

भौतिक विज्ञान

कक्षा 12

इकाई 5

प्रश्न बैंक

Assertion-Reason Questions

Instructions: Select the correct option for each Assertion-Reason question.

(A) Both assertion and reason are correct, and the reason is the correct explanation of assertion.

(B) Both assertion and reason are correct, but the reason does not explain the assertion.

(C) Assertion is correct, but the reason is incorrect.

(D) Assertion is incorrect, but the reason is correct.

निर्देश :-

प्रत्येक कथन कारण प्रकार के प्रश्न के लिए निम्न में से किसी एक सही विकल्प का चयन करें-

- A) A और R दोनों सही हैं, और R, A की सही व्याख्या करता है।
- B) A और R दोनों सही हैं, लेकिन R, A की सही व्याख्या नहीं करता।
- C) A सही है, लेकिन R गलत है।
- D) A गलत है, लेकिन R सही है।

S.No.	Assertion-Reason Question
1.	Assertion (A): A time-varying electric field gives rise to a displacement current. समय-परिवर्तित विद्युत क्षेत्र विस्थापन धारा उत्पन्न करता है। Reason (R): According to Maxwell, a changing magnetic field produces an electric field. मैक्सवेल के अनुसार, परिवर्तनशील चुम्बकीय क्षेत्र एक विद्युत क्षेत्र उत्पन्न करता है।
2.	Assertion (A): Electromagnetic waves are transverse in nature. विद्युतचुम्बकीय तरंगें अनुप्रस्थ प्रकृति की होती हैं। Reason (R): In electromagnetic waves, electric and magnetic fields are perpendicular to each other and to the direction of wave propagation. विद्युतचुम्बकीय तरंगों में, विद्युत और चुम्बकीय क्षेत्र एक-दूसरे के लंबवत होते हैं और तरंग प्रसार की दिशा के लंबवत भी होते हैं।
3.	Assertion (A): The speed of electromagnetic waves in vacuum is equal to the speed of light. निर्वात में विद्युतचुम्बकीय तरंगों की गति प्रकाश की गति के बराबर होती है। Reason (R): Electromagnetic waves do not require a medium for propagation. विद्युतचुम्बकीय तरंगों के प्रसार के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती है।
4.	Assertion (A): Infrared waves are used in night vision cameras. अवरक्त तरंगों का उपयोग नाइट विज़न कैमरों में किया जाता है। Reason (R): Infrared waves have higher energy than visible light waves.

S.No.	Assertion-Reason Question
	अवरक्त तरंगों की ऊर्जा दृश्य प्रकाश तरंगों से अधिक होती है।
5.	<p>Assertion (A): Gamma rays are highly penetrating and can cause genetic mutations. गामा किरणें अत्यधिक वेधने वाली होती हैं और आनुवंशिक उत्परिवर्तन का कारण बन सकती हैं।</p> <p>Reason (R): Gamma rays have the shortest wavelength but the highest frequency in the electromagnetic spectrum. गामा किरणों की तरंग दैर्घ्य सबसे कम होती है लेकिन विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम में इनकी आवृत्ति सबसे अधिक होती है।</p>
6.	<p>Assertion (A): Radio waves are used for long-distance communication. रेडियो तरंगों का उपयोग लंबी दूरी के संचार के लिए किया जाता है।</p> <p>Reason (R): Radio waves have the longest wavelength among electromagnetic waves. रेडियो तरंगों की तरंग दैर्घ्य विद्युतचुंबकीय तरंगों में सबसे अधिक होती है।</p>
7.	<p>Assertion (A): X-rays are used in medical imaging to detect fractures in bones. एक्स-रे का उपयोग हड्डियों में फ्रैक्चर का पता लगाने के लिए किया जाता है।</p> <p>Reason (R): X-rays can penetrate soft tissues but are absorbed by dense materials like bones. एक्स-रे मुलायम ऊतकों में प्रवेश कर सकती हैं, लेकिन हड्डियों जैसे घने पदार्थों द्वारा अवशोषित की जाती हैं।</p>
8.	<p>Assertion (A): Microwaves are used for cooking food. माइक्रोवेव का उपयोग भोजन पकाने के लिए किया जाता है।</p> <p>Reason (R): Microwaves have the ability to vibrate water molecules, producing heat. माइक्रोवेव जल अणुओं को कंपन करा सकती हैं, जिससे गर्मी उत्पन्न होती है।</p>
9.	<p>Assertion (A): Excessive exposure to ultraviolet (UV) radiation can cause skin cancer. पराबैंगनी (यूवी) विकिरण के अत्यधिक संपर्क से त्वचा कैंसर हो सकता है।</p> <p>Reason (R): UV rays have high energy and can damage DNA in living cells. यूवी किरणों में उच्च ऊर्जा होती है और यह जीवित कोशिकाओं में डीएनए को नुकसान पहुंचा सकती हैं।</p>
10.	<p>Assertion (A): The human eye is sensitive to visible light. मानव आँख दृश्य प्रकाश के प्रति संवेदनशील होती है।</p> <p>Reason (R): Visible light consists of a spectrum of colors ranging from red to violet. दृश्य प्रकाश में लाल से लेकर बैंगनी तक के रंगों का स्पेक्ट्रम होता है।</p>

S.No.	Multiple Choice Questions (1 Mark)
1.	<p>Which of the following waves is used in satellite communication? निम्नलिखित में से किस तरंग का उपयोग उपग्रह संचार में किया जाता है?</p> <p>(a) Radio waves (रेडियो तरंगें) (b) X-rays (एक्स-रे) (c) Gamma rays (गामा किरणें) (d) Infrared rays (इन्फ्रारेड किरणें)</p>
2.	<p>Which electromagnetic wave is responsible for sunburn? सूर्य की किरणों से होने वाले जलन के लिए कौन सी विद्युतचुंबकीय तरंग उत्तरदायी है?</p> <p>(a) Ultraviolet rays (पराबैंगनी किरणें) (b) Infrared rays (इन्फ्रारेड किरणें) (c) Microwaves (माइक्रोवेव्स) (d) Radio waves (रेडियो तरंगें)</p>
3.	<p>Displacement current exists in which of the following situations? विस्थापन धारा निम्नलिखित में से किस स्थिति में मौजूद होती है?</p> <p>(a) Steady electric field (स्थिर विद्युत क्षेत्र) (b) Time-varying electric field (समय-परिवर्तित विद्युत क्षेत्र) (c) Conducting wire (चालक तार) (d) None of the above (उपरोक्त में से कोई नहीं)</p>
4.	<p>Which of the following electromagnetic waves has the highest frequency? निम्नलिखित में से किस विद्युतचुंबकीय तरंग की आवृत्ति सबसे अधिक होती है?</p> <p>(a) Radio waves (रेडियो तरंगें) (b) Infrared rays (इन्फ्रारेड किरणें) (c) X-rays (एक्स-रे) (d) Gamma rays (गामा किरणें)</p>
5.	<p>The transverse nature of electromagnetic waves means that: विद्युतचुंबकीय तरंगों की अनुप्रस्थ प्रकृति का क्या अर्थ है?</p> <p>(a) Electric and magnetic fields are parallel to each other. विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र एक-दूसरे के समांतर होते हैं। (b) Electric and magnetic fields oscillate perpendicular to each other. विद्युत और चुंबकीय क्षेत्र एक-दूसरे के लंबवत दोलन करते हैं। (c) The wave propagates parallel to the electric field.</p>

S.No.	Multiple Choice Questions (1 Mark)
	<p>तरंग विद्युत क्षेत्र के समांतर प्रसारित होती है। (d) The wave propagates perpendicular to both electric and magnetic fields. तरंग विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों दोनों के लंबवत प्रसारित होती है।</p>
6.	<p>Which of the following electromagnetic waves is used in remote controls? निम्नलिखित में से किस विद्युतचुंबकीय तरंग का उपयोग रिमोट कंट्रोल में किया जाता है?</p> <p>(a) Ultraviolet rays (पराबैंगनी किरणें) (b) Microwaves (माइक्रोवेव्स) (c) Infrared rays (इन्फ्रारेड किरणें) (d) X-rays (एक्स-रे)</p>
7.	<p>Which electromagnetic wave is used for sterilizing medical equipment? चिकित्सा उपकरणों को कीटाणुरहित करने के लिए किस विद्युतचुंबकीय तरंग का उपयोग किया जाता है?</p> <p>(a) Gamma rays (गामा किरणें) (b) Ultraviolet rays (पराबैंगनी किरणें) (c) X-rays (एक्स-रे) (d) Microwaves (माइक्रोवेव्स)</p>
8.	<p>Why are microwaves used in cooking food? भोजन पकाने में माइक्रोवेव का उपयोग क्यों किया जाता है?</p> <p>(a) They heat the food from inside. वे भोजन को अंदर से गर्म करते हैं। (b) They excite water molecules, producing heat. वे जल अणुओं को उत्तेजित करके गर्मी उत्पन्न करते हैं। (c) They emit ultraviolet rays. वे पराबैंगनी किरणें उत्सर्जित करते हैं। (d) They have a high frequency like X-rays. उनकी आवृत्ति एक्स-रे जैसी अधिक होती है।</p>
9.	<p>Why does visible light split into seven colors when passing through a prism? जब दृश्य प्रकाश एक प्रिज्म से गुजरता है तो वह सात रंगों में क्यों विभाजित हो जाता है?</p> <p>(a) Due to refraction (अपवर्तन के कारण) (b) Due to dispersion (विक्षेपण के कारण) (c) Due to interference (व्यतिकरण के कारण) (d) Due to diffraction (विवर्तन के कारण)</p>

S.No.	Multiple Choice Questions (1 Mark)
10.	<p>Which of the following is a property of X-rays? निम्नलिखित में से कौन सा एक्स-रे का गुण है?</p> <p>(a) They can penetrate soft tissues but not bones. वे मुलायम ऊतकों में प्रवेश कर सकते हैं लेकिन हड्डियों में नहीं।</p> <p>(b) They can be seen with the naked eye. इन्हें किसी प्रकाशिक उपकरण की सहायता के बिना केवल आँखों से देखा जा सकता है।</p> <p>(c) They have a longer wavelength than visible light. उनकी तरंग दैर्घ्य दृश्य प्रकाश से अधिक होती है।</p> <p>(d) They can be used for medical imaging. इनका उपयोग चिकित्सा इमेजिंग के लिए किया जाता है।</p>

S.No.	2 Marks Questions
1	<p>The displacement current is said to exist even in a vacuum. Justify this statement using Maxwell's equations. निर्वात में भी विस्थापन धारा के अस्तित्व को मैक्सवेल के समीकरणों की सहायता से उचित ठहराए।</p>
2	<p>Why do electromagnetic waves not require a medium for propagation? Explain using Maxwell's theory. विद्युतचुंबकीय तरंगों को प्रसार के लिए माध्यम की आवश्यकता क्यों नहीं होती? मैक्सवेल के सिद्धांत का उपयोग करके व्याख्या करें।</p>
3	<p>A microwave oven heats food but does not heat the utensil it is kept in. Explain why. माइक्रोवेव ओवन भोजन को गर्म करता है, लेकिन जिस बर्तन में रखा होता है उसे गर्म नहीं करता। क्यों? व्याख्या करें।</p>
4	<p>Explain why X-rays are used for medical imaging but not for communication purposes. एक्स-रे का उपयोग चिकित्सा इमेजिंग के लिए किया जाता है लेकिन संचार उद्देश्यों के लिए नहीं। क्यों?</p>
5	<p>A solar panel absorbs visible and infrared radiation but not microwaves. Explain why. एक सोलर पैनल दृश्य और अवरक्त विकिरण को अवशोषित करता है लेकिन माइक्रोवेव को नहीं। क्यों?</p>
6	<p>Why do radio waves have better long-distance communication capability compared to microwaves? रेडियो तरंगों में माइक्रोवेव की तुलना में लंबी दूरी संचार करने की बेहतर क्षमता क्यों होती</p>

	है?
7	Why does excessive exposure to ultraviolet (UV) radiation cause skin cancer, but visible light does not? अत्यधिक पराबैंगनी (UV) विकिरण के संपर्क में आने से त्वचा कैंसर क्यों हो सकता है, जबकि दृश्य प्रकाश से नहीं?
8	Why does the intensity of electromagnetic waves decrease as they travel through space? विद्युतचुंबकीय तरंगों की तीव्रता अंतरिक्ष में यात्रा करने पर क्यों घटती जाती है?
9	Justify why gamma rays are more penetrating than X-rays. गामा किरणें एक्स-रे की तुलना में अधिक वेधन क्षमता वाली क्यों होती हैं? समझाइए ।
10	Explain why infrared waves are used in remote controls instead of visible light. इन्फ्रारेड तरंगों का उपयोग रिमोट कंट्रोल में दृश्य प्रकाश के स्थान पर क्यों किया जाता है?
11	एक संधारित्र जिसकी प्लेट का क्षेत्रफल 0.05 m^2 और प्लेटों के बीच की दूरी 2 mm है, उसे 100 V , 50 Hz एसी आपूर्ति से जोड़ा जाता है। संधारित्र प्लेटों के बीच विस्थापन धारा की गणना करें। (दिया गया: $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$) A capacitor with a plate area of 0.05 m^2 and plate separation of 2 mm is connected to a 100 V , 50 Hz AC supply. Calculate the displacement current between the capacitor plates. (Given: $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$)
12	निर्वात की पारगम्यता $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ और चुम्बकशीलता $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ है। इन मानों का उपयोग करके निर्वात में विद्युतचुंबकीय तरंगों की चाल ज्ञात करें। The permittivity of free space ϵ_0 is $8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$, and the permeability of free space μ_0 is $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$. Using these values, find the speed of electromagnetic waves in vacuum.
13	एक विद्युतचुंबकीय तरंग में चुंबकीय क्षेत्र दिया गया है: $B = 2 \times 10^{-6} \sin(1.6 \times 10^8 t - 53x)$ (SI मात्रक में)। संबंधित विद्युत क्षेत्र का अधिकतम मान ज्ञात करें। (दिया गया: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$) The magnetic field in an electromagnetic wave is given by $B = 2 \times 10^{-6} \sin(1.6 \times 10^8 t - 53x)$ (SI units). Find the amplitude of the associated electric field. (Given: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)
14	धूप के चश्मे में चमक कम करने के लिए ध्रुवण फिल्टर होते हैं। यदि आपतित प्रकाश की तीव्रता 10 W/m^2 है, तो 30° के ध्रुवण कोण पर पारगमित प्रकाश की तीव्रता कितनी होगी? Sunglasses with polarizing filters are used to reduce glare. If the intensity of incident light is 10 W/m^2 , what will be the intensity of transmitted light when the polarization axis is at 30° ?
15	एक माइक्रोवेव ओवन 2.45 GHz की आवृत्ति पर कार्य करता है। ओवन में उपयोग की जाने वाली माइक्रोवेव की तरंगदैर्घ्य की गणना करें। (दिया गया: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$) A microwave oven operates at a frequency of 2.45 GHz . Calculate the wavelength of microwaves used in the oven. (Given: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)
16	किसी X-किरण फोटॉन की तरंगदैर्घ्य 0.1 nm है। इसकी ऊर्जा इलेक्ट्रॉन वोल्ट में ज्ञात करें। (दिया गया: $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$)

	An X-ray photon has a wavelength of 0.1 nm. Find its energy in electron volts. (Given: $h = 6.63 \times 10^{-34}$ J·s, $c = 3 \times 10^8$ m/s, $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J)
	An electromagnetic wave is propagating in vacuum along the X-axis. The electric field vector oscillates along the Y-axis and has a peak value of 3 V/m. (a) Write the expressions for the electric and magnetic field vectors. (b) Calculate the peak value of the magnetic field. (Given : $c = 3 \times 10^8$ m/s)
17	एक वैद्युतचुंबकीय तरंग निर्वात में X-अक्ष के अनुदिश संचरित हो रही है। विद्युत क्षेत्र सदिश Y-अक्ष के अनुदिश दोलन करता है और इसका अधिकतम मान 3 V/m है। (a) विद्युत एवं चुम्बकीय क्षेत्र सदिशों के समीकरण लिखिए। (b) चुम्बकीय क्षेत्र के अधिकतम मान की गणना कीजिए। (दिया गया है: $c = 3 \times 10^8$ m/s)
	एक समतल विद्युतचुंबकीय तरंग में विद्युत क्षेत्र का अधिकतम मान 50 V/m है। तरंग का औसत ऊर्जा घनत्व ज्ञात करें। (दिया गया: $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m, $c = 3 \times 10^8$ m/s)
18	A plane electromagnetic wave has an electric field amplitude of 50 V/m. Find the average energy density of the wave. (Given: $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m, $c = 3 \times 10^8$ m/s)
	एक मोबाइल फोन 900 MHz पर रेडियो तरंगें प्रसारित करता है। प्रसारित तरंगों की तरंगदैर्घ्य ज्ञात करें। (दिया गया: $c = 3 \times 10^8$ m/s)
19	A mobile phone transmits radio waves at 900 MHz. Find the wavelength of the transmitted waves. (Given: $c = 3 \times 10^8$ m/s)
3 Marks Questions	
1	यदि एक संधारित्र को एक परिवर्ती वोल्टेज स्रोत से जोड़ा जाता है, तो प्लेटों के बीच स्थित स्थान में विस्थापन धारा (displacement current) प्रवाहित होती है। मैक्सवेल के समीकरणों की सहायता से विस्थापन धारा की व्याख्या करें और इसका महत्व स्पष्ट करें। <i>Explain the concept of displacement current occurring between the plates of a capacitor connected to an alternating voltage source using Maxwell's equations. Justify its significance.</i>
2	यह कैसे प्रमाणित किया जा सकता है कि विद्युत चुम्बकीय तरंगें अनुप्रस्थ (transverse) होती हैं? एक प्रयोगात्मक दृष्टिकोण से इसका विश्लेषण करें। <i>How can it be experimentally proven that electromagnetic waves are transverse in nature? Analyze from an experimental perspective.</i>
3	एक छात्र को एक मॉडल बनाना है जो दिखाए कि विद्युत चुम्बकीय तरंगें किस प्रकार उत्पन्न होती हैं और अंतरिक्ष में किस प्रकार फैलती हैं। उसे किस प्रकार की सामग्री की आवश्यकता होगी, और वह इस मॉडल को किस प्रकार डिजाइन कर सकता है? <i>A student wants to create a model demonstrating how electromagnetic waves are generated and propagate in space. What materials would be required, and how should they design the model?</i>

4	<p>मोबाइल संचार, रिमोट सेंसिंग और चिकित्सा अनुप्रयोगों में विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम (Electromagnetic Spectrum) की विभिन्न तरंगों की उपयोगिता का विश्लेषण करें।</p> <p><i>Analyze the utility of different waves of the electromagnetic spectrum in mobile communication, remote sensing, and medical applications.</i></p>
5	<p>माइक्रोवेव ओवन में उपयोग की जाने वाली माइक्रोवेव तरंगों की विशेषताओं को समझाइए। भोजन को गर्म करने के लिए माइक्रोवेव तरंगें कैसे कार्य करती हैं?</p> <p><i>Explain the characteristics of microwaves used in microwave ovens. How do these waves heat food?</i></p>
6	<p>एक्स-रे का चिकित्सा इमेजिंग में उपयोग बहुत सामान्य है। इसके लाभों और संभावित खतरों का विश्लेषण करें, और सुझाव दें कि इसे सुरक्षित रूप से कैसे उपयोग किया जाना चाहिए।</p> <p><i>X-rays are widely used in medical imaging. Analyze their benefits and potential hazards, and suggest ways to use them safely.</i></p>
7	<p>एक वैज्ञानिक को ऊर्जा-दक्ष संचार प्रणाली विकसित करनी है। उसे विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम (Electromagnetic Spectrum) की किन तरंगों का उपयोग करना चाहिए और क्यों?</p> <p><i>A scientist wants to develop an energy-efficient communication system. Which waves of the electromagnetic spectrum should be used and why?</i></p>
8	<p>अल्ट्रावायलेट किरणें (Ultraviolet Rays) हमारे स्वास्थ्य को कैसे प्रभावित करती हैं? प्राकृतिक और कृत्रिम स्रोतों से उत्सर्जित इन किरणों के प्रभावों का विश्लेषण करें।</p> <p><i>How do ultraviolet rays affect human health? Analyze the effects of these rays emitted from natural and artificial sources.</i></p>
9	<p>नाइट-विज़न कैमरों में अवरक्त तरंगों (Infrared Waves) का क्या महत्व है? उनके कार्य करने की प्रक्रिया का विश्लेषण करें और इसके लिए उपयुक्त भौतिक समीकरणों को दर्शाएँ।</p> <p><i>What is the significance of infrared waves in night vision cameras? Analyze their working process and represent the relevant physical equations.</i></p>
10	<p>एक विज्ञान मेले में छात्रों को रेडियो तरंगों के प्रसार (Propagation) को प्रदर्शित करना है। वे किस प्रकार का मॉडल तैयार कर सकते हैं जो रेडियो तरंगों के परावर्तन, अपवर्तन, और विवर्तन को स्पष्ट करे?</p> <p><i>Students need to demonstrate the propagation of radio waves at a science fair. What kind of model can they create to explain the reflection, refraction, and diffraction of radio waves?</i></p>
11	<p>A parallel plate capacitor with plate area 200 cm^2 and plate separation 5 mm is connected to a 50 Hz AC source of 100 V. Determine:</p> <p>(a) The capacitance of the capacitor.</p> <p>(b) The displacement current between the plates.</p> <p>$C = \epsilon_0 A/d$</p> <p>$I_d = \epsilon_0 (d\Phi_E/dt)$</p>

	<p>एक समांतर प्लेट संधारित्र जिसकी प्लेटों का क्षेत्रफल 200 cm^2 और प्लेटों के बीच की दूरी 5 mm है, को 50 Hz की आवृत्ति वाले 100 V AC स्रोत से जोड़ा जाता है। ज्ञात करें:</p> <p>(a) संधारित्र की धारिता।</p> <p>(b) प्लेटों के बीच विस्थापन धारा।</p>
12	<p>The relative permittivity and permeability of a medium are 4 and 1, respectively. Calculate the speed of electromagnetic waves in this medium and compare it with the speed of light in vacuum.</p> <p>किसी माध्यम की आपेक्षिक वैद्युतशीलता और आपेक्षिक चुंबकशीलता क्रमशः 4 और 1 हैं। इस माध्यम में विद्युतचुंबकीय तरंगों की चाल ज्ञात करें और इसकी निर्वात में प्रकाश की चाल से तुलना करें।</p>
13	<p>An electromagnetic wave propagating in free space has an electric field amplitude of 300 V/m. Determine:</p> <p>(a) The corresponding magnetic field amplitude.</p> <p>(b) The intensity of the wave.</p> <p>मुक्त अंतरिक्ष में एक विद्युतचुंबकीय तरंग का विद्युत क्षेत्र परिमाण 300 V/m है। निम्नलिखित की गणना करें:</p> <p>(a) संगत चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण।</p> <p>(b) तरंग की तीव्रता।</p>

4 Marks Long Answer Questions

1	<p>Explain the significance of displacement current in Maxwell's equations. How does it help in understanding the continuity of current in a capacitor circuit? Give a real-life example where this concept is applied.</p> <p>मैक्सवेल के समीकरणों में विस्थापन धारा के महत्व की व्याख्या करें। यह संधारित्र परिपथ में धारा की निरंतरता को समझने में कैसे सहायक होता है? एक वास्तविक जीवन उदाहरण दें जहां इस अवधारणा को लागू किया जाता है।</p>
2	<p>Describe the transverse nature of electromagnetic waves with the help of a diagram. Why are electromagnetic waves not affected by electric and magnetic fields? Give an example of a real-life application.</p> <p>आरेख की सहायता से विद्युतचुंबकीय तरंगों के अनुप्रस्थ स्वभाव का वर्णन करें। विद्युतचुंबकीय तरंगें विद्युत और चुंबकीय क्षेत्रों से क्यों प्रभावित नहीं होती हैं? एक वास्तविक जीवन अनुप्रयोग का उदाहरण दें।</p>

3	Compare the properties and uses of different electromagnetic waves in the spectrum. How does the wavelength of these waves influence their applications? Provide suitable examples. स्पेक्ट्रम की विभिन्न विद्युतचुंबकीय तरंगों के गुणों और उपयोगों की तुलना करें। इन तरंगों की तरंगदैर्घ्य उनके अनुप्रयोगों को कैसे प्रभावित करती है? उपयुक्त उदाहरण दें।
4	Explain how the ozone layer protects us from harmful ultraviolet (UV) radiation. What could be the consequences of ozone layer depletion on living beings? Discuss preventive measures. ओजोन परत हमें हानिकारक पराबैंगनी (यूवी) विकिरण से कैसे बचाती है? ओजोन परत की हानि के जीवों पर क्या प्रभाव हो सकते हैं? रोकथाम के उपायों पर चर्चा करें।

केस स्टडी आधारित प्रश्न

Case Study 1:
<p>भौतिकी के विकास में विस्थापन धारा (Displacement Current) का योगदान महत्वपूर्ण है। जेम्स क्लार्क मैक्सवेल ने इस धारणा को प्रस्तावित किया कि जब कोई परिवर्ती विद्युत क्षेत्र होता है, तो उसमें एक आभासी धारा उत्पन्न होती है जिसे विस्थापन धारा कहते हैं। यह धारा विद्युत क्षेत्र में परिवर्तन के कारण उत्पन्न होती है और इसे मैक्सवेल के समीकरणों में शामिल किया गया, जिससे विद्युतचुंबकीय तरंगों की व्याख्या संभव हुई। विद्युतचुंबकीय तरंगें अनुप्रस्थ प्रकृति (Transverse Nature) की होती हैं, जिनमें विद्युत क्षेत्र (Electric Field) और चुंबकीय क्षेत्र (Magnetic Field) एक-दूसरे के लंबवत और तरंग के प्रसार दिशा के लंबवत होते हैं।</p>

The concept of displacement current played a crucial role in the development of physics. James Clerk Maxwell proposed that when there is a changing electric field, an equivalent imaginary current is produced, known as displacement current. This current arises due to variations in the electric field and was incorporated into Maxwell's equations, making the explanation of electromagnetic waves possible. Electromagnetic waves are transverse in nature, meaning that the electric field and magnetic field are perpendicular to each other and also to the direction of wave propagation.

Questions / प्रश्न:

- विद्युतचुंबकीय तरंगों की प्रकृति अनुप्रस्थ क्यों होती है? (1 mark)
(Why are electromagnetic waves transverse in nature?)
- विस्थापन धारा की खोज ने विद्युतचुंबकीय तरंगों की व्याख्या में कैसे योगदान दिया? (2 marks)
(How did the discovery of displacement current contribute to the explanation of electromagnetic waves?)

3. विद्युतचुंबकीय तरंगों में विद्युत क्षेत्र और चुंबकीय क्षेत्र एक-दूसरे के किस प्रकार स्थित होते हैं? (1 mark)

(How are the electric and magnetic fields oriented with respect to each other in electromagnetic waves?)

Case Study 2:

विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम विभिन्न प्रकार की तरंगों का एक वर्गीकरण है, जिसमें रेडियो तरंगें, माइक्रोवेव, अवरक्त, दृश्यमान प्रकाश, पराबैंगनी किरणें, एक्स-रे और गामा किरणें शामिल हैं। प्रत्येक प्रकार की तरंग की अपनी अलग-अलग आवृत्ति और तरंग दैर्घ्य होती है, जो उनके विशिष्ट उपयोगों को निर्धारित करती है। उदाहरण के लिए, रेडियो तरंगों का उपयोग संचार में, माइक्रोवेव का उपयोग मोबाइल फोन और रडार में, अवरक्त किरणों का उपयोग थर्मल इमेजिंग में, दृश्य प्रकाश का उपयोग दैनिक जीवन में, पराबैंगनी किरणों का उपयोग कीटाणुशोधन में, एक्स-रे का उपयोग चिकित्सा निदान में और गामा किरणों का उपयोग कैंसर चिकित्सा में किया जाता है।

The electromagnetic spectrum is a classification of different types of waves, including radio waves, microwaves, infrared, visible light, ultraviolet rays, X-rays, and gamma rays. Each type of wave has a unique frequency and wavelength, which determine its specific applications. For example, radio waves are used in communication, microwaves in mobile phones and radar, infrared in thermal imaging, visible light in daily life, ultraviolet rays in sterilization, X-rays in medical diagnosis, and gamma rays in cancer treatment.

Questions / प्रश्न:

1. एक्स-रे और गामा किरणों का प्रमुख अनुप्रयोग क्या है? (1 mark)
(What is the primary application of X-rays and gamma rays?)
2. माइक्रोवेव और अवरक्त किरणों के उपयोगों की तुलना कीजिए। (2 mark)
(Compare the uses of microwaves and infrared rays.)
3. कौन-सी विद्युतचुंबकीय तरंगें सबसे अधिक ऊर्जा वहन करती हैं और क्यों? (1 mark)
(Which electromagnetic waves carry the highest energy and why?)