

### 6.1. თეთრი ჯუჯები

თეთრი ჯუჯა გრავიტაციულად კომპაქტური ობიექტია, რომელშიც აღარ მიმდინარეობს თერმობირთვული რეაქციები და ობიექტი ასხივებს მხოლოდ ვარსკვლავის სითბური გაციების ხარჯზე. ამ ტიპის ვარსკვლავში სიმკვრივე გაცილებით მეტია ძირითადი თანმიმდევრობის ვარსკვლავის სიმკვრივეზე, ხოლო ნათობა გაცილებით ნაკლები. ზოგიერთი თეთრი ჯუჯის გამოსხივების სპექტრი მიგვანიშნებს იმაზე რომ ეს ობიექტი ფაქტიურად წარმოადგენს ვარსკვლავის ზომის ალმასს.

ახსენით თეთრი ჯუჯის წარმოშობის გზები. წონასწორული მდგომარეობა და შესაძლო მასები. ვარსკვლავის ქიმიური შემადგენლობა და თეთრი ჯუჯების სპექტრალური კლასიფიკაცია.

### 6.2. ზეახალი ვარსკვლავები

ვარსკვლავური ევოლუციის ერთ–ერთი ყველაზე შთამბეჭდავი და კატაკლიზმური ეტაპია ვარსკვლავის „აფეთქება“. ამ შემთხვევაში მნათობის გამოსხივება რამოდენიმე რიგით მატულობს დროის მცირე მონაკვეთში და რჩება შთაბეჭდილება რომ ცაზე ახალი ვარსკვლავი აინთო. ამიტომაც ობიექტს ზეახალი ვარსკვლავი ეწოდება.

ვარსკვლავის აფეთქება შეიძლება სხვადასხვა ტიპის პროცესებმა გამოიწვიონ. შესამაბისად განსხვავდებიან ზეახალი ვარსკვლავების სახეობებიც. ახსენით ზეახალი ვარსკვლავების კლასიფიკაცია (ტიპები Ia,b,c, IIa,b), ფიზიკური პროცესების მიმდინარეობა და ნათობის ცვლილების თავისებურებები.

### 6.3. მოლეკულური ღრუბლები

კოსმოსში დიფუზიურ მდგომარეობაში არსებული აირი შესაძლებელია გრავიტაციულად შეკავდეს გიგანტური ზომის ღრუბელში, რომელსაც მოლეკულური ღრუბლის სახელით ვიცნობთ. აირის დაბალი ტემპერატურა განსაზღვრავს სინათლის შთანთქმის მოლეკულურ სპექტრს.

მოიყვანეთ დღეისათვის ცნობილი მოლეკულური ღრუბლების მაგალითები. მათი ქიმიური შემადგენლობა და ფიზიკური თვისებები. ორგანული ნივთიერებების არსებობა მოლეკულური ღრუბლების გამოსხივების სპექტრში და შესაძლო კავშირი დაღუპულ სისტემებთან.

#### 6.4. შავი ხვრელები

შავი ხვრელი წარმოადგენს ანომალური სიმკვრივის კოსმოსურ ობიექტს, რომლის მასა მოთავსებულია ამ მასის შესაბამისი შვარცშილდის რადიუსზე ნაკლები ზომის მოცულობაში.

აღმოჩენილია შავი ხვრელების ორი პოპულაცია. პირველი პოპულაცია მოიცავს დაბალი მასის ე.წ. „ვარსკვლავურ“ შავი ხვრელებს, რომელთა მასა დღეისათვის მერყეობს 4-დან 36 მზის მასამდე. მეორე პოპულაცია მოიცავს ზემასიურ შავ ხვრელებს, რომელთა მასა აღემატება ათობით მილიონ მზის მასას და თეორულიად შესაძლებელია მილიარდობით მზის მასის ობიექტის არსებობა.

ახსენით შავი ხვრელების ამ ორი პოპულაციის ფიზიკური თვისებები და წარმოშობის გზები. აღწერეთ შავი ხვრელების დაკვირვებისა და მათი მასების შეფასების დღეს არსებული მეთოდები.