

कक्षा-12वीं
विषय- भौतिकी
विषय कोड-(201)

सैद्धांतिक-70
प्रायोगिक-30

पूर्णांक-100(70+ 30)

क्र.	इंकाई	विषय वस्तु	कालखण्ड	आबंटित अंक
1	01	स्थिर वैद्युतिकी अध्याय-1 : विद्युत आवेश तथा क्षेत्र अध्याय-2 : स्थिर विद्युत विभव तथा धारिता	22	15
2	02	विद्युत धारा अध्याय-3 : विद्युत धारा	20	
3	03	चुम्बकत्व तथा धारा के चुम्बकीय प्रभाव अध्याय-4 : गतिमान आवेश तथा चुम्बकत्व अध्याय-5 : चुम्बकत्व तथा द्रव्य	22	16
4	04	विद्युत चुम्बकीय प्रेरण तथा प्रत्यावर्ती धारा अध्याय-6 : विद्युत चुम्बकीय प्रेरण अध्याय-7 : प्रत्यावर्ती धारा	20	
5	05	विद्युत चुम्बकीय तरंगे अध्याय-8 : विद्युत चुम्बकीय तरंगे	04	17
6	06	प्रकाशिकी अध्याय-9 : किरण प्रकाशिकी तथा प्रकाशिक यंत्र अध्याय-10 : तरंग प्रकाशिकी	25	
7	07	विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति अध्याय-11 : विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति	08	10
8	08	परमाणु तथा नाभिक अध्याय-12 : परमाणु अध्याय-13 : नाभिक	14	
9	09	इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ अध्याय-14 : अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिक: पदार्थ, युक्तियां तथा सरल परिपथ	15	12
10	10	संचार व्यवस्था अध्याय-15 : संचार व्यवस्था	10	
		योग	160	70
11	11	प्रायोगिक + प्रोजेक्ट	60	30
		कुल योग	220	100

पाठ्यक्रम संरचना
कक्षा 12 वीं
विषय— भौतिकी (201)

समय –3 घंटे

सैद्धांतिक अंक—70

इकाई एक – स्थिर वैद्युतिकी

22 कालखण्ड

अध्याय : 1— विद्युत आवेश तथा क्षेत्र

विद्युत आवेश, विद्युत आवेश का संरक्षण, कूलाम के नियम – दो बिंदु आवेशों के बीच लगने वाला बल, बहुल आवेशों के बीच बल, अध्यारोपण सिद्धांत तथा संतत आवेश वितरण।

विद्युत क्षेत्र, एक बिंदु आवेश के कारण विद्युत क्षेत्र, विद्युत क्षेत्र रेखाएं, विद्युत द्विध्रुव, द्विध्रुव के कारण विद्युत क्षेत्र, एक समान बाह्य विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुव, विद्युत फ्लक्स, गाउस प्रमेय की अवधारणा, गाउस प्रमेय के अनुप्रयोग, अनंत लंबाई के एकसमान आवेशित सीधे तार के कारण विद्युत क्षेत्र, एक समान आवेशित अनंत समतल चादर के कारण विद्युत क्षेत्र तथा एक समान आवेशित पतले गोलीय खोल के कारण विद्युत क्षेत्र (विद्युत क्षेत्र भीतर तथा बाहर)।

अध्याय : 2— स्थिर विद्युत विभव तथा धारिता

विद्युत विभव, विभवान्तर, बिंदु आवेश, द्विध्रुव तथा आवेशों के निकाय, समविभव पृष्ठ, दो बिंदु आवेशों के मध्य आवेशों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा, तथा किसी स्थिर विद्युत क्षेत्र में द्विध्रुव।

चालक तथा कुचालक— चालक के अंदर मुक्त आवेश तथा परिवद्ध आवेश, परावैद्युत तथा विद्युत ध्रुवण, संधारित्र तथा धारिता, श्रेणी क्रम तथा समांतर क्रम में संधारित्र का संयोजन, प्लेट के बीच परावैद्युत की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति में समांतर पट्टिका संधारित्र की धारिता, संधारित्र में संचित ऊर्जा।

इकाई दो – विद्युत धारा

20 कालखण्ड

अध्याय : 3— विद्युत धारा

विद्युत धारा, धातु चालक में विद्युत आवेश का प्रवाह, अपवाह वेग, गतिशीलता तथा उसका विद्युत धारा से संबंध, ओम का नियम, विद्युत प्रतिरोध, V-I ग्राफ (रेखीय तथा अरेखीय), विद्युत उर्जा तथा शक्ति, विद्युत प्रतिरोधकता तथा चालकता, कार्बन प्रतिरोधक, कार्बन प्रतिरोधक के वर्ण कोड, प्रतिरोधकों का संयोजन – श्रेणी संयोजन तथा समानांतर संयोजन, प्रतिरोध की ताप पर निर्भरता।

सेल का आंतरिक प्रतिरोध, सेल का विद्युत वाहक बल तथा विभवांतर, श्रेणीक्रम तथा संयोजन क्रम में सेल, किरचोफ का नियम तथा सामान्य अनुप्रयोग, व्हीस्टोन सेतु, मीटरसेतु।

विभवमापी— सिद्धांत तथा विभवान्तर मापन में इसके अनुप्रयोग, तथा दो सेल के विद्युत वाहक बलों की तुलना, सेल के आंतरिक प्रतिरोध का मापन।

अध्याय :4– गतिमान आवेश तथा चुंबकत्व

चुंबकीय क्षेत्र की अवधारणा, ओस्टेड का प्रयोग, बायो-सेवर्ट नियम तथा इसके विद्युतधारा वाही वृत्ताकार पाश में अनुप्रयोग, एम्पीयर का नियम तथा अनंत लंबाई के सीधे तार संबंधी इसके अनुप्रयोग, सीधी तथा टोराइडल, सोलेनाइड्स, (केवल गुणात्मक परीक्षण) एक समान चुंबकीय तथा विद्युत क्षेत्र में गतिमान आवेश पर बल, साइक्लोट्रॉन।

धारावाही चालक पर बल—एक समान चुंबकीय क्षेत्र में धारावाही चालक पर बल, दो समांतर धारावाही चालक के मध्य बल, एम्पीयर की परिभाषा, एक समान चुंबकीय क्षेत्र में विद्युत धारावाही पाश द्वारा बल आघूर्ण का अनुभव, चल कुंडली गेल्वेनोमीटर—इसकी धारा सुग्राहिता तथा अमीटर व वोल्टमीटर में परिवर्तन।

अध्याय : 5– चुंबकत्व तथा द्रव्य

विद्युतधारा पाश के रूप में चुंबकीय द्विध्रुव तथा इसके चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण, परिक्रमी इलेक्ट्रान का चुंबकीय द्विध्रुव आघूर्ण, चुंबकीय (छड़ चुंबक) द्विध्रुव के कारण इसके अक्ष तथा अक्ष के लंबवत् चुंबकीय क्षेत्र का परिमाण, एक समान चुंबकीय क्षेत्र में चुंबकीय द्विध्रुव (छड़ चुंबक) पर बल आघूर्ण, समान सोलेनाइड के रूप में छड़ चुंबक, चुंबकीय बल रेखायें, भूचुंबकत्व तथा चुंबकीय तत्व।

उदाहरणों के सहित प्रति चुंबकीय पदार्थ, अनुचुंबकीय पदार्थ तथा लौह चुंबकीय पदार्थ, विद्युत चुंबक तथा उनकी शक्ति प्रभावित करने वाले कारक, स्थायी चुंबक।

इकाई चार – विद्युत चुंबकीय प्रेरण तथा प्रत्यावर्ती धारा

अध्याय : 6 – विद्युत चुंबकीय प्रेरण

विद्युत चुंबकीय प्रेरण, फ़ैराडे के नियम, विद्युत वाहक बल एवं धारा, लेंज का नियम, भवर धाराएं, स्व प्रेरण तथा अन्योन्य प्रेरण।

अध्याय : 7 – प्रत्यावर्ती धारा

प्रत्यावर्ती धारा, प्रत्यावर्ती धारा/वोल्टेज के शिखर तथा वर्गमाध्यमूल मान, प्रतिघात तथा प्रतिबाधा, LC दोलन (गुणात्मक निरूपण) LCR श्रेणी परिपथ, अनुनाद, AC परिपथों में शक्ति, शक्ति गुणांक, वाटहीन धारा, AC जेनेरेटर तथा ट्रांसफार्मर।

इकाई पाँच— विद्युत चुंबकीय तरंगे

अध्याय : 8 विद्युतचुंबकीय तरंगे

विस्थापन धारा की मूलभूत जानकारी, विद्युत चुंबकीय तरंगे उनकी विशेषताएं, उनकी अनुप्रस्थ प्रकृति (केवल गुणात्मक जानकारी) विद्युत चुंबकीय स्पेक्ट्रम (रेडियो तरंगें, सूक्ष्म तरंगे, अवरक्त तरंगे, दृश्य प्रकाश तरंगे, पराबैंगनी तरंगें, X- किरणे, गामा किरणें उनके उपयोग संबंधित प्राथमिक जानकारी सहित।

अध्याय – 09 किरण प्रकाशिकी तथा प्रकाशिक यंत्र

किरण प्रकाशिकी : प्रकाश का परावर्तन, गोलीय दर्पण, दर्पणसूत्र, प्रकाश का अपवर्तन, पूर्ण आंतरिक परावर्तन तथा इसके अनुप्रयोग, प्रकाशिक तंतु, किसी गोलीय पृष्ठ पर अपवर्तन, लेंस, पतले लेंस सूत्र, लेंस निर्माता सूत्र, आवर्धन, लेंस की क्षमता, संपर्क में रखे पतले लेंसों का संयोजन, प्रिज्म द्वारा प्रकाश का अपवर्तन तथा वर्णविक्षेपण।

प्रकाश का प्रकीर्णन – आकाश का नीला रंग, सूर्योदय व सूर्यास्त के समय लालिमा युक्त सूर्य दिखाई देना।

प्रकाशिक यंत्र सूक्ष्मदर्शी और खगोलीय दूरदर्शी (परावर्तक और अपवर्तक) और उनकी आवर्धन क्षमता।

अध्याय – 10 तरंग प्रकाशिकी

तरंग प्रकाशिकी— तरंगाग्र तथा हाईगेंस का सिद्धांत, तरंगाग्र का उपयोग करते हुए समतल सतह पर समतल तरंगों का परावर्तन व अपवर्तन, हाईगेंस सिद्धांत का उपयोग करते हुए परावर्तन तथा अपवर्तन नियमों का सत्यापन, व्यतिकरण, यंग का द्विझिरी का प्रयोग तथा फ्रिंजचौड़ाई के लिए व्यंजक, कला संबद्ध स्रोत तथा प्रकाश का अनवरत व्यतिकरण, एकल झिरी द्वारा विवर्तन, केन्द्रीय अधिकतम चौड़ाई, सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता तथा आकाशीय दूरदर्शी, ध्रुवण, समतल ध्रुवित प्रकाश, ब्रूस्टर नियम, समतल ध्रुवित प्रकाश के उपयोग तथा पोलेराइड।

इकाई : सात— विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति

अध्याय : 11 – विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति

विकिरण की द्वैत प्रकृति, प्रकाश विद्युत प्रभाव, हर्टज तथा लीनार्ड के परीक्षण, आइंस्टीन का प्रकाश विद्युत समीकरण प्रकाश की कणीय प्रकृति।

द्रव्य तरंगे – कणों की तरंग प्रकृति, डी-ब्रोगली संबंध, डेविसन जर्मर प्रयोग, (केवल निष्कर्ष की व्याख्या की जानी चाहिए प्रायोगिक व्याख्या आवश्यक नहीं)।

इकाई : आठ— परमाणु तथा नाभिक

अध्याय 12 – परमाणु

α -प्रकीर्णन प्रयोग, परमाणु का रदरफोर्ड माडल, बोर माडल, उर्जास्तर, हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम।

अध्याय : 13 – नाभिक

नाभिक की संरचना तथा आकार, रेडियोएक्टिविटी, अल्फा/बीटा/गामा कण/किरणें तथा उनकी विशेषताएं, रेडिएक्टिव विघटन का नियम।

द्रव्यमान ऊर्जा संबंध, द्रव्यमान क्षति (defect), प्रति न्यूक्लियॉन बंधन उर्जा तथा द्रव्यमान संख्या के साथ इसमें परिवर्तन, नाभिकीय (न्यूक्लियर) विखंडन तथा नाभिकीय (न्यूक्लियर) संयोजन।

अध्याय : 14- अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिक्स : पदार्थ, युक्तियां तथा सरल परिपथ

चालकों, अर्द्धचालकों तथा विद्युतरोधी में ऊर्जा बैंड (केवल गुणात्मक जानकारी)

अर्द्धचालक डायोड – अग्रदिशिक तथा पश्चदिशिक अभिनति के I-V अभिलाक्षणिक, दिष्टकारी (rectifier) के रूप में डायोड, p-n जंक्शन डायोड के विशिष्ट प्रयोजन, LED (प्रकाश उत्सर्जक) फोटोडायोड, सोलर सेल तथा जेनर डायोड तथा उनके अभिलक्षण, वोल्टेज नियंत्रक के रूप में जेनर डायोड।

संधि ट्रांजिस्टर, ट्रांजिस्टर क्रिया, ट्रांजिस्टर के अभिलाक्षणिक तथा प्रवर्धक के रूप में ट्रांजिस्टर (CE-विन्यास) एनालॉग तथा डिजिटल सिग्नल की मूलभूत जानकारी, लॉजिक गेट (OR,AND,NOT,NAND तथा NORगेट)।

इकाई : दस- संचार व्यवस्था

अध्याय : 15 – संचार व्यवस्था

संचार व्यवस्था के अवयव (केवल ब्लॉक आरेख), सिग्नलों की बैंड-चौड़ाई (स्पीच, TV तथा डिजिटल डाटा), प्रेषण माध्यम की बैंड-चौड़ाई, वायुमंडल में विद्युत चुंबकीय तरंगों का संचरण, आकाश तथा अंतरिक्ष तरंग संचरण, उपग्रहसंचरण, माड्यूलेशन तथा इसकी आवश्यकता, आयाम माड्यूलेशन।

टीप :- भौतिकी विषय संबंधी संदर्भ पुस्तकों का आवश्यकतानुसार उपयोग किया जा सकता है।

.....000.....

कक्षा-12वीं
विषय – भौतिकी (201)
प्रायोगिक कार्य
मूल्यांकन योजना

समय : 03 घण्टे
(Time : Three Hours)

अधिकतम अंक : 30 अंक
(Max. Marks 30)

सरल क्रमांक S.No.	विषयवस्तु (Heading)	अंकभार Marks Allotted
1	प्रत्येक खण्ड से एक-एक प्रयोग (02) (Two experiments one from each section.)	8 +8 Marks
2	प्रायोगिक रिकार्ड (क्रियाकलापों एवं प्रयोग) Practical Record (experiments and activities).	6 Marks
3	अनुसंधानात्मक प्रायोजना (Investigatory project.)	3 Marks
4	मौखिक (प्रयोग, क्रियाकलापों एवं प्रायोजना पर) (Viva on experiments, activities and project.)	5 Marks
	Total (कुल अंक)	30 Marks

कक्षा-12वीं
विषय- भौतिकी (201)
प्रायोगिक पाठ्यक्रम

खण्ड- अ
प्रयोग सूची

1. दिए गए तार के प्रति इकाई लंबाई का प्रतिरोध विभवांतर व धारा के मध्य ग्राफ खींचकर ज्ञात करना।
2. मीटर सेतु की सहायता से दिए गए तार का प्रतिरोध ज्ञात करना तथा उसकी सहायता से तार के पदार्थ का विशिष्ट प्रतिरोध ज्ञात करना।
3. मीटर सेतु की सहायता से प्रतिरोधों के श्रेणी क्रम संयोजन का सत्यापन करना।
4. मीटर सेतु की सहायता से प्रतिरोधों के समानांतर क्रम संयोजन का सत्यापन करना।
5. विभवमापी की सहायता से दो प्राथमिक सेलों के विद्युत वाहक बलों की तुलना करना।
6. विभवमापी की सहायता से प्राथमिक सेल का आंतरिक प्रतिरोध ज्ञात करना।
7. अर्धविक्षेप विधि से धारामापी का प्रतिरोध ज्ञात करना।
8. दिए गए ज्ञात प्रतिरोध और सुग्राहिता के धारामापी को वांछित परास के वोल्टमीटर में बदलना और प्रतिरोध व सुग्राहिता का सत्यापन करना।
9. दिए गए ज्ञात प्रतिरोध और सुग्राहिता के धारामापी को वांछित परासके अमीटर में बदलना और प्रतिरोध व सुग्राहिता का सत्यापन करना।
10. प्रत्यावर्ती धारा मेंस की आवृत्ति सोनोमीटर से ज्ञात करना।

क्रियाकलाप (केवल प्रदर्शन के उद्देश्य से)

- i. प्रेरक का प्रतिरोध और प्रतिबाधा बिना लोहे के क्रोड़ और लोहे क्रोड़ के साथ मापना।
- ii. मल्टीमीटर की सहायता से परिपथ का प्रतिरोध, विभव (AC/DC), धारा (AC) मापना और परिपथ के सांतत्यता की जांच करना।
- iii. एक घरेलू परिपथ का निर्माण करना जिसमें तीन बल्ब, तीन (on/off) स्विच, एक फ्यूज और शक्ति स्रोत हो।
- iv. दिए गए घरेलू परिपथ के घटकों का एकत्रीकरण करना।

- v. दिए गए लंबाई के तार की स्थायी स्थिर धारा के अवस्था में होने वाले विभवांतर में परिवर्तन का अध्ययन करना।
- vi. एक दिए गए खुले परिपथ का चित्र बनाना जिसमें बैटरी, धारा नियंत्रक, कुंजी अमीटर और वोल्ट मीटर हो। ऐसे घटकों को सूचीबद्ध कीजिए जो परिपथ में सही ढंग से नहीं जुड़े हैं तथा उन्हें सही कर परिपथ आरेख बनाइए।

खण्ड – ब

प्रयोग सूची

1. अवतल दर्पण के u के विभिन्न मानों के लिए V का मान ज्ञात करना और उसकी फोकस दूरी ज्ञात करना।
2. उत्तल लेंस की सहायता से उत्तल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करना।
3. u और V या $\frac{1}{u}$ और $\frac{1}{V}$ के बीच ग्राफ बनाकर उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करना।
4. उत्तल लेंस की सहायता से अवतल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करना।
5. दिए गए प्रिज्म का न्यूनतम विचलन कोण, आपतन कोण और विचलन कोण के बीच ग्राफ खींचकर ज्ञात करना।
6. चलायमान सूक्ष्मदर्शी की सहायता से कॉच के गुटके का अपवर्तनांक ज्ञात करना।
7. उत्तल लेंस और समतल दर्पण की सहायता से पानी का अपवर्तनांक ज्ञात करना।
8. P-N संधि डायोड का अग्र अभिनति और पश्च अभिनति में धारा विभव (I-V) अभिलाक्षणिक वक्र खींचना।
9. जिनर डायोड का अभिलाक्षणिक वक्र खींचना तथा उसकी सहायता से पश्च भंजन विभव ज्ञात करना।
10. उभयनिष्ठ उत्सर्जक (common-emitter) npn या pnp ट्रांजिस्टर का अभिलाक्षणिक वक्र खींचना और धारा लाभ व वोल्टेज लाभ ज्ञात करना।

क्रियाकलाप (केवल प्रदर्शन के उद्देश्य से)

1. डायोड, LED, ट्रांजिस्टर, IC, प्रतिरोध तथा संधारित्र के मिश्रित संयोजन में प्रत्येक की पहचान करना।
2. मल्टीमीटर की सहायता से (i) ट्रांजिस्टर का आधार पहचानना (ii) npn और pnp ट्रांजिस्टर के बीच अंतर करना (iii) डायोड और LED में एक दैशिक धारा का बहना देखना। (iv) दिए गए विद्युत घटक जैसे डायोड, ट्रांजिस्टर, IC आदि कार्य करने की स्थिति की जाँच करना।

3. LDR में प्रकाश की तीव्रता के प्रभाव का अध्ययन करना (स्त्रोत से दूरी बदलकर)।
4. काँच के गुटके पर तिर्यक पड़ने वाले प्रकाश से अपवर्तन एवं पार्श्व विचलन का अवलोकन करना।
5. दो पोलराइड की सहायता से प्रकाश के ध्रुवण का अवलोकन करना।
6. पतले स्लिट से प्रकाश के विवर्तन का अवलोकन करना।
7. एक मोमबत्ती तथा एक (परदे) का उपयोग करते हुए परदे पर (i) उत्तल लेंस (ii) अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिंब की प्रकृति एवं आकार का अध्ययन करना (लेंस/दर्पण से मोमबत्ती की भिन्न-भिन्न दूरियों के लिए)।
8. दिए गए लेंसों से किन्हीं दो लेंसों के उपयोग से निर्दिष्ट फोकस दूरी का लेंस संयोजन बनाना।
निर्देश :-

1. विद्यार्थियों को प्रायोगिक रिकार्ड वार्षिक प्रायोगिक परीक्षा के दिन जमा करना होगा।
2. प्रायोगिक रिकार्ड में न्यूनतम 15 प्रयोग अनिवार्य है। जिसमें प्रत्येक खंड से कम से कम 6 प्रयोग आवश्यक है जिन्हें प्रयोग करने के उपरांत रिकार्ड में प्रस्तुत करना होगा।
3. प्रायोजना रिकार्ड में कम से कम 05 क्रियाकलाप अनिवार्य है। प्रत्येक खण्ड से कम से कम 02 क्रियाकलाप का प्रदर्शन शिक्षक के सम्मुख प्रदर्शित कर प्रस्तुत करना होगा।
4. प्रोजेक्ट रिपोर्ट विद्यार्थी द्वारा जमा किया जाना अनिवार्य है।

प्रस्तावित प्रोजेक्ट सूची :-

1. सेल के विद्युत वाहक बल/आंतरिक प्रतिरोध को प्रभावित करने वाले कारकों का अध्ययन करना।
2. एक परिपथ जिसमें LDR लगा है उसके कारण बहने वाली धारा के परिवर्तन का अध्ययन करना :-
(i) तापदीप्त बल्ब की अलग-अलग क्षमता से LDR को प्रदीप्त करना (जबकि सभी बल्ब समान दूरी पर हो)।
(ii) समान क्षमता के तापदीप्त बल्ब से अलग-अलग दूरी से LDR को प्रदीप्त करना।
3. समतल दर्पण और उत्तल लेंस की सहायता से पानी व पारदर्शी द्रव (oil) का अपवर्तनांक ज्ञात करना। (समायोजित वस्तु सुई)।
4. दिए गए सत्यता सारणी हेतु उचित लाजिक गेट के संयोजन का निर्माण करना।
5. स्वयं द्वारा तैयार किए गए ट्रांसफार्मर से (i) निवेशी व निर्गत वोल्टेज एवं (ii) प्राथमिक एवं द्वितीयक कुंडली में फेरो की संख्या के अनुपालन के मध्य के संबंध ज्ञात करना।

6. खोखले प्रिज्म में एक-एक करके भिन्न पारदर्शी द्रव भरकर उसकी सहायता से विचलन कोण की आपतन कोण पर निर्भरता ज्ञात करना।
7. कूलाम्ब नियम का उपयोग करते हुए उर्ध्वाधर तल में निलंबित दो समान कुचालक गोलों में से प्रत्येक का प्रेरित आवेश ज्ञात करना।
8. उभयनिष्ठ आधार ट्रांजिस्टर परिपथ तैयार करना तथा उसके इनपुट व आउटपुट व्यवहार का अध्ययन तथा इसके धारा लाभ की गणना करना।
9. समायोजित आवृत्ति के A.C. स्रोत द्वारा प्रवाहित किसी सर्किट में प्रतिरोध/बल्ब को श्रेणी क्रम में रखकर कुंडली के प्रभाव का अवलोकन करते हुए किसी कुंडली के स्वप्रेरण पर निर्भर करने वाले कारकों का अध्ययन करना।
10. ट्रांजिस्टर की सहायता से स्विच का निर्माण तथा निर्गत एवं निवेश विभव के मध्य ग्राफ खींच कर एवं निरोधी विभव संतृप्त धारा तथा क्रियाशील क्षेत्र बनाना।
11. स्पर्शज्या धारामापी की सहायता से पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का अध्ययन।

.....000.....