

Перед тем, как приступить к выполнению заданий, внимательно прочитайте эти указания:

а) Для оформления решений Вам предлагается 1 титульный лист (на нем Вы ничего не пишете) и 5 листов ответа: 1 лист – одно задание.

Окошко «Шифр участника» **НЕ ЗАПОЛНЯЕТЕ!!!**

б) В листе ответа приведите основные формулы и результаты расчетов, в конце запишите ответ.

в) Все записи производите на одной стороне листа.

г) Для проведения преобразований, вывода формул, расчетов, и т.д., используйте черновик, который после окончания работы вложите в файл с титульным листом и листами ответов. Записи в черновике не оцениваются и не учитываются при выставлении оценки.

## Вариант 2

### Задания практического тура

#### Задание 1. Знаете ли Вы положение звезд на небесной сфере? (20 баллов)

В таблице приведены экваториальные координаты наиболее ярких ( $m < 2,5$ ) звезд. Напишите их обозначения по каталогу Байера и имена собственные.

1.  $\alpha = 00^h 08^{мин}$ ,  $\delta = +29^\circ 05'$ .

2.  $\alpha = 01^h 38^{мин}$ ,  $\delta = -57^\circ 14'$ .

3.  $\alpha = 02^h 07^{мин}$ ,  $\delta = +23^\circ 28'$ .

4.  $\alpha = 02^h 32^{мин}$ ,  $\delta = +89^\circ 16'$ .

5.  $\alpha = 03^h 24^{мин}$ ,  $\delta = +49^\circ 52'$ .

6.  $\alpha = 04^h 36^{мин}$ ,  $\delta = +16^\circ 31'$ .

7.  $\alpha = 05^h 15^{мин}$ ,  $\delta = -8^\circ 12'$ .

8.  $\alpha = 05^h 17^{мин}$ ,  $\delta = +46^\circ 00'$ .

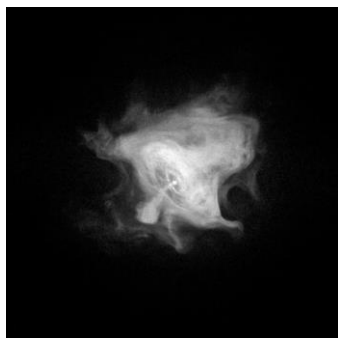
9.  $\alpha = 05^h 25^{мин}$ ,  $\delta = +6^\circ 21'$ .

10.  $\alpha = 05^h 55^{мин}$ ,  $\delta = +7^\circ 24'$ .

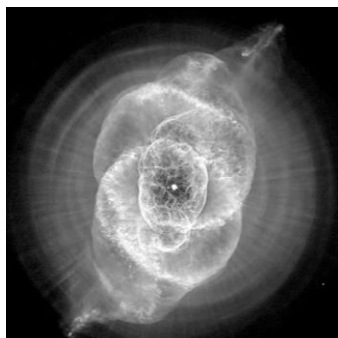
Например:  $\alpha = 06^h 45^{мин}$ ,  $\delta = -16^\circ 43'$  –  $\alpha$  Большого Пса, Сириус.

Задание 2. Космические объекты. (20 баллов)

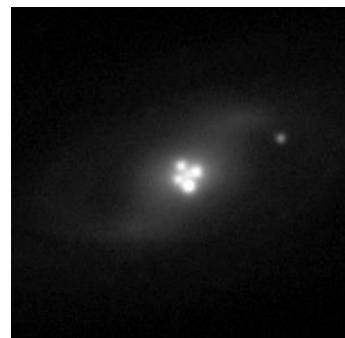
Укажите названия и тип объектов, показанных на фотографиях.



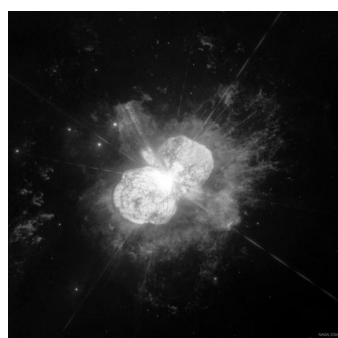
Фотография 1



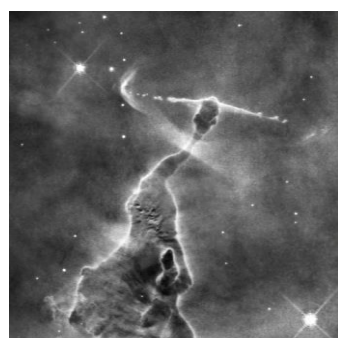
Фотография 2



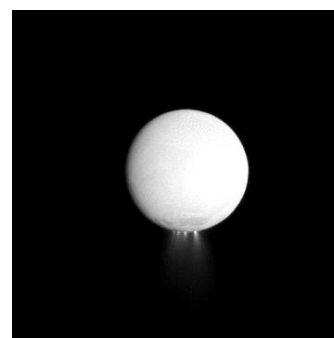
Фотография 3



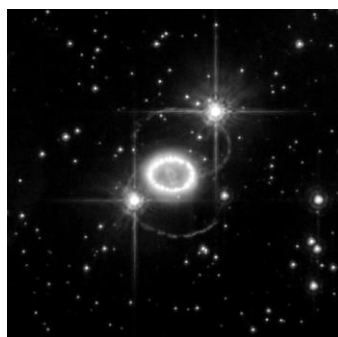
Фотография 4



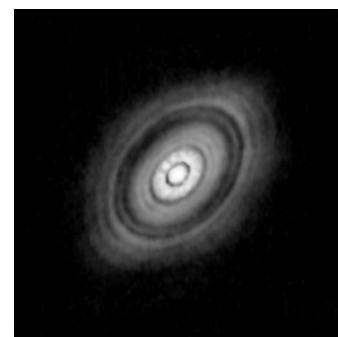
Фотография 5



Фотография 6



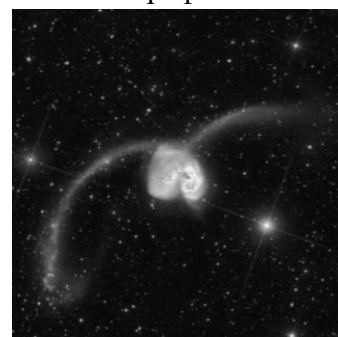
Фотография 7



Фотография 8



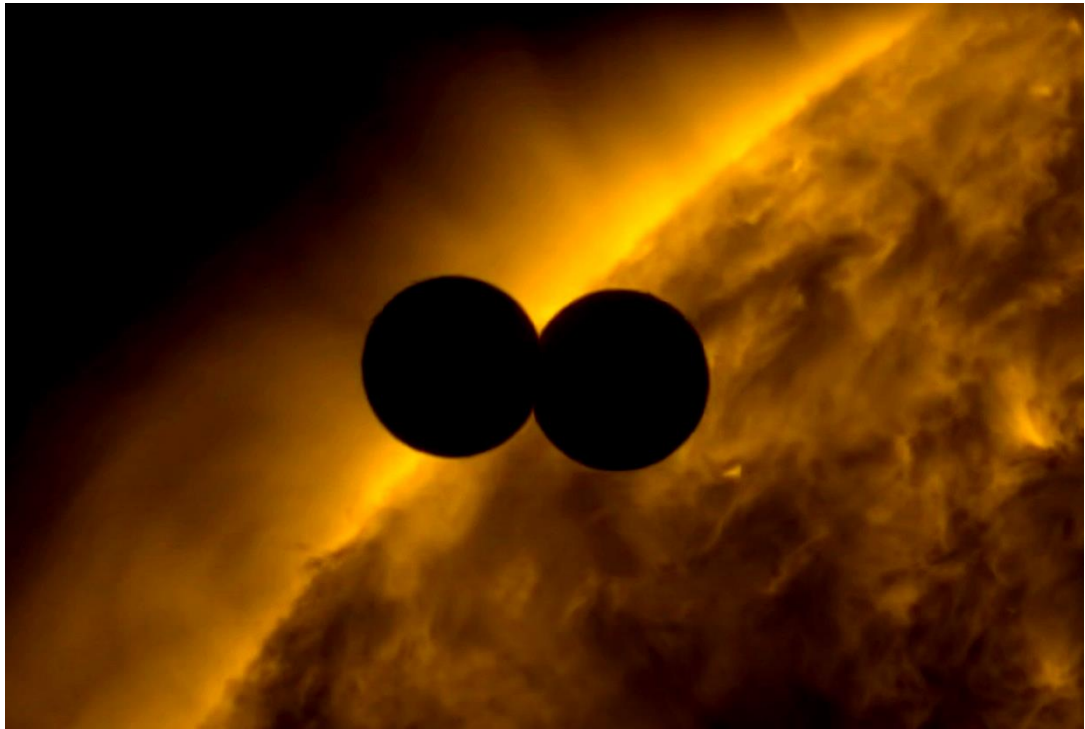
Фотография 9



Фотография 10

Задание 3. Прохождение Венеры по диску Солнца. (20 баллов)

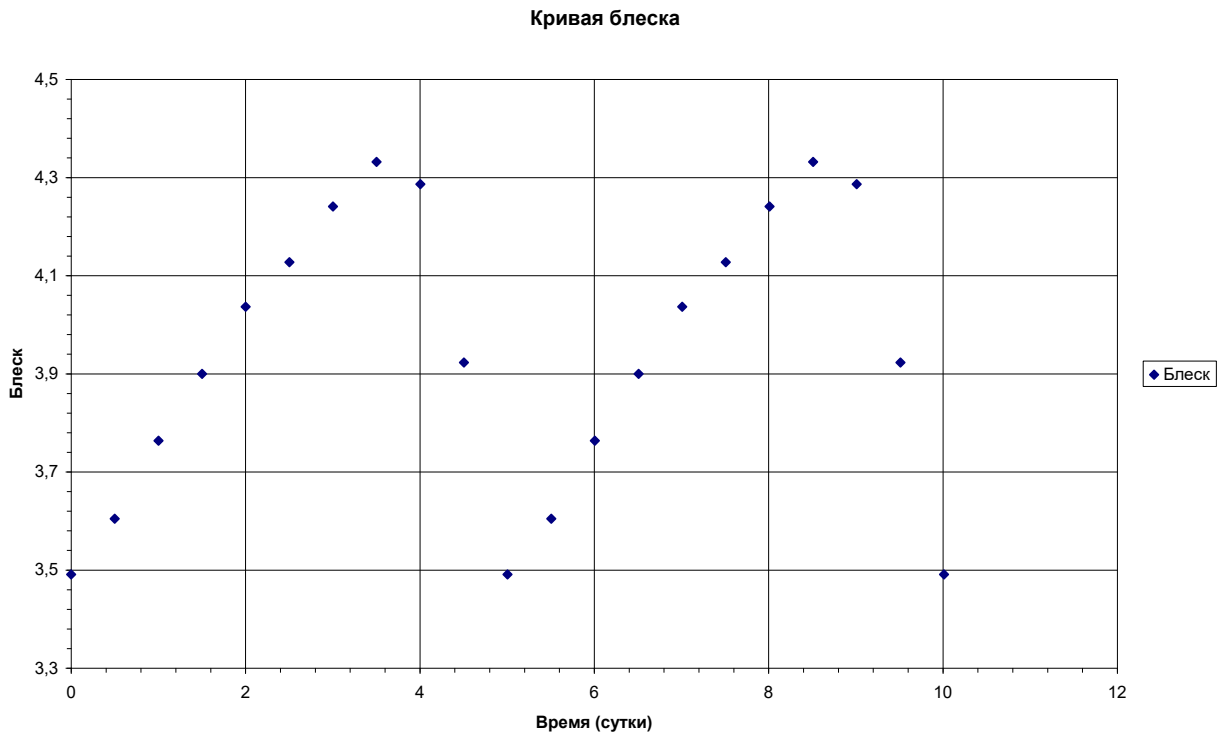
6 июня 2012 года состоялось прохождение (транзит) Венеры по диску Солнца. Космическая Обсерватория солнечной динамики (SDO) «наблюдала» за этим событием в течение всего времени. На фотографии ниже представлены 2 наложенных друг на друга снимка, полученные SDO в различные моменты времени (движение Венеры осуществляется слева направо).



- а) С использованием предложенной фотографии оцените промежуток времени  $\Delta t_{1-2}$  между первым внешним и первым внутренним контактами диска Венеры с солнечным диском.
- б) Вычислите фазовый угол  $\varphi$  Венеры в момент первого внешнего контакта с точностью до сотых углового градуса.
- в) Вычислите, во сколько раз продолжительность наблюдаемого 6 июня 2012 года прохождения Венеры по диску Солнца меньше, чем максимально возможная продолжительность такого прохождения.
- г) Определите, на сколько единиц изменится видимая звездная величина Солнца в тот момент, когда Венера будет находиться в первом положении, показанном на фотографии.

Задание 4. Классическая цефеида. (20 баллов)

На рисунке представлена кривая блеска  $\delta$  Цефея.



Определите:

- Период ее пульсации.
- Абсолютную звездную величину  $\delta$  Цефея.
- Среднее значение видимой звездной величины.
- Расстояние до цефеиды в парсеках.

Подсказка: усреднение проведите по потоку.

Задание 5. Движение звезды относительно небесной сферы. (20 баллов)

На протяжении нескольких лет проводились измерения эклиптических  $(\lambda, \beta)$  координат некоторой звезды ( $\alpha = 5^h 13^m 49^s$ ,  $\delta = 33^\circ 52' 55''$  для  $MJD = 57892$ ). Результаты этих измерений представлены в таблице 2 в виде отклонений эклиптических координат звезды от начальных.

Таблица 2

№ п/п	$MJD$	$\Delta\lambda(mas)$	$\Delta\beta(mas)$	№ п/п	$MJD$	$\Delta\lambda(mas)$	$\Delta\beta(mas)$
1	57892	0,0	10,4	16	58798	110,5	-87,3
2	57950	53,4	0,7	17	58862	65,2	-88,1
3	58016	61,2	-16,1	18	58932	74,6	-82,3
4	58073	22,3	-25,8	19	59000	139,8	-84,0
5	58131	-18,4	-26,1	20	59057	185,9	-95,2
6	58194	-14,4	-20,8	21	59117	184,6	-110,5
7	58254	38,8	-20,4	22	59175	142,4	-119,3
8	58320	98,4	-31,5	23	59238	103,5	-118,3
9	58377	104,7	-46,1	24	59296	115,9	-113,3
10	58434	67,6	-56,4	25	59352	168,0	-113,6
11	58492	25,4	-57,4	26	59402	215,9	-121,5
12	58556	26,0	-52,0	27	59474	230,0	-139,6
13	58612	73,3	-50,9	28	59533	190,3	-149,8
14	58677	135,4	-60,6	29	59592	149,2	-150,1
15	58734	148,9	-75,1	30	59658	156,0	-144,5

- Постройте траекторию движения звезды на участке небесной сферы, выбрав подходящий масштаб. Объясните вид построенной траектории.
- Определите собственное движение звезды.
- Вычислите расстояние до звезды.
- Вычислите эксцентриситет параллактического эллипса этой звезды.

Титульный лист

Результаты оценивания (заполняют члены жюри):

Задание 1	а)-в)	г)-е)	ж)-и)	к)	Итого	Подпись
Задание 2	а)-в)	г)-е)	ж)-и)	к)	Итого	
Задание 3	а)	б)	в)	г)	Итого	
Задание 4						
Задание 5						
Итого:						

Шифр участника \_\_\_\_\_

Лист ответа Задание 1

1.  $\alpha = 00^{\text{ч}}08^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +29^{\circ}05'$ :

2.  $\alpha = 01^{\text{ч}}38^{\text{мин}}$ ,  $\delta = -57^{\circ}14'$ :

3.  $\alpha = 02^{\text{ч}}07^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +23^{\circ}28'$ :

4.  $\alpha = 02^{\text{ч}}32^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +89^{\circ}16'$ :

5.  $\alpha = 03^{\text{ч}}24^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +49^{\circ}52'$ :

6.  $\alpha = 04^{\text{ч}}36^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +16^{\circ}31'$ :

7.  $\alpha = 05^{\text{ч}}15^{\text{мин}}$ ,  $\delta = -8^{\circ}12'$ :

8.  $\alpha = 05^{\text{ч}}17^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +46^{\circ}00'$ :

9.  $\alpha = 05^{\text{ч}}25^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +6^{\circ}21'$ :

10.  $\alpha = 05^{\text{ч}}55^{\text{мин}}$ ,  $\delta = +7^{\circ}24'$ :

Шифр участника \_\_\_\_\_

Лист ответа Задание 2

Фотография 1:

Фотография 2:

Фотография 3:

Фотография 4:

Фотография 5:

Фотография 6:

Фотография 7:

Фотография 8:

Фотография 9:

Фотография 10:



Шифр участника \_\_\_\_\_

Лист ответа Задание 3

Ответ: а) ; б) ;  
в) ; г) .

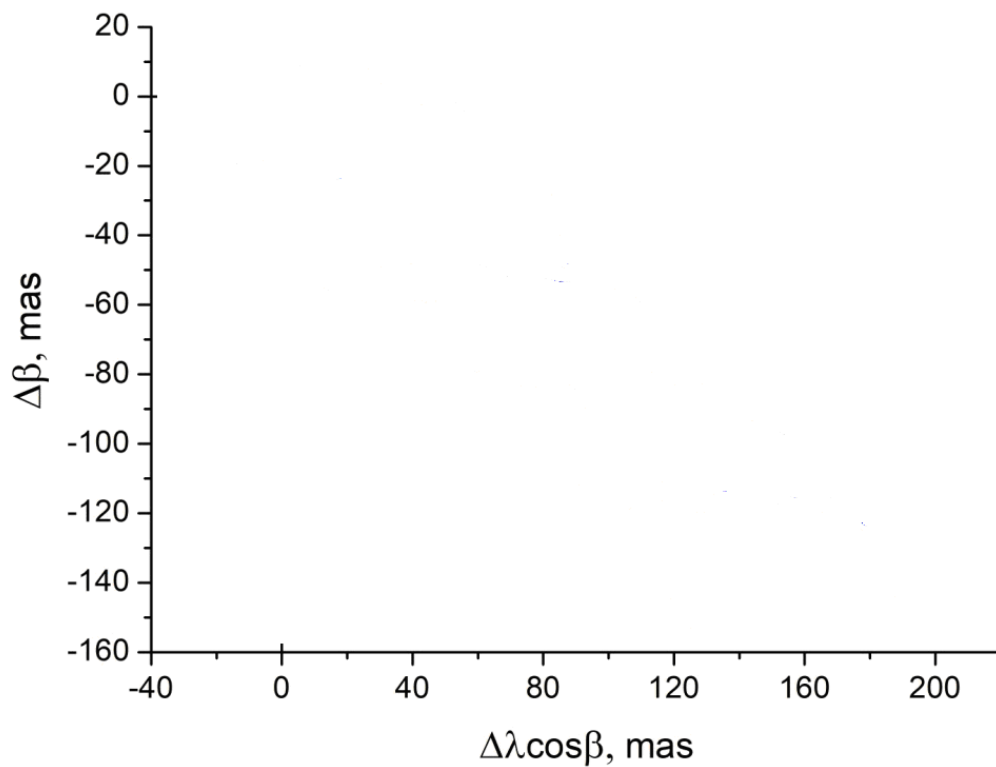
Шифр участника \_\_\_\_\_

Лист ответа Задание 4

Ответ: а) ; б) ;  
в) ; г) .

Шифр участника \_\_\_\_\_

Лист ответа Задание 5



а)

Ответ: б) ;

в) ; г) .