

Анкета

пожалуйста, заполните полностью
печатными буквами

Фамилия: Меркулова

Имя: Миглена

Отчество: Моевцова

Дата рождения: 16.07.2008

Город: Варна

Школа: МГ „Д-р Петър Берон“

Класс: 9

Домашний и/или мобильный телефон:

0883816617

E-mail: miglena.merkulova@gmail.com

Место занятий астрономией (школа, кружок и т.п.):

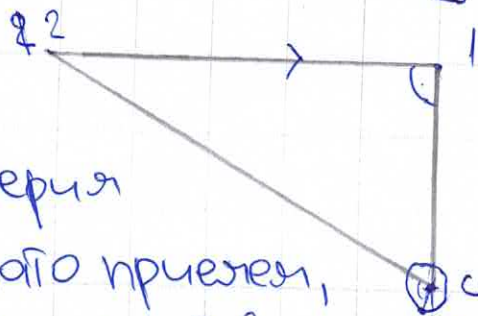
ЦАОП „Николай Коперник“ - Варна

ФИО учителя (полностью), подготовившего к олимпиаде (если есть):

Ева Ботурова
Стефанова

Его предмет: Астрономия

Нека ни разстояние на предминаване е $r = 430 \text{ km}$, а видимият ъгъл размер на Диккинеш това е $\delta = 7'$. Това се случва, когато станцията е в



положение 1. От тези данни можем да намерим

$2R$ на астероида, като приемем, че той има приблизително кръговидна форма и използваме формулата за видим ъгъл размер, която е следната:

$$2R = r \delta \frac{\pi}{180 \cdot 60} = \frac{430 \cdot 7 \cdot \pi}{180 \cdot 60} \approx 833 \frac{\text{km}}{6}$$

↑ превр. на δ в rad

Приемаме, че Селам се движи около Диккинеш по кръгова орбита и за да намерим периода му на обиколка T около астероида, най-лесният начин ще бъде да използваме III закон на

Кеплер

$$\frac{a^3}{T^2} = \frac{G(M+m)}{4\pi^2},$$

където a е радиусът на орбитата на спътника, а

M и m са съответно масите на астероида и спътника му, като на по-късен етап може и да пренебрегнем масата на спътника m .

$$M = V\rho = \frac{4}{3}\pi R^3\rho, \text{ където } \rho \text{ е}$$

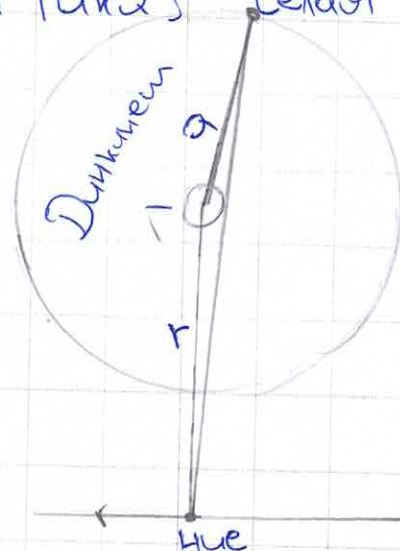
$$M = \frac{4}{3}\pi R^3\rho = \frac{4}{3}\pi R^3\rho$$

плътността на
камените и можем да приемем,
че $\rho \approx 2 \text{ g/cm}^3 = 2000 \text{ kg/m}^3$ и за двата

⇒ $\frac{a^3}{r^3} = \frac{G \frac{4}{3}\pi R^3\rho (R^3 + R'^3)}{4\pi r^2}$ радиус на сателита

$$\frac{a^3}{r^3} = \frac{G\rho(R^3 + R'^3)}{3r^2}$$

В първата снимка положението на астероида и сателита му изглеждат така, че и по-късно вземат мястото
Диккинен, нас и Селая е
много малък, можем да направим
визуално приближение, че
разст. от нас до Селая е
 $r + a \text{ km}$

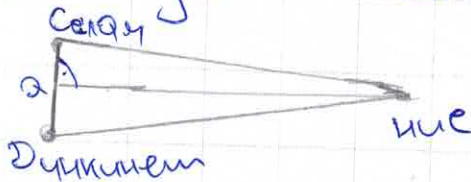


Визуалният ъгъл размер δ' на
Селая на снимка 1 ще е

$$\delta' = \frac{\delta}{74} \approx 1,8'$$

На втората снимка винаги и двете
части на сателита S имат завъртяни
селе се поглед на 90° от 1 снимка ⇒
можем да приемем, че това е истинският
разст. между обектите и те се наблюдават
вертикално успоредно на нас (перпендикулярно на
лъча на зрение)

по следния начин:



Това не е особено точно приближение и в действителност нещата най-вер-

оятно изглеждат така:

Но можем да си

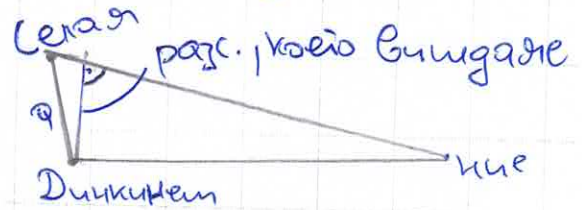
позволим това приближение

и от силата можем да

получим, че $a = \frac{52}{13} 2R = \frac{52}{13} \cdot 8R = 8R$ km ≈ 3432 m

Села също можем да заделим в 3m закон

Но също $2R' = (r+a) \frac{\pi}{180 \cdot 60}$ - диаметър на сел. [на Кеплер



$$\Rightarrow T^2 = \frac{a^3 \cdot 3\pi}{G \rho (R^3 + R'^3)}$$

$$T^2 = \frac{8R^3 \cdot 3\pi}{G \rho \cdot R^3}$$

$$\Rightarrow T = \sqrt{\frac{3 \cdot 8^3 \cdot \pi \cdot 10^{11} \cdot 68}{6,67 \cdot 2000}}$$

$$2R' = \frac{3400 \cdot 18 \cdot 31}{180 \cdot 60} \approx 1,7 \text{ m, което}$$

срочно диаметър $2R = 8336$ m е преобладаващо малко

$$T = 3,8 \cdot \sqrt{\frac{8^4 \cdot 10^8}{2,617}}$$

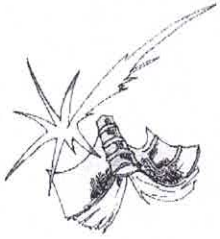
$$T = \frac{3,8 \cdot 10^4 \cdot 2}{2,5} \cdot \frac{1}{60 \cdot 60 \cdot 24} \approx 2,2$$

\Rightarrow Периодът на обикане на Селаян около Динкинеш е около $2,2$.

Това естествено е доста неточен

метод, но периодът е в сиз е в

този порядък.

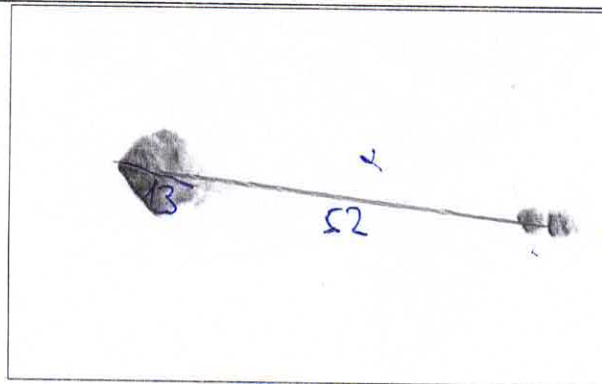
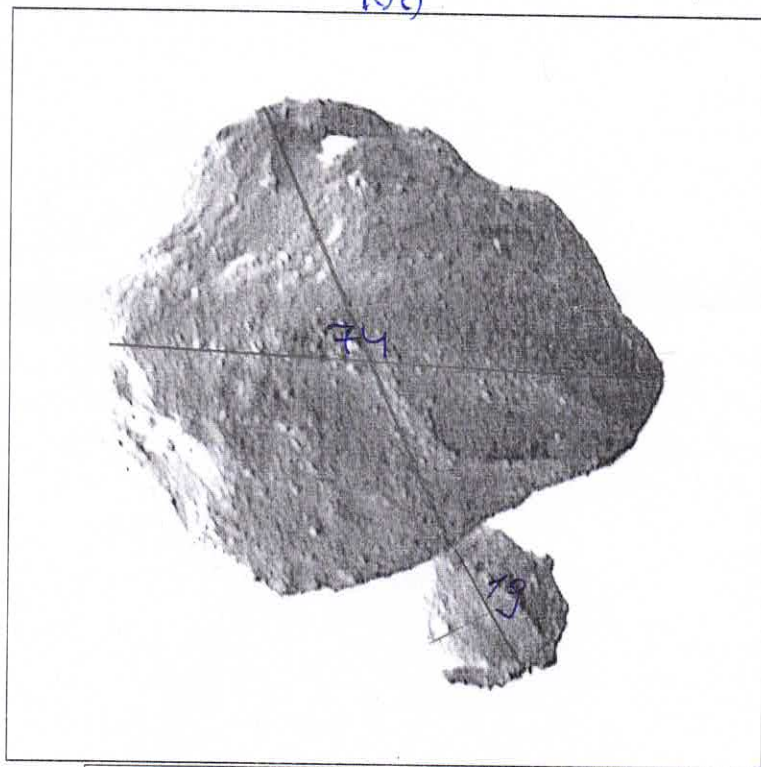


XXXI Санкт-Петербургская
астрономическая олимпиада
практический тур

2024
3
марта

9 класс

Вам даны два изображения астероида Динкинеш и его контактно-двойного спутника Селам, полученные при их пролете АМС "Лусу". Известно, что первая фотография была сделана, когда АМС пролетала на минимальном расстоянии (430 км) от Динкинеша, причем максимальный угловой размер Динкинеша на ней составляет $7'$. Оцените период обращения Селама вокруг Динкинеша, если известно, что они оба являются силикатными (каменными) астероидами.



Решения задач и результаты олимпиады будут размещены на сайте

<http://school.astro.spbu.ru>

8