

Связь физических характеристик звёзд (XI класс)

*С. И. Федорино,
учитель физики и астрономии
высшей категории СШ №16 г. Пинска,
Отличник образования Республики Беларусь*

Я считаю предмет астрономии очень важным для изучения в средней школе. Древнейшая наука непостижимым образом связывает воедино все естественнонаучные дисциплины, формирует именно воззрения на мир, на его образование и развитие, дает глобальные знания. Ребята с интересом изучают астрономию, им нравится работать с подвижной картой звездного неба, нравится находить на небе известные созвездия, у них появляется желание наблюдать небо. Остается только сожалеть, что этому мировоззренческому предмету в настоящее время уделяется так мало внимания.

В своей педагогической работе я стараюсь формировать интерес к предмету через мотивацию и деятельностный подход к преподаванию, использую на уроках компьютер и мультимедийный проектор.

Цели урока:

Образовательные:

- обеспечить повторение физических характеристик звезд;
- обнаружить связь между физическими характеристиками звезд;
- построить на практике диаграмму Герцшпрунга-Рассела и изучить ее;
- формировать умение решать качественные и количественные задачи.

Развивающие:

- развивать интерес к астрономии;
- формировать неформальные знания, научное мировоззрение.

Воспитательные:

- формировать навыки работы в малых группах;
- способствовать развитию умения самостоятельно приобретать и осмысливать знания.

Средства обучения: компьютерная презентация урока; раздаточный материал в виде индивидуальных карточек с данными о звездах и вопросами; набор звездочек разного цвета и размера на каждой парте; таблица с развернутыми данными о звездах на стенде.

ХОД УРОКА

I. Организационный момент

II. Фронтальный опрос(подготовка к самостоятельной работе)

- Перечислите физические характеристики звезд.
- Как определить температуру звезды по её спектральному классу?

- Что такое видимая звездная величина и абсолютная звездная величина?
- Какие силы удерживают звезду в равновесии?
- От каких величин зависит светимость звезды? Запишите формулу.
- Решим задачу: во сколько раз красный гигант больше красного карлика, если их светимости отличаются в 10^8 раз?

III. Работа в парах по карточкам

Для примера привожу вариант разработанного мною задания (вопросы одни и те же, а таблица с характеристиками звезд для каждой пары своя).

Ответьте на вопросы:

1. Какая из звезд самая горячая?
2. Какая из звезд самая холодная?
3. Какая из звезд выглядит самой слабой?
4. Какая из звезд кажется визуально самой яркой?
5. Во сколько раз самая яркая блесит сильнее самой слабой?
6. Какая из звезд обладает наибольшей светимостью?
7. Какая из звезд обладает наименьшей светимостью?
8. Во сколько раз звезда с наибольшей светимостью дает света больше, чем Солнце?
9. Укажите приблизительную температуру поверхности самой горячей и самой холодной звезд.
10. Какая из звезд самая далекая?
11. Какая из звезд самая близкая?
12. Определите расстояние до самой далекой звезды в парсеках и в световых годах.

	Звезда	m	M	L	Класс	T	π''	r , пк
1	Гранатовая	4,26	18,69	350000	M2	2300	0,00062	1613
2	Лаланд 21185	7,47	11,82	0,0016	M2	3000	0,39340	2,5
3	Солнце	-26,74	4,83	1	G2	5800		
4								
5								

IV. Основные выводы

После выполнения задания в беседе с классом обсуждается вопрос о систематизации в огромном и разнообразном мире звезд, об их классификации. Ставится задача: постараться обнаружить связь между характеристиками звезд. С этой целью ученик у доски выражает светимость звезд Гранатовая и Лаланд 21185 в светимостях Солнца и, с помощью учителя, размещает картонные звезды нужного цвета на заранее подготовленном графике в осях “Спектральный класс (Температура) – Светимость”. Эти же действия проводят все ребята с выделенными звездами своей карточки. Они выбирают из набора представленных на парте звезду нужного цвета в соответствии с ее классом и размещают свои

звезды в нужной точке на доске, громко называя звезду, ее размеры, цвет и светимость. Так как звезды в карточках были подобраны в широком диапазоне, то при правильном размещении на доске получается линия диаграммы и отдельные группы звезд.

После того как все звезды размещены, при помощи таблицы, компьютера или мультимедиа я показываю ученикам диаграмму Герцшпрунга – Рассела, мы сравниваем ее спостроенной нами, делаем вывод об их соответствии. Ребята всегда радуются и гордятся своей сопричастностью к этому открытию, они чувствуют себя соавторами.

V. Рассказ учителя

Я рассказываю о важности, о значении и использовании в исследованиях этой диаграммы, для примера привожу эволюцию нашего Солнца. Этот прием некоторого опережения формирует познавательный интерес. А еще поясню, что больше узнать о заинтересовавшей их звезде можно из таблиц и плакатов, и некоторые ученики проявляют серьезный интерес.

VI. Рефлексия

В заключение предлагаю самим ребятам подвести итог урока: сформулировать, какими, по их мнению, были цели урока и были ли они достигнуты. Обычно ученики активно и эмоционально высказываются. Описанный метод работы для способных и стремящихся к знаниям детей оказывается точкой опоры перед шагом на следующий, более высокий уровень.

Если остается время, ученики перерисовывают диаграмму и размещают на ней все 5 звезд своей карточки (этот вид деятельности можно предложить в качестве домашнего задания).

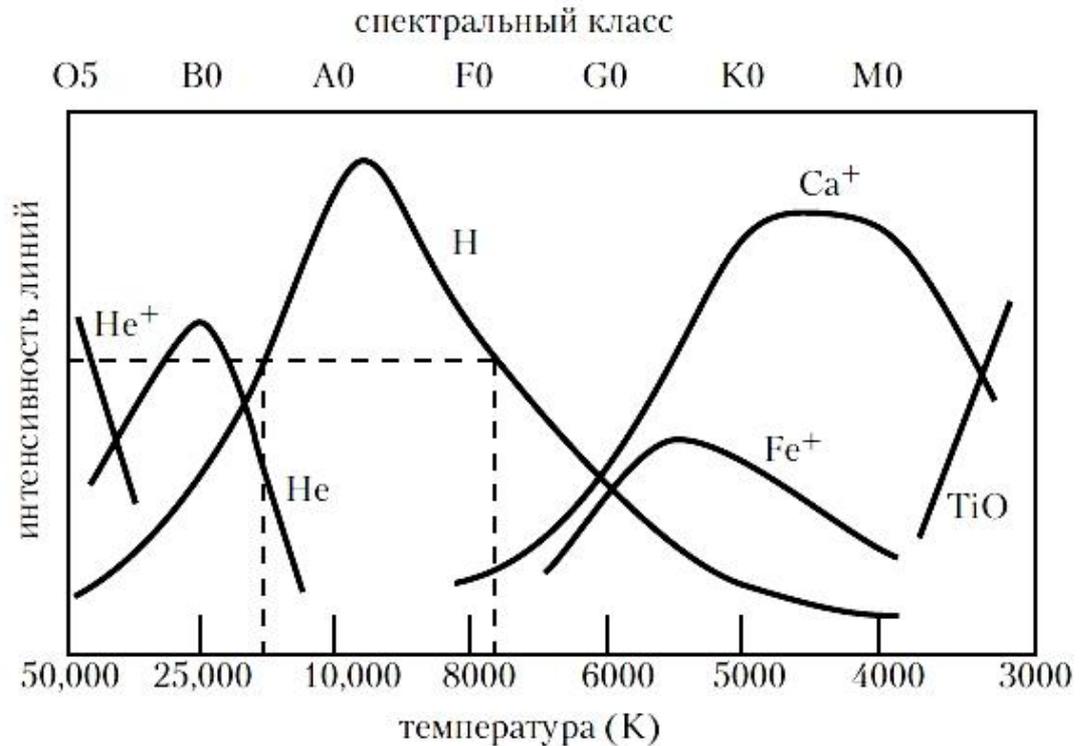
VII. Информация о домашнем задании

Изучить § 22,23, ответить на вопросы стр. 154, 158

№	Звезда		Созвездие	m	M	Спектральный класс	Параллакс
1	61 Лебедя А	61 Cyg	Лебедь	5,21	7,48	K5	0,28869
2	61 Лебедя В	61 Cyg	Лебедь	6,03	8,33	K7	0,28567
3	DEN 1048-39	Ant	Насос	17,39	17,21	M9	0,24771
4	DX Рака	DX Cnc	Рак	14,79	15,02	M7	0,2758
5	Алькаид	η Uma	Б. Медведица	1,85	-2,18	B3	0,03138
6	Альнитак	ζ Ori	Орион	1,85	-6,46	O9	0,00399
7	Альтаир	α Aql	Орел	0,77	2,22	A7	0,19495
8	Альфа	α Cam	Жираф	4,25	-9,86	O9	0,00052
9	Альферац	α And	Андромеда	2,05	-0,94	B8	0,03362
10	Антарес	α Sco	Скорпион	1,05	-6,89	M1	0,00589
11	Арнеб	α Lep	Заяц	2,55	-5,40	F0	0,00147
12	Ахирд	η Cas	Кассиопея	3,45	4,59	G0	0,16799
13	Барнарда		Змееносец	9,57	13,26	M4	0,54700
14	Беллатрикс	γ Ori	Орион	1,64	-4,68	B2	0,01292
15	Бетельгейзе	α Ori	Орион	0,45	-7,27	M2	0,00655
16	Вега	α Lyr	Лира	0,00	0,69	A0	0,13023
17	Везен	δ Cma	Б. Пес	1,83	-6,86	F8	0,00203
18	Вольф 424	Vir	Дева	12,50	14,30	M5	0,22790
19	Денеб	α Cyg	Лебедь	1,25	-8,54	A2	0,00231
20	Зосма	δ Leo	Лев	2,55	1,28	A4	0,05582
21	Каккаб	α Lup	Волк	2,29	-3,29	B1	0,00702
22	Кастор	α Gem	Близнецы	1,88	0,91	A2	0,06327
23	Мерак	β Uma	Б. Медведица	2,34	0,36	A1	0,0409
24	Мирфак	β And	Персей	1,79	-4,51	F5	0,00664
25	Мирцам	β CMa	Б. Пес	1,95	-5,67	B1	0,00662
26	Мицар	ζ Uma	Б. Медведица	2,23	0,35	A2	0,04173
27	Нодус-1	ζ Dra	Дракон	3,15	-1,87	B6	0,00993
28	Процион А	α Cmi	Малый Пес	0,37	2,65	F5	0,28456
29	Процион Б	α Cmi	Малый Пес	10,75	13,04	A0	0,28456
30	Ригель	β Ori	Орион	0,12	-7,86	B8	0,00378
31	Росс 128	Fl Vir	Дева	11,08	12,85	M4	0,29959
32	Ротанев	β Del	Дельфин	4,10	1,72	F5	0,03349
33	Сердце Карла	α CVn	Гончий пес	2,89	0,25	A0	0,02965
34	Сириус А	α CMa	Б. Пес	-1,46	1,44	A1	0,37921
35	Сириус Б	α CMa	Б. Пес	0,44	8,87	B0	0,37921
36	Солнце		Млечный Путь	-26,74	4,83	G2	
37	Спика	α Vir	Дева	0,95	-5,34	B1	0,01306
38	Талита Северная	ι Uma	Б. Медведица	3,10	2,29	A7	0,06892
39	Фомальгаут	α PsA	Южная рыба	1,15	1,72	A3	0,12981
40	Хадар	β Cen	Центавр	0,6	-6,58	B1	0,00621
41	Хедус	ζ Aur	Возничий	3,65	-3,26	K4	0,00415
42	Эта Килья	η Car	Киль	-1,00	-9,93	O9	0,000435

Фронтальный опрос (подготовка к самостоятельной работе):

1. Перечислите физические характеристики звезд.
2. Как определить температуру звезды по спектральному классу?
3. От чего зависит “цвет” звезды?
4. Что такое видимая звездная величина и абсолютная звездная величина?
5. Какие силы удерживают звезду в равновесии?
6. От каких величин зависит светимость звезды? Запишите формулу.
7. Решим задачу: во сколько раз красный гигант больше по размеру красного карлика, если их светимости отличаются в 10^8 раз?

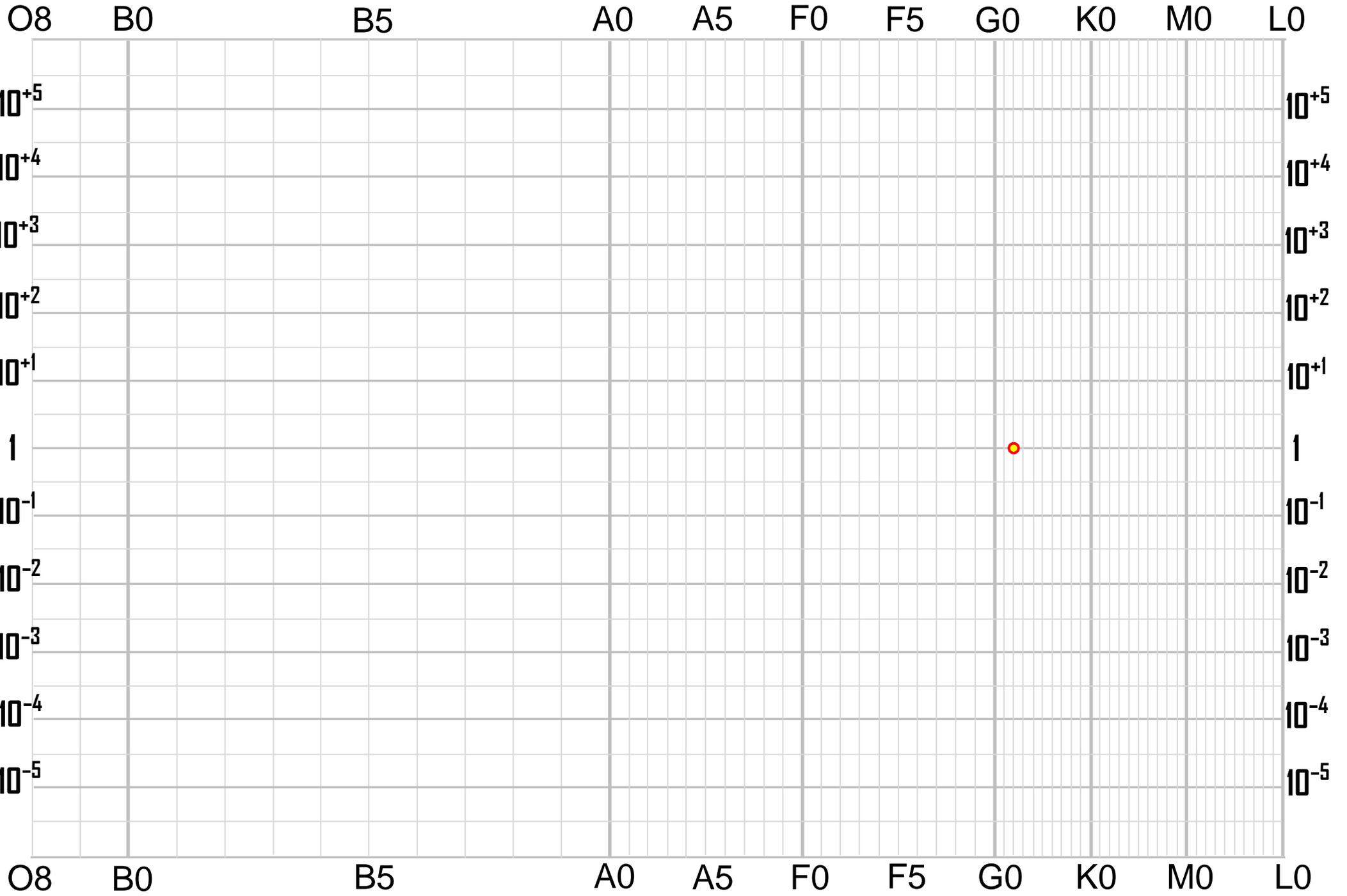


Задания в группах

Ответьте на вопросы:

1. Какая из звезд самая горячая?
2. Какая из звезд самая холодная?
3. Какая из звезд выглядит самой слабой?
4. Какая из звезд кажется визуально самой яркой?
5. Во сколько раз самая яркая блестит сильнее самой слабой?
6. Какая из звезд обладает наибольшей светимостью?
7. Какая из звезд обладает наименьшей светимостью?
8. Во сколько раз звезда с наибольшей светимостью дает света больше, чем Солнце?
9. Укажите приблизительную температуру поверхности самой горячей и самой холодной звезд.
10. Какая из звезд самая далекая?
11. Какая из звезд самая близкая?
12. Определите расстояние до самой далекой звезды в парсеках и в световых годах.

	Звезда	m	M	L	Класс	T	π''	r , ПК
1	DEN 1048-39	17,39	17,21		M9		0,24771	
2	Мирфак	1,79	-4,51		F5		0,00664	
3	Ригель	0,12	-7,86		B8		0,00378	
4	Спика	0,95	-5,34		B1		0,01306	
5	Фомальгаут	1,15	1,92		A3		0,12981	



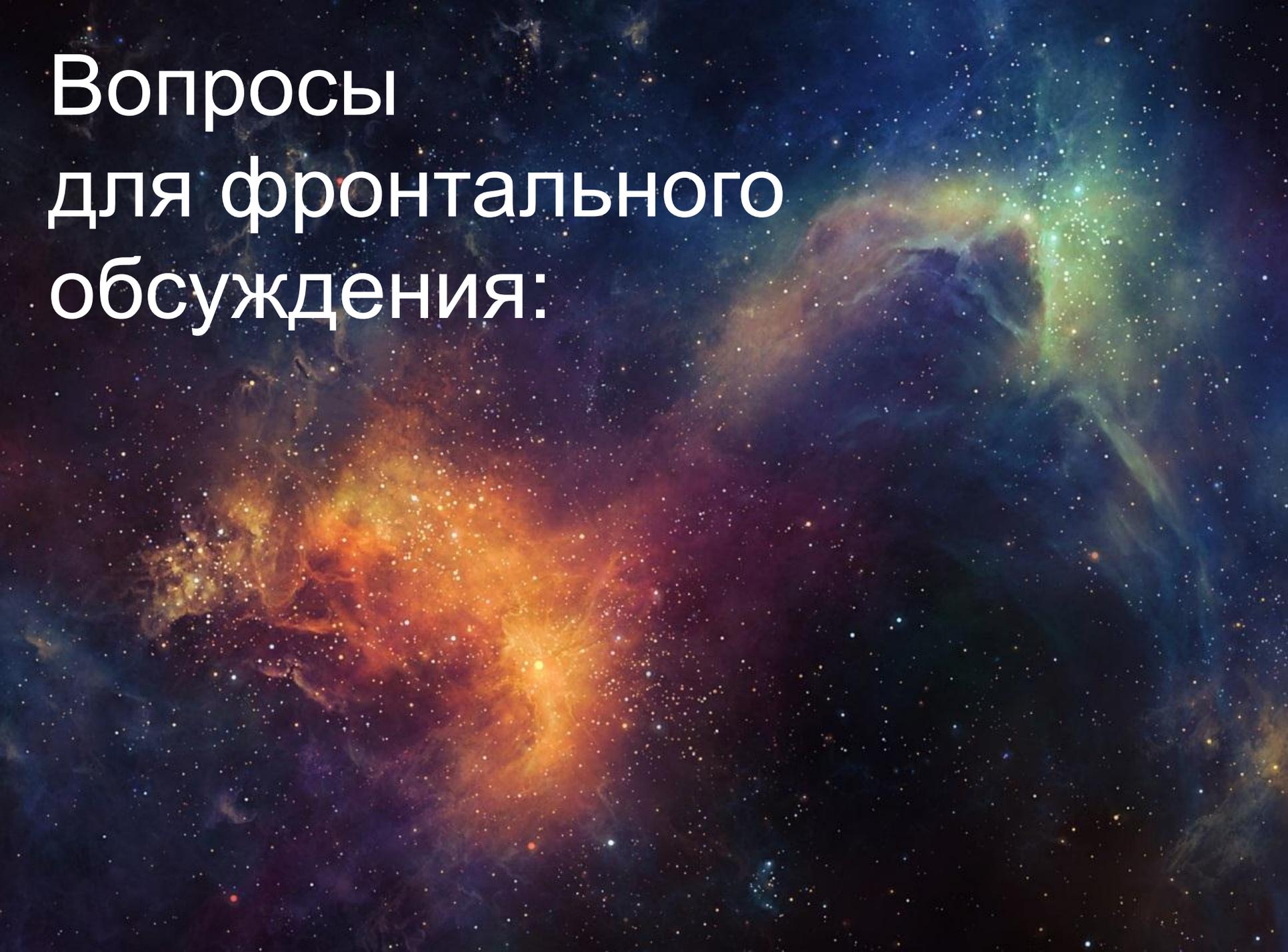
ГУО «Средняя школа № 16 г. Пинска»

Связь физических характеристик звёзд

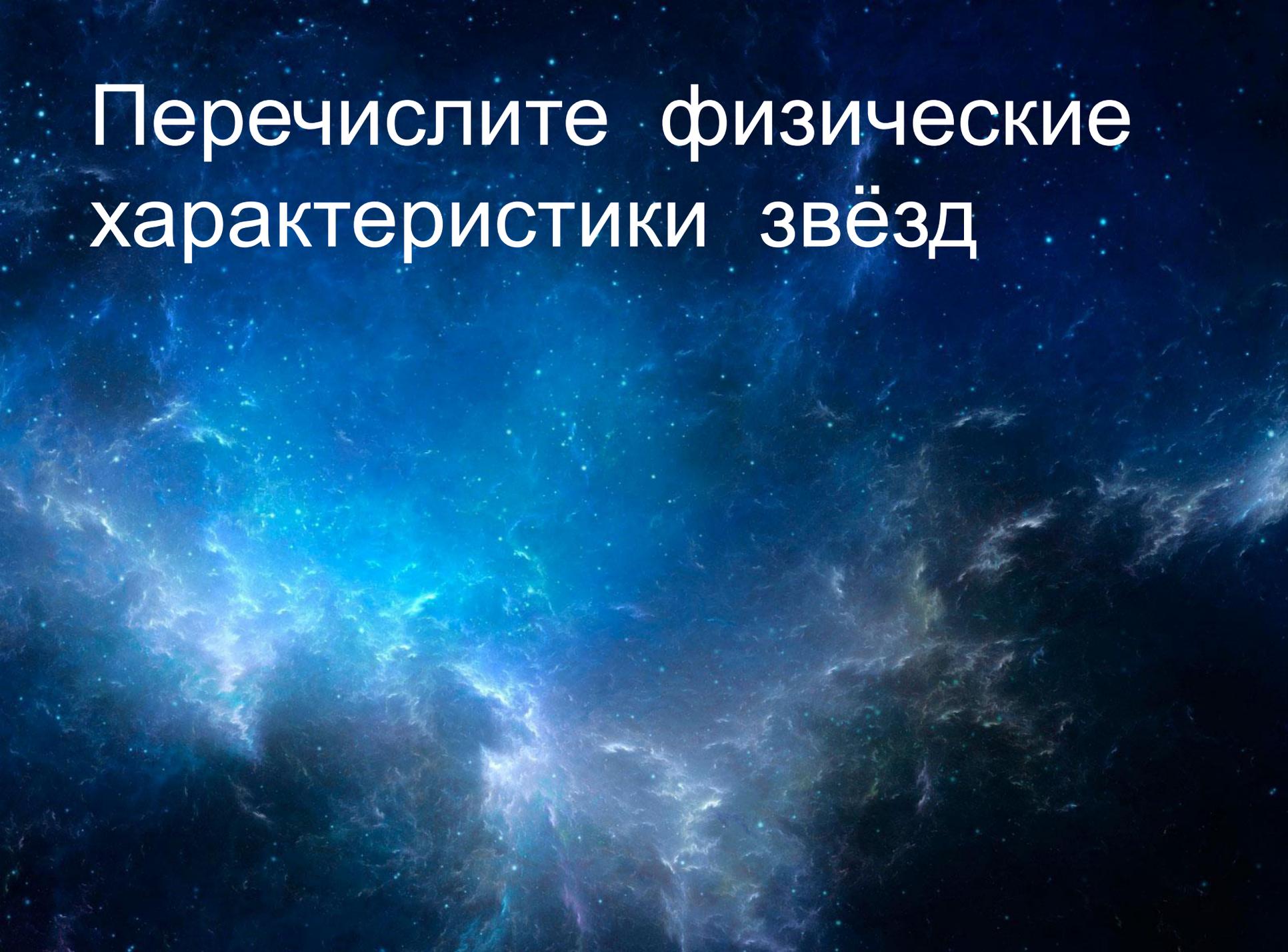
Цели урока:

1. Повторить основные физические характеристики звёзд
2. Обнаружить связь между физическими характеристиками звёзд
3. Построить на практике диаграмму Герцшпрунга-Рассела и изучить её
4. Формировать умение решать количественные задачи

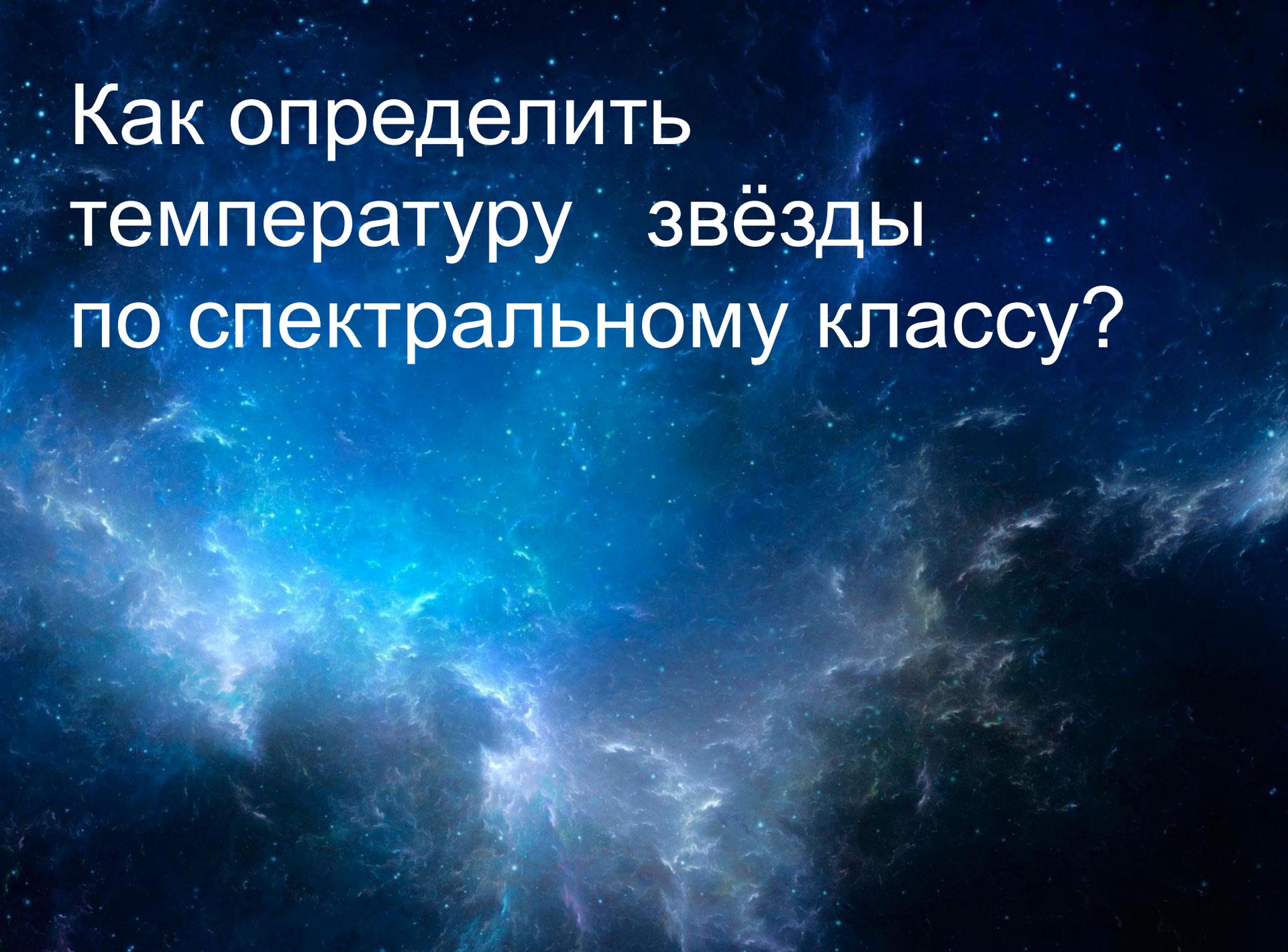
Вопросы
для фронтального
обсуждения:



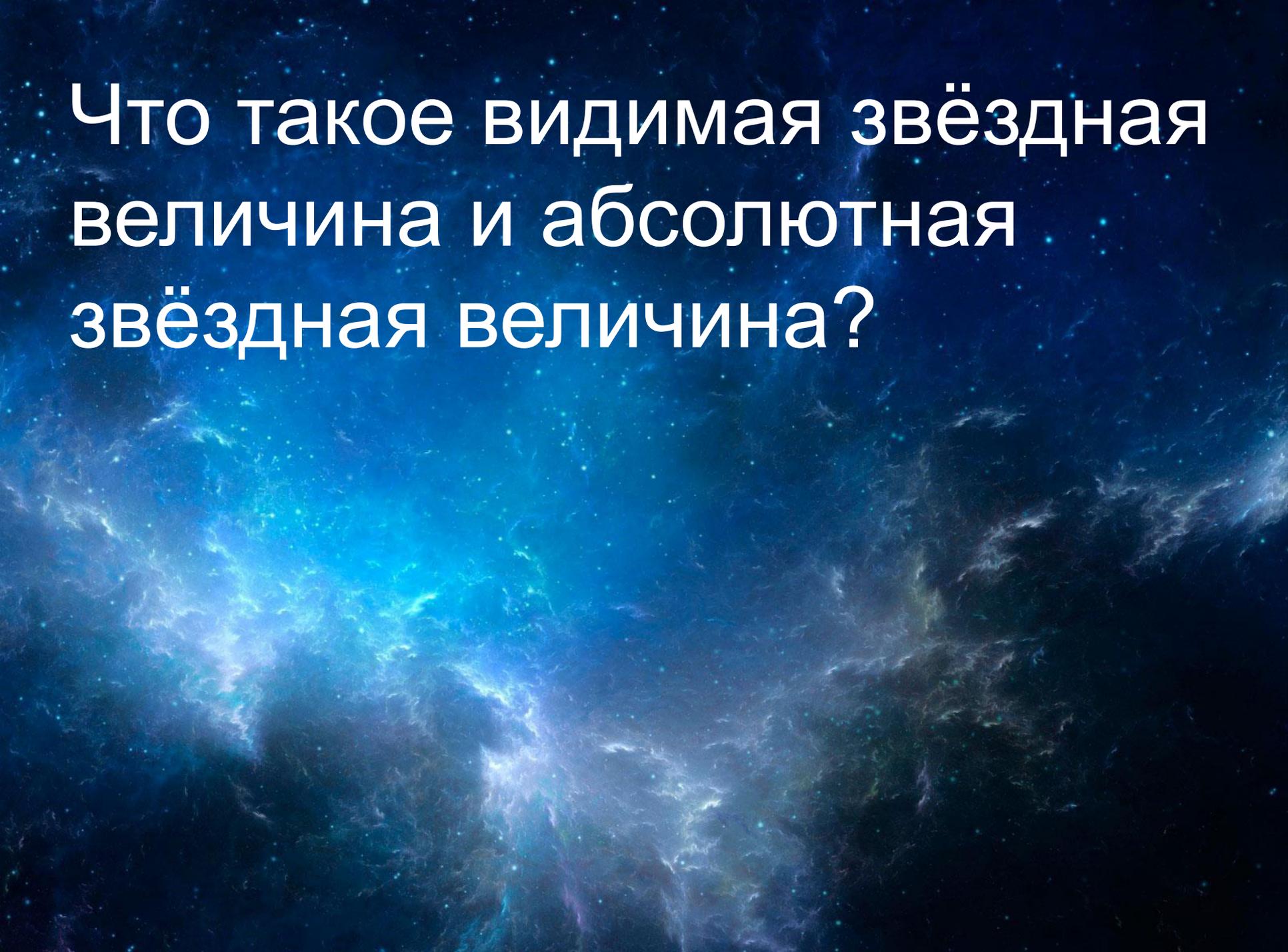
Перечислите физические
характеристики звёзд



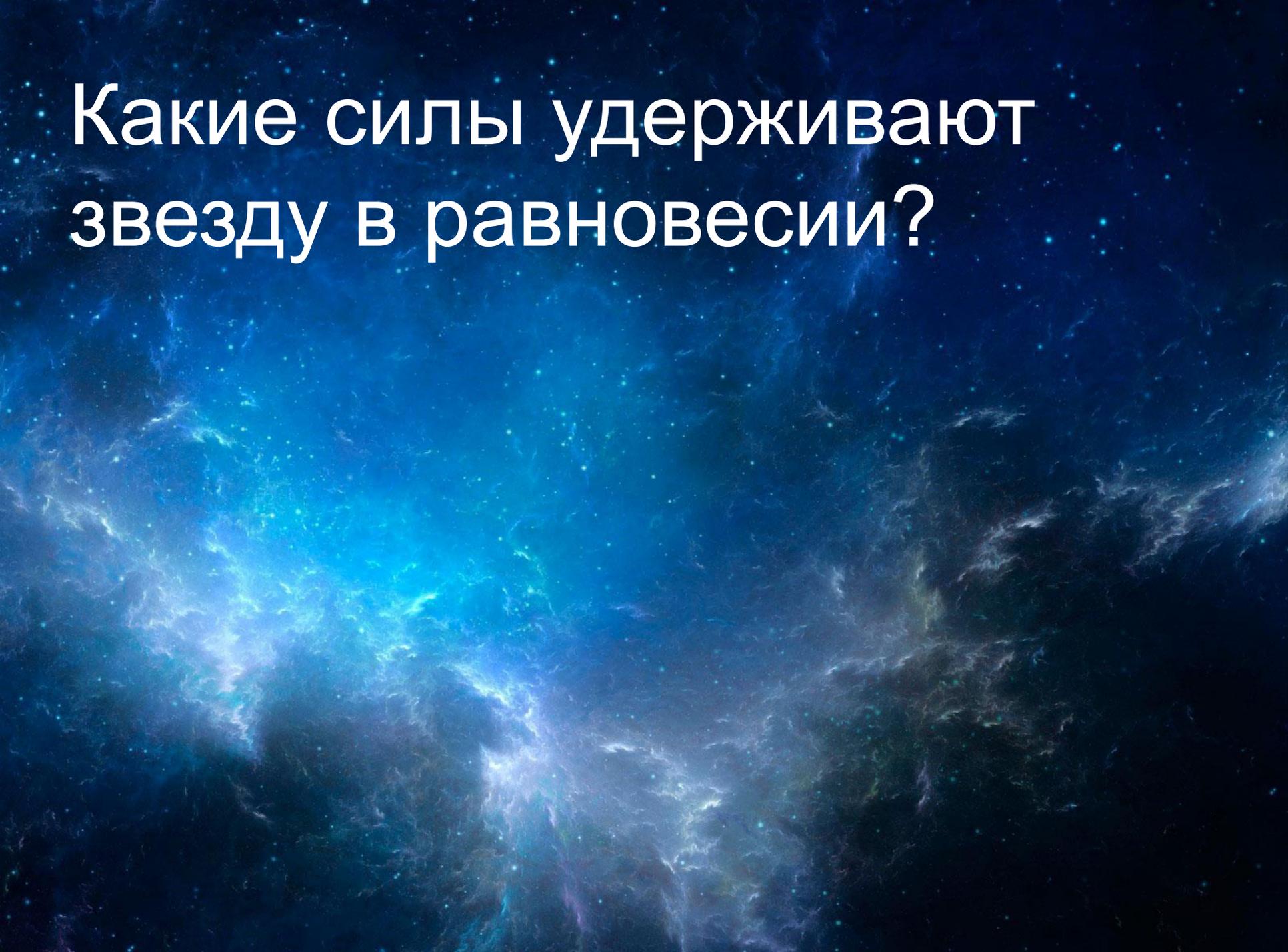
Как определить
температуру звёзды
по спектральному классу?



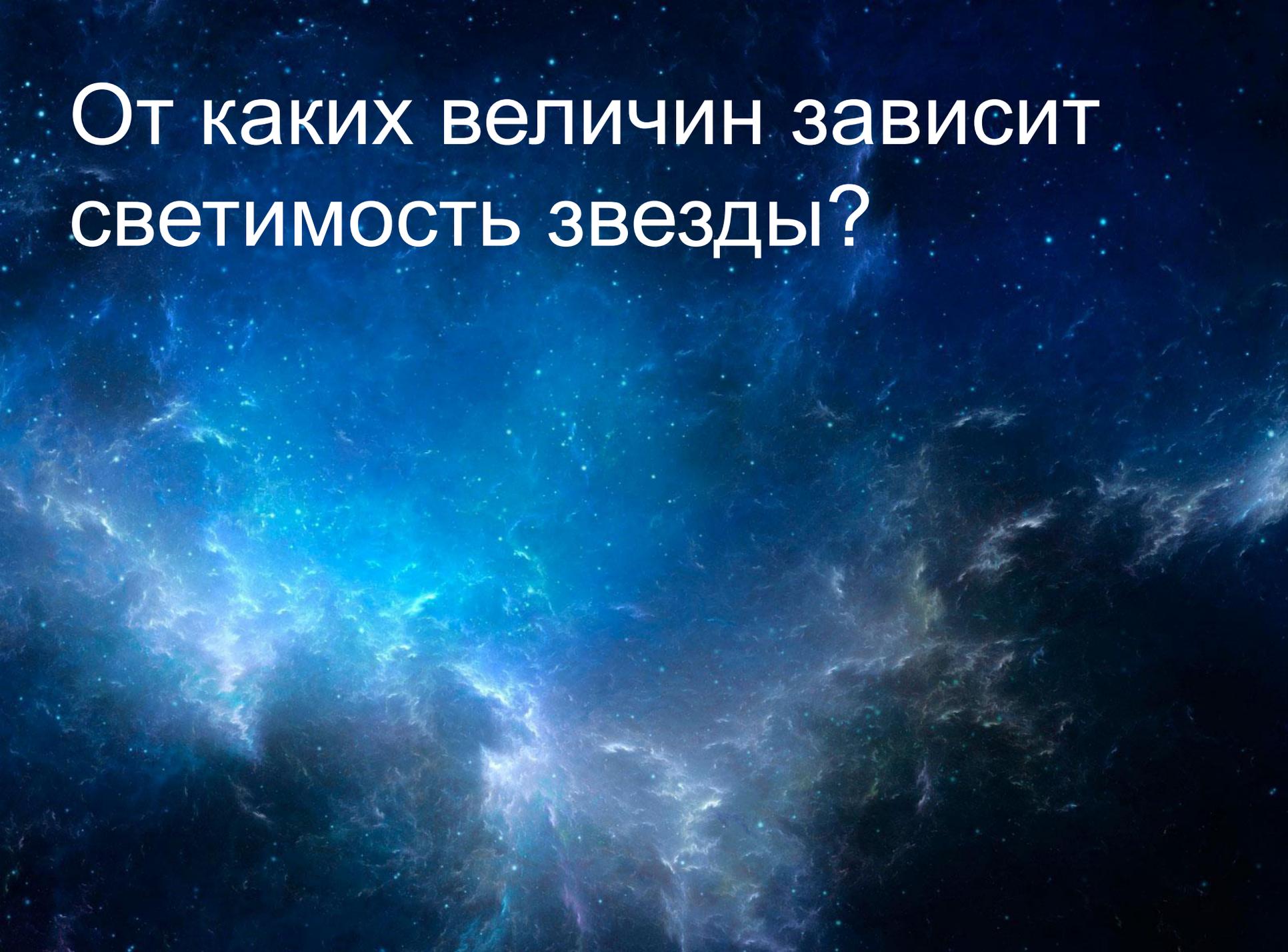
Что такое видимая звёздная
величина и абсолютная
звёздная величина?

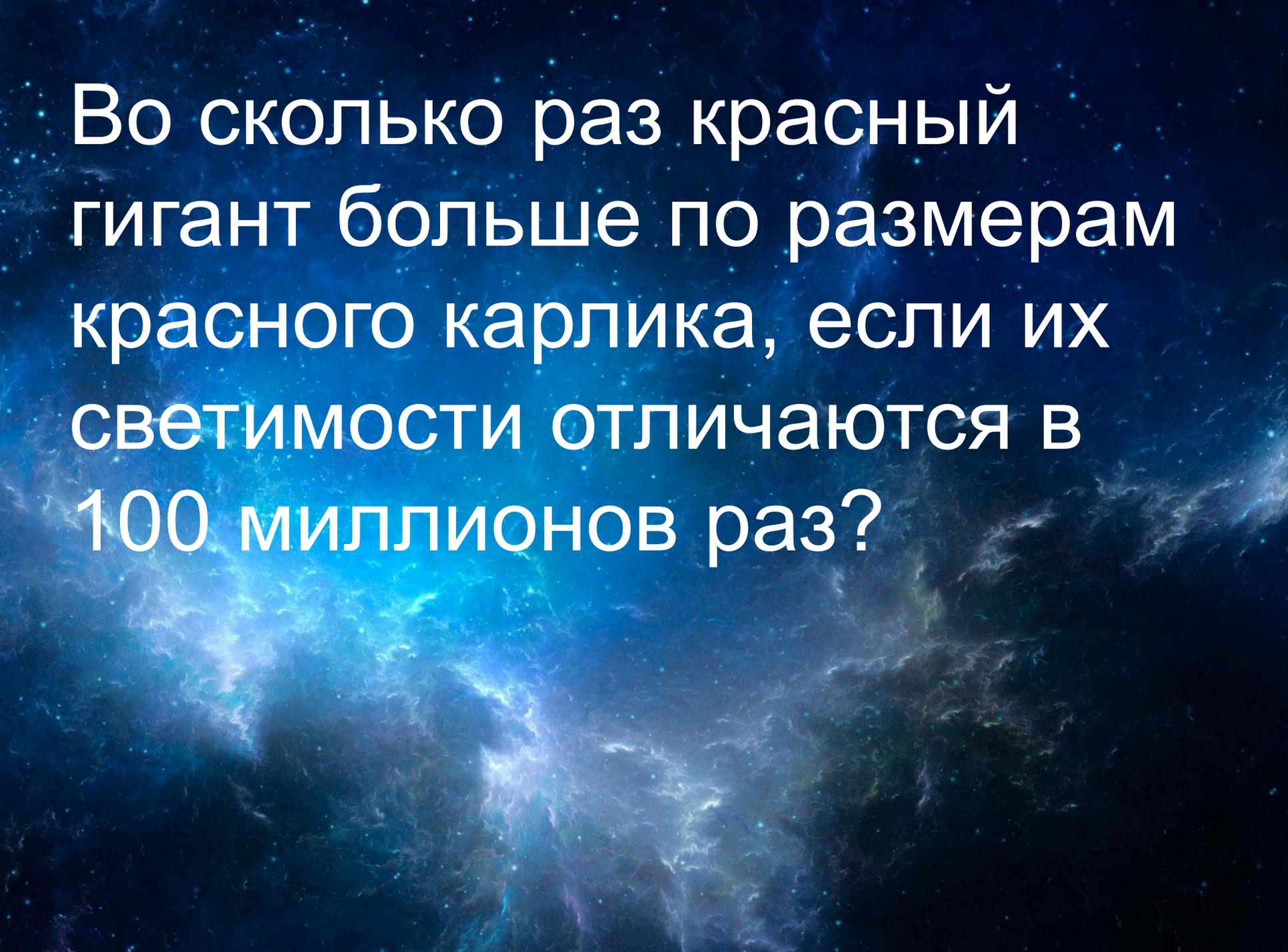


Какие силы удерживают
звезду в равновесии?



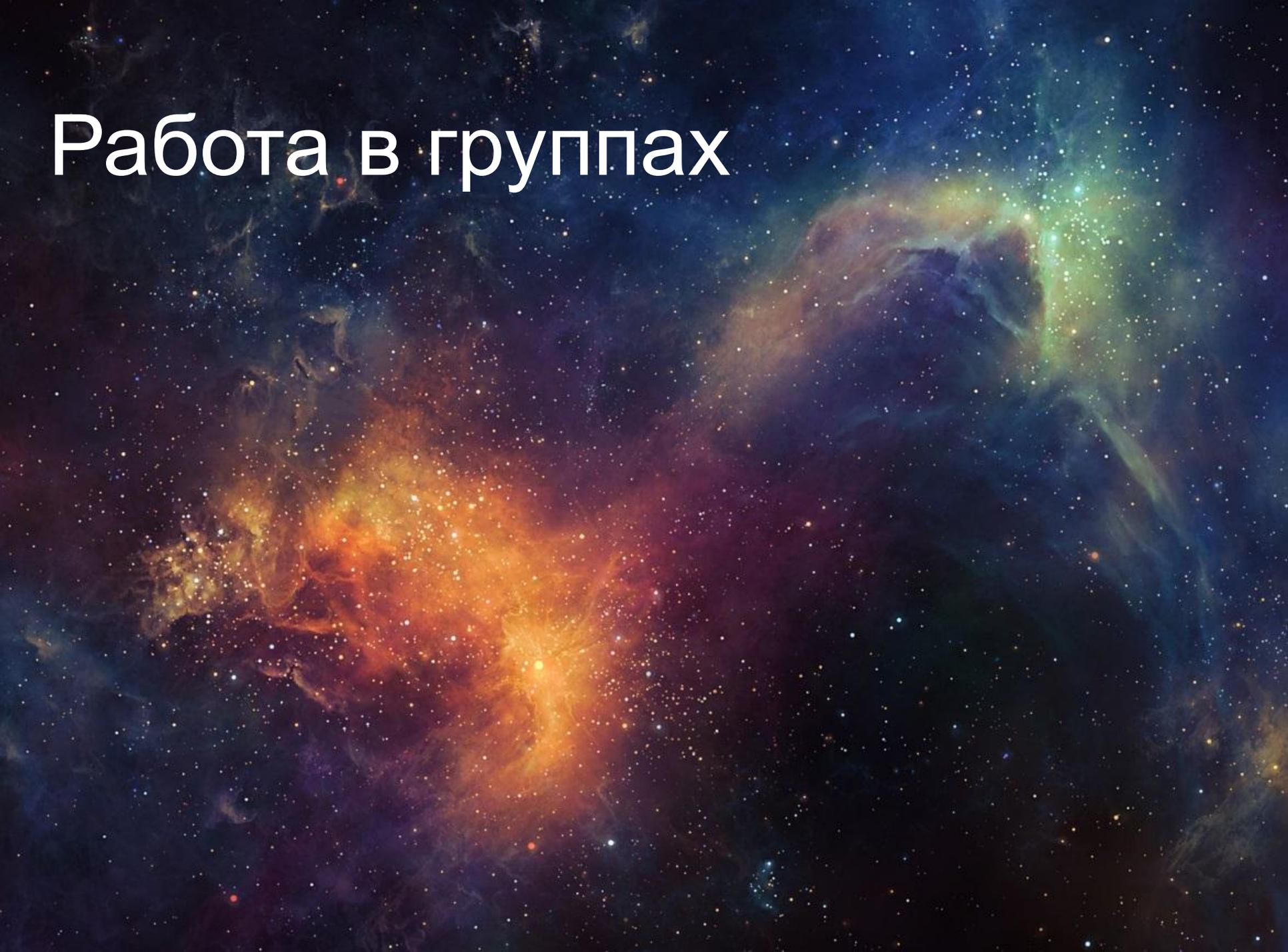
От каких величин зависит
светимость звезды?





Во сколько раз красный гигант больше по размерам красного карлика, если их светимости отличаются в 100 миллионов раз?

Работа в группах





	Звезда	m	M	L	Класс	T	π''	r, пк
1.	Гранатовая	4,26	18,69		M2		0,00062	
2.	Лаланд 21188	7,47	11,82		M2		0,39340	
3.	Солнце	-26,74	4,83		G2			

	Звезда	m	M	L	Класс	T	π''	r, пк
1.	Гранатовая	4,26	18,69	350000	M2	2300	0,00062	1613
2.	Лаланд 21188	7,47	11,82	0,0016	M2	3000	0,39340	2,5
3.	Солнце	-26,74	4,83	1	G2	5800		

