

## APPROACH – ANSWER: G. S. MAINS MOCK TEST - 1833 (2022)

1. *India's lunar missions, besides attesting to the development of space technology in India, have contributed significantly in exploring the lunar surface. Discuss. (150 words) 10*

भारत के चंद्र मिशनों ने, भारत में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास की पुष्टि करने के अतिरिक्त, चंद्रमा की सतह के अन्वेषण में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। चर्चा कीजिए।

**दृष्टिकोण:**

- चंद्रयान 1 और चंद्रयान 2 मिशनों का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।
- व्याख्या कीजिए कि भारत के चंद्र मिशनों ने अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में अपनी क्षमता को कैसे सिद्ध किया है।
- इन चंद्र मिशनों द्वारा की गई विभिन्न खोजों/पुष्टियों पर प्रकाश डालिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

भारत ने वर्ष 2008 में चंद्रमा के लिए अपना प्रथम खोजी अंतरिक्ष यान (लूनर प्रोब) “चंद्रयान-1” प्रमोचित किया। इसमें एक लूनर ऑर्बिटर और एक इम्पैक्टर शामिल था। वर्ष 2019 में भारत द्वारा एक लैंडर और रोवर के साथ पुनः चंद्रयान-2 नामक मिशन चंद्रमा पर भेजा गया था। वर्तमान में, भारत चंद्रयान-3 प्रमोचित करने की योजना बना रहा है जो अपने साथ एक लैंडर और एक रोवर लेकर जाएगा।

निम्नलिखित तथ्य यह प्रमाणित करते हैं कि भारत के चंद्र मिशन अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी में अपनी क्षमता सिद्ध कर रहे हैं:

- **दुर्लभ उपलब्धि:** अब तक केवल सात देश या देशों का समूह ही चंद्र मिशन भेज पाए हैं।
- **स्वदेशी तकनीक:** क्रायोजेनिक इंजन आदि जैसी महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियां भारत को प्रदान किए जाने पर लगाए गए प्रतिबंधों के बावजूद भारत ने यह उपलब्धि हासिल की है।
- **कम लागत:** चंद्रयान-2 के प्रमोचन की लागत लगभग 978 करोड़ रुपये थी, जो कि अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों की चंद्र परियोजनाओं की लागत से अत्यधिक कम है।
- **प्रभाव:** कम लागत के बावजूद इसरो ने सामग्री और संसाधनों की गुणवत्ता से कोई समझौता नहीं किया और यह अन्य सफल मिशनों का निर्माण कर रहा है।
- **नवीन दृष्टिकोण:** इसरो द्वारा चंद्रयान-2 मिशन के तहत अंतरिक्ष यान को पृथ्वी की निरंतर परिक्रमा करवाई गई। इससे अंतरिक्ष यान को पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण खिंचाव से बचने के लिए पर्याप्त वेग और ऊंचाई प्राप्त करने में सहायता मिली।

इन चंद्र मिशनों ने वैज्ञानिक अनुसंधान में अत्यधिक सहायता प्रदान की है, जैसे:

**चंद्रयान-1 द्वारा की गई खोजें:**

- **जल का पता लगाना:** इसने चंद्रमा के ध्रुवीय क्षेत्र के चारों ओर जल और हाइड्रॉक्सिल आयनों की प्रचुर मात्रा में उपस्थिति का पता लगाया।
- **चंद्र मैग्मा महासागर परिकल्पना (MOH):** इससे यह पुष्टि हुई कि चंद्रमा किसी समय पूर्णतया पिघली हुई अवस्था में था।
- **अपोलो 15 और 17 की लैंडिंग साइट के साक्ष्य:** इसने संयुक्त राज्य अमेरिका के अपोलो-15 और 17 की लैंडिंग साइटों के संबंध में चंद्रमा की सतह पर विसंगतियों का पता लगाया गया।

- **नवीन स्पाइनेल-समृद्ध चट्टान:** इस मिशन के साथ भेजे गए उपकरणों से प्राप्त डेटा द्वारा चंद्रमा की दूसरी ओर की सतह पर नई स्पाइनेल-समृद्ध चट्टानों का पता लगाया गया है।
- **एक्स-रे संकेतों का पता लगाना:** इसने कमजोर सौर ज्वालाओं के दौरान एक्स-रे संकेतों का पता लगाया जो चंद्रमा की सतह पर मैग्नीशियम, एल्यूमीनियम, सिलिकॉन और कैल्शियम की उपस्थिति का संकेत देते हैं।
- **सोडियम के साक्ष्य:** इसने चंद्रमा की सतह पर सोडियम की अत्यधिक प्रचुरता का प्रथम स्पष्ट साक्ष्य एकत्र किया जिससे यह संकेत मिलता है कि चंद्रमा की सतह का विकास पूर्वानुमान से भी काफी कम तापमान पर हुआ है।

**चंद्रयान-2 द्वारा की गई खोजें:**

- **जल की पुनः पुष्टि:** इसने चंद्रमा की सतह पर सभी अक्षांशों में जल की उपस्थिति का पता लगाया, जबकि पहले चंद्रमा के केवल ध्रुवीय क्षेत्र में ही जल के मौजूद होने के प्रमाण मिले थे।
- **मूल्यवान तत्वों की उपस्थिति:** मैग्नीशियम, एल्यूमीनियम, सिलिकॉन, कैल्शियम, टाइटेनियम, लोहा आदि जैसे प्रमुख तत्वों के अतिरिक्त इसके द्वारा पहली बार क्रोमियम और मँगनीज जैसे सूक्ष्म तत्वों की जांच और खोज की गई। यह चंद्रमा के मैग्नीय विकास, उसकी नीहारिकीय स्थिति आदि को समझने में सहायता कर सकता है।
- **प्रथम बार सूर्य के सक्रिय क्षेत्रों का अध्ययन:** इससे सौर किरीट (Solar Corona) के गर्म होने के लिए उत्तरदायी क्रियाविधि के बारे में हमारी समझ बेहतर होगी।

चंद्रयान-2 की सॉफ्ट-लैंडिंग का प्रयास सफल सिद्ध नहीं हुआ था और चंद्रयान-3 द्वारा पुनः यह प्रयास किया जाएगा। इसके बावजूद भी, भारत ने अपने किफायती और लागत प्रभावी मिशनों के लिए विशिष्ट प्रसिद्धि हासिल की है। इसके अतिरिक्त, दोनों मिशनों द्वारा किए गए अध्ययन और चंद्र मिशनों में उपयोग की जाने वाली प्रौद्योगिकियां भारत में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी की उन्नति को दर्शाते हैं।

## 2. *Despite various advantages of satellite-based internet connectivity, its adoption has been sluggish due to several factors. Discuss. (150 words) 10*

**उपग्रह आधारित इंटरनेट कनेक्टिविटी के विभिन्न लाभों के बावजूद, इसका अंगीकरण कई कारणों से धीमा रहा है। चर्चा कीजिए।**

**दृष्टिकोण:**

- स्पष्ट कीजिए कि उपग्रह आधारित इंटरनेट से आप क्या समझते हैं।
- उपग्रह आधारित इंटरनेट के लाभों को वर्णित कीजिए।
- इसके अंगीकरण को कठिन बनाने वाले कारणों को रेखांकित कीजिए।
- आगे की राह प्रस्तुत करते हुए उत्तर समाप्त कीजिए।

**उत्तर:**

उपग्रह आधारित इंटरनेट भूस्थैतिक कक्षा, मध्य भू-कक्षा (MEO) और निम्न भू-कक्षा (LEO) में स्थापित उपग्रहों का प्रयोग करके वायरलेस रीति से पृथ्वी पर ब्रॉडबैंड तक पहुंच को सक्षम बनाता है। उपग्रह आधारित इंटरनेट में डेटा का प्रेषण रेडियो तरंगों और/या लेजर का उपयोग करके किया जाता है।

सस्ते उपग्रहों के विकास के साथ ही नए नवाचारों ने उपग्रह आधारित इंटरनेट को एक आकर्षक विकल्प बना दिया है। **उपग्रह आधारित इंटरनेट के लाभ इस प्रकार हैं:**

- **उच्च गति से वैश्विक कवरेज:** इससे पृथ्वी के दूरस्थ क्षेत्रों में भी इंटरनेट-आधारित सेवाएं प्रदान करना संभव हो सकेगा।
- **अधिष्ठापन और परिनियोजन में सुगमता:** उपग्रह आधारित नेटवर्क को स्थलीय मोबाइल/ब्रॉडबैंड नेटवर्क की तुलना में बहुत तेजी से आरंभ और विस्तारित किया जा सकता है। इसके लिए राइट-ऑफ-वे क्लीयरेंस, जिसके कारण आमतौर पर स्थलीय ब्रॉडबैंड नेटवर्क के विस्तार की गति धीमी होती है, की आवश्यकता नहीं होती है।
- **अधिक मजबूत बैंडविड्थ क्षमता:** सैटेलाइट-आधारित इंटरनेट कनेक्शन उच्च ट्रैफिक या "अधिकतम उपयोग की अवधि" के दौरान भी इंटरनेट की गति या गुणवत्ता से समझौता किए बिना उच्च बैंडविड्थ उपयोग को प्रबंधित कर सकते हैं।
- **मल्टी-डिवाइस एक्सेस:** इस नेटवर्क को उच्च गति पर आवाज और डेटा तक पहुंच के साथ, विभिन्न पोर्टेबल और मोबाइल उपकरणों के माध्यम से एक्सेस किया जा सकता है।

उपग्रह आधारित इंटरनेट कनेक्टिविटी के इन लाभों के बावजूद निम्नलिखित कारणों से इसका अंगीकरण धीमा रहा है:

- **सेवा की उच्च लागत:** वर्तमान में उपग्रह आधारित इंटरनेट, ब्रॉडबैंड कनेक्शन प्राप्त करने के सबसे महंगे तरीकों में से एक है। हालांकि, वैश्विक स्तर पर उपकरण की लागत ही उपग्रह आधारित इंटरनेट की मुख्य लागत है, लेकिन भारत में इसकी लागत कई मध्यस्थों की उपस्थिति, सरकारी कार्यक्रमों के लिए उपग्रहों के आरक्षण आदि के कारण अधिक है।
- **मौसम का प्रभाव:** जब मौसम वर्षा, बादल, आंधी-तूफान या बर्फबारी वाला होता है तो उपग्रह के सिग्नल बाधित हो सकते हैं जिससे ग्राहकों के लिए सेवा अनुपलब्ध हो जाएगी। इसके अतिरिक्त, वृक्ष, इमारतें और अन्य भौतिक अवरोध उपग्रह के सिग्नलों को अवरुद्ध कर सकते हैं।
- **निम्न भू-कक्षा (LEO) में अंतरिक्ष मलबे का संचय:** स्पेसएक्स (SpaceX), वनवेब (OneWeb) आदि जैसी कंपनियां ब्रॉडबैंड सेवाएं प्रदान करने के लिए LEO में उपग्रहों को परिनियोजित कर रही हैं। उपग्रह-आधारित इंटरनेट क्षमताओं के निर्माण की होड़ ने मौजूदा मलबे के साथ उपग्रहों के टकराव की संभावना को बढ़ा दिया है, जिससे विनाशकारी घटनाएं हो सकती हैं।
- **निम्न विलंबता या उच्च पिंग रेट:** चूंकि उपग्रह-आधारित इंटरनेट एक परिष्कृत संचार नेटवर्क पर आधारित होता है जिसमें डेटा अंतरिक्ष में स्थापित उपग्रह से इंटरनेट सेवा प्रदाता (ISP) को एवं तत्पश्चात इंटरनेट सेवा प्रदाता (ISP) से उपग्रह को प्रेषित किया जाता है, इसलिए उपग्रह-आधारित इंटरनेट में निम्न विलंबता (Poor Latency) या उच्च पिंग रेट होती है।

अपनी सीमाओं के बावजूद, उपग्रह आधारित इंटरनेट ऐसे क्षेत्रों को, विशेष रूप से भारत जैसे विकासशील देश में, इंटरनेट से जोड़ने की एक व्यापक संभावना प्रस्तुत करता है जो इसकी पहुंच से दूर हैं। इसलिए, उपग्रह आधारित इंटरनेट सेवाओं के व्यापक प्रसार/कवरेज के लिए पर्याप्त नीतिगत सहायता प्रदान करने और निजी क्षेत्र की भागीदारी को सुविधाजनक बनाने हेतु उपाय किए जाने की आवश्यकता है।

### 3. *Stating the significance of space tourism, enlist the challenges associated with it.(150 words)*10

*अंतरिक्ष पर्यटन के महत्व का उल्लेख करते हुए, इससे संबद्ध चुनौतियों को सूचीबद्ध कीजिए।*

**दृष्टिकोण:**

- अंतरिक्ष पर्यटन का संक्षिप्त वर्णन करते हुए उत्तर आरंभ कीजिए।
- अंतरिक्ष पर्यटन के महत्व का उल्लेख कीजिए।
- इससे संबद्ध चुनौतियों को सूचीबद्ध कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

अंतरिक्ष पर्यटन मनोरंजक प्रयोजनों के लिए अंतरिक्ष में यात्रा करने की गतिविधि को संदर्भित करता है। इसमें उप-कक्षीय, कक्षीय और यहां तक कि पृथ्वी की कक्षा से परे की अंतरिक्ष उड़ानें शामिल होती हैं। रूसी अंतरिक्ष एजेंसी ने 2000 के दशक के प्रारंभ में सफलतापूर्वक कक्षीय अंतरिक्ष पर्यटन की शुरुआत की, इस दौरान सात अंतरिक्ष पर्यटकों को अंतरिक्ष में ले जाया गया। तब से, कई निजी उद्यमों ने अंतरिक्ष यात्राएं संचालित करना शुरू कर दिया है।

**अंतरिक्ष पर्यटन का महत्व:**

- **पृथ्वी के प्रति नवीकृत संवेदना:** अंतरिक्ष से पृथ्वी को देखने के अनुभव को **सिंहावलोकन प्रभाव(overview effect)** कहते हैं। यह चेतना का एक संज्ञानात्मक परिवर्तन है जिसमें अंतरिक्ष यात्री पृथ्वी ग्रह के प्रति दायित्व और जिम्मेदारी की एक नई भावना का अनुभव करते हैं।
- **वैज्ञानिक अनुसंधान:** लंबी अंतरिक्ष उड़ानों में, अंतरिक्ष में रहने के परिणामस्वरूप मनुष्यों में होने वाले दीर्घकालिक शारीरिक परिवर्तनों का अध्ययन करने का अवसर मिलेगा। इन पर्यटक उड़ानों के दौरान लघु पैमाने के प्रयोग किए जाने की भी संभावना है। उदाहरण के लिए, हाल ही में वर्जिन गैलेक्टिक उड़ान के दौरान यह देखने के लिए पौधों को ले जाया गया था कि वे सूक्ष्म-गुरुत्वाकर्षण (माइक्रोग्रैविटी) के प्रति कैसे प्रतिक्रिया करेंगे।
- **अंतरिक्ष में अन्य खगोलीय पिंडों पर संभावित भविष्य:** अंतरिक्ष पर्यटन के अंतिम उद्देश्यों में से एक अनुसंधान के लिए या यहां तक कि दीर्घकालिक निवास के लिए चंद्रमा या मंगल पर एक कॉलोनी बनाने की तैयारी करना है।

- **नए क्षेत्रों का विकास:** जैसे-जैसे अंतरिक्ष पर्यटन उद्योग विकसित होगा, अंतरिक्ष उड़ान संचालित करने वाले प्रतिभागियों की संख्या बढ़ेगी और उप-कक्षीय एवं कक्षीय उड़ानें अनिवार्य रूप से चंद्र भ्रमण और मंगल एवं उससे आगे की यात्राओं का मार्ग प्रशस्त करेंगी।

**अंतरिक्ष पर्यटन से जुड़ी चुनौतियां:**

- **उच्च लागत और दुर्गमता:** इस समय, वर्जिन गेलेक्टिक की अंतरिक्ष उड़ानों के लिए टिकट की कीमत 200,000 - 250,000 अमेरिकी डॉलर के बीच है। अन्य वाहकों की कीमतें अभी सार्वजनिक नहीं हैं। ब्लू ओरिजिन ने एक धर्मार्थ नीलामी के हिस्से के रूप में अपनी अंतरिक्ष उड़ान की एक टिकट 28 मिलियन अमेरिकी डॉलर में बेची, यह दर्शाता है कि अंतरिक्ष यात्रा के अवसर अनन्य रूप से अति-धनी व्यक्तियों की पहुंच में ही हैं।
- **निहित स्वार्थ:** ऐसा भी प्रतीत होता है कि अंतरिक्ष कंपनियों के अरबपति स्वामी पृथ्वी ग्रह के संरक्षण के बजाय अंतरिक्ष की दौड़ में "विजय प्राप्त करने" और अंतरिक्ष पर एकाधिकार स्थापित करने में अधिक रुचि रखते हैं।
- **सुरक्षा संबंधी चिंताएं:** अंतरिक्ष उद्योग को समय-समय पर विनाशकारी विफलताओं का सामना करना पड़ता है। इसके अतिरिक्त, रॉकेट प्रक्षेपण और पृथ्वी के वायुमंडल में इसका पुनः प्रवेश किसी अंतरिक्ष उड़ान के दो बहुत ही जोखिमपूर्ण भाग होते हैं। हालांकि कठिनाइयां दोषपूर्ण मशीनरी के कारण उत्पन्न हो सकती हैं, परंतु मानवीय त्रुटि की संभावना भी हमेशा बनी रहती है।
- **पृथ्वी के लिए पर्यावरणीय लागत:** यह सुझाव दिया गया है कि एक रॉकेट से अंतरिक्ष में उड़ान भरने का कार्बन पदचिह्न एक लंबी दूरी की उड़ान की तुलना में लगभग 100 गुना अधिक होता है।

हालांकि, जहां एक ओर यह कहकर अंतरिक्ष पर्यटन की आलोचना की जाती है कि यह अति-धनी व्यक्तियों के लिए एक मनोरंजक गतिविधि है, वहीं दूसरी ओर इसमें अंतरिक्ष परिवहन को सस्ता बनाने, मानव सभ्यता के लिए उपलब्ध संसाधनों का विस्तार करने और अंततः मानव जाति को पृथ्वी से परे पहुंचाने की अपार क्षमता है।

4. *Discuss how the Ministry of Electronics and Information Technology's (MeitY's) National Strategy on Blockchain can give an impetus to the use of blockchain technology in India.*  
(150 words) 10

**चर्चा कीजिए कि कैसे इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) की ब्लॉकचेन पर राष्ट्रीय रणनीति भारत में ब्लॉकचेन तकनीक के उपयोग को बढ़ावा दे सकती है।**

**दृष्टिकोण:**

- ब्लॉकचेन तकनीक और उसके महत्व का उल्लेख करते हुए उत्तर आरंभ कीजिए।
- चर्चा कीजिए कि इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) की ब्लॉकचेन पर बहु-आयामी राष्ट्रीय रणनीति भारत में ब्लॉकचेन तकनीक को कैसे बढ़ावा देगी।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

**ब्लॉकचेन** एक वितरित या विकेंद्रीकृत खाता-बही तकनीक है जो एक नेटवर्क में लेनदेन के रिकॉर्ड रखने और परिसंपत्तियों को ट्रैक करने की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाती है। यह वितरित प्रणालियों, क्रिप्टोग्राफी आदि जैसी विभिन्न तकनीकों का एक समामेलन है।

यह तकनीक अधिक तीव्र, अधिक सुरक्षित और लागत प्रभावी एंड-टू-एंड सेवा प्रदान कर सकती है। यह तकनीक धोखाधड़ी की रोकथाम के साथ-साथ डिजिटल दुनिया के प्रति विश्वास उत्पन्न करने में सहायता करेगी। शिक्षा, शासन, वित्त, स्वास्थ्य सेवा, साइबर सुरक्षा आदि जैसे विविध क्षेत्रों में इसकी व्यापक प्रयोज्यता है।

हाल ही में, इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) द्वारा **ब्लॉकचेन पर एक राष्ट्रीय रणनीति** तैयार की गई है। यह विश्वसनीय डिजिटल प्लेटफॉर्म तैयार करने, अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देने, अत्याधुनिक डिजिटल सेवा वितरण की सुविधा प्रदान करने और भारत को प्रौद्योगिकी में वैश्विक नेतृत्वकर्ता बनाने का प्रयास करती है। इसका उद्देश्य निम्नलिखित तरीकों से भारत में ब्लॉकचेन तकनीक को प्रोत्साहन देना है:

- देश भर में भौगोलिक रूप से वितरित केंद्र विभिन्न क्षेत्रों जैसे स्वास्थ्य, कृषि, शिक्षा, वित्त आदि में ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के प्रभावी उपयोग की सुविधा प्रदान करेंगे।
- इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (MeitY) उन्नत अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित करने, विभिन्न चुनौतियों का समाधान करने तथा ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी आधारित समाधानों की कमजोरियों का पता लगाने के लिए विभिन्न अनुसंधान परियोजनाएं शुरू करेगा।
- चयनित सर्वोत्तम प्रथाओं और उन्नत प्रौद्योगिकी विशेषताओं को शामिल करते हुए एक स्वदेशी ब्लॉकचेन प्लेटफॉर्म को डिजाइन और विकसित करना।
- राष्ट्रीय स्तर की महत्वपूर्ण सेवाओं जैसे ऑनलाइन इलेक्ट्रॉनिक हस्ताक्षर (ई-साइन), ई-प्रमाण और डिजिटलॉकर के साथ इसका एकीकरण करना।
- ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी के अंगीकरण को बढ़ावा देने के लिए MSME / सरकारी विभागों / न्यायपालिका और कानून प्रवर्तन एजेंसियों (LEAs) को संवेदनशील बनाने हेतु उपयोगकर्ता जागरूकता कार्यशालाओं का आयोजन।
- राष्ट्रीय ब्लॉकचेन फ्रेमवर्क के विकास को ध्यान में रखकर और इसके कार्यान्वयन के दौरान प्राप्त अनुभव के आधार पर मौजूदा विनियमों एवं नीतियों को आवश्यकतानुसार अद्यतन करना।
- सरकार ने देश में आवश्यक प्रतिभा पूल प्रदान करने के लिए नेशनल एसोसिएशन ऑफ सॉफ्टवेयर एंड सर्विसेज कंपनीज (NASSCOM) का सहयोग प्राप्त किया है। सरकार ने नैसकॉम के सहयोग से ब्लॉकचेन सहित उभरती प्रौद्योगिकियों में कौशल उन्नयन करने और पुनः कौशल प्रदान करने के लिए फ्यूचर स्किल्स प्राइम प्रोग्राम पहले ही शुरू कर दिया है।
- राष्ट्रीय ब्लॉकचेन फ्रेमवर्क की योजना बनाना और उसे कार्यान्वित करना। सरकार, प्रमुख शैक्षणिक एवं अनुसंधान संस्थानों, स्टार्ट-अप और उद्योग जैसे सी-डैक, राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (NIC) एवं राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र सेवा संस्थान (NICS), राष्ट्रीय ई-अभिशासन प्रभाग (NeGD), राज्य सरकारों आदि के विभिन्न हितधारकों को शामिल करने वाले एक बहु-संस्थागत दृष्टिकोण को प्रस्तावित किया गया है।

यह रणनीति विश्व आर्थिक मंच द्वारा प्रस्तुत प्रेसिडियो सिद्धांतों (विकेंद्रीकृत भविष्य के लिए बुनियादी मूल्य) के अनुरूप है। यह दस्तावेज विकासकर्ताओं, सरकारों, अधिकारियों, अंतर्राष्ट्रीय संगठनों, कॉर्पोरेट बोर्डों और अन्य हितधारकों से यह आह्वान करता है कि वे ब्लॉकचेन अनुप्रयोगों को तैयार करने में इन सिद्धांतों का पालन करें। साथ ही, इनसे यह मांग की गई है कि ये उपयोगकर्ताओं को कैसे संरक्षित किया जा सकता है एवं कैसे किया जाना चाहिए, इसके लिए एक मूलभूत दृष्टि के रूप में इन सिद्धांतों का उपयोग करने हेतु अपने पारितंत्र को स्व-निर्देशित करें।

## 5. *Bring out the contributions of Dr. Vikram Sarabhai in the development of space technology in India.* (150 words) 10

भारत में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास में डॉ. विक्रम साराभाई के योगदान को वर्णित कीजिए।

**दृष्टिकोण:**

- डॉ. विक्रम साराभाई के बारे में एक संक्षिप्त परिचय के साथ उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- भारत में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास में उनके प्रमुख योगदान पर प्रकाश डालिए।
- उचित रूप से निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

डॉ. विक्रम अंबालाल साराभाई एक भारतीय खगोल वैज्ञानिक थे और इन्हें भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम का जनक माना जाता है। उन्होंने बेंगलूर में भारतीय विज्ञान संस्थान में कॉस्मिक किरणों के अध्ययन हेतु कार्य किया। यहां इन्हें नोबेल पुरस्कार विजेता डॉ. सी. वी. रमन का मार्गदर्शन प्राप्त हुआ। उन्हें भारत के परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष के रूप में नियुक्त किया गया था। साथ ही भारत के परमाणु ऊर्जा संयंत्रों की स्थापना और विकास में इनका योगदान अत्यधिक उल्लेखनीय रहा है।

भारत में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास में विक्रम साराभाई का योगदान:

- भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) की स्थापना: उनकी दूरदृष्टि और प्रतिबद्धता के कारण भारतीय राष्ट्रीय अंतरिक्ष अनुसंधान समिति (INSCOSPAR) का गठन किया गया। इसे ही बाद में वर्ष 1969 में भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (ISRO) का नाम दिया गया था।



- **भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (PRL) की स्थापना:** वर्ष 1947 में, भारत लौटने के बाद उन्होंने अहमदाबाद में PRL की स्थापना की। PRL अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में कार्य करने वाले भारत के पहले शोध संस्थानों में से एक था।
- **भारत के पहले रॉकेट लॉन्चिंग स्टेशन की स्थापना:** डॉ. होमी भाभा के साथ डॉ. साराभाई ने तिरुवनंतपुरम के निकट थुंबा (Thumba) में भारत के पहले रॉकेट-लॉन्चिंग स्टेशन की स्थापना की। इसने उपग्रह प्रमोचन यान (SLV), ध्रुवीय उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (PSLV), भू-तुल्यकाली उपग्रह प्रमोचक रॉकेट (GSLV) जैसे वर्तमान स्वदेशी रॉकेट लांचरों के विकास का मार्ग प्रशस्त किया है।
- **उपग्रह कार्यक्रम का विकास:** डॉ. साराभाई ने भारतीय उपग्रहों के निर्माण और प्रमोचन के लिए एक परियोजना प्रारंभ की। इसके परिणामस्वरूप, **आर्यभट्ट** नामक प्रथम भारतीय उपग्रह को वर्ष 1975 में रूसी कॉस्मोड्रोम के माध्यम से उसकी कक्षा में स्थापित किया गया था।
  - इसके अतिरिक्त, नेशनल एयरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन (नासा) के साथ उनके संवाद के आधार पर वर्ष 1976 में **उपग्रह निर्देशात्मक दूरदर्शन प्रयोग (SITE)** को लॉन्च किया गया था। इस परियोजना ने भारत को उपग्रह संचार के क्षेत्र में तकनीकी अनुभव हासिल करने में सहायता प्रदान की है। साथ ही इसके कारण ग्रामीण भारत में सूचनात्मक टेलीविजन कार्यक्रम उपलब्ध कराए गए।

डॉ. विक्रम साराभाई की विरासत वर्तमान में भी उतनी ही सशक्त है और यह भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम में प्रतिबिम्बित होती है। डॉ. विक्रम साराभाई की कल्पना के अनुरूप भारतीय अंतरिक्ष कार्यक्रम स्वदेशी विकास पर केंद्रित है। भारत के **चंद्रयान-2** के लैंडर का '**विक्रम**' नामकरण उनके नाम पर किया गया था। साथ ही, विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर (VSSC) का नाम भी इनके नाम पर ही रखा गया था। ध्यातव्य है कि VSSC, तिरुवनंतपुरम में रॉकेट विकास हेतु इसरो का एक केंद्र है।

**6. What are Non-Fungible Tokens (NFTs)? Discuss the advantages and the concerns associated with them. (150 words) 10**

**नॉन फंजिबल टोकन्स (NFT) क्या हैं? इनसे संबद्ध लाभों और चिंताओं पर चर्चा कीजिए।**

**दृष्टिकोण:**

- नॉन फंजिबल टोकन्स (NFTs) का अर्थ समझाते हुए उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- NFTs से संबंधित लाभों और चिंताओं को उजागर कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

**नॉन फंजिबल टोकन्स (NFTs)** डिजिटल वस्तुएं हैं। ये ब्लॉकचेन तकनीक से बनाए गए प्रामाणिकता के प्रमाण-पत्र के साथ चित्र, संगीत रचना, फोटो या वीडियो के रूप में हो सकते हैं। इन डिजिटल वस्तुओं, जो वास्तव में एक कंप्यूटर फाइल है, को इसके प्रमाण-पत्र के साथ बदला या बेचा जा सकता है।

उन्हें संपूर्ण रूप में बेचा या खरीदा जाना चाहिए क्योंकि फंजिबल टोकन के विपरीत इन्हें विभाजित नहीं किया जा सकता है। ब्लॉकचेन तकनीक द्वारा समर्थित होने के कारण NFTs अन्य डिजिटल कृतियों से भिन्न हैं।

**NFTs से संबंधित लाभ:**

- **अपरिवर्तनीयता और स्वामित्व का प्रमाण:** चूंकि NFTs ब्लॉकचेन पर आधारित होते हैं, इसलिए इनमें फेरबदल नहीं किया जा सकता है। साथ ही, इन्हें न तो नष्ट किया जा सकता है और न ही इन्हें प्रतिस्थापित किया जा सकता है। इसलिए, NFTs के मामले में डिजिटल सामग्री (कंटेंट) की उत्पत्ति या प्रामाणिकता को सिद्ध करना सरल है।
- **कलात्मक परिसंपत्ति का मुद्राकरण और बौद्धिक संपदा अधिकार (IPR) सुरक्षा:** कलाकार, संगीतकार, प्रभावशाली व्यक्तित्व और स्पोर्ट फ्रेंचाइजी, NFTs का उपयोग डिजिटल वस्तुओं का मुद्राकरण करने के लिए कर रहे हैं जो पहले सस्ते या निःशुल्क थे। NFTs का उपयोग करके, कोई कलाकार अपने मूल कार्य के स्वामित्व को सत्यापित करते हुए अपने बौद्धिक संपदा अधिकारों की रक्षा कर सकता है।

- **अद्वितीय और संग्रहणीय:** चूंकि NFTs अद्वितीय और दुर्लभ हैं, इसलिए लोगों में इनके भंडारण की प्रबल इच्छा होती है। इसके अतिरिक्त, NFTs की विशिष्टता के कारण लोगों को संग्रहणीय सामग्री (विशेषरूप से डिजिटल परिसंपत्ति) के लिए वैधता का एक अतिरिक्त स्तर प्राप्त हो जाता है।
- **NFT में निवेश और इसका व्यापार:** NFT में निवेश या इसके व्यापार के माध्यम से लाभ की संभावना बनती है इसलिए NFT खरीदना लाभदायक है। उदाहरण के लिए, संग्रहणीय डिजिटल आइटम अर्थात, "CryptoPunk #3100" में निवेश रिटर्न पर 7.5 मिलियन अमरीकी डालर से अधिक का लाभ हुआ है।

#### NFTs से संबंधित चिंताएं:

- **अनिश्चितता से संबंधी चिंताएं:** NFTs का सही मूल्य अभी तक ज्ञात नहीं किया जा सका है। वर्ष 2021 में NFTs की बिक्री में 25 बिलियन अमरीकी डालर की वृद्धि हुई। कुछ विशेषज्ञों का मानना है कि NFTs में वृद्धि एक अस्थायी स्थिति (Bubble) हो सकती है, जिससे निवेशकों को हानि का सामना करना पड़ सकता है।
- **धोखाधड़ी का जोखिम:** हालांकि NFTs की प्रामाणिकता का प्रमाण-पत्र केवल एक ही फाइल में होता है, जिसे दोहराया नहीं जा सकता, फिर भी NFTs की प्रतिलिपि बनाई जा सकती है। इसके अतिरिक्त, नकली बाजारों के उभरने, असत्यापित विक्रेताओं का प्रायः वास्तविक कलाकारों का प्रतिरूपण कर लेने और उनकी कलाकृतियों की प्रतियां आधी कीमत पर बेच देने तथा NFTs की बॉश ट्रेडिंग जैसे घोटाले हाल के दिनों में तेजी से दर्ज किए जा रहे हैं।
- **पर्यावरण संबंधी चिंताएं:** NFTs ब्लॉकचेन तकनीक पर आधारित हैं एवं इसके उपयोग हेतु अत्यधिक कंप्यूटिंग शक्ति की आवश्यकता होती है जिससे ऊर्जा का उपयोग अधिक होता है और कार्बन फुटप्रिंट में वृद्धि होती है।
- **चोरी का खतरा:** हालांकि NFTs की आधारभूत तकनीक अन्य की तुलना में सुरक्षित है, लेकिन ट्रेडिंग प्लेटफॉर्म और एक्सचेंज जहां NFTs एक्सचेंज या इसका लेन-देन होता है, पूर्णतः सुरक्षित नहीं हैं। साइबर सुरक्षा उल्लंघनों के कारण NFTs के चोरी होने की कई रिपोर्टें सामने आई हैं।
- **सुरक्षा संबंधी चिंताएं:** NFTs का उपयोग धन शोधन के साथ-साथ अवैध गतिविधियों के वित्त-पोषण के लिए भी किया जा सकता है।

डिजिटल प्रौद्योगिकी के युग में NFTs और क्रिप्टो-मुद्राओं को उल्लेखनीय गति प्राप्त हुई है लेकिन इनके दुरुपयोग को रोकने के लिए इन्हें विनियमित करने की आवश्यकता है।

#### 7. *S. Chandrasekhar was one of the greatest scientists of the 20th century whose prolific contributions spanned across astrophysics, space and mathematics. Elaborate. (150 words) 10*

*एस. चंद्रशेखर 20वीं सदी के महानतम वैज्ञानिकों में से एक थे, जिनका खगोल भौतिकी (एस्ट्रोफिजिक्स), अंतरिक्ष और गणित के क्षेत्र में विपुल योगदान था। सविस्तर वर्णन कीजिए।*

##### दृष्टिकोण :

- सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर और उनके जीवन की संक्षिप्त पृष्ठभूमि के साथ उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- खगोल भौतिकी, अंतरिक्ष और गणित जैसे विभिन्न क्षेत्रों में उनके योगदान पर चर्चा कीजिए।
- उनके योगदान के प्रभाव का वर्णन करते हुए उत्तर समाप्त कीजिए।

##### उत्तर :

सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर 20वीं सदी के महानतम वैज्ञानिकों में से एक थे। उनका जन्म 19 अक्टूबर 1910 को अविभाजित भारत के लाहौर में हुआ था।

#### एस. चंद्रशेखर का अंतरिक्ष और खगोल भौतिकी में योगदान:

- उन्होंने प्रतिपादित किया कि यदि किसी तारे का द्रव्यमान सूर्य (चंद्रशेखर सीमा) के द्रव्यमान से 1.44 गुने से अधिक है, तो वह सफेद बौना तारा नहीं बनाता है। इसके बजाय वह निरंतर सिकुड़ता रहता है और सुपरनोवा विस्फोट के कारण अपने गैसीय आवरण को खोकर एक न्यूट्रॉन तारा बन जाता है। इससे बड़े या विशाल तारे में निरंतर विस्फोट होता रहता है और

वह ब्लैक होल बन जाता है। इसके माध्यम से उन्होंने न्यूट्रॉन तारे एवं ब्लैक होल के निर्माण को समझने में सहायता प्रदान की।

- एस. चंद्रशेखर को वर्ष 1983 में भौतिकी के नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया था। यह सम्मान उन्हें तारों की संरचना एवं उनके विकास हेतु महत्वपूर्ण भौतिक प्रक्रियाओं पर उनके सैद्धांतिक कार्य के लिए दिया गया था।
- उन्होंने हाइड्रोजन के ऋणायन के सिद्धांत पर कार्य किया। इससे 1930 के दशक से चले आ रहे सौर स्पेक्ट्रम तथा सूर्य में हाइड्रोजन की प्रचुरता से संबंधित विवाद का समाधान हुआ।
- उन्होंने अपना ध्यान मुख्यतः अल्बर्ट आइंस्टीन की सामान्य सापेक्षता पर केंद्रित किया। वर्ष 1964 में सापेक्षता पर उन्होंने प्रथम पेपर जारी किया। इसमें तारकीय स्पंदन के सापेक्षतावादी सिद्धांत तथा गुरुत्वाकर्षण में कमी के विरुद्ध सापेक्षतावादी अस्थिरता जैसी प्रमुख खोजों का वर्णन किया था। इसने सैद्धांतिक रूप से कम से कम इस शंका का समाधान किया कि ब्रह्मांड में ब्लैक होल का अस्तित्व विद्यमान है।
- अंतरिक्ष से संबंधित उनके अन्य वैज्ञानिक कार्यों में तारकीय संरचना और तारकीय गतिकी शामिल हैं। इसमें ब्राउनियन गति का सिद्धांत (1938-43) भी शामिल है। उन्होंने आगे विकिरण हस्तांतरण के सिद्धांत, प्रदीप्ति के सिद्धांत तथा ग्रहों एवं तारकीय वातावरण के सिद्धांतों को लागू करने वाले सूर्य के प्रकाश के ध्रुवीकरण पर शोध किया।
- वर्ष 1952 से 1971 तक वह एस्ट्रोफिजिकल जर्नल के प्रबंध संपादक थे। इन्होंने शिकागो विश्वविद्यालय की एक निजी पत्रिका को अमेरिकन एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी की राष्ट्रीय पत्रिका बनने में योगदान दिया।
- उनके शोध ने सैद्धांतिक खगोल भौतिकी के लगभग सभी क्षेत्रों में योगदान दिया। साथ ही, उन्होंने दस पुस्तकें भी प्रकाशित कीं। इनमें से प्रत्येक कला और विज्ञान के बीच संबंधों पर एक अलग विषय को कवर करती हैं। उनकी प्रमुख पुस्तकों में प्रिंसिपल्स ऑफ स्टेलर डायनामिक्स (1942), रेडिएटिव ट्रांसफर (1950), हाइड्रोडायनामिक और हाइड्रोमैग्नेटिक स्टेबिलिटी (1961) शामिल हैं।

**गणित के क्षेत्र में उनका योगदान:**

- एस. चंद्रशेखर बचपन से ही रामानुजन के जीवन से अत्यधिक प्रभावित थे, इसलिए उन्होंने 1940 के दशक के अंत में मद्रास में रामानुजन गणित संस्थान की स्थापना में विशेष योगदान दिया।
- उन्होंने पहले से मौजूद गणितीय सिद्धांतों को समृद्ध बनाने हेतु महत्वपूर्ण योगदान दिया। उदाहरण के लिए, उन्होंने सर आइजैक न्यूटन के फिलॉसॉफी नेचुरलिस प्रिंसिपिया मैथमैटिका (प्राकृतिक दर्शनशास्त्र के गणितीय सिद्धांतों) को आधुनिक काल के कैलकुलस की मदद से समझाया।
- वह एप्लाइड मैथमैटिक्स में भी अग्रणी थे क्योंकि उन्होंने खगोल विज्ञान में समीकरणों एवं सूत्रों की रचना में, विशेष रूप से ब्लैक होल के गणितीय सिद्धांत (1974-83) के मामले में अपने गणितीय ज्ञान का उपयोग किया।

एस. चंद्रशेखर गणित एवं खगोल भौतिकी के लोकप्रिय शिक्षक थे। उन्होंने पचास से अधिक छात्रों को उनके पीएच.डी. के लिए निर्देशित किया, जिनमें से कुछ ने नोबेल पुरस्कार भी प्राप्त किया था। वह वास्तव में उन महान वैज्ञानिकों में से एक थे जिन्होंने 20वीं शताब्दी में विज्ञान के पाठ्यक्रम को बदल दिया।

## 8. What is Computer Vision? Discuss its various applications in the modern world. (150 words) 10

**कंप्यूटर विजन क्या है? आधुनिक विश्व में इसके विभिन्न अनुप्रयोगों की विवेचना कीजिए।**

**दृष्टिकोण :**

- कंप्यूटर विजन की अवधारणा को संक्षेप में समझाइए।
- आधुनिक विश्व में इसके विभिन्न अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।
- संबंधित चुनौतियों के साथ निष्कर्ष प्रस्तुत करते हुए आगे की राह स्पष्ट कीजिए।

**उत्तर :**

कंप्यूटर विजन कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का एक क्षेत्र है जो कंप्यूटर एवं सिस्टम को डिजिटल इमेजेज, वीडियो तथा अन्य दृश्य इनपुट से उपयुक्त जानकारी प्राप्त करने में सक्षम बनाता है - और उक्त जानकारी के आधार पर कार्रवाई या अनुरोध करता है।



# CURRENT

## CURRENT SHOTS 365 YEARLY MAGAZINE



### CAPITAL ACCOUNT CONVERTIBILITY [CAC]

Freedom to Convert Domestic  
Currency for Capital  
Account Transactions

### MYSURU DECLARATION ON SERVICE DELIVERY BY PANCHAYATS WAS SIGNED

#### GATI SHAKTI

A digital platform to bring 16  
Ministries together for integrated  
planning and coordinated  
implementation of infrastructure  
connectivity projects

### KEN-BETWA RIVER INTERLINKING PROJECT

FIRST PROJECT UNDER  
THE NATIONAL  
PERSPECTIVE PLAN

### JUDIMA RICE WINE A HOME-MADE RICE WINE OF ASSAM'S DIMASA TRIBE BAGGED GI TAG

### THAMIRABARANI CIVILIZATION

This is the oldest civilization  
perhaps, older than the Vaigai  
civilization which is believed to  
be 2,600 years old

A Comprehensive Current Affairs Revision Magazine for Civil  
Services - EPFO - RRB - SSC - NDA - CDS and All Other  
Competitive Exams.

यदि कृत्रिम बुद्धिमत्ता कंप्यूटर को सोचने में सक्षम बनाता है, तो कंप्यूटर विजन उन्हें देखने, ध्यान देने (observe) तथा समझने में सक्षम बनाता है।



**कंप्यूटर विजन का कार्य:** कंप्यूटर विजन का उपयोग डेटा विश्लेषण, विभेदों को जानने और अंततः पैटर्न को पहचानने के लिए किया जाता है। इसके तहत **मशीन लर्निंग (ML)** तथा **तंत्रिका नेटवर्क** को एकीकृत किया जाता है। ML तकनीकों की आवश्यकता प्रारंभिक चरण में बड़ी मात्रा में डेटा और सक्रिय मानव निगरानी की सटीकता सुनिश्चित करने के लिए होती है। जबकि डीप लर्निंग, न्यूरल नेटवर्क पर निर्भर करती है और समस्या समाधान हेतु उदाहरणों का उपयोग करती है। यह सामान्य पैटर्न को पहचानने के लिए चिह्नित डेटा का उपयोग करके स्वयं सीखता है।

**कंप्यूटर विजन के विविध अनुप्रयोग (CV):**

- **ऑटोमोबाइल उद्योग (Automobile Industry):** सेल्फ-ड्राइविंग ऑटोमोबाइल में, कंप्यूटर विजन वास्तविक समय में कैमरे द्वारा ली गई इमेजेज को संसाधित करके सड़कों के किनारों का पता लगाता है, ट्रैफिक संकेतों को पढ़ता है एवं अन्य वाहनों की स्थिति का पता लगाता है आदि।
- **सुरक्षा (Security):** कंप्यूटर विजन वर्तमान चेहरे को पहचानने संबंधी तकनीकों के माध्यम से कानून प्रवर्तन एजेंसियों और सोशल मीडिया उपयोगकर्ताओं दोनों की सहायता कर सकता है।
- **स्वास्थ्य देखभाल (Healthcare):** कंप्यूटर विजन एल्गोरिदम एक्स-रे इमेजिंग, MRI रिकंस्ट्रक्शन आदि की प्रक्रिया को स्वचालित करने में सहयोग कर सकता है जिससे रोग निदान की दक्षता और सटीकता दोनों में वृद्धि हो सकती है।
- **विनिर्माण (Manufacturing):** कंप्यूटर विजन गुणवत्ता नियंत्रण को स्वचालित बनाने, सुरक्षा जोखिमों को कम करने तथा उत्पादन क्षमता में वृद्धि करने में सहयोग कर सकता है। उदाहरण के लिए दोष निरीक्षण, पैकेजिंग मानकों को बनाए रखना आदि।
- **निर्माण (Construction):** यह व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (PPE) का पता लगाने, अवसंरचना परिसंपत्ति का निरीक्षण करने, कार्यस्थल के खतरे का पता लगाने आदि में सहयोग कर सकता है।
- **कृषि (Agriculture):** कंप्यूटर विजन का उपयोग फसल एवं उपज निगरानी, स्वचालित कटाई, मौसमी स्थिति के विश्लेषण, पशुधन स्वास्थ्य निगरानी एवं पादप रोगों का पता लगाने आदि में सहायता के लिए किया जा सकता है।
- **फुटकर क्षेत्र (Retail segment):** फुटकर दुकानों में लगे कैमरों से खुदरा विक्रेताओं द्वारा बड़ी मात्रा में दृश्य डेटा एकत्र किया जाता है। कंप्यूटर विजन सेल्फ-चेकआउट, इन्वेंट्री की स्वचालित पुनःपूर्ति आदि जैसी सुविधाओं के माध्यम से ग्राहकों के अनुभव को बढ़ाने में सहयोग करेगा।

हालांकि, कंप्यूटर विजन के समक्ष मानवीय विजन क्षमताओं को पूरा करने, बड़ी मात्रा में डेटा को समेकित करने और कम से कम समय में प्रतिक्रिया करने की चुनौतियां विद्यमान हैं। फिर भी, डिजिटल परिवर्तन में अवरोध (spike) के साथ, उन्नत स्वचालन की तीव्र आवश्यकता, विजन-निर्देशित गुणवत्ता निरीक्षण प्रणाली की मांग में वृद्धि और कार्यकर्ता सुरक्षा के लिए अनुकूल सरकारी समर्थन के साथ, कंप्यूटर विजन का भविष्य उज्ज्वल है।

9. **Highlight the role that drone technology can play in the agriculture sector. Also, highlight the challenges in this regard. (150 words) 10**

कृषि क्षेत्र में ड्रोन प्रौद्योगिकी द्वारा निभाई जा सकने वाली भूमिका पर प्रकाश डालिए। साथ ही, इस संबंध में विद्यमान चुनौतियों को भी रेखांकित कीजिए।

**दृष्टिकोण:**

- कृषि में ड्रोन प्रौद्योगिकी के हालिया प्रयोग के साथ उत्तर आरंभ कीजिए।
- कृषि क्षेत्र में ड्रोन प्रौद्योगिकी का उपयोग करने के विभिन्न लाभों पर चर्चा कीजिए।
- कृषि में इस तकनीक को अपनाने में आने वाली चुनौतियों पर प्रकाश डालिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

चूंकि भारत में कृषि, आय और रोजगार का प्रमुख स्रोत है इसलिए इस क्षेत्र में प्रौद्योगिकी के उन्नयन हेतु निरंतर उपाय किए जा रहे हैं। इस संदर्भ में, हाल ही में कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय ने फसल की सुरक्षा के लिए कीटनाशक के प्रयोग तथा मृदा एवं फसल के पोषक तत्वों के छिड़काव के लिए ड्रोन के इस्तेमाल हेतु मानक संचालन प्रक्रिया (SOP) जारी की है।

**कृषि में ड्रोन प्रौद्योगिकी का उपयोग करने के लाभ:**

- **त्वरित निर्णयन:** ड्रोन द्वारा किए गए सर्वे सटीक डेटा प्रोसेसिंग के द्वारा किसानों की सहायता करते हैं। इससे उन्हें अनुमान लगाए बिना त्वरित एवं विवेकपूर्ण निर्णय लेने में मदद मिलती है, जिससे किसानों द्वारा क्रॉप स्काउटिंग में निवेश किए गए समय की बचत होती है। यह डेटा अभिग्रहण के माध्यम से बीमा संबंधी दावों में भी उनकी सहायता करता है।
- **मृदा और क्षेत्र नियोजन:** ड्रोन का उपयोग सिंचाई, उर्वरक और रोपण गतिविधियों के लिए मृदा और क्षेत्र विश्लेषण हेतु किया जा सकता है। इन गतिविधियों में अन्य के अतिरिक्त पोषक तत्वों के स्तर, नमी की मात्रा एवं अपरदन आदि की जांच शामिल है।
- **उत्पादन में वृद्धि:** किसान व्यापक सिंचाई योजना, फसल स्वास्थ्य की पर्याप्त निगरानी, मृदा के स्वास्थ्य के बारे में ज्ञान में वृद्धि और पर्यावरणीय परिवर्तनों के प्रति अनुकूलन के माध्यम से उत्पादन क्षमताओं में सुधार कर सकते हैं। मानव रहित विमान या ड्रोन (UAVs) पारंपरिक कृषि के तरीकों में होने वाली मानवीय त्रुटि और अक्षमता के अंतराल को कम करते हैं।
- **किसानों की व्यापक सुरक्षा:** पहुंचने के लिए चुनौतीपूर्ण इलाकों, संक्रमित क्षेत्रों, लंबी फसलों तथा उच्च वोल्टेज युक्त विद्युत लाइनों वाले क्षेत्रों में कीटनाशकों का छिड़काव करने के लिए ड्रोन का उपयोग करना किसानों के लिए अधिक सुरक्षित और अधिक सुविधाजनक है।
- **संसाधनों की कम बर्बादी:** कृषि-ड्रोन उर्वरक, जल, बीज और कीटनाशकों जैसे सभी संसाधनों के इष्टतम उपयोग को सक्षम बनाते हैं।
- **उच्च क्षेत्र क्षमता और दक्षता:** ड्रोन को कार्य पूरा करने तथा क्षेत्र संबंधी अन्य परिचालनों में बहुत कम समय लगता है। ड्रोन की क्षमता के आधार पर ड्रोन से प्रति दिन 50-100 एकड़ भूमि पर छिड़काव किया जा सकता है, जो पारंपरिक नैपसेक स्प्रेयर से 30 गुना अधिक है।

**कृषि में ड्रोन तकनीक अपनाने से जुड़ी चुनौतियां:**

- **अव्यवहार्य वाणिज्यिक संचालन:** उच्च आरंभिक लागत और रखरखाव से संबंधित समस्याएं इसे अधिकांश किसानों के लिए कम व्यवहार्य बनाते हैं, क्योंकि छोटी और बिखरी हुई जотों के कारण इनपुट लागत आउटपुट से अधिक हो जाती है। उदाहरण के लिए, कृषि जनगणना (2015-16) के अनुसार भारत के लगभग 86 प्रतिशत किसानों के पास 2 हेक्टेयर से कम कृषि भूमि है।
- **ड्रोन का सीमित उड़ान समय तथा रेंज:** सामान्यतः ड्रोनों का उड़ान समय कम (20 मिनट से 60 मिनट के बीच) होता है। इसलिए, प्रत्येक बार चार्ज होने के बाद इनसे सीमित क्षेत्रफल को ही कवर किया जा सकता है।
- **ज्ञान और कौशल संबंधी समस्या:** ड्रोन का उपयोग करने के लिए किसानों को विशेष कौशल और ज्ञान की आवश्यकता होती है।
- **ड्रोन के दुरुपयोग से संबंधित चिंताएं:** इसके उपयोग के लिए कभी-कभी सुरक्षा और अन्य कारणों से (विशेषकर सीमावर्ती क्षेत्रों में) विभिन्न मंजूरीयों की आवश्यकता होती है।

- **मौसम पर निर्भरता एवं कठिनाइयाँ:** ड्रोन साफ मौसम संबंधी दशाओं पर अत्यधिक निर्भर होते हैं। वर्षा या आंधी-तूफान की स्थिति में ये कार्य करने में सक्षम नहीं होते हैं।

भविष्य में, ड्रोन प्रौद्योगिकी में कृषि क्षेत्र को परिवर्तित करने की क्षमता है। हालांकि, इसे पूर्ण रूप से परिचालन योग्य बनाने के लिए महत्वपूर्ण सुधारों, क्षमता निर्माण और अनुसंधान की आवश्यकता है।

**10. To display its commitment to achieve net zero emissions, India has incentivised the production of green hydrogen. In this context, discuss the prospects and challenges of a green hydrogen economy. (150 words) 10**

*निम्न शून्य उत्सर्जन की स्थिति को प्राप्त करने की अपनी प्रतिबद्धता प्रदर्शित करने के लिए, भारत ने हरित हाइड्रोजन के उत्पादन को प्रोत्साहित किया है। इस संदर्भ में, हरित हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था की संभावनाओं और चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।*

**दृष्टिकोण:**

- हरित हाइड्रोजन तथा निम्न शून्य उत्सर्जन की स्थिति प्राप्त करने की भारत की प्रतिबद्धता के बारे में लिखिए।
- हरित हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था की संभावनाओं का उल्लेख कीजिए।
- इस क्षेत्र में संबंधित चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

हरित हाइड्रोजन को सौर, पवन और जल विद्युत जैसे अक्षय स्रोतों से प्राप्त विद्युत का उपयोग करके जल के वैद्युतअपघटन द्वारा उत्पादित किया जाता है। पक्षकारों के 26वें शिखर सम्मलेन (COP26) में भारत ने 2070 तक निम्न-शून्य उत्सर्जन प्राप्त करने की प्रतिबद्धता व्यक्त की है। इस लक्ष्य की प्राप्ति के लिए भारत ने राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा मिशन जैसे कदमों के माध्यम से हरित हाइड्रोजन के उत्पादन को प्रोत्साहन प्रदान किया है।

**हरित हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था की संभावनाएं:**

- **ऊर्जा का स्वच्छ स्रोत:** यह लौह-इस्पात, रसायन और परिवहन सहित कई क्षेत्रों को वि-कार्बनीकृत कर सकता है। यह भारत को पेरिस समझौते के तहत अपने उत्सर्जन लक्ष्यों को प्राप्त करने में सहायता प्रदान कर सकता है।
- **परिवहन क्षेत्र का कार्यांतरण करने की क्षमता:** हाइड्रोजन का उपयोग ईंधन सेल और आंतरिक दहन इंजन दोनों के लिए किया जा सकता है तथा इसे जीवाश्म ईंधन के प्रत्यक्ष प्रतिस्थापन के रूप में देखा जा रहा है।
- **भारत के चालू खाता घाटे (CAD) को कम कर सकता है:** भारत अपने तेल की मांग का 85% और गैस की मांग का 53% आयात करता है। हरित हाइड्रोजन में जीवाश्म ईंधन पर आयात निर्भरता को, और इस प्रकार देश के चालू खाता घाटे (CAD) को कम करने की क्षमता है।
- **अक्षय ऊर्जा को चैनलाइज़ करना:** वह अक्षय ऊर्जा जिसे ग्रिड द्वारा संग्रहीत या उपयोग नहीं किया जा सकता है, उसे हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए उपयोग किया जा सकता है। हरित हाइड्रोजन ऊर्जा भंडारण विकल्प के रूप में कार्य कर सकता है।
- **अनिश्चितता से निपटना:** वैश्विक ऊर्जा बाजारों में अनिश्चितता को देखते हुए हरित हाइड्रोजन का भारत के लिए विशेष महत्व है।

**हरित हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था की चुनौतियाँ:**

- **हरित हाइड्रोजन निष्कर्षण की प्रक्रिया ऊर्जा-गहन है:** हाइड्रोजन स्वतंत्र रूप से नहीं पाया जाता है। यह केवल अन्य तत्वों के साथ यौगिकों के रूप में ही पाया जाता है। इसलिए इसे जल जैसे प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले यौगिकों से निष्कर्षित करना होता है।
- **उच्च लागत:** हाइड्रोजन के उत्पादन और उपयोग में प्रयोग की जाने वाली प्रौद्योगिकी, जैसे कार्बन अभिग्रहण एवं भण्डारण (CCS) तथा हाइड्रोजन ईंधन सेल प्रौद्योगिकी अपने आरंभिक चरण में हैं और महंगी हैं। इसके परिणामस्वरूप हाइड्रोजन के उत्पादन की लागत उच्च हो जाती है।
- **हाइड्रोजन के परिवहन से संबंधित समस्याएं:** गैसीय रूप में हाइड्रोजन अत्यधिक ज्वलनशील होता है। इसके अतिरिक्त, हाइड्रोजन गंधहीन होती है जिससे इसके किसी भी रिसाव का पता लगाना लगभग असंभव हो जाता है।



- **उच्च अनुसंधान एवं विकास की आवश्यकता:** ईंधन के रूप में तथा उद्योगों में हाइड्रोजन के व्यावसायिक उपयोग के लिए ऐसी प्रौद्योगिकी के अनुसंधान एवं विकास में तथा उत्पादन, भंडारण, परिवहन और मांग सृजन के लिए अवसंरचना के निर्माण में भारी निवेश की आवश्यकता है।

भारत की अनुकूल भौगोलिक परिस्थितियों तथा प्रचुर मात्रा में प्राकृतिक संसाधनों की उपस्थिति के कारण हरित हाइड्रोजन के उत्पादन के संदर्भ में भारत लाभ की स्थिति में है। अक्षय ऊर्जा के उत्पादन, भंडारण और पारेषण के लिए उपयुक्त क्षमता वृद्धि के साथ भारत में हरित हाइड्रोजन का उत्पादन लागत प्रभावी बनाया सकता है। यह न केवल ऊर्जा सुरक्षा की गारंटी देगा बल्कि धीरे-धीरे आत्मनिर्भरता भी सुनिश्चित करेगा।

**11. The Gaganyaan mission could propel India to the centre of human space exploration. In this context, discuss the significance of the mission and associated challenges. (250 words) 15**

*गगनयान मिशन भारत को मानव अंतरिक्ष अन्वेषण के केंद्र में पहुँचा सकता है। इस संदर्भ में, इस मिशन के महत्व और उससे जुड़ी चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।*

**दृष्टिकोण:**

- गगनयान मिशन का संक्षिप्त परिचय दीजिए।
- इस मिशन के महत्व पर चर्चा कीजिए।
- इस मिशन से जुड़ी चुनौतियों का उल्लेख कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

गगनयान मिशन के तहत अल्पावधि में निम्न भू-कक्षा (LEO) में मानवयुक्त अंतरिक्ष यान भेजने की परिकल्पना की गई है और दीर्घावधि में यह मिशन एक सतत भारतीय मानवयुक्त अंतरिक्ष अन्वेषण कार्यक्रम की नींव रखेगा।

भारत को इस मिशन से मूर्त और अमूर्त दोनों प्रकार के लाभ प्राप्त होंगे। इनमें शामिल हैं:

- **सतत अन्वेषण:** सौर प्रणाली और उससे आगे के अंतरिक्ष क्षेत्र के अन्वेषण के लिए एक सतत एवं वहनीय मानवयुक्त और रोबोटयुक्त अंतरिक्ष कार्यक्रम की दिशा में यह एक बड़ी प्रगति होगी। यह वैश्विक अंतरिक्ष स्टेशन के विकास में सक्रिय रूप से सहयोग करने और राष्ट्रहित के लिए महत्वपूर्ण वैज्ञानिक परीक्षण करने के लिए भारत की भविष्य की क्षमताओं को भी मजबूत करेगा।
- **अनुसंधान गतिविधियाँ:** यह राष्ट्र के विकास संबंधी गतिविधियों को आगे बढ़ाने हेतु व्यापक अकादमिक-उद्योग साझेदारी के लिए एक विस्तृत रूपरेखा तैयार करने में मदद करेगा। यह कार्यक्रम उन्नत विज्ञान तथा अनुसंधान एवं विकास में रोजगार सृजन और मानव संसाधन विकास के लिए पर्याप्त अवसर भी प्रस्तुत करता है।
- **भावी वैज्ञानिकों के लिए प्रेरणा:** यह मिशन भारतीय युवाओं और छात्रों को विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में करियर बनाने के लिए प्रेरित करने और उत्साहित करने का एक विशिष्ट अवसर है।
- **विदेश नीति:** यह मिशन शांतिपूर्ण लक्ष्यों को साझा करके अंतरराष्ट्रीय साझेदारी और वैश्विक सुरक्षा को बढ़ावा देगा। एक व्यवसायिक मानवयुक्त अंतरिक्ष उड़ान कार्यक्रम का शक्तिशाली विदेश नीति के एक उपकरण के रूप में भी लाभ उठाया जा सकता है।

**इस मिशन से जुड़ी चुनौतियाँ:**

- **पृथ्वी के वातावरण का अनुकरण:** गगनयान मिशन के अंतर्गत एक छोटे से स्थान के भीतर पृथ्वी जैसा वातावरण तैयार करना होगा और यह सुनिश्चित करना होगा कि पूरे मिशन के दौरान ऑक्सीजन की पर्याप्त आपूर्ति होती रहे, कार्बन-डाइऑक्साइड का निष्कासन होता रहे तथा तापमान और आर्द्रता का आरामदायक स्तर बना रहे।
- **स्वास्थ्य जोखिम:** अंतरिक्ष स्टेशनों में अंतरिक्ष यात्रियों को पृथ्वी की तुलना में दस गुना से भी अधिक विकिरणों का सामना करना पड़ता है। विकिरण के संपर्क में आने से कैंसर का खतरा बढ़ सकता है। इसके अतिरिक्त, एकांत के कारण व्यक्ति को अवसाद, थकान, नींद विकार और मानसिक विकारों का सामना करना पड़ सकता है।
- **रॉकेट प्रणाली के संबंध में विद्यमान चुनौतियाँ:** जीवन की हानि की न्यूनतम संभावना सुनिश्चित करने के लिए रॉकेट प्रणाली में कई सुरक्षा सुविधाओं का निर्माण किया जाना है। हालांकि, वास्तविक परिचालन वातावरण में इन सभी प्रणालियों का परीक्षण कठिन होता है।
- **लॉन्च एस्केप सिस्टम:** हवाई परिवहन की तुलना में अंतरिक्ष उड़ान के लिए बहुत अधिक वेग की आवश्यकता होती है। इसके लिए उच्च ऊर्जा घनत्व वाले प्रणोदक और पृथ्वी के वायुमंडल से उच्च मात्रा में ऊर्जा प्राप्त करने की आवश्यकता होती है।



है। लॉन्च से पहले, लॉन्च के दौरान और लॉन्च के बाद कोई भी दुर्घटना हो सकती है जिसमें रॉकेट में विस्फोट होना भी शामिल है। इस प्रकार, इससे होने वाली क्षति को कम करने के लिए लॉन्च एस्केप सिस्टम सुरक्षा सुविधाओं का निर्माण करना होगा।

- **पुनः प्रवेश और पुनर्प्राप्ति:** पृथ्वी के वायुमंडल में अंतरिक्ष यान का पुनः प्रवेश और पुनर्प्राप्ति अत्यधिक जटिल प्रक्रिया है। अतः इसमें भी भारत को दक्षता प्राप्त करने की आवश्यकता है। जब कोई अंतरिक्ष यान पृथ्वी के वायुमंडल में फिर से प्रवेश करता है तो उसे वायु के साथ घर्षण के कारण हजारों डिग्री के उच्च तापमान का सामना करना पड़ता है। वायुमंडल में अंतरिक्ष यान का पुनः प्रवेश बहुत सटीक होना चाहिए, क्योंकि थोड़ा भी विचलन दुर्घटना का कारण बन सकता है।

इसरो, वर्ष 2022 में गगनयान के तहत पहला मानव रहित मिशन शुरू करने की योजना बना रहा है। इसके बाद दूसरा मानव रहित मिशन "व्योममित्र" एक रोबोट को अंतरिक्ष में ले जाएगा और इसके बाद भी एक अन्य मानव रहित मिशन भेजा जाएगा। यह मिशन अंतरिक्ष अन्वेषण के क्षेत्र में भारत के लिए एक महत्वपूर्ण उपलब्धि होगी तथा यह वैश्विक स्तर पर भारत की उपस्थिति को सुदृढ़ बनाएगा।

**12. Recently, the WHO has declared antimicrobial resistance (AMR) as one of the top 10 global public health threats facing humanity. Comment. Also, discuss the measures taken to counter this threat in India. (250 words) 15**

हाल ही में, WHO ने प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध (AMR) को मानव जाति द्वारा सामना की जा रही शीर्ष 10 वैश्विक सार्वजनिक स्वास्थ्य खतरों में से एक घोषित किया है। टिप्पणी कीजिए। साथ ही, भारत में इस खतरे से निपटने के लिए किये गये उपायों पर चर्चा कीजिए।

**दृष्टिकोण:**

- प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध (AMR) के बारे में संक्षेप में लिखिए और चर्चा कीजिए कि कैसे यह वैश्विक सार्वजनिक स्वास्थ्य के लिए एक खतरा बन गया है।
- भारत में AMR के बढ़ते हुए मामलों पर एक संक्षिप्त लेख लिखते हुए इससे निपटने के लिए भारत द्वारा किए गए उपायों को सूचीबद्ध कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

प्रतिसूक्ष्मजीवी प्रतिरोध (AMR) तब उत्पन्न होता है जब बैक्टीरिया, वायरस, कवक और परजीवी समय के साथ परिवर्तित हो जाते हैं तथा दवाओं के प्रति प्रतिरोधी हो जाते हैं। इससे संक्रमण का उपचार करना कठिन हो जाता है और रोग का प्रसार होने, उसके अधिक गंभीर होने एवं मृत्यु होने का खतरा बढ़ जाता है। यह अनुमान लगाया गया है कि वर्ष 2050 तक प्रतिसूक्ष्मजीवी-प्रतिरोधी स्थितियों के कारण कैंसर तथा सड़क यातायात दुर्घटनाओं इन दोनों में होने वाली कुल मौतों, जो प्रति वर्ष 10 मिलियन से अधिक होती हैं, की तुलना में अधिक मौतें होंगी।

**AMR मानव जाति के समक्ष सबसे बड़े सार्वजनिक स्वास्थ्य खतरों में से एक है, क्योंकि:**

- पूरे विश्व में मूत्र पथ के संक्रमण (UTI), सेप्सिस और यौन संचारित संक्रमणों सहित सामान्य जीवाण्विक संक्रमणों के उपचार के लिए उपयोग की जाने वाली एंटीबायोटिक दवाओं के विरुद्ध प्रतिरोध की उच्च दर देखी गई है। यह दर्शाता है कि पूरे विश्व में प्रभावी एंटीबायोटिक दवाओं की कमी हो रही है।
- मल्टी एंड पैन-रेज़िस्टेंट बैक्टीरिया ("सुपरबग्स") का तेजी से वैश्विक प्रसार हो रहा है। इसके कारण ऐसे संक्रमणों में वृद्धि होती है जिनका उपचार मौजूदा प्रतिसूक्ष्मजीवी दवाओं द्वारा संभव नहीं है।
- एंटीबायोटिक की कमी सभी देशों को समान रूप से प्रभावित कर रही है।
- प्रतिरोध के बढ़ते स्तर के महत्वपूर्ण आर्थिक निहितार्थ हैं क्योंकि दूसरी और तीसरी पंक्ति की दवाएं पहली पंक्ति की दवाओं की तुलना में बहुत अधिक महंगी हैं। साथ ही, इसके कारण रोगियों को लंबे समय तक अस्पताल में रहने की भी आवश्यकता होगी।
- सिजेरियन सेक्शन या हिप रिप्लेसमेंट जैसी सर्जरी, कैंसर कीमोथेरेपी तथा अंग प्रत्यारोपण आदि चिकित्सा प्रक्रियाएं अधिक जोखिमपूर्ण हो जाएंगी।

भारत में इस सार्वजनिक खतरे की स्थिति अधिक गंभीर है क्योंकि यह विश्व की AMR राजधानी बनता जा रहा है। भारत में मनुष्यों और पशुओं दोनों के उपयोग के लिए एंटीबायोटिक दवाओं की खपत विश्व में सबसे अधिक है। प्रतिसूक्ष्मजीवी दवाएं व्यापक रूप से डॉक्टर की सलाह के बिना (ओवर-द-काउंटर) उपलब्ध हैं, लोग प्रायः स्वयं अपना उपचार करने का प्रयास करते हैं तथा डॉक्टर भी प्रायः आवश्यकता से अधिक प्रतिसूक्ष्मजीवी दवाइयां लिख देते हैं। एंटीबायोटिक का निर्माण करने वाले कारखानों से निकलने वाला अनुपचारित औषध अपशिष्ट-जल भी भारत में AMR की वृद्धि में योगदान कर रहा है।

भारत द्वारा इस खतरे से निपटने के लिए निम्नलिखित उपाय किए गए हैं:

- **AMR पर जयपुर घोषणा:** वर्ष 2011 में इसे विश्व स्वास्थ्य संगठन के दक्षिण-पूर्व एशिया क्षेत्र के सदस्य देशों के स्वास्थ्य मंत्रियों द्वारा अंगीकृत किया गया था। इसमें एंटीबायोटिक दवाओं के तर्कहीन उपयोग के विरुद्ध व्यापक कार्रवाई का आह्वान किया गया।
- **AMR नियंत्रण पर राष्ट्रीय कार्यक्रम:** इसे 12वीं पंचवर्षीय योजना (2012-17) में शुरू किया गया था। यह कार्यक्रम प्रयोगशाला आधारित AMR निगरानी नेटवर्क स्थापित करने पर ध्यान केंद्रित करता है। वर्तमान में इसमें 26 राज्यों के शासकीय मेडिकल कॉलेजों की 35 प्रयोगशालाएं शामिल हैं।
- **वन हेल्थ दृष्टिकोण:** वर्ष 2015 में 68वीं विश्व स्वास्थ्य सभा ने AMR के विरुद्ध लड़ाई में वन हेल्थ की अवधारणा को शामिल किया और इस संदर्भ में एक वैश्विक कार्य योजना शुरू की गई। इसमें भारत सहित सभी सदस्य देशों ने वर्ष 2017 तक AMR के लिए राष्ट्रीय कार्य योजना (NAP) तैयार करने पर सहमति व्यक्त की थी।
- **AMR पर राष्ट्रीय कार्य योजना (2017-2021):** इसमें छह रणनीतिक प्राथमिकताओं की पहचान की गई है, जिसमें AMR के प्रति जागरूकता और समझ बढ़ाना, निगरानी को मजबूत करना, प्रतिसूक्ष्मजीवी एजेंटों के उपयोग को उपयुक्त बनाना और अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देना शामिल हैं। हालांकि, अब तक केवल तीन राज्यों ने NAP-AMR के अनुरूप अपनी राज्य कार्य योजना शुरू की है।
- **राष्ट्रीय स्वास्थ्य नीति 2017:** यह 'एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग के संबंध में दिशानिर्देशों का तेजी से मानकीकरण करने, ओवर द काउंटर दवाओं के रूप में एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग को सीमित करने, पशुओं में वृद्धि उत्प्रेरक के रूप में एंटीबायोटिक दवाओं के उपयोग को प्रतिबंधित या सीमित करने तथा अस्पतालों और समुदायिक स्वास्थ्य केंद्रों में एंटीबायोटिक दवाओं के पर्चे के ऑडिट सहित 'फार्माकोविजिलेंस' का आह्वान करती है।

इनके अतिरिक्त, भारतीय चिकित्सा अनुसंधान परिषद (ICMR) ने अस्पताल के वार्डों और ICU में एंटीबायोटिक दवाओं के दुरुपयोग और अति प्रयोग को नियंत्रित करने के लिए एंटीमाइक्रोबियल स्टीवार्डशिप प्रोग्राम (AMSP) शुरू किया है। वर्ष 2018 में, केंद्रीय औषधि मानक नियंत्रण संगठन द्वारा दो या दो से अधिक एंटीबायोटिक दवाओं के 328 फिक्स्ड डोज कॉम्बिनेशन (FDC) उत्पादों पर प्रतिबंध लगा दिया गया था। लोगों में सूक्ष्मजीवी रोगों की संख्या को कम करने के लिए मिशन इन्द्रधनुष और स्वच्छ भारत अभियान भी शुरू किया गया है, जिससे प्रतिसूक्ष्मजीवी दवाओं के उपयोग को कम किया जा सकेगा।

**13. What is assisted reproductive technology (ART)? Discuss the issues associated with the Assisted Reproductive Technology (Regulation) Act, 2021. (250 words) 15**

सहायक प्रजनन तकनीक (ART) क्या है? सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी (विनियमन) अधिनियम, 2021 से संबंध मुद्दों पर चर्चा कीजिए।

**दृष्टिकोण:**

- सहायक प्रजनन तकनीक (ART) की संक्षिप्त परिभाषा देते हुए उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- ART अधिनियम, 2021 से संबंधित प्रमुख मुद्दों पर चर्चा कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

उत्तर:

सहायक प्रजनन तकनीक (विनियमन) अधिनियम, 2021 के अनुसार, "सहायक प्रजनन तकनीक" का आशय उन सभी तकनीकों से है जिनके तहत शुक्राणु और डिंब (अंडाणु) को मानव शरीर के बाहर निषेचित कराके तैयार युग्मक या भ्रूण को महिला के प्रजनन तंत्र में स्थानांतरित कर दिया जाता है।

इस तकनीक का उपयोग बांझपन के निदान के लिए किया जाता है। इसके लिए अंडाशय से अंडाणु प्राप्त किया जाता है, तत्पश्चात उसे शुक्राणु के साथ निषेचित कराके भ्रूण निर्मित किया जाता है। इसके बाद भ्रूण को माता के गर्भाशय में स्थापित कर दिया जाता है। ART तकनीक के तहत कभी-कभी किसी दाता के अंडाणु, शुक्राणु, या फ़ोजन भ्रूण का उपयोग किया जाता है। इसमें सरोगेट या गर्भकालीन वाहक (जेस्टेशनल कैरियर) भी शामिल हो सकता है।

ART सेवाओं के सुरक्षित और नैतिक प्रयोग के लिए भारतीय संसद द्वारा ART (विनियमन) अधिनियम 2021 पारित किया गया है।

यह अधिनियम ART को परिभाषित करने, ART क्लिनिकों और बैंकों को विनियमित करने, ART के माध्यम से पैदा होने वाले बच्चे के अधिकारों को परिभाषित करने, युग्मक दान करने और उपलब्ध कराने की शर्तों आदि को परिभाषित करने का प्रयास करता है। हालांकि, अधिनियम के प्रावधानों ने विशेषज्ञों के मध्य विभिन्न चिंताओं को उत्पन्न किया है।

अधिनियम से संबंधित मुद्दे

- **मौलिक अधिकारों का उल्लंघन**

- अनुच्छेद 14: यह विवाहित विषमलैंगिक दंपतियों और विवाह की आयु से अधिक आयु वाली महिलाओं को ART का उपयोग करने की अनुमति देता है जबकि एकल पुरुषों, विवाह किए बिना साथ रहने वाले विषमलैंगिक युगलों और LGBTQ व्यक्तियों एवं युगलों को ART के उपयोग से वंचित करता है। इसके अतिरिक्त, केवल वही महिला जो पहले किसी बच्चे को जन्म दे चुकी है, अपने अंडाणु दान कर सकती है।
- अनुच्छेद 23: अंडाणु दाता को उसके वेतन और समय की हानि और उसके प्रयास के लिए कोई मुआवजा या खर्चों की प्रतिपूर्ति नहीं मिलती है। प्रजनन श्रम के संदर्भ में मुआवजे का अभाव भारत के संविधान के अनुच्छेद 23 का उल्लंघन है जिसके अनुसार बलात श्रम प्रतिबंधित है।

- **दाता के लिए अल्प संरक्षण:**

- एग हार्वेस्टिंग एक आक्रामक प्रक्रिया है, जिसे गलत तरीके से किए जाने की स्थिति में मृत्यु हो सकती है। दाता से सेवाएं प्राप्त करने वाले पक्षकारों को केवल चिकित्सीय जटिलताओं या मृत्यु के लिए अंडाणु दाता के नाम पर बीमा पॉलिसी लेने की आवश्यकता होती है; लेकिन इसमें राशि या अवधि निर्दिष्ट नहीं होती है।
- यद्यपि अंडाणु दाता की लिखित सहमति आवश्यक है, लेकिन यह अधिनियम प्रक्रिया से पहले या उसके दौरान अंडाणु दाता की काउंसलिंग या उसे सहमति वापस लेने के लिए समर्थ बनाने का प्रावधान नहीं करता है।

- **सहायक प्रजनन प्रौद्योगिकी (विनियमन) अधिनियम (ART) और सरोगेसी विनियमन अधिनियम (SRA), 2021 के बीच असंतुलन:** दोनों अधिनियम एक साथ कार्य नहीं करते हैं क्योंकि ART अधिनियम में प्रमुख ART प्रक्रियाओं को अपरिभाषित छोड़ दिया गया है, जबकि इनमें से कई SRA में परिभाषित की गई हैं।

- दोहराव: दोनों कानूनों में पंजीकरण के लिए कई निकायों की स्थापना का प्रावधान किया गया है जिसके परिणामस्वरूप दोहराव और विनियमन में कमी की समस्या उत्पन्न होगी। उदाहरण के लिए, सरोगेसी क्लिनिकों द्वारा राष्ट्रीय पंजीयन को सरोगेसी की रिपोर्ट करने की आवश्यकता नहीं है, जबकि ART बैंकों और क्लिनिकों को अपनी प्रक्रियाओं की रिपोर्ट राष्ट्रीय पंजीयन को करनी होती है।
- अपराध: ART अधिनियम के तहत अपराध जमानती हैं लेकिन SRA के तहत नहीं।
- रिकॉर्ड्स: ART अधिनियम के तहत 10 वर्ष के लिए लेकिन SRA के तहत 25 वर्ष के लिए रिकॉर्ड बनाए रखना अनिवार्य है।

- **स्पष्टता का अभाव:** अधिनियम के तहत युग्मकों और भ्रूणों की बिक्री, हस्तांतरण या उपयोग का निषेध अस्पष्ट है और यह उन विदेशी एवं घरेलू माता-पिता/दंपतियों को भ्रमित करेगा जो दान किए गए युग्मकों पर निर्भर हैं।

पिछले 20 वर्षों में, भारत में ART क्लीनिकों की संख्या में वृद्धि विश्व में सबसे अधिक हुई है। इनमें से 80 प्रतिशत से अधिक क्लीनिक कथित तौर पर अपंजीकृत हैं। इसलिए, सरकार द्वारा इस क्षेत्र को विनियमित करना आवश्यक है। हालांकि, अभी भी कुछ ऐसी कमियां विद्यमान हैं, विशेष रूप से ART अधिनियम को सरोगेसी अधिनियम के साथ सुव्यवस्थित करने के संदर्भ में, जिन्हें दूर करने की आवश्यकता है।

**14. What is genome editing? Discuss its advantages. Also, state the concerns regarding it.**

**(250 words) 15**

**जीनोम एडिटिंग क्या है? इसके लाभों की चर्चा कीजिए। साथ ही, इससे संबंधित चिंताओं का भी उल्लेख कीजिए।**

**दृष्टिकोण:**

- जीनोम एडिटिंग की व्याख्या करते हुए उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- जीनोम एडिटिंग के लाभों पर प्रकाश डालिए।
- जीनोम एडिटिंग के संभावित दुरुपयोग के संबंध में उत्पन्न चिंताओं का उल्लेख कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

जीनोम एडिटिंग किसी कोशिका या जीव के DNA में विशिष्ट परिवर्तन करने का एक विधि है। यह जीनोम में विशिष्ट स्थानों पर आनुवंशिक सामग्री को जोड़ने, हटाने या बदलने की अनुमति प्रदान करती है।

इसमें एक प्रकार के एंजाइम का उपयोग किया जाता है जिसे 'इंजीनियर्ड न्यूक्लियस' कहा जाता है। यह एंजाइम जीनोम को एक विशिष्ट स्थान पर काटता है और जीनोम में उस स्थान के DNA में परिवर्तन (या 'एडिटिंग') करता है। जीनोम एडिटिंग के लिए कई तकनीकों को विकसित किया गया है, जैसे क्रिस्पर-कैस 9, जिंक-फिंगर न्यूक्लियस (ZFN) और ट्रांसक्रिप्शन एक्टिवेटर-लाइक इफेक्टर न्यूक्लीज (TALEN)।

**जीनोम एडिटिंग के लाभ**

- **आनुवंशिक अनुसंधान:** जीनोम एडिटिंग का उपयोग कोशिकाओं या जीवों में DNA को बदलने के लिए किया जा सकता है ताकि उनकी बायोलॉजी और उनकी कार्य पद्धति को समझा जा सके।
- **चिकित्सा उपचार:** इसका उपयोग मानव रक्त कोशिकाओं को संशोधित करने के लिए किया जाता है। इन संशोधित कोशिकाओं को ल्यूकेमिया, एड्स तथा आनुवंशिक विकारों (जैसे सिकल सेल रोग) आदि के उपचार के लिए शरीर में वापस प्रविष्ट करा दिया जाता है।
- **जैवप्रौद्योगिकी:** कृषि में इसका उपयोग फसलों की पैदावार बढ़ाने तथा रोगों एवं सूखे के प्रति उनकी प्रतिरोधक क्षमता में सुधार करने हेतु उन्हें आनुवंशिक रूप से संशोधित करने के लिए किया जाता है।
- **चिकित्सीय क्लोनिंग:** इसका उपयोग चिकित्सीय क्लोनिंग के लिए भी किया जा सकता है। इसमें प्रत्यारोपण के लिए जैविक अंगों को प्राप्त करने हेतु भ्रूण कोशिकाओं का क्लोन तैयार किया जाता है।
- **आर्थिक लाभ:** उपर्युक्त सभी अनुप्रयोग मिलकर अगले दशक में भारत के आर्थिक विकास को नई ऊंचाइयों पर ले जा सकते हैं।

**जीनोम एडिटिंग से जुड़ी चिंताएं**

- **नैतिक दुविधा:** यह नैतिक और नीतिशास्त्रीय चिंताएं उत्पन्न करती है। जैसे यूजीनिक्स सबसे योग्यतम को जीवित रहने में सहायता करता है तथा क्लोनों, डिजाइनर शिशुओं और संभवतः सुपर-मानवों का संभावित रूप से उदय हो सकता है। ईश्वर की इच्छा के विरुद्ध कार्य करने पर धार्मिक बहस भी है।
- **सुरक्षा संबंधी चिंताएं:** सबसे छोटी कोशिका के स्तर पर किए गए एकल से बदलाव से भी अनपेक्षित परिणाम उत्पन्न हो सकते हैं। ऐसी चिंताएं व्यक्त की गई हैं कि किसी विशेष रोग को समाप्त करने के लिए, यह एक नए और उससे भी अधिक खतरनाक रोग को उत्पन्न कर सकता है। मानव उपभोग हेतु आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के उपयोग के विरुद्ध भी चिंता व्यक्त की गई है।

- **सामाजिक चिंताएं:** यह विभिन्न सामाजिक बाधाओं को अधिक मजबूत कर सकता है, जैसे बच्चों में लड़कों को वरीयता देना, धनी माता-पिता द्वारा अपने बच्चों के लिए संतति संबंधी नवीनतम उन्नयन खरीदना आदि। यह आनुवंशिक असमानता अर्थात् जेनेटिक हैक्स और हैक्स-नॉट्स को उत्पन्न करेगा।
- **विधिक चिंताएं:** वर्तमान में इस तकनीक से संबंधित प्रथाओं और अनुप्रयोगों को नियंत्रित करने वाला कोई नियामक निकाय कार्यरत नहीं है। साथ ही जीनोम एडिटिंग प्रौद्योगिकियों के नैदानिक परीक्षणों के लिए भी कोई मानक मानदंड नहीं है। इस प्रकार पारदर्शिता और जवाबदेही संबंधी चिंताएं उत्पन्न होती हैं।
- **विविधता को संभावित क्षति:** प्राणियों की सभी प्रजातियों में विविधता पृथ्वी पर विकास की कुंजी है। आनुवंशिक इंजीनियरिंग से हमारी प्रजातियों की आनुवंशिक विविधता पर हानिकारक प्रभाव पड़ेगा।

निकट भविष्य में होने वाली जैव प्रौद्योगिकी क्रांति आसन्न और निर्विवाद लगती है। इसलिए, आणविक चिकित्सा और अन्य गैर-नैदानिक फसल तथा खाद्य उद्योगों के लिए जीनोम एडिटिंग से संबंधित प्रौद्योगिकियों के आवश्यक पहलुओं के सामंजस्यपूर्ण और विनियमित उपयोग की आवश्यकता है।

**15. What is Gamma Irradiation Technology? Highlight its various applications, with special focus on food preservation. (250 words) 15**

**गामा विकिरण प्रौद्योगिकी क्या है? खाद्य संरक्षण पर विशेष ध्यान देते हुए, इसके विभिन्न अनुप्रयोगों पर प्रकाश डालिए।**

**दृष्टिकोण:**

- गामा विकिरण प्रौद्योगिकी क्या है, इसकी व्याख्या करते हुए उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- खाद्य संरक्षण पर ध्यान देते हुए गामा विकिरण प्रौद्योगिकी के विभिन्न अनुप्रयोगों पर प्रकाश डालिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

**गामा विकिरण प्रौद्योगिकी** का तात्पर्य विशेष रूप से डिजाइन किए गए सेल में विभिन्न प्रकार के उत्पादों पर सूक्ष्मजीवों को समाप्त करने के लिए **रेडियोसमस्थानिक Co-60** के क्षय से उत्पन्न उच्च ऊर्जा गामा विकिरण का उपयोग करना है।

चूंकि गामा विकिरण में उच्च ऊर्जा फोटॉन होते हैं इसलिए इसमें उच्च भेदन क्षमता होती है और यह अधिक घनत्व वाले उत्पादों के क्षेत्रों में लक्षित विकिरण के वितरण के लिए उपयुक्त है।

**गामा विकिरण के अनुप्रयोग**

- गामा विकिरण का उपयोग **चिकित्सा क्षेत्र में विकिरण चिकित्सा** के लिए किया जाता है। चिकित्सा उपकरणों और दवाओं के विसंक्रमण में इसकी भूमिका महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे तापमान में नगण्य या शून्य वृद्धि होती है, कोई अवशेष नहीं बचता है और प्रसंस्करण के बाद किसी संगरोध अवधि (quarantine period) की आवश्यकता नहीं होती है।
- गामा विकिरण अलग-अलग घनत्व वाले उत्पादों की एक विस्तृत विविधता के **उपचार का एक सुरक्षित, विश्वसनीय और प्रभावी तरीका** है। इस प्रकार यह विनिर्माण और अंतिम रूप से पैक उत्पादों के लिए वितरण प्रक्रिया में पूर्ण विसंक्रमण के साथ सहायता प्रदान करता है।
- इसका उपयोग **बहुलक संशोधन** में भी किया जाता है, विशेष रूप से उन उद्योगों में जो प्लास्टिक या रबर उत्पादों से संबंधित हैं। विकिरण के कारण बहुलक सामग्री अधिक प्रतिरोधी और मजबूत हो जाती है।

**खाद्य उद्योग में उपयोग**

चूंकि, विकिरण भोजन को रेडियोधर्मी नहीं बनाता है। साथ ही इससे भोजन का स्वाद या बनावट या रंग परिवर्तित नहीं होता है और न ही इसकी पोषण गुणवत्ता में कमी आती है। इसलिए इसका उपयोग खाद्य उद्योग में महत्वपूर्ण रूप से किया जा रहा है:

- **खाद्य जनित बीमारियों की रोकथाम:** यह साल्मोनेला, एस्चेरिचिया कोलाई (ई-कोलाई: e-coli) जैसी खाद्य जनित रोगों को उत्पन्न करने वाले विभिन्न जीवों को प्रभावी ढंग से समाप्त कर सकती है।
- **परिरक्षण:** यह उन जीवों या कीड़ों को नष्ट या निष्क्रिय करता है जो खराब या अपघटन का कारण बनते हैं। इस प्रकार यह खाद्य पदार्थों के उपयोग की अवधि को बढ़ाते हैं। इसके अतिरिक्त, यह अन्य कीट-नियंत्रण प्रथाओं की आवश्यकता को समाप्त करती है जो भोजन को नुकसान पहुंचा सकते हैं।



- **अंकुरण और पकने में विलंब (Delay in sprouting and ripening):** यह बीज और कुछ सब्जियों जैसे आलू के अंकुरण को रोकता है और फलों के पकने में भी देरी करता है और इस प्रकार उनके उपयोग की अवधि बढ़ाता है।
- **विसंक्रमण:** इसका उपयोग **खाद्य पदार्थों को विसंक्रमित करने** के लिए किया जा सकता है जिसे बाद में वर्षों तक रेफ्रिजरेशन में संचित किया जा सकता है। साथ ही, संक्रमित प्रतिरक्षा प्रणाली वाले लोगों जैसे कि एड्स से पीड़ित लोगों को विसंक्रमित भोजन परोसा जाता है।

फसल कटाई के बाद की और कृषि उपज के भंडारण में होने वाली क्षति की मात्रा को कम करने में गामा विकिरण के लाभों को प्राप्त करते हुए, प्रौद्योगिकी को सरकार द्वारा निजी क्षेत्र के साथ साझा किया गया है। वर्तमान में गामा विकिरण प्रसंस्करण संयंत्र देश में निजी, अर्ध सरकारी और सरकारी क्षेत्र में कार्यरत हैं।

**16. Despite nuclear power providing clear advantages over conventional fossil fuel based power, its adoption in recent years has been marred by various challenges. Discuss. (250 words) 15**

**परमाणु ऊर्जा द्वारा पारंपरिक जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा की तुलना में अधिक लाभ प्रदान करने के बावजूद, हालिया वर्षों में इसके अंगीकरण में विभिन्न चुनौतियों का सामना करना पड़ा है। विवेचना कीजिए।**

**दृष्टिकोण:**

- परमाणु ऊर्जा के संक्षिप्त परिचय के साथ उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- पारंपरिक जीवाश्म ईंधन आधारित स्रोतों की तुलना में इसके लाभों पर प्रकाश डालिए।
- विश्व भर में इसके अंगीकरण की चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

2020 में वैश्विक स्तर पर कुल विद्युत उत्पादन का लगभग 10% परमाणु ऊर्जा से किया गया है। यह निम्न कार्बन ऊर्जा का विश्व का दूसरा सबसे बड़ा स्रोत है। 50 से अधिक देशों द्वारा परमाणु ऊर्जा का उपयोग किया जाता है।

निम्नलिखित मामलों में पारंपरिक जीवाश्म ईंधन आधारित विद्युत की तुलना में परमाणु ऊर्जा के स्पष्ट लाभ प्राप्त होते हैं:

- **स्वच्छ ऊर्जा:** जीवाश्म ईंधन आधारित विद्युत उत्पादन से कार्बन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, विषाक्त धातुओं, आर्सेनिक, कैडमियम और पारा जैसे प्रदूषकों का उत्सर्जन होता है। इसकी तुलना में, परमाणु ऊर्जा कार्बन मुक्त है।
- **दक्षता:** लगभग 6 ग्राम परमाणु ईंधन से एक टन कोयले, 545 लीटर तेल या 17000 क्यूबिक फीट प्राकृतिक गैस से उत्पन्न ऊर्जा के बराबर ऊर्जा प्राप्त होती है। इसके कारण परमाणु ईंधन जीवाश्म ईंधन की तुलना में बहुत अधिक दक्ष होते हैं।
- **विश्वसनीयता:** कुशल संयंत्र संचालन के कारण जीवाश्म ईंधन आधारित संयंत्रों की तुलना में परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के पूर्ण क्षमता पर चलने की अधिक संभावना होती है; परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में प्रत्येक 18-24 महीनों में केवल एक बार ईंधन भरने की आवश्यकता होती है। साथ ही इनकी जलवायु परिवर्तनशीलता भी कम होती है। अमेरिका में, इन संयंत्रों ने 24 घंटे 93% औसत क्षमता के साथ काम किया है।
- **संसाधनों की उपलब्धता:** यूरेनियम पृथ्वी पर सबसे प्रचुर मात्रा में उपलब्ध ऊर्जा स्रोतों में से एक है। इसके अतिरिक्त, इसे गैर-नवीकरणीय जीवाश्म ईंधन की तुलना में पुनः संसाधित और पुनः उपयोग किया जा सकता है।
- **लागत:** हालांकि परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के लिए परिचालन लागत अन्य विद्युत उत्पादक स्रोतों की लागत से कहीं अधिक है लेकिन इससे विद्युत उत्पादन की कुल लागत (संचालन, रखरखाव और ईंधन सहित) अन्य स्रोतों की तुलना में कम है।
- **ऊर्जा उत्पादन का भविष्य:** जीवाश्म ईंधन स्रोत धीरे-धीरे घट रहे हैं, जिससे ऊर्जा की संभावित वैश्विक कमी हो रही है।

हालांकि, परमाणु ऊर्जा का अंगीकरण इनके द्वारा प्रदान किए जाने वाले लाभों के अनुरूप नहीं रहा है। **1970 से 1990 के दशक के दौरान तेजी से विकास के बाद, वैश्विक परमाणु ऊर्जा उत्पादन काफी मंद हो गया। अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी का अनुमान है कि 2040 तक विकसित विश्व की वर्तमान परमाणु क्षमता में 66% की कमी होने की संभावना है। यह निम्नलिखित मुद्दों के कारण है:**

- **परमाणु अपशिष्ट:** परमाणु ऊर्जा संयंत्रों द्वारा उत्पन्न परमाणु अपशिष्ट के सर्वोत्तम रूप से भंडारण और निपटान के तरीकों और तकनीकों के संबंध में अनेक विवाद हैं। इससे परमाणु संयंत्रों के आजीवन संचालन की लागत बढ़ती है और विकिरण रिसाव के माध्यम से पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य के लिए खतरा भी उत्पन्न होता है।
- **दोहरा उपयोग:** ऊर्जा उत्पादन और हथियारों के प्रसार से संबंधित दोहरे उपयोग के कारण कठोर सुरक्षा नियमों को निर्मित किया गया है। इससे संयंत्र निर्माण और संचालन दो से तीन गुना तक अधिक महंगा हो जाता है।
- **परमाणु संयंत्र संबंधी दुर्घटनाएं:** तीन मील द्वीप (श्री माइल आइलैंड) आपदा, चेरनोबिल आपदा आदि जैसी घटित आपदाओं ने परमाणु ऊर्जा के अंगीकरण की गति को और धीमा कर दिया है। 2011 में फुकुशिमा दाइची संयंत्र दुर्घटना के बाद से परमाणु ऊर्जा उत्पादन में गिरावट और अधिक स्पष्ट हो गयी। इस दुर्घटना ने विश्व भर में परमाणु ऊर्जा की नियामकिय समीक्षा को प्रेरित किया। साथ ही, इसने 2022 के अंत तक परमाणु ऊर्जा को पूरी तरह से समाप्त करने हेतु जर्मनी की पहले से मौजूद योजना को गति प्रदान की। स्पेन, बेल्जियम और स्विटजरलैंड सहित अन्य देशों ने भी नीति का पालन किया है।
- **विद्युत उत्पादन का अर्थशास्त्र:** पिछले कुछ वर्षों में, विद्युत उत्पादन के अर्थशास्त्र में एक बदलाव आया है जो सस्ती प्राकृतिक गैस और पवन एवं सौर ऊर्जा जैसे नवीकरणीय ऊर्जा का पक्षधर है।

प्रौद्योगिकी में तेजी से उन्नयन हुआ है जिससे न केवल परमाणु संयंत्र आपदा रोधी बने हैं बल्कि सस्ते भी हुए हैं। साथ ही, इन्हें सुगमता से निर्मित किया जा सकता है। इन नवोन्मेषों में ग्रेफाइट से युक्त परमाणु सामग्री और कम दबाव पर रिएक्टर को ठंडा करने के लिए जल के बजाय तरल सोडियम का उपयोग, पूर्णगलन से बचने में सहायता करता है। साथ ही इससे परमाणु संयंत्र का आकार छोटा और सरल हो जाता है। विशेष रूप से, जलवायु परिवर्तन का मुकाबला करने और 2050 तक कार्बन तटस्थता हासिल करने की प्रतिबद्धताओं को मद्देनजर रखते हुए, सुरक्षित परमाणु ऊर्जा का अंगीकरण ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण साबित हो सकता है।

**17. What are Hypersonic Weapons? Highlight their significance and discuss the challenges in their adoption and use. (250 words) 15**

**हाइपरसोनिक हथियार क्या हैं? उनके महत्व को रेखांकित कीजिए तथा उनके अंगीकरण और उपयोग में आने वाली चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।**

**दृष्टिकोण:**

- हाइपरसोनिक हथियार प्रणालियों की व्याख्या करते हुए उत्तर प्रारंभ कीजिए।
- इस तकनीक के उपयोग के महत्व पर विस्तार से चर्चा कीजिए।
- हाइपरसोनिक हथियार प्रणालियों से जुड़े मुद्दों पर प्रकाश डालिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

हाइपरसोनिक हथियार वायु में ध्वनि की गति से 5 गुना या और अधिक तेज गति (5000 किमी प्रति घंटे से अधिक) से गमन करने वाले सक्षम हथियार होते हैं। हाइपरसोनिक हथियार दो मुख्य प्रकार के होते हैं- क्रूज मिसाइल और ग्लाइड व्हीकल। हाइपरसोनिक क्रूज मिसाइलें हाइपरसोनिक गति प्राप्त करने के लिए उच्च-गति के एयर-ब्रीदिंग स्कैमजेट इंजनों का उपयोग करती हैं, जबकि हाइपरसोनिक ग्लाइड मिसाइलों को अंतरिक्ष से एक रॉकेट के माध्यम से लॉन्च किया जाता है जिसके पश्चात ये अपने लक्ष्य की ओर एक अप्रत्याशित प्रक्षेपपथ पर ग्लाइड करती हैं।

**हाइपरसोनिक तकनीक का महत्व:**

- **तेज और लंबी दूरी की क्रूज मिसाइलें:** एक हाइपरसोनिक क्रूज मिसाइल किसी भी लड़ाकू विमान की तुलना में अधिक तीव्र गति से उड़ान भरती है। इसके कारण ये इन्हें बीच में रोके जाने की संभावना से पूर्व ही अपने लक्ष्य को पूर्णतः भेदने में सक्षम हो जाती हैं।
- **अननुमागणीयता (Undetectability):** ये मिसाइलें पारंपरिक बैलिस्टिक मिसाइलों की तुलना में कम ऊंचाई तक उड़ान भर सकती हैं। इसलिए, ये रडार से बच जाती हैं।
- **त्वरित प्रतिक्रिया मिसाइल:** हाइपरसोनिक मिसाइल एक "त्वरित प्रतिक्रिया मिसाइल" है जिसका उपयोग बाहरी वातावरण या आंतरिक वातावरण में आने वाली मिसाइलों को रोकने के लिए किया जा सकता है।

- **परिवर्तनशीलता (Maneuverability):** हाइपरसोनिक मिसाइल वायुमंडल के भीतर यात्रा करते हैं और अपनी यात्रा के मध्य ही गति परिवर्तन में सक्षम होते हैं वो भी उनकी उच्च गति के साथ। इस कारण इनका पता लगाना और अवरोधन अत्यंत कठिन होता है।
- **अन्य क्षेत्रों में भूमिका:** यह तकनीक भारत को काफी कम लागत पर उपग्रहों को अंतरिक्ष में लॉन्च करने में सहायता प्रदान कर सकती है। साथ ही, यह पुनः प्रयोज्य रॉकेटों के विकास एवं तैनाती की दिशा में भारत के अभियान के लिए आदर्श भी है।
- **भारत की मिसाइल रक्षा क्षमताओं को बढ़ावा:** भारत पहले से ही एकीकृत निर्देशित मिसाइल विकास कार्यक्रम के तहत पृथ्वी और अग्नि मिसाइलों, एंटी टैंक नाग और सतह से हवा में मार करने वाली आकाश सहित कूज तथा बैलिस्टिक मिसाइलों की एक श्रृंखला का विकास कर रहा है।

**इनके अंगीकरण और उपयोग में चुनौतियां:**

- इतनी उच्च गति पर, हाइपरसोनिक हथियार इनके निर्माणकर्ताओं के लिए कई चुनौतियां प्रस्तुत करते हैं जैसे अत्यधिक ऊष्मा का उत्पादन, सटीक स्थिति का निर्धारण और मिसाइलों के मार्ग में परिवर्तन आदि।
- हाइपरसोनिक कूज मिसाइल (HCM) और हाइपरसोनिक ग्लाइड व्हीकल (HGV) दोनों में गूढ़ प्रौद्योगिकियां शामिल हैं। उन्हें संचालित करने के लिए 'खुफिया, निगरानी, लक्ष्य अधिग्रहण और टोही' (ISTAR) जैसी विशेषताओं की भी आवश्यकता होगी।
- हाइपरसोनिक हथियार केवल कम ऊंचाई पर उड़ते हैं, उदाहरण के लिए, HGV 100-110 किमी ऊंचाई से ऊपर उड़ने में सक्षम नहीं हैं। इसके अतिरिक्त, HCM और भी कम ऊंचाई, लगभग 20-30 किमी की ऊंचाई पर उड़ान भरते हैं।
- हाइपरसोनिक हथियारों का उपयोग कब करना है, इसके लिए सिद्धांत निर्धारित नहीं किए गए हैं। इसके अतिरिक्त, इनके उपयोग के प्रभाव पर भी विचार नहीं किया गया है, जिससे उनकी प्रभावकारिता के बारे में अनेक प्रश्न उत्पन्न होते हैं।
- यह प्रतिस्पर्धी वैश्विक परिवेश में जारी परमाणु हथियारों के आधुनिकीकरण को प्रोत्साहन प्रदान करते हैं। उदाहरण के लिए, चीन और रूस हाइपरसोनिक ग्लाइड व्हीकल विकसित कर रहे हैं। साथ ही रूस द्वारा परमाणु-सशस्त्र, परमाणु ऊर्जा से संचालित अंडरवाटर व्हीकल विकसित किए जाने की भी संभावना है।

अमेरिका, रूस और चीन के पास सबसे उन्नत हाइपरसोनिक हथियार कार्यक्रम हैं। हालांकि, भारत भी अधिक पीछे नहीं है, इसने भी सतह से सतह तक शौर्य नामक सामरिक मिसाइल विकसित की है, जिसकी हाइपरसोनिक गति 7.5 Mach है। इसके अलावा, भारत और रूस द्वारा संयुक्त रूप से ब्रह्मोस 2 विकसित की जा रही है।

**18. What is catalysis? Highlight the characteristics of catalysts. Also, elaborate why catalytic reactions are important for human beings. (250 words) 15**

**उत्प्रेरण क्या है? उत्प्रेरकों की विशेषताओं पर प्रकाश डालिए। साथ ही, उदाहरण प्रस्तुत करते हुए समझाइए कि मानव के लिए उत्प्रेरकी अभिक्रियाएं क्यों महत्वपूर्ण हैं।**

**दृष्टिकोण:**

- उत्प्रेरण की अवधारणा को संक्षेप में समझाइए।
- इसकी विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।
- मनुष्य के लिए उत्प्रेरक अभिक्रियाओं का महत्व बताइए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

उत्प्रेरण को उत्प्रेरक और एक अभिक्रियक के बीच एक रासायनिक अभिक्रिया के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो रासायनिक मध्यवर्ती (एक अभिक्रियक के उत्पाद बनने के दौरान कोई रासायनिक पदार्थ) बनाते हैं। ये रासायनिक मध्यवर्ती, वांछित अंतिम उत्पाद बनाने के लिए एक-दूसरे के साथ या किसी अन्य अभिक्रियक के साथ अधिक आसानी से अभिक्रिया करने में सक्षम होते हैं।

**उत्प्रेरक की विशेषताएं:**

- अभिक्रिया के अंत में उत्प्रेरक का द्रव्यमान और उसकी रासायनिक संरचना अपरिवर्तित रहती है।
- उत्प्रेरक की एक छोटी मात्रा सामान्य रूप से लगभग असीमित अभिक्रियाओं को उत्प्रेरित करने के लिए पर्याप्त होती है।
- एक उत्प्रेरक अभिक्रिया शुरू नहीं कर सकता है, यह केवल अभिक्रिया की गति में परिवर्तन करता है।
- उत्प्रेरक सामान्यतः प्रकृति में विशिष्ट होते हैं। एक विशेष अभिक्रिया के लिए उपयोगी उत्प्रेरक, दूसरी अभिक्रिया को उत्प्रेरित करने में विफल रहता है।
- उत्प्रेरक साम्यावस्था की स्थिति को नहीं बदल सकते हैं। वे एक प्रतिवर्ती अभिक्रिया में अग्र और पश्च दोनों अभिक्रियाओं को समान रूप से उत्प्रेरित करते हैं और इस प्रकार साम्यावस्था स्थिरांक पर कोई प्रभाव नहीं डालते हैं।
- तापमान में परिवर्तन होने से उत्प्रेरित अभिक्रिया की दर बदल जाती है। तापमान बढ़ने से उत्प्रेरक की उत्प्रेरकी शक्ति में वृद्धि होती है लेकिन एक निश्चित तापमान के बाद इसकी शक्ति फिर से कम होने लगती है। इस प्रकार एक उत्प्रेरक का एक विशेष तापमान (अनुकूलतम तापमान) होता है जिस पर इसकी उत्प्रेरकी गतिविधि अधिकतम होती है।

विभिन्न क्षेत्रों में उत्प्रेरकी अभिक्रियाओं के उपयोग के कारण इनको मनुष्यों के लिए बहुत आवश्यक माना जाता है, जिनमें शामिल हैं:

- **आवश्यक जैविक प्रक्रियाएं:**
  - कार्बोनिक एनहाइड्रोज एंजाइम, रक्त और ऊतकों में कार्बोनिक अम्ल की सान्द्रता को विनियमित करके शरीर में pH को संतुलित रखने में सक्षम होता है।
  - सुक्रोज का फ्रुक्टोज व स्टार्च का माल्टोज में व्युत्क्रमण, यूरिया का अमोनिया और कार्बन डाइऑक्साइड में अपघटन, दूध का दही में रूपांतरण जैसी महत्वपूर्ण अभिक्रियाएं एंजाइमी उत्प्रेरण के माध्यम से की जाती हैं।
  - मटर जैसे फलीदार पौधों की जड़ की गांठों पर बैक्टीरिया में मौजूद नाइट्रोजन एंजाइम, वायुमंडलीय नाइट्रोजन के अमोनिया में रूपांतरण को उत्प्रेरित करता है।
- **उद्योगों में उपयोग:**
  - पेट्रोलियम परिष्करण, उत्प्रेरित क्रैकिंग (लंबी-शृंखला वाले हाइड्रोकार्बन को छोटे टुकड़ों में तोड़ना), नेफ्था रिफॉर्मिंग और स्टीम रिफॉर्मिंग (हाइड्रोकार्बन को संश्लिष्ट गैस में बदलना) के लिए उत्प्रेरक का अधिकतम उपयोग करता है।
  - ईंधन कोशिकाएं एनोडिक और कैथोडिक दोनों अभिक्रियाओं के लिए उत्प्रेरक पर निर्भर करती हैं।
  - भारी उद्योगों के साथ-साथ हेक अभिक्रिया (2010 नोबेल पुरस्कार) जैसी विशेष प्रक्रियाओं में उपयोग किए जाने वाले कई सूक्ष्म रसायन, जो बड़े पैमाने पर निषेधात्मक रूप से महंगे होते हैं, उत्प्रेरण के माध्यम से सस्ते में तैयार किए जाते हैं।
  - अमोनिया, नाइट्रिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल आदि सहित कुछ बड़े पैमाने के रसायन उत्प्रेरक ऑक्सीकरण के माध्यम से उत्पन्न होते हैं।
  - जिगलर-नाटा उत्प्रेरक का उपयोग पॉलीइथाइलीन जैसे सामान्य प्लास्टिक (या पॉलिमर) बनाने के लिए किया जाता है।
- **खाद्य प्रसंस्करण:** निकेल का उपयोग करके वसा का हाइड्रोजनीकरण (हाइड्रोजन गैस के साथ प्रतिक्रिया) उत्प्रेरण के सबसे आवश्यक अनुप्रयोगों में से एक है।
- **पर्यावरण:** उत्प्रेरक परिवर्तक सामान्यतः प्लैटिनम और रोडियम से बने होते हैं जो ऑटोमोबाइल निकास के कुछ हानिकारक उप-उत्पादों को तोड़ने में मदद करते हैं।

अब तक, उत्प्रेरण के क्षेत्र में खोजों के लिए रसायन विज्ञान में सात नोबेल पुरस्कार प्रदान किए जा चुके हैं। 21वीं सदी तक अधिकांश एनेंसियोसेलेक्टिव उत्प्रेरक या तो एंजाइम या धातु यौगिक थे। जबकि एंजाइमों को जैविक स्रोतों से प्राप्त करना होता है और ये एंजाइम ऊष्मा और विलायकों के साथ बेहतर तरीके से कार्य नहीं करते हैं, वही धातु उत्प्रेरक महंगे और कभी-कभी जहरीले होते हैं। इसलिए, जैविक उत्प्रेरकों की खोज एक पथप्रदर्शक सफलता है।

**19. Electric mobility offers solutions to the problems associated with climate change, growing fuel prices, and urban transportation issues. Discuss in the context of India. (250 words) 15**

**इलेक्ट्रिक मोबिलिटी जलवायु परिवर्तन, ईंधन की बढ़ती कीमतों और शहरी परिवहन के मुद्दों से जुड़ी समस्याओं का समाधान प्रदान करती है। भारत के संदर्भ में चर्चा कीजिए।**

**दृष्टिकोण:**

- ई-मोबिलिटी की अवधारणा को संक्षेप में समझाइए।
- जलवायु परिवर्तन, ईंधन की बढ़ती कीमतों और शहरी परिवहन से संबंधित समस्याओं का उल्लेख कीजिए।
- सुझाव दीजिए कि कैसे ई-मोबिलिटी इन समस्याओं का समाधान प्रस्तुत करती है।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

**इलेक्ट्रिक मोबिलिटी** एक प्रकार की गतिशीलता है जो पारंपरिक आंतरिक-दहन इंजन के बजाय **इलेक्ट्रिक मोटर** पर चलती है। पारंपरिक आंतरिक-दहन इंजन ईंधन और गैसों के मिश्रण को जलाकर विद्युत उत्पन्न करते हैं। कुछ इलेक्ट्रिक वाहनों (EVs) में लेड अम्ल या निकेल धातु हाइड्राइड बैटरी का उपयोग किया जाता है, जबकि आधुनिक वाहनों में लिथियम आयन बैटरी का उपयोग किया जाता है।

यह तर्क दिया जाता है कि इलेक्ट्रिक मोबिलिटी **भारत के सामने आने वाली विभिन्न समस्याओं का समाधान है, जैसे:**

- **जलवायु परिवर्तन:** इंडिया एनर्जी आउटलुक 2021 के अनुसार, बिजली और उद्योग क्षेत्रों के बाद परिवहन क्षेत्र भारत में कार्बन डाइऑक्साइड (ग्रीनहाउस गैस) का तीसरा सबसे बड़ा उत्सर्जक है। प्रति व्यक्ति CO<sub>2</sub> उत्सर्जन कम होने के बावजूद भारत CO<sub>2</sub> का तीसरा सबसे बड़ा वैश्विक उत्सर्जक है।
- **ईंधन की बढ़ती कीमतें:** भारत ने 2019-20 में अपनी तेल आवश्यकताओं का 85% से अधिक आयात किया और अपनी गैस मांग का 53% आयात किया। इस प्रकार, अंतर्राष्ट्रीय कच्चे तेल की कीमतों में उतार-चढ़ाव भारत में ईंधन की कीमतों को सीधे प्रभावित करता है। हाल ही में, ब्रेट कच्चे तेल की कीमत 100 डॉलर प्रति बैरल को पार कर गई, जो पिछले साल के लगभग 42.5 डॉलर प्रति बैरल से दोगुने से भी अधिक है।
- **शहरी परिवहन के मुद्दे:** शहरी आबादी को पारंपरिक वाहनों के कारण होने वाले **वायु प्रदूषण** के प्रभाव से सीधे तौर पर खतरा है। साथ ही, शहरी क्षेत्रों में **ध्वनि प्रदूषण** एक आम समस्या है।

**इन समस्याओं के लिए ई-वाहनों द्वारा दिए गए समाधान:**

- **ग्रीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन को कम करना:** पारंपरिक आंतरिक दहन इंजन वाले वाहनों से भारी मात्रा में GHG उत्सर्जित होता है। EVs में स्थानांतरित होने से GHG उत्सर्जन में कमी आएगी। पूर्ण इलेक्ट्रिक वाहनों में टेलपाइप उत्सर्जन शून्य होता है। हालांकि, यदि बिजली संयंत्रों में बिजली उत्पादन के दौरान होने वाले उत्सर्जन को भी ध्यान में रखा जाए, तब भी पेट्रोल या डीजल वाहन औसत EV की तुलना में लगभग 3 गुना अधिक कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जित करते हैं।
- **उच्च दक्षता:** इलेक्ट्रिक वाहन को गतिशील करने के लिए ग्रिड से प्राप्त विद्युत ऊर्जा का लगभग 60% रुपांतरित कर सकते हैं, जबकि पेट्रोल या डीजल कारें ईंधन में संगृहीत ऊर्जा का केवल 17%-21% रुपांतरित कर सकते हैं।
- **आयात निर्भरता में कमी करके:** ऊर्जा, पर्यावरण और जल परिपद (CEEW) के अनुसार, यदि 2030 तक नए वाहन बिक्री में लगभग 30% हिस्सेदारी EVs की हो जाए तो भारत अपने कच्चे तेल के आयात पर सालाना 14.1 अरब डॉलर से अधिक बचा सकता है।
- **कम ध्वनि प्रदूषण:** इलेक्ट्रिक वाहनों में लगभग मौन (शांत) कार्य क्षमता होती है क्योंकि इसमें वास्तव में कोई इंजन नहीं होता है। इसलिए ये खासकर शहरी क्षेत्रों में ध्वनि प्रदूषण को कम करता है।

इस संदर्भ में, EV बैटरी के घरेलू निर्माण, सब्सिडी के प्रावधान और चार्जिंग की अवसंरचना को तत्काल प्राथमिकता दी जानी चाहिए। हालांकि, EV के लिए ग्राहकों के बीच अग्रिम लागत और विश्वास की कमी है। इन मुद्दों को सभी हितधारकों के सम्मिलित प्रयासों के माध्यम से संबोधित करने की आवश्यकता है।



20. **Bring out the differences between 4G and 5G technology. Highlighting the potential of 5G, discuss the challenges in rolling out 5G technology in India. (250 words) 15**

**4G और 5G प्रौद्योगिकी के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए। 5G की संभाव्यता पर प्रकाश डालते हुए, भारत में 5G प्रौद्योगिकी के क्रियान्वयन के समक्ष आने वाली चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।**

**दृष्टिकोण:**

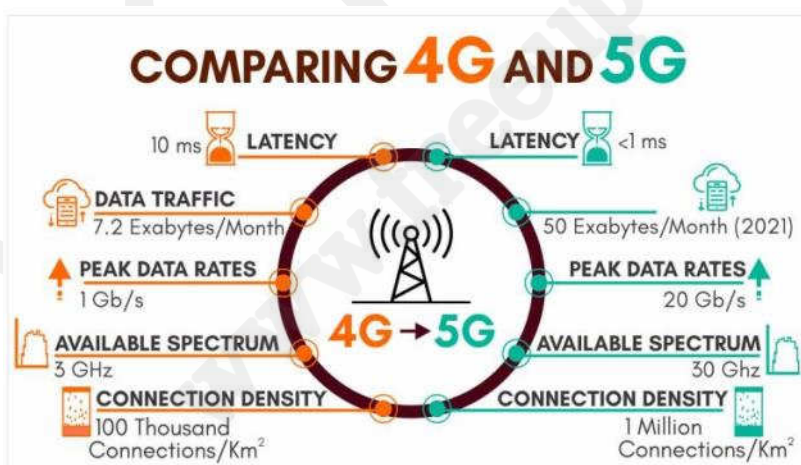
- 5G प्रौद्योगिकी के बारे में संक्षेप में लिखिए।
- 4G और 5G प्रौद्योगिकी के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए।
- 5G प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।
- भारत में 5G प्रौद्योगिकी के क्रियान्वयन के समक्ष आने वाली चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।
- तदनुसार निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

**उत्तर:**

5G या पांचवीं पीढ़ी, दीर्घकालिक विकास (Long Term Evolution: LTE) मोबाइल ब्रॉडबैंड नेटवर्क में प्रौद्योगिकी की अगली पीढ़ी है। 5G अल्ट्रा-लो लेटेंसी, वर्धित क्षमता और एकसमान अनुभव की अपनी विशेषताओं के साथ अंतिम उपभोक्ता के अनुभव को समृद्ध करेगा।

**4G और 5G के बीच अंतर:**

- **गति:** 5G, 20 गीगाबिट्स-प्रति-सेकंड सर्वोच्च डेटा दर और 100+ मेगाबिट-प्रति-सेकंड औसत डेटा दर तक गति प्रदान करेगा। 4G नेटवर्क से इसके लगभग 100 गुना तेज होने की संभावना है।
- **विलंबता (लेटेंसी):** यह समय की वह माप है जो सूचना के एक पैकेट को दो बिंदुओं के बीच यात्रा करने में लगता है। 4G नेटवर्क में वर्तमान में लेटेंसी लगभग 10-30 मिलीसेकंड है, जबकि 5G नेटवर्क में इसके लगभग 1 मिलीसेकंड होने की संभावना है।
- **क्षमता:** 5G व्यापक बैंडविड्थ और उन्नत एंटीना तकनीकों का लाभ उठाकर मौजूदा 4G प्रणाली की तुलना में क्षमता को चार गुना बढ़ाने में सक्षम होगा। इसके अलावा, यह यातायात क्षमता और नेटवर्क दक्षता में 100 गुना वृद्धि को समर्थित कर सकता है।
- **स्पेक्ट्रम समर्थन:** 5G सभी प्रकार के स्पेक्ट्रम (लाइसेंस प्राप्त, साझा, बिना लाइसेंस) और बैंड (निम्न, मध्य, उच्च) का समर्थन करके 4G की तुलना में बहुत अधिक नेटवर्क क्षमता प्रदान करेगा।



**5G के अनुप्रयोग:**

- **स्वचालित कार:** 5G, संबद्ध उपकरणों को डेटा प्रसंस्करण के लिए क्लाउड (cloud) पर भरोसा करने की अनुमति देगा जैसे कि स्वचालित कारें, जो क्लाउड-आधारित AI को वास्तविक समय में मार्ग-संबंधी निर्णय लेने के लिए 5G का उपयोग कर सकती हैं।

- **स्वास्थ्य सेवा:** हाल ही में वेस्ट मिडलैंड्स में रोगियों के घर पर एक परीक्षण किया गया जिसमें कोलोन कैप्सूल एंडोस्कोपी को रोगियों द्वारा एक गोली के आकार के कैमरे को निगलकर संभव बनाया गया। कैमरे से प्राप्त छवियों के अस्पताल में रीयल-टाइम संचरण को 5G द्वारा सुगम बनाया गया था।
  - इसके अलावा, एक आंतरिक डिफिब्रिलेटर्स स्वचालित रूप से आपातकाल कक्ष में हृदय विशेषज्ञ की एक टीम को आने वाले रोगी के लिए तैयार होने हेतु अलर्ट करता है। उपकरण द्वारा एकत्र किए गए डेटा का पूरे रिकॉर्ड के साथ प्रयोग किया गया था।
  - **कृषि:** 5G नेटवर्क **परिशुद्ध खेती (Precision Agriculture)** में रीढ़ की हड्डी के रूप में कार्य करेगा। सीधे खेतों में स्थित संवेदक से डेटा लेते हुए, किसान सटीक रूप से पहचान कर सकते हैं कि किन क्षेत्रों में पानी की आवश्यकता है, कोई बीमारी (पेड़-पौधों में) है या कीट प्रबंधन की जरूरत है।
  - **खनन उद्योग:** स्वीडन में, बोलिडेन ऐटिक खदान, खुदाई और विस्फोट के लिए 5G-सक्षम ऑटोमेशन का संचालन करती है। इससे उनके लागत में 1% की कमी आई है और उन्हें सालाना €2.5 मिलियन की बचत होती है।
  - **डेटाबेस संरक्षण:** एज कंप्यूटिंग के साथ 5G, डेटा भंडारण को उस जगह के करीब लाने में मदद करता है, जहां से यह उत्पन्न होता है। जैसा कि एक केंद्रीय डेटाबेस के विपरीत होता है। यह छवियों और वीडियो स्ट्रीम के उच्च आउटपुट को सक्षम करने में मदद करता है।
  - **ग्रामीण विभाजन को खत्म करना:** यह उन्नत मोबाइल ब्रॉडबैंड (eMBB) और फिक्स्ड वायरलेस एक्सेस (FWA) सेवाओं जैसे समाधानों के माध्यम से हाई-स्पीड ब्रॉडबैंड तक पहुंच को सक्षम करके डिजिटल विभाजन को खत्म करने में मदद करता है।
  - **IoT (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) की शक्ति का दोहन करने में मदद करता है:** 5G की कम लेटेंसी और उच्च नेटवर्क क्षमता की शक्ति ड्रोन, उद्योग स्वचालन आदि जैसे IoT विस्तार की बाधाओं को समाप्त करने में मदद करता है। यह यातायात नियंत्रण जैसे स्मार्ट सिटी अवसंरचना में भी मदद करता है।

अन्य वैश्विक कंपनियों की तरह, भारत ने भी 5G सेवाएं शुरू करने की योजना बनाई है, जिसका उद्देश्य बेहतर नेटवर्क गति और प्रौद्योगिकी की ताकत का लाभ उठाना है। लेकिन भारत को इस संबंध में कुछ चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है, जिनमें शामिल हैं:

- **व्यवहार्यता:** 5G प्रौद्योगिकी अभी शुरुआती चरण में है और वर्तमान में इसकी व्यवहार्यता पर शोध जारी है।
- **उच्च लागत:** भारत के कर्ज में डूबे संचालक अभी भी 4G की लागत कम रखने के दबाव में हैं। 5G के लिए अवसंरचना और प्रौद्योगिकी के विकास हेतु उच्च लागत की आवश्यकता है। 5G परिनियोजन में लंबी भुगतान अवधि के साथ भारी अग्रिम निवेश भी शामिल होगा।
- **उपकरणों की उपलब्धता:** मौजूदा उपकरणों में से कई 5G के साथ सक्षम नहीं होंगे और उन्हें अपने मूल संचार ढांचे में मूलभूत परिवर्तन की आवश्यकता होगी।
- **साइबर सुरक्षा और संबंधित खतरे:** Huawei और ZTE Corporation जैसे कुछ चीनी निगम 5G नेटवर्क के क्षेत्र में अधिक सशक्त हैं। वैश्विक डेटा तक उनकी पहुंच संभावित रूप से आर्थिक और सुरक्षा संबंधी खतरों को बढ़ा सकती है।

5G को भारत के लिए एक संभावित गेम चेंजर के रूप में देखा जाता है, जिसमें 2035 तक 1 ट्रिलियन US\$ से अधिक का आर्थिक प्रभाव पैदा करने की क्षमता है। सरकार को इसके विकास के लिए निश्चित उपाय करने चाहिए, जैसे कि 5G उपकरणों और हैंडसेटों के लिए 'मेक इन इंडिया' निर्माण, ब्रॉडबैंड विकास और गहन पैठ के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी, अनुसंधान एवं विकास के माध्यम से स्वदेशी प्रौद्योगिकी में उन्नति आदि।