भौतिकी

वर्ग- XI

1. प्रस्तावना–

मनुष्य ने जब से सोंचना-विचारना शुरु किया तभी से उसने प्रकृति के रहस्यों के विभिन्न पहलुओं के प्रति अपनी प्रतिक्रिया व्यक्त करना शुरु किया। अपने इर्द-गिर्द के भौतिक, जैविक, भौगोलिक वातावरण का अवलोकन करते हुए तथा उन्हें अपने जीवन के अनुभवों की कसौटी पर तौलते हुए अनेकानेक सिद्धांतों का प्रतिपादन किया। इन्हीं अनुभवों की अंतहीन कड़ियों ने प्रयोग आधारित विज्ञान को एक सशक्त आधार प्रदान किया तथा विशिष्ट रूप दिया। ईसा पूर्व लगभग दस हजार वर्षों से शुरू यह सिलसिला आज भी जारी है तथा इसने नित्य नवीन रहस्यों को मानवता के समक्ष खोलते रहने की अपनी यात्रा को आज भी जारी रखा है।

विज्ञान गतिशील, निरंतर परिवर्धनशील तथा अन्वेषणकारी है, जो लोगों को अज्ञानता, अंधविश्वास, गरीबी, पिछड़ापन आदि से मुक्ति दिलाने में मददगार हो सकता है। विज्ञान आम लोगों को वैज्ञानिक दृष्टिकोण प्रदान कर उन्हें चिंतनशील और चेतनशील बेहतर नागरिक के रूप में शांतिपूर्ण, समतावादी, सहअस्तित्वकारी तत्वों के साथ समाज में रहने के लायक बना सकता है।

उच्चतर माध्यमिक स्तर पर भौतिक विज्ञान का प्रस्तावित पाठ्यक्रम काफी चुनौतीपूर्ण है, क्योंकि इस चरण में भौतिक विज्ञान को एक विशिष्ट चयनित विषय के रूप में अध्ययन करना है यह एक महत्वपूर्ण और संक्रमणशील दौर है। वर्ष 2005 में संपूर्ण विश्व ने "अंतर्राष्ट्रीय भौतिकी वर्ष" मनाया है एवं एन. सी. एफ. 2005 की दृष्टि में भौतिकी के अध्ययन-अध्यापन के विभिन्न तथ्यों का गहराई से विश्लेषण करते हुए यह कोशिश की गई कि पाठ्यक्रम न तो बहुत बोझिल हो और न ही अंतर्राष्ट्रीय मानकों की तुलना में कमतर हो।

यद्यपि बिहार प्रान्त में भौतिक विज्ञान विषय का अध्ययन एक अलग और खास विषय के रूप में पहले से ही जारी है, इसे व्यावहारिक जीवन से जुड़ा हुआ और रोचक, क्रियत् एवं आनंददायी किस प्रकार बनाया जाये, एक चुनौती भरा कार्य है। नई शताब्दी के सूचना-विस्फोट और तकनीकी-क्रांति के चलते नित नए घटित घटनाक्रमों को किस प्रकार सुव्यवस्थित किया जाये कि वह अर्थपूर्ण, रोचक एवं मानकपूर्ण तो हो ही साथ ही विज्ञान की दूसरी शाखाओं से भी उसका किस प्रकार मेल हो, बड़ा ही चुनौतीपूर्ण कार्य है।

भौतिकी

भौतिकी को छात्र-समुदाय एक ऐसे विषय के रूप में लेते हैं, जो उनके भावी जीवन में बुनियादी विज्ञान अथवा चिकित्सा, अभियंत्रण, प्रौद्योगिकी आदि पेशेवर कोर्स के चयन में मदद करें। इसके अतिरिक्त तृतीयक स्तर पर विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के अध्ययन में इससे मदद मिलती है। छात्रों को भौतिक-विज्ञान की शिक्षा इस प्रकार प्रदान करने की आवश्यकता है कि उनमें अकादमिक और पेशेवर समझ का समुचित विकास हो सके, जो उनके समक्ष उपस्थित चुनौतियों का सफलतापूर्वक सामना करने लायक उन्हें बना सके।

भौतिक विज्ञान की पाठ्य चर्या को आज की तारीख में समीचीन और युक्तियुक्त करने की यह पूरी कवायद स्कूली-तंत्र से प्राप्त सूचनाओं और देश व राज्य की ठोस हालातों पर आधारित है। इसी पृष्ठभूमि में पाठ्यचर्या की विषय-वस्तुओं तथा भौतिक विज्ञान की जानकारी को विस्तारित करने की आवश्यकता है ताकि यह एक विशिष्ट विज्ञान के रूप में विकसित हो सके; साथ ही यह विज्ञान के अन्य विषयों के साथ इसके संबंधनों को भी स्थापित करता हो तथा जो अंतर्राष्ट्रीय मानकों के भी अनुरूप हो।

2. पाठ्यक्रम की प्रमुख विशेषताएँ–

- विषय की बुनियादी समझ पर बल,
- भौतिक विज्ञान की अवधारणा को इस प्रकार लागू करना, जो छात्र-छात्राओं में प्रक्रिया की दक्षता तथा समस्या समाधान की क्षमताओं का इस प्रकार विकास कर सके, जो विषय को और भी ज्यादा प्रासंगिक अर्थपूर्ण एवं रोचक बना सके।
- भौतिकी से संबंधित औद्योगिक/प्रौद्योगिक पहलुओं पर इस प्रकार जोर दिया गया है, जो संपूर्ण समाज की बदलती हुई माँगों को पूरा कर सके।
- एस. आई. (स्टैण्डर्ड इंटरनेशनल) इकाइयों, संकेतों, भौतिक राशियों एवं उनके सूत्रीकरणों के उपयोग पर अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप जोर।
- विषय-वस्तुओं को इकाइयों में इस प्रकार क्रमबद्ध किया गया है ताकि अवधारणा (समझ) को उचित स्थान हासिल हो सकें और जो बेहतर अधिगम (सीख) को शिक्षार्थियों की समझ के विद्यमान स्तर से जोड़ते हुए उसे आगे बढ़ा पाये।
- पाठ्य चर्या के बोझ को कम करने हेतु वर्णनात्मक भागों में भी कमी करना तथा समुचित सूत्रीकरणों को इस प्रकार का स्वरूप प्रदान करना, जो शिक्षार्थियों के स्तर के अनुसार सही हो और जो समकालीन मुख्य प्रसंगों को भी यथा स्थान प्रदान कर सके।
- पाठ्यक्रम को इकाइयों में इस प्रकार व्यवस्थित किया गया है, जो दो वर्षों का है। ये इकाइयाँ भौतिक-विज्ञान के विभिन्न आयामों का प्रदर्शन करती हैं।

भौतिक विज्ञान के विषय-वस्तुओं की शिक्षा के लिए समय-निर्धारण प्रति इकाई के हिसाब से इस प्रकार है, जो प्रत्येक इकाई के शिक्षण-अवधि का भी उल्लेख करता है और इससे पाठ्य-पुस्तक तैयार करनेवाली टीम को भी मदद मिल सकती है, ताकि शिक्षण सामग्रियों को समय-सीमा में पूरा किया जा सके। प्रत्येक इकाइयों को प्रसंग (टॉपिक), विषय-वस्तु संबंधित व्यावहारिक कार्यों (मुख्य प्रयोग एवं गतिविधि आधारित) तथा अन्वेषणकारी परियोजनाओं के क्रम में व्यवस्थित किया गया है। शिक्षार्थियों का मूल्यांकन सतत् एवं व्यापक रूप से इस प्रकार

किए जाएंगे, जो किसी खास इकाई की विभिन्न अवधारणाओं को पूरी तरह समेटते हों।

इसी पृष्ठभूमि में बिहार प्रांत में इंटर स्तरीय (उच्च माध्यमिक) भौतिक-विज्ञान पाठ्यचर्या का प्रयास इस प्रकार होगा–

(i) माध्यमिक स्तर पर विकसित समझ को मशक्त करना ताकि तृतीयक स्तर पर भौतिकी सीखने के लिए मजबूत आधार मुहैया करा सके और जो दैनन्दिन जीवन-स्थितियों से उसके संबंधों को प्रभावकारी ढंग से समझ सकें।

(ii) शिक्षार्थियों में समझ का इस प्रकार विकास करें कि भौतिकी विज्ञान की अन्य शाखाओं के साथ जुड़ाव को महसूस एवं प्रोत्साहित करें।

(iii) शिक्षार्थियों को भौतिकी-संबंधित औद्योगिक/प्रौद्योगिक व्यवहारों के विभिन्न प्रक्रियाओं को कर सकने लायक बना सके।

(iv) शिक्षार्थियों में प्रक्रियाओं की दक्षता, प्रायोगिक पर्यवेक्षण, व्यवहार-कौशल, निर्णय लेने की क्षमता एवं अन्वेषण में निपुणता का विकास हो सके।

(v) समस्या निदान की योग्यता एवं सर्जनात्मक सकारात्मक सोच की भावना का शिक्षार्थियों में प्रोत्साहन ताकि भौतिकी के अध्ययन में रुचि बढ़ सके। भौतिकी सिद्धांत के अनुप्रयोगों के हुनर (skill) विकसित करना तथा,

(vi) भौतिकी का समय-सीमा में अध्ययन-अध्यापन की चुनौती अधिसंरचनाओं के विकास एवं छात्र-शिक्षक अनुपात को सम्यक् कर पूरा किया जा सके।

(vii) भौतिकी का अध्ययन इस प्रकार किया जाय कि बिहार जैसे राज्य में ऊर्जा-प्रबंधन को ठीक कर वैकल्पिक स्रोतों, जैसे- हवा, सौर, विद्युत्, नदी-घाटी आदि संसाधनों से ऊर्जा को हासिल कर उत्पादक शक्तियों का विकास करके युवाओं के लिए रोजगार का सृजन बड़े पैमाने पर हो सके।

(viii) वैज्ञानिक आधार पर प्रकृति एवं पदार्थ के आपसी रिश्तों की समझदारी ताकि सकारात्मक वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित हो और जो मानव-कल्याण एवं जीवन-स्तर के विकास के योगदान को बढ़ावा देनेवाला हो।

(ix) उच्चतर माध्यमिक स्तर पर भौतिक विज्ञान का शिक्षण-अधिगम शिक्षार्थियों को इस लायक बना सके, जो अपने समकालीन ज्ञान की प्रक्रियाओं की दक्षता एवं सौंदर्यबोध के साथ विकसित करें। भौतिकी के विकास के साथ-साथ भौतिकीय सिद्धांतों के अनुप्रयोगों के द्वारा मानव जीवन की गुणवत्ता में आधारभूत परिवर्तन हुए। अत: चिकित्सा जगत, संचार प्रणाली, नाभिकीय ऊर्जा आदि में नयी तकनीकों की जानकारी।

(x) प्रयोगात्मक-निपुणता एवं प्रक्रिया की निपुणता एक साथ शिक्षार्थियों में भौतिक-विज्ञान की जानकारियों की समझ को इस प्रकार विकसित कर सके, जो सीखने के अनुभवों को और भी ज्यादा अर्थपूर्ण बनाकर जीवन की गुणवत्ता में महत्वपूर्ण प्रगति के लिए योगदान कर सके।

(xi) भौतिक-विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी की भूमिका एवं प्रभाव का संपूर्ण प्रांतीय, राष्ट्रीय एवं वैश्विक विकास और प्रगति के साथ किस प्रकार का संबंध है, शिक्षार्थी इसे महसूस कर मानवीय मूल्य बोध को स्वीकार कर सके।

3. पाठ्यक्रम–

कक्षा–XI

इकाई-I : भौतिक जगत एवं माप **(पीरियड-10)**

भौतिकी-विषय क्षेत्र एवं इसकी ज्ञान अर्जन ललक, भौतिकी के नियमों की प्रकृति, विज्ञान एवं विज्ञान-विधि; भौतिकी, प्रौद्योगिकी एवं समाज, माप की आवश्यकता, माप के मात्रक, मात्रक की पद्धतियाँ, S.I. मात्रक, मूल एवं व्युत्पन्न मात्रक; लम्बाई, मात्र एवं समय की माप, माप के यंत्रों की विशुद्धता एवं सुस्पष्टता, माप में त्रुटि एवं इसके सार्थक अंक, नियमित एवं अनियमित त्रुटियाँ, भौतिक राशियों के विमा, विमीय विश्लेषण एवं इसके व्यवहार।

इकाई-II : गतिकी **(पीरियड-30)**

निर्देशांक प्रणाली, ऋजु रेखीय गति, स्थिति-समय ग्राफ, चाल एवं वेग, समान एवं असमान गति, औसत चाल एवं क्षणिक वेग।

एक समान त्वरित गति, वेग-समय, स्थिति-समय ग्राफ, एक समान त्वरित गति के संबंध (ग्राफीय-निरूपण), गति के वर्णन के लिए अवकलन एवं समाकलन आधारित प्रारंभिक अवधारणाएँ।

आदिश एवं सदिश राशियाँ, स्थिति एवं विस्थापन सदिश, सामान्य सदिश एवं इसके संकेतन, सदिशों की समतुल्यता, वास्तविक संख्याओं में सदिश का गुणन, सदिश के जोड़ एवं घटाव, सदिशों का गुणन आपेक्षिक वेग, एकांक सदिश, समतल आयताकार भाग में सदिश का विश्लेषन, समतल में गति (द्विविमीय गति), एक समान वेग एवं एक समान त्वरण के उदाहरण- प्रक्षेपित पिण्ड की गति; एक समान वृत्तीय गति।

इकाई-III : गति के नियम **(पीरियड-16)**

बल की सहज अनुभूति पर विचार, न्यूटन का प्रथम गति-नियम, संवेग एवं न्यूटन का द्वितीय गति नियम, इम्पल्स, न्यूटन का तृतीय गति नियम, रैखिक संवेग के संरक्षण के नियम एवं इसका उपयोग, संगामी (साथ-साथ के) बलों की साम्यता, स्थैतिज एवं गतिज घर्षण, घर्षण के नियम, बेल्लन (Rolling) घर्षण, स्नेहन (लुब्रिकेशन), एक समान वृत्तीय गति का गतिविज्ञान, केन्द्राभिमुखी बल, वृत्तीय गति के उदाहरण, वृत्ताकार पथ पर वाहन, ढलान पथ पर वाहन गति।

इकाई-IV : कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति (पीरियड-16)

सदिश के अदिश-गुणन, नियत (स्थिर) बल एवं परिवर्तनशील बलों द्वारा संपन्न कार्य, गतिज ऊर्जा, कार्य-ऊर्जा प्रमेय, शक्ति।

स्थैतिज ऊर्जा का संकेतन, स्प्रिंग (कमानी) का स्थैतिज ऊर्जा, संरक्षित (conservatives) बल, यांत्रिक ऊर्जा का संरक्षण (गतिज एवं स्थैतिज ऊर्जा), असंरक्षित बल, प्रत्यास्थ एवं अप्रत्यास्थ संघात-एक एवं द्विविम में।

इकाई-V : कणों के तंत्र एवं दृढ़ वस्तु की गति (पीरियड-18)

दो कण पिण्ड के लिए द्रव्यमान केन्द्र (Centre of mass), संवेग संरक्षण एवं द्रव्यमान-केन्द्र की गति, दृढ़-वस्तु का द्रव्यमान केन्द्र, वृत्तीय वलय, डिस्क, रॉड एवं गोले का द्रव्यमान-केन्द्र सदिश राशियों का सदिश-गुणन, बल का घूर्ण, बल-आघूर्ण, कोणीय संवेग, कोणीय संवेग का संरक्षण एवं इसके उदाहरण।

दृढ़ वस्तुओं (पिंडों) की साम्यता, दृढ़ पिंड का घूर्णन एवं गति के समीकरण, ऋजुरेखीय एवं घूर्णनात्मक गतियों की तुलना, जड़त्व आघूर्ण एवं घूर्णन-त्रिज्या, साधारण ज्यामीतिय वस्तुओं के जड़त्व-आघूर्णन का मान (derivation नहीं), समानान्तर एवं अभिलम्ब अक्ष प्रमेय एवं इनका अनुप्रयोग।

इकाई-VI : गुरुत्वाकर्षण (पीरियड-14)

ग्रहों की गति के केप्लर का नियम, गुरुत्वाकर्षण के सार्वत्रिक नियम, गुरुत्वीय त्वरण, ऊँचाई एवं गहराई के अनुरूप परिवर्तन, गुरुत्वीय स्थैतिज ऊर्जा, गुरुत्वीय विभव, पलायन वेग, उपग्रह के कक्षीय-वेग, भू-स्थैतिक उपग्रह।

इकाई-VII : द्रव्य के गुण (पीरियड-20)

प्रत्यास्थ व्यवहार, प्रतिबल-विकृति संबंध, हुक का नियम, यंग गुणांक, द्रव्य-गुणांक (Bulk moduls), विरूपक, दृढ़ता-गुणांक (Rigidity modulus)

तरल स्तंभ के कारण दबाव, पास्कल का नियम एवं इसके अनुप्रयोग (हाइड्रोलिक लिफ्ट एवं ब्रेक) तरल-दाब पर गुरुत्व का प्रभाव श्यानता (Viscosity), स्टोक का नियम, चरम (Terminal) वेग, रेनल्ड्स संख्या धारा रेखीय एवं विक्षुब्ध गति, बरनौली का सिद्धांत एवं इसका उपयोग, पृष्ठ ऊर्जा एवं पृष्ठ तनाव, स्पर्श-कोण, पृष्ठ तनाव के अनुप्रयोग, बूंद, बुलबुले एवं केशिका क्रिया के संबंध में इसका उपयोग।

इकाई-VIII : ऊष्मा एवं ऊष्मा गतिकी (पीरियड-20)

ऊष्मा, ताप, तापीय विस्तारण, विशिष्ट उष्मा कैलोरीमेट्री, अवस्था परिवर्तन एवं गुप्त ताप उष्मा स्थानांतरण चालन, संवहन एवं विकिरण, तापीय चालकता, न्यूटन का शीतलन नियम, उष्मीय संतुलन एवं ताप की परिभाषा, (उष्मागतिकी का शून्यवां नियम), उष्मा, कार्य एवं आंतरिक ऊर्जा, उष्मागतिकी का प्रथम नियम, उष्मागतिकी का द्वितीय नियम, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रिया से, ऊष्मा (रेफ्रिजरेशन) इंजन एवं प्रशीतन (रेफ्रिजरेशन)।

इकाई-IX : आदर्श गैस का आचरण एवं गतिज सिद्धांत (पीरियड-8)

आदर्श गैस का अवस्था-समीकरण, गैस के संपीडन द्वारा किया गया कार्य। गैसों का गतिज सिद्धांत-आधारभूत परिकल्पनायें, दाब की अवधारणाएँ। गतिज ऊर्जा एवं ताप, गैस अणुओं की वर्ग माध्य मूल (आर. एम. एस.) वेग, गति-स्वतंत्रता का स्तर (Degrees of freedom), ऊर्जा के समान विभाजन का नियम (कथन मात्र) तथा गैसों की विशिष्ट ऊष्मा एवं अनुप्रयोग, औसत स्वतंत्र पथ (mean free path) की अवधारणा, एवोगैड्रो-संख्या।

इकाई-X : दोलन एवं तरंग (पीरियड-28)

आवर्त्ती गति– आवर्त, आवृत्ति, विस्थापन एवं समय का फलन, आवर्त्ती फलन, सरल आवर्त्त गति (S.H.M.) एवं इसका समीकरण, कला (Phase), कमानी का दोहन– प्रत्यानयन (Restoring) बल एवं बल नियतांक, सरल आवर्त्त गति की ऊर्जा गति एवं स्थैतिज ऊर्जा; सरल दोलक– आवर्त्त काल के समीकरण स्थापित करना, स्वतंत्र, प्रेरित एवं अवसादित कंपन (मात्र गुणात्मक विचार), अनुनाद। तरंग गति अनुदैर्ध्य एवं अनुप्रस्थ तरंगें, तरंग का वेग, गतिशील तरंग के विस्थापन संबंध, तरंगों के अध्यारोपण का सिद्धांत, तरंगों का परावर्तन, धागे/तार एवं आर्गन नली में अप्रगामी तरंग, मूल विधा (Fundamental) एवं हारमोनिक्स, विस्पंद (Beats), डाप्लर प्रभाव।

+

प्रायोगिक

सेक्शन–A

प्रयोग:–

1. वर्नियर कैलिपर्स के उपयोग
   (i) छोटे गोले/बेलनाकार पिण्ड के व्यास की माप।
   (ii) ज्ञात द्रव्यमान के नियमित पिण्ड के विमा (dimensions) की माप तथा इसके घनत्व को ज्ञात करना।
   (iii) दिए गए बीकर/कैलोरीमीटर के अतिरिक्त व्यास एवं गहराई को मापकर इसके आयतन को ज्ञात करना।
2. स्क्रू-गेज का उपयोग

(i) दिए गए तार के व्यास को मापना,
(ii) दी गई पतली पट्टी की मोटाई को मापना,
(iii) एक अनियमित किनारों वाले तल (Lamina) के आयतन को ज्ञात करना।

3. स्फेरोमीटर द्वारा दिए गए गोलीय सतह की वक्रता-त्रिज्या ज्ञात करना।
4. दो अलग-अलग वस्तुओं का द्रव्यमान दंड-तुला (beam balance) का इस्तेमाल कर ज्ञात करना।
5. सदिश के समानांतर चतुर्भुज नियम का इस्तेमाल करते हुए दिए गए वस्तु के भार को ज्ञात करना।
6. सरल दोलक के सहारे L – T एवं L – T^2 रेखाचित्र बनाना तत्पश्चात् सेकेण्ड दोलक की प्रभावी लम्बाई का उचित ग्राफ द्वारा पता लगाना।
7. चरम घर्षण बल एवं अभिलंब प्रतिक्रिया के बीच संबंध का अध्ययन कर एक ब्लॉक एवं क्षैतिज सतह के बीच घर्षण-गुणांक को ज्ञात करना।
8. एक तिरछे सतह पर लुढ़कते (पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के कारण) वस्तु पर नीचे की ओर लगने वाले बल को ज्ञात कर नत तल के कोण (θ) से इसके संबंध का अध्ययन और बल तथा θ का ग्राफ तैयार करना।

क्रियाविधियाँ (Activities):–

1. पेपर स्केल जिसका अल्पतमांक दिया हुआ हो जैसे 0.2 cm, 0.5 cm, तैयार करना।
2. मीटर पैमाने के द्वारा घूर्ण-सिद्धांत का उपयोग कर, दिए गए वस्तु के द्रव्यमान का निर्धारण करना।
3. दिए गए आँकड़ों पर आधारित (खास पैमाने एवं त्रुटि-विस्तार का चयन कर) ग्राफ तैयार करना।
4. एक क्षैतिज सतह पर लुढ़कते हुए रॉलर के लिए सीमांत-घर्षण बल की माप करना।
5. जेट ऑफ वाटर का प्रक्षेपण-कोण एवं रास के बीच परिवर्तन का अध्ययन करना।
6. आनत तल पर नीचे की ओर लुढ़कते गेंद (दोहरे आनत तल का इस्तेमाल करते हुए) के ऊर्जा संरक्षण का अध्ययन करना।
7. एक सरल दोलक के आयाम के वर्ग एवं समय के बीच रेखाचित्र बनाकर ऊर्जा के अपव्यय (dissipation) का अध्ययन करना।

परियोजना

सेक्शन–B

प्रयोग:–

1. दिए गए तार के पदार्थ की प्रत्यास्थता का यंग-गुणांक ज्ञात करना।
2. दोलन विधि के सहारे एक हेलिकल कमानी का T^2 – m रेखा-चित्र तैयार कर बल-नियतांक एवं प्रभावी द्रव्यमान ज्ञात करना।
3. हवा के एक नमूने का नियत तापमान पर P एवं V तथा P एवं का ग्राफ तैयार कर आयतन-दाब परिवर्तन का अध्ययन करना।
4. केशिकीय-चढ़ाव विधि द्वारा जल का पृष्ठ तनाव ज्ञात करना।
5. दिए गए गोलीय पिण्ड के सीमांत-वेग को मापकर श्यान-तरल के श्यानता-गुणांक (coefficient of viscosity) निर्धारित करना।
6. गर्म-पिंड के ताप एवं समय के बीच संबंध का अध्ययन कर शीतलन रेखा-चित्र तैयार करना।
7. (i) सोनोमीटर के सहारे स्थिर तनाव के तहत् दिए गए तार की आवृत्ति एवं लम्बाई के बीच संबंध का अध्ययन करना।
   (ii) सोनोमीटर के सहारे नियत (स्थिर) आवृत्ति के तहत् दिए गए तार की लम्बाई एवं तनाव का अध्ययन करना।
8. अनुनाद-नली का इस्तेमाल कर दो अनुनाद-स्थितियों को माप कर कमरे के ताप पर हवा में ध्वनि के वेग को ज्ञात करना।
9. मिश्रण-विधि द्वारा दिए गए (i) ठोस (ii) द्रव की विशिष्ट-ऊष्मा का निर्धारण करना।

क्रियाविधियाँ (Activities):–

1. अवस्था-परिवर्तन का अवलोकन कर पिघले हुए मोम के लिए शीतलन-रेखाचित्र तैयार करना।
2. द्वि-धात्विक पट्टी (Strip) पर ताप के प्रभाव का अवलोकन पर इसकी व्याख्या करना।
3. बर्तन में रखे गये द्रव को गर्म करने पर स्तर में परिवर्तन को नोट कर अवलोकनों की व्याख्या करना।
4. केशिकीय-चढ़ाव का अवलोकन कर डिटर्जेंट के पृष्ठ-तनाव पर प्रभाव का अध्ययन करना।
5. द्रव के ताप-क्षय की दर को प्रभावित करनेवाले कारकों का अध्ययन करना।
6. उपयुक्त शिकंजा में कसे हुए मीटर-पैमाने पर डाले गए भार के प्रभाव का
   (i) इसके एक सिरे पर
   (ii) मध्य में अध्ययन करना।

वर्ग–XII

इकाई-I : विद्युत् स्थैतिकी (पीरियड-2

विद्युत् आवेश एवं उसका संरक्षण, कुलॉम का नियम– दो बिन्दु आवेशों के बीच बल, अनेक आवेशों के द्वारा बल, बलों के अध्यारोपण का सिद्धांत एवं आवेशों का निरंतर वितरण।

विद्युत् क्षेत्र, बिन्दु आवेश के कारण विद्युत् क्षेत्र, क्षेत्र की बल रेखायें, विद्युत् द्विध्रुव, द्विध्रुव के कारण विद्युत् क्षेत्र, एक समान विद्युत् क्षेत्र में द्विध्रुव पर बल-आघूर्ण।

विद्युत् फ्लक्स, गॉस के प्रमेय एवं उसके अनुप्रयोगों द्वारा अनन्त रेखीय तार (आवेशित), एक समान आवेशित अनन्त समतल पट्टी एवं खोखले पतले गोले (अंदर एक बाहर) के विद्युत् क्षेत्र को निकालना।

विद्युत् विभव विभवांतर, बिन्दु आवेश के कारण विभव, द्विध्रुव एवं वितरित आवेश के द्वारा विभव, समविभवीय तल, विद्युत् क्षेत्र द्विध्रुव एवं दो आवेशों के वितरण का वैद्युतीय स्थैतिज ऊर्जा।

चालक एवं अचालक, चालक के अंदर स्वतंत्र एवं संबंद्ध आवेश, परावैद्युत् पदार्थ एवं वैद्युतिक ध्रुवण संधारित एवं उसकी धारिता, संधारितों का श्रेणीक्रम एवं समानांतर संयोजन, समानांतर पट्टी संधारित्र की धारिता (पट्टियों के बीच परावैद्युत् पदार्थ/माध्यम के साथ एवं बिना में) संधारित्र की ऊर्जा, वान डी ग्राफ उत्पादक।

इकाई-II : धारा-विद्युत् (पीरियड-22)

विद्युत् धारा, धात्विक चालक में विद्युत् आवेश का संचरण, संवहन वेग (Drift velocity) एवं गतिशीलता (Mobility) तथा इसका विद्युत् धारा से संबंध, ओम का नियम, विद्युत् प्रतिरोध, विभवांतर (v)– धारा (I) के विशिष्ट रेखाचित्र (रेखीय एवं अरेखीय), विद्युत् ऊर्जा एवं शक्ति, विद्युत् प्रतिरोधकता एवं चालकता, कार्बन प्रतिरोध कार्बन प्रतिरोध के रंग-कूट, प्रतिरोधों के श्रेणी एवं समांतर क्रम में संयोजन, प्रतिरोध पर ताप का प्रभाव।

विद्युत् सेल का आंतरिक प्रतिरोध, सेल का विभवांतर एवं विद्युत् वाहक बल, श्रेणी एवं समांतर क्रम में सेलों का संयोजन।

कीर्कहॉफ का नियम एवं उनका सरल अनुप्रयोग, व्हीटस्टोन ब्रीज, मीटर ब्रीज।

विभवमापी– सिद्धांत एवं विभवांतर मापन में अनुप्रयोग, दो सेलों के विद्युत् वाहक बल तुलना करना, सेल के आंतरिक प्रतिरोध की माप।

इकाई-III : विद्युत् धारा के चुम्बकीय प्रभाव एवं चुम्बकत्व (पीरियड-25)

चुम्बकीय क्षेत्र की संकल्पना, ऑरस्टेड का प्रयोग, बायो-सावर्त नियम एवं वृत्ताकार धारावाही तार पर अनुप्रयोग। विद्युत् एवं चुम्बकीय क्षेत्र में गतिशील आवेश पर बल, साइक्लोट्रॉन। एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर बल, दो समानांतर धारावाहिक चालक के बीच लगता बल।

'एम्पीयर' की परिभाषा, चुम्बकीय क्षेत्र में धारा-छल्ला पर बल-आघूर्ण, चल कुंडली गैल्वेनोमीटर– इसकी धारा सूक्ष्मग्राहिता एवं इसका अम्मीटर एवं वोल्टमीटर में बदलाव।

धारावाही– छल्ला का चुम्बकीय द्विध्रुव रूप एवं इसका चुम्बकीय द्विध्रुव-आघूर्ण।

वृत्ताकार पथ पर गतिशील इलेक्ट्रॉन का द्विध्रुव-आघूर्ण द्विध्रुव (छड़ चुम्बक) के कारण चुम्बकीय पर बल-आघूर्ण, छड़ चुम्बक एवं कुंडली के समतुल्य, चुम्बकीय बल रेखायें, पृथ्वी का चुम्बकीय क्षेत्र एवं इसके चुम्बकीय तत्व, प्रति चुम्बकीय, अनुचुम्बकीय एवं लौह चुम्बकीय पदार्थ– उदाहरण के साथ विद्युत् चुम्बक एवं इसकी शक्ति पर प्रभाव डालनेवाले कारक, चिरस्थायी चुम्बक।

इकाई-IV : विद्युत् चुम्बकीय प्रेरण एवं प्रत्यावर्ती धारा (पीरियड-20)

विद्युत् चुम्बकीय प्रेरण, फैराडे का नियम, प्रेरित विद्युत् वाहक बल एवं धारा, लेंज का नियम, भँवर धारा, स्वप्रेरण एवं अन्योन्य प्रेरण विस्थापन-धारा की जरूरत।

प्रत्यावर्ती धारा, प्रत्यावर्ती धारा/वोल्टेज का शिखर एवं वर्ग-माध्य मूल (आर०एम०एस०) मान, प्रतिघात (Reactance) एवं प्रतिबाधा (Impedence), LC दोलन (गुणात्मक विवरण), LCR श्रेणीक्रम परिपथ, अनुनाद, प्रत्यावर्तीधारा परिपथ में शक्ति, वाट रहित धारा।

प्रत्यावर्ती धारा (AC) उत्पादक एवं ट्रांसफॉर्मर।

इकाई-V : विद्युत् चुम्बकीय तरंग (पीरियड-4)

विद्युत् चुम्बकीय तरंगों की विशेषतायें (गुणात्मक विवरण) तरंगों की अनुप्रस्थ प्रकृति।

विद्युत् चुम्बकीय वर्णपट (रेडियो तरंग, माइक्रो तरंग, अवरक्त, दृश्य, पराबैंगनी, एक्स किरण, गामा किरण) इनके इस्तेमाल के बारे में प्रारंभिक जानकारी।

इकाई-VI : प्रकाशिकी (पीरियड-30)

प्रकाश का परावर्तन, गोलीय दर्पण, दर्पण-सूत्र, प्रकाश का अपवर्तन, पूर्ण आंतरिक परावर्तन एवं इसका अनुप्रयोग, प्रकाश नली (Fibre) गोलीय सतहों से अपवर्तन, लेंस, पतले लेंस का सूत्र, लेन्समेकर्स सूत्र, आवर्धन लेंस की शक्ति, पतले लेंसों का संपर्क संयोजन, प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन एवं विक्षेपण, प्रकाश का प्रकीर्णन-आकाश का नीला रंग एवं सूर्योदय तथा सूर्यास्त के समय सूर्य का लाल होना।

प्रकाशीय यंत्र– मानव नेत्र, बिम्ब का बनना एवं अनुकूलन नेत्र दोषों का लेंस उपचार (निकट एवं दूर दृष्टि दोष, जरा दृष्टि दोष

(astigmatism), सूक्ष्मदर्शी एवं खगोलीय दूरबीन (परावर्तक एवं आवर्तक) तथा उनकी आवर्धन शक्तियाँ।

तरंग प्रकाशिकी– तरंगाग्र तथा हाइगेन का सिद्धांत, तरंगाग्र का उपयोग कर समतल सतह पर समतल तरंग का परावर्तन एवं आवर्तन सिद्धांत के द्वारा परावर्तन एवं आवर्तन के नियमों को सिद्ध करना।

व्यतिकरण, यंग का द्वि-स्रोत प्रयोग, फ्रिंज की चौड़ाई, कला संबद्ध स्रोत एवं प्रकाश का व्यतिकरण, एक छिद्र के कारण विवर्तन, केन्द्रीय तीव्रता की चौड़ाई, सूक्ष्मदर्शी एवं खगोलीय दूरबीन की विभेदन शक्ति ध्रुवन, तलीय ध्रुवित प्रकाश, ब्रिउस्टर नियम, वृत्तीय ध्रुवित प्रकाश एवं ध्रुवित लेंस का उपयोग।

इकाई-VII : द्रव्य एवं विकिरण की दोहरी प्रकृति **(पीरियड-6)**

फोटो– विद्युत् प्रभाव, हर्ज एवं लेनार्ड का अवलोकन।

आईनस्टाईन का फोटो– विद्युत् समीकरण का अवलोकन, प्रकाश का कण प्रकृति।

द्रव्य तरंग– कणों की तरंग प्रकृति, डीब्रोग्ली संबंध, डेविसन-जर्मन प्रयोग।

इकाई-VIII : परमाणु एवं नाभिक **(पीरियड-16)**

α-कणों का विकिर्णन, परमाणु का रदरफोर्ड मॉडल, बोर का परमाणु मॉडल, ऊर्जा स्थितियाँ, हाइड्रोजन वर्णपट्ट।

नाभिक की संरचना एवं आकार, परमाणु द्रव्यमान, समस्थानिक, समभार, आइसोटोन्स;

रेडियोधर्मिता– α, β एवं γ प कण/किरण एवं उनकी विशेषतायें, विघटन नियम, द्रव्यमान-ऊर्जा संबंध, द्रव्यमान क्षय, बंधन ऊर्जा, द्रव्यमान-ऊर्जा प्रति नाभिक कण'' का द्रव्यमान संख्या पर निर्भरता, नाभिकीय विखंडन एवं संलयन।

इकाई-IX : इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ **(पीरियड-18)**

अर्द्धचालक, अर्द्धचालक डायोड-धारा (I)– वोल्ट (V) संबंध (अभिलाक्षणिक वक्र), अग्र-अभिनत, पश्च-अभिनत रूप में, LED का अभिलाक्षणिक वक्र (I–V) फोटो डायोड, सौर-सेल एवं जेनर डायोड– वोल्टेज नियंत्रण में इसका उपयोग।

संधि ट्रांजिस्टर, ट्रांजिस्टर क्रिया, ट्रांजिस्टर का अभिलाक्षणिक वक्र, ट्रांजिस्टर-प्रवर्धक के रूप में, (उभयनिष्ठ उत्सर्जक विन्यास), **एक दोलित्र** के रूप में;

तर्क-द्वार (Logic gates) [OR, AND, NOT, NAND एवं NOR] ट्रांजिस्टर-एक खटका/बटन (Switch) के रूप में **बूलियन बीजगणित** का प्रारंभिक ज्ञान।

इकाई-X : संचार-प्रणालियाँ **(पीरियड-14)**

संचार प्रणाली के तत्व (सिर्फ ब्लॉक रेखाचित्र)

संकेतों के विस्तार-पट्टी (band) की चौड़ाई (आवाज, टी०वी० एवं आंकिक असतत संचार माध्यम का विस्तार (Bandwidth) पट्टी की चौड़ाई, वायुमंडल में विद्युत् चुम्बकीय तरंगों का संप्रेषण, आकाश एवं स्पेस तरंगों का संप्रेषण, मोडुलन की जरूरत, आयाम मौडुलित तरंग का उत्पादन एवं उनकी जाँच।

उपग्रह संचार प्रणाली एवं उसके उपयोग– दैनिक जीवन में उपयोग में आनेवाले उपकरण, जैसे- मोबाईल, स्कैनर, फैक्स, मोडेम, इन्टरनेट एवं इंटरनेट, रिमोट सेन्सिंग आदि का प्रारंभिक ज्ञान।

प्रायोगिक

सेक्शन–A

प्रयोग:–

1. धारा एवं विभवांतर के रेखा-चित्र की सहायता से दिये हुई तार का प्रतिरोध प्रति से.मी. निकालना।
2. मीटर ब्रीज द्वारा दिये गये तार का प्रतिरोध निर्धारण एवं विशिष्ट प्रतिरोध निकालना।
3. मीटर ब्रिज की सहायता से प्रतिरोधों के श्रेणी या समांतर क्रम में संयोजन के नियम की जाँच करना।
4. दिये गये दो प्राथमिक सेलों के विद्युत् वाहक बलों की तुलना विभव-मापी द्वारा कराना।
5. विभवमापी द्वारा प्राथमिक सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करना।
6. अर्द्ध-विक्षेप तरीके के द्वारा गैल्वेनोमीटर का प्रतिरोध निकालना एवं इसका "Figure of Merit" की गणना करना।
7. दिये हुए गैल्वेनोमापी (प्रतिरोध एवं फिंगर ऑफ मेरिट ज्ञात हो) को आम्मीटर एवं वोल्टमीटर में बदलना तथा इनकी जांच करना।
8. एक सेनोमीटर द्वारा प्रत्यावर्ती धारा के आवृत्ति को ज्ञात करना।

परियोजना:–

1. एक प्रेरक (लौह क्रोड़ के साथ एवं इसके बिना) का प्रतिरोध एवं प्रतिबाधा ज्ञात करना।
2. दिये गये परिपथ में प्रतिरोध विभवांतर (दिष्ट एवं प्रत्यावर्ती धारा DC/AC) एवं परिपथ की निरंतरता (Continuity) मल्टीमीटर

के द्वारा ज्ञात करना।

3. तीन बल्ब, तीन खटका (Switches) एक फ्यूज एवं एक विद्युत् शक्ति स्रोत का इस्तेमाल कर घर-घरेलू परिपथ के
4. दिये गये विद्युतीय परिपथ के अवयवों को सजाना।
5. स्थिर धारा के लिए, तार की लम्बाई एवं विभवांतर के बदलाव का अध्ययन करना।
6. एक बैटरी, प्रतिरोध/प्रतिरोध कुंडली, कुंजी, आम्मीटर एवं वोल्टमीटर के साथ एक खुला परिपथ-रेखाचित्र बनायें। ये जो सही रूप में नहीं जोड़े गये हैं, उन्हें दिखायें तथा सही करें।

सेक्शन–B

प्रयोग:–

1. अवतल दर्पण के लिए विभिन्न v (प्रतिबिम्ब दूरी) एवं u (वस्तु-दूरी) के मान का अध्ययन कर फोकस दूरी ज्ञात क
2. उत्तल लेंस के लिए u एवं v या Y_p एवं Y_o के बीच रेखाचित्र बनाकर फोकस-दूरी ज्ञात करें।
3. एक उत्तल दर्पण की फोकस-दूरी उत्तल लेंस का उपयोग कर निकालें।
4. एक अवतल लेंस की फोकस-दूरी उत्तल लेंस की सहायता से ज्ञात करें।
5. आपतन कोण एवं विचलन कोण के बीच रेखाचित्र बनाकर दिए गए प्रिज्म के लिए न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात कों
6. एक शीशे स्लैब (slab) एवं चल-सूक्ष्मदर्शी का इस्तेमाल कर शीशे का अपवर्तनांक ज्ञात करें।
7. द्रव का अपवर्तनांक– (i) अवतल दर्पण (ii) उत्तल लेंस एवं समतल दर्पण का उपयोग कर ज्ञात करें।
8. p-n संधि का अभिलाक्षणिक वक्र-अग्रअभिनति एवं पश्च अभिनत स्थितियों में तैयार करना।
9. जेनर डायोड का अभिलाक्षणिक (characsteritic) वक्र तैयार करना एवं इसका विपरीत ब्रेकडाउन विभव (Re breakdown voltage) ज्ञात करना।
10. उभयनिष्ठ उत्सर्जक npn या pnp ट्रांजिस्टर का अभिलाक्षणिक वक्र खींचना तथा धारा एवं वोल्टेज-लब्धि (gain) ज्ञात क

गतिविधि

गतिविधि:–

1. LDR पर प्रकाश के तीव्रता के प्रभाव का अध्ययन करना (स्रोत से दूरी परिवर्तित कर)।
2. विभिन्न इलेक्ट्रॉनिक अवयवों के एक समूह में से पहचान कर अलग करना। जैसे– डायोड, LED, ट्रांजिस्टर एवं (Capacitor)।
3. मल्टीमीटर का उपयोग कर निम्नलिखित गतिविधि करना–
   (i) ट्रांजिस्टर के बेस (Base) का पता लगाना।
   (ii) pnp एवं npn ट्रांजिस्टर में विभेद करना।
   (iii) डायोड एवं LED में एक दिशा में ही धारा के प्रवाह को देखना।
   (iv) दिये गये इलेक्ट्रॉनिक अवयव सही कार्य करने लायक है या नहीं (जैसे– डायोड, ट्रांजिस्टर या IC)
4. शीशे के (आयताकार टुकड़े) स्लैब पर तिरछा पड़ता प्रकाश का वर्तन एवं पार्श्व-विचलन (Lateral deviation) का अध्ययन करना।
5. दो पोलेरॉयड (Polaroids) का उपयोग कर प्रकाश के ध्रुवण का अवलोकन करना।
6. एक मोमबत्ती एवं परदा का उपयोग कर बने हुए प्रतिबिम्ब के स्वभाव एवं आकार का अध्ययन करना–
   (i) उत्तल लेंस द्वारा
   (ii) अवतल लेंस द्वारा (जबकि लेंस या दर्पण से मोमबत्ती की दूरी परिवर्तित की जाती है।)
7. लेंस के समूह में से दो लेंस चुनकर दिये हुये फोकस दूरी के लेंस का संयोजन करना।

खोजपरक परियोजनाओं का सुझाव:–

1. सरल दोलक की ऊर्जा संरक्षित रहती है या नहीं ?
2. एक मीटर स्केल को दंड-दोलक की तरह उपयोग कर इसकी घूर्णन-त्रिज्या ज्ञात करना।
3. लगते हुए स्थिर बल के कारण किसी पिंड के वेग में परिवर्तन का अवलोकन कर त्वरण ज्ञात करना।
4. ऊष्मा के कुचालक के रूप में विभिन्न पदार्थों की जाँच की तुलनात्मक अध्ययन करना।
5. विवर्तन (diffraction) विधि द्वारा लेसर किरण की तरंग लम्बाई ज्ञात करना।
6. सेल के आंतरिक प्रतिरोध विद्युत् वाहक बल पर विभिन्न कारकों के प्रभाव का अध्ययन।
7. एक समय-खटका (time switch) बनाना तथा इसके समय-नियतांक पर विभिन्न कारकों का प्रभाव।

8. फोटो-ट्रांजिस्टर का उपयोग कर विभिन्न प्रकाश स्रोतों से उत्पादित अवरक्त विकिरण का अध्ययन।
9. विभिन्न पदार्थों का ध्वनि अवशोषक के रूप में क्रियाशीलता की जाँच करना।
10. विभिन्न लौजिक-द्वारों (Logic gates) का संयोजन कर एक स्वचालित यातायात संकेत (Automatic Traffic Signal) प्रणाली बनाना।
11. विभिन्न वल्बों (भिन्न शक्ति एवं बनावट का) के प्रदीप्ति (Luminosity) का अध्ययन करना।
12. रबर के विभिन्न टुकड़ों का प्रत्यास्थता के यंग गुणांक का तुलनात्मक अध्ययन करना एवं उनका प्रत्यास्थ-हिस्टीरिसिस वक्र तैयार करना।
13. द्विवीम में दो गेंदों के संघात का अध्ययन करना।
14. निम्नलिखित के आवृत्ति-अनुक्रिया (Frequency Response) का अध्ययन।
    (i) एक प्रतिरोध (R), एक प्रेरक (L) एवं एक संधारित्र (C)
    (ii) R–L परिपथ
    (iii) R–C परिपथ
    (iv) LCR श्रेणीक्रम परिपथ।

+

PHYSICS (Class-XI)

Theory

Unit-I : Physical world and measurement *(Periods-10)*

Physics : scope and excitement, nature of physical laws; Physics, technology and society.

Need for measurement : Units of measurement, systems of units. S.I. units, fundamental and derived units, length, mass and time measurements, accuracy and precision of measuring instruments, errors in measurement, significant figures, regular and irregular errors.

Dimensions of physical quantities, dimensional analysis and its applications.

Unit-II : Kinematics *(Periods-30)*

Frame of reference, Motion in straight line, position time graph, speed and velocity. Uniform and non-uniform motion, average speed and instantaneous velocity.

Uniformly accelerated motion, velocity time and position time graphs, relations for uniformly accelerated motion (graphical treatment).

Elementary concepts of differentiation and integration for describing motion.

Scalar and vector quantities : Position and displacement vectors, general vectors and notation, equality of vectors, multiplication of vectors by a real number, addition and subtraction of vectors, relative velocity.

Unit vector, Resolution of a vector in a plane-rectangular components.

Motion in a plane, cases of uniform velocity and uniform acceleration – projectile motion, uniform circular motion.

Unit-III : Laws of Motion *(Periods-16)*

Intutive concept of force, Inertia, Newton's first law of motion, momentum and Newton's Second law of motion, impulse, Newton's third law of motion, Law of conservation of linear momentum and its applications.

Equilibrium of concurrent forces, static and kinetic friction, laws of friction, rolling friction, lubrication, dynamics of uniform circular motion : centripetal force examples of circular motion (vehical on level circular road, vehical on banked road).

Unit-IV : Work, Energy and Power *(Periods-16)*

Scalar product of Vector work done by a constant force and a variable force, kinetic energy, work-energy theorem, power.

Notion of potential energy, potential energy of a spring, conservative forces; conservation of mechanical energy (Kinetic and potential energies), non conservative forces, elastic and inelastic collissions in one and two dimension.

Unit-V : Motion of System of Particles and Rigid body. *(Periods-18)*

Centre of mass of two-particle system, momentum, conservation and centre of mass motion, centre of mass of a rigid body, centre of mass of circular ring, disc, rod and sphere.

Vector product of vectors; momentum of a force, torque angular momentum, conservation of angular momentum with some examples.

Equilibrium of rigid bodies, rigid body rotation and equations of rotational motion, comparison of linear and rotational motion, moment of inertia, radius of gyration. Values of M.I. for simple gemoetrical objects (no derivation), statement of parallel and perpendicular axes theorems and their applications.

Unit-VI : Gravitation *(Periods-14)*

Keplar's laws of planetary motion, The universal law of gravitation, Acceleration due to gravity and its variation with altitude and depth.

Gravitational potential energy, gravitational potential, escape velocity, orbital velocity of satellite, Geo-stationary satellites.

Unit-VII : Properties of Bulk Matter *(Periods-20)*

Elastic behaviour, stress-strain relationship, Hooke's law, Young's modulus, Bulk modulus, Deformation, Shear modulus of rigidity.

Pressure due to fluid column, pascal's law and its applications / hydraulic lift and hydraulic brakes).

Effect of gravity on fluid pressure.

Viscocity, stoke's law, terminal velocity, Reynold's number, Streamline and turbulent flow, Bernoulli's theorem and its applications.

Surface energy and surface tension, angle of contact, application of surface tension, ideas to drops, bubbles and capillary rise.

Unit-VIII : Heat and Thermodynamics *(Periods-20)*

Heat, temperature, thermal expansion, specific heat capacity, Calorimetry, change of state, latent heat.

Heat transfer – conduction, convection and radiation, thermal conductivity, Newton's law of cooling.

Thermal equilibrium and definition of temperature (Zeroth law of thermodynamics). Heat, work and internal energy.

First law of thermodynamics.

Second law of thermodynamics. Reversible and irreversible processes. Heat engines and refrigerators.

Unit-IX : Behaviour of Perfect Gas and Kinetic Theory *(Periods-8)*

Equation of state of a perfect gas, work done on compressing a gas.

Kinetic theory of gases : Assumptions, concept of pressure. Kinetic energy and temperature, rms speed of gas molecules, degrees of freedom, law of equipartition of energy (statement only) and application to sp. heat capacities of gases, concept of mean free path, Avogadro's number.

Unit-X : Oscillations and Waves. *(Periods-28)*

Periodic motion – period, frequency, displacement as a function of time, periodic functions, simple harmonic motion (SHM) and its equation, phase, oscillation of a spring – restoring force and force constant energy in SHM – Kinetic and potential energies, simple pendulum – derivation of expression for its time period) free, forced and damped oscillations (qualitative ideas only), resonance.

Wave motion, Longitudinal and transverse waves, speed of wave motion, Displacement relation for a progressive waves, principle of superposition of waves, reflection of waves, standing waves in strings and organ pipes, fundamental mode and harmonics. Beats, Doppler effect.

COURSE STRUCTURE

Class-XI (Theory)

One Paper **Three Hours** **Max. Marks : 70**

Unit	Class-XI	Weightage
Unit-I	Physical World & Measurement	03
Unit-II	Kinematics	10
Unit-III	Laws of Motion	10
Unit-IV	Work, Energy & Power	06
Unit-V	Motion of System of Particles & Right Body	06
Unit-Vi	Gravitation	05
Unit-VII	Properties of Bulk Matter	08
Unit-VIII	Heat & Thermodynamics	07
Unit-IX	Behaviour of Perfect Gas & Kinetic Theory of Gases	05
Unit-X	Oscillations & Waves	10
	Total	**70**

CLASS-XI
PRACTICALS

Section - A

EXPERIMENTS

1. **Use of Vernier Callipers :**
   (i) to measure diameter of a small spherical / cylindrical body.
   (ii) to measure dimensions of a given regular body of known mass and hence find its density.
   (iii) to measure internal diameter and depth of a given beaker / Calorimeter and hence find its volume.
2. **Use of Screw Gauge :**
   (i) to measure diameter of a given wire. (ii) to measure thickness of a given sheet.
   (iii) to measure volume of an irregular lamina.
3. To determine radius of curvature of a given spherical surface by a spherometer.

4. To determine the mass of two different objects using a beam balance.
5. To find the weight of a given body using parallelogram law of vectors.
6. Using a simple pendulum plot L – T and L – T^2 graphs. Hence find the effective length of a second pendulum using appropriate graph.
7. To study the relationship between forces of limiting friction and normal reaction and to find the coefficient of friction between a block and a horizontal surface.
8. To find the downward force, along an inclined plane, acting on a roller due to gravitational pull of the earth and study its relationship with the angle of inclination by plotting graph between force and sin θ.

ACTIVITIES

1. To make a paper scale of given least count e.g. 0.2 cm, 0.5 cm.
2. To determine mass of a given body using a meter scale by principle of moments.
3. To plot a graph for a given set of data, with proper choice of scales and error bars.
4. To measure the force of limiting friction for rolling of a roller on a horizontal plane.
5. To study the variation in the range of a jet of water with the angle of projection.
6. To study the conservation of energy of a ball rolling down on inclined plane (using a double inclined plane).
7. To study dissipation of energy of a simple pendulum by plotting a graph between square of amplitude and time.

Section - B

EXPERIMENTS

1. To determine Young's modulus of elasticity of the material of a given wire.
2. To find the force constant and effective mass of a helical spring by plotting T^2–m graph using method of oscillations.
3. To study the variation in volume with pressure for a sample of air at constant temperature by plotting graphs between P and V, and between P and 1/V.
4. To determine the surface tension of water by capillary rise method.
5. To determine the co-efficient of viscosity of a given viscous liquid by measuring the terminal velocity of a given spherical body.
6. To study the relationship between the temperature of a hot body and time by plotting a cooling curve.
7. (i) To study the relationship between frequency and length of a given wire under constant tension using sonometer.
   (ii) To study the relation between the length of a given wire and tension for constant frequency using sonometer.
8. To find the speed of sound in air at room temperature using a resonance tube by two resonance positions.
9. To determine specific heat capacity of a given
   (i) solid (ii) liquid by the method of mixtures.

ACTIVITIES

1. To observe change of state and plot a cooling curve for molten wax.
2. To observe and explain the effect of heating on a bi-metallic strip.
3. To note the change in level of liquid in a container, on heating and interpret the observations.
4. To study the effect of detergent on surface tension of water by obsreving capillary rise.
5. To study the factors affecting the rate of loss of heat of a liquid.
6. To study the effect of load on depression of a suitable clamped meter scale loaded - (i) at its end (ii) in the middle.

PHYSICS (Class-XII)

Theory

Unit-I : Electrostatics *(Periods-25)*

Electric charges and their conservation, Coulomb's law, Force between two points charges, forces between multiple charges, superposition principle and continuous charge distribution.

Electric field, electric field due to a point charge, electric field lines, electric dipole, electric field due to a diapole, torque on a dipole in a uniform electric field.

Electric flux, statement of Gauses's theorem and its applications to find field due to infinitely long

straight wire, uniformly charged infinite planesheet and uniformly charged thin spherical shell (field inside and outside).

Electric potential, potential difference, electric potential due to a point charge, a dipole and system of charges, equi-potential surfaces, electrical potential energy of a system of two point charges and of electric dipole in an electrostatics field.

Conductors and insulators, free charges and bound charges inside a conductor. Dielectric and electric polarisation capacitors and capacitance combination of capacitors in series and in parallel capicitance of a parallel plate capacitor with and without dielectric medium between plates, energy stored in a capacitor, Van de Graff generator.

Unit-II : Current Electricity **(Periods-22)**

Electric current flow of electric charges in a metallic conductor, drift velocity and mobility, and their relation with electric current, Ohm's law, electrical resistance, V-I, Characteristic (linear and non-linear), electrical energy and power, electrical resistivity and conductivity, carbon resistors, colour code for carbon resistors, series & parallel combinations of resistors, temperature dependence of resistance, Internal resistance of a cell, potential difference and emf of a cell, combination of cells in series and in parallel.

Krichoff's laws and simple applications, wheatstone bridge, meter bridge.

Potentiometer-principle and applications to measure potential difference and for comparing emf of two cells, measurement of internal resistance of a cell.

Unit-III : Magnetic Effects of Current and Magnetism **(Periods-25)**

Concept of magnetic field, Oersted's experiment Biot-sevart law and its application to current carrying circular loop.

Ampere's law and its applications to infinitely long straight wire, straight and toroidal solenids, Force on a moving charge in uniform magnetic and the field, cyclotron.

Force on a current carrying conductor in a uniform magnetic field. Force between two parallel current - carrying conductor - definition of ampere, Torque experienced by a current loop in a uniform magnetic field, moving coil galvenometers, its current sensitivity and conversion to ammeter and voltmeter voltage current loop as a magnetic dipole and its magnetic dipole moment. Magnetic dipole moment of a revolving electron. Magnetic field intensity due to a magnetic dipole (bar magnete) along its axis and perpendicular to its axis. Torque on a magnetic dipole (bar magnet) in a uniform magnetic field, bar magnet as an equivalent solenoid, magnetic field lines, Earth's magnetic field and magnetic elements. Para-dia & Ferro-magnetic substances, with examples. Electromagnets and factors affectings their strength, permanent magnets.

Unit-IV : Electromagnetic Induction and Alternating Current **(Periods-20)**

Electromagnetic induction, Faraday's law, induced emf and current, Lenz's law, Eddy currents, self and mutual inductance.

Need for displacement current.

Alternating currents, peak and rms value of Ac/voltage, reactance and impedance, LC, oscillations (qualitative treatment only), LCR series circuit, resonance, power in AC Circuits, wattliess current.

AC generator and transformer.

Unit-V : Electromagnetic Waves **(Periods-4)**

Electromagnetic waves and their characteristics (qualitative ideas only). Transverse nature of electromagnetic waves.

Electromagnetic spectrum / radio waves, micro waves, infrared , visible, ultraviolet, x-rays, gamma-rays) including elementary facts about their uses.

Unit-VI : Optics **(Periods-30)**

Reflection of light, spherical mirrors, mirror formula, Refraction of light, total internal reflection and its application, optical fibres, refraction at spherical surfaces, lenses, thin lens formula, lens maker's formula, Magnification, power of a lens, combination of thin lenses in contact. Refraction and dispersion of light through a prism. Scattering of light - blue colour of the sky and reddish appearance of the sun at sunrise and sunset.

Optical instrument : Human eye, image formation and accomodation, correction of eye defects (Myopia, hypermetropia, presbyopia and astigmatism) using lenses, Microscopes and astronomical telescope (reflecting and refracting) and their magnifying powers.

Wave Optics : Wavefront and Hyugen's principle, reflection and refraction of plane Wave at a plane, surface using wavefronts. Proof of laws of reflection and refraction using Huygen's principle. Interference,

Young's double slit experiment and expression for fringe width, coherent sources and sustained interfere of light, Diffraction due to a single slit, width of centra maximum. Resolving powers of microscopes astronomical telescope, polarisation, plane polarised light, Brewster's law, uses of plane polarised light polaroids.

Unit-VII : Dual Nature of Matter and Radiation *(Periods-*

Photoelectric effect, Hertz and Lenard's observations. Einstein's photoelectric equation, particle nat of light.

Matter waves – Wave nature of particles, de-Broglie relation, Davission - Germer experiment.

Unit-VII : Atoms and Nuclei *(Periods-1*

Alpha – Particle scattering experiments, Rutherford model of atom, Bohr model, energy levels, hydrog spectrum.

Composition and size of nucleus, atomic masses, isotopes, isobars, isotones, Radioactivity – alpha beta and gamma particle / rays and their properties, radioactive decay law. Mass energy relation, mass defec binding energy per nucleon and its variation with mass number, nuclear fission and fusion.

Unit-IX : Electronic Devices *(Periods-18)*

Semiconductors, semiconductor diode – I. V. characteristics in forward ad reverse bias, diode as a rectifier, I-V characteristics of LED, photodiode, solar cell and Zener diode, Zener diode as a voltage regulator. Junction transistor, transistor action, characteristics of a transistor, transistor as an amplifier (common emitter configuration) and oscillator, Logic gates (OR, AND, NOT, NAND and NOR), Transistor as a Switch, Boolean Algebra (Elementary ideas only).

Unit-X : Communication Systems *(Periods-)*

Elements of communication system (block diagram only), bandwidth of signals (speech, TV and digital data); bandwidth of transmission medium propagation of electromagnetic waves in the atmosphere, sky and space wave propagation, Need for modulation, production and detection of an amplitude-modulated wave.

Satellite communication system and its uses : Elementary ideas of electronic gadget used in our daily life like - Mobile, tax, modem, computer and internet, remote sensing etc.

भौतिकी

COURSE STRUCTURE

Class-XII (Theory)

One Paper **Three Hours** **Max. Marks : 70**

Unit	Class-XI	Weightage
Unit-I	Electrostatics	08
Unit-II	Current Electricity	07
Unit-III	Magnetic Effects of Current and Magnetism	08
Unit-IV	Electromagnetic Induction and Alternating Currents	08
Unit-V	Electromagnetic Waves	03
Unit-VI	Optics	14
Unit-VII	Dual Nature of Matter and Radiation	04
Unit-VIII	Atoms & Nuclei	06
Unit-IX	Electronic Devices	07
Unit-X	Communication Systems	05
	Total	**70**

CLASS-XII
PRACTICALS

Section - A

EXPERIMENTS

1. To determine resistance per cm of a given wire by plotting a graph of potential difference versus current.

1. To find resistance of a given wire using meter bridge and hence determine the specific resistance of its material.
2. To verify the laws of combination (series / parallel) of resistances using a meter bridge.
3. To compare the emf's of two given primary cells using potentiometer.
4. To determine the internal resistance of given primary cell using potentiometer.
5. To determine resistance of a galvanometer by half-deflection method and to find its figure of merit.
6. To convert the given galvanometer (of know resistance of figure of merit) into an ammeter and voltmeter of desired range and to verify the same.
7. To find the frequency of the AC mains with a sonomter.

ACTIVITIES

1. To measure the resistance and impedance of an inductor with or without iron core.
2. To measure the resistance, Voltage (AC/DC), current (AC) and check continuity of a given circuit using multimeter.
3. To assemble a household circuit comprising .... three (on/off) switches, a fuse and a power source.
4. To assemble the components of a given electric circuit.
5. To study the variation in potential drop with length of a wire for a steady current.
6. To draw the diagram of a given open circuit comprising at least a battery, resistor / rheostat, key, ammeter and voltmeter. Mark the components that are not connected in proper order and correct the circuit and also the circuit diagram.

Section - B

EXPERIMENTS

1. To find the value of v for different values of u in case of concave mirror and to find the focal length.
2. To find the focal length of a convex lens by plotting graphs between x and v or between 1/u & 1/v.
3. To find the focal length of a convex mirror, using a convex lens.
4. To find the focal length of a concave lens, using a convex lens.
5. To determine angle of minimum deviation for a given prism by plotting a graph between the angle of incedence and the angle of deviation.
6. To determine refractive index of a glass slab using a travelling microscope.
7. To find refractive index of a liquid by using (i) concave mirror (ii) convex lens and plane mirror.
8. To draw the I-V characteristics curves of a p-n junction in forward bias and reverse bias.
9. To draw the characteristic curve of a zener diode and to determine its reverse break down voltage.
10. To study the characterstics of a common emitter npn or pnp transistor and to find out the values of current of such items.

ACTIVITIES

1. To study effect of intensity of light (by varying distance of the source) on an LDR.
2. To identify a diode, an LED, a transistor, and IC, a resistor and a capacitor from mixed collection of such items.
3. Use of multimeter to -
   (i) Identify base of transistor,
   (ii) Distinguish between npn and pnp type transistors,
   (iii) See the undirectional flow of current in case of a diode and an LED,
   (iv) Check whether a given electronic component (e.g. diode, transistor or IC) is in working order.
4. To observe refraction and later deviation of a beam of light incident obliquely on a glass slab.
5. To observe polarization of light using two polaroids.
6. To observe diffraction of light due to a thin slit.
7. To study the nature and size of the image formed by -
   (i) Convex lens
   (ii) Concave mirror, on a screen by using a candle and a screen (for different distances of the candle from the lens / mirror)
8. To obtain a lens combination with the specified focal length by using true lenses from the given set of lenses.

SUGGESTED INVESTIGATION PROJECTS

1. (i) To investigate whether the energy of a simple pendulum.

(ii) conserved.

2. To determine the radius of gyration about the centre of mass of a metre scale used as a bar pendulum.
3. To investigate changes in the velocity of a body of the action of a constant force and determine it.
4. To compare effectiveness of different materials as insulators of heat.
5. To determine the wavelength of later beam by diffraction.
6. To study various factors on which the internal resistance / emf of a cell depends.
7. To construct a time-switch and study dependence of its time constant on various factors.
8. To study infrared radiations emitted by different sources using photo-transistor.
9. To compare effectiveness of different materials as absorbers of sound.
10. To design an automatic traffic signal system using suitable combination of logic gates.
11. To study luminosity of various electric lamps of different powers and make.
12. To compare the Young's module of elasticity of different specimens of rubber and also draw their elastic hysteresis curve.
13. To study collison of two balls in two dimensions.
14. To study frequency response of (i) a resistor an inductor and a capacitor (ii) RL Circuit (iii) RC Circuit (iv) LCR series circuit.