

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

а) Для оформления решений Вам предлагается 1 титульный лист (на нем Вы ничего
не пишите) 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 за-
пишите 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 листа-
ми ответов. Записи в черновике не оцениваются и не учитываются при выставлении оцен-
ки.

Вариант 2

Задания практического тура

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

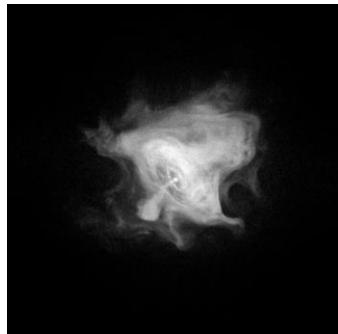
В таблице приведены экваториальные координаты наиболее ярких ($m < 2,5$) звезд.
Напишите их обозначения по каталогу Байера и имена собственные.

1. $\alpha = 00^{\text{h}}08^{\text{m}}08^{\text{s}}$, $\delta = +29^{\circ}05'$.
2. $\alpha = 01^{\text{h}}38^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = -57^{\circ}14'$.
3. $\alpha = 02^{\text{h}}07^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = +23^{\circ}28'$.
4. $\alpha = 02^{\text{h}}32^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = +89^{\circ}16'$.
5. $\alpha = 03^{\text{h}}24^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = +49^{\circ}52'$.
6. $\alpha = 04^{\text{h}}36^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = +16^{\circ}31'$.
7. $\alpha = 05^{\text{h}}15^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = -8^{\circ}12'$.
8. $\alpha = 05^{\text{h}}17^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = +46^{\circ}00'$.
9. $\alpha = 05^{\text{h}}25^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = +6^{\circ}21'$.
10. $\alpha = 05^{\text{h}}55^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = +7^{\circ}24'$.

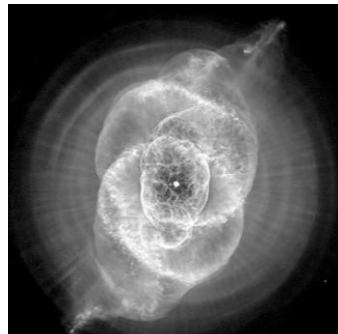
Например: $\alpha = 06^{\text{h}}45^{\text{m}}00^{\text{s}}$, $\delta = -16^{\circ}43'$ – α Большого Пса, Сириус.

Задание 2. Космические объекты. (20 баллов)

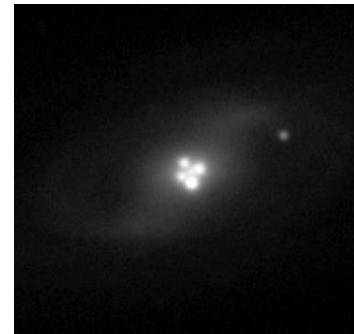
Укажите названия и тип объектов, показанных на фотографиях.



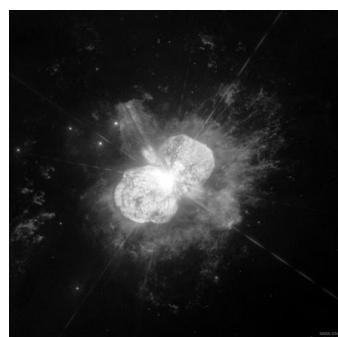
Фотография 1



Фотография 2



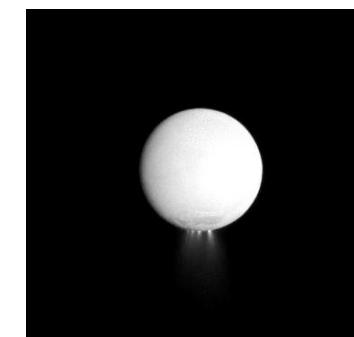
Фотография 3



Фотография 4



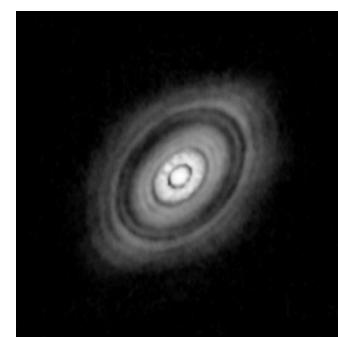
Фотография 5



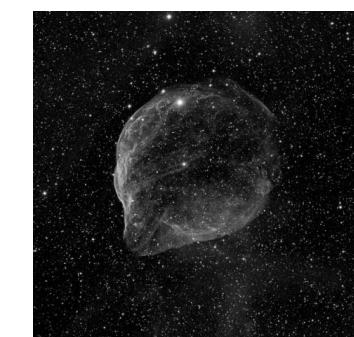
Фотография 6



Фотография 7



Фотография 8



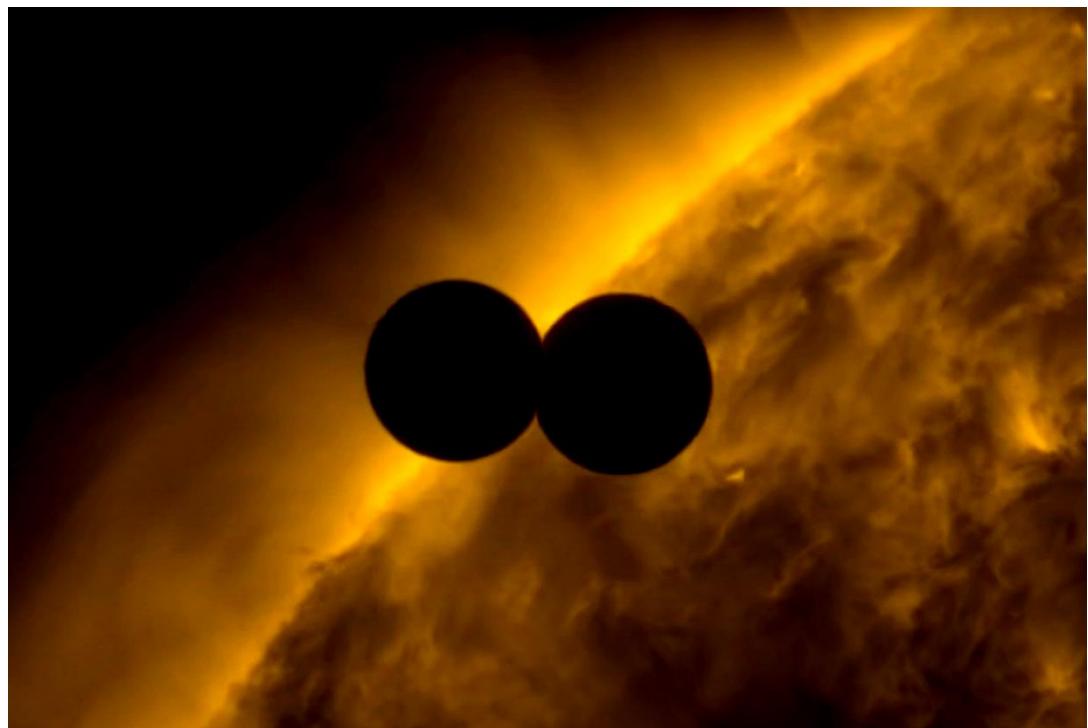
Фотография 9



Фотография 10

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

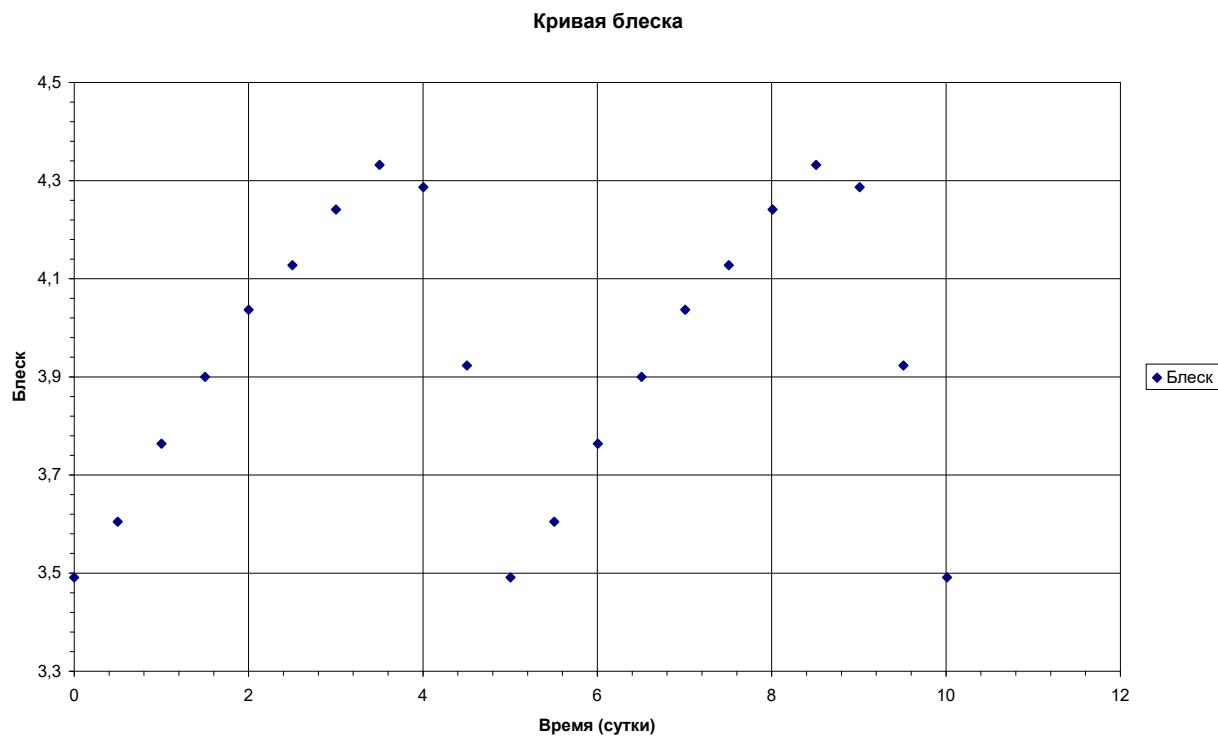
6 июня 2012 года состоялось прохождение (транзит) Венеры по диску Солнца. Космическая Обсерватория солнечной динамики (SDO) «наблюдала» за этим событием в течение всего времени. На фотографии ниже представлены 2 наложенных друг на друга снимка, полученные SDO в различные моменты времени (движение Венеры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



- а) С использованием предложенной фотографии оцените промежуток времени Δt_{1-2} между первым внешним и первым внутренним контактами диска Венеры с солнечным диском.
- б) Вычислите фазовый угол φ Венеры в момент первого внешнего контакта с точностью до сотых углового градуса.
- в) Вычислите, во сколько раз продолжительность наблюдавшегося 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 δ Цефея.



Определите:

- а) Период ее пульсации.
- б) Абсолютную звездную величину δ Цефея.
- в) Среднее значение видимой звездной величины.
- г) 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 (λ, β) координат некоторой звезды ($\alpha = 5^{\text{h}}13^{\text{m}}49^{\text{s}}$, $\delta = 33^\circ 52' 55''$ для $MJD = 57892$). Результаты этих измерений представлены в таблице 2 в виде отклонений эклиптических координат звезды от начальных.

Таблица 2

№ п/п	<i>MJD</i>	$\Delta\lambda(\text{mas})$	$\Delta\beta(\text{mas})$	№ п/п	<i>MJD</i>	$\Delta\lambda(\text{mas})$	$\Delta\beta(\text{mas})$
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

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

Титульный лист

Результаты оценивания (заполняют члены жюри):

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

Шифр участника _____

Лист ответа Задание 1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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:

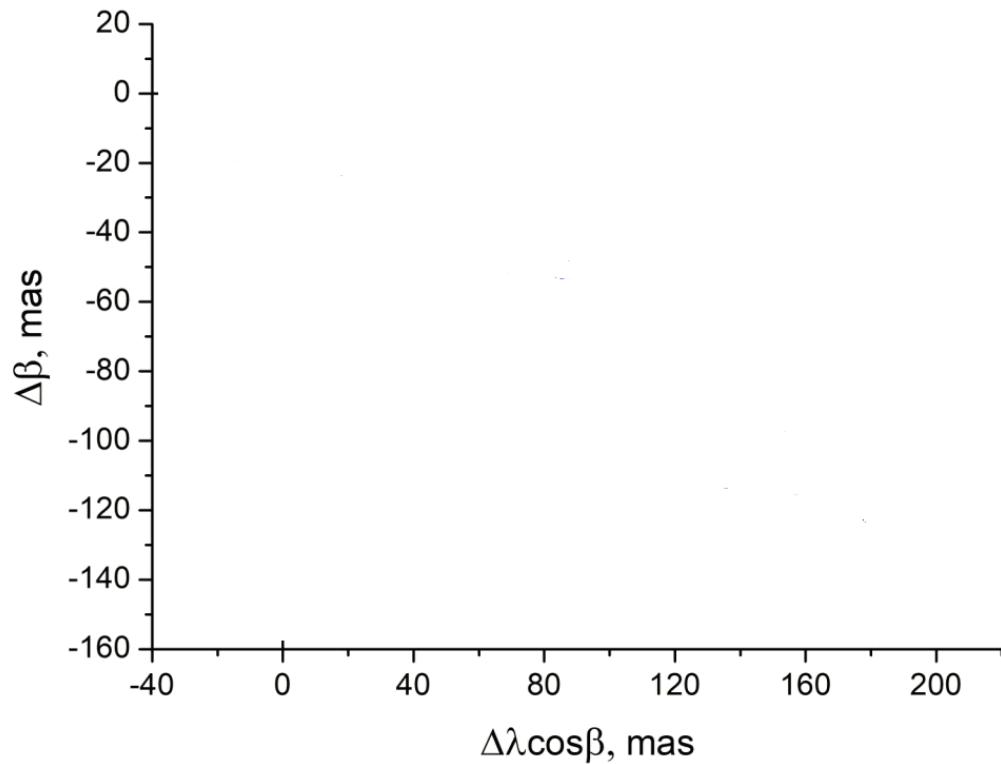
Шифр участника _____
Лист ответа Задание 3

Ответ: а) ; б) ;
в) ; г) .

Шифр участника _____
Лист ответа Задание 4

Ответ: а) ; б) ;
в) ; г) .

Шифр участника _____
Лист ответа Задание 5



a)

Ответ: б) ;

в) ; г)