

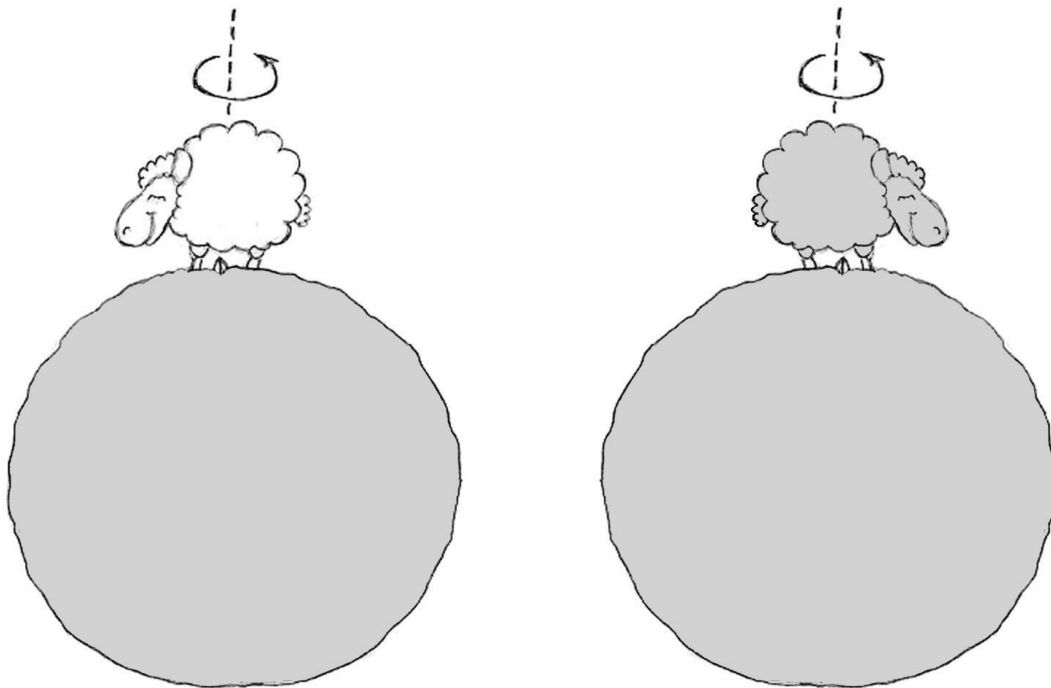
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
НАЦИОНАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА
ПО АСТРОНОМИЯ

VIII НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

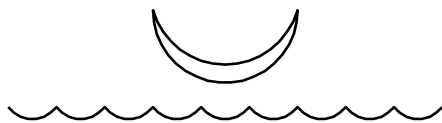
III кръг
5 март 2005 г.

Ученици 7-8 клас

Задача 1. Както знаете, Малкият принц живее на един от най-малките астероиди в Слънчевата система. Освен Малкия принц, на астероида има три вулкана, една роза и една овца. Овцата не е съвсем обикновена – от едната страна е снежно бяла, а от другата черна. Черната страна на овцата, както и самият астероид, отразява 2% от падналата върху нея светлина. Бялата страна на овцата отразява 96% от светлината. Веднъж, както си стояла на северния полюс на астероида, овцата заспала. Астероидът се върти около оста си, така че овцата се обръща ту с бялата, ту с черната си страна към наблюдателя. Ако площта на “видимия диск” на овцата е 30 пъти по-малка от площта на видимия диск на астероида, с колко звездни величини ще се променя видимият блясък на астероида за земния наблюдател?



Задача 2.



При какви условия можем да видим Луната като лодка над хоризонта на екватора, както е показано на рисунката? Кога през годината може да се случи това? Наклонът на лунната орбита към еклиптиката да не се отчита. Лунната “лодка” е точно хоризонтално уравновесена.

Задача 3. Нарисувайте приблизително на звездната карта еклиптиката. Означете със съответните числени стойности координатните линии за ректасцензията и деклинацията. Нанесете приблизително видимите положения на планетите на днешния ден (5 март 2005 г.). Използвайте данните от таблицата.

Планета	Меркурий	Венера	Марс	Юпитер	Сатурн
α	$23^{\text{h}}58^{\text{m}}$	$22^{\text{h}}41^{\text{m}}$	$19^{\text{h}}21^{\text{m}}$	$13^{\text{h}}05^{\text{m}}$	$7^{\text{h}}29^{\text{m}}$
δ	$0^{\circ}12'$	$-10^{\circ}15'$	$-23^{\circ}47'$	$-5^{\circ}17'$	$21^{\circ}57'$

Кои от планетите биха се виждали в нощта на 5-ти срещу 6-ти март и кои – не?

Задача 4. На 10 октомври 2004 г. Луната е в съединение с Венера. На 12 октомври същата година. Луната е в съединение с Юпитер. На 28 октомври има лунно затъмнение. А на 4 ноември има съединение на Венера с Юпитер. Нарисувайте приблизително как са били разположени по своите орбити Венера, Юпитер и Земята на 4 ноември 2004 г. Обяснете вашето решение.

Задача 5. Два спътника се движат по кръгови орбити в равнината на земния екватор. Единият се движи в посоката на въртенето на Земята, а другият в обратна посока. В даден момент от време за един наблюдател на земния екватор двата спътника минават едновременно през зенита. След три часа спътниците отново преминават едновременно през зенита на същия наблюдател, и така на всеки три часа.

Какви са орбиталните периоди на двата спътника? Кой от спътниците е на по-висока орбита? Каква е разликата във височините на двата спътника?

Ако спътникът, движещ се в обратна посока, е на височината на геостационарната орбита, през какъв интервал от време ще се случват срещите на спътниците в зенита на наблюдателя? Какъв е периодът на спътника, който се движи в правата посока? Стигнете до отговора само посредством разсъждения, без формули и дълги пресмятания.

Справочни данни:

Маса на Земята	$5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Гравитационна константа	$6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 / \text{kg} \cdot \text{s}^2$
Звездно денонощие	$23^{\text{h}}56^{\text{m}}04^{\text{s}}$