

Име на дейността	Предполагаема продължителност	Трудност на дейността	Възраст на децата, за които е подходяща дейността	Помощни средства и използвани материали	Цел на дейността
1. Разстояния и размери във Вселената	20 – 30 минути	задача с ниска до средна трудност	13 – 15	енциклопедия, атлас или интернет / компютърна програма Stellarium или Star chart, калкулатор	припомняне на разстоянията и размерите на обектите във Вселената, изчисляване на различни разстояния
2. Балонен модел на разширяване на Вселената	20 – 30 минути	умерено трудна задача	14 – 15	гумени надуваеми балони, маркер или самозалепващи се декоративни звезди, хартиен или шивашки метър, калкулатор	моделиране разширяването на Вселената и определяне на разстоянията в нея
3. Модел на съзвездие Орион	1 – 2 часа	отнема повече време, зависи от прецизността	13 – 15	шишче, хартия, самозалепващата лента или тиксо, ролетка, цветна хартия или пастели/ маркери, лепило, полистиролова дъска, достъп до интернет или компютърна програма Stellarium или Star chart	създаване на пространствен модел на съзвездие, звездите в него не са отдалечени от нас на едно и също разстояние

Задача 2: Балонен модел на разширяване на Вселената

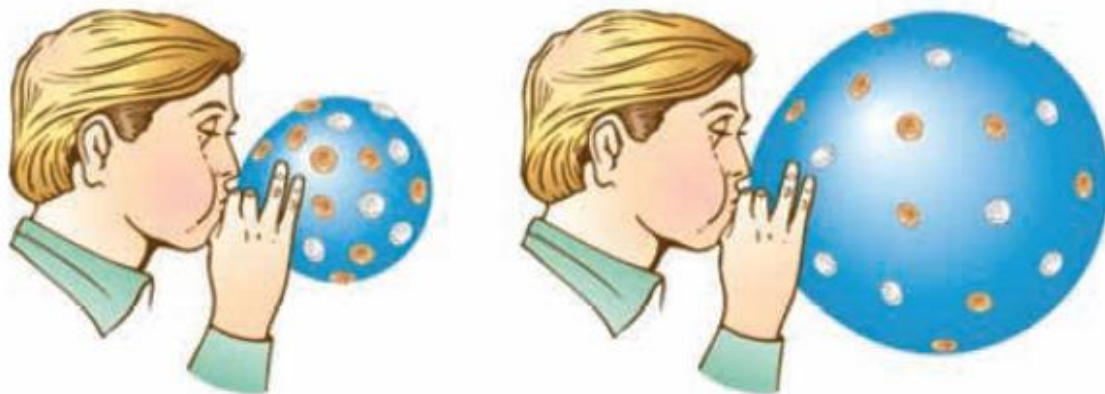
Цел на задачата

Целта на задачата е да се създаде модел, илюстриращ разширяването на Вселената.

Помощни средства

- гумен надуваем балон
- маркер (или самозалепващи се декоративни звезди)
- хартиен или шивашки метър
- калкулатор

На пръв поглед изобщо не е ясно, че Вселената се разширява. Размерите на класната стая и на училището не се увеличават. Това важи и за разстоянията между различни места на Земята. Това обаче не важи за наистина много големи разстояния - разстоянията във Вселената се увеличават (поне някои от тях). През 20-те години на миналия век, американският астроном Едуин Хъбъл открива, че почти всички галактики се отдалечават от нашия Млечен път. Това обаче не означава, че нашата Галактика непременно трябва да бъде център на Вселената.



Фиг. 17: Модел, изобразяващ разширяването на Вселената с помощта на надуваем балон.
(Източник: <https://astronomy.stackexchange.com/questions/17965/is-the-universe-moving-through-infinite-space-time-as-it-expands>)

Начин на действие

1. Работете по двойки или по тройки.
2. Надуйте балона така, че диаметърът му да достигне около 10 cm. Хванете края на балона здраво с ръка, за да не изпуска въздух, но не го завързвайте.
3. Върху балона с маркер нарисуйте шест точки, а една от тях отбележете с буквата G (като нашата Галактика), а другите точки отбележете с номера от 1 до 5 (те се отнасят за други галактики в далечната и млада Вселена). Уверете се, че не лежат на една линия!
4. Използвайки хартиения или шивашкия метър, измерете разстоянията d_1 от „галактиката“ G до останалите точки с номера от 1 до 5, и запишете резултатите в таблицата като Измерване 1. Внимавайте въздухът да не излиза от балона. Използвайте метъра, за да определите обиколката на балона в най-широката му част.



5. Донадуйте балона така, че да бъде приблизително два пъти по-голям (т. е. да е с диаметър от около 20 cm).
6. Използвайки хартиения или шивашкия метър, измерете разстоянията d_2 от „галактиката“ G до останалите точки с номера от 1 до 5, и запишете резултатите в таблицата като Измерване 2.

7. За пореден път, но този път за последно, надуйте балона така, че диаметърът му да достигне около 30 cm.

8. Използвайки хартиения или шивашкия метър, измерете разстоянията d_3 от „галактиката“ G до останалите точки с номера от 1 до 5, и запишете резултатите в таблицата като Измерване 3.

9. В последните колони на таблицата изчислете разликите $d_2 - d_1$ и $d_3 - d_2$ за всяка от точките с номера от 1 до 5.

Измерване

Разстояние от „галактиката“ G/cm	Измерване 1 d_1/cm	Измерване 2 d_2/cm	Измерване 3 d_3/cm	Разлика $(d_2 - d_1)/cm$	Разлика $(d_3 - d_2)/cm$
Точка 1					
Точка 2					
Точка 3					
Точка 4					
Точка 5					
Обиколка на балона/cm				X	X

В заключение още няколко въпроса

1. Как се е променило разстоянието от „галактиката“ G до останалите отбелязани точки с номера от 1 до 5 след всяко едно надуване на балона?

2. Кои точки са се отдалечили повече – тези, които са били по-близо или тези, които са били по-далеч от G в началото?

3. Нека приемем, че надуването на балона винаги отнема еднакво време t (например 10 секунди). От разлика $d_2 - d_1$ а $d_3 - d_2$ може да се изчисли „скоростта“ на отдалечаването: $v_1 = (d_2 - d_1)/t$ а $v_2 = (d_3 - d_2)/t$ (нашите скорости са ниски, при галактиките във Вселената те са в километри за секунда!).

	Скорост $v_1 = (d_2 - d_1)/t$ в cm/s	Скорост $v_2 = (d_3 - d_2)/t$ в cm/s
Точка 1		
Точка 2		
Точка 3		
Точка 4		
Точка 5		

Зависят ли скоростите от разстоянието d_1 ? Ако да, как?
