

GENERAL STUDIES

CSE Prelims Test Series (PTS): 2025

29th December, 2024 | Test-18

Answer Key

1. (a)	21. (a)	41. (b)	61. (c)	81. (a)
2. (a)	22. (a)	42. (a)	62. (a)	82. (c)
3. (a)	23. (b)	43. (c)	63. (c)	83. (c)
4. (c)	24. (a)	44. (b)	64. (a)	84. (c)
5. (c)	25. (d)	45. (a)	65. (c)	85. (b)
6. (a)	26. (b)	46. (c)	66. (c)	86. (b)
7. (a)	27. (c)	47. (c)	67. (c)	87. (b)
8. (c)	28. (b)	48. (c)	68. (b)	88. (d)
9. (c)	29. (c)	49. (c)	69. (b)	89. (c)
10. (b)	30. (c)	50. (a)	70. (a)	90. (a)
11. (a)	31. (b)	51. (a)	71. (b)	91. (d)
12. (b)	32. (a)	52. (b)	72. (d)	92. (b)
13. (a)	33. (c)	53. (d)	73. (b)	93. (d)
14. (a)	34. (b)	54. (c)	74. (b)	94. (b)
15. (b)	35. (c)	55. (d)	75. (b)	95. (d)
16. (c)	36. (a)	56. (d)	76. (c)	96. (b)
17. (c)	37. (b)	57. (b)	77. (d)	97. (d)
18. (b)	38. (b)	58. (a)	78. (a)	98. (c)
19. (b)	39. (c)	59. (b)	79. (d)	99. (a)
20. (d)	40. (b)	60. (d)	80. (a)	100. (c)

DELHI CENTRE:

Vivekananda House: 6-B, Pusa Road, Metro Pillar no. 111, Near Karol Bagh Metro, New Delhi-110060 | Phone: 8081300200

Mukherjee Nagar: 1422, Main Mukherjee Nagar Road, Near Batra Cinema, New Delhi-110009 | Phone: 8081300200

BHOPAL CENTRE: Plot No. 46 Zone - 2, M.P Nagar, Bhopal - 462011 | Phone: 8827664612, 8081300200

JAIPUR CENTRE: Plot No. 6 & 7, 3rd Floor, Sree Gopal Nagar, Gopalpura Bypass, Jaipur - 302015 | Phone: 9358200511

PRAYAGRAJ CENTRE: 31/31 Sardar Patel Marg, Civil Lines, Prayagraj, Uttar Pradesh - 211001 | Phone: 9958857757

General Studies

Test - M1T18

Sectional Test:

Science & Technology and General Science +
Current Affairs (January 2024 - Till Date)

1. (a)

Statement 1 is correct: Somatic Cell Nuclear Transfer (SCNT) involves transferring the nucleus of a somatic cell into an egg cell from which the nucleus has been removed. This process creates a new cell with the somatic cell's nucleus and the enucleated egg cell's cytoplasm.

Statement 2 is correct: SCNT can be used for both therapeutic cloning (to create stem cells for medical purposes) and reproductive cloning (to produce a genetically identical organism).

Statement 3 is incorrect: SCNT does not directly modify the genetic material of the somatic cell. It uses the existing nucleus of the somatic cell to produce a clone without altering its genetic content.

2. (a)

Statement-I is correct: Gravitational waves transmit undistorted information about their origins as they propagate across the universe. This is because they are not significantly absorbed or scattered by matter, preserving the original signal from their source.

Statement-II is correct: Unlike electromagnetic waves, gravitational waves interact very weakly with matter. This weak interaction allows them to traverse vast cosmic distances without distortion, enabling accurate detection and study of events like black hole mergers and neutron star collisions.

Since the weak interaction of gravitational waves with matter is the reason for their ability to transmit undistorted information, **Statement-II is the correct explanation for Statement-I.**

3. (a)

Statement I is correct: Low Earth Orbit (LEO) satellites are used to collect less frequent but more detailed information. An orbit is defined as LEO when it is at any altitude between 100 - 1,240 miles (160km - 2,000km). There are several types of low earth orbits but the most common for earth and atmospheric science is the polar orbit.

Statement II is correct and provides the correct explanation for Statement I: Polar orbits can be synchronised to the sun so that the satellite crosses the equator at the same time of day during each orbit. This makes comparisons of changing conditions easier.

4 (c)

Statement 1 is correct: A microbial fuel cell (MFC) is a bio-electrochemical system that converts chemical energy to electrical energy through reactions catalyzed by microorganisms under anaerobic conditions. Microbial Fuel Cells (MFCs) have been aptly described as "**bioreactors that convert the energy in the chemical bonds of organic compounds into electrical energy through catalytic activity of microorganisms under anaerobic conditions**".

Statement 2 is correct: Microbial fuel cells (MFCs) have shown immense potential as a one-stop solution for three major sustainability issues confronting the world today—energy security, global warming and wastewater management. MFCs have applications in wastewater treatment as the microorganisms in the fuel cells can degrade organic pollutants in wastewater,

simultaneously producing electricity as a byproduct.

5. (c)

Statement 1 is correct: The **microwave** portion of the spectrum covers the range from approximately 1cm to 1m in wavelength. Because of their long wavelengths, compared to the visible and infrared, microwaves have special properties that are important for remote sensing. Longer wavelength microwave radiation can penetrate through cloud cover, haze, dust, and all but the heaviest rainfall, as the longer wavelengths are **not susceptible to atmospheric scattering, which affects shorter optical wavelengths**. This property **allows detection of microwave energy under almost all weather and environmental conditions** so that data can be collected **at any time**.

Statement 2 is not correct: Microwave sensors do not rely on thermal radiation emitted by objects; instead, they either passively detect naturally emitted microwaves (passive sensors) or actively transmit microwaves and analyze the reflected signals

Statement 3 is correct: RADAR (Radio Detection and Ranging) is an active microwave remote sensor that transmits microwave signals and detects the reflected signals to create images or gather data.

6. (a)

Statement 1 is correct: Neuromorphic Computing wants to make computers function as closely to the human brain as possible and mimicking that same complex neurological function, but on a chipset. With neuromorphic computing, the aim is to create a system similar to how neurons fire and interact in the human brain. Just as the human brain can learn on its own,

remember a vast amount of information, a neuromorphic chipset attempts to do the same.

Statement 2 is not correct: The adoption of **neuromorphic computing in IoT promises many benefits, ranging from enhanced processing power and energy efficiency to increased reliability and adaptability**. One of the most **significant advantages of neuromorphic computing is its energy efficiency**. By adopting an event-driven approach and utilizing components like memristors, neuromorphic systems minimize energy consumption while maximizing performance, making them ideal for power-constrained IoT environments.

7. (a)

Statement 1 is not correct: As of December 2024, there are two operational space stations in Earth's orbit: **International Space Station (ISS)** ISS has been continuously inhabited since November 2000 and serves as a microgravity and space environment research laboratory. **Tiangong Space Station** is Developed and operated by the China National Space Administration (CNSA). Tiangong (meaning "Heavenly Palace") became operational in 2023. It is China's first long-term space station and is intended to support a variety of scientific experiments and international collaborations.

Statement 2 is correct: The **international space station** is made of parts that were assembled in space by astronauts. **It includes laboratory modules from the United States, Russia, Japan and Europe.**

Statement 3 is not correct: The ISRO recently launched its **SpaDeX Mission**. SpaDeX mission is a cost-effective technology **demonstrator mission for the demonstration of in-space docking** using two small spacecraft launched by PSLV.

This technology is **essential for** India's space ambitions such as India on Moon, sample return from the Moon, the building and operation of **Bharatiya Antariksh Station (BAS)**, etc.

8. (c)

Statement 1 is correct: Shale gas refers to natural gas that is trapped within shale formations. **Shales are fine-grained sedimentary rocks that can be rich sources of petroleum and natural gas. Shale gas is trapped within the pores of this sedimentary rock.** Gas is normally stored through three ways in gas shales.

Statement 2 is correct: Shale gas is defined as a **nonconventional natural gas with methane as the main component**, which exists in an adsorbed or free state in the interlayers of shale beds rich in organic matter, arenaceous shales, and silty rocks.

Statement 3 is correct: Shale Gas can emerge as an important new source of energy in the country. India has several Shale formations which seem to hold Shale Gas and oil. **The Shale Gas formations are spread over several sedimentary basins such as Cambay, Gondwana, Krishna-Godavari and Cauvery on-land.**

9. (c)

Statement 1 is correct: Antimatter particles share the same mass as their matter counterparts, but qualities such as electric charge are opposite. The positively charged positron, for example, is the antiparticle to the negatively charged electron.

Statement 2 is not correct: The Big Bang should have created equal amounts of matter and antimatter in the early universe. But today, everything we see from the smallest life forms on Earth to the largest stellar objects is made almost entirely of matter. **Comparatively, there is not much antimatter to be found.** The

reason for this imbalance is still a major question in cosmology.

Statement 3 is correct: **Positron Emission Tomography (PET) is a medical imaging device that uses antimatter** to observe metabolic processes in the body, such as cancerous tumours.

10. (b)

Option (b) is correct: **Microsatellite, as related to genomics, refers to a short segment of DNA, usually one to six or more base pairs in length**, that is repeated multiple times in succession at a particular genomic location.

- These DNA sequences are typically non-coding. The number of repeated segments within a microsatellite sequence often varies among people, which makes them useful as polymorphic markers for studying inheritance patterns in families or for creating a DNA fingerprint from crime scene samples.
- Microsatellites are small pieces of DNA that repeat. They are usually only a few of the DNA base pair letters in size.
- **The combination of letters and the patterns in which they repeat can be unique between individuals, which is not unlike actual fingerprints.** These patterns can occur in families as well and be inherited from parent to child.

11. (a)

Statement 1 is correct: Gas hydrates are crystalline solids formed from water and gas, primarily methane. They are typically found in **marine sediments** under the seafloor and in **permafrost regions**, where the combination of low temperatures and high pressures allows them to form and remain stable.

Statement 2 not correct: Gas hydrates are stable only under specific conditions of

high pressure and low temperature, such as those found in deep ocean sediments or permafrost regions. At **sea-level pressures and temperatures**, gas hydrates are not stable and tend to dissociate into water and gas.

Statement 3 is correct: Gas hydrates can destabilize due to changes in pressure or temperature, potentially leading to **submarine landslides**. These landslides can displace large volumes of water, which may trigger **tsunamis**.

12. (b)

Context: CERN, the European Organization for Nuclear Research is pushing its plan to build the **Future Circular Collider, a next generation particle accelerator** that will dwarf the Large Hadron Collider.

Option (b) is the correct answer: Particle accelerators produce and accelerate beams of charged particles, such as electrons, protons and ions, of atomic and sub-atomic size. The large particle accelerators are used to make sub-nuclear particles collide at nearly the speed of light to explore fundamental physics and advance our knowledge of the origins of our universe. **FCC aims to achieve unprecedented collision energies of up to 100 tera-electronvolts (TeV)**, which is beyond the capability of LHC.

Option (a) is not correct: FCC is not designed for gravitational wave studies; it focuses on particle physics.

Option (c) is not correct: FCC will accommodate multiple collision types, including proton-proton and electron-positron, but it is not exclusive to electron-positron collisions or solely focused on dark energy/matter.

Option (d) is not correct: FCC is a separate, larger proposed collider and does not specifically use antimatter for collisions.

13. (a)

Statement 1 is correct: Mpox, previously known as monkeypox, is a viral illness caused by the monkeypox virus, a species of the genus *Orthopoxvirus*, the same family as the smallpox virus.

Statement 2 is not correct: Mpox can be transmitted through close contact with someone who has mpox, with contaminated materials, or with infected animals. During pregnancy, the virus may be passed to the fetus, or to the newborn during or after birth.

Statement 3 is not correct: There are vaccines for mpox. The World Health Organization (WHO) has announced the **MVA-BN vaccine as the first vaccine against mpox to be added to its prequalification list**. Vaccination should be considered along with other public health interventions.

14. (a)

All mycoplasma infections have one thing in common though. Unlike other bacteria, mycoplasma does not have cell walls. They are also very small compared to other bacteria. That's important because many antibiotics kill bacteria by weakening those walls. Since mycoplasma bacteria don't have them, some antibiotics, like penicillin, won't work against them. **Hence, both statements are correct and Statement-II is the correct explanation for Statement-I.**

15. (b)

Context: The **Polaris Dawn Mission** was launched recently by the SpaceX Falcon 9 rocket.

Statement 1 is not correct: The mission aims to attempt the world's first private spacewalk. This will **not** be the world's first spacewalk. The **first-ever spacewalk** was carried out on March 18, 1965, by the Soviet cosmonaut Alexei Leonov.

Statement 2 is not correct: SpaceX's Dragon capsule will **first aim to get a maximum of about 1,400 km** from Earth. That height means that the Polaris Dawn mission **will be well into the inner band of the Van Allen radiation belts** — regions in space that encircle the Earth and are highly radioactive — which begins at around 1,000 km altitude. The crew will use this opportunity to conduct research with the aim of better understanding the effects of spaceflight and space radiation on human health. **Subsequently, the capsule would drop to a lower orbit** for the rest of the mission, which includes a **spacewalk**.

Statement 3 is correct: During the mission, the crew will conduct **40 scientific experiments**. This **includes** trying to **obtain X-ray images without an X-ray machine** with the help of natural showers of radiation in space.

16. (c)

- **Gene doping is the use of substances or techniques to manipulate cells or genes in order to improve athletic performance.**
- Since the latter half of the 20th century, the manipulation of human genes has formed an important area of biomedical research, with much effort focused in particular on refining gene therapy for the treatment of diseases such as cystic fibrosis and anemia.
- In the early 21st century, however, members of the international sports community became concerned that athletes seeking to gain physical advantage in competition would abuse gene therapy and similar technologies.
- In 2003, although no athletes were known to have experimented with gene doping, the World Anti-Doping Agency, which regulates the use of substances in sports, added the

transfer of cells, DNA, or RNA and the use of all other gene-altering agents, biological or pharmacological, to its list of prohibited substances and methods.

17. (c)

All the forces we encounter in our daily lives come from just four fundamental types of interactions between subatomic particles.

Statements 2, 3 and 4 are correct: The four fundamental forces are as follows:

- **Gravity** is the force that everybody knows about, yet the one that most eludes modern physics. In Newtonian physics, gravity is the attraction between any two objects in the universe. The force's strength increases with the objects' mass and diminishes with the distance separating them.
- The **electromagnetic force**, like gravity, has infinite range but is a lot stronger. However, its net effects are often not felt because it can be both attractive and repulsive, which tend to cancel. This is the force, through interaction between electric charges, that makes television work and magnets stick, causes friction between bodies and tension in strings, and all of chemistry.
- The **weak force operates only up to distances of 10-18 m** – about one-thousandth the size of a proton. For reasons we don't understand, it acts only on particles that, if they are moving near the speed of light, spin counter-clockwise with respect to the direction of their momentum. As a result, this force would vanish in a universe in the mirror dimension: there, the same particles would spin clockwise relative to their momentum.
- The **strong force ranges over somewhat longer distances, around 10-15 m**. It keeps the nucleus of an atom bound

together, rather than flying apart, and sustains the nuclear fusion that powers the sun.

18. (b)

Option (b) is the correct answer: Edge Computing processes data near the source of generation (e.g., IoT devices or sensors), rather than sending it to centralized data centers. This approach reduces latency and bandwidth usage, making it ideal for real-time applications like autonomous vehicles and Internet of Things (IoT) devices.

19. (b)

Context: Presently, Uranium is the most widely used fuel in nuclear reactors at power plants. However, Thorium is believed to be the **fuel of the future**, owing to its various advantages.

Statement 1 is correct: Thorium is about more abundant in nature than uranium, making it a more readily available resource for nuclear fuel.

Statement 2 is correct: Thorium-fuelled reactors produce less long-lived nuclear waste than present-day uranium-fuelled reactors. Additionally, they significantly reduce the emission of greenhouse gases.

Statement 3 is not correct: Thorium as a fuel does not inherently lead to lower temperatures. Operating temperature of a nuclear reactor depends on the reactor design (e.g., molten salt reactors, pressurized heavy water reactors), not the type of nuclear fuel used (thorium or uranium). Safety of thorium reactors is not due to lower operating temperature, but due to other factors, such as the potential use of molten salt reactors or the reduced production of highly radioactive isotopes.

Statement 4 is correct: Thorium-232, the only naturally occurring isotope of thorium, is considered 'fertile' for fission.

This means that it needs a driver, such as uranium or plutonium, to trigger and maintain a chain reaction. Thorium has been proposed as a safer proliferation resistant fuel that can be also used to promote civil nuclear energy in countries without nuclear weapons.

20. (d)

Statements 1, 2, 3 and 4 are correct: Einstein's General Theory of Relativity predicted the following phenomena:

- **Gravitational lensing:** Massive objects bend the path of light passing near them due to the curvature of spacetime, a phenomenon observed in astrophysics (e.g., light bending around galaxies).
- **Gravitational redshift:** Light emitted from a strong gravitational field loses energy, increasing its wavelength and appearing redshifted.
- **Formation of black holes:** General relativity describes spacetime singularities, where gravity becomes so intense that nothing, not even light, can escape, leading to black holes.
- **Gravitational waves:** Accelerating massive objects, like merging black holes or neutron stars, generate ripples in spacetime, detected directly by observatories like LIGO and Virgo.

21. (a)

Option (a) is the correct answer: Lawson criterion outlines the **basic requirements to be met by fusion fuel to produce useful energy**. It defines the relationship between plasma density, temperature, and confinement time needed for sustainable fusion. It is used to determine if a **nuclear fusion reaction will produce more energy** than it loses to the environment.

22. (a)

- **About Quantum entanglement:** It is a phenomenon where two subatomic

particles remain deeply connected, even if separated by large distances.

- **Statement 1 is correct:** When two objects are “entangled”, there is no physical connection between them – but they are not truly separate either. Knowledge about the first object is enough to know what the second object is doing, even before looking at it. A change in one particle instantly influences the other, regardless of the distance between them.
- **Statement 2 is not correct:** Although Quantum Entanglement exhibits instantaneous correlations between particles, **it does not enable faster-than-light communication or violate the principles of relativity.**

23. (b)

Context: Off late, extrachromosomal DNA (ecDNA) is taking centre stage in the complex field of cancer biology.

Statement 1 is not correct: In normal human cells, the nucleus contains 23 pairs of chromosomes that enclose the DNA. There are some natural processes that can damage DNA. Cells can also make mistakes in the DNA when making copies of it to imbue in new cells. Such processes could cause a small part of the DNA to break away from the main chromosome and form a circular structure that floats freely inside the nucleus. This is ecDNA.

Statement 2 is correct: While chromosomal DNA is fixed within specific regions in the cell, ecDNA moves freely and can interact with other ecDNA to form hubs – concentrated zones where oncogenes are expressed more.

Statement 3 is correct: ecDNA is believed to play a role in cancer progression. It often carries oncogenes (genes that can lead to cancer) and contributes to rapid cell growth and therapy resistance.

24. (a)

Context: Recently, the Ministry of Agriculture and Farmers’ Welfare (MoA&FW) has asked the states to organise camps to ensure a faster generation of **Farmer ID**, also known as **Kisan Pehchan Patra**.

Option (a) is the correct answer: It is an **Aadhaar-linked unique digital identity** that is linked dynamically to the state’s land records, besides having information like demographics, crops sown and ownership details. The database created through the Farmer ID will be known as Farmer’s registry – one of the three registries under the Agri Stack component of the Centre’s Digital Agriculture Mission for the creation of digital public infrastructure in the farm sector.

25. (d)

Context: Recent incidents in **Telangana** have **renewed concerns about the smuggling of pangolins**, a scaly nocturnal mammal known for its huge demand in the international market.

Statement 1 is correct: **Eight species of pangolins are found on two continents.** **Four** species live in **Africa**, and the other **four** species are found in **Asia**.

Statement 2 is correct: Also called scaly anteaters because of their preferred diet, pangolins are the **most trafficked mammal in the world** – with demand primarily in Asia and in growing amounts in Africa – for their meat and scales. There is also demand in the United States for pangolin products, particularly for their leather to be used in boots, bags, and belts.

Statement 3 is correct: The **Indian pangolin**, scientifically called *Manis crassicaudata*, is one of eight such pangolin species available worldwide. It is **protected in the country under Schedule 1 of the Wildlife Protection Act, 1972** –

granting it the highest level of protection – and its international trade is banned under Appendix 1 of the Convention on International Trade in Endangered Species (CITES) of Wild Fauna and Flora.

26. (b)

Context: Union Budget 2024-24 has announced **comprehensive development of Vishnupad Temple Corridor and Mahabodhi Temple Corridor** will be supported, modelled on the successful Kashi Vishwanath Temple Corridor, to transform them into world class pilgrim and tourist destinations.

Statement 1 is correct: Vishnupad Temple is a temple dedicated to Lord Vishnu, located in **Gaya city of Bihar**.

Statement 2 is not correct: It was built in 1787 on the orders of **Queen Ahilyabai Holkar of Ahmadnagar**.

Statement 3 is correct: The temple is located on the banks of the **Falgu River**, which is also known as **Niranjana river**. Lord Buddha's first bath in the River Niranjana known in Pāli as Lilajan is the most striking event in his process of becoming Buddha. A river mentioned in Ramayana as Phalgu and latter classical Sanskrit literature has been often stated to be the same as Niranjana.

27. (c)

Context: Recently, the Supreme Court held that the NIA has the power to investigate offences "connected" to the main Scheduled Offence that is already under investigation – even if the connected offence was committed by a separate person who is not an accused in the Scheduled Offence.

Statement 1 is correct: The National Investigation Agency Act, 2008 (NIA Act) allows the agency to investigate certain Scheduled Offences upon the direction

of the Central Government. The **NIA Act includes a list or "Schedule" of laws** that contain offences that the NIA may investigate, including offences under:

1. The **Atomic Energy Act, 1962** (33 of 1962);
2. The Unlawful Activities (Prevention) Act, 1967 (37 of 1967);
3. The Anti-Hijacking Act, 1982 (65 of 1982);
4. The Suppression of Unlawful Acts against Safety of Civil Aviation Act, 1982 (66 of 1982);
5. The SAARC Convention (Suppression of Terrorism) Act, 1993 (36 of 1993);
6. The Suppression of Unlawful Acts Against Safety of Maritime Navigation and Fixed Platforms on Continental Shelf Act, 2002 (69 of 2002);
7. The Weapons of Mass Destruction and their Delivery Systems (Prohibition of Unlawful Activities) Act, 2005 (21 of 2005);
8. Offences under – (a) Chapter VI of the Indian Penal Code (45 of 1860) [sections 121 to 130 (both inclusive)]; (b) Sections 489-A to 489-E (both inclusive) of the Indian Penal Code (45 of 1860).

Statement 2 is not correct: As per the Act, save as otherwise provided in this Act, **nothing contained in this Act shall affect the powers of the State Government to investigate and prosecute any Scheduled Offence or other offences under any law for the time being in force.**

Statement 3 is correct: As per the NIA Act, **while investigating any offence** under this Act, the Agency, having regard to the gravity of the offence and other relevant factors, may – (a) if it is expedient to do so, request the State Government to associate itself with the investigation; or (b) **with the previous approval of the Central Government, transfer the case to**

the State Government for investigation and trial of the offence.

28. (b)

Statement 1 is not correct: The Global Alliance Against Hunger and Poverty has been **launched at the G20 Leaders' Summit held in Rio de Janeiro**. This initiative was championed by Brazil during its G20 presidency in 2024.

Statement 2 is correct: This initiative will serve as a **platform for connecting countries in need of assistance** with public policies targeted towards eradicating hunger and poverty, **with partners willing to offer expertise or financial support**.

Statement 3 is not correct: India is a **member** of Global Alliance Against Hunger and Poverty. Membership in the Alliance is open to governments, international organizations, knowledge institutions, development funds and banks, as well as philanthropic institutions.

29. (c)

Statement 1 is correct: The Suez Canal is a sea-level waterway running north-south across the Isthmus of Suez in Egypt to **connect the Mediterranean and the Red seas**. The canal separates the African continent from Asia, and it provides the shortest maritime route between Europe and the lands lying around the Indian and western Pacific oceans.

Statement 2 is correct: The **Suez Canal Authority (SCA)**, established on July 26th, 1956, is a public and an independent authority of a juristic personality. It has all the authorities needed for running the Canal without being limited by the laws and the systems of the government. The SCA manages, operates, uses, maintains and improves the Suez Canal. It is the **SCA, alone and exclusively, that issues and keeps in force the rules of navigation in**

the Canal and other rules and regulations that provide for a well and orderly run canal.

30. (c)

About Superconductivity: Superconductivity is the property of certain materials to conduct direct current (DC) electricity without energy loss when they are cooled below a critical temperature (referred to as T_c).

Statements 1, 2 and 3 are correct: Some of the prominent **applications of superconductivity** include:

- **Magnets for levitation, propulsion, and guidance of high-speed ground vehicles ("maglev"):** Superconducting magnets generate strong magnetic fields that allow trains to levitate and move with minimal friction.
- **High-efficiency power transmission lines:** Superconducting materials offer zero electrical resistance, significantly reducing energy loss during power transmission.
- As magnets in **Magnetic Resonance Imaging (MRI)**: Superconducting magnets are crucial for generating the strong, stable magnetic fields required for detailed imaging in MRI machines.

4 is not correct: Simulating artificial gravity in spacecraft: Artificial gravity is unrelated to superconductivity and instead involves rotational or other mechanical means to mimic gravitational effects.

31. (b)

The **Square Kilometer Array Observatory (SKAO) project** is an international scientific collaboration working to build the world's largest radio telescope.

The SKA telescopes aims to transform our understanding of the Universe, tackling some of the most fundamental scientific questions of our time. Its **science goals** are

broad and ambitious, **looking back into the history of the Universe** as far as the Cosmic Dawn, when the **very first stars and galaxies formed**, in order to seek answers to some of the biggest remaining mysteries in astrophysics.

32. (a)

Statement I is correct: "First Criticality" refers to the beginning of the regulated fission reaction i.e. start of a controlled and sustained nuclear fission reaction.

Statement II is correct and provides the correct explanation for Statement I: The condition involving fission of nuclear materials when the **number of neutrons produced equals or exceeds the nuclear containment**. During normal reactor operations, nuclear fuel sustains a fission chain reaction or criticality. A reactor achieves criticality (and is said to be critical) when each fission event releases a sufficient number of neutrons to sustain an ongoing series of reactions.

33. (c)

- **Radio Frequency Identification (RFID)** refers to a wireless system comprised of two components: tags and readers. The reader is a device that has one or more antennas that emit radio waves and receive signals back from the RFID tag.
- Prominent **applications of RFID** technology include:
 - It is used in healthcare to prevent the distribution of **counterfeit drugs and medical devices**.
 - **Automatic Train Protection Systems** such as KAVACH use RFID tags.
 - RFID technology is used for making **toll payments** directly while the vehicle is in motion.

Thus, 1, 2 and 4 are correct.

- **Sending encrypted messages over the internet:** RFID technology is used for

identification and tracking but is not designed for internet communication or encryption.

Thus, 3 is not correct.

34. (b)

Option (b) is the correct answer: **Network slicing** is the **partitioning of a single physical network infrastructure into multiple virtual networks**, each customized to support specific services or applications.

Network slicing is a concept within the realm of 5G networks that enables the creation of multiple virtual networks over a shared physical infrastructure. Each slice operates as an independent end-to-end network tailored to specific requirements such as latency, bandwidth, security, and reliability. This technology allows network operators to offer diverse services to various industries and applications, each with unique performance characteristics.

35. (c)

- **Context:** The Indore district administration recently issued an order banning begging in Indore. From January 1 2025, FIR will be lodged against people who give alms to beggars in Indore.
- The **Ministry of Social Justice and Empowerment** has launched an umbrella scheme "**SMILE - Support for Marginalized Individuals for Livelihood and Enterprise**", which includes two sub-schemes - 'Central Sector Scheme for Comprehensive Rehabilitation for Welfare of Transgender Persons' and 'Central Sector Scheme for Comprehensive Rehabilitation of persons engaged in the act of Begging'.
- This umbrella scheme covers several comprehensive measures

including **welfare measures for both transgender persons and persons who are engaged in the act of begging** with focus extensively on rehabilitation, provision of medical facilities, counseling, education, skill development, economic linkages etc with the support of State Governments/UTs/Local Urban Bodies, Voluntary Organizations, Community Based Organizations (CBOs) and institutions and others.

36. (a)

Both Statement I and Statement II are correct and Statement II provides the correct explanation for Statement I: **Saturated fats** are considered to be the 'unhealthy' type of fats. This is because they can **increase total cholesterol, including the more harmful, LDL cholesterol**. An increase in LDL cholesterol can increase the risk of blockages forming in arteries in the heart and elsewhere in the body.

37. (b)

The **World Meteorological Organisation (WMO)** has produced a **State of the Global Climate report** every year since 1993 to provide an annual summary and update of key climate indicators. These reports complement the more detailed, less frequent synthesis provided by the IPCC's Assessment Reports.

38. (b)

A digital arrest scam is an online scam that defrauds victims of their hard-earned money. In **digital arrest scam, perpetrators pose as law enforcement officials**, such as CBI agents, income tax officers, or customs agents, and initiate contact with victims via phone calls. Subsequently, they request that the victims switch to video communication through platforms like

WhatsApp and Skype. The scammers then threaten the victims with a digital arrest warrant, citing various reasons such as financial misconduct, tax evasion, or other legal violations.

39. (c)

Context: Recently, the **India State of Forest Report 2023** was released. It is 18th such report in the series.

Statement 1 is not correct: The ISFR is brought out by the Forest Survey of India (FSI) **on a biennial basis** since 1987.

Statement 2 is correct: As per the present assessment, the **total Forest and Tree cover** is 8,27,357sq km, which is **25.17 percent of the geographical area** of the country. The Forest Cover has an area of about 7,15,343sq km (21.76%), whereas the Tree Cover has an area of 1,12,014 sq km (3.41%).

Statement 3 is correct: **Area wise top three states having largest forest and tree cover** are **Madhya Pradesh** (85,724 sq km) followed by Arunachal Pradesh (67,083 sq km) and Maharashtra (65,383 sq km).

Statement 4 is correct: In terms of **percentage of forest cover with respect to total geographical area**, **Lakshadweep** (91.33 percent) has the highest forest cover followed by Mizoram (85.34 percent) and Andaman & Nicobar Island (81.62 percent).

40. (b)

- **Recent satellite imagery reveals a significant military buildup on Triton Island**, the closest landmass in the disputed Paracels archipelago to Vietnam.
- Satellite imagery suggests that the **Chinese military is reportedly constructing a new counter-stealth radar system** on a disputed reef in the South China Sea, which would greatly

enhance its surveillance capabilities in the area.

- Located in the Paracels — known as the Xisha Islands in China — Triton Island is effectively controlled by Beijing but is also claimed by Vietnam and Taiwan.

41. (b)

Statement 1 is not correct: A modern solid fuel rocket has a specific impulse of up to approximately 2500 N s kg⁻¹, whilst a good liquid fuel rocket can produce up to 4500 N s kg⁻¹. Thus, liquid rocket fuel generates higher thrust per unit of fuel compared to solid rocket fuels.

Statement 2 is correct: Liquid propellant engines are more complex than their solid propellant counterparts, however, they offer several advantages. By controlling the flow of propellant to the combustion chamber, the engine can be throttled, stopped, or restarted. This offers better thrust control during flight operations.

42. (a)

Statement 1 is correct: Gene silencing is a **regulatory pathway in cells that prevents the expression of certain genes**. Gene silencing can occur either at the transcriptional or the posttranscriptional stage.

Statement 2 is correct: Gene silencing is a relatively new treatment technique that makes use of the body's natural processes to control disease by **suppressing or 'silencing' specific genes that are associated with certain diseases**. In this context, 'silencing' means temporarily blocking a specific gene's message that would otherwise trigger an unwanted effect.

Statement 3 is not correct: RNA interference (RNAi) is a process through which double-stranded RNA induces the

activation of cellular pathways, leading to potent and selective silencing of genes with homology to the double strand. It **does not use CRISPR-Cas9 as the primary tool**.

43. (c)

Statement 1 and 2 are correct: Fusion reaction offers immense benefits over fission reaction. Apart from generating much more energy, **fusion produces no carbon emissions, the raw materials are in sufficient supply, produces much less radioactive waste compared to fission**, and is considered much safer.

Statement 3 is correct: The conditions required to start and maintain a fusion reaction make a fission-type accident or nuclear meltdown based on a chain reaction impossible. Nuclear fusion power plants will require out-of-this-world conditions — temperatures exceeding 100 million degrees Celsius to achieve high enough particle density for the reaction to take place. As **fusion reactions can only take place under such extreme conditions, a 'runaway' chain reaction is impossible**.

Statement 4 is correct: Fusion could generate **four times more energy per kilogram of fuel than fission** (used in nuclear power plants) and nearly four million times more energy than burning oil or coal.

44. (b)

Statement 1 is not correct: GM mosquitoes are mass-produced in a laboratory to carry two types of genes:

- A **self-limiting gene that prevents female mosquito offspring from surviving to adulthood**.
- A **fluorescent marker gene** that glows under a special red light. This allows researchers to identify GM mosquitoes in the wild.

Statement 2 is correct: GM mosquitoes produced in a lab lay eggs, which carry the self-limiting and fluorescent marker genes. Mosquito control professionals release GM mosquito eggs into an area. When the eggs hatch, they develop into adult mosquitoes. These mosquitoes mate with wild females. The genes are passed on to offspring. The expected result of using GM mosquitoes is that the numbers of *Ae. aegypti* mosquitoes in an area decreases.

45. (a)

Statement 1 is correct: A geomagnetic storm is a major disturbance of Earth's magnetosphere that occurs when there is a very efficient exchange of energy from the solar wind into the space environment surrounding Earth. These storms result from variations in the solar wind that produces major changes in the currents, plasmas, and fields in Earth's magnetosphere. The largest storms that result from these conditions are associated with solar coronal mass ejections (CMEs) where a billion tons or so of plasma from the sun, with its embedded magnetic field, arrives at Earth.

Statement 2 is not correct: Geomagnetic storms primarily affect high-latitude regions near the poles, not regions near the equator. This is because the Earth's magnetic field lines converge at the poles, making them more susceptible to disturbances.

46. (c)

Option (c) is the correct answer: Kessler Syndrome predicts an escalating space debris population that leads to an increased likelihood of collisions and further debris creation, resulting in a cascade of detrimental impacts.

47. (c)

Pair 1 is correctly matched: K-STAR stands for Korea Superconducting

Tokamak Advanced Research. Recently, the South Korean scientists have set a new world record using the Korea Superconducting Tokamak Advanced Research (KSTAR) device, an "artificial Sun" nuclear fusion reactor. The team generated plasma temperatures of 100 million degrees Celsius for 48 seconds during tests. This temperature is seven times that of the Sun's core, which is 15 million degrees Celsius.

Pair 2 is correctly matched: EAST stands for Experimental Advanced Superconducting Tokamak (EAST) of China.

Pair 3 is correctly matched: The JT-60SA, a six-story-high tokamak, is designed to contain and control plasma heated to a staggering 200 million degrees Celsius. This joint venture between the European Union and Japan serves as a precursor to the International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) currently under construction in France.

48. (c)

Statement I is correct: 5G can also operate on a new high-frequency spectrum -- millimeter wave (mmWave) -- which operates on wavelengths between 30 GHz and 300 GHz, compared to 4G LTE's wavelengths of under 6 GHz.

Statement II is not correct: A general rule for radiation is that the lower the frequency, i.e. the longer the wavelength, the further a signal can penetrate through solid objects or liquids such as sea water. This type of radiation can also travel further distances around the Earth than other types of radiation. Therefore, lower frequency radiation is the best to use for direct long distance communications (when satellites or long cables cannot be used).

49. (c)

Statement 1 is correct: Sickle Cell Anaemia is an inherited genetic disorder that affects

hemoglobin, the protein in red blood cells (RBCs) responsible for carrying oxygen.

Statement 2 is correct: With SCD, the hemoglobin forms into stiff rods within the red blood cells. This **changes the shape of the red blood cells**. The cells are supposed to be disc-shaped, but instead they are **crenate, or sickle, shaped**. SCD is **caused by a variant (change) in a gene** that has instructions for your body to make one part of the hemoglobin.

50. (a)

Statement 1 is correct: The Glycemic Index (GI) is a measure that indicates how quickly carbohydrate-containing foods raise blood glucose levels after consumption. Foods are ranked on a scale from 0 to 100, with higher values indicating faster glucose release.

Statement 2 is incorrect: Foods with a high Glycemic Index are not beneficial for controlling blood sugar levels in individuals with diabetes. Instead, low-GI foods are recommended, as they release glucose more slowly and help maintain steady blood sugar levels.

51. (a)

About minerals: The human body needs about twenty different minerals in order to function properly. These minerals are usually classified into two main categories: micro- and macro-minerals. This **classification is based on their required daily intake** rather than their relative importance or physiological functions.

Macrominerals are typically **needed at levels higher than 100 mg/day**. They include **calcium (Ca), phosphorus (P), magnesium (Mg), sulfur (S), sodium (Na) and potassium (K)**. Thus, **1 and 3 are correct**.

Microminerals are needed in amounts **lower than 100 mg/day**. They include

elements such as **iron (Fe), zinc (Zn), iodine (I), selenium (Se), manganese (Mn), chromium (Cr), copper (Cu), molybdenum (Mo), fluorine (F), boron (B), cobalt (Co), silicon (Si), aluminum (Al), arsenic (As), tin (Sn), lithium (Li) and nickel (Ni)**. Thus, **2 and 4 are not correct**.

52. (b)

About ultraviolet (UV) radiation: The sun is one of the strongest sources of UV radiation in our environment. **Solar emissions include visible light, heat and UV radiation**. The three types of **UV radiation are classified according to their wavelength**. They differ in their biological activity and the extent to which they can penetrate the skin. **The shorter the wavelength, the more harmful the UV radiation**.

Statement 1 is not correct: UVA has the **highest wavelength (315-400 nm)**. It can **penetrate into the deeper layers of the skin** and is responsible for **skin ageing, wrinkling, tanning** etc. It accounts for approximately 95 per cent of the UV radiation reaching the Earth's surface.

Statement 2 is correct: UVB has a wavelength of 280-315 nm. **During exposure to sunlight, the UVB photons enter the skin and induce the production of vitamin D**.

Statement 3 is correct: UVC has a wavelength of 100-280 nm. Because of having **short-wavelength**, it is the **most damaging type** of UV radiation. It is almost **completely absorbed by the Earth's atmosphere**.

53. (d)

About PM-JAY: It was launched in 2018 to provide comprehensive health coverage to the country's most vulnerable.

Statement 1 is correct: PM-JAY will provide a **health insurance cover of up to Rs. 5**

lakhs per family per year, for secondary and tertiary care hospitalization. Approximately 50 crore beneficiaries will be eligible for these benefits.

Statement 2 is correct: PM-JAY primarily targets the poor, deprived rural families and identified occupational category of urban workers' families as per the latest Socio-Economic Caste Census (SECC) data for **both rural and urban areas** as well as the active families under the RashtriyaSwasthyaBimaYojana (RSBY). Under PM-JAY, there is **no cap on family size, age or gender.**

Statement 3 is correct: PM-JAY is **fully funded by the Government** and **cost** of implementation is **shared between the Central and State Governments.**

Additional information: Ayushman Bharat is a progression towards promotive, preventive, curative, palliative and rehabilitative aspects of Universal Healthcare through **access of Health and Wellness Centers (HWCs) at the primary level** and provision of financial protection for accessing **curative care at the secondary and tertiary levels.**

54. (c)

Statement 1 is correct : Under Article 31C of the constitution, no law giving effect to the policy of the State towards securing the principles specified in clause (b) or clause (c) of article 39 shall be deemed to be void on the ground that it is inconsistent with, or takes away or abridges any of the rights conferred by article 14 [right to equality], article 19 [assorted rights including freedom of speech and freedom to practise any profession] or article 31 [right to property, repealed and replaced by Article 300 A in 1978].

Statement 2 is correct : If a law giving effect to the policy of the State towards securing the principles specified in clause

(b) or clause (c) of article 39 is made by a State Legislature, the rules of article 31C will not apply unless the law, after being sent to the President for approval, has received his consent.

55. (d)

Statement 1 is not correct: Desertification means the **degradation of land in arid, semi-arid and dry sub-humid areas.** It is a **gradual loss of soil productivity** – which makes raising of food grains and other crops impossible. When land degradation happens in drylands, it usually creates desert-like conditions. Desertification does not mean conversion of fertile land into a desert due to overuse of water resources or the growth of urban areas.

Statement 2 is correct: The 1994 United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD) is the **only legally binding international agreement linking environment and development to sustainable land management.** The Convention addresses the arid, semi-arid and dry sub-humid areas, known as the drylands, where some of the most vulnerable ecosystems and peoples can be found.

Statement 3 is correct: Land degradation **undermines biodiversity, soil fertility and food security.** The UNCCD's **Land Degradation Neutrality initiative** aims to halt and **reverse land degradation by 2030.**

56. (d)

- **Option (d) is the correct answer:** Blue Line is a line that **separates Lebanon and Israel since the 1970s.**
- Israel invaded Lebanon in the 1970s. UNIFIL (the United Nations Interim Force in Lebanon) was created by the UN Security Council in March 1978 following Israel's invasion.

- Israel withdrew from Lebanon in 2000. In the absence of an agreed border, the UN identified a 120km line of withdrawal known as the Blue Line. The **Blue Line is monitored and patrolled by the UNIFIL.**

57. (b)

About Renewable energy: It is the energy derived from natural sources that are replenished at a higher rate than they are consumed. Few sources of renewable energy include **Solar energy, Wind energy, Geothermal energy, Hydropower, Ocean energy, Bioenergy** etc.

Statement 1 is not correct: Out of India's total electricity generation capacity of 452.69 GW (as of October 2024), **renewable energy-based** electricity generation capacity stands at 203.18 GW. Thus it accounts for more than 46.3 percent of the country's total installed capacity, and not more than 50%.

Statement 2 is not correct: The installed generation capacity of **Solar power is the highest, at 92.12 GW.** Whereas the installed generation capacity of **Hydropower is 52 GW** (large hydro projects generate 46.93 GW and small hydro power projects add 5.07 GW).

Statement 3 is correct: India aims to reach a **non-fossil fuel energy capacity of 500 GW by 2030.** This would enable India to emerge as a global leader in renewable energy, thereby contributing to **environmental sustainability and energy security.**

58. (a)

About MUDRA: It stands for **Micro Units Development & Refinance Agency Ltd.** It is a **financial institution** set up by Government of India **under PMMY for development and refinancing of micro units enterprises.** PMMY aims to provide

financial inclusiveness and support to the marginalized and hitherto socio-economically neglected classes.

Statement 1 is correct: The **Pradhan Mantri MUDRA Yojana (PMMY)** was launched in 2015. It aims to **support income-generating activities in the non-corporate, non-farm small and micro enterprises** by providing loans to eligible beneficiaries.

Statement 2 is not correct: To strengthen support for aspiring entrepreneurs, the finance minister announced an **increase in the loan limit to ₹20 lakh** during the Union Budget 2024-25. Additionally, a new loan category, **Tarun Plus**, was also introduced. **Tarun Plus** is designed specifically for **those who have previously availed and successfully repaid loans under the Tarun category, allowing them to access funding between ₹10 lakh and ₹20 lakh.**

Statement 3 is not correct: Any **Indian Citizen** who has a business plan for a non-farm income generating activity such as manufacturing, processing, trading or service sector whose credit need is up to 10 lakh can approach either a Bank, MFI or NBFC for availing of MUDRA loans under PMMY. Thus, **loans under the PMMY scheme are not restricted to only women entrepreneurs.**

Additional information: Presently, MUDRA loans are offered in four categories namely, '**Shishu**', '**Kishore**' and '**Tarun**' and newly added category '**Tarun Plus**' which signifies the stage of growth or development and funding needs of the borrowers:-

- **Shishu:** covering loans upto **Rs. 50,000/-**
- **Kishore:** covering loans above **Rs. 50,000/-** and up to **Rs. 5 lakhs**

- **Tarun:** covering loans above **Rs. 5 lakh and up to Rs. 10 lakhs**
- **Tarun Plus:** **Rs. 10 lakh and up to Rs. 20 lakhs**

59. (b)

Option (b) is the correct answer: Quantum dots are particles that are a few nanometres wide. Their structure and atomic composition are the same as bulk materials. They can be synthesized from metals, carbon based materials, as well as semiconductors. Quantum dots exhibit unique optical and light emission properties due to their small physical size. In fact, the properties of quantum dots can be changed by changing their size. Quantum dots also provide superior color accuracy and brightness.

60. (d)

Option (d) is the correct answer: Indian scientists have recently developed the first ever low-pungent mustard that is pest and disease-resistant. It is based on CRISPR/Cas9 gene editing, while being non-GM and transgene free. The pungency of Mustard is due to Glucosinolates. **Glucosinolates are a group of sulphur and nitrogen-containing compounds contributing to the characteristic pungency of mustard.**

61. (c)

Option (c) is the correct answer: A lymphocyte is a type of white blood cell that circulates in blood is a part of the immune system. There are two main types of lymphocytes: B cells and T cells. The **B cells produce antibodies that are used to attack invading bacteria, viruses, and toxins.** The T cells destroy the body's own cells that have themselves been taken over by viruses or become cancerous.

62. (a)

Statement 1 is correct: The corona is the outermost layer of the Sun. The corona

is generally not visible. It cannot be seen with the naked eye except during a total solar eclipse, or with the use of a coronagraph.

Statement 2 is correct: The photosphere is the deepest layer of the Sun that can be observed directly.

Statement 3 is not correct: The chromosphere is a thin layer of plasma that is located above the photosphere. It lies between the corona (the Sun's upper atmosphere) and the Sun's visible surface (the photosphere).

Additional information: Core is the central region where nuclear reactions consume hydrogen to form helium. These reactions release the energy that ultimately leaves the surface as visible light.

63. (c)

About Chemical Weapons Convention: The Convention on the Prohibition of the Development, Production, Stockpiling and Use of Chemical Weapons and on their Destruction (the Chemical Weapons Convention or CWC) aims to eliminate an entire category of weapons of mass destruction by prohibiting the development, production, acquisition, stockpiling, retention, transfer or use of chemical weapons by States Parties.

Statement 1 is not correct: The Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons (OPCW) is the implementing body for the Chemical Weapons Convention, which entered into force in 1997. The OPCW, with its 193 Member States, oversees the global endeavour to permanently and verifiably eliminate chemical weapons.

Statement 2 is correct: A unique feature of the Convention is its incorporation of the 'challenge inspection', whereby any State Party in doubt about another State Party's compliance can request a surprise inspection. Under this procedure, States

Parties have committed themselves to the principle of **'any time, anywhere' inspections with no right of refusal.**

Statement 3 is correct: India is a **signatory and party to the CWC**, of the OPCW. India signed the treaty at Paris in 1993. Pursuant to provisions of the Convention, India enacted the Chemical Weapons Convention Act, 2000.

64. (a)

Option (a) is the correct answer:

- miRNAs are short, non-coding RNA molecules that regulate gene expression by binding to complementary sequences on mRNA, leading to mRNA degradation or inhibition of translation.
- Messenger RNA (mRNA): mRNAs are coding RNAs that serve as templates for protein synthesis during translation. They carry genetic information transcribed from DNA to the ribosome.

65. (c)

The correct order of the nuclear plants from north to south is represented by the code **2-1-3-4.**



- **Kakrapar** nuclear power plant lies in the state of **Gujarat.**

- **Tarapur** nuclear power plant lies in the state of **Maharashtra.**
- **Kaiga** nuclear power plant lies in the state of **Karnataka.**
- **Kudankulam** and **Kalpakkam** nuclear power plants lie in the state of **Tamil Nadu.**

66. (c)

Statement 1 is correct: Cardiac arrest occurs due to an electrical malfunction in the heart, disrupting its rhythm (arrhythmia) and causing a sudden loss of heart function, leading to the cessation of blood flow to the body. It is a medical emergency requiring immediate intervention.

Statement 2 is correct: A heart attack occurs when blood flow to a part of the heart muscle is blocked, often due to a blood clot in a coronary artery. This blockage can damage or destroy heart tissue, leading to long-term complications or death if untreated.

67. (c)

Statement 1 is correct: Compulsory licensing allows governments to authorize the use of a patented invention without the consent of the patent holder, typically to address public health emergencies or ensure access to essential goods.

Statement 2 is correct: Compulsory licensing is permitted under the **World Trade Organization's TRIPS Agreement** (Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights). Article 31 of the TRIPS Agreement outlines specific conditions under which compulsory licenses can be issued, such as ensuring adequate compensation to the patent holder and restricting the use to meet domestic needs.

68. (b)

Statements 1, 2 and 4 are correct: The following can be directly used as fuels for nuclear fusion:

- **Deuterium:** A stable isotope of hydrogen that is a primary fuel for nuclear fusion reactions.
- **Tritium:** A radioactive isotope of hydrogen used in combination with deuterium for efficient fusion reactions.
- **Helium-3:** A rare isotope of helium that can potentially be used as a fusion fuel in advanced fusion reactors.

Statement 3 is not correct: Lithium is not directly used as a fuel in nuclear fusion. However, it is used to breed tritium in fusion reactors through reactions with neutrons, playing a vital supportive role rather than serving as a direct fuel.

69. (b)

Option (b) is the correct answer: Biogas is an environmentally-friendly, renewable energy source produced by the breakdown of organic matter such as food scraps and animal waste. Raw biogas typically consists of methane (50–75%), carbon dioxide (25–50%), and smaller amounts of nitrogen (2–8%). Trace levels of hydrogen sulfide, ammonia, hydrogen, and various volatile organic compounds are also present in biogas depending on the feedstock.

70. (a)

Only Pair 1 is correctly matched: The correct pairs are as follows:

Reactor	Moderator used	Operated by
Pressurized Water Reactor	Light water	Nuclear Power Corporation of India Limited (NPCIL)
Fast Breeder Reactor	Does not use any moderator (as fast neutrons are used)	Bharatiya Nabhikiya Vidyut Nigam Ltd

Pressurized Heavy Water Reactor	Heavy water	Nuclear Power Corporation of India Limited (NPCIL)
---------------------------------	-------------	--

71. (b)

Statement 1 is not correct: Vande Bharat trains do not use magnetic levitation technology. They run on conventional railway tracks. It has faster acceleration and deceleration due to its lightweight design and regenerative braking system, but it does not use maglev technology.

Statement 2 is correct: Vande Bharat has an indigenously developed Anti Viral System.

Statement 3 is correct: Vande Bharata trains have Light-weight Lithium Chemistry Batteries (LiFePO₄) with advanced Battery Management System (BMS) used for 3 hr backup.

Statement 4 is not correct: Vande Bharata trains are India's first-ever indigenously designed and manufactured semi-high speed trains.

72. (d)

Statement 1 is not correct: In 2019, the Union government declared that Large Hydropower Projects will be redesignated as Renewable Energy source (earlier, only hydropower projects less than 25 MW were categorized as Renewable Energy).

Statement 2 is correct: A dam that creates a reservoir (or a dam that diverts water to a run-of-river hydropower plant) may obstruct fish migration. A dam and reservoir can also change natural water temperatures, water chemistry, river flow characteristics, and silt loads. All of these changes can affect the ecology and the physical characteristics of the river. These changes may have negative effects

on native plants and on animals in and around the river

73. (b)

Statements 1 and 3 are correct: Glucagon and insulin are hormones that the pancreas makes to help regulate your blood glucose (sugar) levels. Glucagon increases the blood sugar level and prevents it from dropping too low, whereas insulin, another hormone, decreases blood sugar levels.

Statement 2 is not correct: Thyroxine is not secreted by the pancreas; it is produced by the thyroid gland.

Statement 4 is not correct: Adrenaline is secreted by the pancreas; it is produced by the adrenal glands.

74. (b)

Statement 1 is correct: Proteins are polypeptides. They are linear chains of amino acids linked by peptide bonds as shown in Figure. **Each protein is a polymer of amino acids.** As there are 20 types of amino acids (e.g., alanine, cysteine, proline, tryptophan, lysine, etc.), a **protein is a heteropolymer** and not a homopolymer. A homopolymer has only one type of monomer repeating 'n' number of times. Hence, **dietary proteins are the source of essential amino acids.** Therefore, amino acids can be essential or non-essential. The latter are those which our body can make, while we get essential amino acids through our diet/food.

Statement 2 is correct: Proteins carry out many functions in living organisms, some transport nutrients across cell membranes, some fight infectious organisms, **some are hormones, some are enzymes. Almost all enzymes are proteins.** There are some nucleic acids that behave like enzymes. These are called ribozymes.

Protein	Functions
Collagen	Intercellular ground substance
Trypsin	Enzyme
Insulin	Hormone
Antibody	Fights infectious agents
Receptor	Sensory reception (smell, taste, hormone, etc.)
GLUT-4	Enables glucose transport into cells

TABLE: Some Proteins and their Functions

Statement 3 is not correct: Polysaccharides are long chains of sugars. They are threads (literally a cotton thread) containing different monosaccharides as building blocks. **For example, Cellulose is a polymeric polysaccharide consisting of only one type of monosaccharide i.e., glucose.** Cellulose is a homopolymer. Hence, **Cellulose is not a protein; rather, it is a polysaccharide.**

75. (b)

Metastasis refers to the spread of cancer cells from their original (primary) site to other parts of the body through the blood or lymphatic systems. These cells form secondary tumors in organs or tissues far from the primary tumor, significantly complicating treatment and prognosis.

76. (c)

Statement 1 is correct: CAR-T cell therapy involves engineering T cells to express a chimeric antigen receptor (CAR) that specifically targets a tumor antigen. By using CRISPR/Cas9, researchers can modify CAR-T cells to target multiple antigens, potentially increasing the effectiveness of the therapy against tumors that express heterogeneous antigens.

Statement 2 is correct: CRISPR/Cas9 can be used to precisely edit the genome of T cells to enhance the specificity of CAR-T

cells, reducing the likelihood of them binding to non-tumor cells.

Statement 3 is correct: CRISPR/Cas9 can be utilized to modify CAR-T cells or the tumor microenvironment in a way that suppresses these immune evasion pathways, enhancing the ability of the immune system to attack cancer cells

77. (d)

Statement 1 is correct: A household is considered deprived under National MPI if the household has unimproved or no sanitation facility or it is improved but shared with other households.

Statement 2 is correct: A household is considered deprived under National MPI if any school aged child is not attending school up to the age at which he/she would complete class eight.

Statement 3 is correct: A household is considered deprived under National MPI if any child or adolescent under 18 years of age has died in the household in the five-year period preceding the survey.

Statement 4 is not correct: Employment status is not directly included as an indicator in the MPI. The MPI focuses on deprivations in education, health, and standard of living, but not on employment.

78. (a)

Statement 1 is not correct: The registration of a geographical indication is **valid for a period of 10 years**.

Statement 2 is correct: A Geographical Indication is used to identify agricultural, **natural or manufactured goods that the product** originates from a definite geographical territory. The manufactured goods should be produced or processed or prepared in that territory. The product should have a special quality or reputation or other characteristics

Statement 3 is not correct: In December 1999, the Parliament had passed the Geographical Indications of Goods (Registration and Protection) Act, 1999. This Act seeks to provide for the registration and better protection of geographical indications relating to goods in India.

◦ The Act would be administered by the Controller General of Patents, Designs and TradeMarks- who is the Registrar of Geographical Indications. The Geographical Indications Registry would be located at Chennai.

79. (d)

Option d is correct: Biofoundries are specialized facilities designed to streamline the development of biological systems using high-throughput, automated technologies.

- They integrate various processes—such as DNA synthesis, gene editing, strain engineering, and metabolic pathway optimization—into a seamless workflow, enabling researchers to rapidly prototype and iterate biological constructs.
- Biofoundries provide an integrated infrastructure to enable the rapid design, construction, and testing of genetically reprogrammed organisms for biotechnology applications and research.
- Many biofoundries are being built and a **Global Biofoundry Alliance** has recently been established to coordinate activities worldwide.

80. (a)

Statement 1 is correct: Stem cells and their derivatives fall under definition of 'Drug' as per the Drugs and Cosmetics Act 1940, and are categorized as 'Investigational New Drug (IND)' or 'Investigational New Entity (INE)' when used for clinical application.

Statement 2 is not correct: Totipotent cells can form all the cell types in a body, plus the extraembryonic, or placental, cells. Embryonic cells within the first couple of cell divisions after fertilization are the only cells that are totipotent. Whereas, Pluripotent cells can give rise to all of the cell types that make up the body, but cannot form extra embryonic cells (like the placenta).

81. (a)

Statement 1 is correct: A jet engine requires atmospheric oxygen to combust fuel, while a rocket engine carries its own oxidizer, allowing it to function in environments without oxygen.

Statement 2 is correct: A jet engine operates only within the atmosphere as it relies on atmospheric oxygen. A rocket engine, however, can function in outer space as it is self-contained with both fuel and oxidizer.

Statement 3 is not correct: Ballistic missiles are rocket-propelled weapons that travel by momentum in a high, arcing trajectory after they have been launched into flight by a brief burst of power. On the other hand, Cruise missiles are powered continuously by air-breathing jet engines.

82. (c)

About Bitcoin: Bitcoin (BTC) is a cryptocurrency (a virtual currency) designed to act as money and a form of payment outside the control of any one person, group, or entity. This removes the need for trusted third-party involvement (e.g., a mint or bank) in financial transactions. Bitcoin was introduced to the public in 2008 by an anonymous developer or group of developers using the name Satoshi Nakamoto.

Statement 1 is correct: Bitcoin mining involves validating transactions and

adding them to the blockchain, a decentralized ledger. Miners solve complex mathematical puzzles to verify transactions, ensuring the security and integrity of the network.

Statement 2 is correct: The **Bitcoin halving** refers to an event that **takes place about every four years and reduces the block reward by 50%**. This lowers the supply of bitcoins entering the market, which increases scarcity and can act to raise its price if market conditions remain the same.

83. (c)

Option c is correct: Sun does not have sufficient mass to undergo a supernova explosion. **Stars which are 8 times or more massive than our Sun** end their lives through **supernova**. These massive stars either form neutron stars or black holes after the explosion.

84. (c)

Statement 1 is correct: India's first analogue space mission aims to simulate Martian and lunar conditions for testing habitat sustainability and life support systems. The place is chosen for its unique environment that **closely resembles Martian and lunar surfaces**, offering a natural laboratory for testing habitat sustainability, life support systems, and the human experience of isolation..

Statement 2 is correct: The **mission site is located in Ladakh**.

85. (b)

Pair 1 is correctly matched: Grey hydrogen is the most common form and is generated from **natural gas**, or methane, through a process called "steam reforming".

Pair 2 is correctly matched: Black or brown hydrogen uses black (bituminous) or brown (lignite) coal in the hydrogen-making process.

- **Black or brown hydrogen** is the **most environmentally damaging** as both the CO₂ and carbon monoxide generated during the process are not recaptured.

Pair 3 is not correctly matched: **Blue Hydrogen** is labelled blue whenever the carbon generated from **steam** reforming is captured and stored underground through industrial carbon capture and storage (CSS).

- Blue hydrogen is, therefore, sometimes referred to as carbon neutral as the emissions are not dispersed in the atmosphere

Pair 4 is not correctly matched: The **yellow hydrogen** is the term used for hydrogen made through **electrolysis of water** using solar power.

86. (b)

Option b is correct: DNA computing is a novel computational approach that uses the molecular properties of DNA, such as base pairing and enzymatic reactions, to store, retrieve, and process data. It can solve complex problems, such as optimization and combinatorial challenges.

Computing with DNA molecules has many advantages over conventional computing methods that utilize solid-state semiconductors.

- Though **DNA computing** performs individual operations slowly, it can **execute billions of operations simultaneously**. This is contrasted with the electronic digital computers where individual operations are very fast.
- The massive parallelism of DNA computing comes from the huge number of molecules which chemically interact in a small volume.

87. (b)

Statement 1 is not correct: Vaccine-derived polio is a condition that occurs when the weakened/attenuated strain of poliovirus used in the oral polio vaccine (OPV) mutates and regains the ability to cause paralysis.

Statement 2 is correct: VDPVs usually cause outbreaks in populations where vaccine coverage is low. People with certain immunodeficiency disorders can shed the virus for long periods of time, during which the virus can continue to change and can infect an unvaccinated person. Additionally, VDPV can also spread in regions with poor sanitation and hygiene.

Statement 3 is correct: Vaccine-derived polio is a rare condition.

88. (d)

Statement-I is not correct: Satellite-based internet services like Starlink do not primarily use geostationary orbits. Instead, they prefer low Earth orbits (LEO) for better latency and faster communication. Geostationary orbits, located at about 36,000 km above Earth, have higher latency due to the distance.

Statement-II is correct: A **geostationary satellite** is in an orbit that can only be achieved at an **altitude** very close to **35,786 km** (22,236 miles) and which keeps the satellite fixed over one longitude at the equator. The **satellite appears motionless at a fixed/particular position in the sky to ground observers**.

89. (c)

Pair 1 is correctly matched: Dengue is a mosquito-borne **viral infection** that is common in warm, tropical climates. Infection is caused by any one of four closely related dengue viruses (called serotypes) and these can lead to a wide

spectrum of symptoms, including some which are extremely mild (unnoticeable) to those that may require medical intervention and hospitalization. In severe cases, fatalities can occur. There is **no treatment** for the infection itself but the symptoms that a patient experiences can be managed.

Pair 2 is correctly matched: **Lymphatic filariasis** (LF), commonly known as **elephantiasis**, is a neglected tropical disease. Infection occurs when filarial **parasites** are transmitted to humans through mosquitoes. Infection is usually acquired in childhood and causes hidden damage to the lymphatic system.

Pair 3 is correctly matched: **Malaria** is a life-threatening disease caused by **parasites or protozoa** that are transmitted to people through the bites of infected female *Anopheles* mosquitoes. It is preventable and curable. There are 5 parasite species that cause malaria in humans, and 2 of these species – *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* – pose the greatest threat

Pair 4 is correctly matched: **Leprosy**, also known as **Hansen's disease**, is a chronic infectious disease caused by *Mycobacterium leprae*. The disease affects the skin, the peripheral nerves, mucosal surfaces of the upper respiratory tract and the eyes. Leprosy is known to occur at all ages ranging from early childhood to old age. Leprosy is curable and treatment during early stages can prevent disability.

○ **Leprosy is transmitted via droplets, from the nose and mouth**, during close and frequent contact with untreated cases

90. (a)

Context: In a groundbreaking step for India's biotechnology sector, Wockhardt Ltd, the Maharashtra-based pharmaceutical company has

reached scientific completion of the **first indigenously developed antibiotic Nafithromycin** (trade name Miquaf) against multi drug-resistant isolates.

Statement 1 is correct: The novel antibiotic is discovered and developed for the treatment of community-acquired bacterial pneumonia (CABP) in adults.

Statement 2 is not correct: Drug-resistant pneumonia is a condition responsible for over two million deaths globally each year. India, which bears **23 per cent** of the world's community pneumonia burden, faces challenges with existing treatments, including widespread resistance to drugs like azithromycin.

91. (d)

Option (d) is the correct answer: World Food Programme (WFP) is the UN's lead agency responsible for distributing food in response to emergency situations worldwide. WFP is headquartered in Rome. Whereas, the Food and Agriculture Organization focuses on long-term solutions to food insecurity and is less likely to be the frontline organization in a rapidly unfolding humanitarian emergency.

92. (c)

Statement 1 is correct: Bharat Ratna Awardees have the same rank as the Union Cabinet Minister in the Table of precedence.

Statement 2 is correct: Conventionally, the number of annual awards is restricted to a maximum of three in a particular year. But in 1999, it was awarded to four individuals. This convention was again broken in 2024.

Statement 3 is correct: Abdul Ghaffar Khan was the first non-Indian to be awarded Bharat Ratna in 1987.

93. (d)

- The **Central Pollution Control Board (CPCB)**, an statutory organisation, was constituted in September, 1974 under the **Water (Prevention and Control of Pollution) Act, 1974**.
- Further, CPCB was entrusted with the powers and functions under the **Air (Prevention and Control of Pollution) Act, 1981**.
- It serves as a field formation and also provides technical services to the Ministry of Environment and Forests of the provisions of the **Environment (Protection) Act, 1986**.
- Major Functions of the CPCB, as spelt out in the Water (Prevention and Control of Pollution) Act, 1974, and the Air (Prevention and Control of Pollution) Act, 1981,
 - To promote cleanliness of streams and wells in different areas of the States by prevention, control and abatement of water pollution.
 - To improve the quality of air and to prevent, control or abate air pollution in the country.

94. (b)

About Cell Wall: A cell wall is a layer of cellulose, which is a polymer of glucose with (β 1,4) glycosidic linkages.

Statement 1 is correct: The **plant cell wall** tends to be regarded mainly as a physical supporting and barrier structure.

Statement 2 is correct: The **Fungal cell wall** consists of several rigid layers, containing fibrils that are variably arranged. These fibrils maintain a characteristic cellular morphology, allowing interactions between fungi and the environment.

Statement 3 is not correct: Animals do not have cell walls.

Statement 4 is correct: The cell wall is a characteristic structural polymer that is found in virtually all bacteria.

95. (d)

Option d is correct 1-2-3-5-4

Installed GENERATION CAPACITY (FUELWISE) as per the Ministry of Power:

S.No.	Category	% of SHARE IN Total
1	Coal	49.1%
2	Solar	16.1%
3	Hydro	11.2%
4	Nuclear	1.6%
5	Oil & Gas	6%

96. (b)

Context: The Indian Army has received the first batch of Igla-S Man Portable Air Defence Systems (MANPADS) from Russia, part of a larger deal for 120 launchers and 400 missiles

Statement 1 is not correct: The Igla-S systems were contracted last year under the fourth tranche of Emergency Procurements (EP) and are being assembled by Adani Defence Systems And Technologies Limited (ADSTL) in India under technology transfer from Rosoboronexport, Russia. Under this, the Army contracted 48 Igla-S launchers, 100 missiles, 48 night sights and one missile testing station.

Statements 2 and 3 are correct: The Igla-S is a hand-held defence system that can be operated by an individual or crew. It is designed to bring down low-flying aircraft and can also identify and neutralise air targets such as cruise missiles and drones. It comprises the 9M342 missile, the 9P522 launching mechanism, the 9V866-2 mobile test station, and the 9F719-2 test set. These components work together to provide a comprehensive air defence solution.

97. (d)

Option d is correct: Aditya-L1 is India's first dedicated scientific mission to study the Sun. The satellite carries additional the following payloads:

- **VELC (Visible Emission Line Coronagraph):** Designed to study the solar corona and dynamics of coronal mass ejections. Developed by the **Indian Institute of Astrophysics**, Bengaluru, in collaboration with ISRO.
- **SUIT (Solar Ultra-violet Imaging Telescope):** Captures images of the Solar Photosphere and Chromosphere in near-ultraviolet (UV) and measures solar irradiance variations. Developed by the **Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics**, Pune, in collaboration with ISRO.
- **SoLEXS (Solar Low Energy X-ray Spectrometer) & HELIOS (High Energy L1 Orbiting X-ray Spectrometer):** Designed to study solar X-ray flares across a wide energy range. Both developed at the **U R Rao Satellite Centre**, Bengaluru.
- **ASPEX (Aditya Solar Wind Particle Experiment) & PAPA (Plasma Analyser Package for Aditya):** Designed to study solar wind and energetic ions, including their energy distribution.
- **MAG (Magnetometer):** Measures interplanetary magnetic fields at the L1 point. Developed at the **Laboratory for Electro Optics Systems**, Bengaluru.

98. (c)

Statement 1 is correct: Type 1 diabetes is caused by an autoimmune attack on the beta cells in the pancreas, leading to little or no insulin production. Whereas, Type 2 diabetes is characterized by the body's resistance to insulin, often combined with inadequate insulin production over time.

Statement 2 is correct: Type 1 diabetes can occur at any age. But it is **most often diagnosed in children**, adolescents, or

young adults. **Type 2** is more associated with **adults and lifestyle factors**.

99. (a)

Statement I & II are correct and Statement-II correctly explains Statement-I: Identical twins (also called **monozygotic twins**) result from the **fertilization of a single egg** by a single sperm, with the fertilized egg then splitting into two. Identical twins share the same genomes and are nearly **always the same sex**.

Additional Information: In contrast, **fraternal (dizygotic) twins** result from the **fertilization of two separate eggs** with **two different sperm** during the same pregnancy. Like most other siblings, fraternal twins share half of their genomes. **The sex of one fraternal twin has no relation to the sex of the other** and they may not have similar appearances.

100. (c)

Option (c) is correct: Chandrasekhar limit, in astrophysics, is the **maximum mass theoretically possible for a stable white dwarf star**.

This limiting value was named for the Indian-born astrophysicist **Subrahmanyan Chandrasekhar**, who formulated it in 1930.

- Using Albert Einstein's special theory of relativity and the principles of quantum physics, Chandrasekhar showed that it is impossible for a white dwarf star, which is supported solely by a degenerate gas of electrons, to be stable if its mass is greater than 1.44 times the mass of the Sun.
- All direct mass determinations of actual white dwarf stars have resulted in masses less than the Chandrasekhar limit. A star that ends its nuclear-burning lifetime with a mass greater than the Chandrasekhar limit must become either a neutron star or a black hole.

■■■■

GENERAL STUDIES

CSE Prelims Test Series (PTS): 2025

29th December, 2024 | Test-18

Answer Key

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|----------|
| 1. (a) | 21. (a) | 41. (b) | 61. (c) | 81. (a) |
| 2. (a) | 22. (a) | 42. (a) | 62. (a) | 82. (c) |
| 3. (a) | 23. (b) | 43. (c) | 63. (c) | 83. (c) |
| 4. (c) | 24. (a) | 44. (b) | 64. (a) | 84. (c) |
| 5. (c) | 25. (d) | 45. (a) | 65. (c) | 85. (b) |
| 6. (a) | 26. (b) | 46. (c) | 66. (c) | 86. (b) |
| 7. (a) | 27. (c) | 47. (c) | 67. (c) | 87. (b) |
| 8. (c) | 28. (b) | 48. (c) | 68. (b) | 88. (d) |
| 9. (c) | 29. (c) | 49. (c) | 69. (b) | 89. (c) |
| 10. (b) | 30. (c) | 50. (a) | 70. (a) | 90. (a) |
| 11. (a) | 31. (b) | 51. (a) | 71. (b) | 91. (d) |
| 12. (b) | 32. (a) | 52. (b) | 72. (d) | 92. (b) |
| 13. (a) | 33. (c) | 53. (d) | 73. (b) | 93. (d) |
| 14. (a) | 34. (b) | 54. (c) | 74. (b) | 94. (b) |
| 15. (b) | 35. (c) | 55. (d) | 75. (b) | 95. (d) |
| 16. (c) | 36. (a) | 56. (d) | 76. (c) | 96. (b) |
| 17. (c) | 37. (b) | 57. (b) | 77. (d) | 97. (d) |
| 18. (b) | 38. (b) | 58. (a) | 78. (a) | 98. (c) |
| 19. (b) | 39. (c) | 59. (b) | 79. (d) | 99. (a) |
| 20. (d) | 40. (b) | 60. (d) | 80. (a) | 100. (c) |

DELHI CENTRE:

Vivekananda House: 6-B, Pusa Road, Metro Pillar no. 111, Near Karol Bagh Metro, New Delhi-110060 | Phone: 8081300200

Mukherjee Nagar: 1422, Main Mukherjee Nagar Road, Near Batra Cinema, New Delhi-110009 | Phone: 8081300200

BHOPAL CENTRE: Plot No. 46 Zone - 2, M.P Nagar, Bhopal - 462011 | Phone: 8827664612, 8081300200

JAIPUR CENTRE: Plot No. 6 & 7, 3rd Floor, Sree Gopal Nagar, Gopalpura Bypass, Jaipur - 302015 | Phone: 9358200511

PRAYAGRAJ CENTRE: 31/31 Sardar Patel Marg, Civil Lines, Prayagraj, Uttar Pradesh - 211001 | Phone: 9958857757

1. (a)

- **कथन 1 सही है:** सोमैटिक सेल न्यूक्लियर ट्रांसफर (SCNT) में कायिक कोशिका के केंद्रक को एक अंडाणु कोशिका में स्थानांतरित किया जाता है, जिसमें से केंद्रक को हटा दिया जाता है। यह प्रक्रिया कायिक कोशिका के केंद्रक और एनुक्लिएटेड अंडाणु कोशिका के कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) के साथ एक नई कोशिका बनाती है।
- **कथन 2 सही है:** SCNT का उपयोग चिकित्सीय क्लोनिंग (चिकित्सीय उद्देश्यों के लिए स्टेम सेल बनाने के लिए) और प्रजनन क्लोनिंग (आनुवंशिक रूप से समान जीव उत्पन्न करने हेतु), दोनों के लिए किया जा सकता है।
- **कथन 3 सही नहीं है:** SCNT प्रत्यक्षतः कायिक कोशिका की आनुवंशिक सामग्री को संशोधित नहीं करता है। यह कायिक कोशिका के मौजूदा नाभिक का उपयोग करके इसकी आनुवंशिक सामग्री को संशोधित किए बिना क्लोन उत्पन्न करता है।

2. (a)

- **कथन-I सही है:** गुरुत्वाकर्षण तरंगें ब्रह्मांड में यात्रा करते समय बिना विकृत हुए अपनी उत्पत्ति के बारे में जानकारी प्रेषित करती हैं। ऐसा इसलिए है क्योंकि वे पदार्थ द्वारा महत्वपूर्ण रूप से अवशोषित या प्रकीर्णित नहीं होती हैं और अपने स्रोत से मूल संकेत को संरक्षित रखती हैं।
- **कथन-II सही है:** विद्युत चुम्बकीय तरंगों के विपरीत, गुरुत्वाकर्षण तरंगें पदार्थ के साथ बहुत कम अंतःक्रिया करती हैं। यह कम अंतःक्रिया उन्हें बिना किसी विकृति के विशाल ब्रह्मांडीय दूरी तय करने में मदद करती है। इससे ब्लैक होल विलय और न्यूट्रॉन स्टार के टकराव जैसी घटनाओं का सटीक पता लगाना और अध्ययन करना संभव हो जाता है।
- चूँकि पदार्थ के साथ गुरुत्वाकर्षण तरंगों की कम अंतःक्रिया ही उनकी अविकृत जानकारी संचारित करने की क्षमता का मूल कारण है, इसलिए कथन-II, कथन-I की सही व्याख्या है।

3. (a)

- **कथन-I सही है:** निम्न भू-कक्षा (LEO) उपग्रहों का उपयोग कम बार-बार (Less Frequent), लेकिन अधिक विस्तृत जानकारी एकत्र करने के लिए किया जाता है। जब किसी कक्षा की ऊँचाई 100 - 1,240 मील (160 किमी - 2,000 किमी) के बीच होती है, तो उसे LEO के रूप में परिभाषित किया जाता है। वैसे तो, निम्न भू-कक्षाएँ कई प्रकार की होती हैं, लेकिन पृथ्वी और वायुमंडलीय विज्ञान के लिए 'ध्रुवीय कक्षा' सबसे सामान्य निम्न भू-कक्षा है।
- **कथन-II सही है और कथन-I की सही व्याख्या है:** ध्रुवीय कक्षाओं को सूर्य के साथ समकालिक/तुल्यकालिक किया जा सकता है, ताकि उपग्रह प्रत्येक परिक्रमा के दौरान दिन के एक ही समय पर भूमध्य रेखा को पार कर सके।

4. (c)

कथन 1 सही है: एक माइक्रोबियल ईंधन सेल (MFC) एक जैव-विद्युत रासायनिक प्रणाली है, जो अवायवीय परिस्थितियों में सूक्ष्मजीवों द्वारा उत्प्रेरित अभिक्रियाओं के माध्यम से रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती है। माइक्रोबियल ईंधन सेल (MFC) को उपयुक्त रूप से "बायोरिएक्टर के रूप में वर्णित किया जाता है, जो अवायवीय परिस्थितियों में सूक्ष्मजीवों की उत्प्रेरक गतिविधि के माध्यम से कार्बनिक यौगिकों के रासायनिक बंधों की ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं"।

कथन 2 सही है: माइक्रोबियल ईंधन सेल (MFC) ने आज विश्व के समक्ष मौजूद 3 प्रमुख स्थिरता मुद्दों – ऊर्जा सुरक्षा, ग्लोबल वार्मिंग और अपशिष्ट जल प्रबंधन – के लिए वन-स्टॉप समाधान के रूप में अपार संभावनाएँ पेश की हैं। MFC का उपयोग अपशिष्ट जल उपचार में किया जाता है क्योंकि ईंधन सेलों में मौजूद सूक्ष्मजीव अपशिष्ट जल के कार्बनिक प्रदूषकों को नष्ट कर सकते हैं। साथ ही, उपोत्पाद के रूप में विद्युत उत्पादन भी कर सकते हैं।

5. (c)

- **कथन 1 सही है:** स्पेक्ट्रम का माइक्रोवेव भाग तरंगदैर्घ्य में लगभग 1 सेमी से 1 मीटर तक की परास को कवर करता है। दृश्यमान और अवरक्त तरंगों की तुलना में उनकी तरंगदैर्घ्य लंबी होती है। अतः माइक्रोवेव में विशेष गुण होते हैं, जो रिमोट सेंसिंग के लिए महत्वपूर्ण हैं। दीर्घ तरंगदैर्घ्य वाले माइक्रोवेव विकिरण बादल आवरण, धुंध, धूल और सबसे भारी वर्षा को छोड़कर सभी को भेद सकते हैं, क्योंकि दीर्घ तरंगदैर्घ्य वायुमंडलीय बिखराव के लिए अतिसंवेदनशील नहीं होती हैं, जो लघु ऑप्टिकल तरंगदैर्घ्य को प्रभावित करती है। यह गुण लगभग सभी मौसम और पर्यावरणीय परिस्थितियों में माइक्रोवेव ऊर्जा का पता लगाने में मदद करता है, ताकि किसी भी समय डेटा एकत्र किया जा सके।
- **कथन 2 सही नहीं है:** माइक्रोवेव सेंसर वस्तुओं द्वारा उत्सर्जित तापीय विकिरण पर निर्भर नहीं करते हैं। इसके बजाय, वे या तो स्वाभाविक रूप से उत्सर्जित माइक्रोवेव (निष्क्रिय सेंसर) का निष्क्रिय रूप से पता लगाते हैं या सक्रिय रूप से माइक्रोवेव संचारित करते हैं और परावर्तित संकेतों का विश्लेषण करते हैं।
- **कथन 3 सही है:** राडार (रेडियो डिटेक्शन एंड रेंजिंग) एक सक्रिय माइक्रोवेव रिमोट सेंसर है, जो माइक्रोवेव संकेतों को प्रसारित करता है और छवियों का प्रग्रहण करने या डेटा एकत्र करने के लिए परावर्तित संकेतों का पता लगाता है।

6. (a)

- **कथन 1 सही है:** न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग का उद्देश्य कंप्यूटरों को यथासंभव मानव मस्तिष्क के समान कार्य करने योग्य बनाना है तथा चिपसेट पर उसी जटिल तंत्रिका-तंत्रीय कार्य की नकल करना है। न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग का उद्देश्य एक ऐसी प्रणाली विकसित करना है, जो मानव मस्तिष्क में न्यूरॉन्स के सक्रिय होने और अंतःक्रिया करने के तरीके के समान हो। जिस तरह मानव मस्तिष्क अपने आप सीख सकता है, बहुत सारी जानकारी याद रख सकता है, न्यूरोमॉर्फिक चिपसेट भी ऐसा ही करने का प्रयास करता है।
- **कथन 2 सही नहीं है:** IoT में न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग को अपनाने से कई लाभ होने का वादा किया गया है, जिसमें संवर्द्धित प्रसंस्करण शक्ति और ऊर्जा दक्षता से लेकर विश्वसनीयता व अनुकूलनशीलता में वृद्धि शामिल है। न्यूरोमॉर्फिक कंप्यूटिंग के सबसे महत्वपूर्ण लाभों में से एक इसकी ऊर्जा दक्षता है। घटना-संचालित दृष्टिकोण को अपनाकर और मेमरिस्टर (Memristor) जैसे घटकों का उपयोग करके,

न्यूरोमॉर्फिक प्रणालियां ऊर्जा की खपत को न्यूनतम करती हैं और प्रदर्शन को अधिकतम करती हैं, जिससे वे शक्ति-बाधित IoT वातावरण के लिए आदर्श बन जाती हैं।

7. (a)

- **कथन 1 सही नहीं है:** दिसंबर 2024 तक, पृथ्वी की कक्षा में दो क्रियाशील अंतरिक्ष स्टेशन हैं। इनमें पहला, अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (ISS) है, जो नवंबर 2000 से लगातार बना हुआ है। यह एक माइक्रोग्रैविटी और अंतरिक्ष पर्यावरण अनुसंधान प्रयोगशाला के रूप में कार्य करता है। दूसरा, 'तियांगोंग अंतरिक्ष स्टेशन' चीन के राष्ट्रीय अंतरिक्ष प्रशासन (CNSA) द्वारा विकसित और संचालित किया जा रहा है। तियांगोंग (जिसका अर्थ है- "स्वर्गीय महल") वर्ष 2023 में चालू हो गया था। यह चीन का पहला दीर्घकालिक अंतरिक्ष स्टेशन है। इसका उद्देश्य विभिन्न वैज्ञानिक प्रयोगों और अंतर्राष्ट्रीय सहयोगों का समर्थन करना है।
- **कथन 2 सही है:** 'अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन' अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा अंतरिक्ष में ही बनाए गए घटकों से बना है। इसमें संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस, जापान और यूरोप के प्रयोगशाला मॉड्यूल शामिल हैं।
- **कथन 3 सही नहीं है:** इसरो ने हाल ही में अपना स्पैडेक्स मिशन लॉन्च किया है। स्पैडेक्स मिशन, PSLV द्वारा प्रक्षेपित दो छोटे अंतरिक्ष यानों का उपयोग करके अंतरिक्ष में डॉकिंग प्रदर्शन के लिए एक 'लागत प्रभावी प्रौद्योगिकी प्रदर्शन मिशन' है। यह तकनीक भारत की अंतरिक्ष महत्वाकांक्षाओं, जैसे- चंद्रमा पर भारत, चंद्रमा से नमूना वापसी, भारतीय अंतरिक्ष स्टेशन (BAS) का निर्माण और संचालन आदि के लिए आवश्यक है।

8. (c)

- **कथन 1 सही है:** शेल गैस प्राकृतिक गैस का एक प्रकार है, जो शैल संरचनाओं में आबद्ध होती है। शैल्स सूक्ष्मकणिक अवसादी चट्टानें हैं, जो पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस के समृद्ध स्रोत हो सकती हैं। शेल गैस अवसादी चट्टानों के छिद्रों में संगृहीत रहती है। गैस शैल्स में गैस को सामान्यतः तीन तरीकों से संगृहीत किया जाता है।
- **कथन 2 सही है:** शेल गैस को एक अपरंपरागत प्राकृतिक गैस के रूप में परिभाषित किया जाता है। इसका मुख्य घटक 'मीथेन' होता है। यह कार्बनिक पदार्थों, बलुआ चट्टानों और गादयुक्त चट्टानों से समृद्ध शैल संस्तरों की अंतर-परतों में अधिशोषित या मुक्त अवस्था में मौजूद होती है।
- **कथन 3 सही है:** शेल गैस देश में ऊर्जा के एक महत्वपूर्ण नए स्रोत के रूप में उभर सकती है। भारत में कई शैल संरचनाओं में शेल गैस और तेल मौजूद हैं। शेल गैस संरचनाएँ कई अवसादी बेसिनों, जैसे- कैम्बे, गोंडवाना, कृष्णा-गोदावरी और कावेरी में विस्तृत हैं।

9. (c)

- **कथन 1 सही है:** एंटीमैटर (प्रतिपदार्थ) कण अपने पदार्थ समकक्षों के समान द्रव्यमान साझा करते हैं, लेकिन इनके विद्युत आवेश जैसे गुण विपरीत होते हैं। उदाहरण के लिए, धनात्मक आवेशित पॉज़िट्रॉन, ऋणात्मक आवेशित इलेक्ट्रॉन का प्रतिकण है।
- **कथन 2 सही नहीं है:** बिग बैंग ने आरंभिक ब्रह्मांड में समान मात्रा में पदार्थ और प्रतिपदार्थ का निर्माण किया होगा। लेकिन आज, पृथ्वी पर सबसे छोटे जीवों से लेकर सबसे बड़ी तारकीय वस्तुओं तक, हम जो कुछ भी देखते हैं, वह लगभग पूरी तरह से पदार्थ से बना है। तुलनात्मक रूप से, बहुत अधिक प्रतिपदार्थ नहीं पाया जाता है। इस असंतुलन का कारण अभी भी ब्रह्मांड विज्ञान में एक बड़ा सवाल है।

- **कथन 3 सही है:** पॉज़िट्रॉन एमिशन टोमोग्राफी (PET) एक चिकित्सा इमेजिंग उपकरण है, जो शरीर में चयापचय प्रक्रियाओं, जैसे- कैंसरग्रस्त ट्यूमर का निरीक्षण करने के लिए प्रतिपदार्थ का उपयोग करता है।

10. (b)

- विकल्प (b) सही है: जीनोमिक्स से संबंधित माइक्रोसैटेलाइट, DNA के एक छोटे खंड को संदर्भित करता है। इनकी लंबाई सामान्यतः एक से छह या अधिक क्षार युग्मों के समान होती है, जो किसी विशेष जीनोमिक स्थान पर अनुक्रम में कई बार दोहराया जाता है।
 - ये DNA अनुक्रम सामान्यतः गैर-कोडिंग वाले होते हैं। माइक्रोसैटेलाइट अनुक्रम में दोहराए गए खंडों की संख्या अक्सर लोगों में भिन्न होती है, जो उन्हें परिवारों में वंशानुक्रम प्रारूप का अध्ययन करने या अपराध स्थल के नमूनों से DNA फिंगरप्रिंट बनाने के लिए बहुरूपी मार्कर के रूप में उपयोगी बनाती है।
 - माइक्रोसैटेलाइट DNA के ऐसे लघु खंड होते हैं, जो दोहराए जाते हैं। वे सामान्यतः आकार में DNA क्षार युग्म अक्षरों में से कुछ ही होते हैं।
 - अक्षरों का संयोजन और वे प्रारूप, जिनमें वे दोहराए जाते हैं, व्यक्तियों के बीच अद्वितीय हो सकते हैं, जो वास्तविक फिंगरप्रिंट से अलग नहीं है। ये प्रारूप परिवारों में भी हो सकते हैं और माता-पिता से बच्चे को विरासत में मिल सकते हैं।

11. (a)

- कथन 1 सही है: 'गैस हाइड्रेट' जल और गैस, मुख्यतः मीथेन-निर्मित क्रिस्टलीय ठोस पदार्थ होते हैं। ये सामान्यतः समुद्र तल के नीचे समुद्री तलछटों में और पर्माफ्रॉस्ट क्षेत्रों में पाए जाते हैं, जहाँ कम ताप और उच्च दाब का संयोजन उन्हें बनने और स्थिर बने रहने की अनुमति देता है।
- कथन 2 सही नहीं है: गैस हाइड्रेट केवल उच्च दाब और कम ताप की विशिष्ट स्थितियों में स्थिर होते हैं, जैसे- गहरे समुद्र के तलछट या पर्माफ्रॉस्ट क्षेत्र में। समुद्र तल के दाब और ताप पर, गैस हाइड्रेट स्थिर नहीं होते हैं तथा वे जल और गैस में विघटित हो जाते हैं।
- कथन 3 सही है: दाब या ताप में परिवर्तन से गैस हाइड्रेट्स अस्थिर हो सकते हैं, जिससे संभवतः समुद्रतल भूस्खलन हो सकता है। ये भूस्खलन जल की बड़ी मात्रा को विस्थापित कर सकते हैं, जिससे सुनामी आ सकती है।

12. (b)

- संदर्भ: यूरोपीय परमाणु अनुसंधान संगठन 'सर्न' (CERN), 'प्पूचर सर्कुलर कोलाइडर' बनाने की अपनी योजना को आगे बढ़ा रहा है। यह अगली पीढ़ी का कण त्वरक है, जो लार्ज हैड्रॉन कोलाइडर (LHC) को बौना (Dwarf) बना देगा।
- **विकल्प (b) सही उत्तर है:** कण त्वरक इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और आयन जैसे परमाणु और उप-परमाणु आकार के आवेशित कणों की किरणों का उत्पादन करते हैं और उन्हें त्वरण प्रदान करते हैं। बड़े कण त्वरक का उपयोग उप-परमाणु कणों को लगभग प्रकाश की गति से टकराने के लिए किया जाता है, ताकि मौलिक भौतिकी को समझा जा सके और ब्रह्मांड की उत्पत्ति के बारे में हमारे ज्ञान को बढ़ाया जा सके। FCC का लक्ष्य 100 टेरा-इलेक्ट्रॉनवोल्ट (TeV) तक की अभूतपूर्व संघट्ट ऊर्जा प्राप्त करना है, जो LHC की क्षमता से परे है।

- **विकल्प (a) सही नहीं है:** FCC गुरुत्वाकर्षण तरंग अध्ययन के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया है। यह कण भौतिकी पर केंद्रित है।
- **विकल्प (c) सही नहीं है:** FCC प्रोटॉन-प्रोटॉन और इलेक्ट्रॉन-पॉज़िट्रॉन सहित कई संघट्ट प्रकारों को समायोजित करेगा, लेकिन यह इलेक्ट्रॉन-पॉज़िट्रॉन संघट्ट के लिए अनन्य नहीं है या केवल डार्क एनर्जी/मैटर पर केंद्रित नहीं है।
- **विकल्प (d) सही नहीं है:** FCC एक अलग, बड़ा प्रस्तावित कोलाइडर है और संघट्टों के लिए विशेष रूप से एंटीमैटर का उपयोग नहीं करता है।

13. (a)

- **कथन 1 सही है:** MPoX को पहले मंकीपॉक्स के नाम से जाना जाता था। यह एक विषाणुजनित रोग है, जो ऑर्थोपॉक्सवायरस जीनस की एक प्रजाति है। यह चेचक विषाणु के समान कुल से संबद्ध है।
- **कथन 2 सही नहीं है:** MPoX का संक्रमण MPoX से पीड़ित किसी व्यक्ति, दूषित पदार्थों या संक्रमित पशुओं के साथ निकट संपर्क के माध्यम से फैल सकता है। गर्भावस्था के दौरान, यह विषाणु भ्रूण में, या जन्म के दौरान या बाद में नवजात शिशु में जा सकता है।
- **कथन 3 सही नहीं है:** MPoX के लिए टीके उपलब्ध हैं। विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) ने MVA-BN टीके को MPoX के विरुद्ध अपनी पूर्व-योग्यता सूची में शामिल किए गए पहले टीके के रूप में घोषित किया है। टीकाकरण पर अन्य सार्वजनिक स्वास्थ्य हस्तक्षेपों के साथ विचार किया जाना चाहिए।

14. (a)

- हालाँकि सभी माइकोप्लाज्मा संक्रमणों में एक बात समान है। अन्य जीवाणुओं के विपरीत, माइकोप्लाज्मा में कोशिका भित्ति नहीं होती है। वे अन्य जीवाणुओं की तुलना में बहुत छोटे भी होते हैं। यह महत्वपूर्ण है क्योंकि कई प्रतिजैविक उनकी भित्तियों को कमजोर करके जीवाणु को मारते हैं। चूँकि माइकोप्लाज्मा जीवाणु में ये नहीं होती हैं, अतः कुछ प्रतिजैविक, जैसे- पेनिसिलिन, उनके विरुद्ध काम नहीं करेंगे। इसलिए, दोनों कथन सही हैं और कथन-II, कथन-I की सही व्याख्या है।

15. (b)

- **संदर्भ:** पोलारिस डॉन मिशन को हाल ही में स्पेसएक्स फाल्कन 9 रॉकेट द्वारा लॉन्च किया गया था।
- **कथन 1 सही नहीं है:** मिशन का उद्देश्य विश्व का पहला निजी स्पेसवॉक (अंतरिक्ष-चलकदमी) करने का प्रयास करना है। यह विश्व का पहला स्पेसवॉक नहीं होगा। पहला स्पेसवॉक 18 मार्च, 1965 को सोवियत कॉस्मोनॉट एलेक्सी लियोनोव द्वारा किया गया था।
- **कथन 2 सही नहीं है:** स्पेसएक्स का ड्रैगन कैप्सूल पहले पृथ्वी से अधिकतम 1,400 किमी दूर जाने का लक्ष्य रखेगा। इस ऊँचाई का अर्थ यह है कि पोलारिस डॉन मिशन 'वैन एलेन विकिरण पट्टी' के आंतरिक बैंड में अच्छी तरह से प्रवेश करेगा। यह पट्टी अंतरिक्ष में वह क्षेत्र है, जो पृथ्वी को घेरे हुए हैं और अत्यधिक रेडियोधर्मी हैं। यह क्षेत्र लगभग 1,000 किमी की ऊँचाई से शुरू होता है। चालक दल इस अवसर का उपयोग मानव स्वास्थ्य पर अंतरिक्ष उड़ान और अंतरिक्ष विकिरण के प्रभावों को बेहतर ढंग से समझने के उद्देश्य से अनुसंधान करने के लिए करेगा। इसके बाद, कैप्सूल शेष मिशन के लिए निचली कक्षा में चला जाएगा, जिसमें स्पेसवॉक भी शामिल है।
- **कथन 3 सही है:** इस मिशन के दौरान, चालक दल 40 'वैज्ञानिक प्रयोग' करेगा। इसमें अंतरिक्ष में विकिरण की प्राकृतिक बौछार की मदद से एक्स-रे मशीन के बिना एक्स-रे चित्र प्राप्त करने का प्रयास किया जाएगा।

16. (c)

- 'जीन डॉपिंग' का अर्थ एथलेटिक/खेल प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए कोशिकाओं या जीन में परिवर्तन करने के लिए पदार्थों या तकनीकों का उपयोग करना है।
- 20वीं सदी के उत्तरार्ध से, 'मानव जीन में संशोधन किया जाना' जैव-चिकित्सा अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र बन गया है। इसमें सिस्टिक फाइब्रोसिस और एनीमिया जैसे रोगों के उपचार के लिए जीन थेरेपी को परिष्कृत करने पर विशेष ध्यान केंद्रित किया गया है।
- हालाँकि, 21वीं सदी की शुरुआत में, अंतर्राष्ट्रीय खेल समुदाय के सदस्य चिंतित हो गए कि प्रतियोगिता में शारीरिक लाभ प्राप्त करने के इच्छुक एथलीट जीन थेरेपी और इसी तरह की तकनीकों का दुरुपयोग करेंगे।
- वर्ष 2003 में, हालाँकि किसी भी एथलीट द्वारा जीन डॉपिंग का प्रयोग किए जाने की जानकारी नहीं थी। विश्व डॉपिंग रोधी एजेंसी खेलों में पदार्थों के उपयोग को नियंत्रित करती है। इस संस्था ने कोशिकाओं, DNA या RNA के स्थानांतरण और अन्य सभी जीन-परिवर्तनकारी एजेंटों, जैविक या औषधीय, के उपयोग को प्रतिबंधित पदार्थों और विधियों की अपनी सूची में शामिल कर लिया।

17. (c)

- हमारे दैनिक जीवन में हम जिन सभी बलों को देखते हैं, वे उप-परमाणु कणों के बीच सिर्फ चार मूलभूत प्रकार की अंतःक्रियाओं से उत्पन्न होते हैं।
- 2, 3 और 4 सही हैं: चार मूलभूत बल इस प्रकार हैं:
 - गुरुत्वाकर्षण वह बल है, जिसके बारे में हर कोई जानता है। फिर भी, यह आधुनिक भौतिकी की समझ से परे है। न्यूटोनियन भौतिकी में, गुरुत्वाकर्षण ब्रह्मांड में किसी भी दो वस्तुओं के बीच आकर्षण है। बल की ताकत वस्तुओं के द्रव्यमान के साथ बढ़ती है और उनकी दूरी बढ़ने के साथ कम होती है।
 - गुरुत्वाकर्षण की तरह विद्युत चुम्बकीय बल की भी सीमा अनंत है, लेकिन यह बहुत ज़्यादा मजबूत है। हालाँकि, इसके शुद्ध प्रभाव अक्सर महसूस नहीं किए जाते हैं क्योंकि यह आकर्षक और प्रतिकर्षक, दोनों हो सकता है, जो आपस में निरस्त होने की प्रवृत्ति रखते हैं। यह वह बल है, जो विद्युत आवेशों के बीच परस्पर क्रिया के माध्यम से टेलीविजन की कार्यप्रणाली, चुम्बकों को चिपकाने, पिंडों के बीच घर्षण पैदा करने, तारों में तनाव पैदा करने तथा समस्त रसायन विज्ञान को संचालित करता है।
 - दुर्बल बल केवल 10-18 मीटर की दूरी तक ही काम करता है, जो प्रोटॉन के आकार का लगभग एक हज़ारवाँ हिस्सा है। कुछ कारणों से, जो अभी मानवीय समझ से परे हैं, यह केवल उन कणों पर कार्य करता है, जो यदि प्रकाश की गति के समकक्ष गति कर रहे हों, तो अपने संवेग की दिशा के सापेक्ष वामावर्त घूमते हैं। परिणामस्वरूप, यह बल दर्पण आयाम (Mirror Dimension) वाले ब्रह्मांड में लुप्त हो जाएगा: वहाँ, वही कण अपने संवेग के सापेक्ष दक्षिणावर्त दिशा में घूमेंगे।
 - प्रबल/सशक्त बल कुछ अधिक दूरी तक, लगभग 10-15 मीटर तक काम करता है। यह परमाणु के नाभिक को अलग होने के बजाय एक साथ बाँधे रखता है तथा सूर्य को शक्ति प्रदान करने वाले नाभिकीय संलयन को बनाए रखता है।

18. (b)

- **विकल्प (b) सही उत्तर है:** एज कंप्यूटिंग डेटा को केंद्रीकृत डेटा केंद्रों पर भेजने के बजाय, उत्पादन के स्रोत (जैसे- IoT उपकरण या संवेदक) के निकट ही संसाधित करता है। यह दृष्टिकोण विलंबता और बैंडविड्थ उपयोग को कम करता है, जिससे यह स्वायत्त वाहनों और इंटरनेट ऑफ़ थिंग्स (IoT) उपकरणों जैसे वास्तविक समय के अनुप्रयोगों के लिए आदर्श बन जाता है।

19. (b)

- **संदर्भ:** वर्तमान में, यूरेनियम विद्युत संयंत्रों में परमाणु रिएक्टरों में सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला ईंधन है। हालाँकि, थोरियम को इसके विभिन्न लाभों के कारण भविष्य का ईंधन माना जाता है।
- **कथन 1 सही है:** यूरेनियम की अपेक्षा 'थोरियम' प्रकृति में अधिक प्रचुर मात्रा में है, जो इसे परमाणु ईंधन के लिए अधिक आसानी से उपलब्ध संसाधन बनाता है।
- **कथन 2 सही है:** थोरियम-ईंधन वाले रिएक्टर, वर्तमान यूरेनियम-ईंधन वाले रिएक्टरों की तुलना में कम दीर्घकालिक परमाणु अपशिष्ट उत्पादित करते हैं। इसके अतिरिक्त, वे ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को काफी कम करते हैं।
- **कथन 3 सही नहीं है:** ईंधन के रूप में थोरियम स्वाभाविक रूप से तापमान को कम नहीं करता है। परमाणु रिएक्टर का संचालन तापमान, रिएक्टर डिज़ाइन (जैसे- मॉल्टन साल्ट रिएक्टर, दाबित भारी जल रिएक्टर) पर निर्भर करता है, न कि इस्तेमाल किए जाने वाले परमाणु ईंधन के प्रकार (थोरियम या यूरेनियम) पर। थोरियम रिएक्टर कम 'परिचालन तापमान' के कारण सुरक्षित नहीं है, बल्कि ये अन्य कारणों से सुरक्षित हैं, जैसे- मॉल्टन साल्ट रिएक्टरों के संभावित उपयोग या अत्यधिक रेडियोधर्मी समस्थानिकों के कम उत्पादन के कारण।
- **कथन 4 सही है:** थोरियम-232, थोरियम का एकमात्र प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला समस्थानिक है, जिसे विखंडन के लिए 'उर्वर' माना जाता है। इसका अर्थ है कि इसे शृंखला अभिक्रिया को ट्रिगर करने और बनाए रखने के लिए यूरेनियम या प्लूटोनियम जैसे संचालकों की आवश्यकता होती है। थोरियम को एक सुरक्षित प्रसार प्रतिरोधी ईंधन माना जाता है, जिसका उपयोग परमाणु हथियार रहित देशों में नागरिक परमाणु ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिए भी किया जा सकता है।

20. (d)

- **1, 2, 3 और 4 सही हैं:** आइंस्टीन के सापेक्षता के सामान्य सिद्धांत ने निम्नलिखित घटनाओं की भविष्यवाणी की थी:
 - **गुरुत्वाकर्षण/गुरुत्वीय लेंसिंग:** विशाल पिंड दिक्काल की वक्रता के कारण उनके पास से गुजरने वाले प्रकाश के मार्ग को मोड़ देते हैं। यह एक ऐसी घटना है, जिसे खगोलभौतिकी में भी देखा गया है। उदाहरण के लिए, आकाशगंगाओं के चारों ओर प्रकाश का मुड़ना।
 - **गुरुत्वाकर्षण/गुरुत्वीय लाल विचलन:** एक मजबूत गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र से उत्सर्जित प्रकाश ऊर्जा खो देता है, इसकी तरंगदैर्घ्य बढ़ जाती है और लाल विचलन दिखाई देता है।
 - **ब्लैक होल (कृष्ण विवर) का निर्माण:** सामान्य सापेक्षता दिक्काल विलक्षणताओं का वर्णन करती है, जहां गुरुत्वाकर्षण इतना तीव्र हो जाता है कि कुछ भी, यहां तक कि प्रकाश भी नहीं बच सकता है, जिससे ब्लैक होल बनते हैं।

- **गुरुत्वाकर्षण/गुरुत्वीय तरंगें:** ब्लैक होल या न्यूट्रॉन तारों जैसे विशाल पिंडों का विलय तेज करना दिक्काल में तरंगें उत्पन्न करता है, जिनका LIGO और विर्गो जैसी वेधशालाओं द्वारा सीधे पता लगाया जाता है।

21. (a)

- **विकल्प (a) सही उत्तर है:** 'लॉसन मानदंड' उपयोगी ऊर्जा का उत्पादन करने के लिए संलयन ईंधन द्वारा पूरी की जाने वाली बुनियादी आवश्यकताओं को रेखांकित करता है। यह स्थायी संलयन के लिए आवश्यक प्लाज्मा घनत्व, तापमान और परिरोध समय (Confinement Time) के बीच संबंध को परिभाषित करता है। इसका उपयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जाता है कि क्या परमाणु संलयन अभिक्रिया से पर्यावरण को होने वाली हानि की तुलना में अधिक ऊर्जा उत्पन्न होगी।

22. (a)

- क्वांटम एंटीगलमेंट के बारे में: यह एक ऐसी घटना है, जहाँ दो उप-परमाण्विक कण एक-दूसरे से बहुत दूर होने पर भी गहराई से संबद्ध होते हैं।
- **कथन 1 सही है:** जब दो वस्तुएँ "एंटैंगल्ड" होती हैं, तो उनके बीच कोई भौतिक संबंध तो नहीं होता, लेकिन वे वास्तव में अलग भी नहीं होती हैं। पहली वस्तु के बारे में जानकारी होना, दूसरी वस्तु को देखने से पहले ही यह जानने के लिए पर्याप्त है कि वह क्या कर रही है। एक कण में परिवर्तन, दूसरे को तुरंत प्रभावित करता है, चाहे उनके बीच कितनी भी दूरी हो।
- **कथन 2 सही नहीं है:** हालाँकि क्वांटम एंटीगलमेंट कणों के बीच तात्कालिक सहसंबंध दर्शाता है, लेकिन यह प्रकाश से तेज़ संचार को सक्षम नहीं करता है या यह सापेक्षता के सिद्धांतों का उल्लंघन नहीं करता है।

23. (b)

- **संदर्भ:** हाल ही में, एक्स्ट्राक्रोमोसोमल DNA (ecDNA) कैंसर जीव-विज्ञान के जटिल क्षेत्र में केंद्रीय स्थान ले रहा है।
- **कथन 1 सही नहीं है:** सामान्य मानव कोशिकाओं में, केंद्रक में 23 जोड़े गुणसूत्र होते हैं, जो DNA को घेरे रहते हैं। कुछ प्राकृतिक प्रक्रियाएँ DNA को नुकसान पहुँचा सकती हैं। कोशिकाएँ नई कोशिकाओं में DNA की प्रतिलिपियाँ बनाते समय गलतियाँ भी कर सकती हैं। ऐसी प्रक्रियाओं के कारण DNA का एक छोटा हिस्सा मुख्य गुणसूत्र से अलग हो सकता है और एक गोलाकार संरचना बना सकता है, जो नाभिक के अंदर स्वतंत्र रूप से रहती है। यही ecDNA होता है।
- **कथन 2 सही है:** गुणसूत्र DNA कोशिका में विशिष्ट क्षेत्रों में स्थित होता है, जबकि ecDNA स्वतंत्र रूप से चलायमान रहता है और अन्य ecDNA के साथ मिलकर हब बना सकता है। इससे ऐसा केंद्रित क्षेत्र निर्मित हो सकता है, जहाँ ऑन्कोजीन अधिक व्यक्त होते हैं।
- **कथन 3 सही है:** ऐसा माना जाता है कि ecDNA कैंसर की वृद्धि में भूमिका निभाता है। यह अक्सर ऑन्कोजीन (कैंसर उत्पन्न करने वाले जीन) को बढ़ावा देता है और तेजी से कोशिका वृद्धि व उपचार प्रतिरोध में योगदान देता है।

24. (a)

- **संदर्भ:** हाल ही में, कृषि और किसान कल्याण मंत्रालय (MoA&FW) ने राज्यों से किसान पहचान-पत्र का तेजी से निर्माण सुनिश्चित करने के लिए शिविर आयोजित करने को कहा है।

- **विकल्प (a) सही उत्तर है:** यह आधार से संबद्ध एक विशिष्ट डिजिटल पहचान है। यह जनसांख्यिकी, बोई गई फसलों और स्वामित्व विवरण जैसी जानकारी के अलावा, राज्य के भूमि रिकॉर्ड से गतिशील रूप से संबद्ध है। किसान पहचान-पत्र (ID) के माध्यम से बनाए गए डेटाबेस को किसान रजिस्ट्री के रूप में जाना जाएगा। यह कृषि क्षेत्र में डिजिटल सार्वजनिक बुनियादी ढांचे के निर्माण के लिए केंद्र के डिजिटल कृषि मिशन के एग्री स्टैक घटक के तहत तीन रजिस्ट्रियों में से एक है।

25. (d)

- **संदर्भ:** तेलंगाना में हाल की घटनाओं ने पैंगोलिन की तस्करी के संबंध में चिंताओं को फिर से बढ़ा दिया है। पैंगोलिन एक शल्कदार रात्रिचर स्तनधारी है। अंतरराष्ट्रीय बाज़ार में इसकी अत्यधिक मांग है।
- **कथन 1 सही है:** पैंगोलिन की आठ प्रजातियाँ दो महाद्वीपों पर निवास करती हैं। इनमें से चार प्रजातियाँ अफ्रीका में और अन्य चार एशिया में निवास करती हैं।
- **कथन 2 सही है:** अपने पसंदीदा आहार के कारण इसे शल्कदार चींटी खाने वाला भी कहा जाता है। पैंगोलिन विश्व में सबसे अधिक तस्करी किए जाने वाले स्तनधारी हैं, जिनकी मांग मुख्य रूप से एशिया में है और अफ्रीका में भी बढ़ रही है। इन क्षेत्रों में इनकी माँग मुख्य रूप से इनके मांस और कवच के कारण है। इसके अलावा, संयुक्त राज्य अमेरिका में भी पैंगोलिन उत्पादों की मांग है, विशेष रूप से उनके चमड़े का उपयोग जूते, बैग, और बेल्ट बनाने में किया जाता है।
- **कथन 3 सही है:** भारतीय पैंगोलिन, जिसे वैज्ञानिक रूप से मैनिस् क्रैसिकौडाटा कहा जाता है, विश्वभर में उपलब्ध आठ पैंगोलिन प्रजातियों में से एक है। यह भारत में इसे 1972 के वन्यजीव संरक्षण अधिनियम की अनुसूची 1 के अंतर्गत उच्चतम स्तर की सुरक्षा प्राप्त है, और वन्यजीवों और वनस्पतियों की संकटापन्न प्रजातियों के अंतराष्ट्रीय व्यापार पर अभिसमय (CITES) के परिशिष्ट 1 के अंतर्गत इसका अंतराष्ट्रीय व्यापार प्रतिबंधित है।

26. (b)

- **संदर्भ:** केंद्रीय बजट 2024-25 में विष्णुपद मंदिर गलियारे और महाबोधि मंदिर गलियारे के व्यापक विकास की घोषणा की गई है। इसे काशी विश्वनाथ मंदिर कॉरिडोर के सफल मॉडल के आधार पर विकसित किया जाएगा, जिससे उन्हें विश्व स्तरीय तीर्थ और पर्यटन स्थलों में बदल दिया जा सके।
- **कथन 1 सही है:** विष्णुपद मंदिर भगवान विष्णु को समर्पित एक मंदिर है, जो बिहार के गया शहर में स्थित है।
- **कथन 2 सही नहीं है:** इसे अहमदनगर की रानी अहिल्याबाई होल्कर के आदेश पर 1787 में बनाया गया था।
- **कथन 3 सही है:** मंदिर फल्गु नदी के तट पर स्थित है, जिसे निरंजना नदी के नाम से भी जाना जाता है। भगवान बुद्ध का पहला स्नान निरंजना नदी में हुआ था, जिसे पालि में लीलाजन के नाम से जाना जाता है। यह स्नान उनके बुद्ध बनने की प्रक्रिया में सबसे महत्वपूर्ण घटना है।

27. (c)

- **संदर्भ:** हाल ही में, उच्चतम न्यायालय ने माना कि राष्ट्रीय अन्वेषण अभिकरण (NIA) के पास पहले से ही जांच के अंतर्गत मुख्य अनुसूचित अपराध से "जुड़े" अपराधों की जांच करने की शक्ति है, चाहे जुड़ा हुआ अपराध किसी अलग व्यक्ति द्वारा किया गया हो जो अनुसूचित अपराध में आरोपी नहीं है।
- **कथन 1 सही है:** राष्ट्रीय अन्वेषण अभिकरण अधिनियम, 2008 (NIA अधिनियम) NIA को केंद्र सरकार के निर्देश पर कुछ अनुसूचित अपराधों की जांच करने की अनुमति देता है। NIA अधिनियम में

अधिनियमों की एक सूची या "अनुसूची" शामिल है जिसमें ऐसे अपराध शामिल हैं जिनकी जांच **NIA** कर सकती है, जिसमें निम्नलिखित अपराध शामिल हैं:

1. परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962 (1962 का 33);
2. गैरकानूनी गतिविधियाँ (रोकथाम) अधिनियम, 1967 (1967 का 37);
3. अपहरण विरोधी अधिनियम, 1982 (1982 का 65);
4. नागरिक उड्डयन सुरक्षा के विरुद्ध गैरकानूनी कृत्यों का दमन अधिनियम, 1982 (1982 का 66);
5. सार्क अभिसमय (आतंकवाद विरोधी) अधिनियम, 1993 (1993 का 36);
6. समुद्री नौवहन और महाद्वीपीय मग्नतट पर स्थिर प्लेटफार्मों की सुरक्षा के विरुद्ध गैरकानूनी कृत्यों का दमन अधिनियम, 2002 (2002 का 69);
7. सामूहिक विनाश के हथियार और उनकी डिलीवरी प्रणाली (गैरकानूनी गतिविधियों का प्रतिषेध) अधिनियम, 2005 (2005 का 21);
8. निम्नलिखित के अंतर्गत अपराध - (क) भारतीय दंड संहिता (1860 का 45) का अध्याय VI [धारा 121 से 130 (दोनों सम्मिलित)]; (ख) भारतीय दंड संहिता (1860 का 45) की धारा 489-ए से 489-ई (दोनों सम्मिलित)

- **कथन 2 सही नहीं है:** अधिनियम के अनुसार, जब तक इस अधिनियम में अन्यथा प्रावधान न हो, तब तक इस अधिनियम में कुछ भी राज्य सरकार की किसी भी अनुसूचित अपराध या किसी भी अधिनियम के अंतर्गत अन्य अपराधों की जांच और अभियोजन की शक्तियों को प्रभावित नहीं करेगा।
- **कथन 3 सही है:** NIA अधिनियम के अनुसार, जब NIA इस अधिनियम के अंतर्गत किसी अपराध की जांच कर रही हो, तो एजेंसी अपराध की गंभीरता और अन्य प्रासंगिक कारकों को ध्यान में रखते हुए, निम्नलिखित कर सकती है:
 - (a) यदि यह आवश्यक हो, तो राज्य सरकार से जांच में शामिल होने का अनुरोध कर सकती है;
 - (b) केंद्रीय सरकार की पूर्व अनुमति से, मामले को राज्य सरकार को जांच और परीक्षण के लिए स्थानांतरित कर सकती है।

28. (b)

- **कथन 1 सही नहीं है:** रियो डी जेनेरियो में आयोजित जी20 देशों के शिखर सम्मेलन में भूख और गरीबी के विरुद्ध वैश्विक गठबंधन को स्थापित किया गया है। यह पहल ब्राजील द्वारा 2024 में अपनी G20 अध्यक्षता के दौरान समर्थित की गई थी।
- **कथन 2 सही है:** यह पहल भूख और गरीबी को मिटाने के लिए लक्षित सार्वजनिक नीतियों के साथ सहायता की आवश्यकता वाले देशों और ऐसे भागीदारों को भी जो विशेषज्ञता या वित्तीय सहायता प्रदान करने के इच्छुक हैं को एक साथ लाने के लिए एक मंच के रूप में कार्य करेगी।
- **कथन 3 सही नहीं है:** भारत भूख और गरीबी के विरुद्ध वैश्विक गठबंधन का सदस्य है। गठबंधन की सदस्यता सरकारों, अंतरराष्ट्रीय संगठनों, ज्ञान संस्थानों, विकास निधियों और बैंकों, साथ ही धर्मार्थ संस्थाओं के लिए खुली है।

29. (c)

- **कथन 1 सही है:** स्वेज नहर एक समुद्र-स्तरीय जलमार्ग है, जो मिस्र में स्वेज के इस्तमुस के माध्यम से उत्तर-दक्षिण दिशा में चलता है और भूमध्य सागर को लाल सागर से जोड़ता है। यह नहर अफ्रीकी

महाद्वीप को एशिया से अलग करती है और यूरोप और हिंद तथा पश्चिमी प्रशांत महासागरों के आसपास स्थित भूमि के मध्य सबसे छोटा समुद्री मार्ग प्रदान करती है।

- **कथन 2 सही है:** स्वेज नहर प्राधिकरण (SCA), जिसे 26 जुलाई 1956 को स्थापित किया गया था, एक सार्वजनिक और स्वतंत्र प्राधिकरण है जिसकी अपनी विधिक पहचान है। इसके पास नहर का संचालन करने के लिए सभी आवश्यक अधिकार हैं, और यह सरकार के कानूनों और व्यवस्थाओं से बाधित नहीं होता। SCA स्वेज नहर का प्रबंधन, संचालन, उपयोग, रख-रखाव और सुधार करता है। केवल और विशेष रूप से SCA ही नहर के सुव्यवस्थित संचालन के लिए आवश्यक नौवहन के नियमों और अन्य नियमों और विनियमों को जारी और लागू करता है।

30. (c)

- **अतिचालकता के बारे में:** अतिचालकता कुछ विशेष पदार्थों की वह गुणधर्म है, जो इन्हें एक विशिष्ट तापमान (जिसे **T_c** कहा जाता है) से नीचे ठंडा करने पर, बिना ऊर्जा हानि के दिष्ट धारा (Direct Current) विद्युत संचालित करने की क्षमता प्रदान करती है।
- **1, 2 और 3 सही हैं:** अतिचालकता के कुछ प्रमुख अनुप्रयोगों में शामिल हैं:
 - उच्च गति वाले ग्राउंड वाहनों ("मैग्लेव") के उत्तोलन, प्रणोदन और मार्गदर्शन के लिए चुंबक: अतिचालक चुंबक मजबूत चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करते हैं जो ट्रेनों को न्यूनतम घर्षण के साथ उत्तोलन और गति करने की अनुमति देते हैं।
 - उच्च दक्षता वाली विद्युत संचरण लाइनें: अतिचालक पदार्थों में शून्य विद्युत प्रतिरोध होता है, जिससे विद्युत संचरण के दौरान ऊर्जा हानि में अत्यधिक कमी आती है।
 - चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (**MRI**) में चुंबक के रूप में: MRI मशीनों में विस्तृत इमेजिंग (चित्रण) के लिए आवश्यक मजबूत, स्थिर चुंबकीय क्षेत्र उत्पन्न करने के लिए अतिचालक चुंबक महत्वपूर्ण होते हैं।
- **4 सही नहीं है:** अंतरिक्ष यान में कृत्रिम गुरुत्वाकर्षण का अनुकरण: कृत्रिम गुरुत्वाकर्षण अतिचालकता से संबंधित नहीं है और इसके स्थान पर घूर्णन / घूर्णी या अन्य यांत्रिक साधनों का उपयोग करके गुरुत्वाकर्षण प्रभावों की नकल की जाती है।

31. (b)

- स्क्वायर किलोमीटर ऐरे वेधशाला (Square Kilometer Array Observatory - SKAO) परियोजना एक अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक सहयोग है जो विश्व का सबसे बड़ा रेडियो टेलीस्कोप बनाने के लिए कार्यरत हैं।
- SKA टेलीस्कोप का उद्देश्य ब्रह्मांड के संबंध में हमारी समझ को परिवर्तन करना है। यह हमारे समय के कुछ सबसे मौलिक वैज्ञानिक प्रश्नों का समाधान करने का प्रयास कर रहा है। इसके वैज्ञानिक लक्ष्य व्यापक और महत्वाकांक्षी हैं, जो ब्रह्मांड के इतिहास में उस समय तक लौटने का प्रयास करते हैं जब "कॉस्मिक डॉन" (Cosmic Dawn) हुआ था, अर्थात जब पहली बार तारे और आकाशगंगाएँ बनीं। इसका उद्देश्य खगोल भौतिकी के कुछ सबसे बड़े शेष रहस्यों के उत्तर खोजना है।

32. (a)

- **कथन 1 सही है:** "प्रथम क्रांतिकता" विनियमित विखंडन अभिक्रिया के प्रारंभ को संदर्भित करती है अर्थात एक नियंत्रित और सतत नाभिकीय विखंडन अभिक्रिया की शुरुआत।

- **कथन II सही है और कथन I का सही स्पष्टीकरण है:** नाभिकीय सामग्री के विखंडन से जुड़ी स्थिति जब उत्पादित न्यूट्रॉन की संख्या नाभिकीय नियंत्रण (Nuclear Containment) के समान या उससे अधिक होती है। सामान्य रिएक्टर संचालन के दौरान, नाभिकीय ईंधन एक विखंडन श्रृंखला अभिक्रिया या क्रांतिकता को बनाए रखता है। एक रिएक्टर तब क्रांतिकता प्राप्त करता है (और इसे क्रांतिक कहा जाता है) जब प्रत्येक विखंडन घटना इतनी संख्या में न्यूट्रॉन उत्पन्न करती है कि वह अभिक्रियाओं की एक सतत श्रृंखला को बनाए रखने के लिए पर्याप्त हो।

33. (c)

- **रेडियो-आवृत्ति पहचान** (Radio Frequency Identification - RFID) एक बेतार (वायरलेस) सिस्टम को संदर्भित करता है जिसमें दो घटक होते हैं: टैग और रीडर। रीडर एक ऐसा उपकरण है जिसमें एक या अधिक एंटीना होते हैं। यह एंटीना रेडियो तरंगों उत्सर्जित करते हैं और RFID टैग से पुनः संकेतों (Signals) को प्राप्त करते हैं।
- RFID प्रौद्योगिकी के प्रमुख अनुप्रयोगों में शामिल हैं:
 - इसका उपयोग स्वास्थ्य सेवा में नकली दवाओं और चिकित्सा उपकरणों के वितरण को रोकने के लिए किया जाता है।
 - कवच (KAVACH) जैसी स्वचालित रेल सुरक्षा प्रणालियाँ RFID टैग का उपयोग करती हैं।
 - RFID प्रौद्योगिकी का उपयोग वाहन की गतिमान स्थिति में ही प्रत्यक्ष टोल भुगतान के लिए किया जाता है।
 - इस प्रकार, 1, 2 और 4 सही हैं।
- इंटरनेट पर कूटबद्ध संदेश भेजना: RFID प्रौद्योगिकी का उपयोग पहचान और ट्रैकिंग के लिए किया जाता है, लेकिन इसे इंटरनेट संचार या कूटलेखन के लिए डिज़ाइन नहीं किया गया है
 - अतः 3 सही नहीं है।

34. (b)

- **विकल्प (b) सही उत्तर है:** नेटवर्क स्लाइसिंग (Network Slicing) एक एकल भौतिक नेटवर्क अवसंरचना (Physical Network Infrastructure) को अनेक आभासी नेटवर्कों (Virtual Networks) में विभाजित करना है। इसमें से प्रत्येक नेटवर्क को विशिष्ट सेवाओं या अनुप्रयोगों का समर्थन करने के लिए अनुकूलित किया गया है।
 - नेटवर्क स्लाइसिंग 5G नेटवर्क के क्षेत्र में एक अवधारणा है, जो एक साझा भौतिक अवसंरचना पर अनेक आभासी नेटवर्क बनाने की अनुमति देती है। प्रत्येक स्लाइस एक स्वतंत्र एंड-टू-एंड नेटवर्क के रूप में काम करता है जो विलंबता, बैंडविड्थ, सुरक्षा और विश्वसनीयता जैसी विशिष्ट आवश्यकताओं अनुसार अनुकूलित होता है। यह प्रौद्योगिकी नेटवर्क ऑपरेटरों को विभिन्न उद्योगों और अनुप्रयोगों के लिए विविध सेवाएँ प्रदान करने की अनुमति देती है, जिनमें से प्रत्येक की प्रदर्शन विशेषताएँ अद्वितीय होती हैं।

35. (c)

- **संदर्भ:** इंदौर जिला प्रशासन ने हाल ही में इंदौर में भीख माँगने पर प्रतिबंध लगाने का आदेश जारी किया है। 1 जनवरी 2025 से इंदौर में भिखारियों को भीख देने वालों के विरुद्ध प्राथमिकी (FIR) दर्ज की जाएगी।

- सामाजिक न्याय और अधिकारिता मंत्रालय ने एक व्यापक योजना "स्माइल - आजीविका और उद्यम के लिए हाशिए पर स्थित व्यक्तियों के लिए सहायता" आरंभ की है। इसमें दो उप-योजनाएँ शामिल हैं
 1. उभयलिंगी (ट्रांसजेंडर) व्यक्तियों के कल्याण के लिए व्यापक पुनर्वास हेतु केंद्रीय क्षेत्र योजना
 2. भीख माँगने के कार्य में लगे व्यक्तियों के व्यापक पुनर्वास हेतु केंद्रीय क्षेत्र योजना
- इस छत्र योजना (Umbrella Scheme) में उभयलिंगी व्यक्तियों और भीख माँगने के कार्य में लगे व्यक्तियों दोनों के लिए कल्याणकारी उपायों सहित अनेक व्यापक उपाय शामिल हैं। इसमें राज्य सरकारों/संघ राज्य क्षेत्रों/स्थानीय शहरी निकायों, स्वैच्छिक संगठनों, समुदाय आधारित संगठनों (CBO) और संस्थानों और अन्य के सहयोग से पुनर्वास, चिकित्सा सुविधाओं के प्रावधान, परामर्श, शिक्षा, कौशल विकास, आर्थिक जुड़ाव (Economic Linkages) आदि पर व्यापक रूप से ध्यान केंद्रित किया गया है।

36. (a)

- **कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं तथा कथन-II, कथन-I का सही स्पष्टीकरण है:** संतृप्त वसा (Saturated ats) को 'अस्वस्थ' प्रकार का वसा माना जाता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि वे कुल कोलेस्ट्रॉल की मात्रा में वृद्धि कर सकते हैं। इस कोलेस्ट्रॉल में अधिक हानिकारक LDL कोलेस्ट्रॉल भी शामिल है। LDL कोलेस्ट्रॉल में वृद्धि से हृदय और शरीर में अन्य भागों में धमनियों (Arteries) में रुकावट बनने का खतरा बढ़ सकता है।

37. (b)

- विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO) ने 1993 से प्रत्येक वर्ष वैश्विक जलवायु की स्थिति पर रिपोर्ट (प्रतिवेदन) तैयार की है। इस रिपोर्ट का उद्देश्य मुख्य जलवायु संकेतकों के संबंध में वार्षिक सारांश (Annual Summary) और अद्यतन (Update) प्रदान करना है। ये रिपोर्ट IPCC की आकलन रिपोर्ट द्वारा प्रदान किए गए अधिक विस्तृत, अनियमित रूप से आने वाले संश्लेषण (Less Frequent Synthesis) का पूरक हैं।

38. (b)

- 'डिजिटल गिरफ्तारी धोखाधड़ी (Digital Arrest Scam)' एक ऑनलाइन धोखाधड़ी है जो पीड़ितों से उनकी मेहनत की कमाई की ठगी करता है। डिजिटल गिरफ्तारी धोखाधड़ी में, अपराधी स्वयं को कानून प्रवर्तन अधिकारी, जैसे कि सीबीआई एजेंट, आयकर अधिकारी या सीमा शुल्क एजेंट के रूप में प्रस्तुत करते हैं और फोन कॉल के माध्यम से पीड़ितों से संपर्क करते हैं। इसके बाद, वे अनुरोध करते हैं कि पीड़ित व्हाट्सएप और स्काइप जैसे प्लेटफॉर्म के माध्यम से वीडियो संचार के द्वारा उनसे संपर्क करें। फिर धोखाधड़ी करने वाले पीड़ितों को वित्तीय कदाचार (Financial Misconduct), कर चोरी या अन्य कानूनी उल्लंघनों (Legal Violations) जैसे विभिन्न कारणों का हवाला देते हुए डिजिटल गिरफ्तारी वारंट की धमकी देते हैं।

39. (c)

- **संदर्भ:** हाल ही में भारत वन स्थिति रिपोर्ट 2023 जारी की गई। यह इस श्रृंखला की 18वीं रिपोर्ट है।
- **कथन 1 सही नहीं है:** ISFR को भारतीय वन सर्वेक्षण (FSI) द्वारा **1987** से द्विवार्षिक आधार पर प्रकाशित किया जाता है।

- **कथन 2 सही है:** वर्तमान आकलन के अनुसार, कुल वन एवं वृक्ष आवरण **8,27,357** वर्ग किमी है, जो देश के भौगोलिक क्षेत्र का **25.17** प्रतिशत है। वन आवरण लगभग **7,15,343** वर्ग किमी (**21.76%**) है, जबकि वृक्ष आवरण **1,12,014** वर्ग किमी (**3.41%**) है।
- **कथन 3 सही है:** क्षेत्रफल की दृष्टि से सबसे अधिक वन एवं वृक्ष आवरण वाले शीर्ष तीन राज्य मध्य प्रदेश (**85,724** वर्ग किमी) हैं, जिसके बाद अरुणाचल प्रदेश (**67,083** वर्ग किमी) और महाराष्ट्र (**65,383** वर्ग किमी) हैं।
- **कथन 4 सही है:** कुल भौगोलिक क्षेत्र के संबंध में वन आवरण के प्रतिशत की दृष्टि से, लक्षद्वीप (**91.33** प्रतिशत) में सबसे अधिक वन आवरण है, जिसके बाद मिजोरम (**85.34** प्रतिशत) और अंडमान एवं निकोबार द्वीप (**81.62** प्रतिशत) का स्थान है।

40. (b)

- हाल ही में उपग्रह से प्राप्त चित्रों से पता चला है कि वियतनाम के विवादित पारासेल द्वीपसमूह के निकटतम भूभाग, ट्राइटन द्वीप पर महत्वपूर्ण सैन्य निर्माण कार्य हो रहा है।
- उपग्रह चित्रों से पता चलता है कि चीन की सेना दक्षिण चीन सागर में एक विवादित भित्ति पर एक नई काउंटर-स्टीलथ रडार प्रणाली का निर्माण कर रही है, जिससे इस क्षेत्र में उसकी निगरानी क्षमताओं में काफी वृद्धि होगी।
- पारासेल में स्थित- जिसे चीन में जिशा द्वीप समूह (Xisha Islands) के नाम से जाना जाता है - ट्राइटन द्वीप पर प्रभावी रूप से बीजिंग का नियंत्रण है, लेकिन इस पर वियतनाम और ताइवान भी अपना दावा करते हैं।

41. (b)

- **कथन 1 सही नहीं है:** एक आधुनिक ठोस ईंधन रॉकेट में लगभग 2500 N s kg^{-1} तक का विशिष्ट आवेग (Specific impulse) होता है, जबकि एक अच्छा तरल ईंधन रॉकेट 4500 N s kg^{-1} तक विशिष्ट आवेग उत्पन्न कर सकता है। इस प्रकार, ठोस रॉकेट ईंधन की तुलना में तरल रॉकेट ईंधन ईंधन की प्रति इकाई में अधिक प्रणोद उत्पन्न करता है।
- **कथन 2 सही है:** तरल प्रणोदक इंजन अपने ठोस प्रणोदक समकक्षों की तुलना में अधिक जटिल होते हैं, हालाँकि, वे कई लाभ प्रदान करते हैं। दहन कक्ष में प्रणोदक के प्रवाह को नियंत्रित करके, इंजन को थ्रॉटल किया जा सकता है, रोका जा सकता है या फिर से चालू किया जा सकता है। यह उड़ान संचालन के दौरान बेहतर प्रणोद नियंत्रण प्रदान करता है।

42. (a)

- **कथन 1 सही है:** जीन साइलेंसिंग (Gene silencing) कोशिकाओं में एक विनियामक मार्ग है जो कुछ जीनों की अभिव्यक्ति को रोकता है। जीन साइलेंसिंग या तो अनुलेखन (ट्रांसक्रिप्शनल) या अनुलेखन के बाद (पोस्टट्रांसक्रिप्शनल) के चरण में हो सकती है।
- **कथन 2 सही है:** जीन साइलेंसिंग एक अपेक्षाकृत नई उपचार तकनीक है जो कुछ बीमारियों से जुड़े विशिष्ट जीन को दबाकर या 'साइलेंस' करके बीमारी को नियंत्रित करने के लिए शरीर की प्राकृतिक प्रक्रियाओं का उपयोग करती है। इस संदर्भ में, 'साइलेंसिंग' का अर्थ है किसी विशिष्ट जीन के संदेश को अस्थायी रूप से अवरुद्ध करना जो अन्यथा अवांछित प्रभाव को प्रेरित (ट्रिगर) करेगा।
- **कथन 3 सही नहीं है:** आरएनए इंटरफेरेंस (**RNAi**) एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके माध्यम से दोहरी लड़ी (डबल-स्ट्रैंडेड) वाला आरएनए सेलुलर मार्गों की सक्रियता को प्रेरित करता है, जिससे दोहरी लड़ी के

साथ समरूपता वाले जीन की शक्तिशाली और चयनात्मक साइलेंसिंग होती है। यह प्राथमिक उपकरण के रूप में CRISPR-Cas9 का उपयोग नहीं करता है।

43. (c)

- **कथन 1 और 2 सही हैं:** विखंडन अभिक्रिया की तुलना में संलयन अभिक्रिया बहुत ज़्यादा लाभदायक है। बहुत ज़्यादा ऊर्जा उत्पन्न करने के अलावा, संलयन से कार्बन उत्सर्जन नहीं होता, कच्चे पदार्थ की आपूर्ति पर्याप्त होती है, विखंडन की तुलना में बहुत कम रेडियोधर्मी कचरा उत्पन्न होता है, और इसे ज़्यादा सुरक्षित माना जाता है।
- **कथन 3 सही है:** संलयन अभिक्रिया को प्रारंभ करने और बनाए रखने के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ विखंडन संबंधी दुर्घटना या श्रृंखला अभिक्रिया पर आधारित नाभिकीय पिघलाव (Nuclear meltdown) को असंभव बना देती हैं। परमाणु संलयन ऊर्जा संयंत्रों को इस विश्व से बाहर की परिस्थितियों-अभिक्रिया के लिए पर्याप्त उच्च कण घनत्व प्राप्त करने के लिए 100 मिलियन डिग्री सेल्सियस से अधिक तापमान की आवश्यकता होगी। चूँकि संलयन अभिक्रियाएँ केवल ऐसी चरम स्थितियों में ही हो सकती हैं, इसलिए 'रनअवे' श्रृंखला अभिक्रिया असंभव है।
- **कथन 4 सही है:** संलयन से प्रति किलोग्राम ईंधन से विखंडन (परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में प्रयुक्त) की तुलना में चार गुना अधिक ऊर्जा उत्पन्न हो सकती है, तथा तेल या कोयले को जलाने की तुलना में लगभग चार मिलियन गुना अधिक ऊर्जा उत्पन्न हो सकती है।

44. (b)

- **कथन 1 सही नहीं है:** GM मच्छरों को प्रयोगशाला में बड़े पैमाने पर दो प्रकार के जीन ले जाने के लिए उत्पादित किया जाता है:
 - एक स्व-सीमित जीन (Self-limiting gene) जो मादा मच्छर संतान को वयस्कता तक जीवित रहने से रोकता है।
 - एक प्रतिदीप्ति चिह्नक जीन (Fluorescent marker gene) जो एक विशेष लाल प्रकाश में चमकता है। इससे शोधकर्ताओं को जंगल में GM मच्छरों की पहचान करने में मदद मिलती है।
- **कथन 2 सही है:** प्रयोगशाला में उत्पादित GM मच्छर अंडे देते हैं, जिनमें स्व-सीमित और प्रतिदीप्ति चिह्नक जीन होते हैं। मच्छर नियंत्रण पेशेवर जीएम मच्छर के अंडे किसी क्षेत्र में छोड़ देते हैं। जब अंडे फूटते हैं, तो वे वयस्क मच्छरों में विकसित होते हैं। ये मच्छर जंगली मादाओं के साथ संभोग करते हैं। जीन संतानों में स्थानांतरित हो जाते हैं। जीएम मच्छरों के उपयोग का अपेक्षित परिणाम यह है कि किसी क्षेत्र में एडीज एजिप्टी मच्छरों की संख्या कम हो जाती है।

45. (a)

- **कथन 1 सही है:** भू-चुंबकीय तूफान (Geomagnetic storm) पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र में एक बड़ा विक्षोभ है जो तब होता है जब सौर पवनों से पृथ्वी के आसपास के अंतरिक्ष वातावरण में ऊर्जा का बहुत कुशल आदान-प्रदान होता है। ये तूफान सौर पवनों में बदलाव के परिणामस्वरूप होते हैं जो पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र में धाराओं, प्लाज्मा और क्षेत्रों में बड़े बदलाव उत्पन्न करते हैं। इन स्थितियों से उत्पन्न होने वाले सबसे बड़े तूफान सौर कोरोना द्रव्य उत्क्षेपण (CME) से जुड़े होते हैं, जहाँ सूर्य से एक अरब टन या उससे अधिक प्लाज्मा, अपने अंतर्निहित चुंबकीय क्षेत्र के साथ, पृथ्वी पर आता है।

- **कथन 2 सही नहीं है:** भू-चुंबकीय तूफान मुख्य रूप से ध्रुवों के पास उच्च अक्षांश वाले क्षेत्रों को प्रभावित करते हैं, भूमध्य रेखा के पास वाले क्षेत्रों को नहीं। ऐसा इसलिए है क्योंकि पृथ्वी की चुंबकीय क्षेत्र रेखाएँ ध्रुवों पर अभिसरित होती हैं, जिससे वे विक्षोभ के प्रति अधिक संवेदनशील हो जाते हैं।

46. (c)

- **विकल्प (c) सही उत्तर है:** केसलर सिंड्रोम के अनुसार अंतरिक्ष में मलबे की संख्या में वृद्धि होगी, जिससे टकराव की संभावना बढ़ेगी और मलबे का निर्माण होगा, जिसके परिणामस्वरूप हानिकारक प्रभावों की श्रृंखला उत्पन्न होगी।

47. (c)

- **युग्म 1 सही सुमेलित है:** **K-STAR** का अर्थ है कोरिया सुपरकंडक्टिंग टोकामक एडवांस्ड रिसर्च। हाल ही में, दक्षिण कोरियाई वैज्ञानिकों ने कोरिया सुपरकंडक्टिंग टोकामक एडवांस्ड रिसर्च (**KSTAR**) डिवाइस, एक "कृत्रिम सूर्य" परमाणु संलयन रिएक्टर का उपयोग करके एक नया विश्व रिकॉर्ड बनाया है। टीम ने परीक्षणों के दौरान **48** सेकंड के लिए **100** मिलियन डिग्री सेल्सियस का प्लाज्मा तापमान उत्पन्न किया। यह तापमान सूर्य के कोर के तापमान से सात गुना अधिक है, जो **15** मिलियन डिग्री सेल्सियस है।
- **युग्म 2 सही सुमेलित है:** **EAST** का तात्पर्य चीन का प्रायोगिक उन्नत सुपरकंडक्टिंग टोकामक (**EAST**) है।
- **युग्म 3 सही सुमेलित है:** **JT-60SA**, एक छह मंजिला ऊँचा टोकामक है, जिसे **200** मिलियन डिग्री सेल्सियस तक गर्म किए गए प्लाज्मा को समाहित और नियंत्रित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यूरोपीय संघ और जापान के बीच यह संयुक्त उद्यम वर्तमान में फ्रांस में निर्माणाधीन अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर प्रायोगिक रिएक्टर (ITER) के अग्रदूत के रूप में कार्य करता है।

48. (c)

- **कथन I सही है:** **5G** एक नए उच्च आवृत्ति स्पेक्ट्रम- मिलीमीटर तरंग (**mmWave**) पर भी काम कर सकता है- जो **30 GHz** और **300 GHz** के बीच तरंगदैर्घ्य पर काम करता है, जबकि **4G LTE** की तरंगदैर्घ्य **6 GHz** से कम होती है।
- **कथन II सही नहीं है:** विकिरण के लिए एक सामान्य नियम यह है कि आवृत्ति जितनी कम होगी, यानी तरंगदैर्घ्य जितना बड़ा होगा, सिग्नल ठोस वस्तुओं या समुद्री जल जैसे तरल पदार्थों में उतना ही आगे तक प्रवेश कर सकता है। इस प्रकार का विकिरण अन्य प्रकार के विकिरणों की तुलना में पृथ्वी के चारों ओर अधिक दूरी तक यात्रा कर सकता है। इसलिए, कम आवृत्ति विकिरण सीधे लंबी दूरी के संचार के लिए उपयोग करने के लिए सबसे अच्छा है (जब उपग्रहों या लंबी केबलों का उपयोग नहीं किया जा सकता है)।

49. (c)

- **कथन 1 सही है:** सिकल सेल एनीमिया एक वंशानुगत आनुवंशिक विकार है जो हीमोग्लोबिन को प्रभावित करता है, हीमोग्लोबिन लाल रक्त कोशिकाओं (RBC) में मौजूद प्रोटीन है जो ऑक्सीजन ले जाने के लिए उत्तरदायी होता है।
- **कथन 2 सही है:** SCD में हीमोग्लोबिन लाल रक्त कोशिकाओं के अंदर कठोर छड़ों के रूप में बनता है। इससे लाल रक्त कोशिकाओं का आकार बदल जाता है। कोशिकाओं को डिस्क के आकार का होना चाहिए, लेकिन इसके बजाय वे अर्धचंद्राकार या सिकल (दरांती) के आकार की होती हैं। SCD

एक जीन में भिन्नता (परिवर्तन) के कारण होता है जिसमें आपके शरीर को हीमोग्लोबिन का एक हिस्सा बनाने के निर्देश होते हैं।

50. (a)

- **कथन 1 सही है:** ग्लाइसेमिक सूचकांक (GI) एक ऐसा माप है जो यह बताता है कि कार्बोहाइड्रेट युक्त खाद्य पदार्थ (खाने के बाद) रक्त शर्करा के स्तर को कितनी तेज़ी से बढ़ाते हैं। खाद्य पदार्थों को 0 से 100 के पैमाने पर क्रमबद्ध किया जाता है, जिसमें उच्चतर मान तेज़ी से ग्लूकोज रिलीज (मुक्त) होने का संकेत देता है।
- **कथन 2 गलत है:** उच्च ग्लाइसेमिक सूचकांक वाले खाद्य पदार्थ मधुमेह वाले व्यक्तियों में रक्त शर्करा के स्तर को नियंत्रित करने के लिए लाभदायक नहीं हैं। इसके बजाय, कम-जीआई खाद्य पदार्थों की अनुशंसा की जाती है, क्योंकि वे ग्लूकोज को अधिक धीरे-धीरे मुक्त करते हैं और स्थिर रक्त शर्करा के स्तर को बनाए रखने में मदद करते हैं।

51. (a)

- **खनिजों के बारे में:** मानव शरीर को ठीक से काम करने के लिए लगभग बीस अलग-अलग खनिजों की आवश्यकता होती है। इन खनिजों को आम तौर पर दो मुख्य श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है: सूक्ष्म और स्थूल/वृहत् खनिज। यह वर्गीकरण उनके सापेक्ष महत्व या शारीरिक कार्यों के बजाय उनके आवश्यक दैनिक सेवन पर आधारित है।
- स्थूल/वृहत् खनिजों की आवश्यकता सामान्य तौर पर 100 मिलीग्राम/दिन से ज़्यादा होती है। इनमें कैल्शियम (Ca), फॉस्फोरस (P), मैग्नीशियम (Mg), सल्फर (S), सोडियम (Na) और पोटैशियम (K) शामिल हैं। इस प्रकार, 1 और 3 सही हैं।
- सूक्ष्म खनिजों की आवश्यकता 100 मिलीग्राम/दिन से कम मात्रा में होती है। इनमें आयरन (Fe), जिंक (Zn), आयोडीन (I), सेलेनियम (Se), मैंगनीज (Mn), क्रोमियम (Cr), कॉपर (Cu), मोलिब्डेनम (Mo), फ्लोरीन (F), बोरॉन (B), कोबाल्ट (Co), सिलिकॉन (Si), एल्युमिनियम (Al), आर्सेनिक (As), टिन (Sn), लिथियम (Li) और निकल (Ni) जैसे तत्व शामिल हैं। इसलिए, 2 और 4 सही नहीं हैं।

52. (b)

- पराबैंगनी (**UV**) विकिरण के बारे में: सूर्य हमारे पर्यावरण में **UV** विकिरण के सबसे मजबूत स्रोतों में से एक है। सौर उत्सर्जन में दृश्य प्रकाश, ऊष्मा और **UV** विकिरण शामिल हैं। तीन प्रकार के **UV** विकिरण को उनकी तरंग दैर्ध्य के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है। ये अपनी जैविक गतिविधि और त्वचा में वेधन की क्षमता में भिन्न होते हैं। तरंग दैर्ध्य जितनी छोटी होगी, **UV** विकिरण उतना ही अधिक हानिकारक होगा।
- **कथन 1 सही नहीं है:** **UVA** की तरंगदैर्ध्य सबसे अधिक होती है (**315-400 nm**)। यह त्वचा की गहरी परतों को वेध सकती है और त्वचा की उम्र बढ़ने, झुर्रियाँ पड़ने, टैनिंग आदि के लिए जिम्मेदार होती है। पृथ्वी की सतह तक पहुँचने वाली **UV** विकिरण का लगभग **95** प्रतिशत हिस्सा इसी से आता है।
- **कथन 2 सही है:** **UV-B** की तरंगदैर्ध्य **280-315 nm** होती है। सूर्य के प्रकाश के संपर्क में आने पर, **UVB** फोटॉन त्वचा में प्रवेश करते हैं और विटामिन **D** के उत्पादन को प्रेरित करते हैं।

- **कथन 3 सही है:** UV-C की तरंगदैर्घ्य **100-280 nm** होती है। लघु-तरंगदैर्घ्य होने के कारण, यह UV विकिरण का सबसे हानिकारक प्रकार है। यह पृथ्वी के वायुमंडल द्वारा लगभग पूरी तरह से अवशोषित हो जाता है।

53. (d)

- **PM-JAY** के बारे में: इसे देश के सबसे सुभेद्य लोगों को व्यापक स्वास्थ्य कवरेज प्रदान करने के लिए **2018** में लॉन्च किया गया था।
- **कथन 1 सही है:** PM-JAY माध्यमिक और तृतीयक देखभाल हेतु अस्पताल में भर्ती के लिए प्रति वर्ष प्रति परिवार **5** लाख रुपये तक का स्वास्थ्य बीमा कवर प्रदान करेगा। लगभग **50** करोड़ लाभार्थी इन लाभों के लिए पात्र होंगे।
- **कथन 2 सही है:** PM-JAY मुख्य रूप से गरीब, वंचित ग्रामीण परिवारों तथा शहरी और ग्रामीण दोनों क्षेत्रों के लिए नवीनतम सामाजिक-आर्थिक जाति जनगणना (SECC) के आँकड़ों के अनुसार शहरी श्रमिकों के परिवारों की पहचान की गई व्यावसायिक श्रेणी के साथ-साथ राष्ट्रीय स्वास्थ्य बीमा योजना (RSBY) के तहत सक्रिय परिवारों को लक्षित करता है। पीएम-जेएवाई के तहत, परिवार के आकार, आयु या लिंग पर कोई सीमा नहीं है।
- **कथन 3 सही है:** PM-JAY पूरी तरह से सरकार द्वारा वित्त पोषित है और कार्यान्वयन की लागत केंद्र और राज्य सरकारों के बीच साझा की जाती है।
- **अतिरिक्त जानकारी:** आयुष्मान भारत, प्राथमिक स्तर पर स्वास्थ्य एवं आरोग्य केन्द्रों (HWCs) तक पहुँच तथा द्वितीयक एवं तृतीयक स्तर पर उपचारात्मक देखभाल तक पहुँच के लिए वित्तीय सुरक्षा के प्रावधान के माध्यम से सार्वभौमिक स्वास्थ्य देखभाल के प्रोत्साहनात्मक, निवारक, उपचारात्मक, उपशामक और पुनर्वास संबंधी पहलुओं की दिशा में एक प्रगति है।

54. (c)

- **कथन 1 सही है:** संविधान के अनुच्छेद 31C के तहत, अनुच्छेद 39 के खंड (b) या खंड (c) में निर्दिष्ट सिद्धांतों को सुरक्षित करने की दिशा में राज्य की नीति को प्रभावी करने वाला कोई भी कानून इस आधार पर शून्य नहीं माना जाएगा कि यह अनुच्छेद 14 [समानता का अधिकार], अनुच्छेद 19 [भाषण की स्वतंत्रता और किसी भी पेशे का अभ्यास करने की स्वतंत्रता सहित मिश्रित अधिकार] या अनुच्छेद 31 [संपत्ति का अधिकार, 1978 में निरस्त और अनुच्छेद 300 A द्वारा प्रतिस्थापित] द्वारा प्रदत्त अधिकारों के साथ असंगत है, या उन्हें छीनता है या कम करता है।
- **कथन 2 सही है:** यदि अनुच्छेद 39 के खंड (b) या खंड (c) में विनिर्दिष्ट सिद्धांतों को सुरक्षित रखने की दिशा में राज्य की नीति को प्रभावी करने वाला कानून राज्य विधानमंडल द्वारा बनाया जाता है, तो अनुच्छेद 31 C के नियम तब तक लागू नहीं होंगे जब तक कि कानून को अनुमोदन के लिए राष्ट्रपति के पास भेजे जाने के बाद उसकी सहमति प्राप्त नहीं हो जाती।

55. (d)

- **कथन 1 सही नहीं है:** मरुस्थलीकरण का अर्थ है शुष्क, अर्ध-शुष्क और शुष्क उप-आर्द्र क्षेत्रों में भूमि का क्षरण। यह मृदा की उत्पादकता में क्रमिक कमी है - जिससे खाद्यान्न और अन्य फसलें उगाना असंभव हो जाता है। जब शुष्क भूमि में भूमि क्षरण होता है, तो यह सामान्य तौर पर मरुस्थल जैसी दशाएँ उत्पन्न करता है। मरुस्थलीकरण का अर्थ जल संसाधनों के अत्यधिक उपयोग या शहरी क्षेत्रों के विकास के कारण उपजाऊ भूमि का मरुस्थल में बदलना नहीं है।

- **कथन 2 सही है:** 1994 का संयुक्त राष्ट्र मरुस्थलीकरण रोकथाम अभिसमय (UNCCD) पर्यावरण और विकास को संधारणीय भूमि प्रबंधन से जोड़ने वाला एकमात्र कानूनी रूप से बाध्यकारी अंतर्राष्ट्रीय समझौता है। यह सम्मेलन शुष्क, अर्ध-शुष्क और शुष्क उप-आर्द्र क्षेत्रों को संबोधित करता है, जिन्हें शुष्क भूमि के रूप में जाना जाता है, जहाँ कुछ सबसे सुभेद्य पारिस्थितिकी तंत्र और लोग पाए जा सकते हैं।
- **कथन 3 सही है:** भूमि क्षरण जैव विविधता, मृदा की उर्वरता और खाद्य सुरक्षा को कमज़ोर करता है। UNCCD की भूमि क्षरण तटस्थता पहल का लक्ष्य 2030 तक भूमि क्षरण को रोकना और उलटना है।

56. (d)

- **विकल्प (d) सही उत्तर है:** ब्लू लाइन वह रेखा है जो 1970 के दशक से लेबनान और इजराइल को अलग करती है।
- 1970 के दशक में इजरायल ने लेबनान पर आक्रमण किया था। इजरायल के आक्रमण के बाद मार्च 1978 में संयुक्त राष्ट्र सुरक्षा परिषद् द्वारा UNIFIL (लेबनान में संयुक्त राष्ट्र अंतरिम बल) का गठन किया गया था।
- इजराइल ने 2000 में लेबनान से वापसी की। सीमा पर सहमति न होने के कारण, संयुक्त राष्ट्र ने वापसी की 120 किलोमीटर की रेखा की पहचान की जिसे ब्लू लाइन के नाम से जाना जाता है। ब्लू लाइन की निगरानी और गश्त UNIFIL द्वारा की जाती है।

57. (b)

- **नवीकरणीय ऊर्जा के बारे में:** यह प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त ऊर्जा है जिसकी पूर्ति उपभोग की तुलना में अधिक दर पर होती है। नवीकरणीय ऊर्जा के कुछ स्रोतों में सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, जलविद्युत, महासागरीय ऊर्जा, जैव ऊर्जा आदि शामिल हैं।
- **कथन 1 सही नहीं है:** भारत की कुल विद्युत् उत्पादन क्षमता 452.69 गीगावाट (अक्टूबर 2024 तक) में से अक्षय ऊर्जा आधारित विद्युत् उत्पादन क्षमता 203.18 गीगावाट है। इस प्रकार यह देश की कुल स्थापित क्षमता का 46.3 प्रतिशत से अधिक है, और 50% से अधिक नहीं है।
- **कथन 2 सही नहीं है:** सौर ऊर्जा की स्थापित उत्पादन क्षमता सबसे अधिक 92.12 गीगावाट है। जबकि जलविद्युत की स्थापित उत्पादन क्षमता 52 गीगावाट है (वृहत् पनबिजली परियोजनाएँ 46.93 गीगावाट और लघु पनबिजली परियोजनाएँ 5.07 गीगावाट उत्पादन करती हैं)।
- **कथन 3 सही है:** भारत का लक्ष्य 2030 तक गैर-जीवाश्म ईंधन ऊर्जा क्षमता को 500 गीगावाट तक पहुँचाना है। इससे भारत नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में वैश्विक नेतृत्वकर्ता के रूप में उभर सकेगा, जिससे पर्यावरणीय स्थिरता और ऊर्जा सुरक्षा में योगदान मिलेगा।

58. (a)

- **MUDRA के बारे में:** इसका अर्थ है माइक्रो यूनिट्स डेवलपमेंट एंड रिफाइनेंस एजेंसी लिमिटेड। यह भारत सरकार द्वारा PMMY के तहत माइक्रो यूनिट्स उद्यमों के विकास और पुनर्वित्त पोषण के लिए स्थापित एक वित्तीय संस्था है। PMMY का उद्देश्य हाशिए पर पड़े और अब तक सामाजिक-आर्थिक रूप से उपेक्षित वर्गों को वित्तीय समावेशन और सहायता प्रदान करना है।
- **कथन 1 सही है:** प्रधानमंत्री मुद्रा योजना (PMMY) 2015 में शुरू की गई थी। इसका उद्देश्य पात्र लाभार्थियों को ऋण प्रदान करके गैर-कॉर्पोरेट, गैर-कृषि लघु और सूक्ष्म उद्यमों में आय-सृजन गतिविधियों का समर्थन करना है।

- **कथन 2 सही नहीं है:** आकांक्षी उद्यमियों के लिए समर्थन को मजबूत करने के लिए, वित्त मंत्री ने केंद्रीय बजट **2024-25** के दौरान ऋण सीमा को बढ़ाकर **₹20** लाख करने की घोषणा की। इसके अतिरिक्त, एक नई ऋण श्रेणी, तरुण प्लस, भी शुरू की गई। तरुण प्लस विशेष रूप से उन लोगों के लिए डिज़ाइन किया गया है जिन्होंने पहले तरुण श्रेणी के तहत ऋण लिया है और सफलतापूर्वक चुकाया है, जिससे उन्हें **₹10** लाख से **₹20** लाख के बीच फंडिंग तक पहुँचने की अनुमति मिलती है।
- **कथन 3 सही नहीं है:** कोई भी भारतीय नागरिक जिसके पास गैर-कृषि आय सृजन गतिविधि जैसे विनिर्माण, प्रसंस्करण, व्यापार या सेवा क्षेत्र के लिए व्यवसाय योजना है, जिसकी ऋण आवश्यकता 10 लाख तक है, वह PMMY के तहत मुद्रा ऋण प्राप्त करने के लिए बैंक, MFI या NBFC से संपर्क कर सकता है। इस प्रकार, PMMY योजना के तहत ऋण केवल महिला उद्यमियों तक ही सीमित नहीं हैं।
- अतिरिक्त जानकारी: वर्तमान में, मुद्रा ऋण चार श्रेणियों में प्रदान किए जाते हैं, अर्थात् 'शिशु', 'किशोर' और 'तरुण' और नई जोड़ी गई श्रेणी 'तरुण प्लस' जो उधारकर्ताओं की वृद्धि या विकास और वित्तपोषण आवश्यकताओं के चरण को दर्शाती है:-
 - शिशु: 50,000/- रुपये तक के ऋण को कवर करता है
 - किशोर: 50,000/- रुपये से अधिक और 5 लाख रुपये तक के ऋण को कवर करता है
 - तरुण: 5 लाख रुपये से अधिक और 10 लाख रुपये तक के ऋण को कवर करता है
 - तरुण प्लस: **10** लाख रुपये से लेकर **20** लाख रुपये तक के ऋण को कवर करता है

59. (b)

- **विकल्प (b) सही उत्तर है:** क्वांटम डॉट्स ऐसे कण होते हैं जो कुछ नैनोमीटर के आकार के होते हैं। उनकी संरचना और परमाणु संरचना थोक सामग्रियों के समान ही होती है। उन्हें धातुओं, कार्बन आधारित सामग्रियों, साथ ही अर्धचालकों से संश्लेषित किया जा सकता है। क्वांटम डॉट्स अपने छोटे भौतिक आकार के कारण अद्वितीय ऑप्टिकल और प्रकाश उत्सर्जन गुण प्रदर्शित करते हैं। वास्तव में, क्वांटम डॉट्स के गुणों को उनके आकार को बदलकर बदला जा सकता है। क्वांटम डॉट्स बेहतर रंग सटीकता और चमक भी प्रदान करते हैं।

60. (d)

- **विकल्प (d) सही उत्तर है:** भारतीय वैज्ञानिकों ने हाल ही में पहली बार कम तीखेपन (Low-pungent) वाली सरसों विकसित की है जो कीट और रोग प्रतिरोधी है। यह **CRISPR/Cas9** जीन एडिटिंग पर आधारित है, जबकि यह गैर-जीएम और ट्रांसजीन-मुक्त है। सरसों का तीखापन ग्लूकोसाइनोलेट्स के कारण होता है। ग्लूकोसाइनोलेट्स सल्फर और नाइट्रोजन युक्त यौगिकों का एक समूह है जो सरसों के विशिष्ट तीखेपन में योगदान देता है।

61. (c)

- **विकल्प (c) सही उत्तर है:** लिम्फोसाइट एक प्रकार की श्वेत रक्त कणिकाएँ/कोशिकाएँ है जो रक्त में संचरण करती हैं और प्रतिरक्षा प्रणाली का एक हिस्सा है। लिम्फोसाइट के दो मुख्य प्रकार हैं: B कोशिकाएँ और T कोशिकाएँ। B कोशिकाएँ एंटीबॉडी का उत्पादन करती हैं जिनका उपयोग हमलावर बैक्टीरिया, वायरस और विषाक्त पदार्थों पर हमला करने के लिए किया जाता है। T कोशिकाएँ शरीर की उन कोशिकाओं को नष्ट कर देती हैं जो स्वयं वायरस द्वारा नियंत्रित हो जाती हैं या कैंसरग्रस्त हो जाती हैं।

62. (a)

- **कथन 1 सही है:** कोरोना सूर्य की सबसे बाह्य परत है। कोरोना सामान्य तौर पर दिखाई नहीं देता। इसे पूर्ण सूर्यग्रहण के दौरान या कोरोनाग्राफ के उपयोग के अलावा नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता।
- **कथन 2 सही है:** प्रकाशमंडल (Photosphere) सूर्य की सबसे गहरी परत है जिसे सीधे देखा जा सकता है।
- **कथन 3 सही नहीं है:** वर्णमण्डल (Chromosphere) प्लाज्मा की एक पतली परत है जो प्रकाशमंडल के ऊपर स्थित होती है। यह कोरोना (सूर्य का ऊपरी वायुमंडल) और सूर्य की दृश्य सतह (प्रकाशमंडल) के बीच स्थित है।
- **अतिरिक्त जानकारी:** कोर वह केंद्रीय क्षेत्र है जहाँ परमाणु अभिक्रियाएँ हाइड्रोजन का उपभोग करके हीलियम बनाती हैं। ये अभिक्रियाएँ ऊर्जा मुक्त करती हैं जो अंततः दृश्य प्रकाश के रूप में सतह से बाहर निकलती हैं।

63. (c)

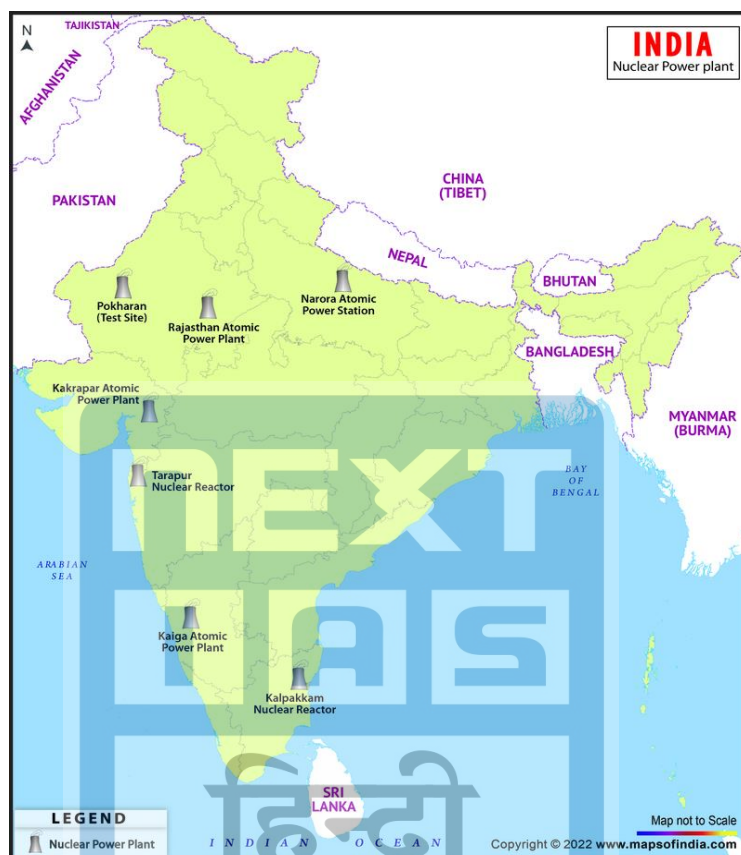
- रासायनिक हथियार अभिसमय के बारे में: रासायनिक हथियारों के विकास, उत्पादन, भंडारण और उपयोग के निषेध तथा उनके विनाश पर अभिसमय (रासायनिक हथियार अभिसमय या CWC) का उद्देश्य, सदस्य देशों द्वारा रासायनिक हथियारों के विकास, उत्पादन, अधिग्रहण, भंडारण, प्रतिधारण, हस्तांतरण या उपयोग पर प्रतिबंध लगाकर सामूहिक विनाश के हथियारों की एक पूरी श्रेणी को समाप्त करना है।
- **कथन 1 सही नहीं है:** रासायनिक हथियार निषेध संगठन (OPCW) रासायनिक हथियार अभिसमय का कार्यान्वयन निकाय है, जो 1997 में लागू हुआ था। OPCW, अपने 193 सदस्य देशों के साथ, रासायनिक हथियारों को स्थायी रूप से और सत्यापन योग्य रूप से समाप्त करने के वैश्विक प्रयास की देखरेख करता है।
- **कथन 2 सही है:** अभिसमय की एक अनूठी विशेषता इसमें 'चुनौती निरीक्षण' को शामिल करना है, जिसके तहत किसी भी राज्य पक्ष को किसी अन्य राज्य पक्ष के अनुपालन के बारे में संदेह होने पर वह अचानक निरीक्षण का अनुरोध कर सकता है। इस प्रक्रिया के तहत, राज्य पक्षकारों ने 'किसी भी समय, कहीं भी' निरीक्षण के सिद्धांत के लिए खुद को प्रतिबद्ध किया है, जिसमें इनकार करने का कोई अधिकार नहीं है।
- **कथन 3 सही है:** भारत OPCW के CWC का एक हस्ताक्षरकर्ता और पक्ष है। भारत ने 1993 में पेरिस में संधि पर हस्ताक्षर किए थे। कन्वेंशन के प्रावधानों के अनुसार, भारत ने रासायनिक हथियार अभिसमय अधिनियम, 2000 को अधिनियमित किया।

64. (a)

- विकल्प (a) सही उत्तर है:
 - miRNAs छोटे, गैर-कोडिंग RNA अणु होते हैं जो mRNA पर पूरक अनुक्रमों से बंधकर जीन अभिव्यक्ति को नियंत्रित करते हैं, जिसके परिणामस्वरूप mRNA का क्षरण होता है या अनुवादन बाधित होता है।
 - मैसेंजर RNA (mRNA): RNA कोडिंग RNA हैं जो अनुवाद के दौरान प्रोटीन संश्लेषण के लिए प्रारूप (टेम्पलेट) के रूप में काम करते हैं। वे DNA से राइबोसोम तक आनुवंशिक जानकारी ले जाते हैं।

65. (c)

- उत्तर से दक्षिण तक परमाणु संयंत्रों का सही क्रम कूट 2-1-3-4 द्वारा दर्शाया गया है।
 - काकरापार परमाणु ऊर्जा संयंत्र गुजरात राज्य में स्थित है।
 - तारापुर परमाणु ऊर्जा संयंत्र महाराष्ट्र राज्य में स्थित है।
 - कैगा परमाणु ऊर्जा संयंत्र कर्नाटक राज्य में स्थित है।
- कुडनकुलम और कलपक्कम परमाणु ऊर्जा संयंत्र तमिलनाडु राज्य में स्थित हैं।



66. (c)

- **कथन 1 सही है:** हृदयाघात हृदय (Cardiac arrest) में विद्युतीय खराबी (Electrical malfunction) के कारण होता है, जिससे इसकी लय (अतालता) बाधित होती है और हृदय की कार्यक्षमता में अचानक कमी आती है, जिससे शरीर में रक्त का प्रवाह रुक जाता है। यह एक चिकित्सा आपातकाल है जिसके लिए तत्काल हस्तक्षेप की आवश्यकता होती है।
- **कथन 2 सही है:** हृदय का दौरा तब पड़ता है जब हृदय की मांसपेशियों के एक हिस्से में रक्त का प्रवाह अवरुद्ध हो जाता है, जो प्रायः कोरोनरी धमनी में रक्त के थक्के के कारण होता है। यह रुकावट हृदय के ऊतकों को क्षति पहुँचा सकती है या नष्ट कर सकती है, जिससे दीर्घकालिक जटिलताएँ हो सकती हैं या अगर इलाज न किया जाए तो मृत्यु हो सकती है।

67. (c)

- **कथन 1 सही है:** अनिवार्य लाइसेंसिंग (Compulsory licensing) सरकारों को सामान्य तौर पर सार्वजनिक स्वास्थ्य आपात स्थितियों को संबोधित करने या आवश्यक वस्तुओं तक पहुँच सुनिश्चित करने के लिए पेटेंट धारक की सहमति के बिना पेटेंट किए गए आविष्कार के उपयोग को अधिकृत करने की अनुमति देती है।

- **कथन 2 सही है:** विश्व व्यापार संगठन के ट्रिप्स समझौते (बौद्धिक संपदा अधिकारों के व्यापार-संबंधित पहलू के तहत अनिवार्य लाइसेंसिंग की अनुमति है। ट्रिप्स समझौते के अनुच्छेद 31 में विशिष्ट शर्तों का उल्लेख किया गया है जिसके तहत अनिवार्य लाइसेंस जारी किए जा सकते हैं, जैसे पेटेंट धारक को पर्याप्त मुआवज़ा सुनिश्चित करना और घरेलू जरूरतों को पूरा करने के लिए उपयोग को प्रतिबंधित करना।

68. (b)

- **1, 2 और 4 सही हैं:** निम्नलिखित को सीधे परमाणु संलयन के लिए ईंधन के रूप में प्रयोग किया जा सकता है:
 - **ड्यूटेरियम:** हाइड्रोजन का एक स्थिर समस्थानिक जो नाभिकीय संलयन अभिक्रियाओं के लिए प्राथमिक ईंधन है।
 - **ट्राइटियम:** हाइड्रोजन का एक रेडियोधर्मी समस्थानिक जिसका उपयोग कुशल संलयन प्रतिक्रियाओं के लिए ड्यूटेरियम के साथ संयोजन में किया जाता है।
 - **हीलियम-3:** हीलियम का एक दुर्लभ समस्थानिक जिसका उपयोग उन्नत संलयन रिएक्टरों में संलयन ईंधन के रूप में किया जा सकता है।
- **3 सही नहीं है:** लिथियम का उपयोग सीधे परमाणु संलयन में ईंधन के रूप में नहीं किया जाता है। हालाँकि, इसका उपयोग न्यूट्रॉन के साथ अभिक्रियाओं के माध्यम से संलयन रिएक्टरों में ट्राइटियम के प्रजनन के लिए किया जाता है, जो प्रत्यक्ष ईंधन के रूप में काम करने के बजाय एक महत्वपूर्ण सहायक की भूमिका निभाता है।

69. (b)

- विकल्प (b) सही उत्तर है: बायोगैस एक पर्यावरण-अनुकूल, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत है जो खाद्य अपशिष्ट और पशु अपशिष्ट जैसे कार्बनिक पदार्थों के विघटन से उत्पन्न होता है। कच्चे बायोगैस में सामान्य तौर पर मीथेन (50-75%), कार्बन डाइऑक्साइड (25-50%) और नाइट्रोजन की थोड़ी मात्रा (2-8%) होती है। फीडस्टॉक के आधार पर बायोगैस में हाइड्रोजन सल्फाइड, अमोनिया, हाइड्रोजन और विभिन्न वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों के सूक्ष्म (ट्रेस) स्तर भी मौजूद होते हैं।

70. (a)

- केवल युग्म 1 सही सुमेलित है: सही युग्म इस प्रकार हैं :

संयंत्र (Reactor)	प्रयुक्त मंदक (Moderator used)	द्वारा संचालित (Operated by)
दाबित जल संयंत्र (PWR)	हल्का जल	न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (NPCIL)
तीव्र प्रजनक संयंत्र (FBR)	इसमें किसी मंदक का उपयोग नहीं किया जाता (क्योंकि इसमें तीव्र न्यूट्रॉन का उपयोग किया जाता है)	भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड
दाबित भारी जल संयंत्र (PHWR)	भारी जल	न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (NPCIL)

71. (b)

- **कथन 1 सही नहीं है:** वंदे भारत ट्रेन में चुंबकीय प्रोत्थापन प्रौद्योगिकी (Magnetic levitation technology) का उपयोग नहीं किया गया है। वे पारंपरिक रेलवे ट्रैक पर चलती हैं। कम भार के डिजाइन और रीजेनरेटिव ब्रेकिंग सिस्टम के कारण इसमें तेजी से त्वरण और मंदन होता है, लेकिन इसमें प्रोत्थापन प्रौद्योगिकी (Maglev technology) का उपयोग नहीं किया गया है।
- **कथन 2 सही है:** वंदे भारत में स्वदेशी रूप से विकसित एंटी वायरल प्रणाली है।
- **कथन 3 सही है:** वंदे भारत ट्रेनों में कम भार वाली लिथियम रसायन बैटरी (LiFePO₄) का प्रयोग किया गया है, जिनमें उन्नत बैटरी प्रबंधन प्रणाली (BMS) है, जिसका उपयोग 3 घंटे के बैकअप के लिए किया जाता है
- **कथन 4 सही नहीं है:** वंदे भारत रेलगाड़ियाँ भारत की पहली स्वदेशी रूप से डिजाइन और निर्मित अर्ध-उच्च गति (Semi-high speed) वाली रेलगाड़ियाँ हैं।

72. (d)

- **कथन 1 सही नहीं है:** 2019 में, केंद्र सरकार ने घोषणा की कि वृहत् जलविद्युत परियोजनाओं को नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत के रूप में पुनः नामित किया जाएगा (इससे पहले, केवल 25 मेगावाट से कम की जलविद्युत परियोजनाओं को ही नवीकरणीय ऊर्जा के रूप में वर्गीकृत किया गया था)।
- **कथन 2 सही है:** एक बाँध जो जलाशय का निर्माण करता है (या एक बाँध जो जल को नदी के जलविद्युत संयंत्र में मोड़ देता है) मछली के प्रवास को बाधित कर सकता है। एक बाँध और जलाशय प्राकृतिक जल तापमान, जल रसायन, नदी के प्रवाह की विशेषताओं और गाद के भार को भी बदल सकते हैं। ये सभी परिवर्तन नदी की पारिस्थितिकी और भौतिक विशेषताओं को प्रभावित कर सकते हैं। इन परिवर्तनों का नदी में और उसके आस-पास के देशी पौधों और जंतुओं पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।

73. (b)

- **1 और 3 सही हैं:** ग्लूकागॉन और इंसुलिन ऐसे हार्मोन हैं जो अग्न्याशय आपके रक्त ग्लूकोज (शर्करा) के स्तर को नियंत्रित करने में मदद करने के लिए बनाता है। ग्लूकागॉन रक्त शर्करा के स्तर को बढ़ाता है और इसे बहुत कम होने से रोकता है, जबकि इंसुलिन, एक अन्य हार्मोन, रक्त शर्करा के स्तर को कम करता है।
- **2 सही नहीं है:** थायरॉक्सिन अग्न्याशय द्वारा स्रावित नहीं होता; यह थायरॉयड ग्रंथि द्वारा निर्मित होता है।
- **4 सही नहीं है:** एड्रिनलीन अग्न्याशय द्वारा स्रावित होता है; यह अधिवृक्क ग्रंथियों द्वारा निर्मित होता है।

74. (b)

- **कथन 1 सही है:** प्रोटीन पॉलीपेटाइड होते हैं। वे पेटाइड बंधों द्वारा जुड़ी हुई अमीनो एसिड की रैखिक श्रृंखलाएँ हैं। प्रत्येक प्रोटीन अमीनो अम्लों का एक बहुलक है। चूँकि 20 प्रकार के अमीनो अम्ल होते हैं (जैसे, एलानिन, सिस्टीन, प्रोलाइन, ट्रिप्टोफैन, लाइसिन, आदि), प्रोटीन एक हेटरोपॉलीमर होता है न कि एक होमोपॉलीमर। एक होमोपॉलीमर में केवल एक प्रकार का मोनोमर होता है जो 'n' बार दोहराया जाता है। इसलिए, आहार प्रोटीन आवश्यक अमीनो अम्ल का स्रोत हैं। इसलिए, अमीनो अम्ल आवश्यक या गैर-आवश्यक हो सकते हैं। बाद वाले वे हैं जो हमारा शरीर बना सकता है, जबकि हमें अपने आहार/भोजन के माध्यम से आवश्यक अमीनो अम्ल मिलते हैं।

- **कथन 2 सही है:** प्रोटीन जीवित जीवों में कई कार्य करते हैं, कुछ कोशिका झिल्ली के पार पोषक तत्वों का परिवहन करते हैं, कुछ संक्रामक जीवों से लड़ते हैं, कुछ हार्मोन होते हैं, कुछ एंजाइम होते हैं। लगभग सभी एंजाइम प्रोटीन होते हैं। कुछ न्यूक्लिक अम्ल होते हैं जो एंजाइम की तरह व्यवहार करते हैं। इन्हें राइबोजाइम कहा जाता है।

तालिका: कुछ प्रोटीन और उनके कार्य	
प्रोटीन	कार्य
कोलेजन	अंतरकोशिकीय आधार पदार्थ
ट्रिप्सिन	एंजाइम
इंसुलिन	हॉर्मोन
एंटीबॉडी (प्रतिरक्षी)	संक्रामक एजेंटों से लड़ता है
रिसेप्टर (ग्राही)	संवेदी अभिग्रहण (गंध, स्वाद, हार्मोन, आदि)
GLUT-4	कोशिकाओं में ग्लूकोज परिवहन को सक्षम बनाता है

- **कथन 3 सही नहीं है:** पॉलीसैकेराइड शर्करा की लंबी श्रृंखलाएँ हैं। वे धागे (शाब्दिक रूप से एक सूती धागा) हैं जिनमें निर्माण खंड के रूप में विभिन्न मोनोसैकेराइड होते हैं। उदाहरण के लिए, सेल्यूलोज एक बहुलक पॉलीसैकेराइड है जिसमें केवल एक प्रकार का मोनोसैकेराइड यानी ग्लूकोज होता है। सेल्यूलोज एक होमोपॉलीमर है। इसलिए, सेल्यूलोज एक प्रोटीन नहीं है; बल्कि, यह एक पॉलीसैकेराइड है।

75. (b)

- **मेटास्टेसिस (Metastasis)** का अर्थ है कैंसर कोशिकाओं का उनके मूल (प्राथमिक) स्थल से रक्त या लसीका तंत्र (Lymphatic Systems) के माध्यम से शरीर के अन्य भागों में फैलना। ये कोशिकाएँ प्राथमिक ट्यूमर से दूर अंगों या ऊतकों में द्वितीयक ट्यूमर बनाती हैं, जिससे उपचार और रोग का निदान (Prognosis) अत्यधिक जटिल हो जाता है।

76. (c)

- **कथन 1 सही है:** CAR-T कोशिका उपचार (Cell Therapy) में T कोशिकाओं को अभियांत्रिक (Engineering) कर एक चिमेरिक एंटीजन रिसेप्टर (Chimeric Antigen Receptor - CAR) व्यक्त करने के लिए तैयार किया जाता है, जो विशेष रूप से एक ट्यूमर प्रतिजन (Antigens) को लक्षित करता है। CRISPR/Cas9 का प्रयोग कर शोधकर्ता कई प्रतिजनों को लक्षित करने के लिए CAR-T कोशिकाओं को संशोधित कर सकते हैं। यह संभावित रूप से विषमांगी (Heterogeneous) प्रतिजन को व्यक्त करने वाले ट्यूमर के विरुद्ध उपचार की प्रभावशीलता में वृद्धि कर सकते हैं।
- **कथन 2 सही है:** CRISPR/Cas9 का उपयोग T कोशिकाओं के जीनोम को सटीक रूप से संपादित (Edit) करने के लिए किया जा सकता है। इस संपादन का उद्देश्य CAR-T कोशिकाओं की विशिष्टता में वृद्धि करना है, जिससे गैर-ट्यूमर कोशिकाओं से उनके बंधन (Binding) की संभावना कम हो जाती है।
- **कथन 3 सही है:** CRISPR/Cas9 का उपयोग CAR-T कोशिकाओं या ट्यूमर माइक्रोएन्वायरमेंट (Tumor Microenvironment) को इस प्रकार संशोधित करने के लिए किया जा सकता है जिससे यह

प्रतिरक्षा तंत्र से बचाव के मार्गों (Immune Evasion Pathways) का अवरोध करता है। इस प्रकार, प्रतिरक्षा तंत्र की कैंसर कोशिकाओं पर हमला करने की क्षमता में वृद्धि होती है।

77. (d)

- **1 सही है:** राष्ट्रीय बहुआयामी गरीबी सूचकांक (National MPI) के अंतर्गत एक परिवार को वंचित माना जाता है यदि उसके घर में स्वच्छता सुविधा (Sanitation Facility) न हो, यदि हो भी तो यह बेहतर न (Unimproved) हो और अगर यह बेहतर भी है परंतु इसे अन्य घरों के साथ साझा किया जाता हो।
- **2 सही है:** राष्ट्रीय MPI के अंतर्गत एक परिवार को वंचित माना जाता है यदि विद्यालय (स्कूल) जाने वाली आयु का कोई बच्चा 8वीं कक्षा पूर्ण करने की आयु तक विद्यालय नहीं जाता है।
- **3 सही है:** राष्ट्रीय MPI के अंतर्गत एक परिवार को वंचित माना जाता है यदि सर्वेक्षण के समय से पिछले पांच वर्ष की अवधि में परिवार में 18 वर्ष से कम आयु के किसी भी बच्चे या किशोर की मृत्यु हुई हो।
- **4 सही नहीं है:** रोजगार की स्थिति को MPI में एक संकेतक के रूप में प्रत्यक्ष रूप से शामिल नहीं किया गया है। MPI शिक्षा, स्वास्थ्य और जीवन स्तर में वंचन (Deprivations) पर ध्यान केंद्रित करता है, लेकिन रोजगार पर नहीं।

78. (a)

- **कथन 1 सही नहीं है:** भौगोलिक संकेतक (Geographical Indication) का पंजीकरण 10 वर्ष की अवधि के लिए वैध होता है।
- **कथन 2 सही है:** भौगोलिक संकेतक का उपयोग किसी निश्चित भौगोलिक क्षेत्र से उत्पन्न होने वाली कृषि उत्पादों, प्राकृतिक या निर्मित वस्तुओं की पहचान करने के लिए किया जाता है। निर्मित वस्तु उसी क्षेत्र में उत्पादित, प्रसंस्कृत या तैयार होनी चाहिए। उत्पाद में विशेष गुणवत्ता या प्रतिष्ठा या अन्य विशेषताएँ होनी चाहिए।
- **कथन 3 सही नहीं है:** दिसंबर 1999 में, संसद ने वस्तुओं के भौगोलिक संकेतक (पंजीकरण और संरक्षण) अधिनियम, 1999 पारित किया था। यह अधिनियम भारत में वस्तुओं से संबंधित भौगोलिक संकेतकों के पंजीकरण और बेहतर संरक्षण के लिए प्रावधान करता है।
 - अधिनियम को पेटेंट, डिज़ाइन और ट्रेडमार्क महानियंत्रक द्वारा प्रशासित किया जाएगा, यह भौगोलिक संकेतकों का रजिस्ट्रार भी है। भौगोलिक संकेतक रजिस्ट्री चेन्नई में स्थित है।

79. (d)

- **विकल्प (d) सही है: बायोफाउंड्रीज (Biofoundries)** विशेष सुविधाएँ हैं जिन्हें उच्च प्रवाह, स्वचालित प्रौद्योगिकियों (High-throughput, Automated Technologies) का उपयोग करके जैविक प्रणालियों के विकास को कारगर बनाने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
 - वे विभिन्न प्रक्रियाओं को एक सहज कार्यप्रवाह (Seamless Workflow) में एकीकृत करते हैं, जिससे शोधकर्ताओं को जैविक संरचनाओं का तेजी से प्रारूप (Prototype) बनाने और उन्हें दोहराने में सहायता मिलती है। इस प्रक्रियाओं में DNA संश्लेषण (DNA Synthesis), जीन संपादन (Gene Editing), प्रभेद अभियांत्रिकी (Strain Engineering) और उपापचय मार्ग अनुकूलन (Metabolic Pathway Optimization) शामिल हैं।

- बायोफाउंड्री जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology) अनुप्रयोगों और अनुसंधान के लिए आनुवंशिक रूप से पुनर्प्रोग्राम किए गए जीवों के तेजी से डिज़ाइन, निर्माण और परीक्षण को सक्षम बनाने के लिए एक एकीकृत अवसंरचना प्रदान करती है।
- कई बायोफाउंड्री निर्मित की जा रही हैं और हाल ही में विश्व भर में गतिविधियों में समन्वय के लिए एक वैश्विक बायोफाउंड्री गठबंधन (Global Biofoundry Alliance) की स्थापना की गई है।

80. (a)

- **कथन 1 सही है:** स्टेम कोशिकाएँ (Stem Cells) और उनके व्युत्पन्न (Derivatives) औषधि और प्रसाधन अधिनियम, 1940 के अनुसार 'औषधि' की परिभाषा के अंतर्गत आते हैं। नैदानिक अनुप्रयोग (Clinical Application) के लिए उपयोग किए जाने पर उन्हें 'अन्वेषण नवीन औषधि (Investigational New Drug - IND)' या 'अन्वेषण नवीन इकाई (Investigational New Entity - INE)' के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।
- **कथन 2 सही नहीं है:** टोटिपोटेंट कोशिकाएँ (Totipotent Cells) शरीर में सभी प्रकार की कोशिकाएँ बना सकती हैं। यह भ्रूण बाह्य (Extraembryonic) या प्लेसेंटल कोशिकाएँ भी बना सकती हैं। निषेचन (Fertilization) के पश्चात प्रारम्भिक कुछ कोशिका विभाजन में स्थित भ्रूण कोशिकाएँ (Embryonic Cells) ही एकमात्र कोशिकाएँ होती हैं जो टोटिपोटेंट होती हैं। जबकि, प्लुरिपोटेंट कोशिकाएँ (Pluripotent Cells) शरीर को बनाने वाली सभी प्रकार की कोशिकाओं को जन्म दे सकती हैं, लेकिन भ्रूण बाह्य कोशिकाएँ (जैसे प्लेसेंटा) नहीं बना सकती हैं।

81. (a)

- **कथन 1 सही है:** जेट इंजन को ईंधन के दहन हेतु वायुमंडलीय ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है, जबकि रॉकेट इंजन में अपना स्वयं का ऑक्सीकारक (Oxidiser) होता है, जिससे यह बिना ऑक्सीजन वाले वातावरण में भी काम कर सकता है।
- **कथन 2 सही है:** वायुमंडलीय ऑक्सीजन पर निर्भर होने के कारण जेट इंजन केवल वायुमंडल के अंदर ही कार्य करता है। रॉकेट इंजन बाह्य अंतरिक्ष में कार्य कर सकता है क्योंकि यह ईंधन और ऑक्सीकारक दोनों साथ लेकर चलता है।
- **कथन 3 सही नहीं है:** बैलिस्टिक मिसाइलें रॉकेट इंजन से चलने वाले हथियार हैं जो कुछ समय उड़ान भरने के बाद एक उच्च, चापदार प्रक्षेप पथ (Arcing Trajectory) में गति से यात्रा करते हैं। दूसरी ओर, क्रूज मिसाइलों को वायुमंडल से वायु ग्रहण करने वाले जेट इंजन (Air-breathing Jet Engines) द्वारा लगातार संचालित किया जाता है।

82. (c)

- **बिटकॉइन के बारे में:** बिटकॉइन (BTC) एक क्रिप्टोकॉरेसी (एक आभासी मुद्रा) है जिसे मुद्रा और भुगतान के साधन के रूप में कार्य करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह किसी एक व्यक्ति, समूह या संस्था के नियंत्रण से बाहर है। यह वित्तीय लेन-देन (Transactions) में विश्वसनीय तृतीय-पक्ष की भागीदारी (जैसे - एक टकसाल या बैंक) की आवश्यकता को समाप्त करती है। बिटकॉइन को 2008 में एक अज्ञात डेवलपर या डेवलपर्स के समूह द्वारा "सतोशी नाकामोटो" नाम का उपयोग करके सार्वजनिक किया गया था।

- **कथन 1 सही है:** बिटकॉइन खनन (Mining) में लेनदेन को मान्य करना (Validating Transactions) और उन्हें ब्लॉकचेन (एक विकेंद्रीकृत खाता-बही) में जोड़ना शामिल है। लेन-देन की सत्यता की पुष्टि के लिए खनिक (Miners) जटिल गणितीय पहेलियाँ हल करते हैं, जिससे नेटवर्क की सुरक्षा और अखंडता सुनिश्चित होती है।
- **कथन 2 सही है:** बिटकॉइन हॉल्विंग (Halving) एक ऐसी घटना को संदर्भित करती है जो लगभग हर चार साल में होती है और यह ब्लॉक प्रतिफल को 50% कम कर देती है। इससे बाज़ार में प्रवेश करने वाले बिटकॉइन की आपूर्ति में कमी आती है, जिससे इसकी दुर्लभता में वृद्धि होती है। यदि बाज़ार की स्थिति समान रहती है, तो इस घटना द्वारा बिटकॉइन के मूल्य में वृद्धि हो सकती है।

83. (c)

- **विकल्प (c) सही है:** सुपरनोवा विस्फोट के चरण से गुज़रने के लिए सूर्य के पास पर्याप्त द्रव्यमान नहीं है। हमारे सूर्य से 8 गुना या उससे अधिक विशाल तारे सुपरनोवा विस्फोट के द्वारा अपना जीवन समाप्त करते हैं। ये विशाल तारे विस्फोट के बाद या तो न्यूट्रॉन तारे या ब्लैक होल बन जाते हैं।

84. (c)

- **कथन 1 सही है:** भारत के पहले एनालॉग अंतरिक्ष मिशन (Analogue Space Mission) का उद्देश्य आवास संधारणीयता (Habitat Sustainability) और जीवन समर्थन प्रणालियों (Life Support Systems) के परीक्षण के लिए मंगल और चंद्रमा के वातावरण जैसी स्थितियों का अनुकरण करना है।
- **कथन 2 सही है:** यह मिशन लद्दाख में स्थित है। इस स्थान को इसके अद्वितीय वातावरण के कारण चुना गया है जो मंगल और चंद्रमा की सतह से काफी मिलता-जुलता है, जो आवास स्थिरता, जीवन समर्थन प्रणालियों और अलगाव (Isolation) के मानवीय अनुभव के परीक्षण के लिए एक प्राकृतिक प्रयोगशाला के रूप में कार्य करता है।

85. (b)

- **युग्म 1 सुमेलित है:** धूसर (Grey) हाइड्रोजन सबसे सामान्य रूप है और इसे "स्टीम रिफॉर्मिंग (Steam Reforming)" नामक प्रक्रिया के माध्यम से प्राकृतिक गैस या मीथेन से उत्पन्न किया जाता है।
- **युग्म 2 सुमेलित है:** काला या भूरा (Brown) हाइड्रोजन की निर्माण प्रक्रिया में काले (बिटुमिनस) या भूरे (लिग्नाइट) कोयले का उपयोग किया जाता है।
 - काला या भूरा हाइड्रोजन पर्यावरण के लिए सर्वाधिक हानिकारक है, क्योंकि इस प्रक्रिया के दौरान उत्पन्न CO₂ और कार्बन मोनोऑक्साइड दोनों का पुनर्ग्रहण (Recapture) नहीं किया जाता है।
- **युग्म 3 सुमेलित नहीं है:** जब भी स्टीम रिफॉर्मिंग से उत्पन्न कार्बन को औद्योगिक कार्बन अभिग्रहण और भंडारण (Carbon Capture and Storage) के माध्यम से भूमिगत रूप से अभिग्रहित और संग्रहित किया जाता है। इस प्रक्रिया द्वारा उत्पन्न हाइड्रोजन को नीली हाइड्रोजन कहा जाता है।
 - इसलिए, नीली हाइड्रोजन को कभी-कभी कार्बन तटस्थ (Carbon Neutral) भी कहा जाता है क्योंकि इसका उत्सर्जन वायुमंडल में नहीं फैलता है।
- **युग्म 4 सुमेलित नहीं है:** पीली हाइड्रोजन शब्द का प्रयोग सौर ऊर्जा का उपयोग कर जल के विद्युत् अपघटन के माध्यम से बनाई गई हाइड्रोजन के लिए किया जाता है।

86. (b)

- **विकल्प (b) सही है:** डीएनए अभिकलन (DNA Computing) एक नया अभिकलनात्मक दृष्टिकोण (Computational Approach) है जो DNA के आणविक गुणों, जैसे कि क्षार युग्मन (Base Pairing) और एंजाइमेटिक प्रतिक्रियाओं (Enzymatic Reactions) का उपयोग करके डेटा को संग्रहित, पुनर्प्राप्त (Retrieve) और प्रसंस्करण करता है। यह अनुकूलन और संयोजन चुनौतियों जैसी जटिल समस्याओं को हल कर सकता है।
- DNA अणुओं द्वारा अभिकलन के पारंपरिक अभिकलन विधियों (ठोस-अवस्था अर्धचालकों का उपयोग करने वाली) की तुलना में कई लाभ हैं।
 - यद्यपि DNA अभिकलन पृथक-पृथक कार्यों (Operations) को धीरे-धीरे करती है, लेकिन यह एक साथ अरबों कार्यों को निष्पादित कर सकती है। यह इलेक्ट्रॉनिक डिजिटल कंप्यूटर के विपरीत है जहाँ पृथक-पृथक कार्य बहुत तीव्र होते हैं।
 - DNA अभिकलन की विशाल समांतरता (Massive Parallelism) अणुओं की विशाल संख्या से आती है जो एक छोटी मात्रा में रासायनिक रूप से परस्पर क्रिया करते हैं।

87. (b)

- **कथन 1 सही नहीं है:** वैक्सीन-व्युत्पन्न पोलियो (Vaccine-Derived Polio) की स्थिति तब उत्पन्न होती है जब मौखिक पोलियो वैक्सीन (Oral Polio Vaccine) में प्रयोग किए जाने वाले पोलियो विषाणु का कमजोर/क्षीण प्रभेद (Strain) उत्परिवर्तित (Mutate) हो जाता है और पक्षाघात (Paralysis) उत्पन्न करने की क्षमता अर्जित कर लेता है।
- **कथन 2 सही है:** वैक्सीन-व्युत्पन्न पोलियो विषाणु (Vaccine-Derived Polio Virus - VDPV) सामान्यतः उन आबादी में प्रकोप का कारण बनता है जहाँ टीकाकरण आच्छादन (Vaccine Coverage) निम्न है। कुछ प्रतिरक्षान्यूनता (Immunodeficiency) विकारों वाले लोग लंबे समय तक विषाणु को फैला सकते हैं। इस दौरान विषाणु स्वयं को बदलना जारी रख सकता है और ऐसे व्यक्ति जिनका टीकाकरण नहीं हुआ है, को संक्रमित कर सकता है। इसके अतिरिक्त, VDPV निम्न स्वच्छता वाले क्षेत्रों में भी फैल सकता है।
- **कथन 3 सही है:** वैक्सीन-व्युत्पन्न पोलियो एक दुर्लभ स्थिति (Rare Condition) है।

88. (d)

- **कथन-I सही नहीं है:** स्टारलिंग जैसी उपग्रह आधारित इंटरनेट सेवाएँ मुख्य रूप से भूस्थैतिक कक्षाओं (Geostationary Orbits) का उपयोग नहीं करती हैं। इसके स्थान पर वे निम्न विलंबता (Latency) और तेज़ संचार के लिए पृथ्वी की निचली कक्षाओं (LEO) को प्राथमिकता देते हैं। पृथ्वी से लगभग 36,000 किमी ऊपर स्थित भूस्थैतिक कक्षाओं में दूरी के कारण विलंबता अधिक होती है।
- **कथन-II सही है:** भूस्थैतिक उपग्रह एक ऐसी कक्षा में होता है जो केवल 35,786 किमी (22,236 मील) के बहुत पास की ऊँचाई पर ही स्थित होती है और जो उपग्रह को भूमध्य रेखा पर एक देशांतर पर स्थिर रखती है। भूमि पर स्थित पर्यवेक्षकों को उपग्रह आकाश में एक निश्चित/विशेष स्थिति पर स्थिर दिखाई देता है।

89. (c)

- **युग्म 1 सुमेलित है:** डेंगू मच्छरों से होने वाला एक विषाणु-जनित संक्रमण (Viral Infection) है। यह गर्म और उष्णकटिबंधीय जलवायु में सामान्य रोग है। यह संक्रमण निकट रूप से संबंधित 4 डेंगू विषाणु (जिन्हें सीरोटाइप कहा जाता है) में से किसी एक के कारण होता है। यह लक्षणों की एक विस्तृत श्रृंखला को जन्म दे सकते हैं, जिनमें कुछ बेहद हल्के (अदृश्य) से लेकर ऐसे लक्षण शामिल हैं जिनके लिए चिकित्सा हस्तक्षेप (Medical Intervention) और अस्पताल में भर्ती होने की आवश्यकता हो सकती है। गंभीर मामलों में मृत्यु भी हो सकती है। संक्रमण के लिए कोई उपचार नहीं है, लेकिन रोगी द्वारा अनुभव किए जाने वाले लक्षणों को प्रबंधित किया जा सकता है।
- **युग्म 2 सुमेलित है:** हाथीपाँव रोग (Lymphatic Filariasis) को सामान्यतः एलिफेंटियासिस के नाम से जाना जाता है। यह एक उपेक्षित उष्णकटिबंधीय रोग (Neglected Tropical Disease) है। जब फाइलेरिया परजीवी मच्छरों के माध्यम से मनुष्यों में संचारित होते हैं तब इस रोग द्वारा संक्रमण होता है। संक्रमण सामान्यतः बचपन में होता है और लसीका प्रणाली (Lymphatic System) को अदृश्य क्षति पहुंचाता है।
- **युग्म 3 सुमेलित है:** मलेरिया एक जानलेवा बीमारी है जो परजीवी या प्रोटोजोआ के कारण होती है जो संक्रमित मादा एनोफिलीज मच्छरों के काटने से लोगों में फैलती है। इस रोग को रोका (Preventable) जा सकता है और इसका उपचार संभव (Curable) है। 5 परजीवी प्रजातियाँ हैं जो मनुष्यों में मलेरिया का कारण बनती हैं, और इनमें से 2 प्रजातियाँ (प्लास्मोडियम फाल्सीपेरम और प्लास्मोडियम विवैक्स) सर्वाधिक खतरनाक हैं।
- **युग्म 4 सुमेलित है:** कुष्ठ रोग (Leprosy) को हैनसेन रोग के नाम से भी जाना जाता है, माइकोबैक्टीरियम लेप्री (*Mycobacterium Leprae*) के कारण होने वाला एक चिरकालिक संक्रामक रोग (Chronic Infectious Disease) है। यह रोग त्वचा, परिधीय तंत्रिकाओं (Peripheral Nerves), ऊपरी श्वसन पथ की म्यूकोसल सतहों (Mucosal Surfaces) और आंखों को प्रभावित करता है। कुष्ठ रोग बचपन से लेकर बुढ़ापे तक किसी भी आयु में हो सकता है। कुष्ठ रोग का उपचार संभव है और प्रारम्भिक चरणों में उपचार से विकलांगता को रोका जा सकता है।
 - कुष्ठ रोग अनुपचारित (Untreated) रोगियों के साथ निकट और लगातार संपर्क के दौरान उनके नाक और मुँह से निकलने वाली बूंदों (Droplets) के माध्यम से फैलता है।

90. (a)

- **संदर्भ:** भारत के जैव प्रौद्योगिकी (Biotechnology) क्षेत्र के लिए एक महत्वपूर्ण कदम के रूप में, महाराष्ट्र स्थित दवा कंपनी वॉकहार्ट लिमिटेड ने बहु दवा-प्रतिरोधी आइसोलेट्स (Multi Drug-resistant Isolates) के विरुद्ध पहली स्वदेशी रूप से विकसित प्रतिजैविक (Antibiotic) नेफिथ्रोमाइसिन (व्यापारिक नाम मिक्नाफ) के वैज्ञानिक परीक्षण को पूरा कर लिया है।
- **कथन 1 सही है:** वयस्कों में समुदाय-अधिग्रहित जीवाण्विक निमोनिया (Community-acquired Bacterial Pneumonia) के उपचार के लिए नई प्रतिजैविक खोजी और विकसित की गई है।
- **कथन 2 सही नहीं है:** दवा-प्रतिरोधी निमोनिया एक ऐसी स्थिति है जिसके कारण प्रत्येक वर्ष विश्व में 20 लाख से ज़्यादा मौतें होती हैं। भारत में निमोनिया के वैश्विक रोगियों का लगभग 23% भाग है। भारत मौजूदा उपचारों (Existing Treatments) के साथ चुनौतियों का सामना कर रहा है, जिसमें एज़िथ्रोमाइसिन जैसी दवाओं के प्रति व्यापक प्रतिरोध शामिल है।

91. (d)

- **विकल्प (d) सही है:** विश्व खाद्य कार्यक्रम (World Food Programme - WFP) संयुक्त राष्ट्र का अग्रणी अभिकरण (एजेंसी) है जो विश्व में आपातकालीन स्थितियों के प्रत्युत्तर में खाद्य वितरण हेतु उत्तरदायी है। WFP का मुख्यालय रोम में है। जबकि, खाद्य और कृषि संगठन (Food and Agriculture Organization - FAO) खाद्य असुरक्षा के दीर्घकालिक समाधान पर ध्यान केंद्रित करता है। इसके तेजी से सामने आने वाली मानवीय आपात स्थिति (Humanitarian Emergency) में अग्रणी संगठन होने की संभावना कम है।

92. (c)

- **कथन 1 सही है:** भारत रत्न पुरस्कार विजेताओं को वरीयता तालिका में केंद्रीय कैबिनेट मंत्री के समान स्थान प्राप्त होता है।
- **कथन 2 सही है:** परंपरागत रूप से, वार्षिक पुरस्कारों की संख्या किसी विशेष वर्ष में अधिकतम तीन तक सीमित होती है। लेकिन वर्ष 1999 में, यह चार व्यक्तियों को प्रदान किया गया। वर्ष 2024 में यह परंपरा फिर से टूट गई।
- **कथन 3 सही है:** अब्दुल गफ्फार खान वर्ष 1987 में भारत रत्न से सम्मानित होने वाले पहले गैर-भारतीय थे।

93. (d)

- **केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (Central Pollution Control Board)** एक वैधानिक संगठन है, जिसका गठन सितंबर, 1974 में जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974 के अंतर्गत किया गया था।
- इसके अतिरिक्त, केन्द्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड को वायु (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1981 के अंतर्गत शक्तियां और कार्य प्रदान किए गए हैं।
- यह एक क्षेत्रीय संघटन (Field Formation) के रूप में कार्य करता है और पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के प्रावधानों के अंतर्गत पर्यावरण एवं वन मंत्रालय को तकनीकी सेवाएं भी प्रदान करता है।
- जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974 तथा वायु (प्रदूषण, निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1981 में निर्धारित केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के प्रमुख कार्य हैं:
 - जल प्रदूषण के निवारण, नियंत्रण तथा न्यूनीकरण द्वारा राज्यों के विभिन्न क्षेत्रों में नदियों और कुओं की स्वच्छता को बढ़ावा देना
 - देश की वायु गुणवत्ता में सुधार करना तथा वायु प्रदूषण का निवारण, नियंत्रण और न्यूनीकरण करना।

94. (b)

- **कोशिका भित्ति (Cell Wall) के बारे में:** कोशिका भित्ति सेल्यूलोज की एक परत होती है, जो (β1,4) ग्लाइकोसाइडी बंध (Glycosidic Linkages) के साथ ग्लूकोज का एक बहुलक है।
- **1 सही है:** पादप कोशिका भित्ति को मुख्य रूप से एक भौतिक सहायक और अवरोधक संरचना के रूप में माना जाता है।

- **2 सही है:** कवक (Fungal) कोशिका भित्ति में कई कठोर परतें होती हैं, जिनमें तंतुक (fibrils) होते हैं जो अलग-अलग तरीके से व्यवस्थित होते हैं। ये तंतुक एक विशिष्ट कोशिकीय आकारिकी (Morphology) को बनाए रखते हैं, जिससे कवक और पर्यावरण के मध्य अंतःक्रिया संभव होती है।
- **3 सही नहीं है:** जंतुओं में कोशिका भित्ति नहीं होती है।
- **4 सही है:** कोशिका भित्ति एक विशिष्ट संरचनात्मक बहुलक है जो लगभग सभी जीवाणुओं (Bacteria) में पाया जाता है।

95. (d)

- **विकल्प (d) सही है: 1-2-3-5-4**
- विद्युत मंत्रालय के अनुसार स्थापित उत्पादन क्षमता (ईंधन के अनुसार):

क्रमांक	वर्ग	कुल स्थापित क्षमता में भागीदारी (प्रतिशत में)
1	कोयला	49.1%
2	सौर	16.1%
3	जलविद्युत	11.2%
4	परमाणु	1.6%
5	तेल और गैस	6%

96. (b)

- **संदर्भ:** भारतीय सेना को रूस से इग्ला-एस (Igla-S) मानव-पोर्टेबल वायु-रक्षा प्रणाली (Man Portable Air Defence Systems) की पहली खेप प्राप्त हुई है। यह खेप 120 लॉन्चर और 400 मिसाइलों के लिए एक बड़े सौदे का भाग है।
- **कथन 1 सही नहीं है:** इग्ला-एस सिस्टम का अनुबंध पिछले वर्ष आपातकालीन खरीद के चौथे चरण के अंतर्गत किया गया था और इसे रूस के रोसोबोरोनएक्सपोर्ट (Rosoboronexport) से प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के अंतर्गत भारत में अडानी डिफेंस सिस्टम्स एंड टेक्नोलॉजीज लिमिटेड द्वारा असेंबल किया जा रहा है। इसके अंतर्गत सेना ने 48 इग्ला-एस लांचर, 100 मिसाइल, 48 रात्रि साइट्स और एक मिसाइल परीक्षण स्टेशन का अनुबंध किया है।
- **कथन 2 और 3 सही है:** इग्ला-एस एक हाथ से नियंत्रित की जा सकने वाली रक्षा प्रणाली है जिसे किसी व्यक्ति या चालक दल द्वारा संचालित किया जा सकता है। इसे कम ऊंचाई पर उड़ान भरने वाले विमानों को गिराने के लिए डिज़ाइन किया गया है और यह क्रूज मिसाइलों और ड्रोन जैसे हवाई लक्ष्यों की पहचान करके उन्हें निष्क्रिय भी कर सकती है। इसमें 9M342 मिसाइल, 9P522 लॉन्चिंग तंत्र, 9V866-2 चलनशील परीक्षण स्टेशन (Mobile Test Station) और 9F719-2 परीक्षण सेट शामिल हैं। ये घटक एक व्यापक वायु रक्षा समाधान (Comprehensive Air Defence Solution) प्रदान करने के लिए एक साथ काम करते हैं।

97. (d)

- **विकल्प (d) सही है:** आदित्य-L1 सूर्य का अध्ययन करने के लिए भारत का पहला समर्पित वैज्ञानिक मिशन है। उपग्रह निम्नलिखित अतिरिक्त पेलोड ले जाता है:
 - **दृश्यमान उत्सर्जन रेखा कोरोनाग्राफ (Visible Emission Line Coronagraph - VELC):** इसे सौर कोरोना और कोरोनल द्रव्यमान उत्क्षेपन (Coronal Mass Ejections) की गतिशीलता का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया गया। इसरो के सहयोग से बेंगलुरु स्थित भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान द्वारा विकसित किया गया।
 - **सौर पराबैंगनी इमेजिंग टेलीस्कोप (Solar Ultra-violet Imaging Telescope - SUIT):** सौर प्रकाशमंडल (Photosphere) और वर्णमण्डल (Chromosphere) की छवियों को निकट-पराबैंगनी (Near UV) तरंगदैर्घ्य में कैप्चर करता है और सौर विकिरण भिन्नताओं (Solar Irradiance Variations) को मापता है। इसे इसरो के सहयोग से पुणे स्थित अंतर विश्वविद्यालय खगोल विज्ञान और खगोल भौतिकी केंद्र द्वारा विकसित किया गया है।
 - **सौर निम्न ऊर्जा एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (Solar Low Energy X-ray Spectrometer - SoLEXS) & उच्च ऊर्जा L1 परिक्रमा एक्स-रे स्पेक्ट्रोमीटर (High Energy L1 Orbiting X-ray Spectrometer - HELIOS):** व्यापक ऊर्जा परास में सौर एक्स-रे प्रज्वाल (Solar X-ray Flares) का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया गया। दोनों को बेंगलुरु स्थित यू आर राव सैटेलाइट सेंटर में विकसित किया गया।
 - **आदित्य सौर पवन कण प्रयोग (Aditya Solar Wind Particle Experiment - ASPEX) & आदित्य के लिए प्लाज्मा विश्लेषक पैकेज (Plasma Analyser Package for Aditya - PAPA):** इसे सौर पवन और ऊर्जावान आयनों, जिनमें उनका ऊर्जा वितरण भी शामिल है, का अध्ययन करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
 - **चुंबकत्वमापी (Magnetometer - MAG):** यह L1 बिंदु पर अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्रों को मापता है। इसे बेंगलुरु स्थित इलेक्ट्रो ऑप्टिक्स सिस्टम्स प्रयोगशाला में विकसित किया गया है।

98. (c)

- **कथन 1 सही है:** टाइप 1 मधुमेह अग्न्याशय (Pancreas) में बीटा कोशिकाओं पर स्वप्रतिरक्षा (Auto-immune) हमले के कारण होता है, जिसके कारण इंसुलिन का उत्पादन बहुत कम या बिलकुल नहीं होता। जबकि, टाइप 2 मधुमेह की विशेषता शरीर में इंसुलिन के प्रति प्रतिरोध है, जो अक्सर समय के साथ अपर्याप्त इंसुलिन उत्पादन के साथ जुड़ा होता है।
- **कथन 2 सही है:** टाइप 1 मधुमेह किसी भी आयु में हो सकता है। लेकिन इसका निदान (Diagnosed) अधिकतर बच्चों, किशोरों या युवा वयस्कों में होता है। टाइप 2 मधुमेह वयस्कों और जीवनशैली कारकों से अधिक जुड़ा हुआ है।

99. (a)

- **कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं तथा कथन-II, कथन-I की सही व्याख्या करता है।:** समरूप जुड़वाँ या अभिन्न यमज / सर्वसम जुड़वाँ (Identical Twins) को मोनोज़ायगोटिक जुड़वाँ भी कहा जाता है। यह एक ही शुक्राणु द्वारा एक ही अंडे के निषेचन से उत्पन्न होते हैं, जिसके पश्चात निषेचित अंडा दो भागों में विभाजित हो जाता है। समरूप जुड़वाँ एक ही जीनोम साझा करते हैं और लगभग वे सदैव एक ही लिंग के होते हैं।

- **अतिरिक्त जानकारी:** इसके विपरीत, भ्रातृक (द्वियुग्मज) जुड़वाँ (Fraternal Twins) एक ही गर्भावस्था के दौरान दो अलग-अलग अंडों के दो अलग-अलग शुक्राणुओं के साथ निषेचन से उत्पन्न होते हैं। अधिकांश अन्य भाई-बहनों की तरह, भ्रातृक जुड़वाँ अपने जीनोम का आधा भाग साझा करते हैं। एक भ्रातृक जुड़वाँ के लिंग का दूसरे के लिंग से कोई संबंध नहीं होता है और हो सकता है कि वे एक जैसे न दिखें।

100. (c)

- **विकल्प (c) सही है:** खगोल भौतिकी में चंद्रशेखर सीमा, एक स्थिर श्वेत वामन तारे (White Dwarf Star) के लिए सैद्धांतिक रूप से संभव अधिकतम द्रव्यमान है।
- इस सीमांत मान (Limiting Value) का नाम भारतीय मूल के खगोल भौतिक वैज्ञानिक सुब्रह्मण्यम चंद्रशेखर के नाम पर रखा गया था, जिन्होंने 1930 में इसे प्रतिपादित किया था।
 - अल्बर्ट आइंस्टीन के सापेक्षता के विशेष सिद्धांत और क्वांटम भौतिकी के सिद्धांतों का उपयोग करते हुए, चंद्रशेखर ने दर्शाया कि यदि एक श्वेत वामन तारे {जो केवल इलेक्ट्रॉनों की एक अपभ्रष्ट गैस (Degenerate Gas) द्वारा समर्थित है} का द्रव्यमान सूर्य के द्रव्यमान से 1.44 गुना अधिक है तो उसके लिए स्थिर रहना असंभव है।
- वास्तविक श्वेत वामन तारों के सभी प्रत्यक्ष द्रव्यमान निर्धारणों (Direct Mass Determinations) के परिणामस्वरूप प्राप्त द्रव्यमान चंद्रशेखर सीमा से थे। एक तारा जो अपने परमाणु-दहन जीवनकाल (Nuclear-burning Lifetime) को चंद्रशेखर सीमा से अधिक द्रव्यमान के साथ समाप्त करता है, उसे या तो न्यूट्रॉन तारा या ब्लैक होल बनना चाहिए।

