

## मेजराना ज़ीरो मोड्स

### प्रिलमिस के लिये:

मेजराना ज़ीरो मोड्स, [क्वांटम कंप्यूटिंग](#), क्यूबिट्स, सुपरकंप्यूटर, एंटीपार्टिकल, फर्मियन्स, पॉज़िट्रॉन, न्यूट्रिनो

### मेन्स के लिये:

मेजराना ज़ीरो मोड और क्वांटम कंप्यूटिंग में इसके संभावित लाभ

## चर्चा में क्यों?

हाल ही में माइक्रोसॉफ्ट के शोधकर्ताओं ने मेजराना ज़ीरो मोड्स, जो एक प्रकार का कण है, के निर्माण में महत्वपूर्ण सफलता की घोषणा की, जिसका क्वांटम कंप्यूटिंग में क्रांतिलाने के संभावित प्रभाव हैं।

- माइक्रोसॉफ्ट के शोधकर्ताओं ने एक एल्युमीनियम [सुपरकंडक्टर](#) और इंडियम आर्सेनाइड [सेमीकंडक्टर](#) से एक टोपोलॉजिकल सुपरकंडक्टर का निर्माण किया।
- उनके डेटा ने माप और अनुकरण सहित एक सख्त प्रोटोकॉल जारी किया जो मेजराना ज़ीरो मोड की मेज़बानी की उच्च संभावना का संकेत देता है।
- टोपोलॉजिकल गैप प्रोटोकॉल और चालन शक्ति के अवलोकन को मेजराना ज़ीरो मोड के लिये मज़बूत साक्ष्य माना जाता है।

## मेजराना ज़ीरो मोड्स:

- मेजराना फर्मियन्स:
  - पदार्थ को बनाने वाले सभी उप-परमाण्विक कणों को **फर्मियन** कहा जाता है।
  - वर्ष 1928 में भौतिक विज्ञानी पॉल डिरॉक ने यह समझने के लिये डिरॉक समीकरण विकसित किया कि क्वांटम यांत्रिकी और सापेक्षता का विशेष सिद्धांत कैसे सह-अस्तित्व में रह सकते हैं।
    - डिरॉक समीकरण ने उपपरमाण्विक कणों के व्यवहार का वर्णन किया जो लगभग प्रकाश की गति के समान चलते थे।
  - इस समीकरण ने **प्रत्येक कण के लिये एंटीपार्टिकल** के अस्तित्व की भविष्यवाणी की जिससे वर्ष 1932 में पहले एंटीपार्टिकल, पॉज़िट्रॉन (या एंटी-इलेक्ट्रॉन) की खोज हुई।
  - वर्ष 1937 में भौतिक विज्ञानी एटोर मेजराना ने पाया कि डिरॉक समीकरण उन कणों को अपने स्वयं के प्रतिकिण बनने की अनुमति देता है जो कुछ शर्तों को पूरा करते हैं।
  - उनके सम्मान में **फर्मिऑन** जो अपने स्वयं के एंटीपार्टिकल हैं, मेजराना फर्मिऑन कहलाते हैं।
    - न्यूट्रिनो एक प्रकार का कण है जिसके बारे में भौतिकियों का मानना है कि यह मेजराना फर्मियन हो सकता है, हालाँकि प्रयोगात्मक प्रमाण का अभी भी अभाव है।
- मेजराना ज़ीरो मोड्स:
  - फर्मिऑन में चार क्वांटम संख्याएँ होती हैं, जिनमें से एक क्वांटम स्पिन होती है, जिसमें केवल आधा-पूर्णांक मान होता है।
  - फर्मिऑन की बँधी हुई अवस्थाएँ जो उनके स्वयं के प्रतिकिण हैं, मेजराना ज़ीरो मोड्स कहलाती हैं।
  - मेजराना ज़ीरो मोड दो दशकों से अधिक समय से अनुसंधान का विषय रहा है।
  - उनकी अद्वितीय विशेषताएँ उन्हें टोपोलॉजिकल क्वांटम कंप्यूटिंग के लिये आशाजनक बनाती हैं।

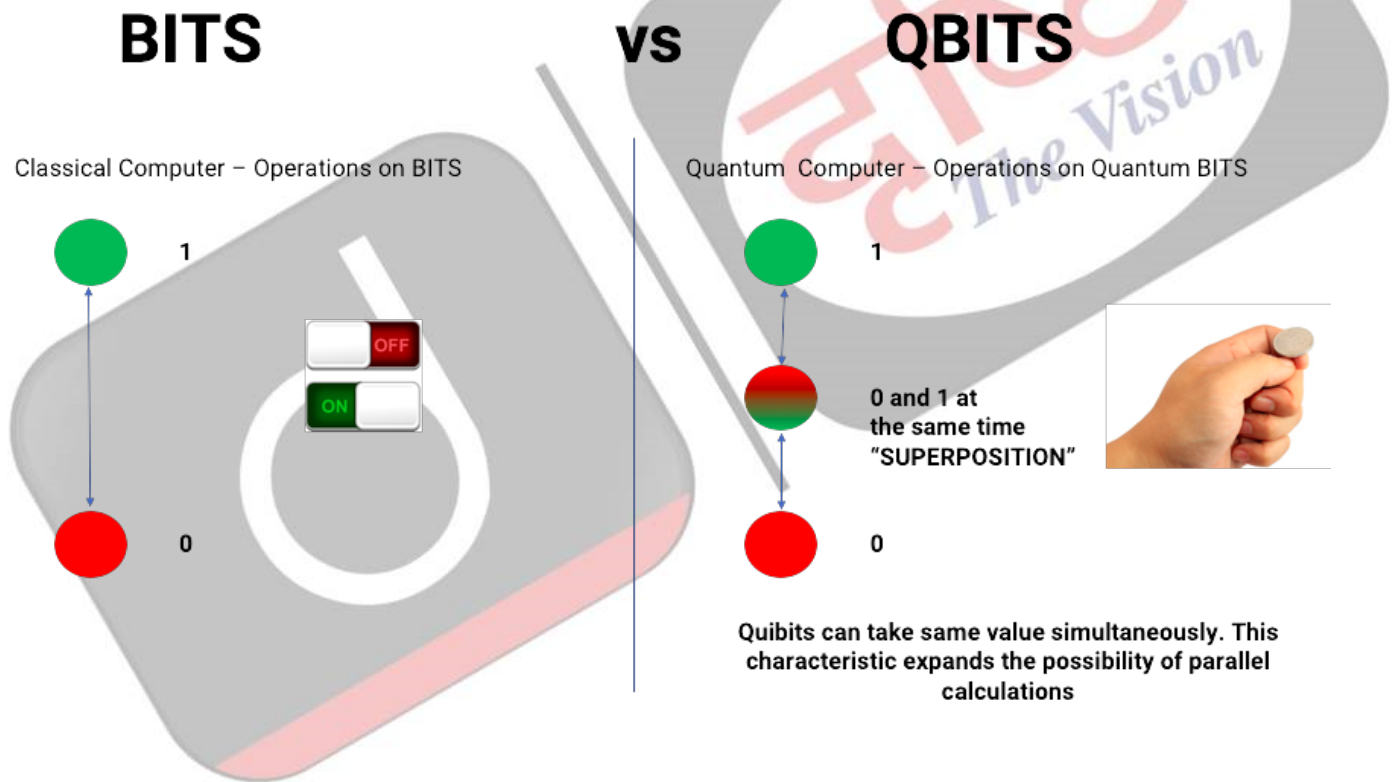
## कंप्यूटिंग में मेजराना ज़ीरो मोड के संभावित लाभ:

- मेजराना ज़ीरो मोड में अद्वितीय गुण होते हैं जो [क्वांटम कंप्यूटर](#) को अधिक मज़बूत और कमप्यूटेशनल रूप से बेहतर बनाते हैं। वर्तमान में क्वांटम कंप्यूटर का उपयोग किया जाता है
- अलग-अलग इलेक्ट्रॉन क्वबिट के रूप में होते हैं, लेकिन वे कमज़ोर और विघटन के प्रति संवेदनशील होते हैं।

- मेजराना ज़ीरो मोड, एक इलेक्ट्रॉन और एक छदिर (hole) से नरिमति अधिकि स्थरि क्यूबटि के रूप में उपयोग किया जा सकता है।
- यहाँ तक कथिर्द इनकी इकाइयों में से एक भी अशांत है, तो एन्कोडेड जानकारी की सुरक्षा करते हुए समग्र क्यूबटि डकिडे नहीं होता है।
- मेजराना ज़ीरो मोड स्थलाकृतकि अधःपतन को प्रस्तुत करते हैं, जो एन्कोडेड जानकारी को आसानी से खोए बना वभिन्निन स्थलाकृतकि गुणों से जानकारी के भंडारण और पुनरप्राप्तकि अनुमतदिता है।
  - टोपोलॉजी पदार्थ के उन गुणों का अध्ययन है जनिमें नरिंतर होने वाले वरूपण से गुजरने के बावजूद कोई बदलाव नहीं आता है, यानी जब ऐसे पदार्थ जनिहें खींचा जाए, मोड़ा जाए फरि भी ये टूटते अथवा चपिकते नहीं हैं।

## क्वांटम कंप्यूटगि:

- क्वांटम कंप्यूटगि, कंप्यूटगि के नए तरीके बनाने के लयि क्वांटम भौतकि में घटनाओं का उपयोग करती है।
  - क्वांटम भौतकि परमाणु और उपपरमाणवकि स्तरों पर ऊर्जा और सामग्री के व्यवहार की व्याख्या करती है।
- क्वांटम कंप्यूटगि क्यूबटिस से संबंधति है। एक सामान्य कंप्यूटर बटि के वपिरीत (जो 0 अथवा 1 हो सकता है), एक क्यूबटि बहुआयामी रूप में मौजूद हो सकता है।
  - अधिकि क्यूबटि के साथ क्वांटम कंप्यूटर की क्षमता में तीव्र वृद्धि होती है।
- पारंपरकि कंप्यूटर में अधिकि बटिस की संख्या बढ़ाने से केवल उनकी रैखकि शक्ति बढ़ सकती है।
- क्वांटम कंप्यूटगि में बड़ी संख्या में संभावनाओं का आकलन कर जटलि समस्याओं और चुनौतियों का संभावति समाधान निकालने की क्षमता है।
  - सुपरपोज़िशन, जटलिता और हस्तक्षेप क्वांटम कंप्यूटगि की प्रमुख वशिषताएँ हैं।
- सुपरपोज़िशन:
  - यह एक क्वांटम प्रणाली की एक साथ कई अवस्थाओं में रहने की क्षमता है।
  - सुपरपोज़िशन के उदाहरण: यदि एक सकिके को उछाला जाए, इसमें हेड अथवा टेल ही आता है, यह एक द्विआयामी अवधारणा है। वही सकिका जब हवा में होता है, तो उसमें हेड और टेल दोनों होते हैं और जब तक वह ज़मीन पर नहीं गरिता, हेड और टेल दोनों एक साथ होते हैं। इस स्थतिमें इलेक्ट्रॉन क्वांटम सुपरपोज़िशन में होते हैं।



- **एंटीगलमेंट:**
  - इसका अर्थ है एक जोड़ी (क्यूबटिस) के दो सदस्य एकल क्वांटम अवस्था में मौजूद होते हैं। कसिी एक क्यूबटि की स्थति को बदलने से तुरंत दूसरे की स्थति में भी परिवर्तन (एक पूरवानुमानति तरीके से) होगा। ऐसा तब भी होता है जब वे बहुत अधिकि दूरी पर अलग-अलग रखे हों।
  - आइंस्टीन द्वारा इस तरह की घटना को 'एक्शन एट ए डिस्टेंस' नाम दिया गया।
- **इंटरफेरेंस :**
  - क्वांटम इंटरफेरेंस बताता है कि पिराथमकि कण (क्यूबटिस) कसिी भी समय (सुपरपोज़िशन के माध्यम से) एक से अधिकि स्थानों पर उपस्थति नहीं हो सकते, लेकिन यह एक एकल कण, जैसे कि फोटॉन (प्रकाश कण) अपने स्वयं के प्रक्षेपवक्र को पार कर अपने मार्ग की दशा से हस्तक्षेप कर सकता है।

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, पछिले वर्ष प्रश्न

??????????:

प्रश्न: नमिनलखिति में से कौन-सा वह संदर्भ है जसिमें "क्यूबिट" शब्द का उल्लेख कथिा गया है?

- (a) क्लाउड सेवाएँ
- (b) क्वांटम कंप्यूटिंगि
- (c) दृश्य प्रकाश संचार तकनीक
- (d) बेतार (वायरलेस) संचार तकनीक

उत्तर: (b)

व्याख्या:

क्वांटम वर्चस्व:

- क्वांटम कंप्यूटर 'क्यूबिट्स' (या क्वांटम बटिस) में गणना करते हैं। वे क्वांटम यांत्रिकी के गुणों का फायदा उठाते हैं, वह वजिज्ञान जो यह नयित्तरति करता है क्वांटम पैमाने पर पदार्थ कैसे व्यवहार करता है।
- अतः विकल्प (b) सही है।

स्रोत: द द्रिष्टि

PDF Refernece URL: <https://www.drishtiiias.com/hindi/printpdf/majorana-zero-modes>

