

# Спектр

# Содержани е:

1. Исторические сведения
2. Типы спектров
3. Восприятие цвета
4. Спектр видимого излучения
5. Цвета спектра и основные цвета
6. Неспектральные цвета
7. Ахроматические цвета

Спектр (лат. spectrum «видение») в физике — распределение значений физической величины (обычно энергии, частоты или массы). Обычно под спектром подразумевается электромагнитный спектр — распределение интенсивности электромагнитного излучения по частотам или по длинам волн.





Термин «спектр» ввёл Ньютон в 1671—1672 годах для обозначения многоцветной полосы, похожей на радугу, которая получается при прохождении солнечного луча через треугольную стеклянную призму.



# Исторические

**сведения**  
Исторически раньше в спектрах было начато исследование оптических спектров. Первым был Исаак Ньютон, который в своём труде «Оптика», вышедшем в 1704 году, опубликовал результаты своих опытов разложения с помощью призмы белого света на отдельные компоненты различной цветности и преломляемости, то есть получил спектры солнечного излучения, и объяснил их природу, показав, что цвет есть собственное свойство света, а не вносится призмой, как утверждал Роджер Бэкон в XIII веке. Фактически, Ньютон заложил основы оптической спектроскопии: в «Оптике» он описал все три используемых поныне метода разложения света — преломление, интерференцию и дифракцию, а его призма с коллиматором, щелью и линзой была первым спектроскопом.

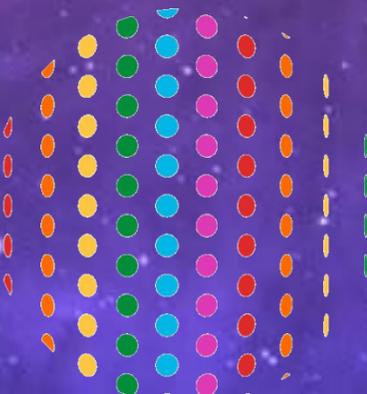


# Типы

По характеру распределения значений физической величины спектры могут быть:

- дискретными (линейчатыми);
- непрерывными (сплошными);
- комбинацию (наложение) дискретных и непрерывных спектров.

Примерами линейчатых спектров могут служить масс-спектры и спектры связанно-связанных электронных переходов атома; примерами непрерывных спектров — спектр электромагнитного излучения нагретого твердого тела и спектр свободно-свободных электронных переходов атома; примерами комбинированных спектров — спектры излучения звёзд, где на сплошной спектр фотосферы накладываются хромосферные линии поглощения или большинство звуковых спектров.



Другим критерием типизации спектров служат физические процессы, лежащие в основе их получения.

По типу взаимодействия излучения с материей, спектры делятся

- на: эмиссионные (спектры излучения);
- абсорбционные (спектры поглощения);
- спектры рассеивания.

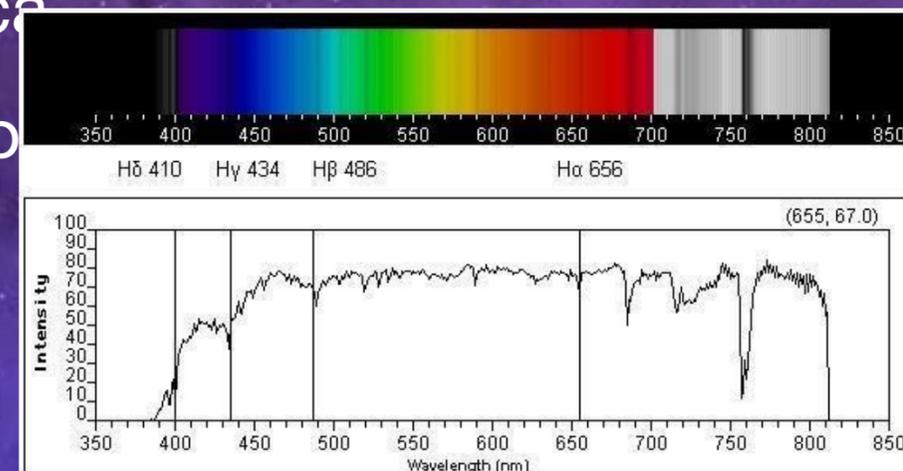
**Электромагнитный спектр** — совокупность всех диапазонов частот электромагнитных волн.

**Эмиссионный спектр** — набор частот электромагнитного излучения, испускаемого атомом или молекулой при переходе на более низкий энергетический уровень.

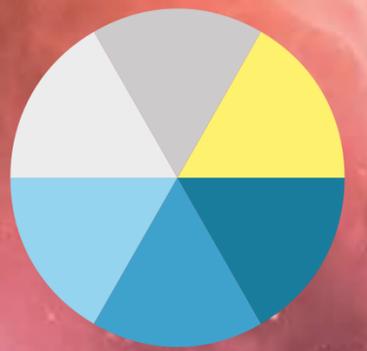
**Спектр масс** — набор значений масс элементарных частиц.

**Энергетический спектр** — зависимость энергии частицы от импульса

**Спектр нейтронов** — функция, описывающая распределение нейтронов



# Восприятие



Воспринимаемый зрением цвет излучения зависит от его спектрального состава, цветового и яркостного контраста с окружающими источниками света и несветящимися объектами и других объективных факторов. Одни и те же световые воздействия могут вызвать разные ощущения у разных людей, и для каждого из них цвет будет разным. Субъективное восприятие цвета зависит от адаптации глаза к фоновому свету, цветовой температуры, психофизиологического состояния человека, индивидуальных наследственных особенностей глаз (степени экспрессии полиморфных зрительных пигментов), специфических свойств (наличия дальтонизма) и других ситуативных психологических моментов. Носители разных культур также по-разному могут воспринимать цвет объектов. В зависимости от важности тех или иных цветов и оттенков в обыденной жизни народа различные цвета могут иметь большее или меньшее отражение в языке. Способность цветораспознавания имеет динамику в зависимости от возраста человека. Для всех людей характерно то, что сочетания цветов могут восприниматься ими как гармоничные (гармонизирующие) либо нет.

# Спектр видимого

## излучения

При разложении белого цвета в призме образуется спектр, в котором излучения разных длин волн преломляются под разными углами. Цвета, входящие в спектр, т.е. такие цвета, которые могут быть получены с помощью света одной длины волны (точнее, с очень узким диапазоном длин волн), называются спектральными цветами. В естественных условиях, как правило, человек воспринимает не спектрально чистые цвета, а цвета, формируемые при отражении или пропускании различными материалами солнечного света, имеющего практически непрерывный спектр. В результате воздействие света разных частот суммируется (складывается). Пучки света разных спектральных характеристик при попадании на сетчатку могут восприниматься в одинаковом цвете (эффект метамерии), однако никакие смешанные цвета не совпадают со спектральными. Спектральные цвета имеют максимально возможную насыщенность в пределах своего цветового тона. Непрерывный спектр цветов можно наблюдать на дифракционной решетке. Хорошей демонстрацией спектра является природное явление радуги.



# Цвета спектра и основные цвета

Цвета спектра, начинаясь с красного и проходя через оттенки противоположные, контрастные красному (зеленый, циан), затем переходят в фиолетовый цвет, снова приближающийся к красному. Близость видимого восприятия фиолетового и красного цветов связана с тем, что частоты, соответствующие фиолетовому спектру, приближаются к частотам, превышающим частоты красного ровно в два раза. Но сами эти последние указанные частоты находятся уже вне видимого спектра. Поэтому мы не видим перехода от фиолетового снова к красному цвету, как это происходит в цветовом круге, в который включены неспектральные цвета и где присутствует переход между красным и фиолетовым через пурпурные оттенки.



При смешении дополнительных цветов получают ахроматические цвета: • при аддитивном смешении (характерно для смешивания потоков света) результатом является белый цвет; • при субтрактивном смешении (вычитание спектров, характерное для смешивания различных пигментов) – серый или черный.



Таким образом, совместное действие световых потоков, вызывающих ощущение соответствующих спектрального и дополнительного к спектральному цветов, составляет белый цвет. Дополнительные цвета являются смешанными цветами, так как их ощущение вызывается совместным действием монохроматических лучей, порознь дающих свои спектральные цвета. Основные и дополнительные цвета также называют первичными и вторичными цветами. В системе RYB, где основная триада красный – желтый – синий, понятия и соотношения основных и дополнительных цветов иные:

- красный ♥ – зеленый □;
- желтый □ – фиолетовый □;
- синий □ – оранжевый □.



# Неспектральные цвета

Кроме спектральных, существует множество неспектральных цветов (пурпурные оттенки и др.).

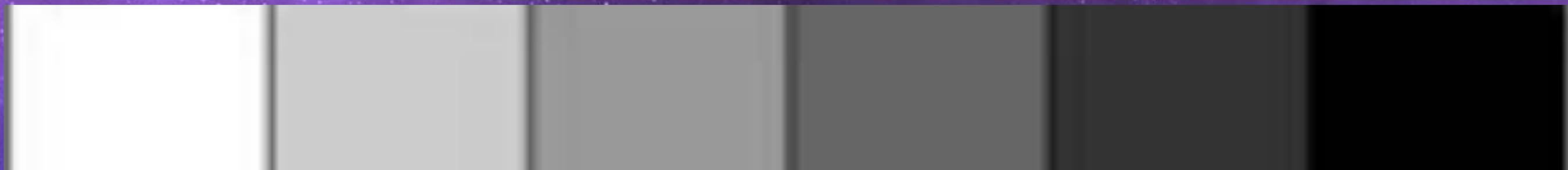
Также цвета делят на хроматические и ахроматические (белый, серый, черный).

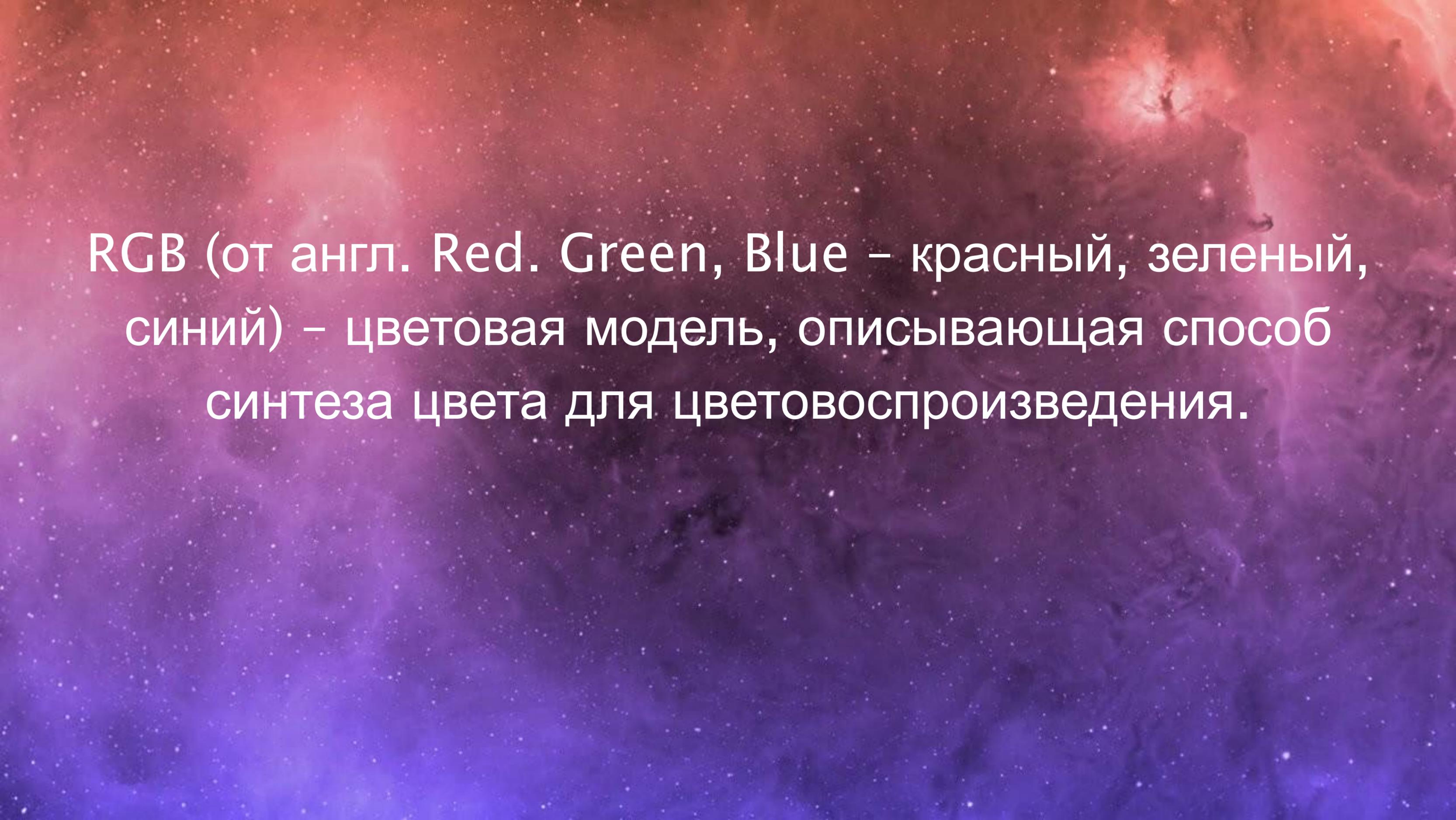
Перечислим неспектральные цвета:

- оттенки серого цвета (ахроматические цвета);
- любой цвет, полученный путем смешения цвета с оттенками серого, например, сиреневый, образованный в результате смешения фиолетового и белого;
- пурпурные цвета;
- смешанные цвета, например коричневый, охра и др.

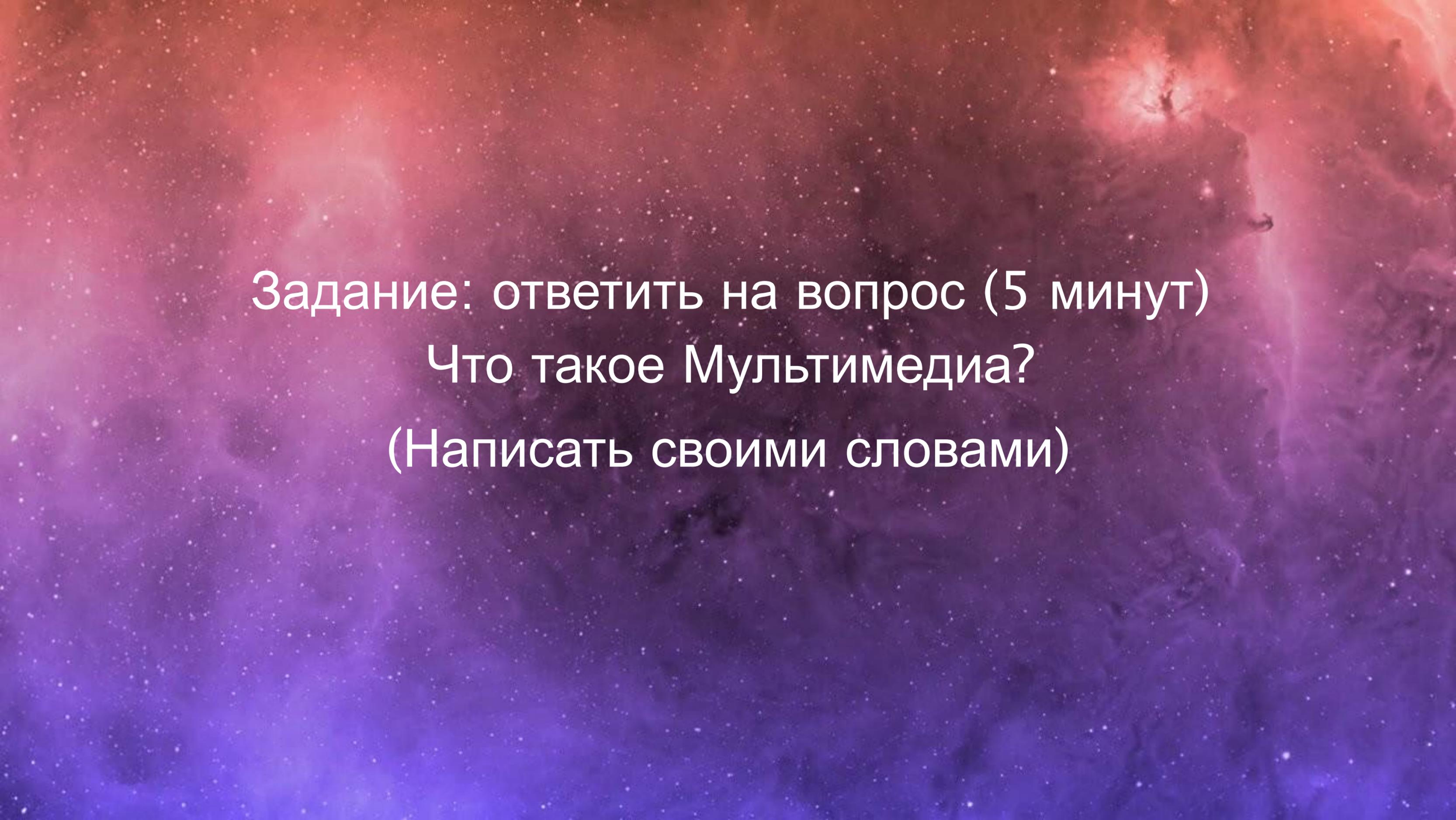
# Ахроматические цвета

Оттенки серого (в диапазоне белый – черный) носят название ахроматических (от греч. а – отрицательная частица и chroma – цвет), т.е. бесцветных цветов. Под отсутствием цвета понимается не отсутствие цвета как такового, а отсутствие цветового тона, конкретного оттенка спектра. Наиболее ярким ахроматическим цветом является белый, наиболее темным – черный. При максимальном снижении насыщенности любого хроматического цвета тон оттенка становится неразличимым и цвет переходит в ахроматический.





RGB (от англ. Red, Green, Blue – красный, зеленый, синий) – цветовая модель, описывающая способ синтеза цвета для цветопроизведения.



Задание: ответить на вопрос (5 минут)  
Что такое Мультимедиа?  
(Написать своими словами)