

КАРТОЧКА ЗАДАНИЯ

РАСШИРЯЮЩАЯСЯ ВСЕЛЕННАЯ

ЧАСТЬ 1

Вселенная из резиновых лент

1. Изготовьте модель Вселенной из резиновых лент и шайб, как показано на фото. Каждая шайба представляет отдельную галактику.
2. Выберите одну шайбу, которая будет представлять нашу галактику – Млечный путь. Отметьте ее наклейкой.
3. Придумайте имена других галактик в вашей модели. Отметьте галактики наклейками и запишите их названия в столбце 1 таблицы ниже.
4. Разместите вашу модель на картоне. С помощью булавок расположите галактики на прямой линии. Не растягивайте резиновые ленты.
5. Измерьте расстояние от Млечного пути до одной из других галактик. Запишите расстояние в столбце 2 таблицы.
6. Пересчитайте расстояние в масштабе $1 \text{ см} = 100 \text{ млн км}$. Пересчитанное расстояние запишите в столбце 3 таблицы.
7. Повторите шаги 5 и 6 для всех остальных галактик.
8. Вытащите булавки. Растяните Вселенную, чтобы ее длина стала вдвое больше. Закрепите конструкцию на картоне.
9. Повторите шаги 5 и 6. Запишите расстояния в столбцах 4 и 5.

10. С помощью вычитания определите изменение каждого расстояния из нерастянутого положения вселенной в растянутое. Запишите изменения в столбце 6.
11. Рассчитайте скорость, с которой каждая галактика отдаляется от Млечного пути. Используйте формулу ниже и предположите, что на растягивание ушло 10 секунд. Запишите скорость в столбце 7.

speed

=

distance in km

time in s

СТОЛБЕЦ 1	СТОЛБЕЦ 2	СТОЛБЕЦ 3	СТОЛБЕЦ 4	СТОЛБЕЦ 5	СТОЛБЕЦ 6	СТОЛБЕЦ 7
Название галактики	Расстояние от Млечного пути, в нерастянутом виде		Расстояние от Млечного пути, в растянутом виде		Изменение расстояния	Скорость
	В СМ	В 100 МЛН КМ	В СМ	В 100 МЛН КМ	В 100 МЛН КМ	В МЛН КМ/С
Млечный путь	0	0	0	0	0	0

График закона Хаббла

Эдвин Хаббл был американским астрономом. В 1929 году он использовал данные своих исследований, чтобы построить график, доказывающий расширение Вселенной. Получалось, что Вселенная изначально существовала в единой точке и со временем расширилась до ее нынешнего размера. С помощью графика Хаббла можно рассчитать возраст Вселенной.

Хаббл разработал закон, который назвали в его честь:

$$\text{скорость} = \text{постоянная Хаббла} \times \text{расстояние}$$

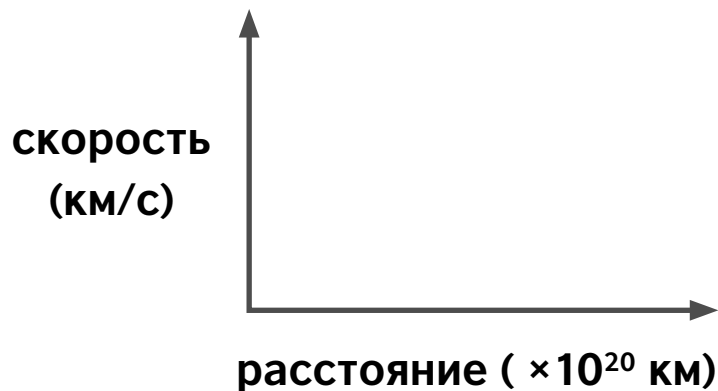
В таблице показаны данные по шести галактикам.

Галактика	Расстояние ($\times 10^{20}$ км)	Скорость (км/с)
NGC 3627	3.1	750
NGC 1357	7.7	2100
NGC 4775	8.2	1900
NGC 3147	13.6	2550
NGC 6745	19.7	4250
NGC 554	22.1	5200

Данные Института теоретической физики «Периметр».

- Постройте график закона Хаббла, чтобы внести данные в таблицу выше для перечисленных реальных галактик. Отметьте оси, как показано ниже. Прочертите линию, максимально соответствующую вашим точкам.
- Постройте график закона Хаббла, чтобы внести данные в таблицу для резиновой вселенной.

- Назовите ось x – нерастянутое расстояние (в 100 млн км), а ось y – скорость (в млн км/с). Прочертите линию, максимально соответствующую вашим точкам.



Дополнительные упражнения

1. Рассчитайте степень наклона графика для реальных галактик. Она будет равна постоянной Хаббла, H_0 .
2. Найдите величину, обратную постоянной Хаббла, $\frac{1}{H_0}$. Это возраст Вселенной в годах.

.....



Материалы предоставлены
«Наукой в школах».