

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ
XVIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
<http://astro-olymp.org>

II кръг, 20 февруари 2015 г.
Ученици от 9-10 клас

1 задача. Затъмнения. През настоящата 2015 г. ще има четири затъмнения – слънчево затъмнение през март, лунно през април, едно слънчево и едно лунно затъмнение през септември. В първите часове на 19 февруари Луната е в новолуние. Синодичният лунен месец – периодът, през който се сменят лунните фази – е равен на 29.5 деноноция.

• Направете необходимите пресмятания и определете датите, на които ще се случат четирите затъмнения.

2 задача. Спътниците на Мелмак. Веселият филмов герой Алф е извънземно същество от планетата Мелмак, която има оранжево небе със зелени облаци и синя трева. Планетата обикаля около виолетово слънце. Нека предположим, че тя има два спътника – Близка луна и Далечна луна. Те се движат по орбитите си с периоди по-дълги от периода на околоосното въртене на планетата. Три от най-романтичните преживявания в биографията на Алф са се случили в моменти, когато:

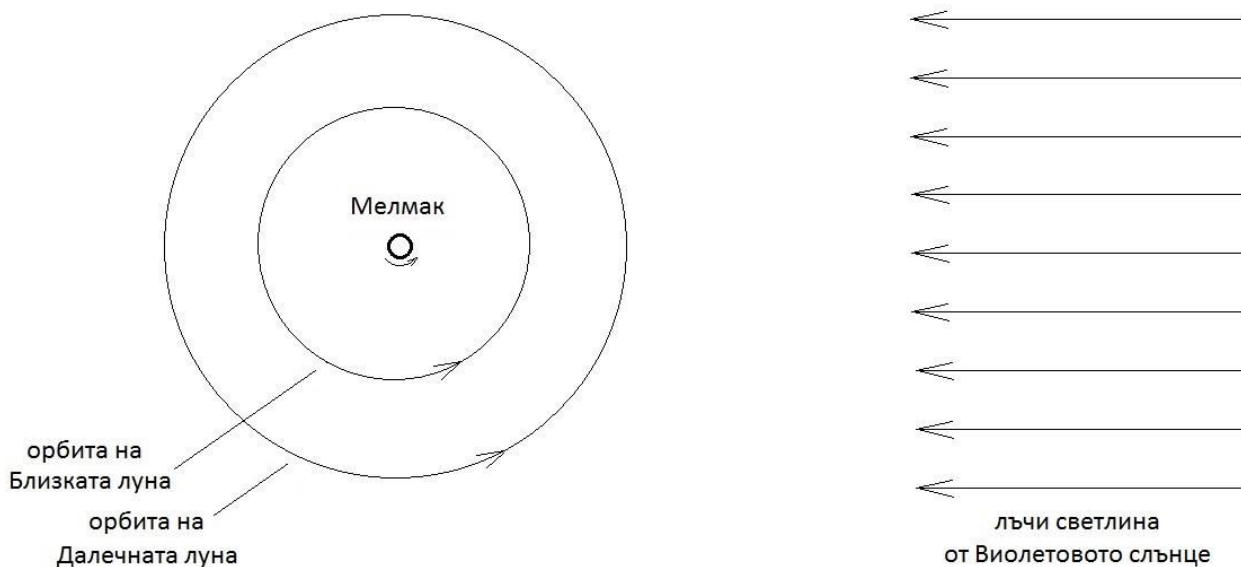
• А. Виолетовото слънце тъкмо е залязвало, Близката луна е сияела в зенита, а Далечната луна тъкмо е изгрявала.

• Б. Било е полунощ и се е виждал красив изгрев на Близката луна и още по-красив залез на Далечната луна.

• В. В 3 ч. след полунощ Близката луна е залязвала, а Далечната е била в зенита.

За всеки от случаите нарисуйте по една схема, като дадената по-долу, и отбележете положенията на Алф върху планетата и на двата спътника по орбитите им.

• Г. Какви са били фазите на луните във всички тези случаи?



3 задача. Най-голямата скорост. Земята се върти около оста си и едновременно с това обикаля около Слънцето по елиптична орбита. Всяка точка от земната повърхност, освен полюсите, участва в двете движения. Но различните точки се движат с различни скорости.

• Кога през денонощието, приблизително кога през годината и къде по земната повърхност трябва да застанем, за да се движим с най-голяма скорост относно Слънцето?

4 задача. Носталгия по Земята. В нашата Галактика, около една недалечна звезда е открита планета подобна на Земята. Нейната обиколка по екватора е 48000 километра, а едно завъртане около оста си, относно своето слънце, планетата прави за 48 часа. Земяните харесали новата планета и започнали да я заселват. Единственото, което не им харесвало, било това, че денонощието продължава 48 часа. Затова те си построили самолет, който лети със скорост 500 километра в час. Седнали в него и решили да обиколят планетата по екватора, надявайки се да съкратят дългото денонощие.

- А. В коя посока трябва да лети самолетът?
- Б. Каква ще бъде продължителността на денонощието за пътуващите в самолета?

Резултатът от това пътуване обаче, не допаднал на земните хора и те тръгнали да летят по паралел с такава планетографска ширина φ , че денонощието за тях да бъде точно 24 часа.

- В. Определете планетографската ширина на паралела, който са избрали заселниците.

5 задача. Голямата Мечка. Представете си, че пътувате с кораб в океана. Отначало седемте ярки звезди от “черпака” на съзвездие Голяма мечка за вас са незалязващи. Една нощ обаче, забелязвате, че около долна кулминация някои от тях започват да се “потопят” под хоризонта. След няколко нощи започват да се “скриват” във водите на океана всичките седем ярки звезди.

Разгледайте внимателно дадената карта и таблицата с координатите на звездите и отговорете на въпросите, като обясните своите отговори.

- А. В коя посока пътувате?
- Б. На каква географска ширина ще започнат да се скриват под хоризонта част от звездите от “черпака” на Голямата мечка?
- В. На каква географска ширина ще започнат да се скриват под хоризонта всички звезди от “черпака” на Голямата мечка?
- Г. Ако Вие виждате звездата Алкаид на зенитно отстояние $6^\circ 26'$, а от друг кораб, намиращ се на същата географска дължина, но на различна ширина, звездата също се вижда на зенитно отстояние $6^\circ 26'$, то какви са географските ширини на двата кораба?

Зенитно отстояние е ъгълът, който съдържа посоката към наблюдавания обект с посоката към зенита.

Таблица
съдържаща екваториалните координати
на седемте ярки звезди от съзвездие Голяма мечка

Звезда	Ректасцензия	Деклинация
α <i>UMa</i> - Дубхе	11 ^h 03 ^m 44 ^s	61° 45'
β <i>UMa</i> - Мерак	11 01 50	56 23
γ <i>UMa</i> - Фекда	11 53 50	53 42
δ <i>UMa</i> - Мегрец	12 15 26	57 02
ϵ <i>UMa</i> - Алиот	12 54 02	55 58
ζ <i>UMa</i> - Мицар	13 23 56	54 56
η <i>UMa</i> – Алкаид (Бенетнаш)	13 47 33	49 19

