# भौतिक विज्ञान

## कक्षा 12

माध्यमिक शिक्षा बोर्ड राजस्थान, अजमेर

# पाठ्य पुस्तक निर्माण समिति

## भौतिक विज्ञान

### कक्षा-12


संयोजक :

**डॉ. दीपक राज मेहरोत्रा**

पूर्व प्राचार्य

सम्राट पृथ्वीराज चौहान राजकीय महाविद्यालय

अजमेर (राज.)

लेखकगण :

**डॉ. नारायण लाल गुप्ता**

व्याख्याता (भौतिक शास्त्र)

सम्राट पृथ्वीराज चौहान राजकीय महाविद्यालय

अजमेर (राज.)

**डॉ. अतुल कुमार अग्रवाल**

व्याख्याता (भौतिक शास्त्र)

श्री गोविन्द सिंह गुर्जर राजकीय महाविद्यालय

नसीराबाद (अजमेर)

**नवल किशोर गुप्ता**

अतिरिक्त जिला शिक्षा अधिकारी

विधि (माध्यमिक जयपुर)

**अतुल कुमार चौहान**

व्याख्याता

राजकीय उच्च माध्यमिक विद्यालय,

खैरली (धौलपुर)

**अजय कुमार गुप्ता**

उप प्रधानाचार्य

श्री माहेश्वरी उ.मा.विद्यालय,

तिलक नगर, जयपुर

# पाठ्यक्रम समिति

## भौतिक विज्ञान

### कक्षा-12


**संयोजक :**

**डॉ. नारायण लाल गुप्ता**
सम्राट पृथ्वीराज चौहान राजकीय महाविद्यालय,
अजमेर (राज.)

**सदस्यगण :**

**प्रो. सुधीश कुमार**
भौतिक विज्ञान विभाग
मोहनलाल सुखाड़िया विश्वविद्यालय,
उदयपुर (राज.)

**दिनेश हिमांशु**
व्याख्याता
डाईट, कोटा (राजस्थान)

**गजेन्द्र कुमार शर्मा**
प्रधानाचार्य
राजकीय उच्च माध्यमिक विद्यालय
सरानीखेड़ा (धौलपुर)

**हीरालाल टेलर**
प्रधानाचार्य
राजकीय उच्च माध्यमिक विद्यालय
प्रताप नगर, भीलवाड़ा

**अजय कुमार गुप्ता**
उप प्रधानाचार्य
माहेश्वरी सीनियर सैकण्डरी स्कूल,
विजय पथ, तिलक नगर, जयपुर

**भैरूलाल तेली**
व्याख्याता
राजकीय फतह उच्च माध्यमिक विद्यालय
उदयपुर (राज.)

# आमुख

भौतिक विज्ञान के उत्तरोत्तर विकास को दृष्टिगत रखकर विद्यार्थियों को अद्यतन विषय सामग्री प्रदान करने हेतु माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राजस्थान ने भौतिकी की पाठ्यसामग्री को निये सिरे से तैयार किया है।

प्रस्तुत पुस्तक, बारहवीं कक्षा के लिए भौतिक विज्ञान हेतु माध्यमिक शिक्षा बोर्ड द्वारा निर्धारित नवीन पाठ्यक्रमानुसार लिखी गई है।

इस क्रम में हमारा प्रयास रहा है कि विद्यार्थियों की सुगमता के लिए पुस्तक की विषय–वस्तु नवीनतम अभिधारणाओं के अनुरूप, सरल, रोचक तथा तथ्यात्मक रूप में चित्रों–रेखाचित्रों एवं दृष्टान्तों के साथ प्रस्तुत हो।

भौतिक विज्ञान में विद्यार्थियों की रुचि जाग्रत करने की दृष्टि से पुस्तक में विषय की अनेक अमूर्त संकल्पनाओं को दैनिक जीवन के रोमांचकारी एवं प्रकृति के रहस्यों को उजागर करने वाले सामान्य उदाहरणों से स्पष्ट किया गया है।

पारिभाषिक शब्द, भारत सरकार द्वारा प्रकाशित, ''वृहत् पारिभाषित शब्द संग्रह'' से लिये गये हैं। विषय के अन्तर्राष्ट्रीय महत्त्व को दृष्टिगत रखते हुए यथास्थान सभी तकनीकी शब्दों के अंग्रेजी पर्याय दिये गये हैं।

प्रत्येक संकल्पना के अन्त में आंकिक उदाहरण और अध्याय के अन्त में सारगर्भित महत्त्वपूर्ण बिन्दु दिये गये हैं। अभ्यासार्थ प्रश्नों में बहुचयानात्मक, अति–लघुउत्तरात्मक, लघुउत्तरात्मक, निबन्धात्मक एवं आंकित प्रश्न भी दिये गये हैं। प्रश्नों के चयन में अखिल भारतीय स्तर पर चिकित्सा, अभियान्त्रिकी व अन्य पाठ्यक्रमों की प्रवेश प्रतियोगी परीक्षाओं के स्तर का ध्यान रखा गया है।

पुस्तक को संशोधित एवं परिमार्जित रूप में, विद्यार्थियों के लिये अधिकाधिक उपयोगी बनाने की दृष्टि से, जिन विषय मर्मज्ञों एवं शिक्षकों ने सहयोग प्रदान किया है, मैं उनका हृदय से आभारी हूँ। आपके सदपरामर्शों का सदैव स्वागत है।

डॉ. डी. आर. मेहरोत्रा

**संयोजक, लेखन समिति**

# पाठ्यक्रम

## भौतिक विज्ञान
## कक्षा-12

**समयः ................** **पूर्णांक :........**

| क्र.सं. | अधिगम क्षेत्र | अंक |
|---|---|---|
| 1. | सैद्धान्तिक प्रश्न पत्र – एक | 56 |
| 2. | सत्रांक | 14 |
| 3. | प्रायोगिक परीक्षा | 30 |
| 4. | **योग** | **100** |

**सैद्धान्तिक व प्रायोगिक में पृथक – पृथक उत्तीर्ण होना आवश्यक है।**

| क्र.सं. | पाठ्य वस्तु | कालांश | अंकभार |
|---|---|---|---|
| 1. | स्थिर वैद्युतिकी | 28 | 7 |
| 2. | धारा वैद्युतिकी | 18 | 5 |
| 3. | विधुत धारा के चुम्बकीय प्रभाव | 17 | 5 |
| 4. | चुम्बकत्व एवं चुम्बकीय पदार्थो के गुण | 11 | 3 |
| 5. | विधुत चुम्बकीय प्रेरण एवं प्रत्यावर्ती धारा | 23 | 7 |
| 6. | प्रकाशिकी | 33 | 9 |
| 7. | प्रकाश विधुत प्रभाव एवं द्रव्य तरंगे | 12 | 4 |
| 8. | परमाणवीय एवं नाभिकीय भौतिकी | 18 | 6 |
| 9. | इलेक्ट्रोनिकी | 20 | 6 |
| 10. | विधुत चुम्बकीय तरंगे एवं संचार एवं समकालीन भौतिकी | 10 | 4 |
| | योग | 190 | 56 |

### इकाई 1 : स्थिर वैधुतिकी

#### 1. विधुत क्षेत्र

**विधुत आवेश, आवेश के प्रकार एवं गुणधर्म, कूलॉम नियम, बहुल आवेशों के मध्य बल एवं अध्यारोपण का सिद्धान्त, विधुत क्षेत्र, बिन्दु आवेश के कारण विधुत क्षेत्र, आवेशों के निकाय के कारण विधुत क्षेत्र, विधुत क्षेत्र रेखायें एवं उनके गुणधर्म, वैधुत द्विध्रुव, वैधव द्विध्रुव आधूर्ण, वैधव द्विध्रुव के कारण विधुत क्षेत्र, एक समान विधुत क्षेत्र में द्विध्रुव पर बलाधूर्ण।**

#### 2. गाउस का नियम एवं इसके अनुप्रयोग

**विधुत फ्लक्स, सतत आवेश वितरण, गाउस का नियम एवं इसकी व्युत्पत्ति, गाउस के नियम से विधुत क्षेत्र की तीव्रता का परिकलन (I) अनन्त रेखीय आवेश वितरण (II) अपरिमित आवेशित अचालक परत (III) अपरिमित**

आवेशित चालक पट्टिका (IV) समस्थ आवेशित गोलीय कोश (V) आवेशित चालक गोला (VI) समस्थ आवेशित अचालक गोला आवेशित चालक की सतह पर बल, विधुत क्षेत्र में एकांक आयतन में ऊर्जा, साबुन के आवेशित बुलबुले का संतुलन

### 3. विधुत विभव

स्थिर विधुत विभव एवं विभवान्तर, बिन्दु आवेश के कारण विभव, आवेशों के निकाय के कारण विभव, विधुत द्विधुव के कारण विभव, समविभव प्रवह,विधुत क्षेत्र एवं विधुत विभव में सम्बन्ध, विधुत विभव का परिकलन (I) आवेशित गोलीय कोश के कारण (II) आवेशित चालक के कारण (III) आवेशित चालक गोले के कारण, आवेशों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा, बाह्य क्षेत्र में विधुत द्विधुत को धुमाने में किया गया कार्य एवं स्थितिज ऊर्जा

### 4. विधुत धारिता

चालक एवं विधुतरोधी, किसी चालक के भीतर मुक्त एवं बद्ध आवेश, परावैधुत पदार्थ एवं वैधुत ध्रुवण, चालक की धारिता, विलगित गोलीय चालक की धारिता, संधारित्र, समान्तर प्लेट संधारित्र की धारिता

(I) वायु, निर्वात या (II) आशिंक रूप से भरे परावैधुत पदार्थ के लिए (III) भिन्न–भिन्न मोटाई परावैधुत पट्टिकाओं के लिये गोलीय संधारित्र की धारिता, संधारित्रों का संयोजन– श्रेणी एवं पार्श्वक्रम, संधारित्र में संचित ऊर्जा, आवेशित चालकों के संयोजन से आवेशों का पुनर्वितरण तथा ऊर्जा हानि।

## इकाई 2 धारा वैधुतिकी

### 1. धारा विधुत

विधुत धारा, धात्विक चालक में वैधुत आवेशों का प्रवाह, अपवाह वेग, गतिशीलता तथा इनका विधुत धारा से सम्बन्ध, ओम का नियम एवं इसकी व्युत्पत्ति, विधुत प्रतिरोध, ओमीय व अनओमीय प्रतिरोध प्रतिरोधकता,प्रतिरोध पर ताप का प्रभाव, कार्बन प्रतिरोध एवं वर्ण कोड, प्रतिरोधों का श्रेणी एवं समान्तर क्रम संयोजन, सेल का आन्तरिक प्रतिरोध, सेल का वि.वा.बल एवं टर्मिनल वोल्टता,सेलों का संयोजन– श्रेणी एवं समान्तरक्रम। विधुत ऊर्जा एवं विधुत शक्ति।

### 2. विधुत परिपथ

किरखोफ के नियम एवं अनुप्रयोग, व्हीटस्टोन सेतु, मीटर सेतु, विभवमापी –सिद्धान्त, मानकीकरण एवं सुग्राहिता, विभवमापी के अनुप्रयोग (I) प्राथमिक सेल का आन्तरित प्रतिरोध (II) दो सेलों के वि.वा. बलों की तुलना (III) अल्प प्रतिरोध ज्ञात करना (IV) वोल्टमीटर एवं अमीटर अशंशोधन करना

## इकाई 3 विधुत धारा के चुम्बकीय प्रभाव

औरस्टेड का प्रयोग व निष्कर्ष, बायो– सार्वट नियम, चुम्बकीय क्षेत्र का दिशा, लम्बे तथा सीधे धारावाही चालक तार के कारण चुम्बकीय क्षेत्र, व्रत्ताकार धारावाही कुण्डली के कारण चुम्बकीय क्षेत्र, छोटे धारावाही लूप की द्विध्रुव से तुलना, टैल्महोल्टज कुण्डली चुम्बकीय क्षेत्र में गतिमान आवेश पर बल, चुम्बकीय क्षेत्र में आवेश की गति, साइक्लोट्रान (सिद्धान्त, रचना, कार्यप्रणाली एवं सीमाबन्धन), चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही चालक तार पर बल, दो समान्तर धारावाही चालक तारों के मध्य चुम्बकीय बल, मानक ऐम्पीयर की परिभाषा, एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में आयताकार धारावाही लूप पर बल एवं बलाधूर्ण धारामापी

(I) चल कुण्डल धारामापी (II) कीलकित कुण्डली धारामापी इसका अमीटर तथा वोल्टमीटर में रूपान्तर एम्पीयर का नियम तथा इसका अन्नत लम्बाई के सीधे धारावाही चालक के कारण चुम्बकीय क्षेत्र, लम्बे बेलनाकार धारावाही चालक के कारण चुम्बकीय क्षेत्र सीधी अनन्त लम्बाई की परिनालिका में चुम्बकीय क्षेत्र, दण्ड चुम्बक एवं परिनालिका के व्यवहार की तुलना, टोराइड की अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र।

## इकाई 4 चुम्बकत्व एवं चुम्बकीय पदार्थो के गुण

प्राकृतिक एवं कृतिम चुम्बक,दण्ड चुम्बक के गुण, चुम्बकीय बल रेखीयें ,उदासीन बिन्दु, चुम्बकीय आधूर्ण चुम्बकीय की तीव्रता चुम्बकीय क्षेत्र में दण्ड चुम्बक पर बलाधूर्ण, भू–चुम्बकत्व, भू– चम्बकत्व के अवयव, चुम्बकत्व एवं गाउस नियम, पदार्थो का चुम्बकीय क्षेत्र के प्रति व्यवहार, चुम्बक तीव्रता, चुम्बकीय क्षेत्र, चुम्बकीय प्रव्रत्ति, चुम्बकीय पारगम्यता, विभिन्न चुम्बकीय , राशियों में सम्बन्ध, प्रति, अनु एवं लौह चुम्बकीय पदार्थ, चुम्बकीय शैथिल्य एवं B - H वक्र (शैथिल्य वक्र), विशिष्ट उपयोगों के लिए चुम्बकीय पदोर्थो का चयन, क्यूरी नियम एवं क्यूरी ताप एवं चुम्बकीय पदार्थो का तुलनात्मक अध्ययन।

## इकाई 5 वैधुत चुम्बकीय प्रेरण तथा प्रत्यावर्ती धारा

### 1. वैधव चुम्बकीय प्रेरण

चुम्बकीय फलक्स, विधुत चुम्बकीय प्रेरण, फैराडे के विधुत चुम्बकीय प्रेरण नियम, लेन्स का नियम, प्रेरितधारा व प्रेरित आवेश, फलेमिंग के दायें हाथ का नियम, समचुम्बकीय क्षेत्र में चालक छड़, की समावेश से गति असमान चुम्बकीय क्षेत्र में आयताकार लूप की समावेश से गति एवं उर्जा संरक्षण समचुम्बकीय क्षेत्र में एक चालक छड़ चकती एवं आयताकार चालक कुण्डली कर धूर्णन एवं प्रेरित वि.वा.बल, भंवर धारायें, स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण।

### 2. प्रत्यावर्ती धारा

दिवट धारा, प्रत्यावर्ती धारा ,प्रत्यावर्ती धारा का तात्क्षणिक, शिखर, औसत एवं वर्ग माध्य मूल मान, विभिन्न प्रकार के प्रत्यावर्ती परिपयों में प्रत्यावर्ती वोल्टता तथा प्रत्यावतो धारा के मध्य कला सम्बन्ध जबकि परिपथ में हो (I) शुद्ध प्रतिरोध (II) शुद्ध प्रेरकत्व (III) शुद्ध धारिता (IV) श्रेणीकम में प्रतिरोध एवं प्रेरकत्व (V) श्रेणीकम में प्रतिरोध एवं धारिता (IV) श्रेणीकम में प्रतिरोध , प्रेरकत्व एवं धारिता।

अनुनादी श्रेणी **L-C-R** परिपथ श्रेणी **L-C-R** अनुनादी परिपथ में बैण्ड चौड़ाई तथा विशेषता गुणांक, प्रत्यावर्ती परिपथ में औसत शक्ति, शक्ति गुणांक, वाटहीन धारा, ट्रांसफॉमर

## इकाई 6 प्रकाशिकी

### 1. किरण प्रकाशिकी

प्रकाश का परावर्तन, गोलीय दर्पण, दर्पण सूत्र, प्रकाश का अपवर्तन, पूर्ण आन्तरित परावर्तन एवं इसके अनुप्रयोग, प्रकाशीय तन्तु, गोलीय प्रवाह पर अपर्वतन, लेन्स पतले लेंसों का सूत्र, लेंस मेकर सूत्र, आवर्धन लेंस की शक्ति, सम्पर्क में रखे पतले लेसों का संयोजन, प्रिज्म से होकर प्रकाश का अपर्वतन प्रकाश विक्षेपण (परिक्षेपण), प्रकाश का प्रकीर्णन, इन्द्रधनुष, प्रकाशित यंत्र – मानव नेत्र, नेत्र दोष एवं संशोधन, सरल सूक्ष्मदर्शी, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, खगोलीय दूरदर्शी (अपवर्तक एवं परावर्तक) तथा इनकी आवर्धन क्षमताप।

### 2. तरंग प्रकाशिकी

प्रकाश की प्रकृति, हाइगेन्स का तरंग सिद्धान्त तथा तरंगाग्र, समतक प्रवाह से परावर्तन एवं अपवर्तन कला सम्बन्ध स्त्रोंत प्रकाश का व्यतिकरण, व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें, यंग का द्वि– स्लिट प्रयोग, व्यतिकरण का गणितीय विश्लेषण, फिन्ज चौड़ाई के लिए व्यंजन, श्वेत प्रकाश स्त्रोंत्र से प्राप्त व्यतिकरण, विवर्तन, ध्वनि व प्रकाश के विवर्तनों की तुलना, विवर्तन के प्रकार एकलझिरी के कारण विवर्तन, केन्द्रीय उच्चिष्ठ की चौड़ाई, व्यतिकरण एवं विवर्तन में अन्तर, सूक्ष्मदर्शी एवं दूरदर्शकों की विभेदन क्षमता, अधुवित व ध्रुवित प्रकाश ध्रुवण तल एवं कम्पन तल, समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त करने की विधियॉ – परावर्तन द्वारा एवं ब्रस्टर प्रर्कीणन द्वारा, द्विअपवर्तन द्वारा–निकॉल प्रिज्म, द्विवर्णता द्वारा – पोलेराइड एवं उसके उपयोग, अध्रवित प्रकाश एवं धुवित प्रकाश का संसूचन, मैलस का नियम।

## इकाई 7 प्रकाश विधुत एवं द्रव्य तरंगें

प्रकाश विद्युत प्रभाव, प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रायोगिक परिणाम एवं उनकी व्याख्या, फोटॉन की अवधारणा, ऑइन्सटीन की प्रकाश विद्युत समीकरण एवं इसके द्वारा प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रायोगिक परिणामों का स्पष्टीकरण, प्रकाश की द्वैत प्रकृति, दे बांग्ला परिकल्पना, द्रव्य तरंगों का तरंगदैर्ध्य, विभिन्न प्रकार के द्रव्य कणों से सम्बन्द द्रव्य तरगों का तरंगदैर्ध्य, डेविसन एवं जरमर का प्रयोग निष्कर्ष, हाइजेनवर्ग का अनिश्चतता सिद्धान्त।

## इकाई 8 परमाणवीय नाभिकीय भौतिकी

### 1. परमाणवीय भौतिकी

परमाणु का थॉमसन एवं रदरफोर्ड मॉडल परमाणु का बोर मॉडल, हाइड्रोजन का रोथिल स्पेक्ट्रक एवं उसकी व्याख्या, बोर मॉडल की कमियाँ, देव्य तरंग सिद्धान्त से बोर के द्वितीय परिकल्पना की व्याख्या।

### 2. नाभिकीय भौतिकी

नाभिकीय भौतिकी संरचना,नाभिकी का आकार, परमाणु द्रव्यमान मात्रक, द्रव्यमान क्षति एवं नाभिकीय बंधन उर्जा, नाभिकीय बल, रेडियो एक्टिवता, रडरफोर्ड –सोडी का रेडियोएक्टिव क्षय का नियम, अर्ध आयु एवं माध्य आयु, $\propto$ एवं $\beta$ एवं $r$ कण /किरणें एवं उनके गुण $\propto, \beta$, एवं $r$ व क्षय नाभिकीय दर्जा, नाभिकीय विखण्डन, नियंत्रित एवं अनियंत्रित श्रंखला अभिकिया, नाभिकीय भट्टा, नाभिकीय संकयन।

## इकाई – 9 इलेक्ट्रोनिकी

होसो में उर्जा बैण्ड, धातुओं अर्द्धचालकों व कुचालकों का वर्गीकरण, नैत्र व बाह्य अर्द्धचालक अल्पसंख्यक व बहुसंख्यक व बीसंख्यक आवेश वाहक, P-N सांधेड डायोड, अग्र एवं उत्कम अभिनति आभिलाक्षविक वक, एवेलांशी व जीनर भंजन, P-N संधि डायोड का अर्द्धतरंग व पूर्ण तंरग दिष्टकारी के रूप में उपयोग, विशिष्ट प्रयोजन, P-N संधि डायोड, संन्धि ट्रायन्जिस्टर, ट्रायन्जिस्टर का प्रचालन व कार्यविधि, ट्रायन्जिस्टर परिपथीय अभिविन्यास– उभयनिष्ठ आधार, उत्सर्जक व संग्राहक, ट्रायन्जिस्टर के अभिलाक्षणिक वक – उभयनिष्ट आधार, एवं उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास, $\propto, \beta$ में सम्बन्ध, ट्रायन्जिस्टर प्रवर्धक के रूप में (उभयनिष्ठ उत्सर्जक अभिविन्यास) तार्किक द्वार

**OR, AND, NOT, NAND, NOR** तथा **XOR** द्वार

## इकाई–10 विद्युत चुम्बकीय तरंगे, संचार एवं समकालीन भौतिकी

विस्थापन धारा, मेक्सवेल समीकरण (गुणात्मक विवेचन) विद्युत चुम्बकीय तरंगे तथा इनके अभिलक्षण, विद्युत चुम्बकीय स्पेक्ट्रम, विद्युत चुम्बकीय का संचरण–

भू तरंगे, आकाश तरंगे, व्योम तरंगे, संचार तंत्र के अवयव माडुलन एवं उसकी आवश्यकता, मांडुलन के प्रकार आयाम माडुलित तरंगों का उत्पादन एवं संसूचन, नैनो तकनीकी एवं नैनो भौतिकी–अर्थ, उद्गम, मूल सिद्धान्त एवं उपयोग (प्रारम्भिक जानकारी)

# विषय सूची

## इकाई–I स्थिर विद्युतिकी


**अध्याय 1 : विद्युत क्षेत्र** **1-26**

1.1 विद्युत आवेश, 1.2 आवेश के गुणधर्म, 1.3 कूलॉम का नियम, 1.4 बहुल आवेशों के मध्य बल एवं अध्यारोपण का सिद्धान्त, 1.5 विद्युत क्षेत्र, 1.6 बिन्दु आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र, 1.7 आवेशों के निकाय के कारण विद्युत क्षेत्र, 1.8 विद्युत क्षेत्र रेखाएँ, 1.9 विद्युत द्विध्रुव तथा विद्युत द्विध्रुव आघूर्ण, 1.10 विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र, 1.11 एकसमान विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुव पर बलाघूर्ण

**अध्याय 2 : गाउस का नियम एवं इसके अनुप्रयोग** **27-48**

2.1 विद्युत फ्लक्स, 2.2 संतत आवेश वितरण, 2.3 गाउस का नियम, 2.4 गाउस नियम के अनुप्रयोग, 2.5 आवेशित चालक की सतह पर बल, 2.6 विद्युत क्षेत्र के एकांक आयतन में ऊर्जा, 2.7 साबुन के आवेशित बुलबुले का संतुलन

**अध्याय 3 : विद्युत विभव** **49-71**

3.1 स्थिर विद्युत विभव तथा विभवान्तर, 3.2 बिन्दु आवेश के कारण विभव, 3.3 आवेशों के निकाय के कारण विद्युत विभव, 3.4 विद्युत द्विध्रुव के कारण विद्युत विभव, 3.5 समविभव पृष्ठ, 3.6 विद्युत क्षेत्र एवं विद्युत विभव में सम्बन्ध, 3.7 विद्युत विभव का परिकलन, 3.8 आवेशों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा, 3.9 विद्युत क्षेत्र में विद्युत द्विध्रुव के घूर्णन में कार्य, 3.10 बाह्य क्षेत्र में किसी विद्युत द्विध्रुव की स्थितिज ऊर्जा

**अध्याय 4 : विद्युत धारिता** **72-94**

4.1 चालक एवं विद्युतरोधी, 4.2 मुक्त एवं बद्ध आवेश, 4.3 परावैद्युत पदार्थ एवं ध्रुवण, 4.4 चालक की धारिता, 4.5 विलगित गोलीय चालक की धारिता, 4.6 संधारित्र, 4.7 समान्तर प्लेट संधारित्र, 4.8 संधारित्र की प्लेटों के मध्य परावैद्युत माध्यम की उपस्थिति का प्रभाव, 4.9 गोलीय संधारित्र की धारिता, 4.10 संधारित्रों का संयोजन, 4.11 संधारित्र में संचित ऊर्जा, 4.12 आवेशित चालकों के संयोजन से आवेशों का पुनर्वितरण तथा ऊर्जा हानि, 4.13 ऊर्जा हानि


## इकाई–II धारा विद्युतिकी


**अध्याय 5 : विद्युत धारा** **95-117**

5.1 विद्युत धारा, 5.2 धारा घनत्व, 5.3 धात्विक चालकों में वैद्युत आवेश का प्रवाह, 5.4 अपवाह वेग तथा गतिशीलता, 5.5 ओम का नियम, 5.6 विद्युत प्रतिरोध, 5.7 कार्बन प्रतिरोध एवं वर्ण कोड, 5.8 प्रतिरोध एवं प्रतिरोधकता पर ताप का प्रभाव, 5.9 प्रतिरोधों का श्रेणी एवं समान्तर क्रम संयोजन, 5.10 सेल, विद्युत वाहक बल, टर्मिनल वोल्टता एवं आंतरिक प्रतिरोध, 5. 11 सेलों का संयोजन, 5.12 विद्युत ऊर्जा, 5.13 विद्युत शक्ति

**अध्याय 6 : विद्युत परिपथ** **118-135**

6.1 किरखॉफ के नियम, 6.2 व्हीटस्टोन सेतु, 6.3 मीटर सेतु, 6.4 विभवमापी, 6.5 विभवमापी के अनुप्रयोग


## इकाई–III विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव


**अध्याय 7 : विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव** **136-176**

7.1 ऑरस्टेड का प्रयोग, 7.2 चुम्बकीय क्षेत्र, 7.3 बायो–सावर्ट नियम, 7.4 लम्बे तथा सीधे धारावाही चालक तार के कारण चुम्बकीय क्षेत्र, 7.5 वृत्ताकार धारावाही कुण्डली के कारण चुम्बकीय क्षेत्र, 7.6 चुम्बकीय क्षेत्र में आवेश की गति, 7.7 साइक्लोट्रॉन, 7.8 चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही चालक तार पर बल, 7.9 दो समान्तर धारावाही चालक तारों के मध्य चुम्बकीय बल, 7.10 एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में आयताकार धारावाही लूप पर बल एवं बल आघूर्ण, 7.11 धारामापी, 7.12 ऐम्पीयर का नियम, 7.13 परिनालिका, 7.14 दण्ड चुम्बक एवं धारावाही परिनालिका के व्यवहार की तुलना, 7.15 टोरॉइड की अक्ष पर चुम्बकीय क्षेत्र

# इकाई–IV चुम्बक एवं चुम्बकीय पदार्थों के गुण


**अध्याय 8 : चुम्बकत्व एवं चुम्बकीय पदार्थों के गुण** **177-196**

8.1 प्राकृतिक चुम्बक, 8.2 कृत्रिम चुम्बक, 8.3 चुम्बकीय क्षेत्र रेखाएँ या चुम्बकीय बल रेखाएँ, 8.4 उदासीन बिन्दु, 8.5 चुम्बकीय द्विध्रुव तथा चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण, 8.6 चुम्बकीय क्षेत्र की तीव्रता, 8.7 एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में दण्ड चुम्बक पर बल आघूर्ण, 8.8 भू चुम्बकत्व, 8.9 चुम्बकत्व एवं गाउस नियम, 8.10 पदार्थों का चुम्बकीय क्षेत्र में व्यवहार, 8.11 चुम्बकत्व में प्रयुक्त महत्वपूर्ण चुम्बकीय राशियाँ, 8.12 विभिन्न चुम्बकीय राशियों में सम्बन्ध, 8.13 चुम्बकीय पदार्थों का वर्गीकरण, 8.14 क्यूरी नियम तथा क्यूरी ताप, 8.15 चुम्बकीय शैथिल्य वक्र


# इकाई–V विद्युत चुम्बकीय प्रेरण तथा प्रत्यावर्ती धारा


**अध्याय 9 : विद्युतचुम्बकीय प्रेरण** **197-218**

9.1 चुम्बकीय फ्लक्स, 9.2 विद्युतचुम्बकीय प्रेरण, 9.3 लैंज का नियम, 9.4 फ्लेमिंग का दायें हाथ का नियम, 9.5 समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में चालक छड़ की गति के कारण प्रेरित वि.वा.बल, 9.6 असमान चुम्बकीय क्षेत्र में नियत वेग से गति के कारण आयताकार लूप में प्रेरित वि.वा.बल एवं धारा, 9.7 ऊर्जा संरक्षण, 9.8 समरूप (समांग) चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करती धातु की छड़ में प्रेरित वि.वा.बल, 9.9 समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में घूर्णन करती धातु की चकती में प्रेरित वि.वा.बल, 9.10 समरूप चुम्बकीय क्षेत्र में आयताकार कुण्डली की घूर्णन गति के कारण उत्पन्न प्रेरित वि.वा.बल, 9.11 भँवर धाराएँ, 9.12 स्वप्रेरण, 9.13 अन्योन्य प्रेरण

**अध्याय 10 : प्रत्यावर्ती धारा** **219-248**

10.1 दिष्ट धारा, 10.2 प्रत्यावर्ती धारा, 10.3 प्रत्यावर्ती धारा और वोल्टता के तात्क्षणिक, शिखर, औसत और वर्ग माध्य मूल मान, 10.4 विभिन्न प्रकार के प्रत्यावर्ती धारा परिपथों में प्रत्यावर्ती वोल्टता तथा प्रत्यावर्ती धारा के मध्य कला संबंध तथा फेजर आरेख, 10.5 श्रेणी L–C–R अनुनादी परिपथ, 10.6 श्रेणी अनुनादी परिपथ में अर्द्धशक्ति बिन्दु आवृत्तियाँ, बैण्ड चौड़ाई तथा विशेषता गुणांक, 10.7 प्रत्यावर्ती परिपथ में औसत शक्ति, 10.8 शक्ति गुणांक, 10.9 वाटहीन धारा, 10.10 चोक कुंडली, 10.11 ट्रांसफार्मर


# इकाई–VI प्रकाशिकी


**अध्याय 11 : किरण प्रकाशिकी** **249-277**

11.1 प्रकाश का परावर्तन, 11.2 गोलीय दर्पण, 11.3 दर्पण सूत्र, 11.4 प्रकाश का अपवर्तन, 11.5 पूर्ण आन्तरिक परावर्तन, 11.6 गोलीय पृष्ठ पर अपवर्तन, 11.7 लेंस, 11.8 प्रिज्म, 11.9 प्रकाश का प्रकीर्णन, 11.10 इन्द्र धनुष, 11.11 प्रकाशिक यंत्र

**अध्याय 12 : प्रकाश की प्रकृति** **278-302**

12.1 प्रकाश की प्रकृति, 12.2 हाइगेंस तरंग सिद्धान्त तथा तरंगाग्र, 12.3 समतल पृष्ठ से परावर्तन एवं अपवर्तन, 12.4 प्रकाश का व्यतिकरण एवं कला संबद्ध स्त्रोत, 12.5 व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें, 12.6 यंग द्विस्लिट प्रयोग, 12.7 विवर्तन, 12.8 एकल झिर्री के कारण फ्रॉनहॉफर विवर्तन, 12.9 व्यतिकरण एवं विवर्तन में अन्तर, 12.10 विभेदन क्षमता, 12.11 प्रकाश का ध्रुवण, 12.12 समतल ध्रुवित प्रकाश प्राप्त करने की विधियाँ, 12.13 समतल घ्रुवित तथा अघ्रुवित प्रकाश का संसूचन


# इकाई–VII प्रकाश विद्युत प्रभाव एवं द्रव्य तरंगें


**अध्याय 13 : प्रकाश विद्युत प्रभाव एवं द्रव्य तरंगें** **303-319**

13.1 प्रकाश विद्युत प्रभाव, 13.2 प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रायोगिक परिणाम एवं उनकी व्याख्या, 13.3 फोटॉन की अवधारणा, 13.4 ऑइन्सटीन प्रकाश विद्युत समीकरण तथा इसके द्वारा प्रकाश विद्युत प्रभाव के प्रायोगिक परिणामों का स्पष्टीकरण, 13.5 प्रकाश की द्वैत प्रकृति, 13.6 दे ब्राग्ली परिकल्पना तथा द्रव्य तरंगों का तरंग दैर्ध्य, 13.7 विभिन्न प्रकार के द्रव्य कणों से द्रव्य तरंगों का तरंगदैर्ध्य, 13.8 डेविसन एवं जरमर का प्रयोग तथा इसके निष्कर्ष, 13.9 हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धान्त

# इकाई–VIII परमाणवीय एवं नाभिकीय भौतिकी


**अध्याय 14 : परमाणवीय भौतिकी** **320-338**

14.1 परमाणु का थामसन मॉडल, 14.2 एल्फा कण प्रकीर्णन प्रयोग परमाणु का रदरफोर्ड मॉडल, 14.3 हाइड्रोजन परमाणु एवं हाइड्रोजन सदृश आयनों के लिए बोर मॉडल, 14.4 हाइड्रोजन का रेखिल स्पैक्ट्रम एवं उसकी व्याख्या, 14.5 आयनन तथा उत्तेजन विभव, 14.6 बोर मॉडल की कमियाँ, 14.7 द्रव्य तरंग से बोर के द्वितीय अभिग्रहीत की व्याख्या

**अध्याय 15 : नाभिकीय भौतिकी** **339-372**

15.1 नाभिकीय संरचना, 15.2 नाभिक का आमाप, 15.3 परमाणु द्रव्यमान मात्रक, 15.4 द्रव्यमान क्षति एवं नाभिकीय बंधन ऊर्जा, 15.5 नाभिकीय बल, 15.6 रेडियो सक्रियता, 15.7 $\alpha$, $\beta$ एवं $\gamma$ (किरणें) एवं उनके गुण, 15.8 $\alpha$, $\beta$ एवं $\gamma$ क्षय, 15.9 नाभिकीय ऊर्जा, 15.10 नाभिकीय विखंडन, 15.11 नियंत्रित एवं अनियंत्रित श्रृंखला अभिक्रियाएं, 15.12 नाभिकीय भट्टी, 15.13 नाभिकीय संलयन


# इकाई–IX इलेक्ट्रॉनिकी


**अध्याय 16 : इलेक्ट्रॉनिकी** **373-413**

16.1 ठोस में ऊर्जा बैण्ड, 16.2 चालक–कुचालक एवं अर्धचालक का वर्गीकरण, 16.3 नैज अर्धचालक, 16.4 बाह्य अथवा अपद्रव्यी अर्धचालक, 16.5 P-N संधि, 16.6 P-N संधि डायोड एवं उसके विभव– धारा अभिलाक्षणिक, 16.7 P-N डायोड का दिष्टकारी के रूप में उपयोग, 16.8 विशिष्ट प्रयोजन डायोड, 16.9 ट्रांजिस्टर, 16.10 ट्रांजिस्टर परिपथीय अभिविन्यास, 16.11 ट्रांजिस्टर प्रवर्धक, 16.12 अंकीय इलेक्ट्रॉनिकी, 16.13 तार्किक या लॉजिक द्वार


# इकाई–X विद्युत चुम्बकीय तरंगे, संचार एवं समकालीन भौतिकी


**अध्याय 17 : विद्युत चुंबकीय तरंगे संचार एवं समकालीन भौतिकी** **414-429**

17.1 विस्थापन धारा, 17.2 मैक्सवेल समीकरणें (गुणात्मक विवेचन), 17.3 विद्युत चुंबकीय तरंगे तथा इनके अभिलक्षण, 17.4 विद्युत चुंबकीय स्पैक्ट्रम, 17.5 विद्युत चुम्बकीय तरंगों का संचरण, 17.6 संचार तन्त्र, 17.7 मॉडूलन, 17.8 नैनोतकनीकी