

Розрахунок параметрів моделі Чандрасекара вироджених карликів в on-line пакеті наукових розрахунків “J-SCIENCE”
Щербаків К.М.

Кафедра астрофізики Львівського національного університету імені Івана Франка

Наведено результати розрахунку параметрів стандартної моделі Чандрасекара вироджених карликів (ВК) на сайті <http://www.scherbakov.org.ua>. Параметри ВК розраховувались за допомогою пакету наукових розрахунків “JScience” розміщеної на сервері Apache Tomcat, що є контейнером java сервлетів. Пакет написано мовою програмування java. Розглянуто моделі з ультра-релятивістським і нерелятивістським ідеальним виродженим електронним газом.

Теорія Чандрасекара ВК була запропонована у 1930 році і досі залишається актуальною і добре пояснює спостережувані характеристики білих карликів. Відповідно виникає потреба чисельного розрахунку параметрів ВК. Параметри ВК можна визначити чисельним розв'язуванням рівняння Лейна-Емдена, що задає рівноважні стани і відповідає політропному рівнянню стану речовини ВК. Це рівняння є звичайним диференціальним рівнянням другого порядку. В безрозмірних змінних воно має вигляд

$$\frac{1}{\xi^2} \frac{\partial}{\partial \xi} (\xi^2 \theta') = -\theta^n \quad (1)$$

тут ультра-релятивістському виродженому ферміонному газу відповідає параметру $n=3$, а у випадку нерелятивістського газу $n=\frac{5}{3}$, штрихом позначено похідну по ξ . Густина речовини ВК

пов'язана із функцією θ співвідношенням $\rho = \rho_c \theta^n$, тут ρ_c є центральною густиною. Граничні умови задаються в центрі зорі і мають вигляд $\theta(0)=1$, $\theta'(0)=0$. Якщо параметр ξ_R відповідає радіусу зорі, тоді радіус ВК можна визначити з умови $\theta(\xi_R)=0$.

Рівняння (1) можна звести до системи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку. У цьому випадку для розв'язування такої системи зручно скористатися методом Рунге-Кутта четвертого порядку для знаходження розв'язку на малому інтервалі h і використати драйвер для знаходження розв'язків на довільному заданому проміжку.

Щоб задати параметри і запустити програму на виконання на веб сторінці слід заповнити форми, що є звичайним способом взаємодії на веб сайтах. Для обробки даних форм використовуються jsr сторінки та так звані “біни”.

Як початкові умови ми задаємо в точці $1.0E-10$ для функції θ значення 1.0, а для функції θ' значення 0.0. Задаємо крок $h=0.015$

Результатом виконання програми є розв'язок диференціальних рівнянь тобто протабульовані функції θ та θ' . На Рис. 1 подано залежність густини від маси для ультра-релятивістського та нерелятивістського виродженого електронного газу. Як вже було зазначено вище, радіус визначаємо з умови рівності густини нулю. Для ультра-релятивістського випадку $\xi_R=6.885$ а для нерелятивістського випадку $\xi_R=3.630$. Більш акуратні розрахунки дають значення $\xi_R=6.89685$ та $\xi_R=3.6537$ відповідно. Пораховані значення для маси ВК дають $M=2.01824$ та $M=2.71401$ для випадку $n=3$ та $n=1.5$ відповідно. Більш акуратні розрахунки дають значення $M=2.01824$ та $M=2.71406$.

Наявність похибки можна пояснити неточністю початкових, похибкою комп'ютерних заокруглень та невдало підібраним кроком табуляції.

Пакет наукових розрахунків "JScience" є вільним для користування в on-line режимі і в майбутньому планується його розширювати.

Рис. 1 Залежність густини від радіуса. Густина вимірюється в одиницях центральної густини.

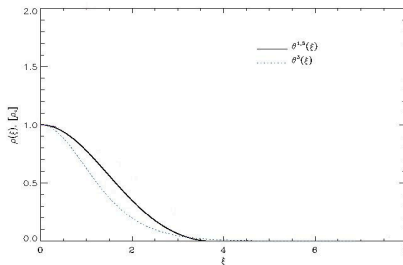
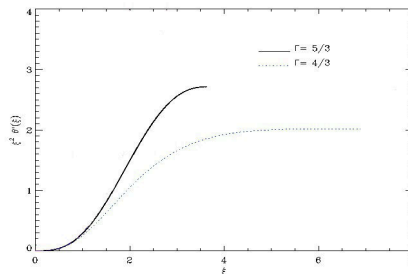


Рис. 2 Співвідношення Маса-Радіус. $\Gamma = 1 + \frac{1}{n}$



Джерела:

- 1) <http://www.oracle.com/us/technologies/java/overview/index.html>

- 2) Chandrasekhar, S. (1958) [1939]. An Introduction to the Study of Stellar Structure. New York: Dover. ISBN 0-486-60413-6.
- 3) <http://www.scherbakov.org.ua>

Відкрита система тестування для контролю знань студентів *Якимів В.С., Піскозуб Й.З., Піскозуб Л.Г.*

*Українська академія друкарства, кафедра прикладної математики і комп'ютерних інформаційних систем,
www.pmkis.uad.lviv.ua, pmkis@uad.lviv.ua*

A new Web-oriented system for electronic testing of knowledge is presented. The technology and the basic principles used in its developing and functionality of the system are described. The differences and advantages in comparison with a known system OpenTest are analysed.

Розвиток інформаційних комп'ютеризованих технологій впливає на всі важливі процеси в освіті – навчання, підготовку методичного забезпечення, контроль якості знань. Так, донедавна процес оцінювання набутих знань у навчальному закладі був рутинним та трудомістким заняттям і для студента, і, особливо, для викладача. Сьогодні існує багато автоматизованих систем, які полегшують цей процес. Їх можна поділити на системи дистанційного навчання та системи, призначені виключно для тестування якості знань. Саме функціонал та можливості останніх часто бажують кращого.

Автори мають великий досвід експлуатації системи електронного тестування знань OpenTest, яку адаптували до потреб УАД та використовують впродовж кількох років на кафедрі. Система зарекомендувала себе з найкращого боку, проте в процесі експлуатації з'явилися деякі нові ідеї та побажання від користувачів – розширити функціонал, наростити можливості додаткових налаштувань, осучаснити інтерфейс, використовуючи найновіші програмні засоби. Тому основним завданням нової розробки було створення сучасної гнучкої, зручної та швидкої системи з функціями, яких бракує у інших подібних системах. Призначення нової системи (робоча назва OpenSYS) – тестування знань учнів та студентів з найвищими вимогами до валідності результатів, а також аналіз якості створених тестів на основі опрацювання статистики сеансів тестування.

При розробці проекту використано сучасні відкриті технології та API, які сьогодні широко використовуються найпотужнішими фірмами-розробниками Web-продукції та розповсюджені в мережі Інтернет. Для простого та зручного керування елементами системи використовується технологія AJAX.

Зрозумілий інтерфейс системи з багатьма можливостями створено з використанням інструментів сучасної бібліотеки jQuery Tools. При розробці також використано нові можливості HTML5 та CSS3 для