

НЕКОТОРЫЕ ПРИЁМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАНИЯ ПО АСТРОНОМИИ В ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

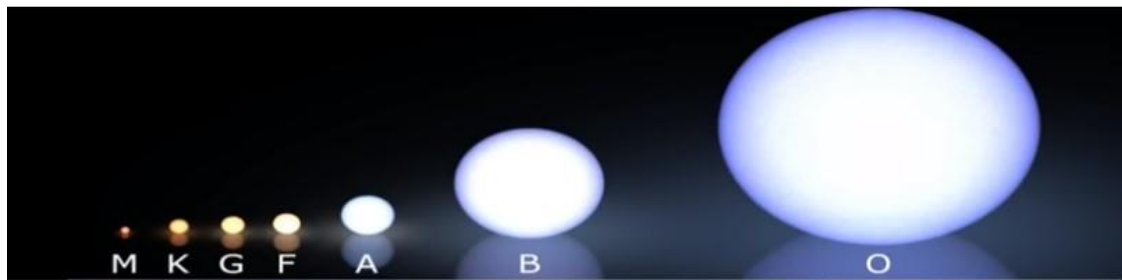
М.В. Михайлова
учитель физики и астрономии
МКОУ СОШ №3
с. Дивное

В ЕГЭ по физике появилось новое задание №24 по астрономии. Для его выполнения будет полезным материал с примерами решения задач по этому заданию.

Все тренировочные задания по астрономии можно с достаточной степенью условности разделить на 4-е типа:

- Задания о звездах.
- Задания о планетах Солнечной системы.
- Задания о спутниках Солнечной системы.
- Задания о прочих объектах Солнечной системы: об астероидах, кометах и прочих космических объектах.

Рассмотрим подробнее задания о звездах. Для выполнения этого задания достаточно знать: понятие о спектральной классификации звезд, распределение звезд по размерам и диаграмму («спектр-светимость»). Согласно этой классификации (рис.1) спектральный класс звезд определяется поверхностной температурой звезды и обозначается определенной буквой (О;В;А;F;G;K;М) – именно в такой последовательности. Класс О – самый высокий класс в иерархии, а класс М – самый низкий. Чем выше класс, иерархии, тем звезды горячее, больше, ярче. А чем ниже класс, тем, соответственно они холоднее, меньше, тусклее, но такие звезды живут дольше, чем звезды выше классом. Здесь необходимо понять, что температура определяет спектральный класс звезды. Для того, чтобы запомнить порядок классификации, можно использовать такую фразу: «Один Высокий Англичанин Финики Жевал Как Морковь»



Класс	Температура, К	Истинный цвет
<u>O</u>	30 000—60 000	голубой
<u>B</u>	10 000—30 000	бело-голубой
<u>A</u>	7500—10 000	белый
<u>F</u>	6000—7500	жёлто-белый
<u>G</u>	5000—6000	жёлтый
<u>K</u>	3500—5000	оранжевый
<u>M</u>	2000—3500	красный

Рис.1. Спектральная классификация звезд

Разберем пример 1.

Задание 24. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики звезд по отношению к Солнцу. Выберите два утверждения, которые соответствуют характеристикам звезд

- 1) Температура поверхности и радиус Бетельгейзе говорят о том, что эта звезда относится к красным сверхгигантам.
- 2) Температура Проциона в 2 раза ниже, чем на поверхности Солнца.
- 3) Звезды Кастор и Капелла находятся на одинаковом расстоянии от Земли и, следовательно, относятся к одному созвездию.
- 4) Звезда Вега относится к белым звездам спектрального класса A.
- 5) Так как массы звезд Вега и Капелла одинаковы, то они относятся к одному и тому же спектральному классу.

Таблица 1. Основные характеристики звезд по сравнению с Солнцем

Наименование звезды	Температура, К	Масса (в массах Солнца)	Радиус (в радиусах Солнца)	Расстояние до звезды (св. год)
<u>Альдебаран</u>	3500	5	4,5	68
<u>Альтаир</u>	8000	1,7	1,7	360
<u>Бетельгейзе</u>	3100	20	900	650
<u>Вега</u>	10600	3	3	27
<u>Капелла</u>	5200	3	2,5	45
<u>Кастор</u>	10400	3	2,5	45
<u>Процион</u>	6900	1,5	2	11
<u>Спика</u>	16800	15	7	160

Нужно рассуждать следующим образом:

1. По первому пункту можно сделать вывод, что он правильный. Действительно температура ее составляет 3100 К – это соответствует красному цвету (рис.1), по размеру она в 900 раз больше Солнца, следовательно, Бетельгейзе красный сверхгигант.

2. Пункт 2. Солнце - желтая звезда, имеющая температуру поверхности 5800 К. Температура Проциона – 6900 К. Ответ явно неправильный, так как температура выше, а не ниже.

3. Пункт 3. Созвездия – это несколько звезд, объединенных общим участком на небе, а не находящиеся на одинаковых расстояниях друг от друга или от Земли. Ответ неправильный.

4. Пункт 4. Запомнить какая звезда, к какому классу относится, не имеет смысла, так как это справочная информация. Если вы владеете ее, то быстро решите этот вопрос, если нет, то применяем метод исключения. Этот вопрос первоначально пропускаем и переходим к заключительному вопросу – 5-му.

5. Пункт 5. Масса и спектральный класс не имеют связи, поэтому это утверждение неверно.

Таким образом, переходим к пункту 4 и делаем вывод, что этот ответ правильный. Это мы определили методом исключения явно неправильных ответов. Следовательно, **правильные ответы: п.п. 1, 4.**

Рассмотрим еще одну разновидность заданий о звездах на основе диаграммы Герцшпрунга – Расселла (рис.2). На этой диаграмме показано, что большинство звезд относятся к главной последовательности звезд. Это звезды сравнимые по размеру с Солнцем и могут быть до 10 раз меньше или не более чем в 10 раз больше нашего Солнца. Под главной последовательностью внизу находятся субкарлики – красные звезды малой светимости. Они имеют огромную плотность.

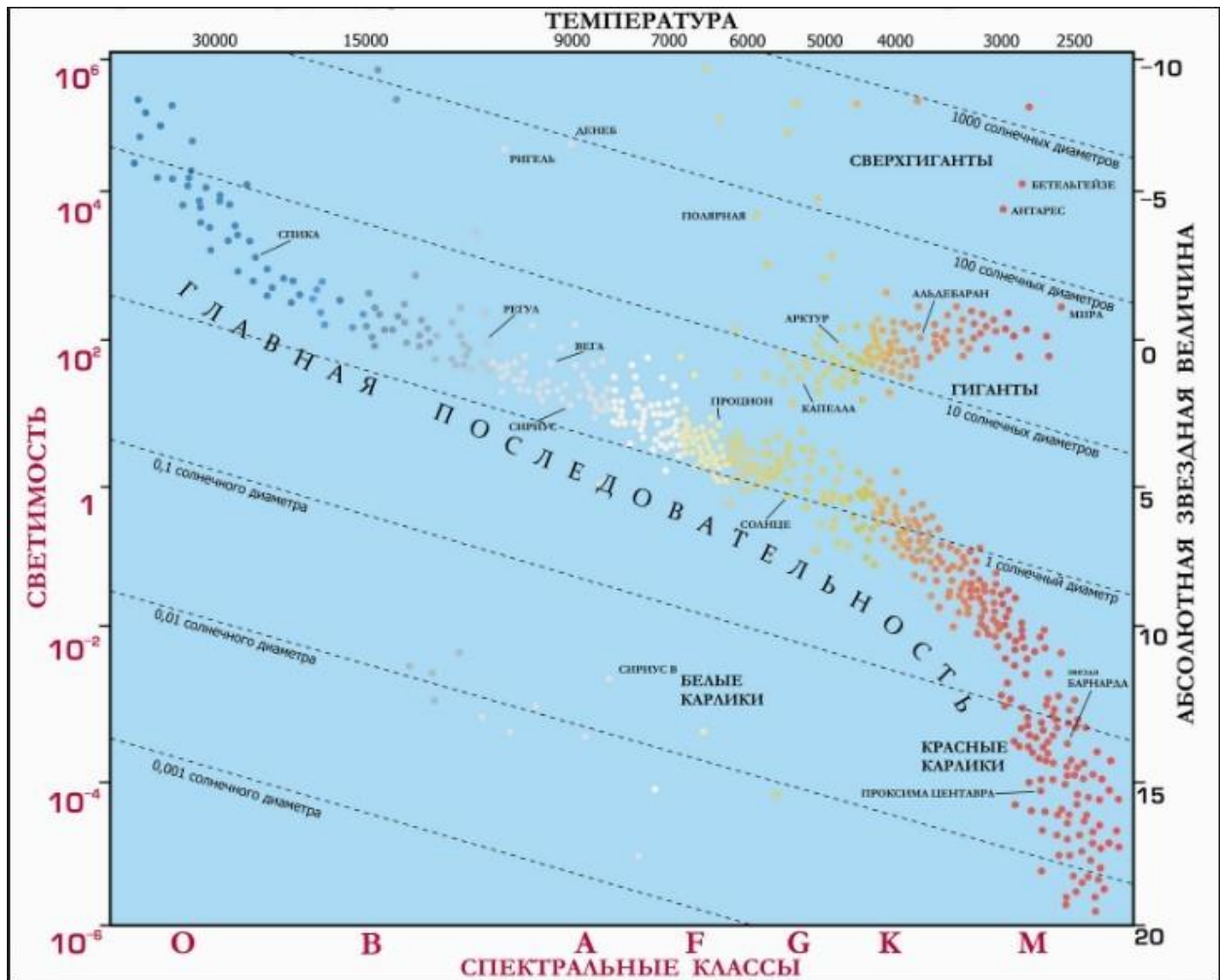


Рис.2. Диаграмма Герцшпрунга – Расселла («спектр – светимость»)

Над главной последовательностью на этой диаграмме находятся звезды, относящиеся к гигантам и сверхгигантам. Они больше Солнца в сотни раз. На этой диаграмме также указаны спектральные классы звезд, абсолютная звездная величина (M) и светимость в единицах светимости Солнца.

Проанализируем пример 2 на использование диаграммы Герцшпрунга – Расселла.

Выберите два утверждения о звездах, которые соответствуют диаграмме Герцшпрунга-Рассела:

- 1) Плотность белых карликов существенно меньше средней плотности гигантов.
- 2) Звезда Канопус относится к сверхгигантам.
- 3) Температура звёзд спектрального класса G в 3 раза выше температуры звёзд спектрального класса A. Это абсолютно неверно.
- 4) Солнце относится к спектральному классу B.
- 5) Звезда Альтаир имеет температуру поверхности 8000 К и относится к звёздам спектрального класса A.

Рассмотрим вопросы по порядку и проанализируем их на правильность.

1. Пункт 1. Белые карлики много меньше гигантов, поэтому их плотность намного больше плотности остальных звезд, включая и гигантов, поэтому это утверждение не верно.

2. Пункт 2. Да, звезда Канопус относится к сверхгигантам, так как имеет размер в 65 раз больше солнечного. Это утверждение правильное.

3. Пункт 3. На диаграмме мы видим, что температура класса A выше G. Да и как мы обсуждали ранее, чем выше класс, тем больше температура, поэтому утверждение верное.

4. Пункт 4. По диаграмме видно, что Солнце относится к спектральному классу G, а не к классу A. То есть утверждение ложное.

5. Пункт 5. На диаграмме видим, что температуре 8000 К соответствует классу A, поэтому данное утверждение правильное.

Правильные ответы: п.п. 2, 5.

Одно из труднейших звеньев учебного процесса – научить обучающихся решать задачи. Астрономическая задача – это ситуация, требующая от учеников мыслительных и практических действий на основе законов и методов астрономии, направленных на овладение знаниями и на развитие мышления. Хотя способы решения традиционных задач хорошо

известны, но организация деятельности обучающихся по решению задач является одним из условий обеспечения глубоких и прочных знаний. Тем более что процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний. Особенно велика его роль при обучении астрономии, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих астрономических знаний и умений.

Список литературы

1. Астрономия. Учебное пособие / М.М. Дагаев и др. - М.: Просвещение, 2018. - 384 с.
2. Бережной, А.А. Солнечная система / А.А. Бережной. - М.: ФМЛ, 2017. - 694 с.
3. Звездное небо. Карта. - Москва: Огни, 2015. - 164 с.
4. Клишишин И.А. Астрономия наших дней. - М.: Наука. - 2004.-56с
5. Кононович, Э.В. Общий курс астрономии / Э.В. Кононович. - М.: Либроком, 2016. - 847 с.
6. Кононович, Э.В. Общий курс астрономии / Э.В. Кононович. - Москва: СПб. [и др.] : Питер, 2017. - 387 с.
7. Левитан, Е.П. Дидактика астрономии / Е.П. Левитан. - Москва: Гостехиздат, 2013. - 987 с.
8. Язев, С. А. Лекции о Солнечной системе / С.А. Язев. - М.: Лань, 2013. - 384 с.
9. Фильченков, М.Л. Гравитация, астрофизика, космология: Дополнительные главы курса общей физики / М.Л. Фильченков, С.В. Копылов, В.С. Евдокимов. - М.: КД Либроком, 2019. - 104 с