









шифр

11-09

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников  
по астрономии  
2019-2020 учебный год

№ задания	1	2	3	4	Сумма
Балл	1	2	6	2	11
Подпись проверяющего					
Подпись проверяющего					

Линия разреза

11-09

99-

Управление образования администрации Белгородского района  
Школьный этап всероссийской олимпиады школьников по астрономии  
2019-2020 учебный год

11 класс

1. (8 баллов) Галактика, находящаяся от нас в момент наблюдения на расстоянии 330 Мпк, имеет скорость 30000 км/с. На каком расстоянии она находилась в момент излучения света?
2. (8 баллов) Галактика имеет диаметр  $R=30$  кпк и толщину около  $d=600$  пк. Если в нашей Галактике вспыхивают 5 сверхновых за 100 лет, то как часто можно ожидать, что взрыв сверхновой произойдет в окрестности нашей Солнечной системы на расстоянии до 100 пк? Примечание: считать, что плотность населения звезд в Галактике везде одинакова.
3. (8 баллов) Для того, чтобы измерить годичный параллакс ядра нашей Галактики, предложено построить радиointерферометр с далеко отстоящими антеннами и наблюдать «точечный» источник в ядре. Каким примерно должно быть расстояние между антеннами, если предполагается вести наблюдения на длине волны 1 см?
4. (8 баллов) Почему для наблюдения межзвездных линий поглощения большинства химических элементов нужен ультрафиолетовый космический телескоп, тогда как линии поглощения этих же элементов, но находящихся в атмосферах звезд, можно изучать при помощи обычного оптического наземного телескопа?

№1 Дано

$$r = 3,3 \cdot 10^3 \text{ кпк}$$

$$v_r = 3 \cdot 10^4 \text{ км/с}$$

$$c = 3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$$

Найти

$$r_0 = ?$$

Решение

$$v_r = \frac{dr}{dt} \quad \Delta r = r - r_0$$

$$r_0 = c \Delta t \quad \Delta t = \frac{r_0}{c} \quad v_r = \frac{c(r - r_0)}{r_0}$$

$$v_r r_0 = c(r - r_0)$$

$$r_0 = \frac{cr}{v_r + c} \quad r_0 = 3 \cdot 10^3 \text{ кпк}$$

Ответ:  $3 \cdot 10^3 \text{ кпк}$

№2 Ответ:  $1,27 \cdot 10^{-3} \text{ лет}^{-1}$

1 раз за 3 миллиардов лет

№3  $R_0 = 1,25 \cdot 10^4$

$\frac{1}{R_0}$  - диаметр базиса

$\frac{1}{R_0}$  - расстояние между антеннами

Ответ: 16500 м

68.

11-09

В Плотности межзвездной среды очень мало  
нормальным атомным состояниям друг с другом очень  
редко взаимодействуют при этом в основном состоянии,  
в котором электрон расположен на самой низкой  
орбите. Энергия этих переходов находится в видимой  
области спектра.

До