

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

II кръг - решения
4 март 2007 г.

Ученици от 5-6 клас

1 задача. На 4 март астрономи любители в Париж наблюдават изгрева на Слънцето. Дали по същото това време астрономите любители във Варна могат да видят съзвездие Бик?

Решение: Варна и Париж са в Европа. Варна е на изток от Париж. Затова във Варна Слънцето изгрява по-рано, отколкото в Париж. В момента, когато астрономите любители наблюдават как изгрява Слънцето в Париж, във Варна то вече е изгряло и е ден. През деня небето е много светло (поради разсейването на слънчевата светлина от въздуха) и звездите не могат да се виждат. Ето защо астрономите във Варна не могат да видят не само съзвездие Бик, но и което и да било друго съзвездие.

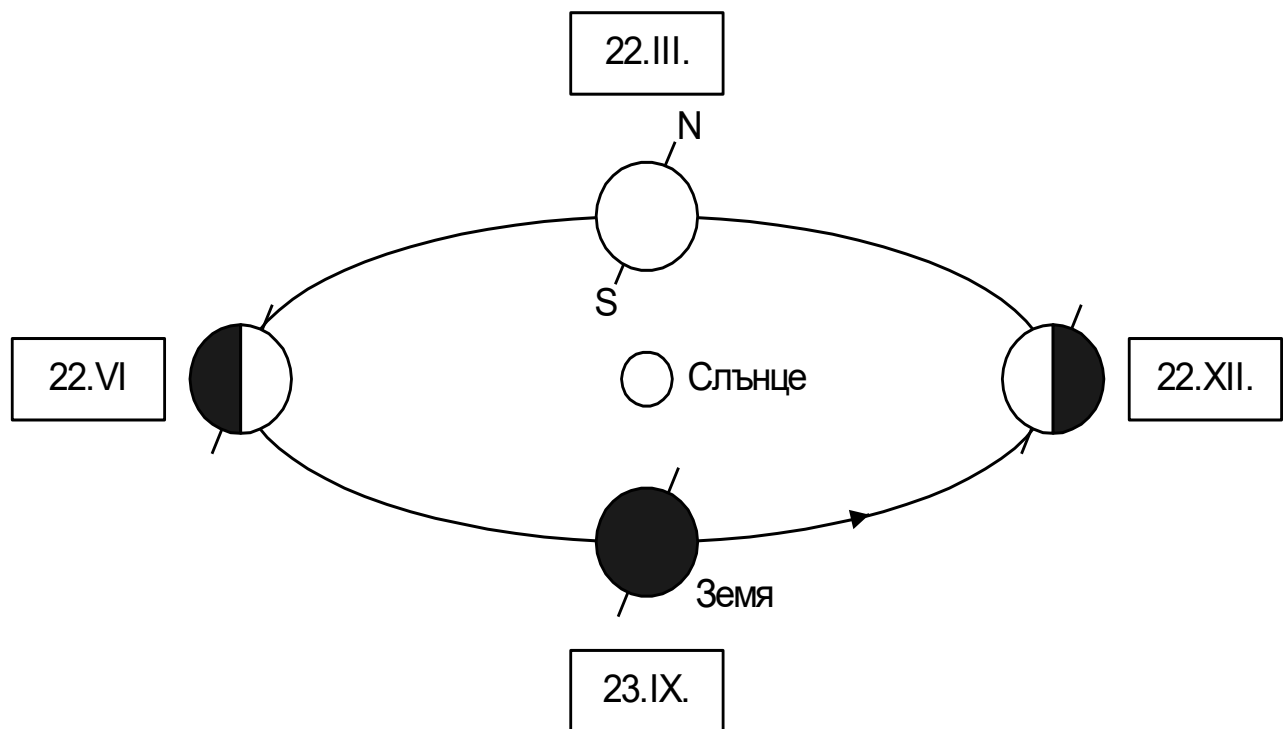
2 задача. Участничка в астрономическата олимпиада от V клас тежи 36 килограма. Тя вече знае, че на Луната би тежала само 6 килограма. Петокласничката си мечтае да бъде като Пипи Дългото чорапче и да може да вдигне кон. Е, ако не на Земята, то поне на Луната. Конят тежи 216 килограма. Пресметнете колко би тежал конят на Луната. Как мислите, ще можете ли вие наистина да го повдигнете там?



Решение: Петокласничката би тежала на Луната $36 \text{ кг} : 6 \text{ кг} = 6$ пъти по-малко, отколкото на Земята. Това означава, че Луната създава на своята повърхност 6 пъти по-слабо гравитационно притегляне, отколкото притеглянето на повърхността на Земята. Следователно на Луната конят би тежал $216 \text{ кг} : 6 \text{ пъти} = 36 \text{ кг}$. Колко тежък предмет можем да вдигнем, зависи от нашите сили. Можем да допуснем, че макар и трудно, на Земята петокласничката е способна поне леко да повдигне своя съученичка със същото тегло – 36 кг. Тогава вероятно тя би могла да се справи и с повдигането на коня на Луната, който там ще има тегло 36 кг. Затруднения биха й създали нейният скафандър и разбира се, скафандърът на коня. Но тези затруднения могат да се елиминират, ако си представим, че момичето и конят се намират в изолирана лунна база, където има въздух за дишане. По-сериозна пречка би се оказало това, че момичето трудно ще намери начин да обхване с ръцете си коня, за да го повдигне.

3 задачи. В празните правоъгълници на дадената схема напишете датите, на които отговарят положенията на Земята при нейното движение около Слънцето. С какво са свързани тези дати?

Решение:



Земята се върти около своята ос и обикаля около Слънцето. Оста на Земята е наклонена. При движението на Земята около Слънцето оста на Земята остава наклонена по един същ начин през цялото време. На 22 декември оста на Земята е ориентирана спрямо Слънцето така, че северното полукуълбо се огрява по-малко от Слънцето, отколкото южното. Тогава казваме, че за нас започва астрономическата зима. Дните около тази дата са най-кратки, а нощите най-дълги. В южното полукуълбо пък започва астрономическото лято. На 22 март оста на Земята е ориентирана спрямо Слънцето така, че Слънцето огрява еднакво северното и южното полукуълбо. Денят е равен на нощта, имаме равноденствие. Започва астрономическата пролет за северното полукуълбо на Земята. На 22 юни оста на Земята е ориентирана така, че северното полукуълбо се огрява по-добре от Слънцето, отколкото южното. За нас започва астрономическото лято. Около тази дата дните в северното полукуълбо са най-дълги, а нощите най-кратки. На 23 септември отново северното и южното полукуълбо се огряват еднакво от Слънцето, денят е равен на нощта. Започва астрономическата есен.

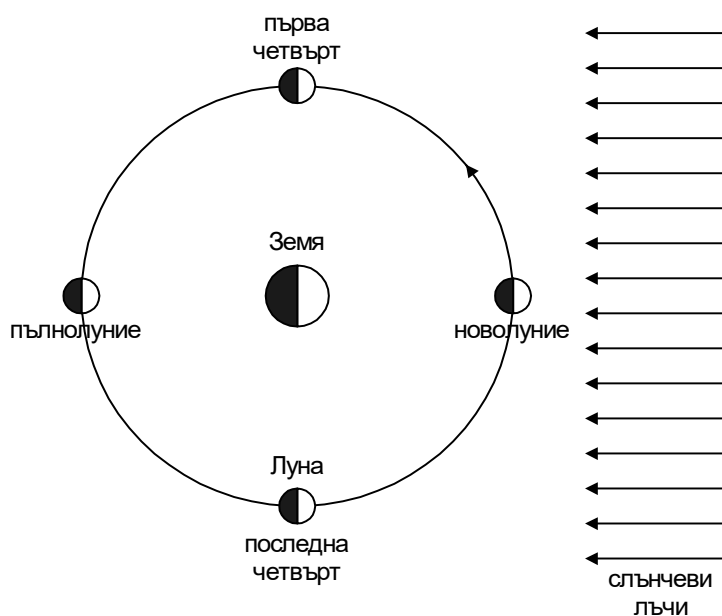
4 задача. При движението си около Земята, Луната се огрява по различен начин от Слънцето и ние наблюдаваме смяната на лунните фази в следната последователност: новолуние, първа четвърт, пълнолуние, последна четвърт.

- В нощта на 3 срещу 4 март 2007 г. имаше лунно затъмнение. В каква фаза е била тогава Луната?

- Вие сте космически туристи на Луната. През прозрачните стени на херметичния лунен хотел наблюдавате смяната на фазите на Земята. Когато виждате Земята в «новоземие», в каква фаза е Луната за земните наблюдатели? А когато Земята е в «първа четвърт», в «пълноземие», в «последна четвърт»?

Нарисувайте подходяща схема и обяснете своите отговори.

Решение:



Лунно затъмнение става, когато Луната попадне в сянката, хвърляна от Земята. За да има лунно затъмнение Земята трябва да е между Слънцето и Луната и трите тела да са приблизително на една права линия. От схемата се вижда, че тогава Луната трябва да е във фаза пълнолуние. (Не при всяко пълнолуние обаче се получава лунно затъмнение. Причината е, че орбитата на Луната около Земята е леко наклонена спрямо плоскостта, в която Земята обикаля около Слънцето).

Когато за лунния наблюдател Земята е в "новоземие", тя трябва да е обърната към него с тъмната си, неосветена от Слънцето страна. От схемата виждаме, че тогава за земния наблюдател Луната е в пълнолуние – виждаме изцяло осветената ѝ от Слънцето страна. По подобен начин съобразяваме, че когато за лунния наблюдател Земята е в "пълноземие", то за земния наблюдател Луната е в новолуние. Лунният наблюдател би нарекъл "първа четвърт" онази фаза на Земята, която следва след "новоземие" и предшества "пълноземието". Отново на схемата виждаме, че тогава за земния наблюдател Луната ще бъде в последна четвърт. Остава да споменем, че когато Земята за лунния наблюдател е в "последна четвърт", Луната за земния наблюдател е в първа четвърт.

5 задача.

- Кое небесно тяло наричаме Зорница? А Вечерница?
- “Настъпва вечерният здрач. В тъмнеещото небе първа заблестява на изток Вечерницата, а след нея – и другите звезди.” След като прочетете внимателно това описание, открийте грешките в него и дайте обяснение за тях.

Решение: Зорница и Вечерница наричаме планетата Венера, която можем да видим на небето с невъоръжено око като най-яркото светило след Слънцето и Луната. Непосветените в астрономията и непознаващите съзвездията не могат да я различат от звездите – за тях тя просто е една много ярка звезда. Венера се наблюдава или вечер на запад след залеза на Слънцето и тогава я наричаме Вечерница, или сутрин на изток преди изгрева на Слънцето и тогава ѝ казваме Зорница. В дадения текст има две грешки. Първата е, че Вечерницата заблестява на изток. Втората е, че от текста се подразбира, макар и не съвсем явно, че Вечерницата е звезда: “... заблестява на изток Вечерницата, а след нея – и другите звезди.” Както вече отбелязахме, Вечерницата не звезда, а е едно от имената, с които наричаме планетата Венера.