

## पल्सर ग्लचि

### प्रलिम्स के लिये:

पल्सर ग्लचि, PSR B1919+21, [न्यूट्रॉन तारा](#), सुपरफ्लुइड्स के गुण

### मेन्स के लिये:

पल्सर ग्लचि, वजिज्ञान और प्रौद्योगिकी में भारतीयों की उपलब्धियाँ

[स्रोत: द हद्दि](#)

## चर्चा में क्यों?

वर्ष 1967 में कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय के दो खगोलविदों ने पहले पल्सर अर्थात एक प्रकार के घूर्णति न्यूट्रॉन तारे की खोज की जिसे बाद में **PSR B1919+21** नाम दिया गया, जिसने **न्यूट्रॉन तारों** तथा उनके रहस्यमय **पल्सर समकक्षों के गहन अध्ययन** में सहायता प्रदान की।

## पल्सर क्या हैं?

### परिचय:

- पल्सर तेज़ी से घूर्णन करने वाले [न्यूट्रॉन तारे](#) हैं जो सेकंड से लेकर मल्लिसेकंड तक के **नियमति अंतराल** पर विकिरण का स्पंदन होता है।
- पल्सर में **प्रबल चुंबकीय क्षेत्र** होते हैं जो कणों को उनके चुंबकीय ध्रुवों के साथ जोड़ते हैं तथा यह उन्हें सापेक्ष गति प्रदान करते हैं जिससे प्रकाश की दो शक्तिशाली करिणें, प्रत्येक ध्रुव से एक, उत्पन्न होती हैं।
- पृथ्वी की दृष्टि रेखा को पार करने वाली प्रकाश करिणों के कारण पल्सर आवधिकता प्रदर्शति करते हैं; जब प्रकाश पृथ्वी से दूर होता है तो पल्सर उन बद्धिओं पर 'अप्रभावी' हो जाता है।
  - इन स्पंदनों के बीच का समय **पल्सर की 'अवधि'** को दर्शाता है।

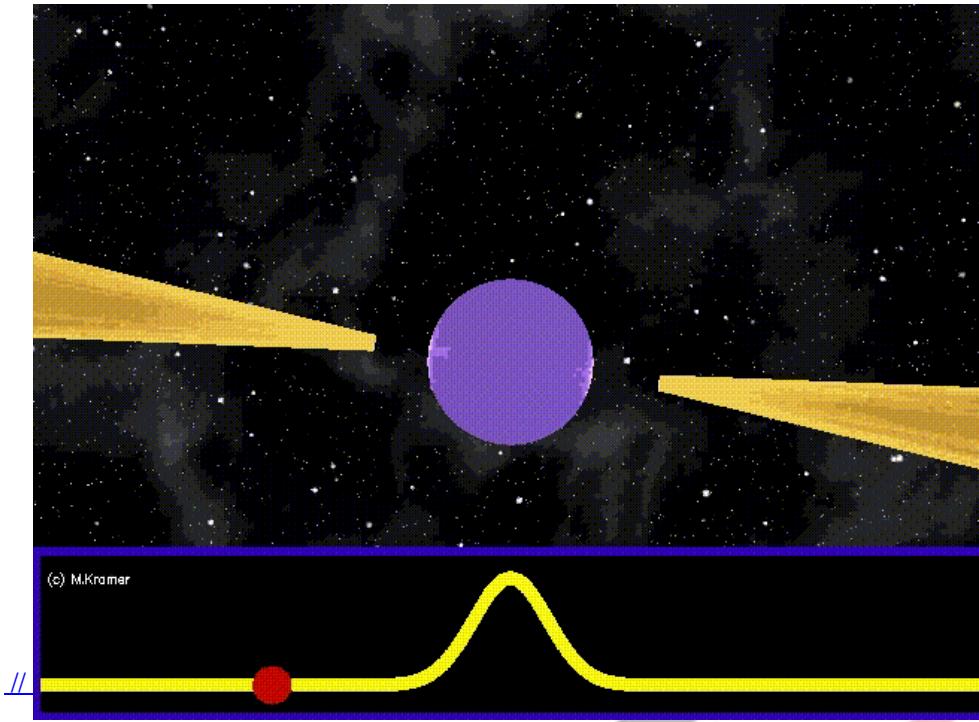
## पल्सर की खोज और उनके व्यवहार से संबंधति सिद्धांत क्या हैं?

### न्यूट्रॉन की खोज से संबंध:

- पल्सर की खोज **जेम्स चैडविक की वर्ष 1932 में न्यूट्रॉन की खोज** से संबंधति है।
  - एक समूह के रूप में न्यूट्रॉन समान ऊर्जा साझा करने का वरिध करते हैं और न्यूनतम संभव ऊर्जा स्तर प्राप्त करने का प्रयास करते हैं। भारी तारों के वनिाश होने पर उनके कोर में वसिफोट होता है। यद्वि बैलैक होल बनने के लिये पर्याप्त रूप से प्रभावी नहीं हैं तो वे **न्यूट्रॉन के एक पडि में परिवर्तति हो जाते हैं जिससे एक न्यूट्रॉन तारा निर्मति होता है।**

### घूर्णन करते न्यूट्रॉन तारे के रूप में पल्सर:

- आकाश के एक संकीर्ण हसिसे से उत्पन्न होने तथा पुनः आवृत्ति करने के संकेतों के परणामस्वरूप **वैज्ञानिकों का अनुमान है कि पल्सर घूर्णन करने वाले न्यूट्रॉन तारें** होते हैं।
  - संबद्ध तारे के ध्रुवों के समीप से उत्सर्जति रेडियो सिग्नल एक **संकीर्ण शंकु का निर्माण** करते हैं जो प्रत्येक घूर्णन के दौरान पृथ्वी के समीप से गुजरता है, ठीक उसी प्रकार जैसे कि समुद्र में एकजहाज़ के ऊपर चमकते **लाइटहाउस से उत्सर्जति प्रकाश गुजरता है।**



#### ■ अप्रत्याशति ग्लिच (Unexpected Glitches):

- समय के साथ न्यूट्रॉन तारों के घूर्णन की गति धीमी हो गई। घूर्णन दर में इस कमी के माध्यम से संरक्षित ऊर्जा का प्रयोग तारे के बाह्य क्षेत्र में वदियुत आवेशों को उत्प्रेरित करने के लिये किया गया, जिसके परिणामस्वरूप रेडियो सिग्नल उत्पन्न हुए।
- वर्ष 1969 में शोधकर्ताओं ने पल्सर PSR 0833-45 में एक ग्लिच देखा।
  - पल्सर की घूर्णन दर में अचानक बदलाव और उसके बाद धीरे-धीरे वरिण की विशेषता वाले ग्लिच के कारण पल्सर की गतिकी में जटिलता उत्पन्न हुई।
- बाद के दशकों में 3,000 से अधिक पल्सर का अवलोकन किया गया, जिसमें लगभग 700 ग्लिच दर्ज किये गए।
  - इन ग्लिच से वैज्ञानिकों को इन खगोलीय घटनाओं को नयित्तरित करने वाले अंतरनहिति तंत्रों की गहनता से जाँच करने हेतु प्रेरणा मिली।

### पल्सर कसि प्रकार नरिमति होते हैं?

#### ■ सुपरनोवा वसिफोट:

- पल्सर का नरिमाण सूर्य से 1.4 से 3.2 गुना द्रव्यमान वाले वशिल तारों के अवशेषों से हुआ है। जब ऐसे तारे का परमाणु ईंधन समाप्त हो जाता है तो उसमें सुपरनोवा वसिफोट होता है।

#### ■ न्यूट्रॉन तारे का नरिमाण:

- सुपरनोवा के दौरान तारे की बाह्य परतें अंतरिक्ष में नकिषेपति होने के साथ आंतरिक करोड गुरुत्वाकर्षण के कारण संकुचित हो जाता है। इसमें गुरुत्वाकर्षण दबाव इतना तीव्र हो जाता है कि यह इलेक्ट्रॉन अपघटन दबाव से भी अधिक हो जाता है, जिससे इलेक्ट्रॉन और प्रोटॉन एक साथ संघट्ट होकर न्यूट्रॉन बनाते हैं।

#### ■ न्यूट्रॉन तारों के लक्षण:

- यह काफी अधिक सघन होने के साथ इसका गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र तीव्र/प्रबल (पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण का लगभग  $2 \times 10^{11}$  गुना) होता है।

#### ■ कोणीय संवेग संरक्षण:

- जैसे ही तारे का वघिटन होता है/वखिंडति होता है, यह अपने कोणीय संवेग को संरक्षित कर लेता है। वखिंडन के कारण तारे का आकार बहुत छोटा हो जाता है, जिससे घूर्णन गति में अप्रत्याशति वृद्धि होती है।

#### ■ पल्सर उत्सर्जन:

- तेजी से घूर्णन करने वाला न्यूट्रॉन तारा अपनी चुंबकीय क्षेत्र रेखाओं के साथ वदियुत चुंबकीय वकिरिण की करिणें उत्सर्जित करता है। यदि न्यूट्रॉन तारे के घूर्णन पर पृथ्वी इन करिणों को प्रतचिछेद करती है, तो खगोलविद वकिरिण के आवधिक स्पंदों का अवलोकन करते हैं, और इस प्रकार पडि की पल्सर के रूप में पहचान की जाती है।

### पल्सर को चन्द्रशेखर सीमा से कसि प्रकार नरिधारति कया जाता है?

- चन्द्रशेखर सीमा एक स्थिर श्वेत वामन तारे का अधिकतम द्रव्यमान है। यह सूर्य के द्रव्यमान का लगभग 1.4 गुना है।
  - इस सीमा/लमिति का नाम भारतीय मूल के खगोल भौतिकविदि सुब्रमण्यम चन्द्रशेखर के नाम पर रखा गया था, जिन्होंने वर्ष 1930 में इसकी गणना की थी।

- यदि कोई तारा चन्द्रशेखर सीमा से अधिक विशाल है, तो उसका वखिंडन/वधिवंस होता रहेगा और वह न्यूट्रॉन तारा बन जाएगा। यह वखिंडन/वधिवंस गुरुत्वाकर्षण बल के कारण होता है।
- पलसर से पलस आवर्ती रूप से दिखाई देते हैं क्योंकि वे न्यूट्रॉन तारों के घूर्णन के समान दर पर उत्सर्जित होते हैं। दूर स्पंदन/पलस घूमते हुए प्रकाश स्तंभ करिण (Lighthouse Beam) के समान दिखते हैं।

## पलसर में ग्लचि की घटना का कारण:

- न्यूट्रॉन तारे की संरचना:
  - एक ठोस परत और एक सुपरफ्लुइड्स क्रोड की विशेषता वाला एक न्यूट्रॉन तारा, खगोलीय गतिकी को नयित्त्रति करने वाले बलों की परस्पर क्रिया के लिये एक वशिषिट पृष्ठभूमि प्रदान करता है।
  - क्रस्ट/परपटी के मंदन और सुपरफ्लुइड्स क्रोड के अंदर नरितर भँवर गति/चक्राकार गति के बीच का अंतर ग्लचि की उत्पत्ति को समझने में महत्त्वपूर्ण हो जाता है।
- न्यूट्रॉन तारों के अंदर सुपरफ्लुइड्स अवस्था:
  - ग्लचि के बाद का व्यवहार इन बरहमांडीय पडिों के अंदर एक सुपरफ्लुइड्स स्थिति की वदियमानता का सुझाव देता है।
    - न्यूट्रॉन तारा एक ठोस परत और क्रोड वाला 20 कमी चौड़ा पडि है। इसकेकोर में मुख्यतः सुपरफ्लुइड्स होता है, और कोई ठोस भाग नहीं होता है।
- सुपरफ्लुइड्स के वशिषिट गुण:
  - सुपरफ्लुइड्स, जब एक कंटेनर के अंदर गतमिन होते हैं, तो एक असाधारण वशिषिता प्रदर्शति करते हैं - वे अनश्चिति काल तक गमन करते रहते हैं। घर्षण के बिना सतत गति की यह वशिषिता, न्यूट्रॉन तारों के अंदर सुपरफ्लुइड्स क्रोड के व्यवहार को समझने में महत्त्वपूर्ण हो जाती है।

नोट: वैज्ञानिकों द्वारा इस दशा में की गई प्रगतिके बावजूद ग्लचि तंत्र का अभी भी अध्ययन कया जा रहा है। इस आलोक में विविदास्पद विवरण, अंतरिक्ष-आधारित ट्रगिर और समय के साथ ग्लचि के विकास पर अधिक शोध कया जा सकता है।

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

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

प्रश्न. हाल ही में वैज्ञानिकों ने पृथ्वी से अरबों प्रकाश-वर्ष दूर विशालकाय 'ब्लैकहोलों' के वलिय का प्रेक्षण कया। इस प्रेक्षण का क्या महत्त्व है?

- (a) 'हगिस बोसॉन कणों' का अभजिज्ञान हुआ।
- (b) 'गुरुत्वीय तरंगों' का अभजिज्ञान हुआ।
- (c) 'वॉर्महोल' से होते हुए अंतरा-मंदाकनीय अंतरिक्ष यात्रा की संभावना की पुष्टि हुई।
- (d) इसने वैज्ञानिकों को 'वलिक्षणता (सगिलैरटिा)' को समझना सुकर बनाया।

उत्तर: (b)

प्रश्न. अभकिथन (A) : रेडियो तरंगें चुंबकीय क्षेत्रों में मुड जाती हैं।

कारण (R) : रेडियो तरंगें प्रकृति में वदियुत चुंबकीय होती हैं। (2008)

इन दोनों कथनों का सावधानीपूर्वक परीक्षण कीजिये और नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर इन प्रश्नांशों के उत्तर चुनिये:

- (a) A और R दोनों सत्य हैं और R, A की सही व्याख्या है
- (b) A और R दोनों सत्य हैं लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं है
- (c) A सत्य है परंतु R असत्य है
- (d) A असत्य है परंतु R सत्य है

उत्तर: (A)

