънчевата система са $\alpha \approx 18^h$, $\delta \approx +30^\circ$. Галактичните полюси са точките, в които оста на нашата Галактика пресича небесната сфера. Северният галактичен полюс се намира в северната небесна полусфера.

Задача 3. Вероятно сте наблюдавали как около новолуние освен тънкия светещ сърп на Луната, се вижда и слабо сияние на "тъмната", неосветената от Слънцето страна на Луната, която е обърната към Земята (пепелна светлина).

* Оценете колко пъти видимият блясък на Луната в пълнолуние е по-силен от пепелната светлина на Луната в новолуние.

* Звездната величина на Луната в пълнолуние е $-12^m.7$. Каква е звездната величина на Луната в новолуние?

Забележка: Известно е, че дори във фаза новолуние Луната в повечето случаи изглежда като много тънък сърп, защото поради наклона на лунната орбита към еклиптиката, Луната в новолуние не се намира точно на правата, свързваща Земята и Слънцето. При тази задача светенето на тънкия сърп на Луната в новолуние да не се разглежда и размерите му в сравнение с тези на "тъмната" част от Луната да се пренебрегнат.

Задача 4. Кога се наблюдават по-продължителни окултации на звезди от Луната – когато Луната е в перигея на своята орбита, или когато е в апогея?

Посочете какви други условия въобще са необходими, за да се наблюдават по-продължителни окултации на звезди от Луната?

Практическа задача. В телескоп е наблюдавана визуално двойна звезда. От наблюденията е пресметнато, че едната звезда е два пъти по-лека от другата. На фиг.1 е показана видимата орбита на по-леката звезда около общия център на масите.

* Постройте върху нея орбитата на по-тежката компонента.

При провеждане на спектрални наблюдения се оказало, че по-тежката от двете звезди от своя страна е тясна двойна система, в която едната компонента е три пъти по-лека от другата. На фиг.2 е показана кривата на лъчевите скорости на по-леката звезда, получена по отместване на линиите в спектъра на звездата вследствие на ефекта на Доплер.

* Нарисувайте приблизително как изглежда орбитата на тази звезда и означете характерните точки – **a, b, c, d** – съответстващи на означените със същите букви точки върху кривата на лъчевите скорости. Как е ориентирана тя спрямо зрителния лъч?

* Нарисувайте върху графиката кривата на лъчевите скорости на по-тежката компонента.

Приемете, че зрителният лъч лежи в орбиталната равнина на тясната двойна система.

Справочни данни за всички възрастови групи:

Видим ъглов диаметър на Слънцето	$\delta = 30'$ (дъгови минути)
Видим ъглов диаметър на Луната	$\delta = 30'$ (дъгови минути)
Разстояние от Земята до Луната	$r = 380\,000\text{ km}$
Радиус на Луната	$R_L = 1740\text{ km}$
Звездна величина на Луната в пълнолуние	$m = -12^m.7$
Сидеричен лунен месец	27.3^d
Синодичен лунен месец	29.5^d