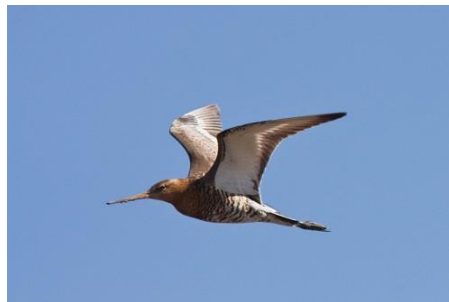


МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
XX НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ

Национален кръг на олимпиадата по астрономия
Теоретичен тур – 6 май 2017 г. - решения
Възрастова група VII-VIII клас

1 задача. Рекорден полет.

Прелетна птица от вида пъстроопашат крайбрежен бекас е поставила рекорд по дължина на полет без спиране. На 29 август 2007 г. тя е отлетяла от полуостров Avinof в Аляска, САЩ ($\varphi_1 = 59^{\circ}48'53''$ с.ш., $\lambda_1 = 164^{\circ}07'38''$ з.д.), и след 9 денонощия непрекъснат полет без кацане за сън и почивка е стигнала до брега на река Piako в Нова Зеландия ($\varphi_2 = 37^{\circ}27'12''$ ю.ш., $\lambda_2 = 175^{\circ}31'31''$ и.д.).



- А) Да предположим, че птицата е тръгнала в 6 часа сутринта по местно време от Аляска. На коя дата и в колко часа по местно време тя е пристигнала в Нова Зеландия?
- Б) Колко изгрева на Слънцето е видяла птицата по време на своя полет?
- В) На 29 август Луната е била в пълнолуние. Колко лунни изгрева е видяла птицата?
- Г) Оценете приблизително разстоянието, което е прелетяла птицата. Пренебрегнете разликата в географските дължини на двата пункта. Средният радиус на Земята е 6371 км.

2 задача. Кеплер-11. Планетната система Кеплер-11 е открита от космическия телескоп Кеплер през 2011 г. Централната звезда Кеплер-11a е подобна на Слънцето. Около нея по кръгови орбити се движат шест планети. Предполага се, че те са покрити с дълбоки водни океани и обвити с плътни атмосфери.

Данни за планетите от системата Кеплер-11

Планета	Маса (земни маси)	Радиус (земни радиуси)	Орбитален период (дни)	Голяма полуос (астр. единици)
b	1.9	1.8	10.3039	0.091
c	2.9	2.87	13.0241	0.107
d	7.3	3.12	22.6845	0.155
e	8.0	4.19	31.9996	0.195
f	2.0	2.49	46.6888	0.250
g	<25	3.33	118.3807	0.466

- Вие сте странстващ галактически художник и търсите красиви космически пейзажи за рисуване. Спускате се в горните слоеве на атмосферата на Кеплер-11d. Какъв ще бъде видимият ъглов диаметър на Кеплер-11e в небето над вас в момент на максимално сближение между двете планети? А ако сте на планетата Кеплер-11b, какъв ще бъде видимият диаметър на Кеплер-11c при максимално сближение? С какви обекти от нашето земно небе бихте ги сравнили?

- Орбитите на шестте планети лежат почти точно в една и съща равнина. Често от една планета може да се наблюдава преминаване (пасаж) на друга планета пред звездата. Изберете една планета, на която да отидете, за да наблюдавате най-значително закриване на светлината на звездата от преминаващата пред нея друга планета. Коя трябва да е другата планета? Нарисувайте в подходящ мащаб как ще изглежда планетата, преминаваща на фона на звездата. Радиусът на звездата е 116 земни радиуса.

3 задача. 3 задача. Планетата на островите. Космонавт етнограф изучава културата на разумни същества, обитаващи далечна планета. Ето неговия доклад до Института по екзопланетен фолклор: „Планетата е покрита с воден океан, в който са пръснати малки острови. Съществата са амфибии, пътешестващи еднакво бързо по суша и във вода. На Синия остров живее Магьосникът, който управлява звездите. Там звездите нито изгряват, нито залязват. На 7 дни път от този остров е Островът на истуканите, където в един ден от годината, наречен Денят на чудесата, по пладне истуканите не хвърлят сенки. Никой не ходи там тогава, защото е страшно да останеш без сянка. На още 7 дни път точно в същата посока е Слънчевият остров. Там също в Деня на чудесата и само в този ден екзопланетното Слънце изобщо не залязва и всички празнуват. Ако се продължи още 28 дни отново в същата посока, се стига до Зеления остров. Там живее Вълшебницата, която си съперничи с Магьосника и също е не позволява на звездите да изгряват и залязват.”

- Нарисувайте схема на планетата и островите, описани в доклада.
- Определете наклона на оста на планетата (ъгъла, който оста на въртене сключва с перпендикуляра към планетната орбита).

Справочни данни:

Радиус на Земята 6371 км

Астрономическа единица 150×10^6 км