

## पृथ्वी का प्राचीन चुंबकीय क्षेत्र

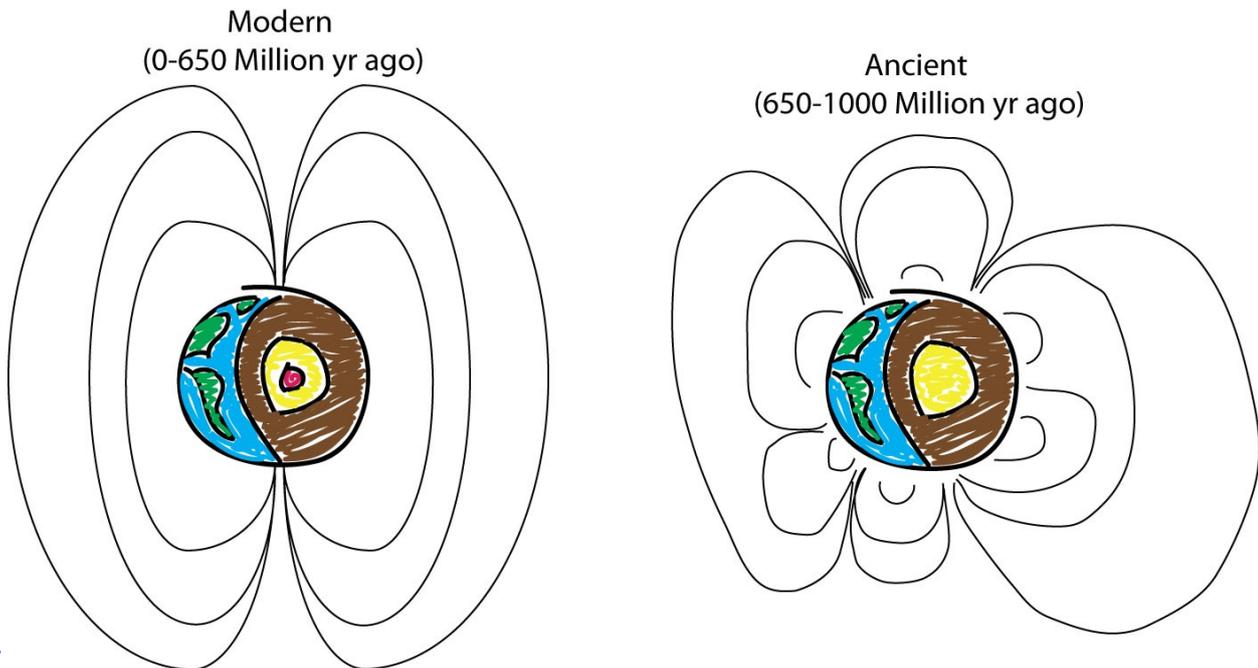
स्रोत: द हद्दि

हाल ही में मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी और ऑक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी के भूवैज्ञानिकों द्वारा [2017](#) में प्रकाशित रिपोर्ट में पृथ्वी के प्राचीन चुंबकीय क्षेत्र की अंतरदृष्टि का खुलासा किया गया है, जैसा कि प्राचीन चट्टानों से पता चला है, जो इसके प्रारंभिक भूवैज्ञानिक विकास पर प्रकाश डालता है।

### रिपोर्ट के मुख्य निष्कर्ष क्या हैं?

- चुंबकीय क्षेत्र की शक्ति:
  - भूवैज्ञानिकों ने दक्षिण-पश्चिमी ग्रीनलैंड में इसुआ सुप्राक्रस्टल बेल्ट में लगभग 3.7 अरब वर्ष पुरानी प्राचीन चट्टानों की खोज की है, जिनमें पृथ्वी के प्रारंभिक चुंबकीय क्षेत्र के सबसे पुराने अवशेष मौजूद हैं।
    - चट्टानें कम से कम 15 माइक्रोटेस्ला की शक्ति वाले चुंबकीय क्षेत्र के रूप में बरकरार हैं, जो आज पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र (लगभग 30 माइक्रोटेस्ला) के परिमाण के समान हैं।
- चुंबकीय क्षेत्र का जीवनकाल
  - पछिले अध्ययनों से पता चला था कि पृथ्वी पर चुंबकीय क्षेत्र कम से कम 3.5 अरब वर्ष पुराना है, लेकिन यह अध्ययन इसके जीवनकाल को 200 मिलियन वर्ष और बढ़ा देता है।
  - लेड अनुपात विश्लेषण के लिये यूरेनियम का उपयोग करते हुए, शोधकर्ताओं ने अनुमान लगाया कि चट्टानों में कुछ चुंबकीय खनजि लगभग 3.7 अरब वर्ष पुराने थे।
- पृथ्वी की आवास क्षमता में संभावित भूमिका:
  - प्राचीन चुंबकीय क्षेत्र ने ग्रह को रहने योग्य बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई होगी।
    - इसने संभवतः जीवन-नरिवाह वातावरण को बनाए रखने में सहायता की और ग्रह को हानिकारक सौर विकिरण से बचाया।

### Evolution of Earth's Magnetic Field



## यूरेनियम-से-लेड अनुपात विश्लेषण:

- यूरेनियम-लेड डेटिंग या U-Pb डेटिंग, एक [रेडियोमेट्रिक डेटिंग तकनीक](#) है जो पृथ्वी सामग्री की आयु निर्धारित करने के लिये [यूरेनियम आइसोटोप](#) और लेड आइसोटोप के अनुपात का उपयोग करती है।
- यूरेनियम और सीसे के अनुपात का उपयोग उस दर को निर्धारित करने के लिये किया जाता है जिस पर यूरेनियम लेड में वधित होता है, जिसका उपयोग चट्टान की आयु निर्धारित करने के लिये किया जाता है

## पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र क्या है?

### ■ परिचय:

- पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र, जिसे **भू-चुंबकीय क्षेत्र** के रूप में भी जाना जाता है, ग्रह के आंतरिक भाग में उत्पन्न होता है और अंतरिक्ष में फैलता है, **मैग्नेटोस्फीयर** नामक एक क्षेत्र बनाता है तथा सौर हवा के साथ संपर्क करता है।
- चुंबकीय क्षेत्र **पृथ्वी के करोड** में घिरे हुए लोहे और निकल की संवहन धाराओं द्वारा उत्पन्न होता है, जो आवेशित कणों को ले जाते हैं तथा चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं
- न केवल पृथ्वी, बल्कि **अन्य ग्रह जैसे बृहस्पति, शनि, यूरेनस और नेपच्यून** में भी प्रबल चुंबकीय क्षेत्र हैं, जिनमें अभी तक पूरी तरह से समझा नहीं गया है
  - मंगल ग्रह में चुंबकीय क्षेत्र के लिये आवश्यक आंतरिक गर्मी और तरल पदार्थ का अभाव है, जबकि शुक्र के पास एक तरल करोड है लेकिन वह तरल उत्पन्न करने के लिये बहुत धीमी गति से घूमता है।

### ■ जियोडायनेमो प्रक्रिया:

- पृथ्वी का चुंबकीय क्षेत्र बाह्य कोर में **जियोडायनेमो प्रक्रिया** द्वारा उत्पन्न होता है।
- बाह्य कोर में **धीमी गति से संचलन करने वाले घिरे हुए** लोहे से संवहन ऊर्जा वदियुत और चुंबकीय ऊर्जा में परिवर्तित हो जाती है, जिससे एक सकारात्मक प्रतिक्रिया लूप का निर्माण होता है।

### ■ चुंबकीय ध्रुव:

- पृथ्वी के ध्रुवों के दो समूह हैं: भौगोलिक ध्रुव और चुंबकीय ध्रुव।
  - **भौगोलिक उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव** वे स्थान हैं, जहाँ देशांतर रेखाएँ मालिती हैं, भौगोलिक उत्तरी ध्रुव आर्कटिक महासागर के मध्य में स्थित है तथा भौगोलिक दक्षिणी ध्रुव अंटार्कटिका में स्थित है।
- इसके विपरीत, **चुंबकीय ध्रुव वे स्थान हैं, जहाँ चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ पृथ्वी की सतह में प्रवेश करती हैं और बाहर गमन करती हैं।**
  - चुंबकीय उत्तरी ध्रुव, जिसे **उत्तरी डीपि ध्रुव** के नाम से भी जाना जाता है, वर्तमान में **उत्तरी कनाडा के एलेस्मेरे द्वीप पर पाया जाता है।**
  - जब एक कंपास उत्तर की ओर इंगति करता है, तो यह **स्वयं को पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र के साथ संरेखित कर रहा है और चुंबकीय उत्तरी ध्रुव की ओर इंगति कर रहा है**, न कि वास्तविक भौगोलिक उत्तरी ध्रुव की ओर।

### ■ अंतरिक्ष मौसम से सुरक्षा:

- पृथ्वी का मैग्नेटोस्फीयर ग्रह को हानिकारक अंतरिक्ष मौसम, जैसे **सौर पवन, कोरोनल मास इजेक्शन (CMEs), और कॉस्मिक किरणों** से बचाता है।
- मैग्नेटोस्फीयर हानिकारक ऊर्जा को पृथ्वी से दूर धकेलता है और इसे **वैन एलन विकिरण बेल्ट** नामक क्षेत्रों में ट्रैप कर देता है।

### ■ भू-चुंबकीय तूफान और ऑरोरा:

- प्रबल अंतरिक्ष मौसम की घटनाओं के दौरान, पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र में गड़बड़ी हो सकती है, जिससे भू-चुंबकीय तूफान आ सकते हैं जो बजिली गुल होने (ब्लैकआउट) और संचार व्यवधान का कारण बन सकते हैं।
- पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र में गड़बड़ी भी आयनों को ध्रुवीय क्षेत्रों की ओर भेजती है, **जिससे ऑरोरा (उत्तरी लाइट और दक्षिणी लाइट)** का निर्माण होता है।

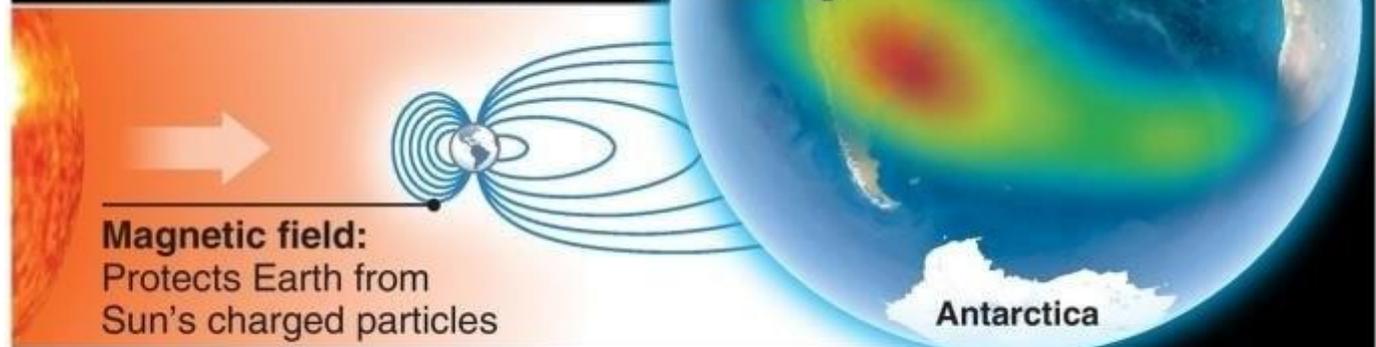
# The "dent" in Earth's magnetic field

NASA is monitoring a strange anomaly in Earth's magnetic field – a vast region of lower magnetic intensity in the skies above the South Atlantic

## SOUTH ATLANTIC ANOMALY (SAA)

Expanding weak spot in Earth's magnetic field which appears to be starting to split in two

Anomaly poses little risk to life on Earth, but same can't be said for spacecraft flying overhead



**Outer core:** Spinning liquid iron (5,000°C), creates Earth's magnetic field

**African Large Low Shear Velocity Province:** Huge reservoir of dense rock 2,900km below Africa. Disrupts generation of magnetic field – weakening it

Crust

Inner Core

Mantle

**VAN ALLEN BELTS**  
*Geographical axis*

Charged particles from Sun held in stasis by Earth's magnetic field

*Magnetic axis*

**Inner belt:** Charged particles can dip down where magnetic field is weaker, to around 200km from crust



**Radiation threat:** Low orbit satellites need to account for extra radiation when passing through anomaly as it can cause electronics to short out. For safety, many satellites are routinely shut down before entering it

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

**??????????:**

प्रश्न. यदर एक वशाल सौर तूफान (सौर प्रज्वाल) पृथ्वी तक पहुँचता है, तो पृथ्वी पर नमिनलखिति में से कौन-से संभावति प्रभाव होंगे?

1. वैश्वकि स्थान-नरिधारण प्रणाली (जी.पी.एस.) और नेवगिशन ससि्टम वफिल हो सकते हैं ।
2. भूमध्यरेखीय कषेत्रों में सुनामी आ सकती है
3. पावर ग्रडि को नुकसान पहुँच सकता है ।
4. पृथ्वी के अधकिंश भाग में तीवर धरुवीय ज्योतित्पन्न हो सकती है ।
5. ग्रह के अधकिंश कषेत्र पर वनाग्निकी घटना हो सकती है
6. उपग्रहों की कक्षाओं में समस्या आ सकती है ।
7. धरुवीय कषेत्रों के ऊपर उडान भरने वाले वमिनोँ का शॉर्टवेव रेडियो संचार बाधति हो सकता है ।

नीचे दयि गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनयि:

- (a) केवल 1, 2, 4 और 5
- (b) केवल 2, 3, 5, 6 और 7
- (c) केवल 1, 3, 4, 6 और 7
- (d) 1, 2, 3, 4, 5, 6 और 7

उत्तर: (c)

PDF Refernece URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/earth-s-ancient-magnetic-field>

