

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО, МЛАДЕЖТА И НАУКАТА
XVI НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

ОБЛАСТЕН КРЪГ – 23.02.2013 г.

ТЕМА ЗА ВЪЗРАСТОВА ГРУПА – XI-XII КЛАС

1 задача. В кратера Мьостинг. Вие сте на Луната, в средата на кратера Мьостинг, който се намира в центъра на видимия от Земята лунен диск. Кратерът има диаметър 26 км и височина на обграждащия го вал 2.8 км.

- **а.** Какво ще виждате в небето по време на лунната нощ? А по време на лунния ден?
- **б.** Опишете един слънчев изгрев. Помислете за необикновените детайли, които ще видите.
- **в.** Кога през лунната нощ за Вас ще бъде най-тъмно? Отговорете само качествено.
- **г.** Има ли обстоятелства при които ще бъде по-тъмно от обикновената нощ? Опишете какво ще наблюдавате тогава. В коя част от денонощието може да се случи това?
- **д.** Пресметнете колко ще продължава за Вас лунният ден – интервалът между изгрева и залеза на центъра на видимия слънчев диск.

Приемете, че орбитите на Луната и Земята са кръгови и няма физически и оптически либрации.

2 задача. Обитаеми планети. Една от близките до Слънцето звезди – Gliese 581 – се намира на разстояние около 20 светлинни години. Тя е червено джудже със светимост 77 пъти по-слаба от светимостта на Слънцето. Около тази звезда са открити шест планети, данните за които виждате в таблицата.

Планетна система на Gliese 581

Планета (Обозначение)	Маса (Земни маси)	Голяма полуос на орбитата (астр. единици)	Орбитален период (Земни денонощия)
Gliese 581 e	1.7	0.028453	3.14867
Gliese 581 b	15.6	0.040616	5.36841
Gliese 581 c	5.6	0.072993	12.9191
Gliese 581 g	3.1	0.14601	36.562
Gliese 581 d	5.6	0.21847	66.87
Gliese 581 f	7.0	0.758	433

Зоната благоприятна за живот около нашето Слънце се простира от 0.8 до 2.0 астрономически единици разстояние. Това е зоната, в която на планетите с достатъчно атмосферно налягане на повърхността може да има течна вода.

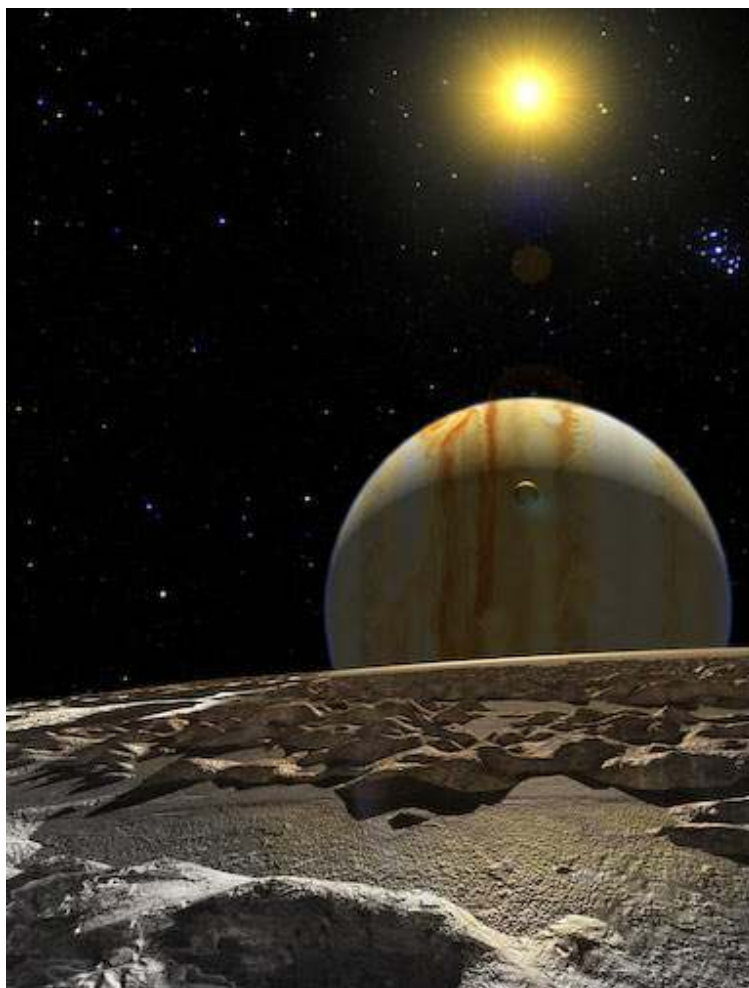
- Какво може да се каже за възможността да има обитаеми планети около Gliese 581?

Предайте листа с условията на задачите заедно с писмената си работа на квесторите!

3 задача. Космическа картина. Фантастичният пейзаж, който виждате, е от повърхността на Европа – спътник на Юпитер (Фиг. 1). Представете си, че наистина сте там, като член на бъдеща междупланетна мисия, и имате шанса да се любувате отблизо на величествената планета гигант.

- Дали наистина може да се види това, което е изобразено на картината? Изследвайте я внимателно, като направите необходимите построения и измервания и преценете правилно ли е нарисувана тя. Не обръщайте внимание на видимите размери на Слънцето и на звездното небе.

Напишете Вашето име на този лист!



Фиг. 1. Космическа картина – Европа

Предайте листа с условията на задачите заедно с писмената си работа на квесторите!

4 задача. Сближения със Земята. Освен големите планети и планетите джужета, в Слънчевата система има и многобройни астероиди и комети, които обобщено се наричат “малки тела”. Едно такова “малко тяло” е наблюдавано упорито от група астрономи в продължение на повече от десет години. Те установяват, че то се доближава до Земята на всеки три години. Пресметнете какъв период на обикаляне около Слънцето би могло да има това тяло.

5 задача. Два кораба. Два космически кораба се изстрелват едновременно от едно и също място на земния екватор и тръгват по кръгови екваториални орбити с височина 500 км в две противоположни посоки.

- **а.** Пресметнете орбиталния период на спътниците.
 - **б.** Първият кораб каца на Земята, след като е направил 26 обиколки около нея, а вторият – след като е направил 27 обиколки. Определете на какво разстояние от мястото на изстрелване каца първият кораб.
 - **в.** Определете разстоянието между местата на кацане на двата кораба.
- Приемаме, че орбитите на корабите се различават съвсем незначително, колкото двата кораба, движещи се в противоположни посоки, да не се сблъскват при срещите си.

Справочни данни:

Синодичен период на Луната	29.5 денонощия
Радиус на геостационарната орбита	42 164 км
Радиус на Земята	6378 км
Маса на Земята	6×10^{24} кг
Гравитационна константа	6.67×10^{-11} м ³ /кг.сек ²
Радиус на орбитата на Европа	671 000 км
Диаметър на Юпитер	143 000 км

Предайте листа с условията на задачите заедно с писмената си работа на квесторите!