**ТЕЗИ**

**роботи проектного етапу Всеукраїнського інтерактивного конкурсу**

**«МАН-Юніор» у номінації «Астроном – Юніор»**

**«Швидкості зіткнення метеоритних тіл з поверхею астероїда 4 Веста»**

Автор: Білецька Катерина Валеріївна

МірошниченкоПолінаГенадіївна
Роскошна АнастасіяВолодимирівнаучениці 9-А класу Вовчанського ліцею№2

Вовчанської районної ради Харківської області

Науковий керівник: Невгасимова Ольга Олександрівна, вчитель фізики та астрономії Вовчанського ліцею №2 Вовчанської районної ради Харківської області; кваліфікаційна категорія – «спеціаліст вищої категорії».

**Мета роботи**: оцінити швидкості зіткнень метеоритних тіл з поверхнею астероїдів, на прикладі астероїда 4 Веста.

**Об’єктом дослідження**є один з найбільших астероїдів4 Веста та кометні і метеоритні тіла поясу астероїдів.

**Предмет дослідження** – оцінка швидкості зіткнень невеликих тіл з поверхнею астероїда 4 Веста.

**Актуальність дослідження** полягає у вивченні фізичних властивостей одного з найбільших астероїдів 4 Веста, що незабаром буде віднесений до карликових планет, та визначення характерних швидкостей зіткнень невеликих тіл у поясі астероїдів,що дасть змогу краще вивчити ранні етапи формування Сонячної системи. Вивчення малих тіл Сонячної системи за допомогою космічних апаратів в останні роки набуває все більшої важливості. Це пов’язано як з прикладною стороною, так і з фундаментальною – формування поясу астероїдів, процеси еволюції Сонячної системи, стороною.

**Для досягнення мети дослідницької роботи були поставлені та вирішені такі завдання:**

* опрацювати відповідну літературу стосовно супутника «Dawn»
* розібратися з загальними основами розрахунку кратерів та гір на небесних тілах
* ознайомитися з основними характеристиками астероїда 4веста
* обчислити параболічну швидкість для астероїда 4веста
* обчислити швидкості зіткнення метеорних тіл з поверхнею 4вести
* проаналізувати та надати власну оцінку отриманим результатам швидкостей зіткнень метеорних тіл з поверхнею 4Вести

**Методи досліджень:**

* аналітичне дослідження отриманих даних за всіма носіями інформації;
* комп'ютерні та чисельні розрахунки.

**Результати проекту:** Аналіз зображень поверхні Вести, що передані АМС «DAWN», показав надзвичайно кратеровану поверхню даного астероїда. Це свідчить про те, наскільки важливу роль грали зіткнення у поясі астероїдів у становленні форми астероїдів та структури їх поверхні. Але процеси зіткнення проходять у поясі і в наш час, про що свідчить поява кометоподібної активності серед астероїдних тіл головного поясу. При моделюванні подібних явищ дуже важливо знати швидкості зіткнення метеоритних тіл з поверхнями астероїдів. Оцінки швидкості зіткнень можна зробити за розміром кратерів, які можна визначити із зображень поверхні Вести, що були передані космічним апаратом. Такі швидкості будуть обмежені параболічною швидкістю, оскільки при менших швидкостях тіло стане супутником. Тому спочатку треба обчислити параболічну швидкість для Вести. Параболічна швидкість, друга космічна швидкість, - це найменша швидкість, при якій тіло покидає сферу тяжіння даного об’єкта і може стати супутником Сонця.Розмір, радіус R кратера, який утворюється при зіткненні метеоритних тіл з поверхнею астероїда, можна приблизно встановити з підрахунку того, на що витрачається енергія цього тіла:

$$E=\frac{mV^{2}}{2}$$

Швидкість V зіткнення метеоритного тіла повинна трохи перевищувати другу космічну швидкість 0,35 км/с.Швидкість зіткнення визначається за формулою:

$$V= \sqrt{\frac{2∙(E\_{1}+E\_{2})}{m}}$$

**В ході виконання роботи нами отримані наступні основні результати:**

* використовуючи дані космічної місії «Dawn», обчислено параболічну швидкість та прискорення вільного падіння для Вести:

g= 0,25 м/с2, V2= 0,35 км/с

* за зображеннями, переданими космічною місією «Dawn», визначено розміри кратерного утворення «Сніговик» на поверхні Вести:

R1≈ 29 км,R1≈ 24км,R1≈ 11км;

Маси метеоритних тіл обчислювали для набору густин:

ρ1= 1,5 г/см3; ρ2= 1г/см3; ρ3= 0,8 г/см3; ρ4= 0,6 г/см3.

Енергію викиду порід із кратера обчислювали для густини астероїда 4 Веста:

ρ1= 2,5 г/см3;ρ2= 3г/см3;ρ3= 3,4 г/см3.

Отримані швидкості зіткнень свідчать про те, що з астероїдом 4 Веста могло зіткнутися як кометне тіло, так і більш щільніше тіло;

* виходячи з оцінок розмірів кратерів, виконано розрахунки для можливих швидкостей зіткнення метеоритних тіл з поверхнею Вести:

ρ =2,5 г/см3Vср= 3,24 км/с – 6,62 км/с

ρ =3 г/см3Vср= 3,32 км/с – 6,77км/с

ρ =3,4 г/см3Vср= 3,38 км/с – 7,01км/с

Діапазон швидкостей вказує на можливість бомбардування 4 Вести тілами різної щільності: це могло бути як кометне так і більш щільніше тіло. Швидкості зіткнень суттєво перевищують параболічну швидкість і близькі до середньої випадкової у поясі – 5 км/с.

Дані роботи можуть бути використані для моделювання процесів зіткнення для тіл, що показують кометну активністьу поясі астероїдів.

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Павел Иванович Бакулин, Эдвард Владимирович Кононович, Василий Иванович Мороз. Курс общей астрономии. М., 1974 г.; 512 стр. с илл.

2. Симоненко А. Н. Астероиды или тернистые пути исследований. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985. – 208 с. (с.23)

3. Андрієвський С. М., Климишин І. А. Курс загальної астрономії: Навчальний посібник.- О.: Астропринт, 2007.- 480 с.

4. Астрономія: 11 кл.: підручник для загальноосвіт. навч. Закл.: рівень стандарту, академічний рівень / М. П. Пришляк; за аг. Ред. Я. С. Яцківа. – Х.: Вид-во «Ранок», 2011.-160 с.: іл. (с.42,86, 91)

5. Большая астрономическая энциклопедия. – М.: Эксмо, 2008. – 608 с. (с.440)

6. «Библиотечка «Квант». Выпуск 029. Бялко А.В. Наша планета - Земля. 2-е издание, переработанное и дополненное. Научно-популярное издание.
(Москва: Издательство «Наука». Главная редакция физико-математической литературы, 1989. - Библиотечка «Квант». Вып. 29) (с.81)

7. Климишин І. А., Крячко І. П. Астрономія: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів.-К.: Знання України, 2003.- 192 с. (с.96, 105)

Електронні ресурси:

 [http://ru.wikipedia.org/wiki/Комета\_главного\_пояса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0_%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D1%81%D0%B0)

<http://www.chudovo.org/kosmichni-teleskopi-nasa-swift-i-hubble-doslidzhuyut-oskolki-rezultat-zitknennya-astero%D1%97div/>

 <http://subject.com.ua/physics/cholpan/25.html>