

**Штучні супутники Землі.
Розвиток космонавтики.**



Людство не залишиться вічно на Землі, в гонитві за світлом і простором спочатку боязко проникне за межі атмосфери, а потім завоює собі весь навколосонячний простір.

К.Е.Ціолковський

Космічна ера людства почалася після запуску першого штучного супутника 4 жовтня 1957р.

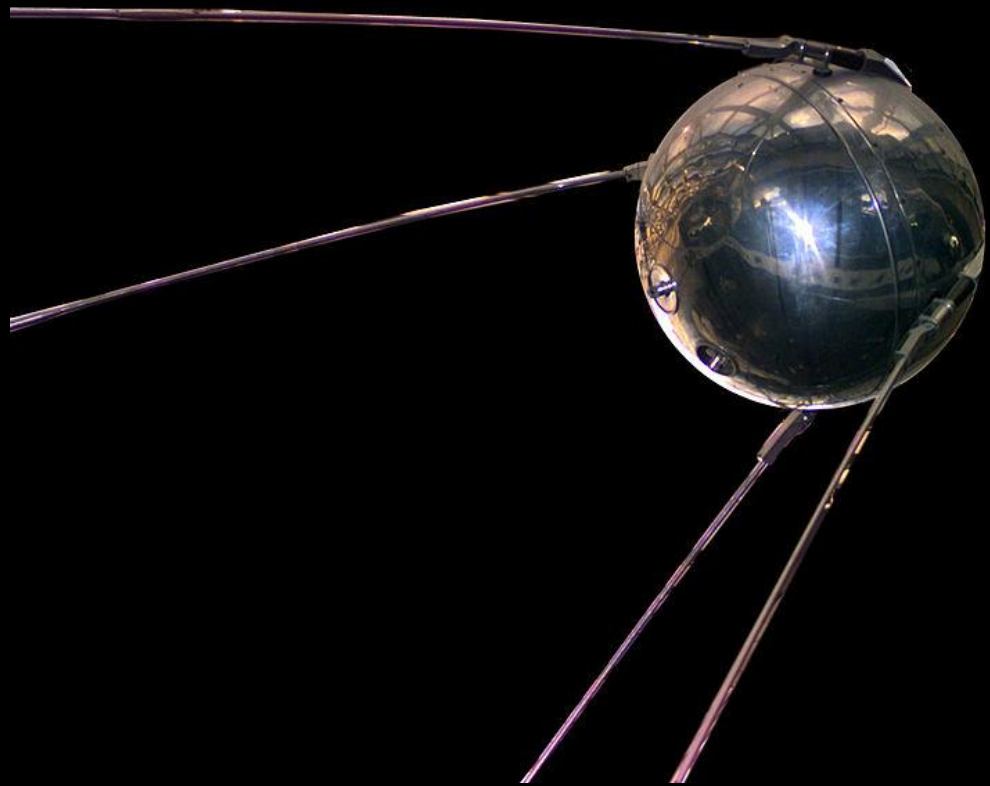
Перший штучний супутник Землі

Маса апарату — 83,6 кг, діаметр — 0,58м
знаходився на орбіті три місяці зробив
1440 обертів.

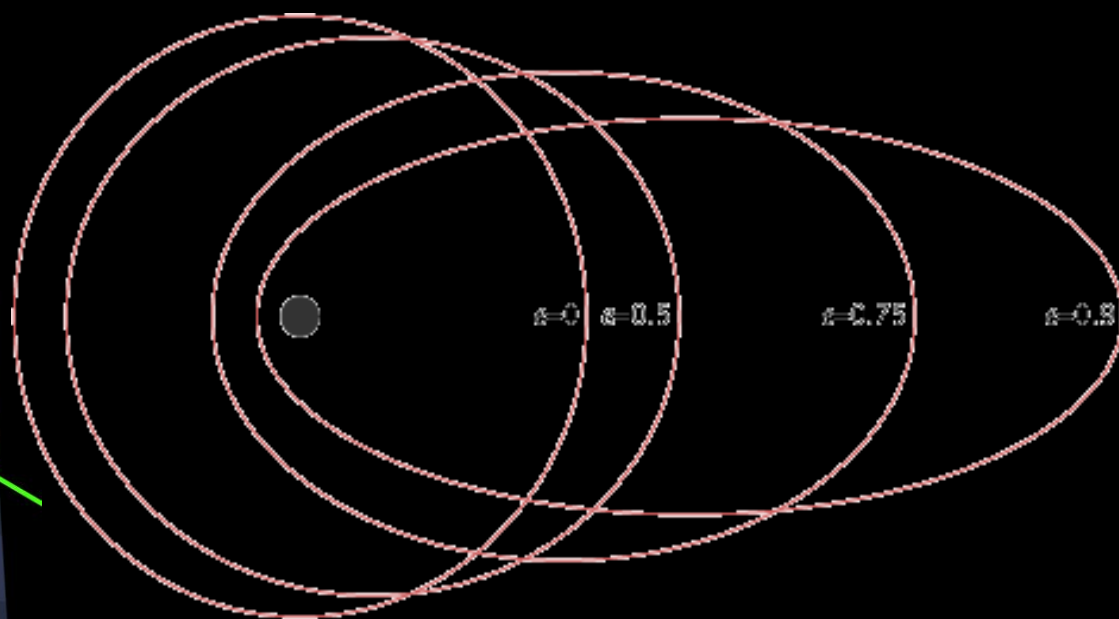
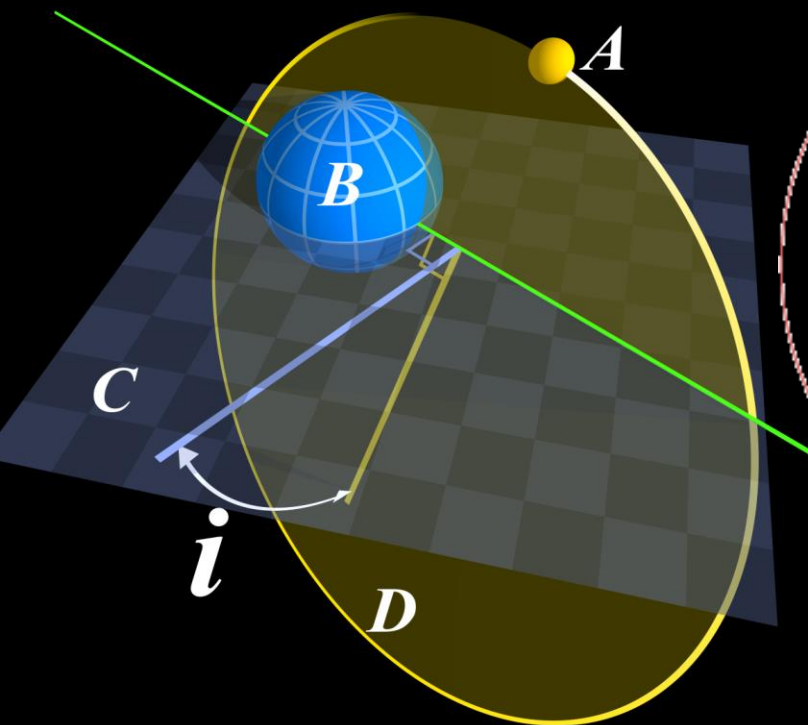


Класифікація штучних супутників Землі

Штучний супутник Землі (ШСЗ)
космічний апарат, що обертається
навколо Землі по геоцентричній орбіті.

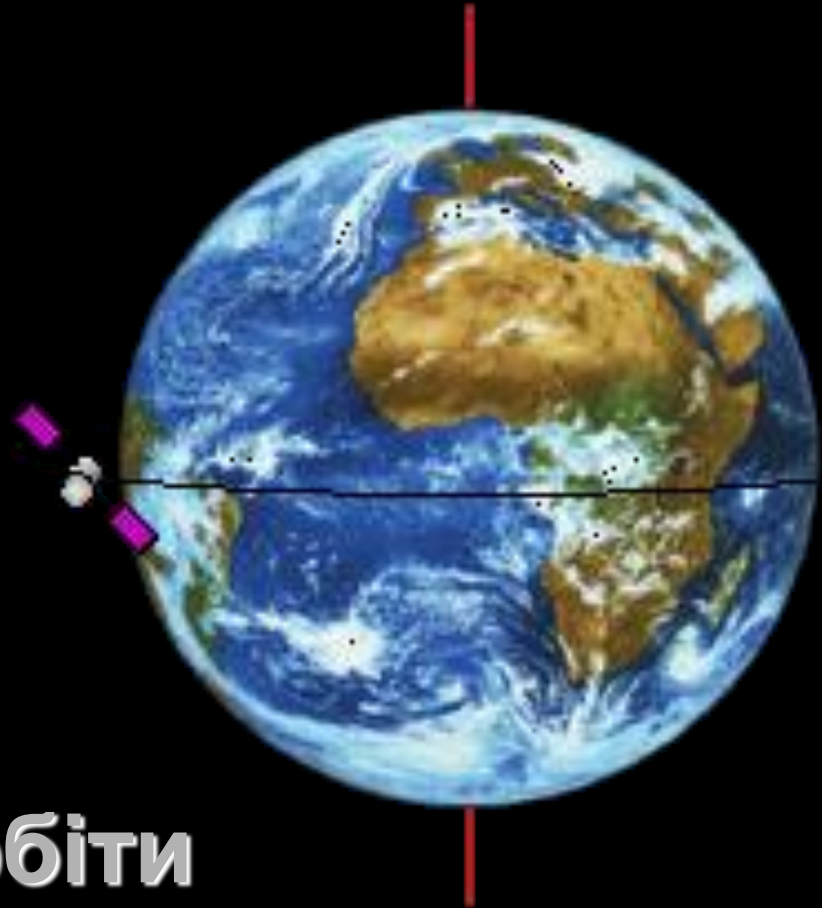


Всі ШСЗ рухаються по еліпсах, в одному з фокусів яких знаходиться Земля. Основна класифікація орбіт - за величиною нахилення " i " орбіти і за значенням великої півосі " a ". Крім того, можна виділити поділ за величиною ексцентриситету " e " - малоеліптичні і високоеліптичні орбіти.



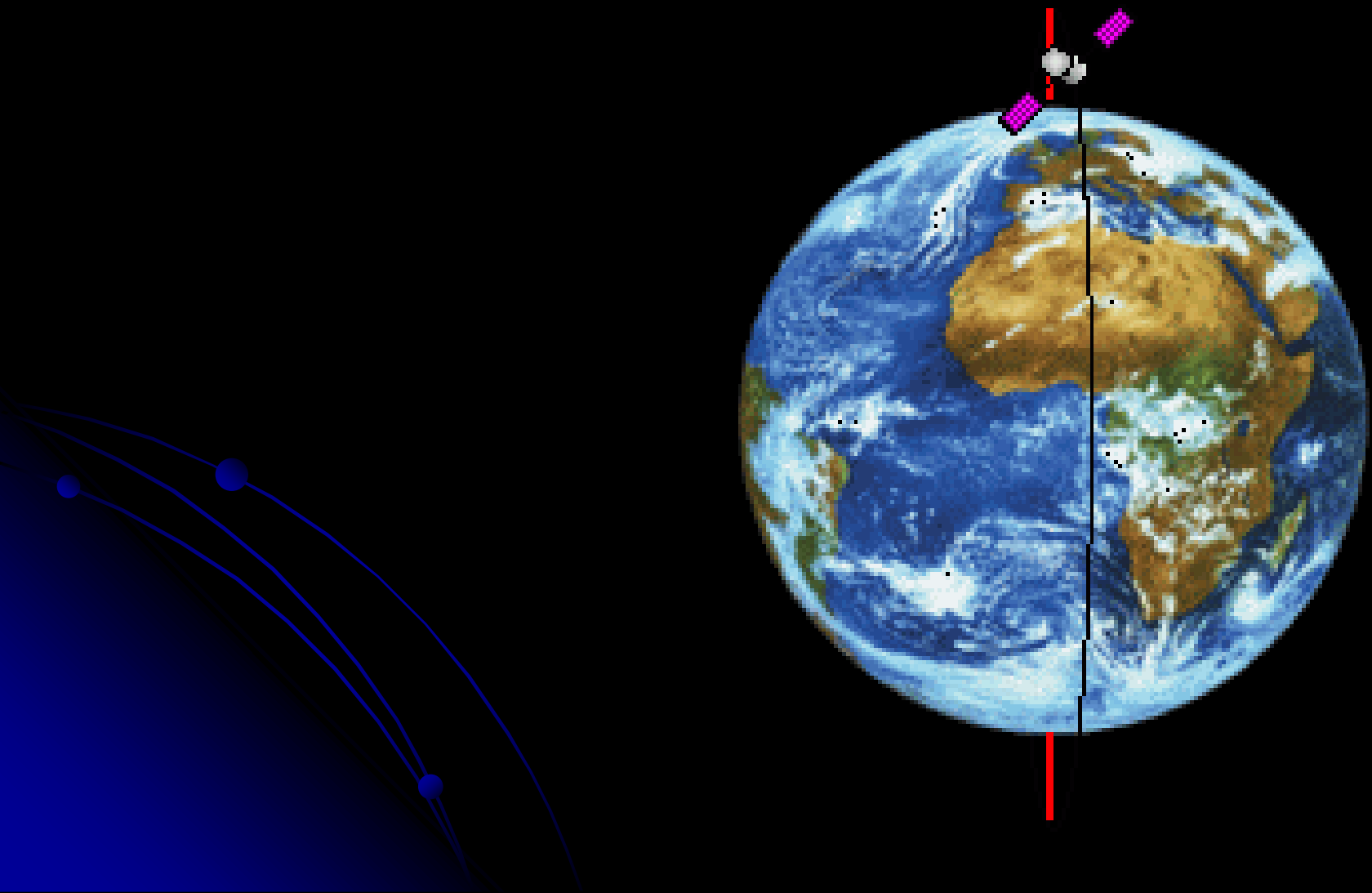
Зміна виду еліптичної орбіти при різних значеннях ексцентриситету « e »

Класифікація орбіт штучних супутників Землі по нахиленню

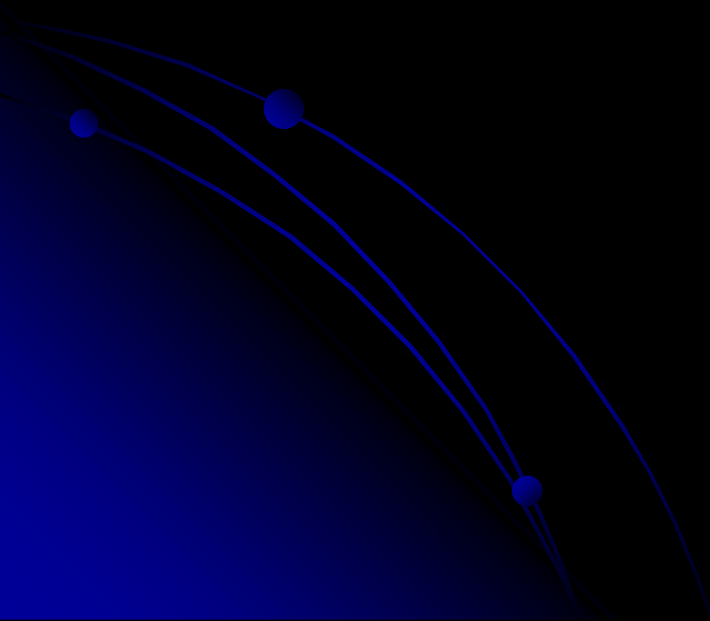
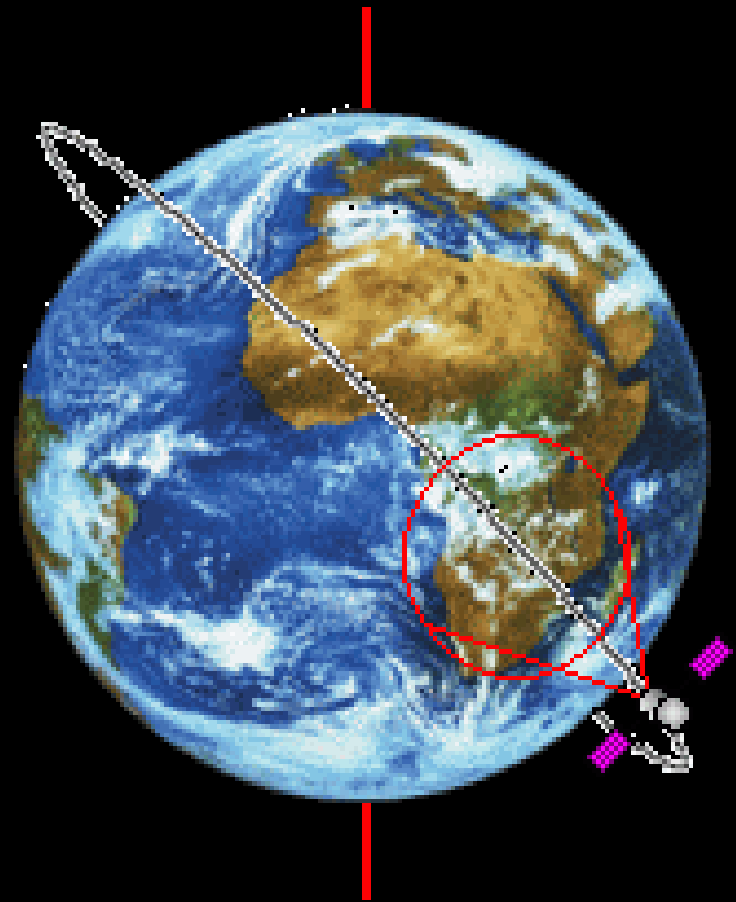


Екваторіальні орбіти

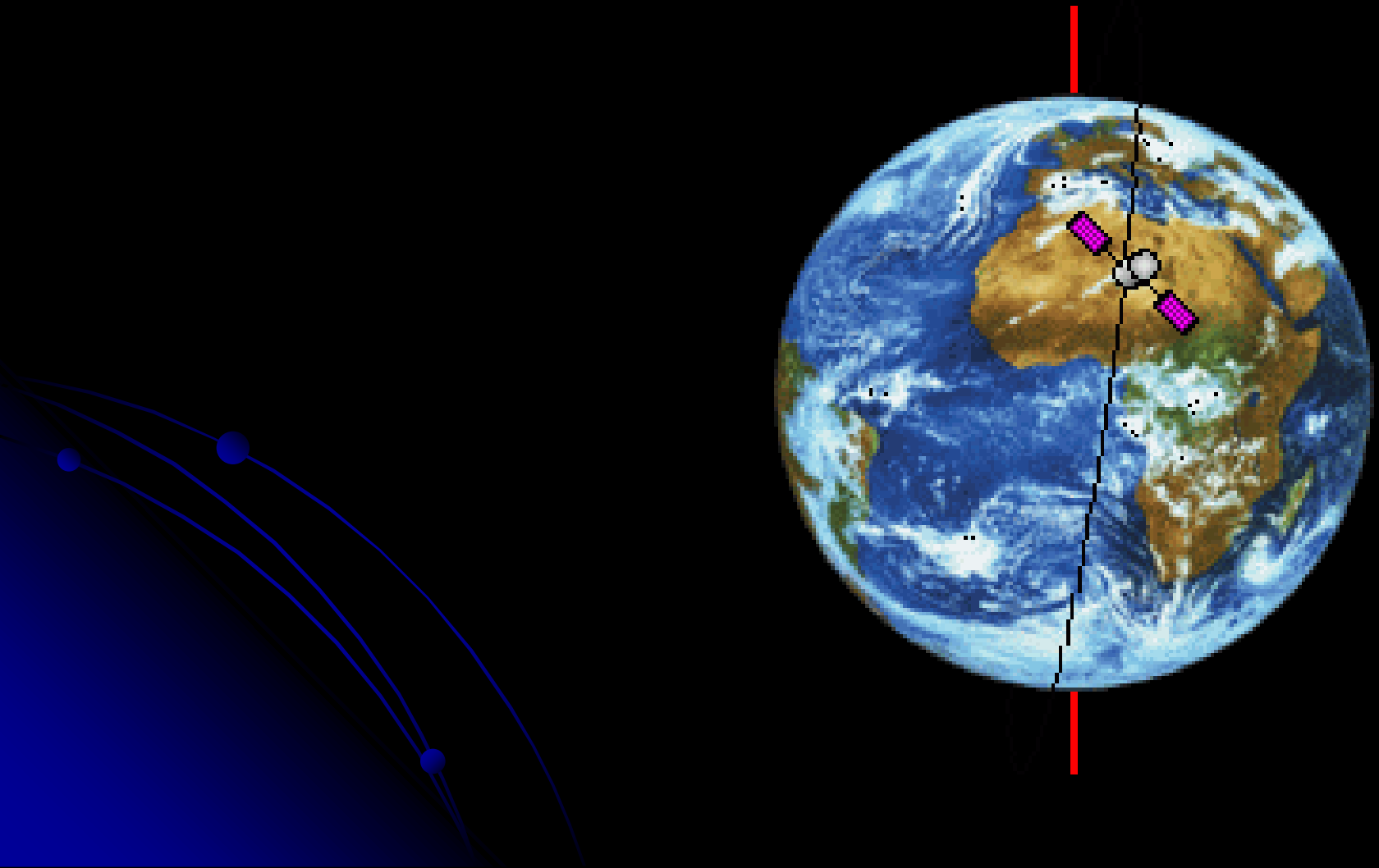
Полярні орбіти



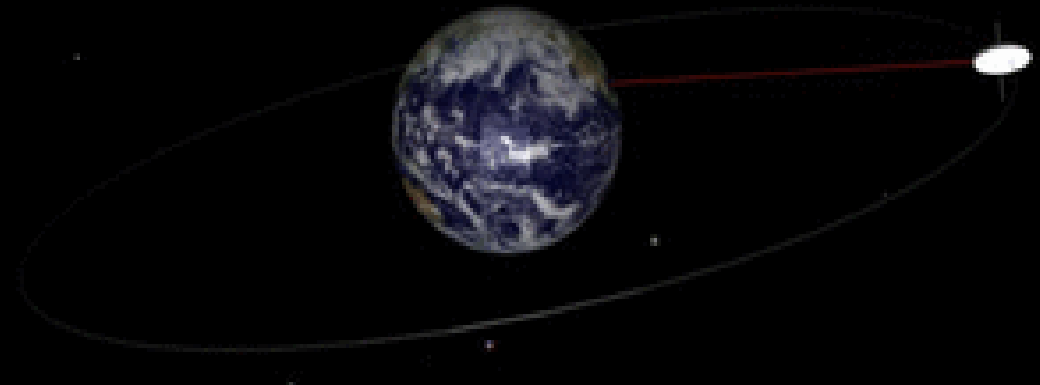
Загальний випадок орбіти супутника з нахиленням $0^\circ < i < 90^\circ$



Сонячно-синхронні орбіти

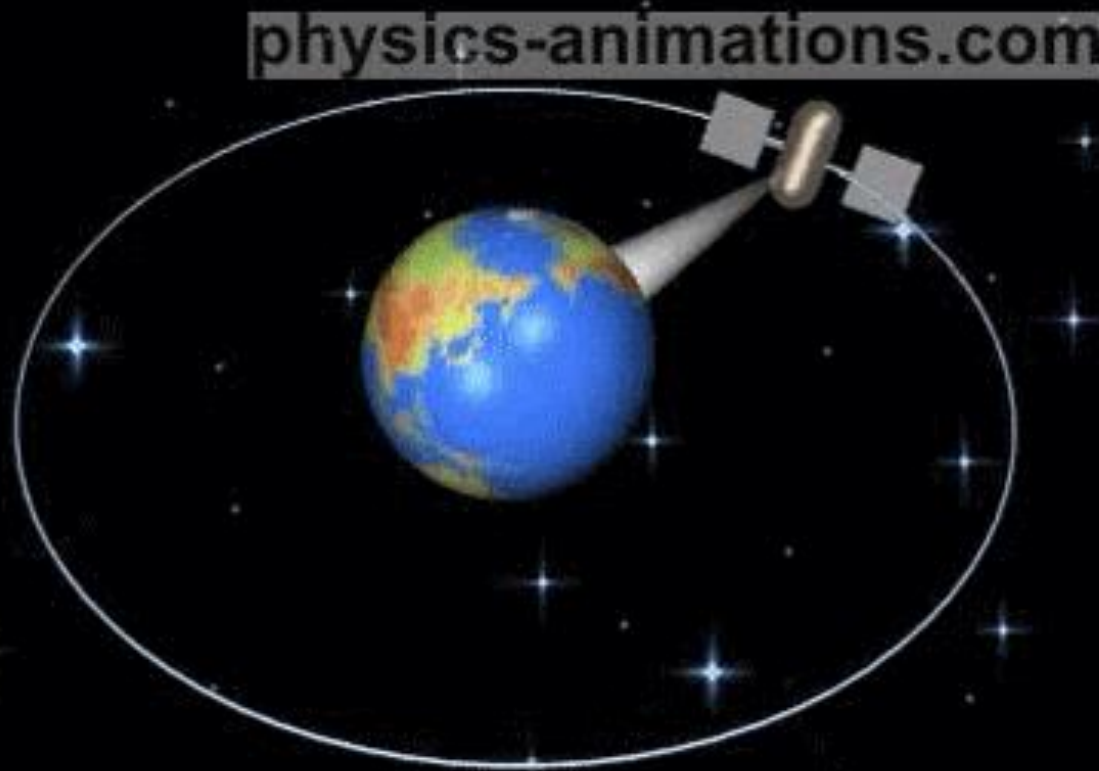


Геосинхронна орбіта



Наземна траса супутника, який знаходиться на ГСО типу «Тундра»

Геостаціонарна орбіта — окремий випадок
геосинхронної орбіти лежить в площині Земного екватора



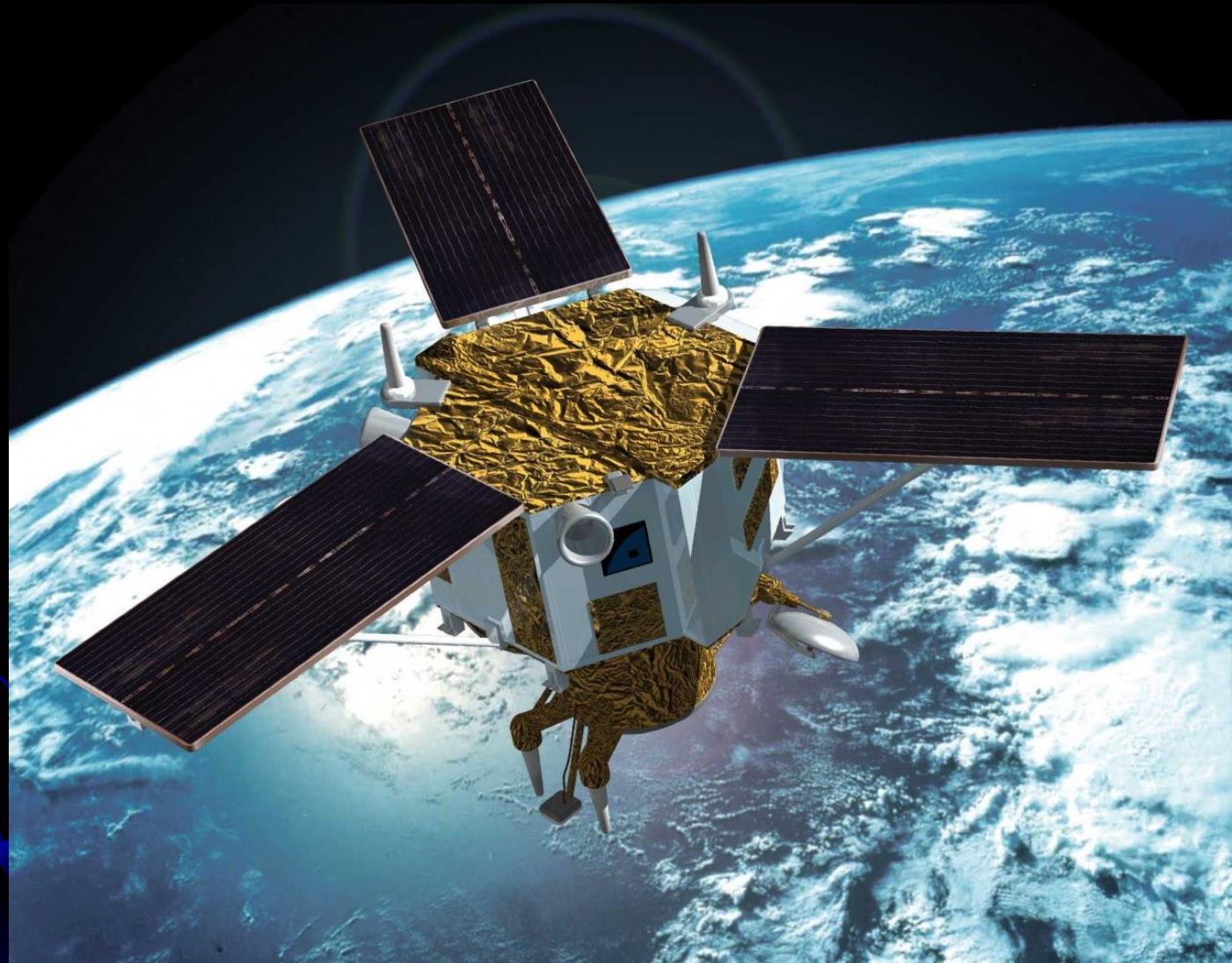
Кутова швидкість супутника дорівнює
кутовій швидкості планети
Супутник «висить» в небі нерухомо

Супутник системи навігації



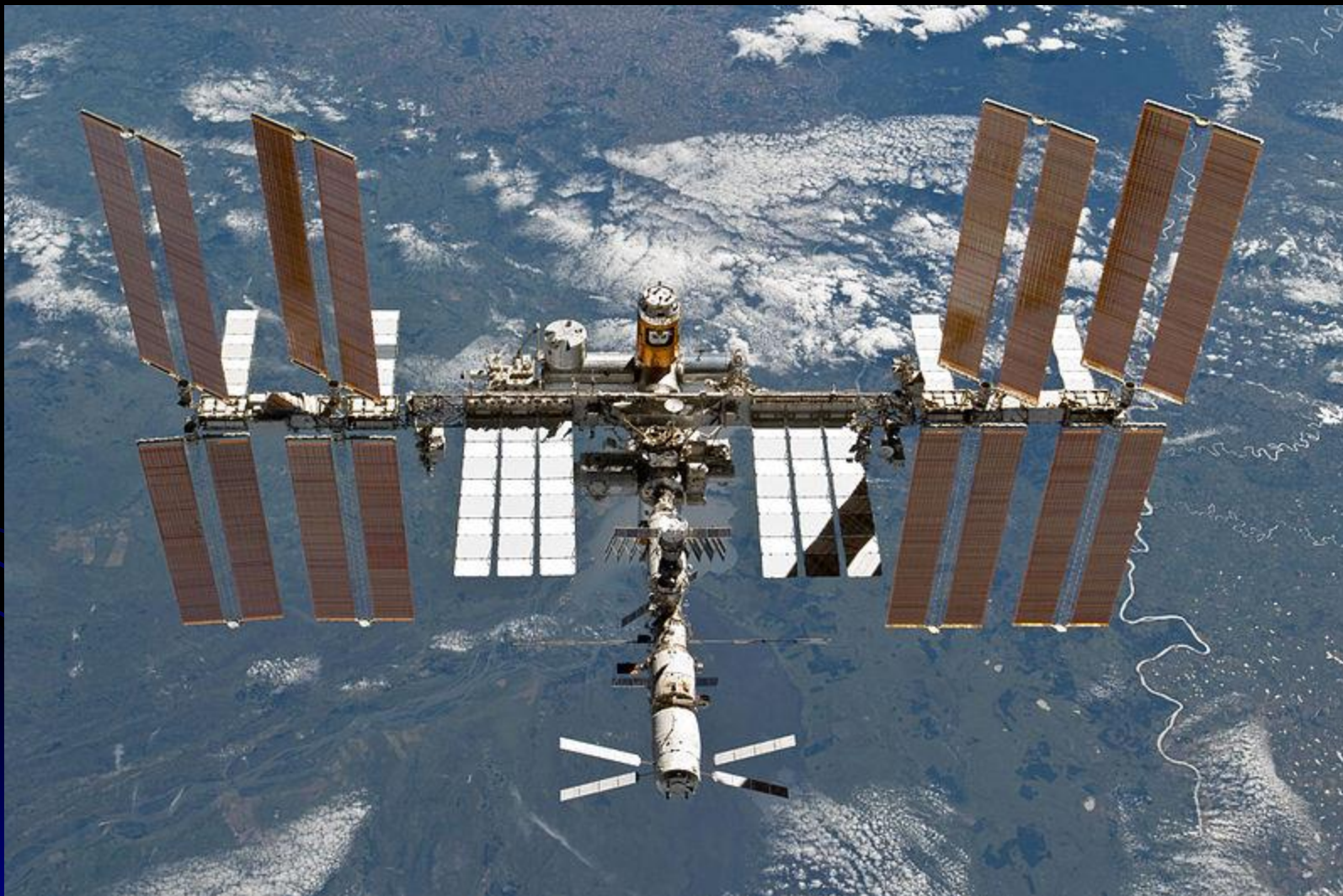
«Navstar-GPS», супутник другого покоління

Перший комерційний супутник



IKONOS
24 вересня 1999рік

Міжнародна космічна станція 2011 рік



21 травня 2012 року перший комерційний космічний корабель Dragon пристикувався до Міжнародної космічної станції (МКС).

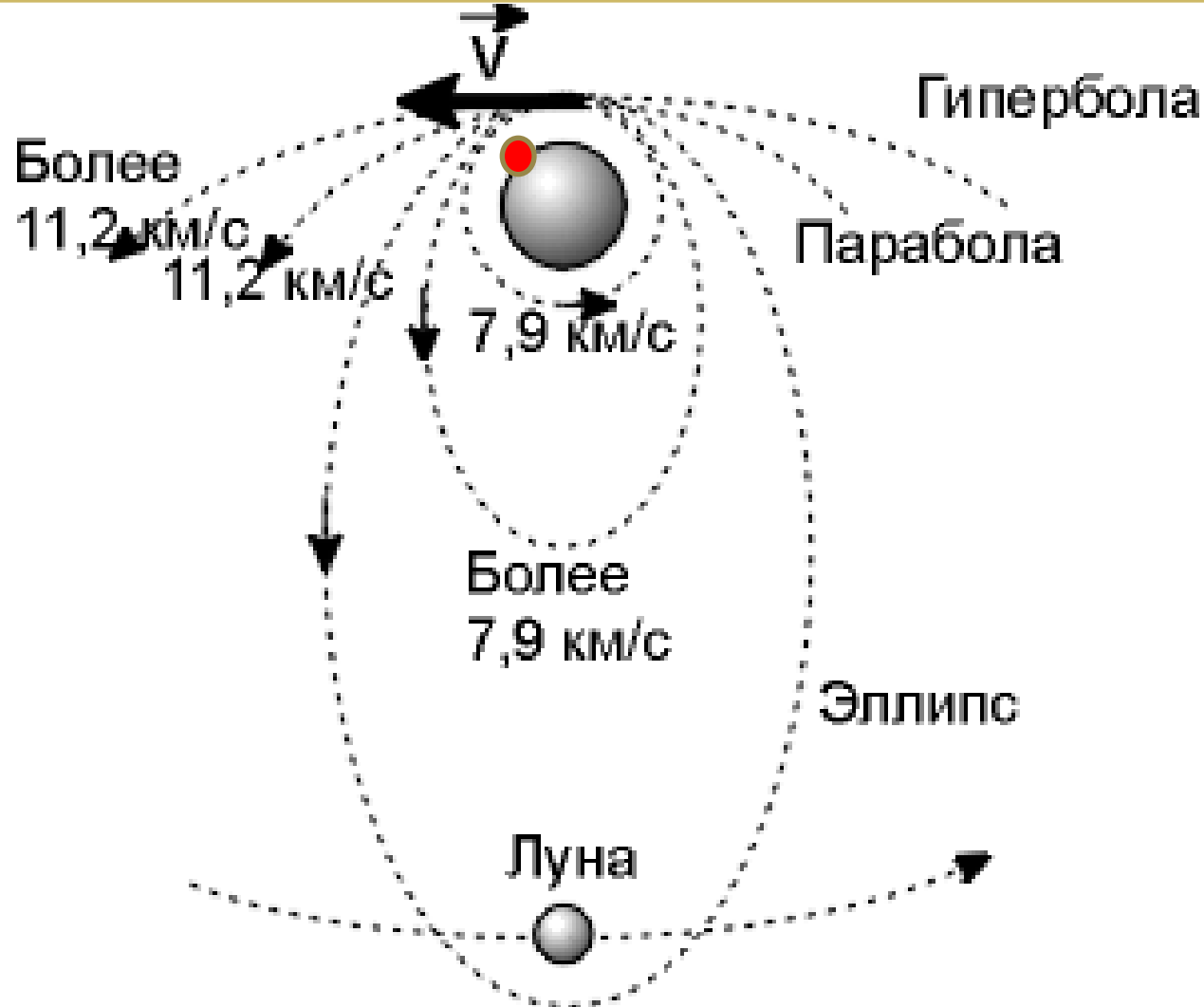


Перша космічна швидкість

Швидкість, яку потрібно надати тілу для того, щоб воно стало штучним супутником Землі, називають першою космічною швидкістю



$$v_1 = \sqrt{R_3 g} \approx 7,9 \text{ км/с.}$$



Перша космічна швидкість - 7,9 км/с
 $7,9 \text{ км/с} < v < 11,2 \text{ км/с}$

Друга космічна швидкість – 11,2 км/с

Третя космічна швидкість - 16,67 км/с

траєкторія – коло

траєкторія – еліпс

траєкторія - парабола

траєкторія - гіпербола

Задача

Яку швидкість повинен мати штучний супутник ,який обертається навколо Землі по коловій орбіті на висоті, що дорівнює:

- **П'ятнадцяти радіусам Землі**

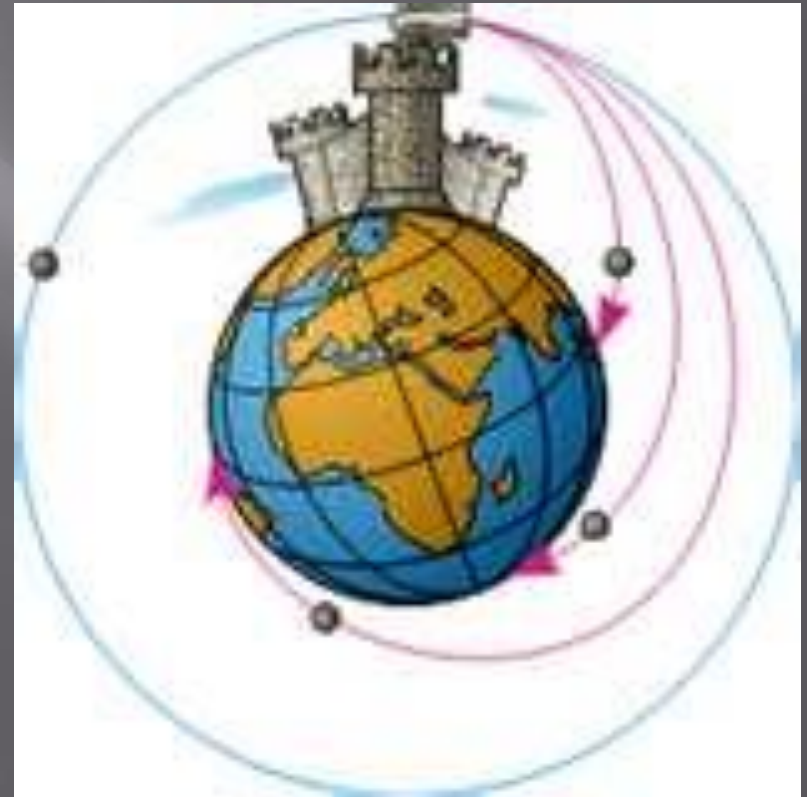


Самоперевірка



? По якій траєкторії буде рухатися тіло, якщо йому надати першої космічної швидкості?

- А. По параболі
- В. По гіперболі
- С По еліпсу.
- Д. По колу



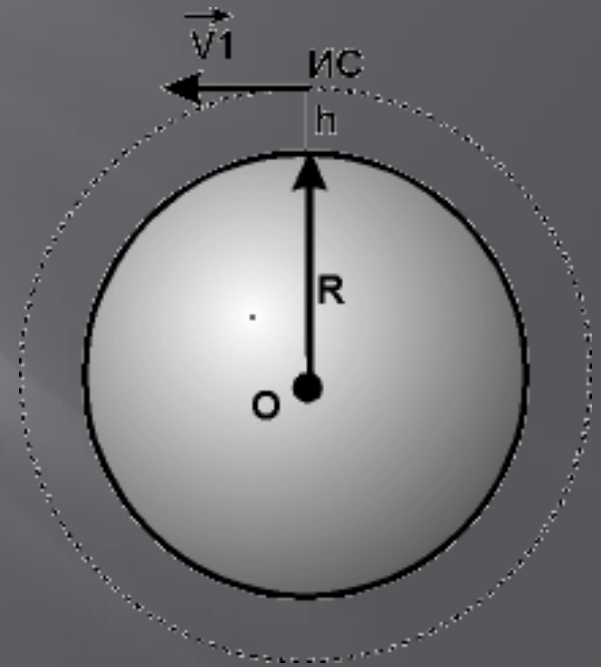
? Біля поверхні Землі перша
космічна швидкість становить

A. 13,4 км/с

B. 11,2 км/с

C. 7,9 км/с

D. 9,3 км/с



? Формула для знаходження першої космічної швидкості ?

A. $\sqrt{g m}$

B. $\sqrt{a R}$

C. $\sqrt{g R}$

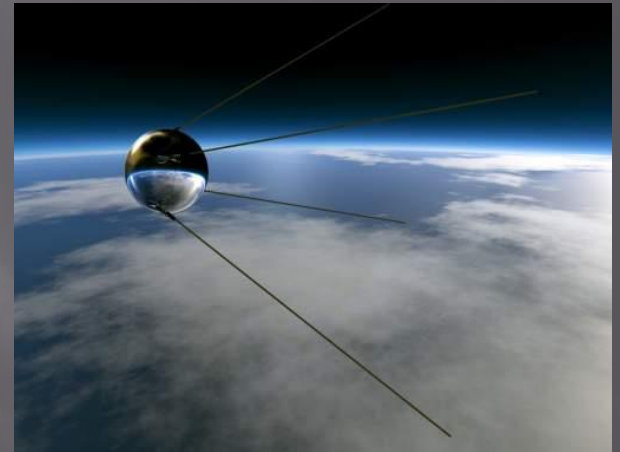
D. $\sqrt{m g}$





Коли був запущений перший штучний супутник Землі?

- A. 12 квітня 1961 року**
- B. 4 жовтня 1957 року**
- C. 15 квітня 1963 року**
- D. 28 березня 1965 року**





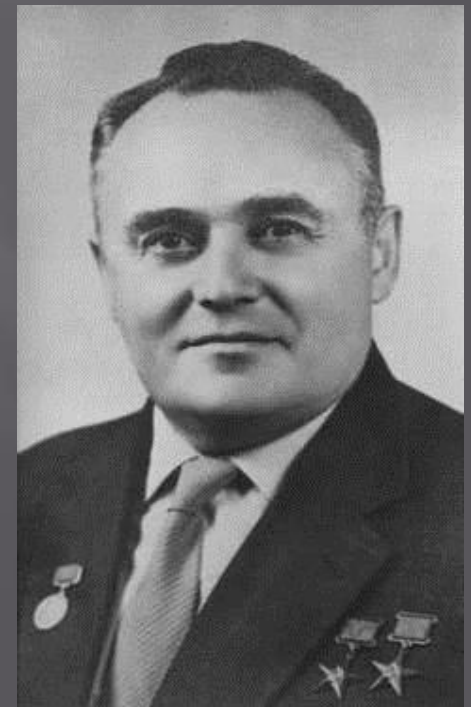
Інженер-конструктор, який керував запуском першого штучного супутника Землі

А. Гагарін Ю. О.

В. Ціолковський К. Е.

С. Корольов С. П.

Д. Кибальчич М.І.





Чому приблизно дорівнювала б перша космічна швидкість супутника, запущеного на висоті, яка дорівнює трьом радіусам Землі?

A. 4 км/с

B. 9 км/с

C. 8 км/с

D. 6 км/с

