

# II етап відбору на IOAA-Jr 2024. КР№3

Зірочка (\*) указує, що запитання обов'язкове

---

1. Електронна адреса \*

---

2. Прізвище, ім'я, по-батькові

---

### 3. 1. Непланетянське зміщення. \*

1 бал

Дві планети, на яких живуть непланетяни розташовані в різних галактиках. Непланетяни з загадкової планети "Один" бачать дуже красиву спіральну галактику з червоним зміщенням  $z = 0.034$ . А от непланетяни з загадкової планети "Два" бачать цю саму галактику з червоним зміщенням  $z = 0.057$ . Так трапилось що планети "Один" та "Два" та спіральна галактика зортовані на одній прямій. Ще цікавіше від того, що для спостерігачів з обох планет закрутка рукавів спіральної галактики однакова.

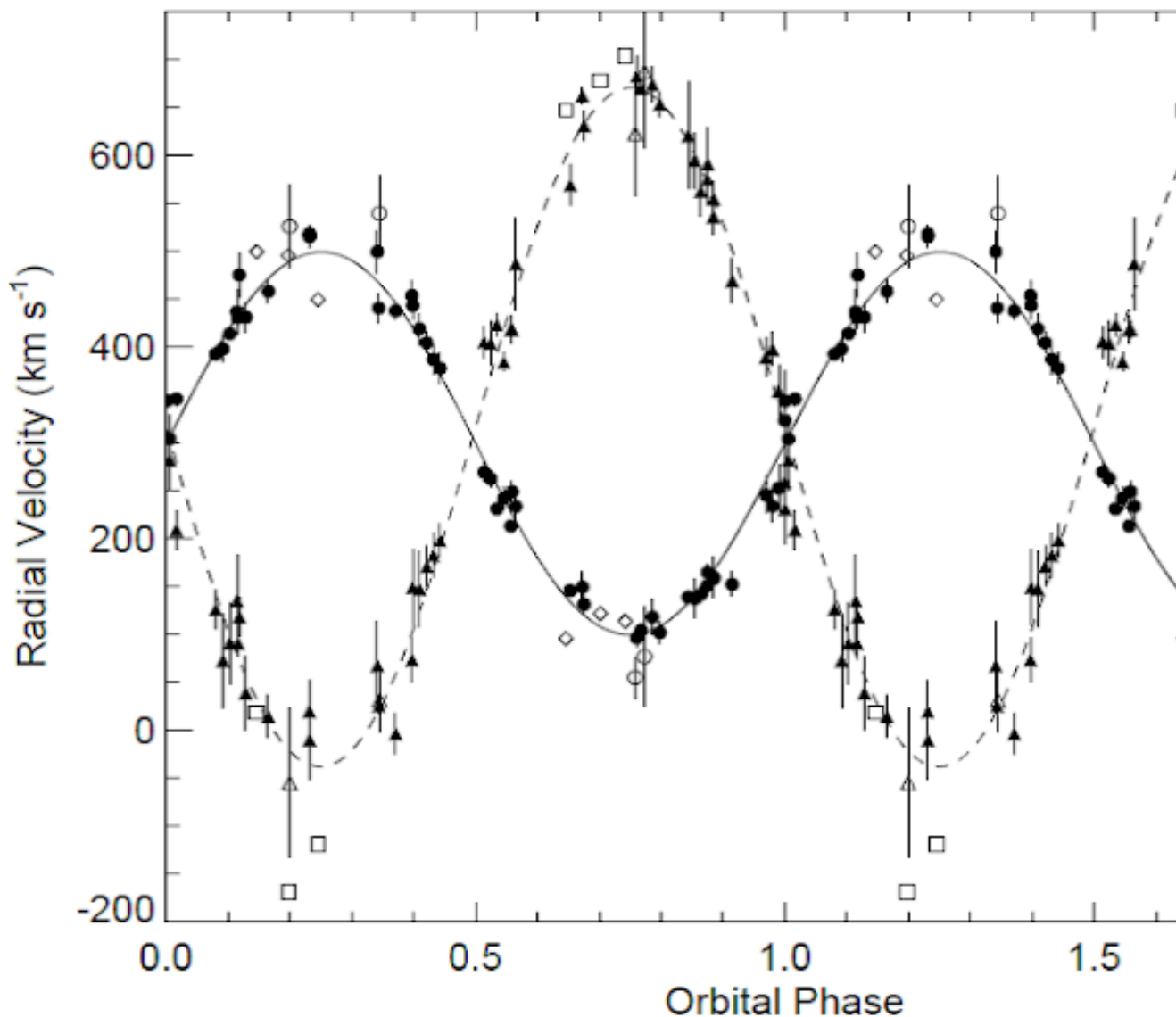
- Знайдіть відстань між непланетянами з планет "Один" та "Два".
- Скільки часу буде йти радіоімпульс з планети "Два" на планету "Один" чи не стане на заваді сигналу спіральна галактика?
- На скільки зміщенна лінія  $H\alpha = 6562\text{Å}$  в спектрі галактики де знаходиться планета "Один" для спостерігачів з планети "Два".

Надіслані файли:

#### 4. 2. Променеві швидкості. \*

На графіку зображені криві променевих швидкостей подвійної зоряної системи. По осі абсцис відкладено час в частках періоду обертання зір навколо спільного центра мас. Цей період складає 2.2474 діб. По осі ординат – променева швидкість (швидкість уздовж нашого променю зору) у км/с. Відомо, що велика піввісь орбіти менш масивної зорі відносно більш масивної складає 0,144 а.о. Визначте:

- 1) Маса зір у масах Сонця;
- 2) Нахил орбіти до картинної площини;
- 3) Модуль просторової швидкості системи, якщо відомо, що її власний рух складає  $0,5''/\text{рік}$ , а річний паралакс дорівнює  $0,005''$ .



Надіслані файли:

### 5. 3. Галактика в сузір'ї Жирафа \*

1 бал

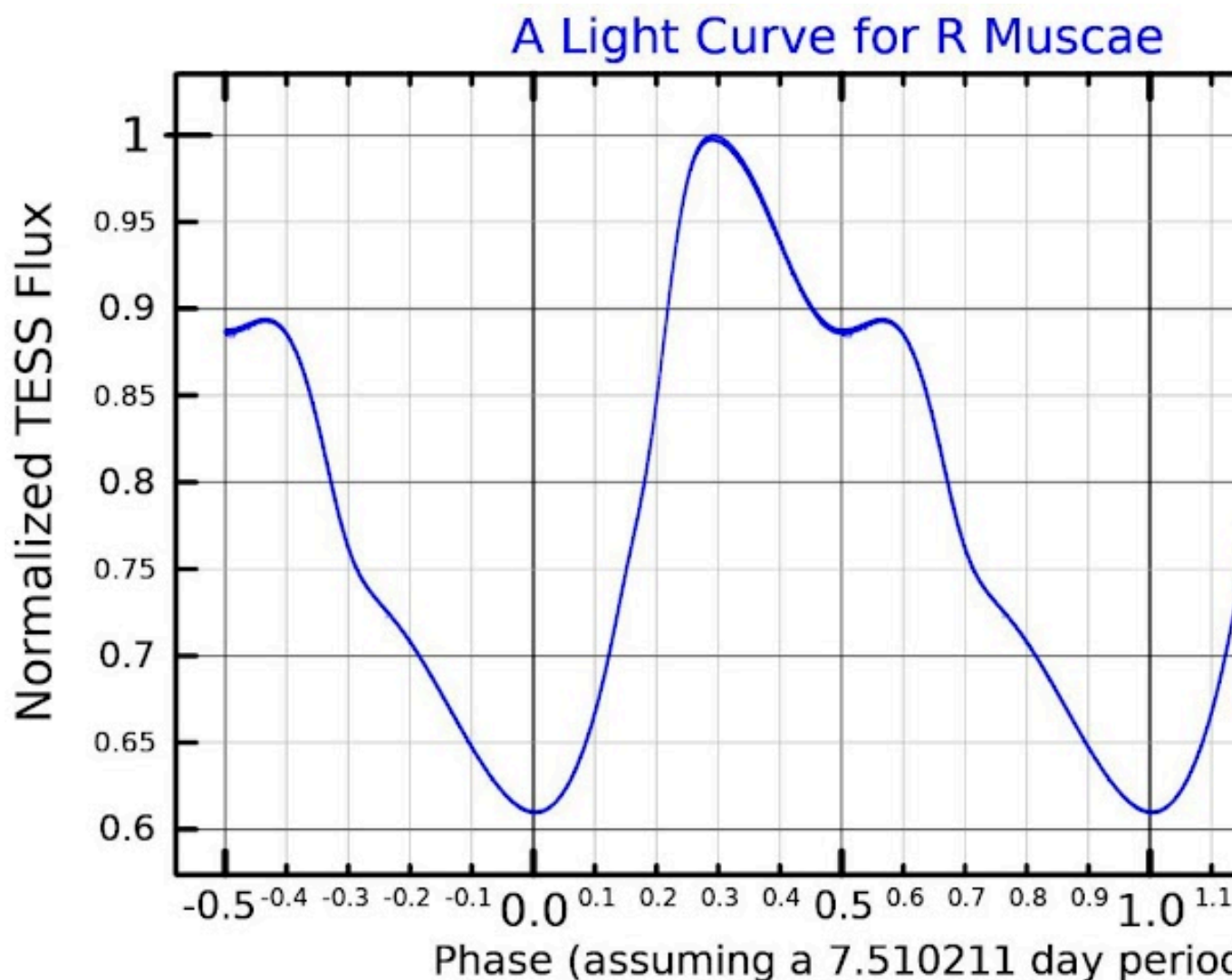
MACS0647-JD — галактика в сузір'ї Жирафа. Це була найбільш далека відкрита галактика до квітня 2022 року. Червоне зміщення галактики 10.7. Оцініть відстань до галактики.

Надіслані файли:

### 6. 4. Юний астроном і цефеїда. \*

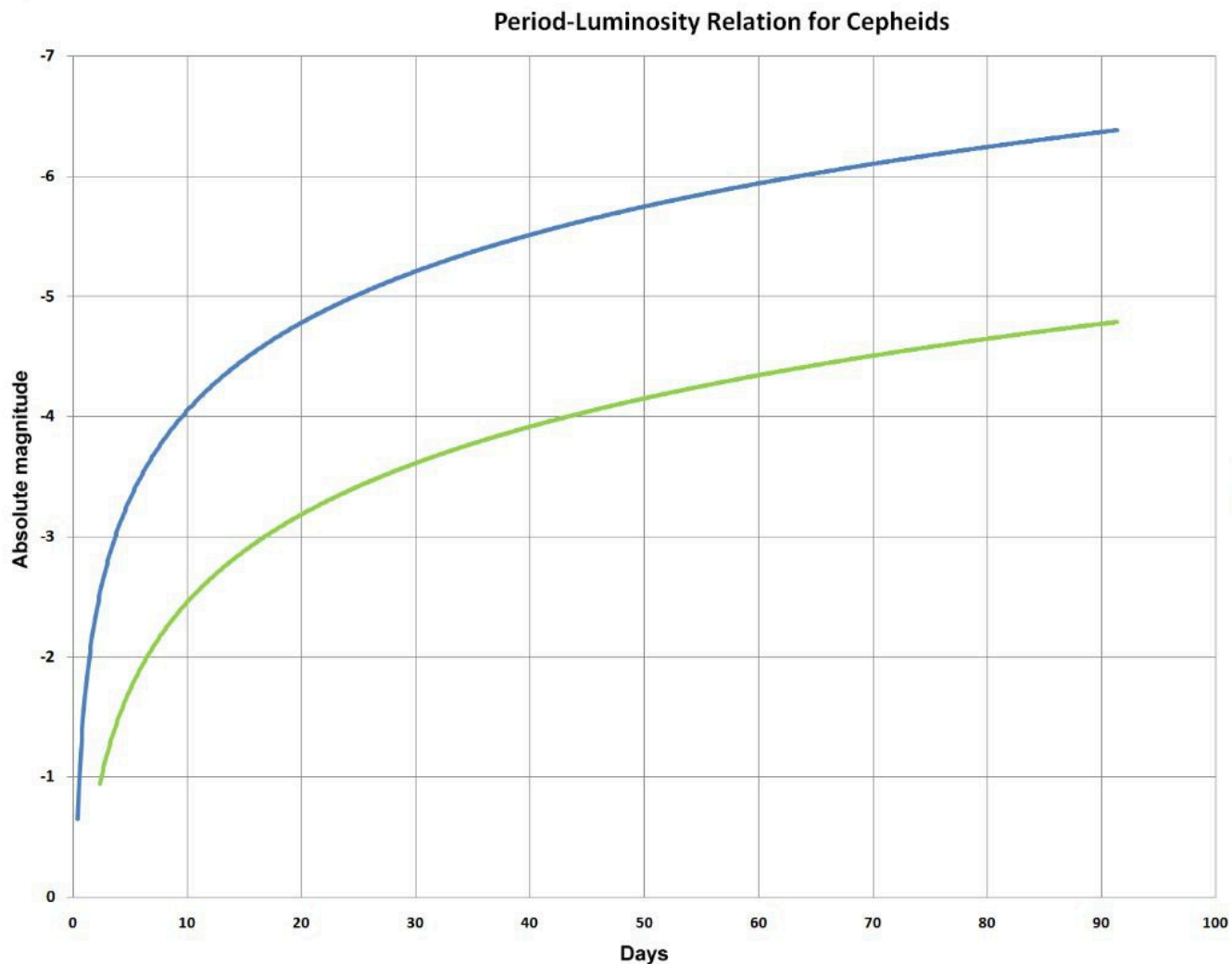
16

Юний астроном помітив змінну зорю, яка належить до цефеїд, крива блиску якої додається. Видима зоряна величина у фільтрі V змінюється у таких межах: 5.93 - 6.73. Використовуючи залежність період-абсолютна зоряна величина ( $V$ ), оцініть відстань до зорі. Також знайдіть паралакс зорі та коефіцієнти у лінійній залежності абсолютної зоряної величини та логарифму періоду (у добах) для цефеїд. Чи у фільтрі V поданий потік на кривій блиску?



Надіслані файли:

## До задачі №4



### 7. 5. Дві галактики \*

1 бал

Дві гравітаційно-зв'язані галактики обертаються навколо спільного центру мас. В їх спектрах лінія водню H $\alpha$  ( $\lambda=656$  нм) зсунута в червону область на 57 нм для першої галактики, та на 74 нм для другої галактики. Знайдіть відстань до даної системи галактик та швидкість з якою вони обертаються навколо спільного центру мас. Враховуючи що маси галактик рівні  $10^{11}$  М $\odot$  знайдіть відстань між галактиками.

Надіслані файли: