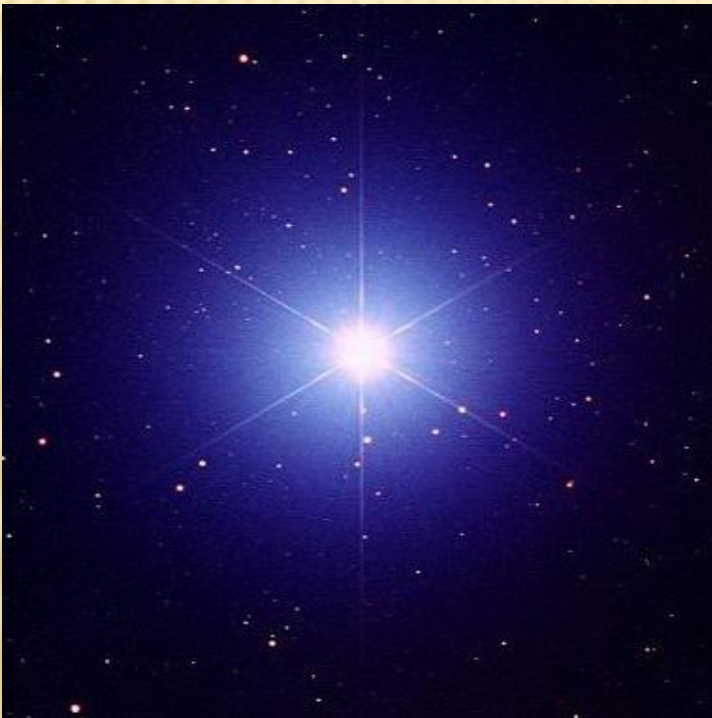


Гальцов Валерій

СОНЦЕ

Сонце – центральне тіло Сонячної системи.

Сонце – єдина зоря, на поверхні якої ми бачимо окремі деталі і чиї властивості порівняно з іншими зорями добре вивчені



ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОНЦЯ

Маса Сонця $1,9891 \cdot 10^{30}$
кг

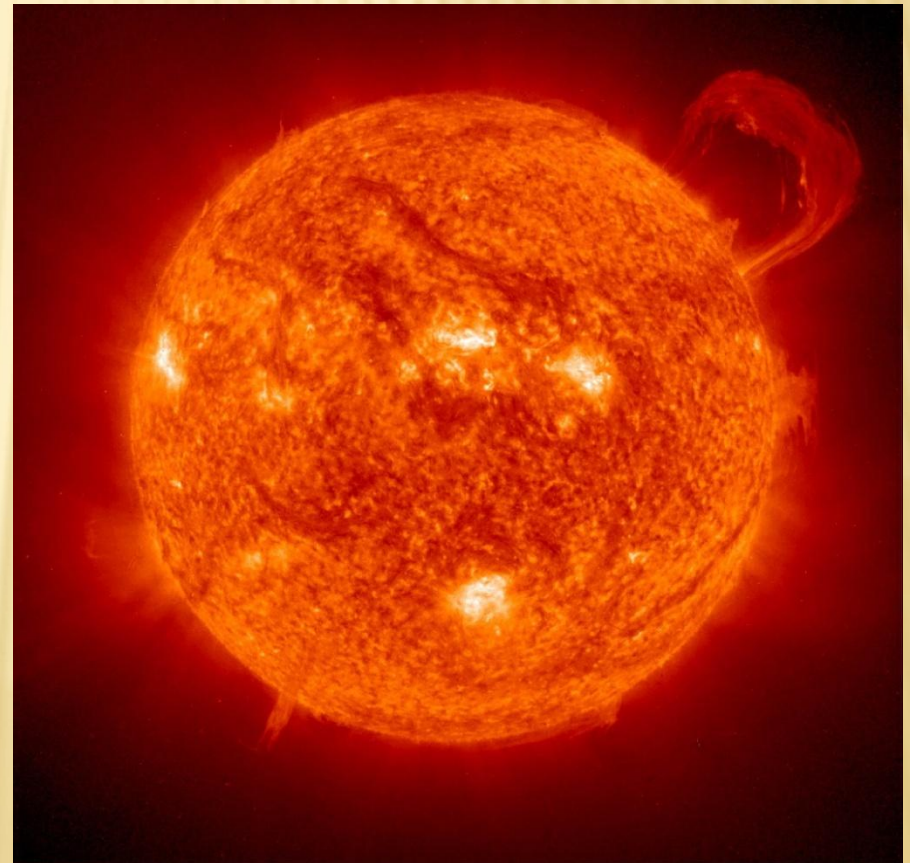
Радіус Сонця $6,96 \cdot 10^8$ м.

Середня густина
сонячної речовини
 1408 кг/м^3

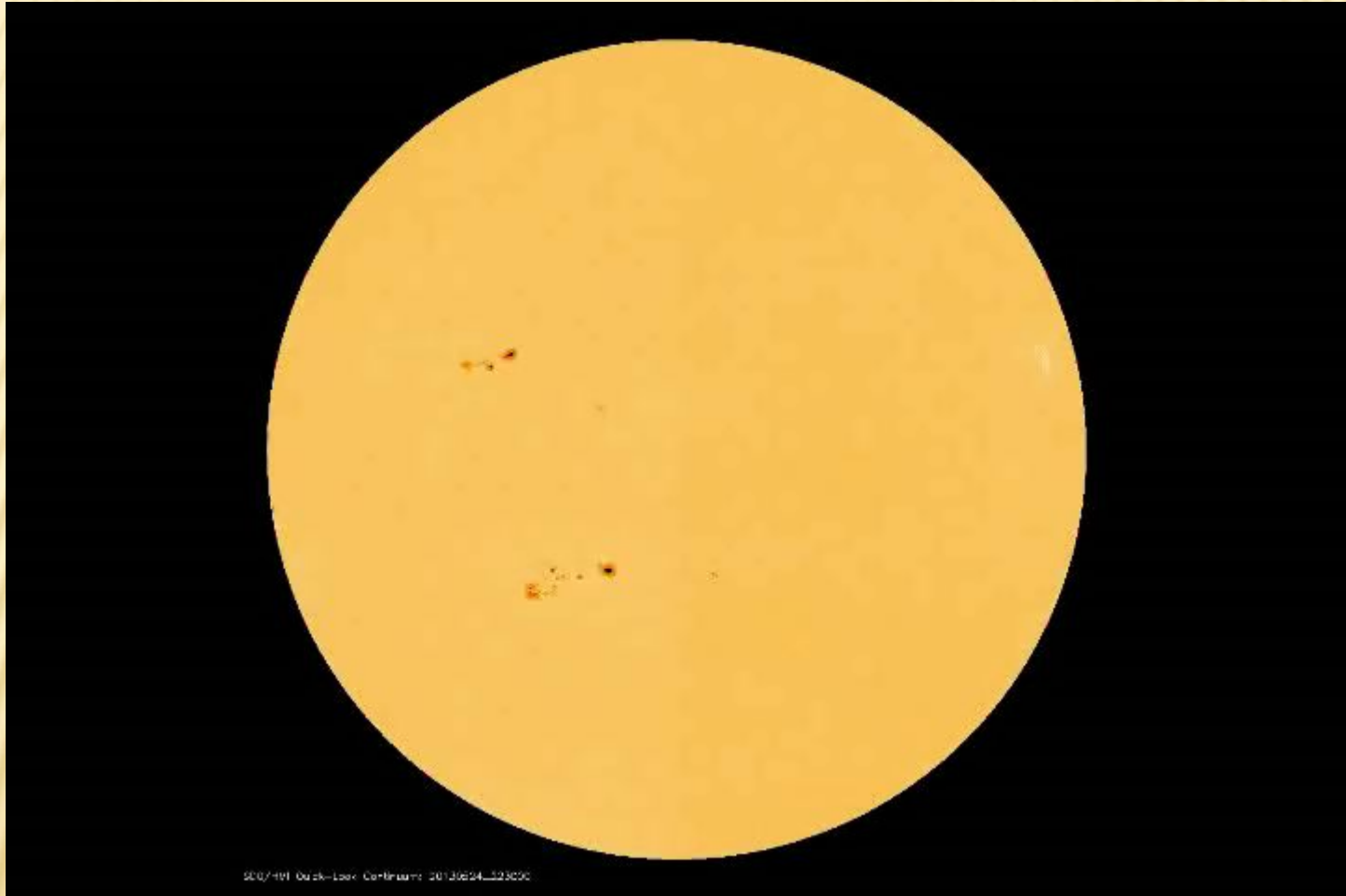
Світність Сонця $3,85$
 $\cdot 10^{26}$ Вт.

Температура поверхні
(фотосфери) 5800
К

Спектральний клас G2



ОБЕРТАННЯ СОНЦЯ



Сонце обертається як газова куля - у різних ділянках з різною швидкістю.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД ВИДИМОЇ ПОВЕРХНІ СОНЦЯ

Гідроген -73,46 %

Гелій -24,85 %

Оксиген - 0,77 %

Вуглець - 0,29 %

Залізо - 0,16 %

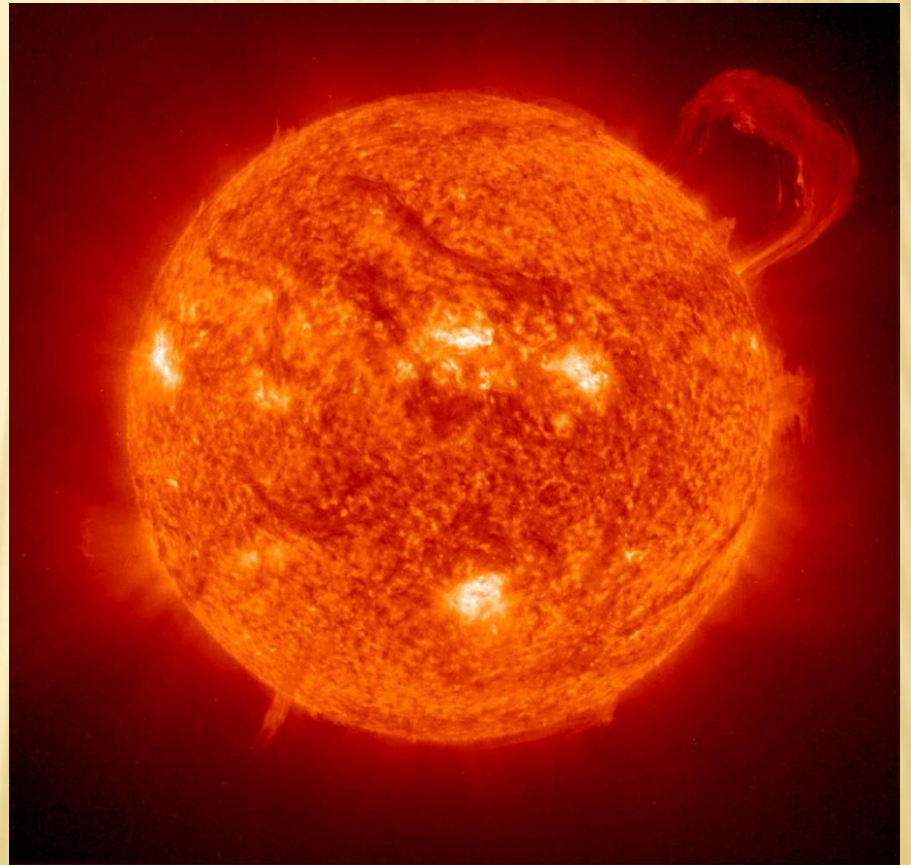
Неон - 0,12 %

Азот - 0,09 %

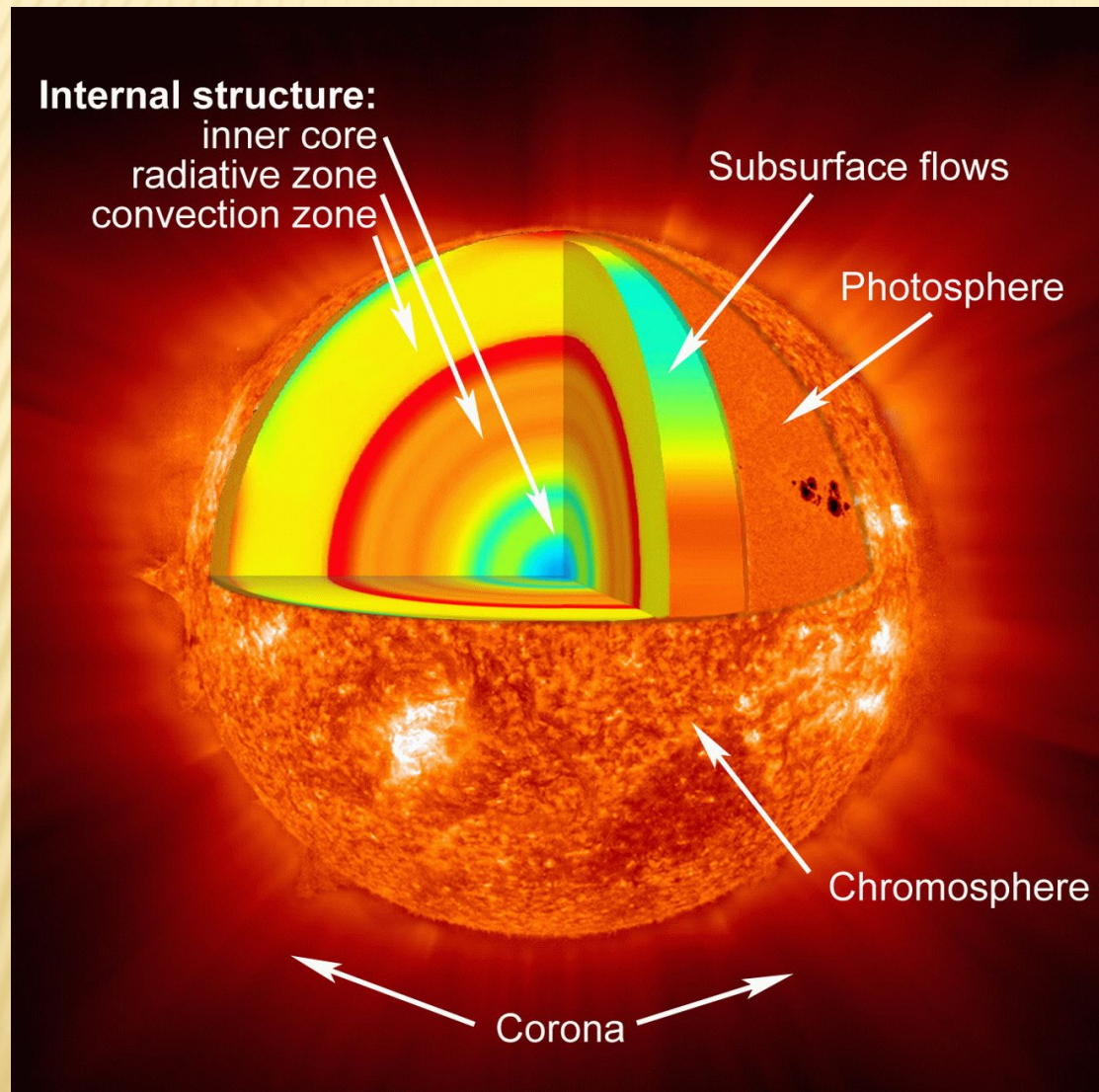
Сіліцій - 0,07 %

Магній - 0,05 %

Сульфур -0,04 %



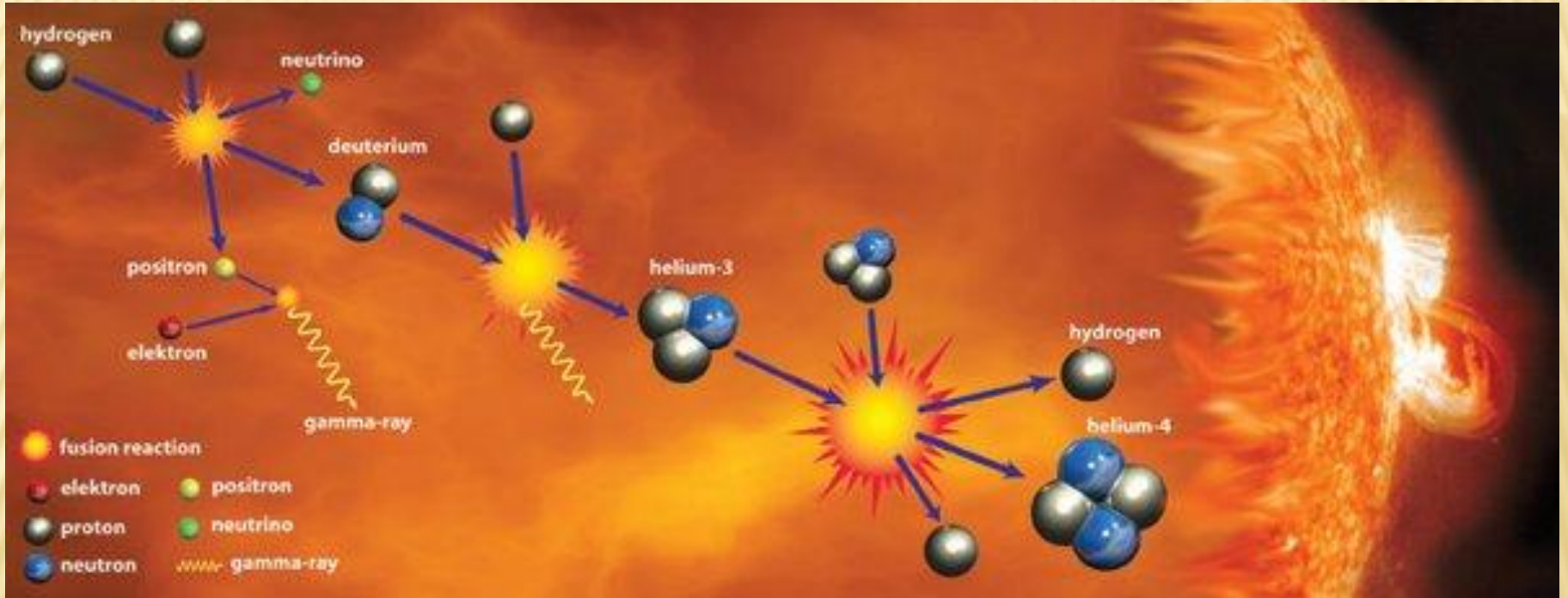
ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ



Центральна частина Сонця радіусом приблизно 150–175 тис. км (тобто 20-25% від радіуса Сонця), в якій відбуваються термоядерні реакції, називається сонячним ядром.

Густина речовини в ядрі становить приблизно $150\,000\text{ кг/м}^3$, а температура в центрі ядра — більше 14 млн К. В ядрі відбуваються термоядерні реакції, в результаті яких із чотирьох протонів утворюється ядро гелію-4.

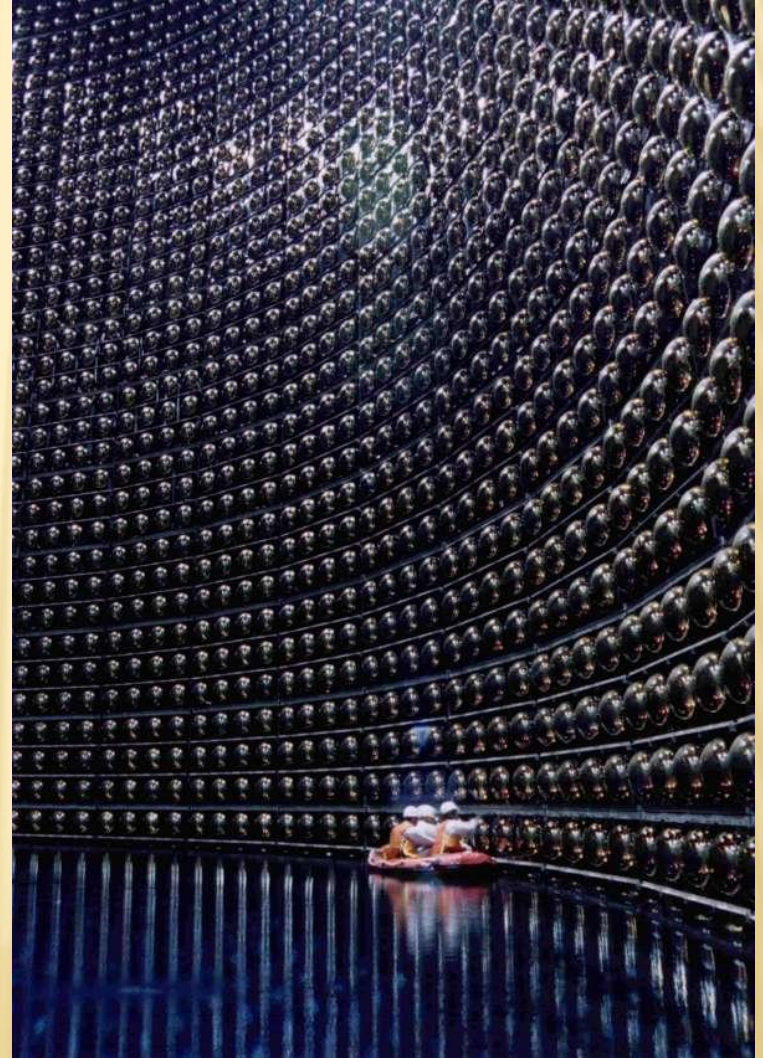
ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ СОНЦЯ



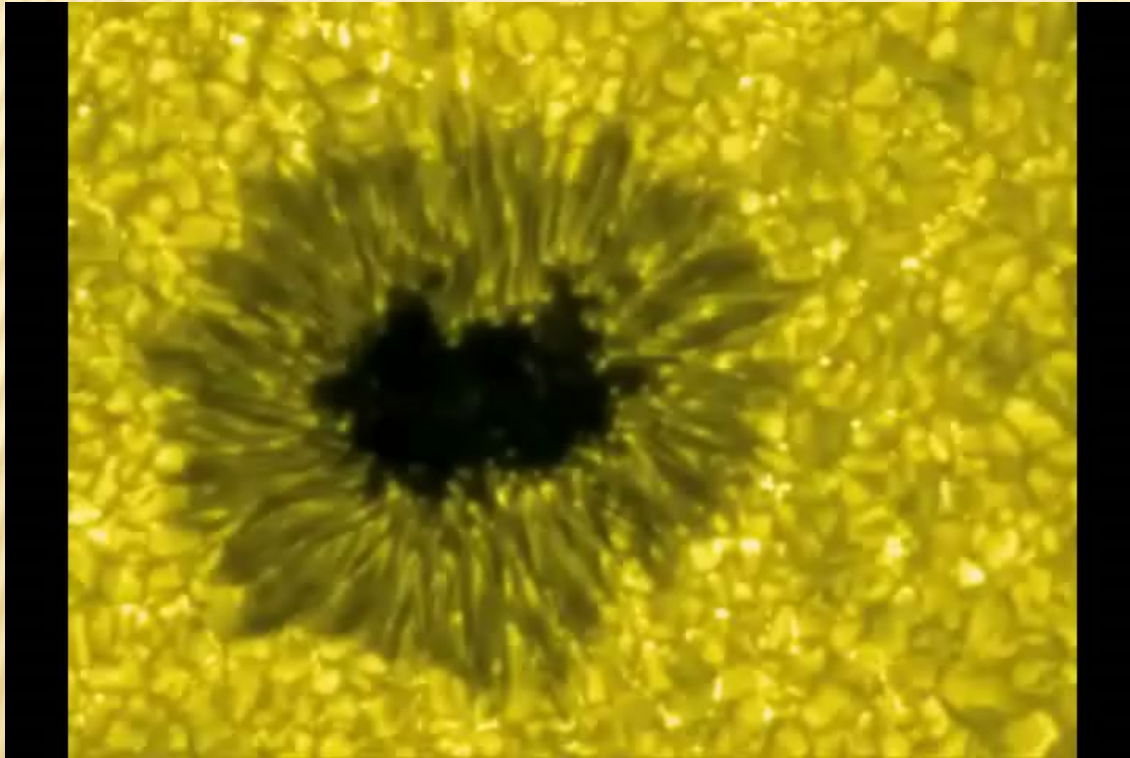
Головним джерелом енергії Сонця є реакції термоядерного синтезу. За рахунок зміни маси реагентів вивільнюється енергія, що випромінюється у вигляді фотонів та переноситься елементарними частками, зокрема нейтрино.

СПОСТЕРЕЖЕННЯ НЕЙТРИНО

Потоки нейтрино, що генеруються на Сонці спостерігають за допомогою нейтринних телескопів, встановлених глибоко під землею або під водою. Нейтринний телескоп Супер-Каміоканде.

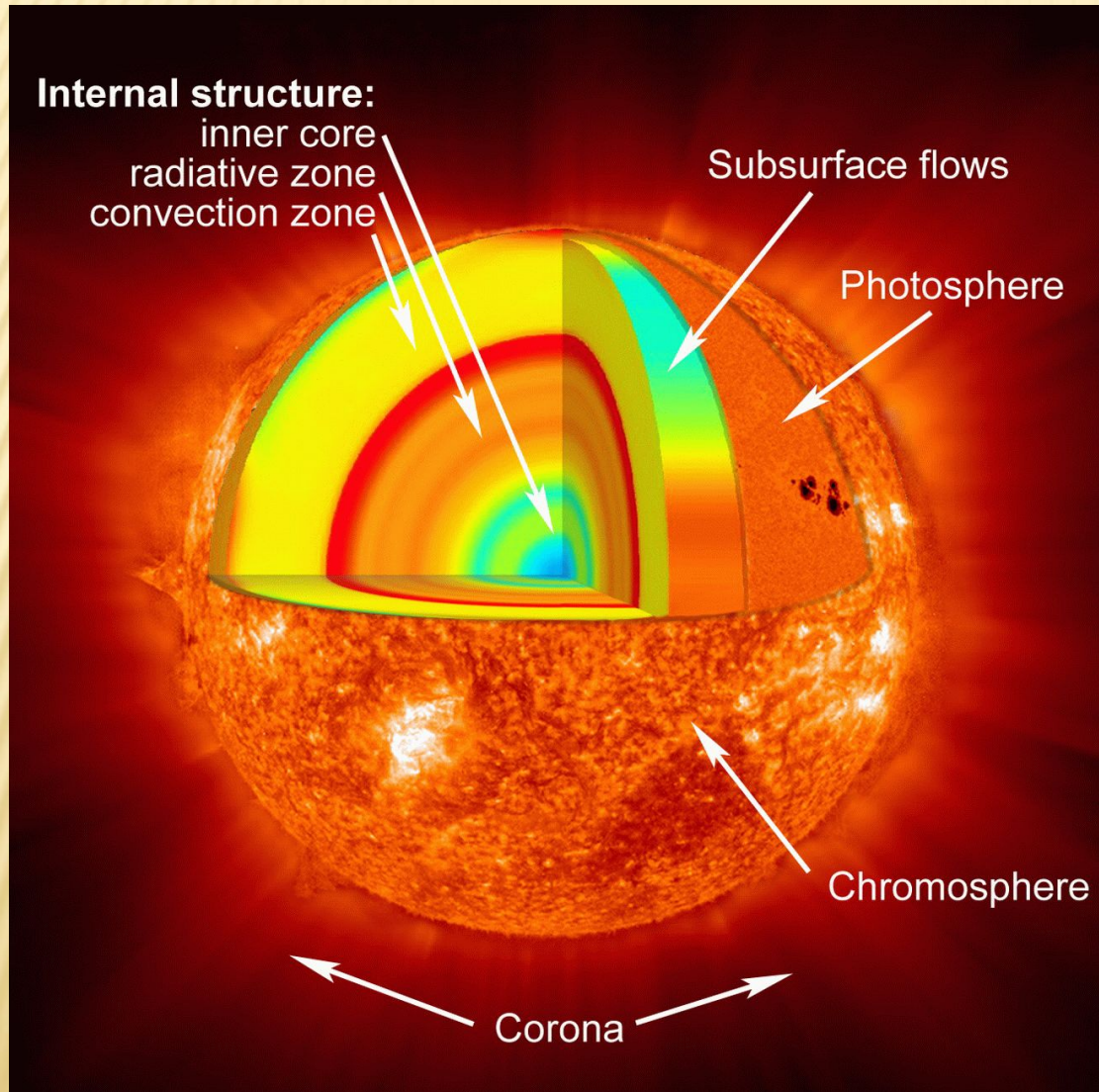


ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ



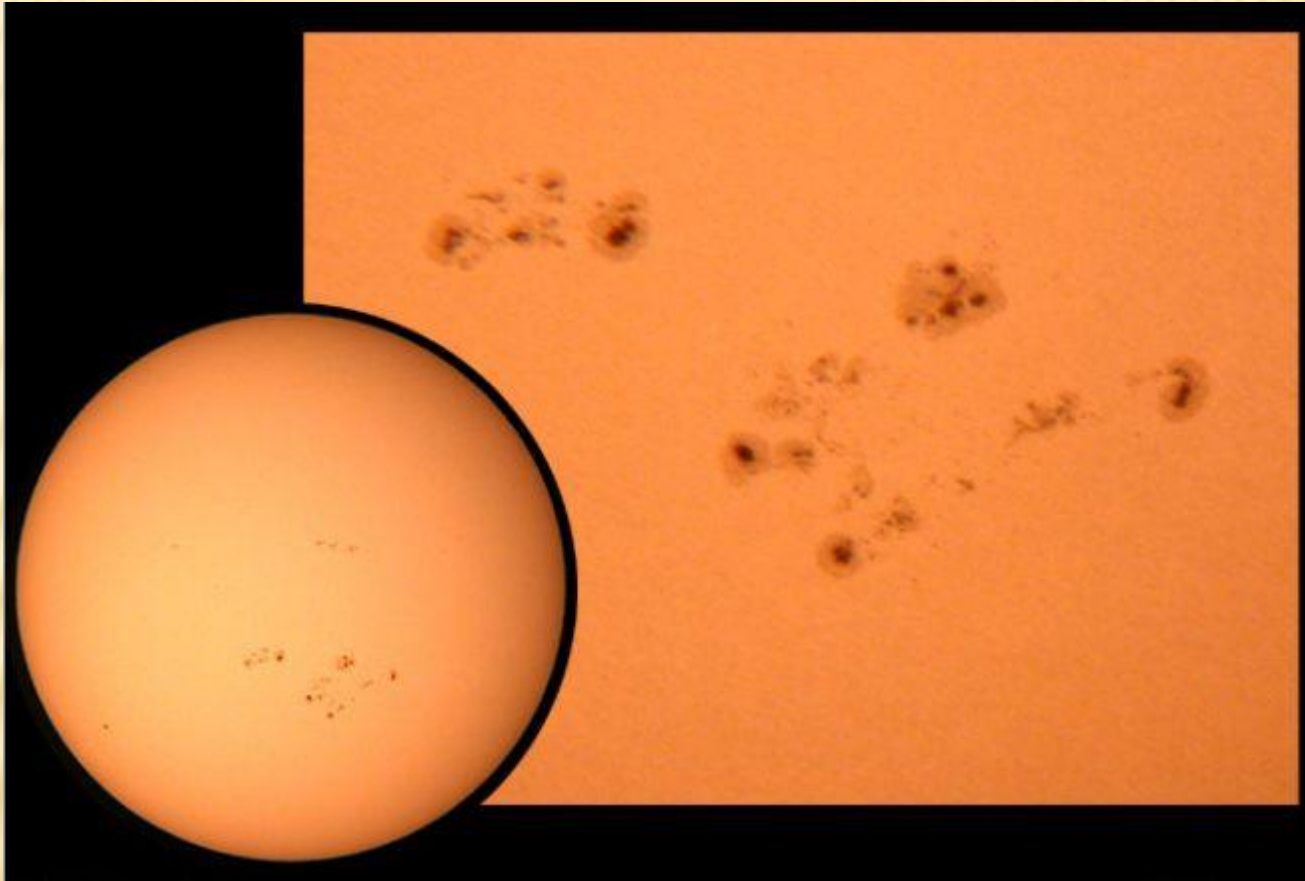
Терміки в конвекційній зоні викликають на поверхні гранули (які по суті є вершинами терміків) і супергрануляцію. Швидкість потоків становить в середньому 1-2 км/с, а максимальні її значення досягають 6 км/с. Час життя гранули становить 10-15 хвилин, що можна порівняти із періодом, за який газ може обійти навколо гранули. Рухи в цій зоні викликають ефект магнітного динамо, і відповідно породжують магнітне поле, що має складну структуру.

ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ



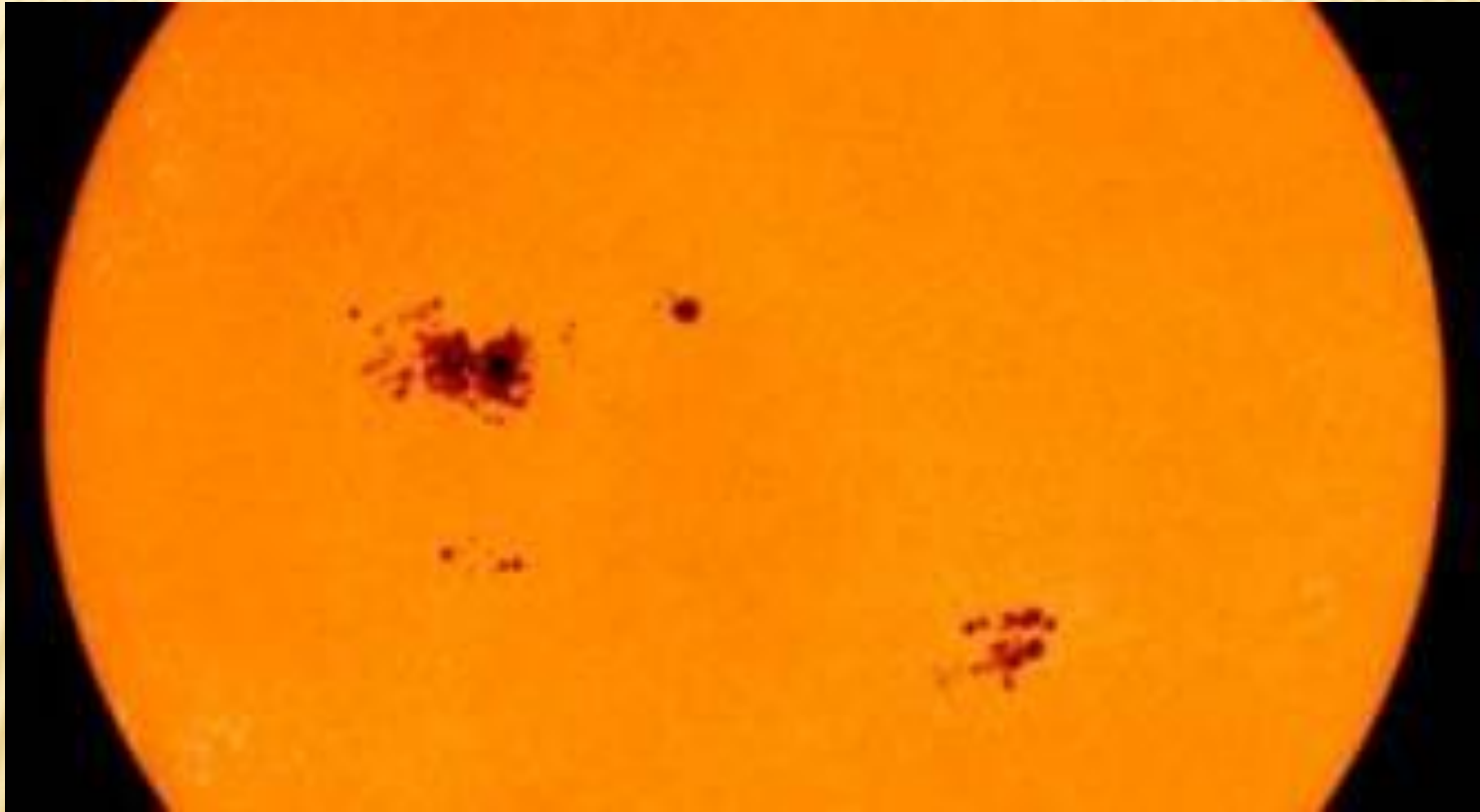
Фотосфера (шар, що випромінює світло) утворює видиму поверхню Сонця. За різними оцінками фотосфера має товщину від 100 до 400 км. З фотосфери виходить основна частина оптичного (видимого) випромінювання Сонця. Ефективна температура фотосфери в цілому становить 5778 К. Водень за таких умов майже повністю перебуває в нейтральному стані.

ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ



Саме у фотосфері Сонця з'являються так звані сонячні плями — порівняно холодні області прориву магнітного поля.

ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ



Навколо плям спостерігаються зони підвищеної температури. Їх називають факельними полями.

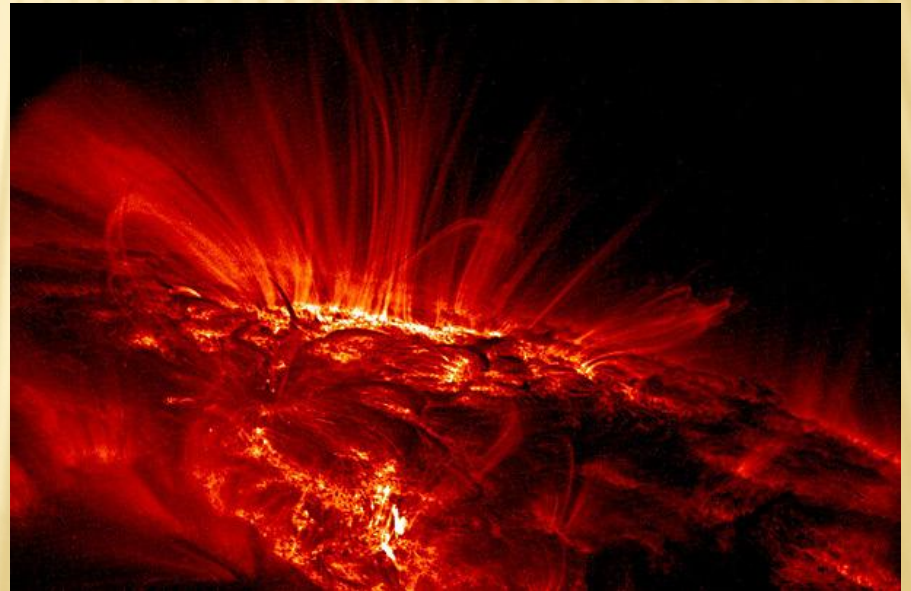
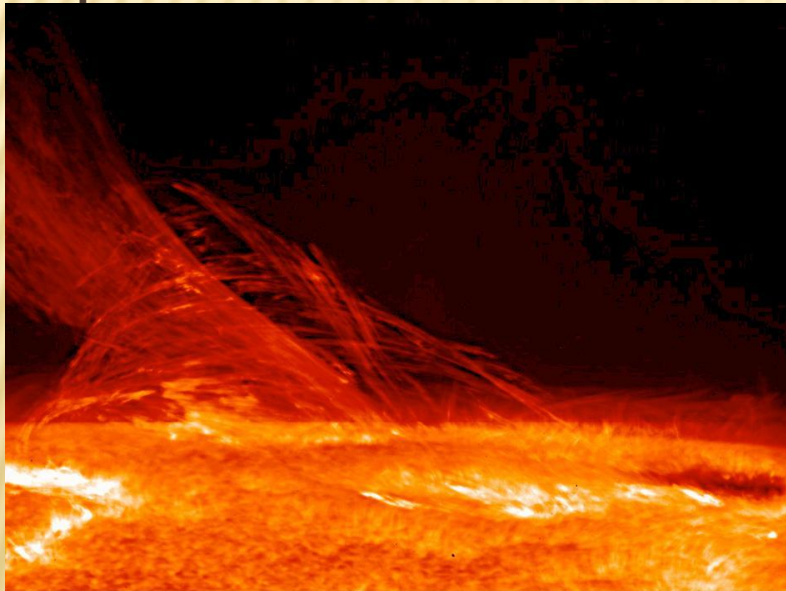
ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ



Об'ємна модель руху речовини в зоні сонячної плями.

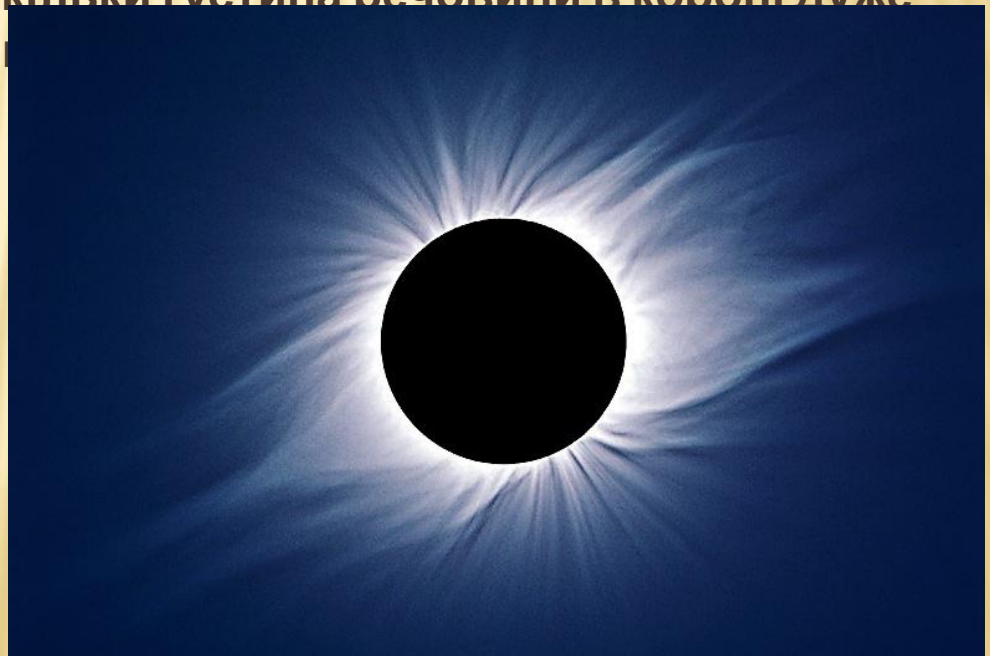
ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ

Над фотосферою розташовано хромосферу, тонкий шар якої (її товщина для Сонця становить близько 10 000 км) пронизують нитковидні потоки розпеченого газу — спікули. Температура хромосфери спочатку плавно змінюється, збільшуючись з віддаленням від фотосфери. У невеликій перехідній зоні 100 км завтовшки стрибкоподібно підвищується до температури найбільш гарячої та розрідженої частини атмосфери — корони.



ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ

Корона — остання зовнішня оболонка Сонця. Корона в основному складається з протуберанців та енергетичних вивержень, що вириваються й вивергаються на кілька сотень, а інколи навіть на відстань більше мільйона кілометрів у простір, утворюючи таким чином сонячний вітер. Середня корональна температура становить від 1 до 2 млн К, а максимальна, в окремих ділянках, — до 20 млн К. Незважаючи на таку високу температуру, корону видно неозброєним оком тільки під час повних сонячних затемнень, оскільки густина речовини в короні дуже мала, а тому її яскравість невелика.



ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ СОНЦЯ

Випромінювання на різних ділянках корони відбувається нерівномірно. Існують гарячі активні та спокійні ділянки, а також корональні діри із порівняно невисокою температурою в 600 000 К, з яких у простір виходять магнітні силові лінії. Така («відкрита») магнітна конфігурація дозволяє частинкам залишати Сонце, тому сонячний вітер випромінює



ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ СОНЦЯ



Сонце є зіркою третього покоління з високим **вмістом металів**, тобто воно утворилося з решток зірок першого й другого поколінь.

Поточний вік Сонця (точніше — час його існування на **головній послідовності**), оцінений за допомогою комп'ютерних моделей зоряної еволюції, дорівнює

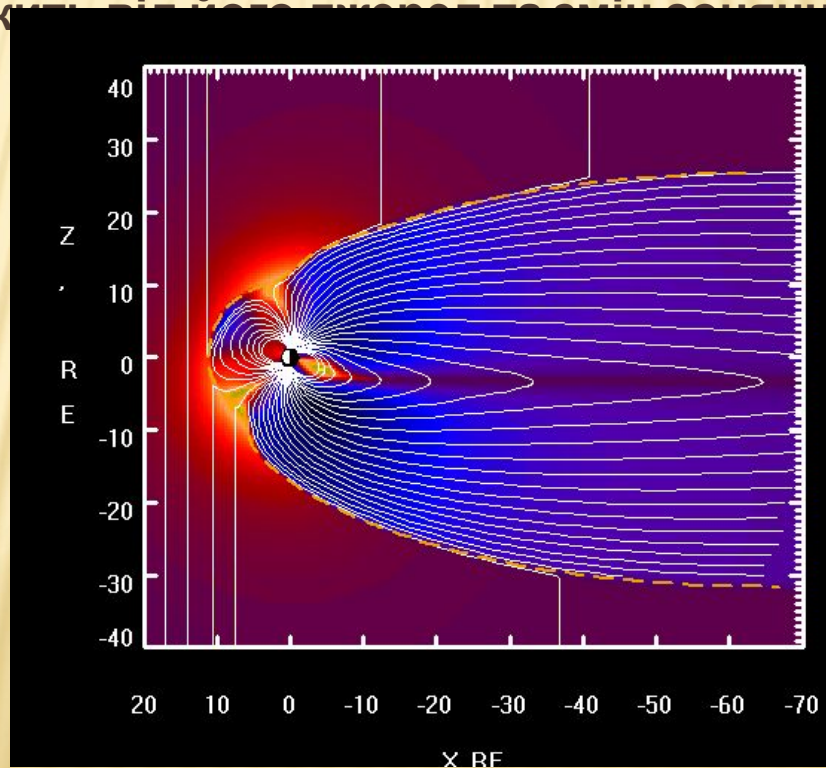
СОНЯЧНИЙ ВІТЕР

Сонячний вітер — потік іонізованих частинок (в основному гелію–водневої плазми), який виділяється із сонячної корони зі швидкістю 300–1200 км/с у навколишній простір у всіх напрямках. Рух цих частинок викривлює магнітне поле Сонця, Землі та галактики і галактичний вітер. Водночас магнітне поле Сонця уповільнює сонячний вітер, зменшуючи його дальність.



СОНЯЧНИЙ ВІТЕР

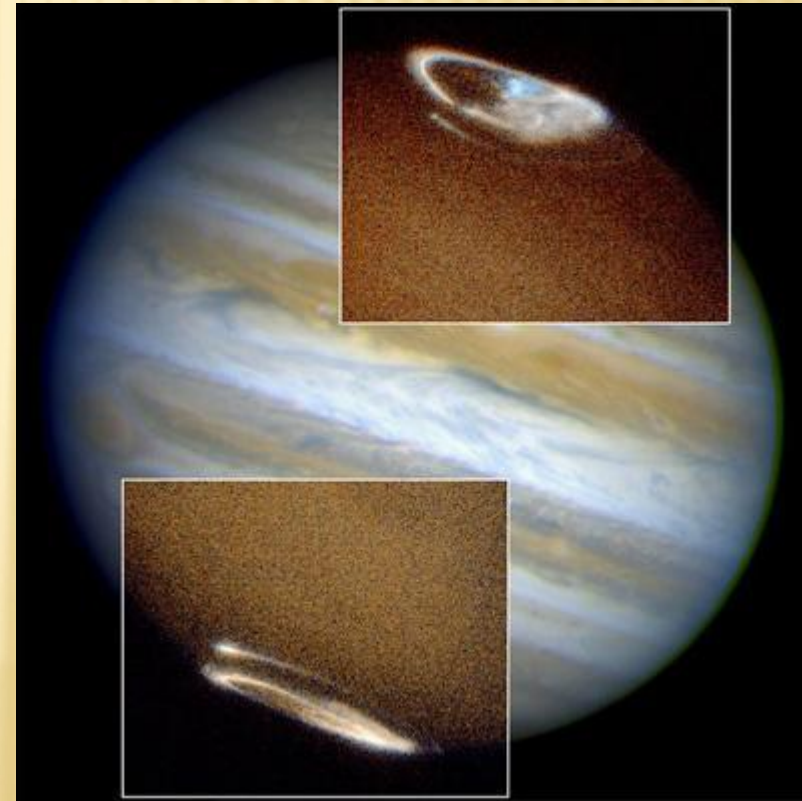
Біля Землі швидкість сонячного вітру коливається від 200 до 889 км/с, а середня дорівнює 450 км/с. Він виносить із Сонця матерії в темпі 10^9 кг/с. Кількісний склад іонів у сонячному вітрі такий самий, як у сонячній короні. Сонячний вітер складається в основному з електронів, протонів та ядер гелію (альфа-частинок); ядра інших елементів і неіонізованих частинок (електронейтральних) містяться в дуже незначній кількості. Інтенсивність сонячного вітру залежить від його швидкості та сонячної активності.



СОНЯЧНИЙ ВІТЕР

Сонячний вітер утворює геліосферу, завдяки чому перешкоджає проникненню міжзоряного газу в Сонячну систему.

Сонячний вітер породжує на планетах Сонячної системи, що мають магнітне поле, такі явища, як полярні сяйва і радіаційні пояси планет.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!
