Toppersnotes®
Unleash the topper in you

HCS

हरियाणा सिविल सेवा

प्रीलिम्स

हरियाणा लोक सेवा आयोग

भाग - 6

विज्ञान प्रौद्योगिकी

SIERRA INNOVATIONS

विषयसूची

S No.	Chapter Title	Page No.
1	दैनिक विज्ञान की मूल अवधारणाएँ	1
2	रसायन शास्त्र	14
3	भौतिक विज्ञान	41
4	मानव शरीर की संरचना	69
5	रक्षा प्रौद्योगिकी	122
6	अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी	132
7	खाद्य और पोषण	144
8	रक्त समूह और Rh कारक	150
9	स्वास्थ्य देखभाल – संक्रामक, गैर–संक्रामक और ज़ूनोटिक रोग	154
10	पर्यावरणीय और पारिस्थितिकीय परिवर्तन एवं उनके प्रभाव	169

1 CHAPTER
दैनिक विज्ञान की मूल अवधारणाएँ

हमारे सुबह उठ ने से लेकर रात को सोने तक, वैज्ञानिक सिद्धांत और तकनीकी नवाचार हमारे अनुभवों को स्पष्टता प्रदान करते हैं। पानी उबालने की साधारण प्रक्रिया से लेकर हमारे स्मार्टफोन की जटिल कार्यप्रणाली तक, विज्ञान आधुनिक समाज के हर पहलू में मौजूदहै। दैनिक घटनाओं के वैज्ञानिक आधार को समझकर, न केवल हम अपने आस-पास की दुनिया के प्रति गहरी समझ विकसित कर सकते हैं बल्कि अपने जीवन के सम्बन्ध में उचित निर्णय ले सकते हैं।

1. दैनिक जीवन में रसायन विज्ञान

कुछ महत्वपूर्ण पदार्थ और उनके रासायनिक नाम तथा सूत्र

सामान्य पदार्थ	रासायनिक नाम	रासायनिक सूत्र
साधारण नमक	सोडियम क्लोराइड	$NaCl$
बेंकिग सोडा	सोडियम बाइकार्बोनेट	$NaHCO_3$
सिरका	एसीटिक अम्ल	CH 3 COOH
विरंजन चूर्ण (ब्लीचिंग पाउडर)	कैल्शियम हाइपोक्लोराइड	$Ca(OCl)_2$
सेंधा नमक	मैग्निशियम सल्फेट	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
जिप्सम	कैल्शियम सल्फेट	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
अमोनिया	अमोनियम हाइड्रॉक्साइड	NH_4OH
प्लास्टर ऑफ पेरिस	कैल्शियम सल्फेट हेमीहाइड्रेट	$CaSO_4 \cdot ½H_2O$
हास्य गैस (लाफिंग गैस)	नाइट्रस ऑक्साइड	N_2O
कास्टिक सोडा	सोडियम हाइड्रॉक्साइड	$NaOH$
वाशिंग सोडा	सोडियम कार्बोनेट	Na_2CO_3

1.1 औषध

औषध कम अणु द्रव्यमान (~100-500u) की रसायन होती हैं। जो शरीर में विभिन्न जैविक प्रक्रियाओं में लक्षित जैव-अणुओं के साथ संपर्क करके चिकित्सीय रूप से लाभकारी प्रभाव उत्पन्न करती हैं।

प्रकार	विवरण	उदाहरण
पीड़ाहारी	दर्द कम करने के लिए उपयोग।	एस्पिरिन, पैरासिटामोल, आइबुप्रोफेन, डिक्लोफेनाक
स्वापक	गंभीर दर्द से राहत	ऑक्सीकोडोन, मॉर्फिन, कोडीन, हेरोइन आदि।

प्रशांतक	चिंता और तनाव को कम करने में सहायक होती हैं। नींद लाने में सहायक (हिप्नोटिक प्रभाव), इसलिए नींद की गोलियों में उपयोग किया जाता है।	मेप्रोबैमैट, इक्वैनिल, क्लोरडियाजे-पॉक्साइड आदि।
प्रतिजैविक (वर्ष 1929 में, अलेक्जेंडर फ्लेमिंग ने पेनिसिलियम नोटेटम कवक से प्रतिजीवाणु की खोज की)	जीवाणु से लड़ने के लिए उपयोग ।	पेनिसिलिन, ओफ्लोक्सासिन, एमिनो ग्लाइकोसाइड्स, क्लोरेमफेनिकॉल, एरिथ्रोमाइसिन, टेट्रासाइक्लिन आदि।
रोगाणुनाशी	हानिकारक सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को कम करती हैं, लेकिन जीवित ऊतकों पर कोई नुकसान नहीं करतीं। इन्हें घावों या चीरा लगने पर लगाया जाता है।	बिथियोनॉल (साबुन में मिलाया जाता है), आयोडीन का टिंक्चर (शराब और पानी के मिश्रण में2-3% आयोडीन का घोल), डेटॉल (क्लोरोक्सिलेनॉल और टर्पिनोल का मिश्रण), बोरिक एसिड का पतला जलीय घोल आदि।
प्रति-अम्ल	यह पेट की अम्लीयता को उदासीन करती हैं और पेट को जलन से राहत देती हैं।	मिल्क ऑफ मैग्नीशिया (मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड), मैग्नीशियम कार्बोनेट, मैग्नीशियम ट्राइसिलिकेट, एल्युमिनियम फॉस्फेट आदि।
प्रतिहिस्टैमिन	हिस्टैमिन के स्राव को नियंत्रित करती हैं और एलर्जी को कम करती हैं।	सिट्राजिन, लेवोसीट्राजीन, डेस्लोराटाडिन, ब्रोमफिनिरामाइन, टेरफेनाडाइन।
प्रतिनिषेचक	यह निषेचन रोकने के लिए उपयोग की जाती हैं। इसमें एस्ट्रोजन और प्रोजेस्टेरोन के व्युत्पन्नों का मिश्रण होता है।	नॉरएथिनड्रॉन (सिंथेटिक प्रोजेस्टेरोन का व्युत्पन्न), थाइनाइलस्ट्राडियोल (नोवेस्ट्रोल) (एस्ट्रोजन डेरिवेटिव)।

1.2 भोजन में रासायनिक तत्व:

1. खाद्य परिरक्षक

संरक्षक वे रासायनिक पदार्थ होते हैं, जो खाद्य सामग्रियों में मिलाए जाते हैं ताकि उनके सड़ने से रोका जा सके और उनके पोषक मूल्यों को लंबे समय तक बनाए रखा जा सके। उदाहरण:

खाद्य परिरक्षक	विवरण
सोडियम बेंजोएट	फलों के रस, जेम, जेली आदि में उपयोग ।
सोर्बेट	दुग्ध उत्पादों के संरक्षण के लिए उपयोग।
पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइट ($K_2S_2O_5$)	नींबू का रस, अचार, शराब, सिरका, बियर आदि में उपयोग ।
पैराबीन्स	शीतल पेय, केचप, आदि. के संरक्षण के लिए उपयोग ।
प्रोपिओनेट	ब्रेड, केक और बिस्किट आदि के संरक्षण के लिए उपयोग ।

2. कृत्रिम मधुरक

कृत्रिम मधुरक वे रासायनिक पदार्थ होते हैं, जो खाद्य सामग्रियों को मीठा बनाने के साथ उसकी गंध और स्वाद को भी बदल देते हैं।

महत्वपूर्ण कृत्रिम मधुरक

सैकरीन	यह सुक्रोज से 600 गुना मीठा होता है। यह मानव शरीर में अवशोषित (मेटाबोलाइज) नहीं होता, इसलिए इसका उपयोग मधुमेह के रोगी करते हैं।
एस्पार्टेम	यह सबसे सामान्य उपयोग होने वाला कृत्रिम मधुरक है। ठंडे खाद्य पदार्थों और शीतल पेय में उपयोग किया जाता है, क्योंकि यह खाना पकाने के तापमान पर अस्थिर होता है।
एलिटेम	उच्च क्षमता वाला मधुरक। एस्पार्टेम की तुलना में अधिक स्थिर, लेकिन इसकी मिठास को नियंत्रित करना कठिन है।
सुक्रालोस	इसका रूप-रंग और स्वाद शर्करा जैसा होता है । यह खाना पकाने के तापमान पर स्थिर होता है और कैलोरी प्रदान नहीं करता है।

3. प्रतिऑक्सीकारक

यह महत्वपूर्ण और आवश्यक खाद्य योज्य होते हैं, जैसे कि असंतृप्त तेल, वसा आदि। यह खाद्य पदार्थ पर ऑक्सीजन की क्रिया धीमी करके खाद्य परिरक्षण में सहायता करते हैं। ऑक्सीजन के प्रति इनकी क्रिया उस खाद्य पदार्थ की अपेक्षा अधिक होती है, जिसका यह परिरक्षण करते हैं। ब्युटाइलेटेड हाइड्रॉक्सी टॉलुईन (BHT) और ब्यूटाइलेटेड हाइड्रॉक्सी ऐनिसोल (BHA) दो ऐसे प्रतिऑक्सीकारक हैं।

4. खाद्य रंजक

खाद्य पदार्थों को रंगीन और आकर्षक बनाने के लिए शामिल करने के लिए ऐसे रसायन मिलाए जाते हैं,जिससे खाद्य पदार्थ अधिक आकर्षक दिखें। उदाहरण: टार्ट्राज़िन (पीला रंग), 1,4-डाई-पैरा-टोलीडीनो एंथ्राक्विनोन (PTA) (हरा रंग)।

Unleash the topper in you

1.3 साबुन और अपमार्जक

- साबुन दीर्घ श्रृंखला वाले वसा अम्लों, जैसे कि स्टिऐरिक, ओलीक तथा पामिटिक अम्लों के सोडियम अथवा पोटैशियम लवण होते हैं।
- अपमार्जक लम्बी श्रृंखला वाले हाइड्रोकार्बनों और सल्फ्यूरिक अम्ल के व्युत्पन्नों से प्राप्त होते हैं। ये बेहतर सफाई कारक होते हैं क्योंकि ये कठोर जल के साथ अघुलनशील कैल्शियम और मैग्नीशियम लवण नहीं बनाते हैं।
- साबुन कमजोर अम्लों और मजबूत क्षारों के लवण होते हैं, इसलिए इनके घोल अधिक क्षारीय होते हैं, जबकि अपमार्जक मजबूत अम्लों और कमजोर क्षारों के लवण होते हैं, इसलिए ये उदासीन घोल बनाते हैं।

1.4 महत्वपूर्ण ईंधन गैसें

गैस	मुख्य घटक	गौण घटक
CNG (कंप्रेस्ड नेचुरल गैस)	मीथेन	एथेन, प्रोपेन, ब्यूटेन, नाइट्रोजन
LPG (लिकिफाइड पेट्रोलियम गैस)	प्रोपेन, ब्यूटेन	एथेन, पेंटेन, प्रोपाइलिन, ब्यूटाइलिन

बायोगैस	मीथेन, कार्बन डाइऑक्साइड	हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, हाइड्रोजन सल्फाइड, ऑक्सीजन
टाउन गैस (कोल गैस)	हाइड्रोजन, मीथेन, कार्बन मोनोऑक्साइड	कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन
प्राकृतिक गैस	मीथेन	एथेन, प्रोपेन, ब्यूटेन, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन

1.5 दैनिक जीवन में भौतिकी विज्ञान

महत्वपूर्ण इकाइयां

मात्रा	इकाई	मात्रक
लम्बाई	मीटर	m
द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
समय	सेकंड	s
विद्युत धारा	एम्पीयर	A
तापमान	केल्विन	K
प्रकाश तीव्रता	कैन्डेला	cd
पदार्थ की मात्रा	मोल	mol
आवृत्ति	हर्ट्ज	Hz
बल	न्यूटन	N
दबाव	पास्कल	Pa
ऊर्जा	जूल	J
शक्ति	वाट	W
विद्युत आवेश	कूलॉम	C
वोल्टेज	वोल्ट	V
विद्युत प्रतिरोध	ओम	Ω
तरल पदार्थ में धुंधलापन	NTU	

1.6 दैनिक उपयोग के उपकरण और उनका भौतिक विज्ञान

उपकरण (Equipment)	भौतिक सिद्धांत (Physical Phenomenon)
स्टीथोस्कोप	ध्वनि का परावर्तन (Reflection of sound)
रिमोट कंट्रोल	अवरक्त विकिरण (Infrared radiation)
माइक्रोवेव ओवन	विद्युतचुंबकीय तरंगें (Electromagnetic waves)
रेफ्रिजरेटर	ऊष्मागतिकी (Thermodynamics)
वॉशिंग मशीन	केन्द्रापसारक बल (Centrifugal force)
इलेक्ट्रिक फैन	विद्युतचुंबकीय प्रेरण (Electromagnetic induction)
लाइट बल्ब	तापदीप्ति (Incandescence)

Topperswnotes Unleash the topper in you

स्मार्टफोन	रेडियो तरंगें, स्पर्श संवेदनशीलता (Radio waves, Touch sensitivity)
टेलीविजन	विद्युतचुंबकीय तरंगें (Electromagnetic waves)
एयर कंडीशनर	शीतलन चक्र (Refrigeration cycle)
इलेक्ट्रिक केतली	विद्युत प्रतिरोध ताप (Electrical resistance heating)
कैमरा	प्रकाशिकी (लेंस का फोकस) (Optics - lens focusing)
स्पीकर	विद्युतचुंबकीय प्रेरण (Electromagnetic induction)
हेयर ड्रायर	संवहन ताप (Convection heating)
कंप्यूटर	अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिक्स (Semiconductor electronics)
फोटोवोल्टिक सेल	सौर ऊर्जा (फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव) (Solar energy photoelectric effect)

1.7 दैनिक जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में भौतिक विज्ञान के अनुप्रयोग

परिवहन के क्षेत्र में:

- न्यूटन के गति के नियम : ये नियम वाहनों की गति को नियंत्रित करते हैं, जैसे त्वरण, मंदन,और टकराव के समय उन पर लगने वाले बल।
- घर्षण : टायर, ब्रेक और अन्य सतहों से संपर्क करने वाले हिस्सों को निर्मित करने के लिए घर्षण को समझना आवश्यक है।
- वायुगतिकी: वस्तुओं (जैसे कार और हवाई जहाज) के चारों ओर हवा के प्रवाह का अध्ययन ईंधन दक्षता और स्थिरता में सुधार के लिए वाहन डिज़ाइन में मदद करता है।
- द्रव यांत्रिकी: यह क्षेत्र जहाजों और पनडुब्बियों को निर्मित करने के लिए और इंजनों और हाइड्रोलिक सिस्टम में द्रव के व्यवहार को समझने के लिए महत्वपूर्ण है।
- ऊष्मागतिकी: ऊष्मागतिकी के सिद्धांत इंजनों को निर्मित करने में उपयोग किए जाते हैं, जो ऊष्मा ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलते हैं।
- विद्युतचुंबकत्व: विद्युत मोटर और जनरेटर, जो कई आधुनिक वाहनों को शक्ति देते हैं, विद्युतचुंबकीय सिद्धांतों पर आधारित होते हैं।
- पदार्थ विज्ञान: मजबूत, हल्के और टिकाऊ पदार्थों का विकास सुरक्षित और कुशल वाहनों के निर्माण के लिए आवश्यक है।

विमानन के क्षेत्र में :

- न्यूटन के गति के नियम:
  - ✓ पहला नियम (जड़त्व का नियम): कोई भी वस्तु तब तक स्थिर या गति में रहती है, जब तक उस पर कोई बाहरी बल कार्य नहीं करता।
  - ✓ दूसरा नियम: किसी वस्तु की गति में परिवर्तन की दर उस पर लगाए गए बल के समानुपाती होती है। बल = द्रव्यमान × त्वरण ($F = ma$)।
  - ✓ तीसरा नियम: हर क्रिया के लिए समान और विपरीत प्रतिक्रिया होती है।
- बर्नौली का सिद्धांत: यह सिद्धांत समझाता है कि हवाई जहाज का आकार कैसे लिफ्ट उत्पन्न करता है।
- आर्किमिडीज का सिद्धांत: किसी वस्तु द्वारा विस्थापित किए गए पानी की मात्रा उस वस्तु के आयतन के बराबर होती है।
- वायुगतिकी: यह वायु के गति में होने और ठोस वस्तुओं के साथ उसके संपर्क का अध्ययन है।
- द्रव गतिकी: यह द्रव प्रवाह का अध्ययन है, जो वायुमंडल में विमान के व्यवहार को समझने के लिए आवश्यक है।

Unleash the topper in you

अंतरिक्ष विज्ञान के क्षेत्र में:

- न्यूटन के गति के नियम: ये नियम खगोलीय पिंडों और अंतरिक्ष यानों की गति को समझने के लिए आधारभूत हैं।
- केपलर के ग्रह गति के नियम:
  - ✓ पहला नियम: ग्रह सूर्य के चारों ओर दीर्घवृत्ताकार कक्षाओं में चलते हैं, जिसमें सूर्य एक फोकस पर होता है।
  - ✓ दूसरा नियम: ग्रह अपने कक्ष में कहीं भी समान समय में समान क्षेत्र को कवर करते हैं।
  - ✓ तीसरा नियम: किसी ग्रह की कक्षीय अवधि उसके कक्षा के आकार (अर्ध-मुख्य अक्ष) के समानुपाती होती है।
- खगोलीय यांत्रिकी: गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव में खगोलीय पिंडों की गति का अध्ययन।
- विद्युतचुंबकत्व : उपग्रह संचार और प्लाज्मा प्रणोदन जैसी अंतरिक्ष तकनीकों में उपयोग।
- ऊष्मागतिकी : रॉकेट इंजनों और अंतरिक्ष यान के प्रणोदन तंत्र के व्यवहार को समझने के लिए आवश्यक।
- क्वांटम यांत्रिकी : अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए उन्नत सामग्री और तकनीकों के विकास में उपयोग।

तकनीक और कंप्यूटर विज्ञान के क्षेत्र में:

- यांत्रिकी: न्यूटन के गति के नियम साधारण मशीनों से लेकर जटिल रोबोटिक सिस्टम तक, वस्तुओं की गति को समझने के लिए आधारभूत हैं। बल, संवेग, और ऊर्जा जैसे विचार रोबोटिक्स, एयरोस्पेस इंजीनियरिंग और वर्चुअल रियलिटी में महत्वपूर्ण हैं।
- विद्युतचुंबकत्व: मोटर, जनरेटर और ट्रांसफॉर्मर जैसे उपकरणों में उपयोग। वायरलेस संचार और डेटा ट्रांसमिशन के लिए विद्युतचुंबकीय तरंगों का समझना जरूरी है। इलेक्ट्रॉनिक सर्किट डिजाइन में इलेक्ट्रोस्टैटिक्स और इलेक्ट्रोडायनामिक्स का महत्व।
- प्रकाशिकी : लेंस, दर्पण और ऑप्टिकल फाइबर के डिजाइन में उपयोग। लेजर तकनीक, जो सर्जरी से लेकर टेलीकम्युनिकेशन तक में उपयोग होती है, प्रकाशिकी पर आधारित है।
- ऊष्मागतिकी : इंजन, रेफ्रिजरेटर और अन्य थर्मल उपकरणों की दक्षता को नियंत्रित करता है। ऊष्मा स्थानांतरण और ऊर्जा संरक्षण सामग्री विज्ञान और ऊर्जा इंजीनियरिंग में महत्वपूर्ण हैं।
- क्वांटम यांत्रिकी : परमाणु और उपपरमाण्विक स्तर पर पदार्थ और ऊर्जा के व्यवहार को समझाता है। ट्रांजिस्टर, लेजर और क्वांटम कंप्यूटर को समझने में जरूरी।
- सापेक्षता : जीपीएस प्रणाली, उपग्रह संचार और उच्च ऊर्जा भौतिकी में उपयोग।
- विद्युतचुंबकत्व और क्वांटम यांत्रिकी : आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक्स के निर्माण खंड सेमीकंडक्टर को समझने के लिए इन दोनों क्षेत्रों का संयोजन आवश्यक है।

Unleash the topper in you

ऊर्जा के क्षेत्र में:

- ऊष्मा स्थानांतरण : ऊष्मा संचरण के तरीके (चालन, संवहन, विकिरण) को समझना ऊर्जा प्रणालियों को कुशल बनाने के लिए आवश्यक है।
- ऊष्मागतिकी के नियम :
  - ✓ पहला नियम: ऊर्जा न तो बनाई जा सकती है और न नष्ट की जा सकती है, लेकिन इसे एक रूप से दूसरे रूप में बदला जा सकता है। इसे ऊर्जा संरक्षण का नियम भी कहते हैं।
  - ✓ दूसरा नियम: ऊष्मा हमेशा उच्च तापमान वाले पिंड से निम्न तापमान वाले पिंड की ओर बहती है, जब तक कोई बाहरी कारक न हो। बंद प्रणाली की एंट्रॉपी समय के साथ बढ़ती है।

- ✓ तीसरा नियम: पूर्ण शून्य तापमान पर किसी आदर्श क्रिस्टलीय ठोस की एंट्रॉपी शून्य होती है।
- ✓ शून्यवाँ नियम: यदि दो प्रणालियाँ किसी तीसरी प्रणाली के साथ तापीय संतुलन में हैं, तो वे एक-दूसरे के साथ भी तापीय संतुलन में हैं।

- विद्युतचुंबकीय प्रेरण : जेनरेटर, ट्रांसफॉर्मर और इलेक्ट्रिक मोटर्स के संचालन का आधार।
- विद्युतचुंबकीय विकिरण : सौर ऊर्जा और अन्य नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के लिए आवश्यक।
- क्वांटम भौतिकी : परमाणु और उपपरमाण्विक स्तर पर पदार्थ और ऊर्जा के व्यवहार को समझता है, जो परमाणु ऊर्जा और उन्नत ऊर्जा भंडारण व रूपांतरण सामग्री के विकास के लिए आवश्यक है।

<u>चिकित्सा के क्षेत्र में :</u>

- बायोमैकेनिक्स: जीवित प्राणियों के यांत्रिक सिद्धांतों का अध्ययन।
- ऑर्थोपेडिक्स : कृत्रिम अंग और ब्रेस जैसे यांत्रिक उपकरणों का उपयोग।
- चिकित्सा इमेजिंग : एक्स-रे, अल्ट्रासाउंड और एमआरआई जैसी तकनीकें तरंग संचरण और विद्युतचुंबकीय विकिरण के सिद्धांतों पर आधारित।
- नेत्र विज्ञान: नेत्र रोगों का निदान और उपचार ऑप्टिकल उपकरणों का उपयोग करके।
- लेजर सर्जरी : सटीक सर्जिकल प्रक्रियाओं के लिए लेजर का उपयोग।
- इलेक्ट्रोकार्डियोग्राफी (ECG): यह हृदय की विद्युत गतिविधि को मापता है।
- इलेक्ट्रोएन्सेफैलोग्राफी (EEG): यह मस्तिष्क की विद्युत गतिविधि को मापता है।
- चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग (MRI): यह चुंबकीय क्षेत्रों और रेडियो तरंगों का उपयोग करके शरीर की विस्तृत छवियाँ बनाता है।
- न्यूक्लियर मेडिसिन: बीमारियों के निदान और उपचार के लिए रेडियोधर्मी आइसोटोप का उपयोग।
- विकिरण चिकित्सा : कैंसर कोशिकाओं को मारने के लिए आयनीकरण विकिरण का उपयोग।
- चिकित्सीय ऊष्मागतिकी: जैविक प्रणालियों में ऊर्जा हस्तांतरण और तापमान परिवर्तनों का अध्ययन।

<u>रक्षा और परमाणु विज्ञान के क्षेत्र में :</u>

- बैलेस्टिक्स: प्रक्षेप्य गति का अध्ययन तोप और मिसाइल प्रणालियों को डिजाइन करने के लिए आवश्यक है।
- द्रव गतिकी : विमान और पनडुब्बियों की वायुगतिकी को डिजाइन करने के लिए द्रव प्रवाह को समझना जरूरी है।
- रडार : विद्युतचुंबकीय तरंगों का उपयोग कर वस्तुओं का पता लगाना और ट्रैक करना।
- सोनार : पानी के नीचे वस्तुओं का पता लगाने के लिए ध्वनि तरंगों का उपयोग।
- लेजर : दूरी मापने, लक्ष्य निर्धारित करने और ऊर्जा आधारित हथियारों में उपयोग।
- परमाणु विखंडन : परमाणुओं को विभाजित कर ऊर्जा प्राप्त करना, जो परमाणु ऊर्जा संयंत्रों और हथियारों में उपयोग होता है।
- परमाणु संलयन: परमाणुओं को जोड़कर ऊर्जा उत्पन्न करना, जैसे सूर्य और फ्यूजन रिएक्टरों में।
- रेडियोसक्रियता : अस्थिर परमाणु नाभिक से विकिरण का स्वतः उत्सर्जन, जो परमाणु हथियारों और चिकित्सा में उपयोगी है।
- क्वांटम क्रिप्टोग्राफी : सुरक्षित संचार के लिए क्वांटम यांत्रिकी का उपयोग।
- क्वांटम कंप्यूटिंग : जटिल समस्याओं को हल करने के लिए शक्तिशाली कंप्यूटर विकसित करना।
- ऑप्टिकल छलावरण: वस्तुओं को छिपाने के लिए प्रकाशीय भ्रम का उपयोग।
- इंफ्रारेड और थर्मल इमेजिंग : गर्मी के आधार पर वस्तुओं का पता लगाना।
- इलेक्ट्रॉनिक्स : सैन्य और परमाणु अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रॉनिक सिस्टम को डिजाइन और विकसित करना।

Toppersnotes Unleash the topper in you

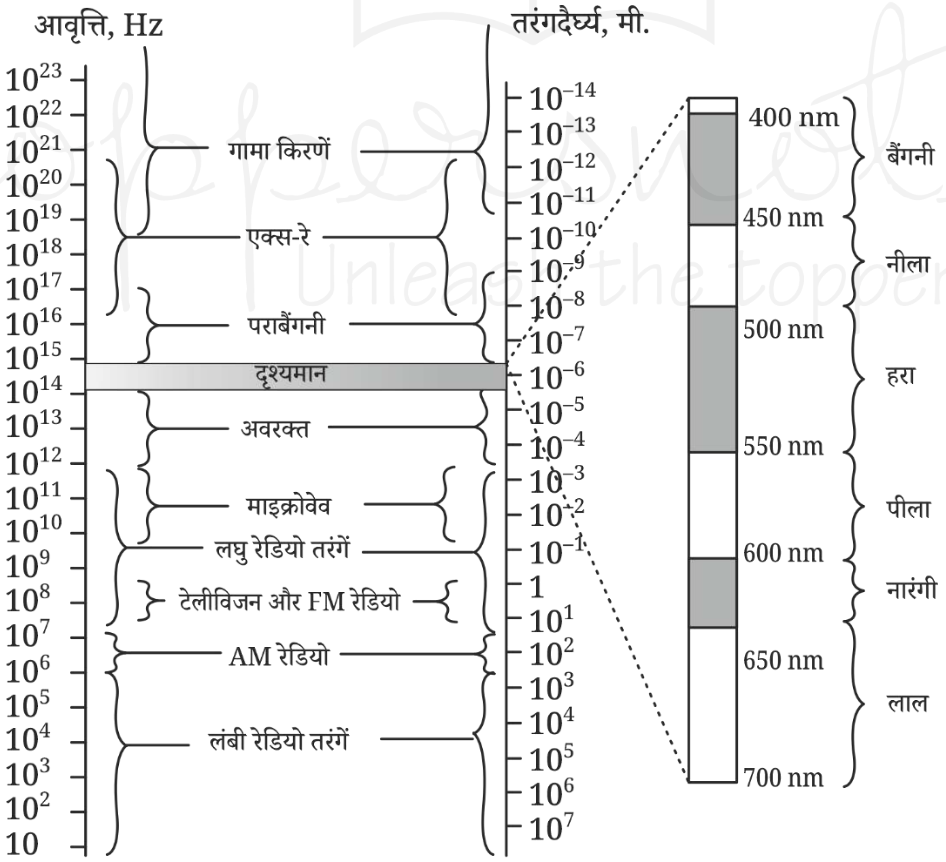
मनोरंजन के क्षेत्र में :

- लेंस डिजाइन: कैमरे, प्रोजेक्टर और वर्चुअल रियलिटी उपकरणों के लिए लेंस डिजाइन करने में प्रकाशिकी का उपयोग।
- प्रकाश और रंग : दृश्य प्रभाव, प्रकाश व्यवस्था और सिनेमैटोग्राफी के लिए प्रकाश और रंग को समझना आवश्यक।
- ध्वनि इंजीनियरिंग : ध्वनि प्रणालियों, रिकॉर्डिंग स्टूडियो और कॉन्सर्ट हॉल को डिजाइन करने में ध्वनिक सिद्धांतों का उपयोग।
- ध्वनि प्रभाव : यथार्थवादी ध्वनि प्रभाव बनाने के लिए ध्वनि तरंगों को समझना।
- एनिमेशन: गति और बल के नियमों को यथार्थवादी और आकर्षक एनिमेशन बनाने में लागू करना।

खेल के क्षेत्र में :

- ऊर्जा संरक्षण : कूद और फेंकने के दौरान गतिज ऊर्जा को स्थितिज ऊर्जा में बदला जाता है। टक्कर में, जैसे टैकल या टेनिस शॉट में, ऊर्जा वस्तुओं के बीच स्थानांतरित होती है।
- प्रक्षेप्य गति: खिलाड़ी जैवलिन, शॉट पुट और फुटबॉल जैसी वस्तुओं की दिशा और ऊंचाई को बेहतर बनाने के लिए प्रक्षेप्य गति के सिद्धांतों का उपयोग करते हैं।
- घर्षण : खिलाड़ी बेहतर पकड़ और स्थिरता के लिए घर्षण का उपयोग करते हैं, और फिसलने या ग्लाइडिंग को सुधारने के लिए घर्षण को कम करते हैं।
- द्रव गतिकी : तैराक और साइकिल चालक प्रदर्शन सुधारने के लिए ड्रैग को कम करने के लिए द्रव गतिकी के सिद्धांतों का उपयोग करते हैं।
- लीवर और पुली : खिलाड़ी वजन उठाने या व्यायाम करने के लिए सरल मशीनों जैसे लीवर और पुली का उपयोग करते हैं।

1.8 विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम



चित्र: विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम, इसके विभिन्न भागों के लिए सामान्य नाम।
विभिन्न क्षेत्रों की स्पष्ट रूप से परिभाषित सीमाएँ नहीं हैं।

रेडियो तरंगें	➢ रेडियो (AM and FM बैंड) और टेलीविजन संचार प्रणालियों में उपयोग किया जाता है। ➢ सेलुलर फोन यूएचएफ बैंड में ध्वनि संचार संचारित करने के लिए उनका उपयोग करते हैं।
सूक्ष्म तरंगें	➢ रडार प्रणाली विमान नेविगेशन, तेज गेंदों, टेनिस-सर्व और ऑटोमोबाइल के लिए उपयोग की जाने वाली स्पीड गन के लिए उपयुक्त। ➢ माइक्रोवेव ओवन पानी के अणुओं की कम्पन आवृत्ति के समतुल्य चयनात्मक आवृत्ति का उपयोग करता है, जिससे तरंग ऊर्जा को अणुओं की गतिज ऊर्जा में प्रभावी ढंग से स्थानांतरित किया जाता है। यह जल युक्त भोजन का तापमान बढ़ाता है।
अवरक्त तरंगें	➢ इंफ्रारेड लैंप का उपयोग फिजिकल थेरेपी में किया जाता है। ➢ इंफ्रारेड तरंगें पृथ्वी के औसत तापमान को बनाए रखने में मदद करती हैं। ➢ उपग्रहों में उपयोग: इंफ्रारेड डिटेक्टरों का उपयोग पृथ्वी के उपग्रहों में किया जाता है। ➢ अर्धचालक लाइट एमिटिंग डायोड, जो इंफ्रारेड लाइट उत्सर्जित करते हैं, टीवी/एसी रिमोट, वीडियो रिकॉर्डर और हाई-फाई सिस्टम में उपयोग किए जाते हैं। ➢ सांप इंफ्रारेड तरंगों का पता लगा सकते हैं।
प्रकाश तरंगें	➢ विभिन्न वस्तुओं और विभिन्न रंगों को देखने में सहायक
पराबैगनी प्रकाश तरंगें	➢ सूर्य UV किरणों का मुख्य स्रोत है, और इसका अधिकांश भाग वायुमंडल में ओजोन परत द्वारा अवशोषित हो जाता है। ➢ UV किरणों के संपर्क में आने से मेलानिन का उत्पादन बढ़ता है, जिससे त्वचा पर टैनिंग होती है (साधारण कांच UV किरणों को अवशोषित करता है और टैनिंग से बचाता है)। ➢ वेल्डिंग आर्क्स UV किरणें उत्पन्न करते हैं, इसलिए वेल्डर सुरक्षा के लिए विशेष गॉगल्स या फेस मास्क पहनते हैं। ➢ UV का उपयोग LASIK आंखों की सर्जरी में किया जाता है। ➢ पानी के शुद्धिकरण में कीटाणुओं को मारने के लिए UV लैंप का उपयोग किया जाता है।
X-तरंगें	➢ चिकित्सा और कैंसर के उपचार में नैदानिक उपकरण के रूप में उपयोग किया जाता है
गामा किरणें	➢ कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करने के लिए दवा के रूप में उपयोग किया जाता है

विद्युत चुम्बकीय तरंगों की आवृत्ति के आधार पर उपयोगिता

आवृत्ति बैंड	आवृत्ति सीमा	माध्यम	उदाहरण
निम्न आवृत्ति (LF)	30 kHz - 300 kHz	भू- तरंग	AM रेडियो
मध्यम आवृत्ति (MF)	300 kHz - 3 MHz	भू और आकाश तरंग	AM रेडियो प्रसारण
उच्च आवृत्ति (HF)	3 MHz - 30 MHz	आकाश तरंग	शॉर्टवेव रेडियो
अति उच्च आवृत्ति आवृत्ति (VHF)	30 MHz - 300 MHz	व्योम तरंग	FM रेडियो, टेलीविजन प्रसारण
अल्ट्रा उच्च आवृत्ति (UHF)	300 MHz - 3 GHz	व्योम तरंग	टेलीविजन प्रसारण, मोबाइल फोन
सुपर उच्च आवृत्ति (SHF)	3 GHz - 30 GHz	व्योम तरंग	उपग्रह संचार, रडार
एक्सट्रीमली उच्च आवृत्ति (EHF)	30 GHz - 300 GHz	व्योम तरंग	उन्नत रडार प्रणाली, प्रयोगात्मक संचार

Toppersnotes
Unleash the topper in you

1.9 गुरुत्वाकर्षण :

गुरुत्वाकर्षण का सार्वभौमिक नियम: ब्रह्मांड में किसी भी दो कणों के बीच आकर्षण बल उनके द्रव्यमानों के गुणनफल के समानुपाती और उनके बीच की दूरी के वर्ग के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

यदि दो द्रव्यमान m_1 और m_2 एक दुसरे से दूरी d पर हो, तो उनके बीच का आकर्षण बल होगा:

$$F = G\frac{m_1 m_2}{d^2}$$

यहाँ G सार्वभौमिक गुरुत्वाकर्षण स्थिरांक है, जिसका मान 6.673×10^{-11} Nm^2/kg^2 है।

गुरुत्वाकर्षण के कारण त्वरण : यह किसी वस्तु के पृथ्वी की ओर स्वतंत्र रूप से गिरने के दौरान उसकी वेग वृद्धि की दर है। यह वस्तु के आकार, आकार और द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करता। इसे g द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

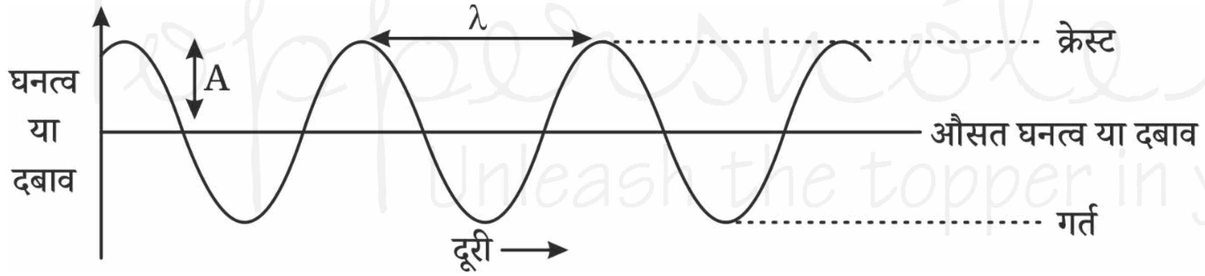
पलायन वेग: वह न्यूनतम वेग जिससे कोई वस्तु पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल से बच सकती है, पलायन वेग कहलाता है। पृथ्वी का पलायन वेग (v_e)= 11.2 km/s है।

भारहीनता : यह वह स्थिति है जिसमें भार का अनुभव पूरी तरह या लगभग पूरी तरह समाप्त हो जाता है। भार किसी वस्तु पर लगने वाले प्रतिक्रिया बल के कारण होता है। यदि प्रतिक्रिया बल शून्य हो जाए, तो व्यक्ति को भारहीनता का अनुभव होता है।जैसे, यदि नीचे की ओर जा रहे लिफ्ट की रस्सी टूट जाए, तो उसमें बैठे लोगों को भारहीनता का अनुभव होगा। यह कृत्रिम उपग्रह में रहने वाले लोगों द्वारा भी महसूस किया जाता है।

ध्वनि: ध्वनि ऊर्जा का एक रूप है, जो हमारे कानों में श्रवण का अनुभव उत्पन्न करती है।ध्वनि एक यांत्रिक तरंग है और इसके प्रसार के लिए वायुमंडल, पानी, स्टील जैसे भौतिक माध्यम की आवश्यकता होती है। यह निर्वात (vacuum) में नहीं चल सकती।

<u>ध्वनि से जुड़ी महत्वपूर्ण शब्दवली:</u>

1. तरंग दैर्ध्य (Lemda, λ): दो लगातार संपीड़न (Compression, C) या दो लगातार विरलन (Rarefaction, R) के बीच की दूरी।
2. आवृत्ति : किसी ध्वनि तरंग के प्रति इकाई समय में हुए दोलनों की संख्या।



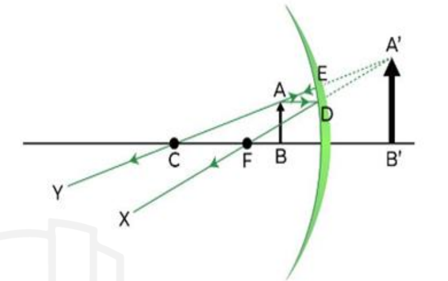
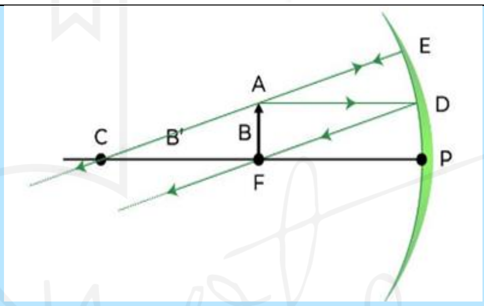
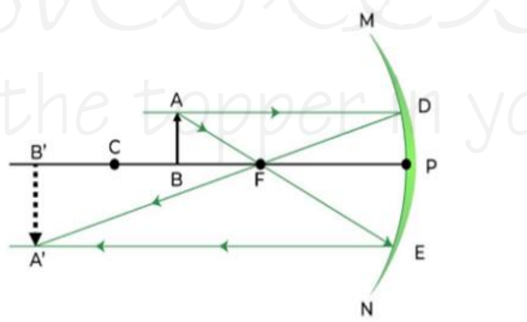
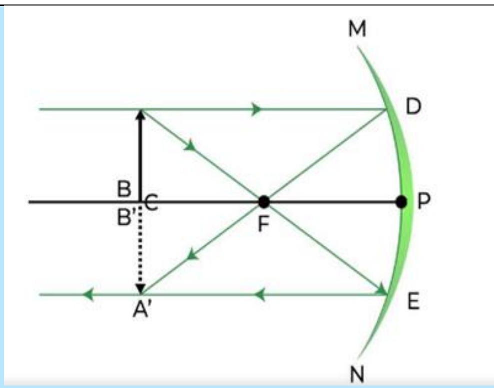
3. सोनिक बूम (Sonic Boom): जब कोई ध्वनि उत्पन्न करने वाला स्रोत (जैसे बुलेट, जेट) ध्वनि की गति से तेज गति करता है, तो यह हवा में झटके वाली तरंगें उत्पन्न करता है। इन तरंगों में बड़ी मात्रा में ऊर्जा होती है। इस प्रकार की झटके वाली तरंगों के साथ होने वाले वायुदाब के बदलाव से तेज और तीखी आवाज उत्पन्न होती है, जिसे "सोनिक बूम" कहा जाता है। सुपरसोनिक विमान द्वारा उत्पन्न झटके वाली तरंगों में इतनी ऊर्जा होती है कि ये कांच तोड़ सकती हैं और इमारतों को नुकसान पहुंचा सकती हैं।
4. प्रतिध्वनि : ध्वनि की बार-बार परावर्तन से उत्पन्न ध्वनि की निरंतरता को गूंज कहा जाता है। स्टेथोस्कोप इसी सिद्धांत पर काम करता है।
5. ध्वनि तरंगों का परावर्तन : जब ध्वनि तरंग माध्यम से गुजरते समय अपनी गति में बदलाव के कारण मुड़ती है, तो इसे अपवर्तन कहते हैं। गैस का घनत्व तापमान बढ़ने पर कम हो जाता है।
6. ध्वनि तरंगों का विवर्तन : ध्वनि तरंगों की रुकावट के आसपास मुड़ने की क्षमता को विवर्तन कहते हैं। उदाहरण: ध्वनि तरंगें दीवारों और दरवाजों के खुलेपन के आसपास मुड़कर एक कमरे से दूसरे कमरे तक पहुंचती हैं।

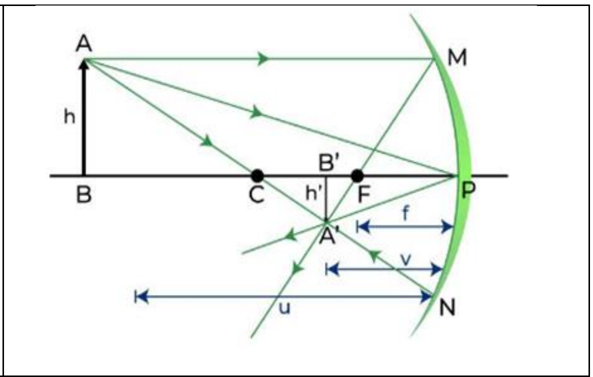
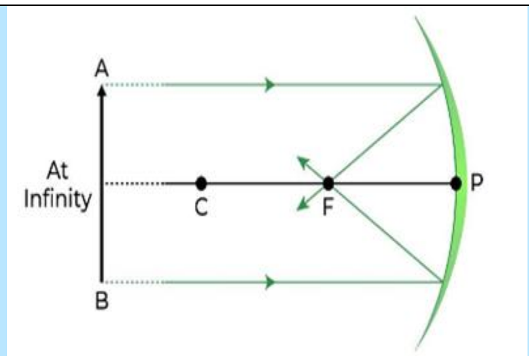
विविध:

- प्रकाश का प्रकीर्णन : जब प्रकाश प्रिज्म से गुजरता है, तो यह प्रकीर्णित हो जाता है।
- प्रकाश का विकिरण : जब प्रकाश की किरणें किसी बाधा (जैसे धूल, गैस के अणु या जल वाष्प) से टकराकर अपने मूल पथ से हट जाती हैं। उदाहरण: आकाश का नीला रंग।
- टिंडल प्रभाव : कोलॉइड या निलंबन में कणों द्वारा प्रकाश का विकिरण, जिससे प्रकाश किरण दिखाई देती है। उदाहरण: कमरे में धुआं या धूल, जिससे खिड़की से प्रवेश करने वाली प्रकाश किरण दिखती है।

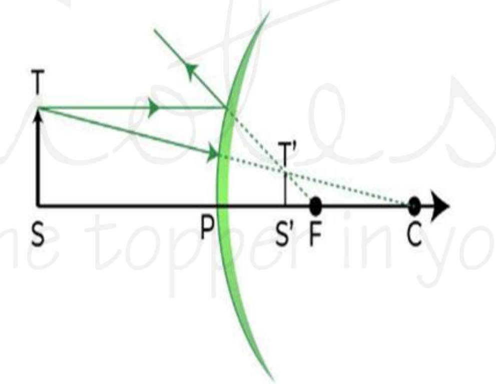
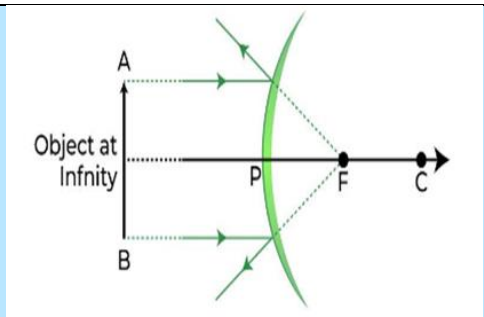
1.10 प्रकाशिकी

अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब का निर्माण

वस्तु की अवस्थिति	चित्र की अवस्थिति	चित्र का आकार	चित्र की प्रकृति	किरण आरेख
फोकस के भीतर (P और F के बीच)	दर्पण के पीछे	बढ़ा हुआ	आभासी और सीधा	
फोकस पर	अनंत पर	अत्यधिक बढ़ा हुआ	वास्तविक और उल्टा	
F और C के बीच	C से दूर	बढ़ा हुआ	वास्तविक और उल्टा	
C पर	C पर	वस्तु के बराबर	वास्तविक और उल्टा	

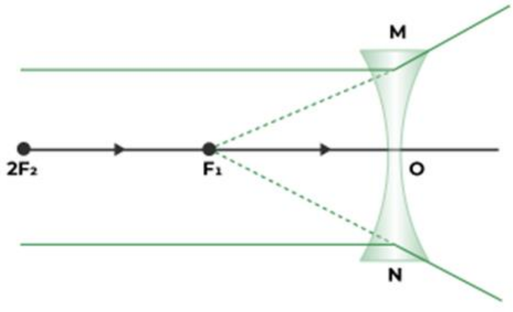
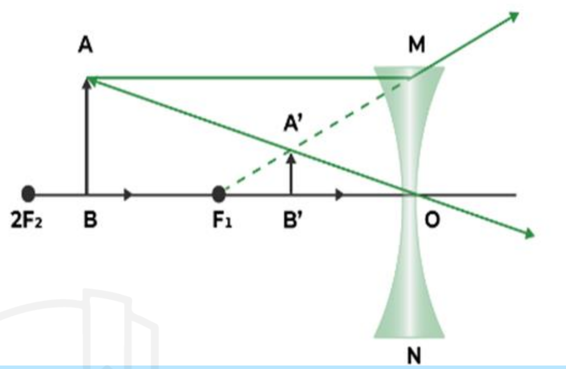
अनंत और C के बीच	F और C के बीच	छोटा	वास्तविक और उल्टा	
अनंत पर	फोकस पर (F)	अत्यंत छोटा	वास्तविक और उल्टा	

उत्तल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब का निर्माण

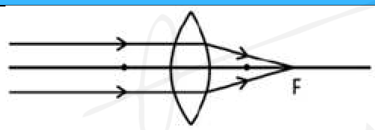
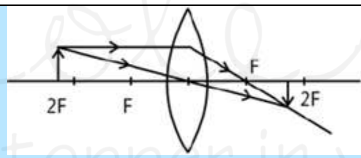
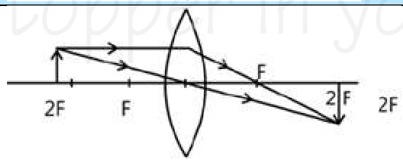
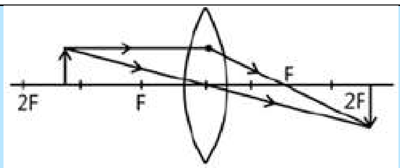
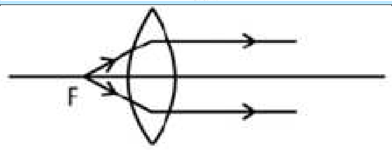
वस्तु की अवस्थिति	चित्र की अवस्थिति	चित्र का आकार	चित्र की प्रकृति	किरण आरेख
ध्रुव P और अनंत के बीच कहीं भी	दर्पण के पीछे P और F के बीच	छोटा	आभासी और सीधा	
अनंत पर	फोकस (F) पर दर्पण के पीछे	अत्यंत छोटा	आभासी और सीधा	

Toppersnotes Unleash the topper in you

अवतल लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब का निर्माण

वस्तु की अवस्थिति	चित्र की अवस्थिति	चित्र की प्रकृति और आकार	किरण आरेख
अनंत पर	अनंत पर (F)	अत्यधिक छोटा, आभासी, सीधा	
सीमित दूरी	फोकस(F) और ऑप्टिकल सेंटर के बीच	छोटा, आभासी सीधा	

उत्तल लेंस द्वारा प्रतिबिम्ब का निर्माण

वस्तु की अवस्थिति	चित्र की अवस्थिति	चित्र की प्रकृति और आकार	किरण आरेख
अनंत	फोकस F2 पर	वास्तविक और उल्टा, अत्यधिक छोटा	
2F1 से दूर	F1 और F2 के बीच	वास्तविक और उल्टा, छोटा	
2F1 पर	2F2 पर	वास्तविक और उल्टा , समान आकार का	
F1 और 2F1 के बीच	2F2 से दूर	वास्तविक और उल्टा , बड़ा	
F1 पर फोकस	अनंत पर	वास्तविक और उल्टा	
F1 और ऑप्टिकल सेंटर O के बीच	लेंस के उस तरफ जिस तरफ वस्तु है	वास्तविक और उल्टा, बड़ा