


**Еволюція зір. Білі карлики.
Фізично - змінні зорі.
Нейтронні зорі.
Чорні діри.**

Підготував викладач фізики
ПТУ-26 м.Кременчука
Даньшин Олександр
Леонідович



змінні зорі – зорі, у яких спостерігається зміна блиску,
що зумовлена процесами,
які відбуваються у їхніх надрах

Фізично змінні зорі
поділяються на дві основні групи –
пульсуючі та спалахуючі
змінні зорі

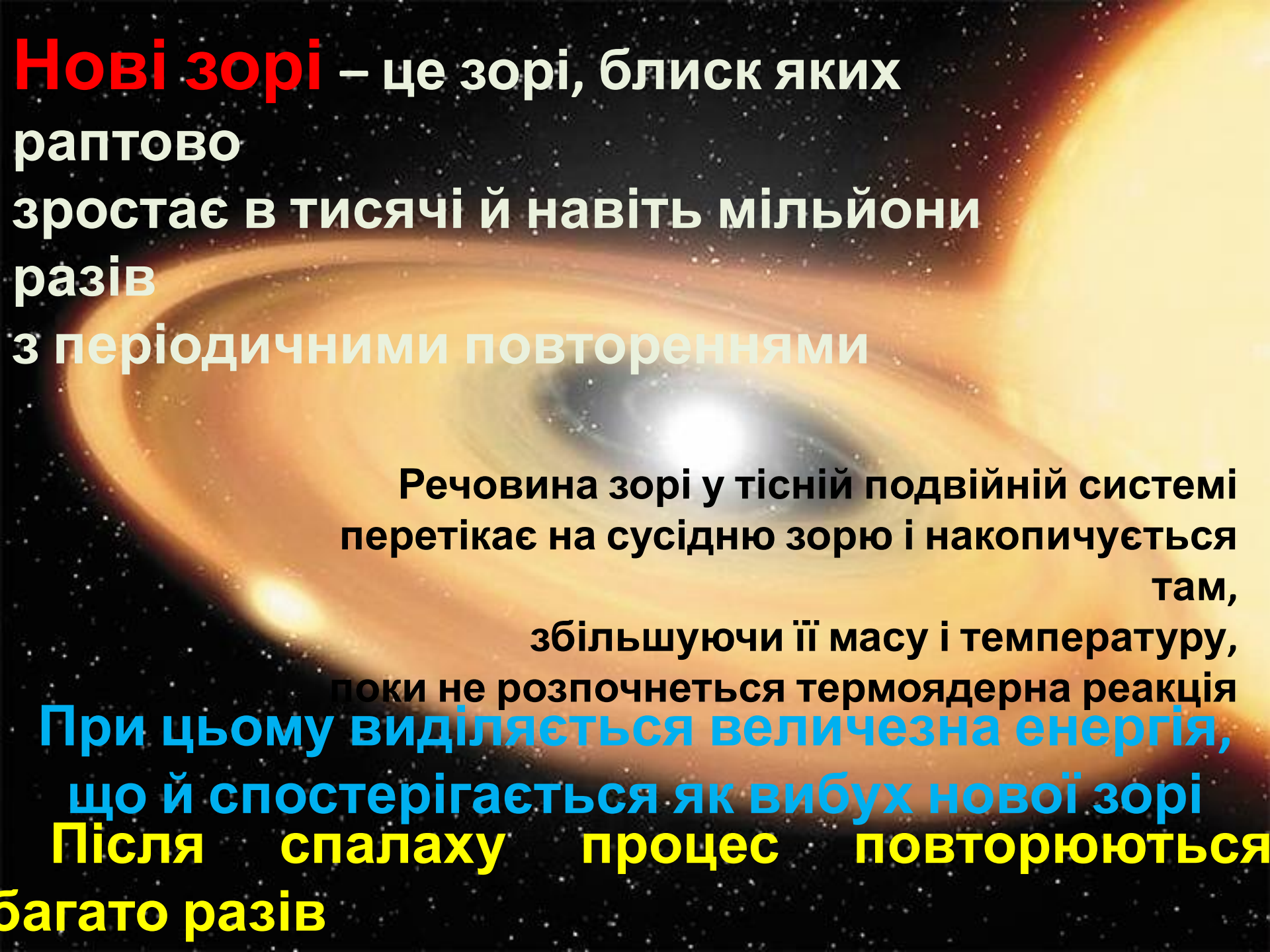
Найвідомішими серед пульсуючих змінних зір є **цефеїди** – це зорі, оболонки яких здатні нагромаджувати енергію з глибин, а потім віддавати її

Зоря періодично стискається, розігріваючись, і розширюється, охолоджуючись.

Світність цефеїди змінюється в кілька разів з періодом у кілька діб

**Спалахуючими змінними
зорями є **нові** та **наднові**
зорі.**





Нові зорі – це зорі, блиск яких
раптово
зростає в тисячі й навіть мільйони
разів
з періодичними повтореннями

Речовина зорі у тісній подвійній системі
перетікає на сусідню зорю і накопичується
там,

збільшуючи її масу і температуру,
поки не розпочнеться термоядерна реакція

**При цьому виділяється величезна енергія,
що й спостерігається як вибух нової зорі**

Після спалаху процес повторюються

багато разів

Наднові зорі

– це зорі, блиск яких під час спалаху
Збільшується на десятки зоряних величин
упродовж кількох діб



*Ця короткочасна астрономічна подія
відбувається на кінцевих стадіях еволюції
зір
з масою у кілька разів більшою, ніж*

**Найвідоміша серед них - Крабоподібна
туманність.**

Вона розширюється зі швидкістю біля 1 200 км/с

**і
є одним із найпотужніших джерел
радіовипромінювання у нашій Галактиці**

**У видимій частині нашої Галактики явище
наднової**





**Подальша еволюція зорь залежить
від**

їх маси:

**Зорі з масою меншою, ніж 10 МСонця
поступово втрачають свою оболонку і
стають**

**білими карликами - компактним
об'єктом із**

розмірами, які можуть бути навіть


**меншими від розмірів Землі в десятки
Густина речовини білих карликів може
становити**

від 1 кг/см^3 до 100 т/см^3



**З зорями маси, більшій ніж $10M_{\text{Сонця}}$,
але меншій ніж $20M_{\text{Сонця}}$,
відбувається **гравітаційний колапс,****

**який призводить до утворення
нейтронних зір –
надгустих зір діаметром близько 10
кілометрів,
речовина яких складається з нейтронів**



**Нейтронні зорі дуже швидко обертаються
і мають потужне магнітне поле, яке утворює
два вузьких пучки електромагнітних хвиль
і полюси якого зазвичай не збігаються з
віссю
обертання**

**Якщо конуси випромінювання, описуючи
кола ї
у просторі, пробігають по земній поверхні,
ми спостерігаємо їх як пульсуюче
радіо-, оптичне, рентгенівське або
гамма-випромінювання.**

Так пояснюється явище пульсарів

пульсар

– це величезна намагнічена
дзиґа,
яка крутиться навколо осі,
яка не збігається з віссю
магніту

Найвідоміший пульсар з періодом 0,033 с
знаходиться в Крабоподібній туманності



Зорі з масою понад 20МСонця після гравітаційного колапсу перетворюються


на

чорну діру — астрофізичний об'єкт, який створює настільки велику силу тяжіння, що жодні як завгодно швидкі частинки не можуть покинути його поверхню, в т. ч. світло

Вона називається "чорною",

тому що

поглинає все світло, що



**Поглинаючи сусідні об'єкти та зливаючись з
іншими чорними дірами, можуть
утворитися
надмасивні чорні діри
з масами у мільйони мас Сонця.**

**Припускають, що надмасивні чорні діри
існують
в центрах більшості галактик**

**Незважаючи на невидимість, присутність
чорної діри може бути виявлена через її
взаємодію з іншою матерією або світлом**

Зоряний попіл для

При спалахах наднових у її оболонці
утворюються

всі хімічні елементи з таблиці Менделєєва,

які потрапляють у міжзоряний простір.
Тільки через вибухи наднових міжзоряне

**середовище збагачується важкими
елементами, з яких утворюють потім
інші**

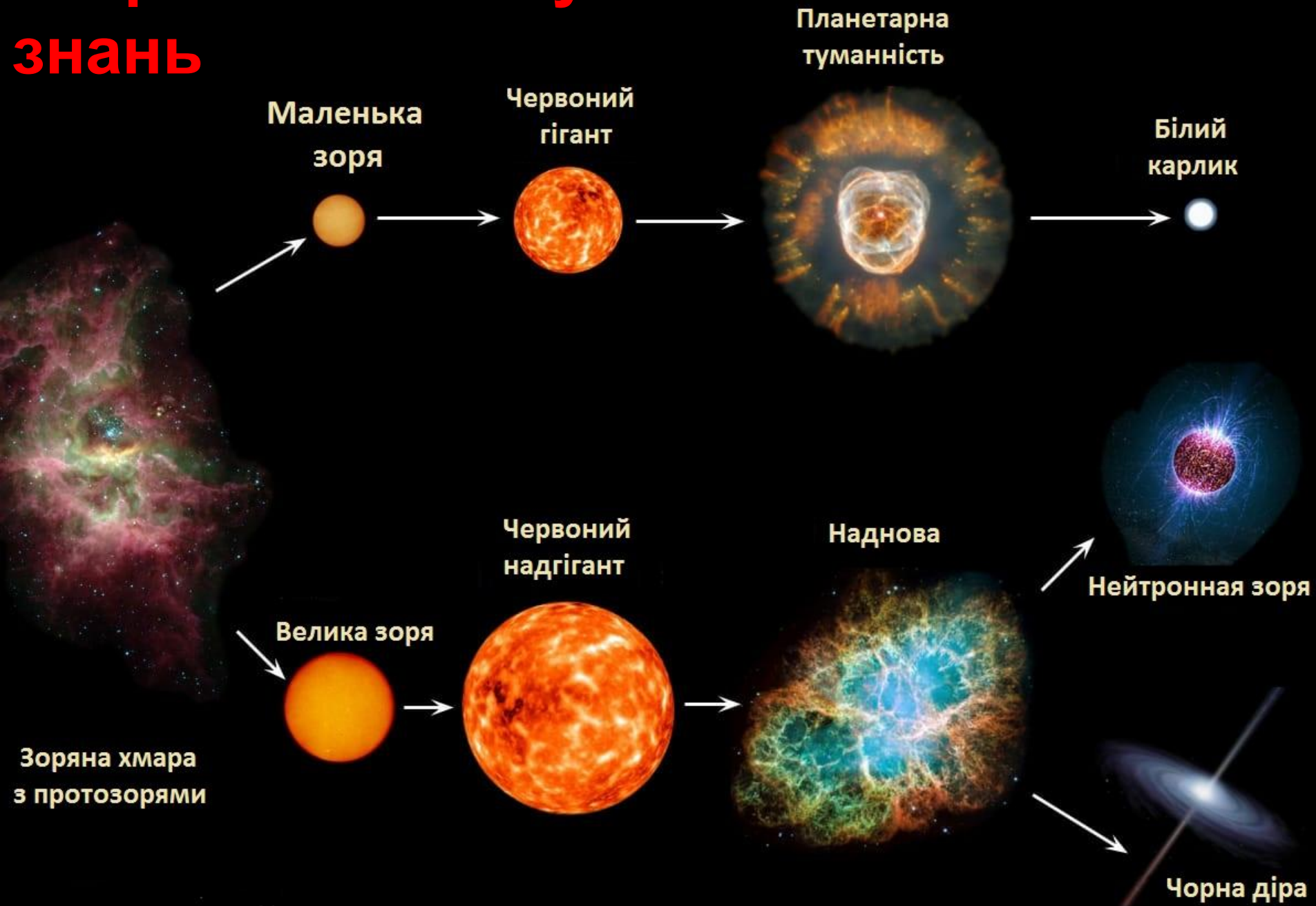
зоряні та планетні системи, зокрема наше

Отже, те, що ми **Створені з попелу** давно
згаслих

зір - не просто красива фраза.

Вона відображає події еволюції зір,

Закріплення набутих знань



Використана

література:

Климишин І.А., Крячко І.П. Астрономія: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К: Знання України, 2002

Пришляк М.П. астрономія: 11 кл. підручник для загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарту, академічний рівень; за аг. Ред. Я.С. Яцківа – Х: Вид-во «ранок», 2011

<https://v-kosmose.com/zvezdy-vseleppoi/peremennye/>

<http://light-science.ru/kosmos/vseleppaya/tsefeida.html>

<https://subject.com.ua/astronomy/golovko/32.html>

<http://www.bolshoyvopros.ru/questions/3176042-chem-otlichaetsja-pulsar-ot-nejtronnoj-zvezdy.html>

<https://m.habr.com/ru/post/411917/>

<https://fainaidea.com/kosmos/astronomija/obnaruzhena-novaya-nejtronnaya-chrezvyhajno-massivnaya-zvezda-177083.html>

<https://v-kosmose.com/chernyie-dyiryi-dlya-detey/>

https://my-astronomy.ucoz.ua/index/zhittja_zir/0-22