

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 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 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. Звезды. (20 баллов)

Ниже приведены экваториальные координаты и видимые звездные величины двадцати ярких звезд. Каковы их имена собственные (как в школьном учебнике астрономии) и по Байеру, например:

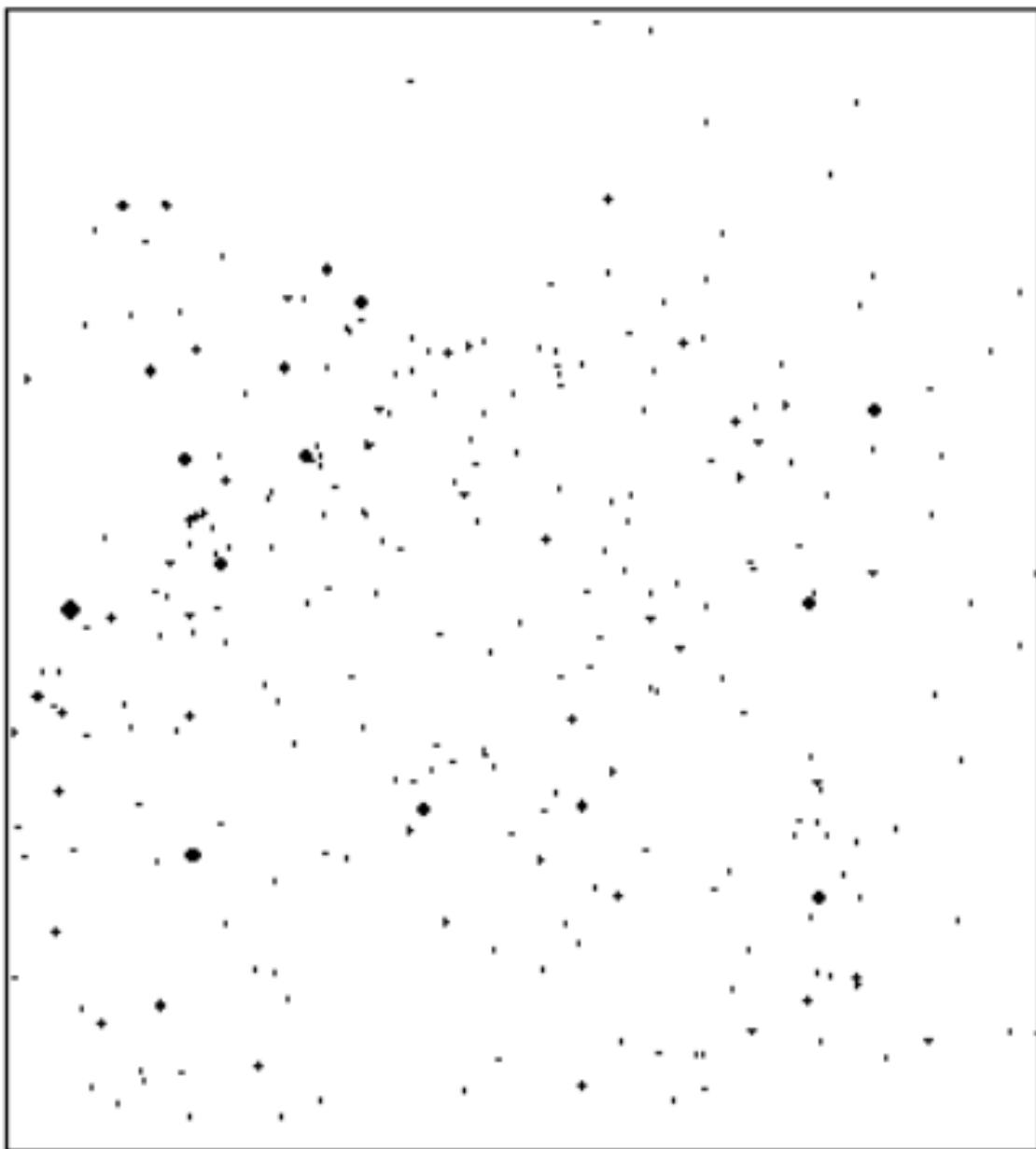
- $\alpha = 6^h 45^m, \delta = -16^\circ 43', m = -1,46$ – Сириус, α Большого Пса.
1. $\alpha = 1^h 38^m, \delta = -57^\circ 14', m = 0,44$.
 2. $\alpha = 2^h 07^m, \delta = 23^\circ 28', m = 2,01$.
 3. $\alpha = 2^h 32^m, \delta = 89^\circ 16', m = 1,97$.
 4. $\alpha = 3^h 24^m, \delta = 49^\circ 52', m = 1,79$.
 5. $\alpha = 5^h 17^m, \delta = 46^\circ 00', m = 0,08$.
 6. $\alpha = 5^h 25^m, \delta = 6^\circ 21', m = 1,64$.
 7. $\alpha = 5^h 55^m, \delta = 7^\circ 24', m = 0,2 - 1,2$.
 8. $\alpha = 6^h 24^m, \delta = -52^\circ 42', m = -0,72$.
 9. $\alpha = 7^h 35^m, \delta = 31^\circ 53', m = 1,96$.
 10. $\alpha = 7^h 39^m, \delta = 5^\circ 13', m = 0,37$.
 11. $\alpha = 9^h 28^m, \delta = -8^\circ 40', m = 1,97$.
 12. $\alpha = 10^h 08^m, \delta = 11^\circ 58', m = 1,35$.
 13. $\alpha = 11^h 49^m, \delta = 14^\circ 34', m = 2,14$.
 14. $\alpha = 13^h 25^m, \delta = -11^\circ 10', m = 1,04$.
 15. $\alpha = 14^h 16^m, \delta = 19^\circ 11', m = -0,05$.
 16. $\alpha = 16^h 29^m, \delta = -26^\circ 26', m = 0,96$.
 17. $\alpha = 18^h 37^m, \delta = 38^\circ 47', m = 0,03$.
 18. $\alpha = 19^h 51^m, \delta = 8^\circ 52', m = 0,77$.
 19. $\alpha = 20^h 41^m, \delta = 45^\circ 17', m = 1,25$.
 20. $\alpha = 22^h 58^m, \delta = -29^\circ 37', m = 1,16$.

Задание 2. Каталоги. (20 баллов)

Укажите названия каталогов астрономических объектов по их аббревиатурам:
NGC; M; IC; 3C; HD; HIP; BD; Abell; 2MASS; SDSS.

Задание 3. Планеты. (20 баллов)

В листе ответа к задаче 3 изображена карта звездного неба. Отметьте на ней точками и подпишите положение планет, видимых невооруженным глазом сегодня ночью. Ответ засчитывается, если отклонение не превышает 5мм.



Задание 4. Форма звезд. (20 баллов)

В таблице представлены физические характеристики некоторых звезд.

а) Определите степень сжатия ε (в % с точностью до десятых долей) каждой звезды, пренебрегая ее дифференциальным вращением.

б) Укажите имя собственное каждой звезды.

Подсказка: сумма гравитационного потенциала $\varphi = -\frac{GM}{R}$ и центробежного потенциала $U = -0,5\omega^2 r^2$ есть величина постоянная для любой точки на поверхности звезды (R – радиус звезды, r – расстояние до оси вращения).

№	Байер (Флемстид)	Экваториальная скорость $\left(\frac{\kappa M}{c}\right)$	Масса (M_s)	R_s (R_s)
1	α Leo A	318	3,8	4,35
2	28 Tau	290	2,9	3,70
3	α Aql	286	1,9	2,03
4	α Сеп	283	2,0	2,80
5	α Eri A	250	6,0	9,20
6	α Oph A	240	2,4	2,86
7	α Lyr	236	2,1	2,82
8	η UMa	200	6,1	3,40
9	β Cas	70	1,9	3,68
10	γ Ori	47	7,7	5,75

Задание 5. Определение расстояния до скопления галактик. (20 баллов)

В таблице приведены значения расстояний до скопления галактик в созвездии Девы, которые определены различными методами.

№ п/п	Определение расстояний по:	Расстояние (Мпк)
1	Шаровым скоплениям	$18,8 \pm 3,8$
2	Соотношению Фабер-Джексона	$16,8 \pm 2,4$
3	Планетным туманностям	$15,2 \pm 1,1$
4	Новым звездам	$21,1 \pm 3,9$
5	Флуктуации поверхностной яркости	$15,9 \pm 0,9$
6	Сверхновым типа Ia	$19,4 \pm 5,0$
7	Соотношению Талли-Фишера	$15,8 \pm 1,5$
8	Цефеидам	$14,9 \pm 1,2$

Используя приведенные данные, определите, с учетом взвешенного коэффициента:

- а) Среднее значение расстояния до данного скопления.
- б) Ошибку (стандартное отклонение) всех измерений.
- в) Расстояние до скопления галактик.
- г) Используя полученные результаты, определите значение постоянной Хаббла, если красное смещение в спектре галактик скопления $z = 0,38\%$.

Титульный лист

Результаты оценивания (заполняют члены жюри):

Задание 1	1–5	6–10	11–15	16–20	Итого	Подпись
Задание 2	1–5		6–10		Итого	
Задание 3	Меркурий	Венера	Марс	Юпитер	Сатурн	Итого
Задание 4	а)		б)		Итого	
Задание 5	а)	б)	в)	г)	Итого	
Итого:						

Шифр участника _____

Лист ответа – Задание 1

1. $\alpha = 1^h 38^m, \delta = -57^\circ 14', m = 0,44$ –
2. $\alpha = 2^h 07^m, \delta = 23^\circ 28', m = 2,01$ –
3. $\alpha = 2^h 32^m, \delta = 89^\circ 16', m = 1,97$ –
4. $\alpha = 3^h 24^m, \delta = 49^\circ 52', m = 1,79$ –
5. $\alpha = 5^h 17^m, \delta = 46^\circ 00', m = 0,08$ –
6. $\alpha = 5^h 25^m, \delta = 6^\circ 21', m = 1,64$ –
7. $\alpha = 5^h 55^m, \delta = 7^\circ 24', m = 0,2 - 1,2$ –
8. $\alpha = 6^h 24^m, \delta = -52^\circ 42', m = -0,72$ –
9. $\alpha = 7^h 35^m, \delta = 31^\circ 53', m = 1,96$ –
10. $\alpha = 7^h 39^m, \delta = 5^\circ 13', m = 0,37$ –
11. $\alpha = 9^h 28^m, \delta = -8^\circ 40', m = 1,97$ –
12. $\alpha = 10^h 08^m, \delta = 11^\circ 58', m = 1,35$ –
13. $\alpha = 11^h 49^m, \delta = 14^\circ 34', m = 2,14$ –
14. $\alpha = 13^h 25^m, \delta = -11^\circ 10', m = 1,04$ –
15. $\alpha = 14^h 16^m, \delta = 19^\circ 11', m = -0,05$ –
16. $\alpha = 16^h 29^m, \delta = -26^\circ 26', m = 0,96$ –
17. $\alpha = 18^h 37^m, \delta = 38^\circ 47', m = 0,03$ –
18. $\alpha = 19^h 51^m, \delta = 8^\circ 52', m = 0,77$ –
19. $\alpha = 20^h 41^m, \delta = 45^\circ 17', m = 1,25$ –
20. $\alpha = 22^h 58^m, \delta = -29^\circ 37', m = 1,16$ –

Шифр участника _____

Лист ответа – Задание 2

1. *NGC* –

2. *M* –

3. *IC* –

4. *3C* –

5. *HD* –

6. *HIP* –

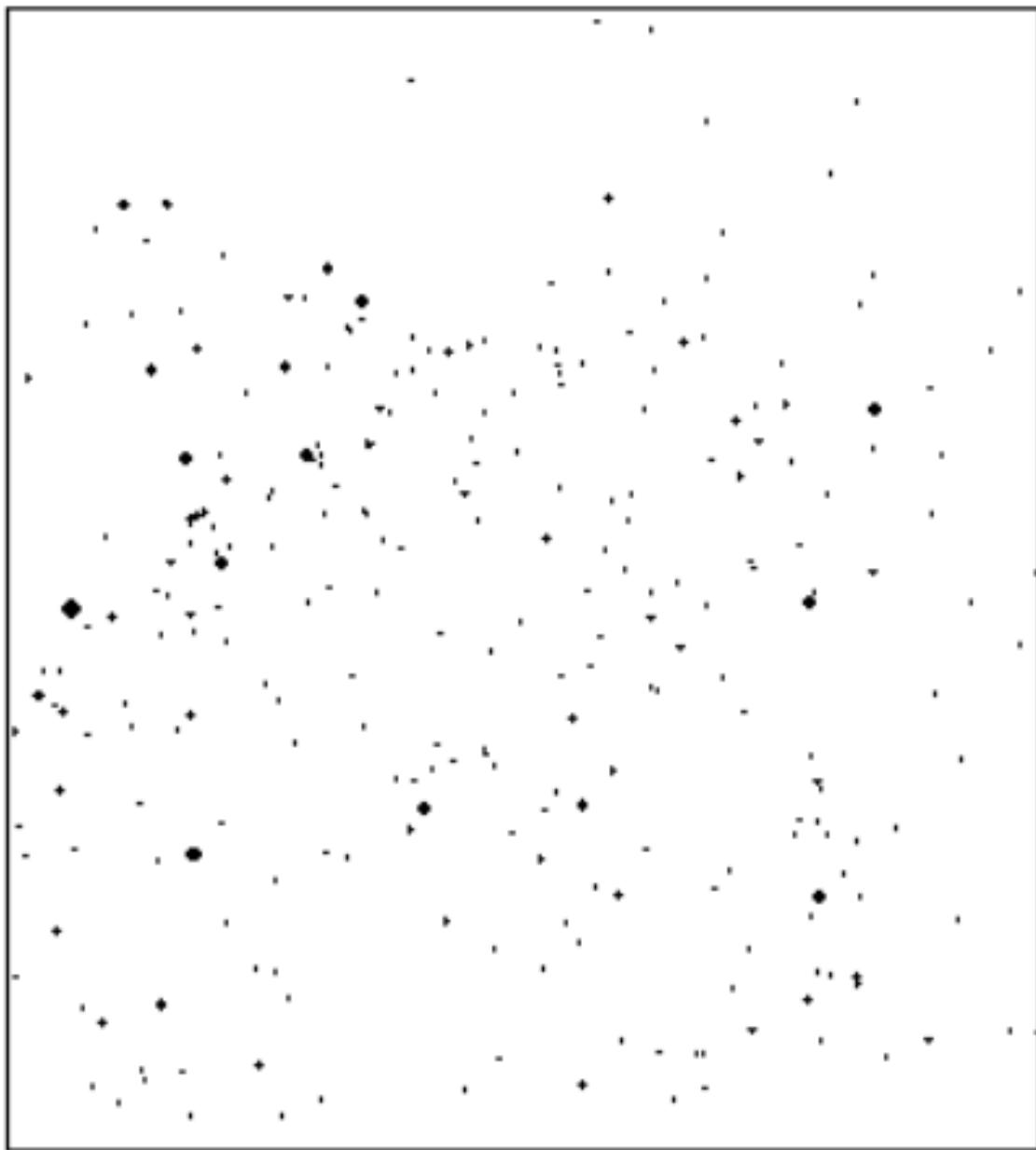
7. *BD* –

8. *Abell* –

9. *2MASS* –

10. *SDSS* –

Шифр участника _____
Лист ответа – Задание 3



1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

Шифр участника _____
Лист ответа – Задание 4

№	Байер (Флемстид)	Имя собственное	Масса (M_s)	$v_{\Theta} \left(\frac{\kappa M}{c} \right)$	$R_{\Theta} (R_s)$	$\varepsilon (%)$
1	α Leo A		3,8	318	4,35	
2	28 Tau		2,9	290	3,7	
3	α Aql		1,9	286	2,03	
4	α Cep		2	283	2,8	
5	α Eri A		6	250	9,2	
6	α Oph A		2,4	240	2,86	
7	α Lyr		2,1	236	2,82	
8	η UMa		6,1	200	3,4	
9	β Cas		1,9	70	3,68	
10	γ Ori		7,7	47	5,75	

Шифр участника _____
Лист ответа – Задание 5

Ответ: а) ; б) ;
в) ; г) .