

# माध्यमिक शिक्षा बोर्ड राजस्थान, अजमेर

पाठ्यक्रम (Syllabus) 2024

कक्षा-12वीं

विषय :- भौतिक विज्ञान **PHYSICS (40)**

इस विषय में दो प्रश्नपत्र-सैद्धान्तिक एवं प्रायोगिक की परीक्षा होगी। परीक्षार्थी को दोनों पत्रों में पृथक-पृथक उत्तीर्ण होना अनिवार्य है। परीक्षा योजना निम्नानुसार है -				
प्रश्नपत्र	समय (घंटे)	प्रश्नपत्र के लिए अंक	सत्रांक	पूर्णांक
सैद्धान्तिक	3:15	56	14	70
प्रायोगिक	3:00	30	0	30

इकाई (Unit)	शीर्षक	अंक भार MARKS
1	(Electrostatics) स्थिर वैद्युतिकी	
	अध्याय-1 वैद्युत आवेश तथा क्षेत्र (Electric Charges and Fields)	4
	अध्याय-2 स्थिर वैद्युत विभव तथा धारिता (Electrostatic Potential and Capacitance)	3
2	अध्याय-3 विद्युत धारा (current electricity)	4
3	(Magnetic Effects of Current and Magnetism) विद्युत धारा के चुम्बकीय प्रभाव एवं चुम्बकीय	
	अध्याय-4 गतिमान आवेश और चुंबकत्व (moving charges and magnetism)	4
	अध्याय 5 -चुंबकत्व एवं द्रव्य (magnetism and matter)	3
4	(Electromagnetic Induction and Alternating Currents) विद्युत चुम्बकीय प्रेरणा एवं प्रत्यावर्ती धारा	
	अध्याय 6-वैद्युतचुंबकीय प्रेरण (electromagnetic induction)	4
	अध्याय 7- प्रत्यावर्ती धारा (Alternating current)	5
5	अध्याय 8 -वैद्युतचुंबकीय तरंगें ELECTROMAGNETIC WAVES	2
6	(Optics) प्रकाश	
	अध्याय 9-किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र (Ray optics and optical instruments)	7
	अध्याय 10-तरंग-प्रकाशिकी (WAVE OPTICS)	5
7	अध्याय 11-विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति (DUAL NATURE OF RADIATION AND MATTER)	4
8	(Atoms and Nuclei) परमाणु तथा नाभिक	
	अध्याय 12- परमाणु (ATOMS)	4
	अध्याय 13-नाभिक (NUCLEI)	3
9	Electronic Devices इलेक्ट्रॉनिक युक्तियाँ	
	अध्याय 14-अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिक्स-पदार्थ, युक्तियाँ तथा सरल परिपथ (Semiconductor Electronics: Materials, Devices And Simple Circuits)	4
Total		56

अध्याय—1	वैद्युत आवेश तथा क्षेत्र
Chapter-1	(Electric Charges and Fields)
	<p>वैद्युत आवेश, चालक तथा विद्युतरोधी, वैद्युत आवेश के मूल गुण, कूलॉम नियम, बहुल आवेशों के बीच बल, विद्युत क्षेत्र, विद्युत क्षेत्र रेखाएँ, वैद्युत फ्लक्स, वैद्युत द्विध्रुव, एकसमान बाह्य क्षेत्र में द्विध्रुव, संतत आवेश वितरण, गाउस नियम, गाउस नियम के अनुप्रयोग</p> <p>Electric charge, conductors and insulators, basic properties of electric charge, coulomb's law, forces between multiple charges, electric field, electric field lines, electric flux, electric dipole, dipole in a uniform external field, continuous charge distribution, gauss's law, applications of gauss's law.</p>
अध्याय—2	स्थिरवैद्युत विभव तथा धारिता
Chapter-2	(Electrostatic Potential And Capacitance)
	<p>स्थिरवैद्युत विभव, बिंदु आवेश के कारण विभव, वैद्युत द्विध्रुव के कारण विभव, आवेशों के निकाय के कारण विभव, समविभव पृष्ठ, आवेशों के निकाय की स्थितिज ऊर्जा, बाह्य क्षेत्र में स्थितिज ऊर्जा, चालक—स्थिरवैद्युतिकी, परावैद्युत तथा ध्रुवण, संधारित्र तथा धारिता, समांतर पट्टिका संधारित्र, धारिता पर परावैद्युत का प्रभाव, संधारित्रों का संयोजन, संधारित्र में संचित ऊर्जा (केवल सूत्र)।</p> <p>Electrostatic Potential, Potential due to a Point Charge, Potential due to an Electric Dipole, Potential due to a System of Charges, Equipotential Surfaces, Potential Energy of a System of Charges, Potential Energy in an External Field, Electrostatics of Conductors, Dielectrics and Polarisation, Capacitors and Capacitance, The Parallel Plate Capacitor, Effect of Dielectric on Capacitance, Combination of Capacitors, Energy Stored in a Capacitor (only formula).</p>
अध्याय—3	विद्युत धारा
Chapter-3	(Current Electricity)
	<p>विद्युत धारा, चालक में विद्युत धारा, ओम का नियम, इलेक्ट्रान का अपवाह एवं प्रतिरोधकता का उद्गम, ओम के नियम की सीमाएँ, विभिन्न पदार्थों की प्रतिरोधकता, प्रतिरोधकता की ताप पर निर्भरता, विद्युत ऊर्जा, शक्ति, सेल, विद्युत वाहक बल (emf), आंतरिक प्रतिरोध, श्रेणी तथा पार्श्वक्रम में सेल, किरखोफ के नियम, व्हीटस्टोन सेतु।</p> <p>Electric Current, Electric Currents in Conductors, Ohm's law, Drift of Electrons and the Origin of Resistivity, Limitations of Ohm's Law, Resistivity of Various Materials, Temperature Dependence of Resistivity, Electrical Energy, Power, Cells, emf, Internal Resistance, Cells in Series and in Parallel, Kirchhoff's Rules, Wheatstone Bridge.</p>
अध्याय—4	गतिमान आवेश और चुंबकत्व
Chapter-4	(Moving Charges and Magnetism)

चुंबकीय बल, चुंबकीय क्षेत्र में गति, विद्युत धारा अवयव के कारण चुंबकीय क्षेत्र, बायो-सावर्ट नियम, विद्युत धारावाही वृत्ताकार पाश के अक्ष पर चुंबकीय क्षेत्र, ऐम्पियर का परिपथीय नियम, परिनालिका, दो समांतर विद्युत धाराओं के बीच बल-ऐम्पियर, विद्युत धारा पाश पर बल आघूर्ण, चुंबकीय द्विध्रुव, चल कुंडली गैल्वेनोमीटर।

Magnetic Force, Motion in a Magnetic Field, Magnetic Field due to a Current Element, Biot-Savart Law, Magnetic Field on the Axis of a Circular Current Loop, Ampere's Circuital Law, The Solenoid, Force between Two Parallel Currents - the Ampere, Torque on Current Loop, Magnetic Dipole, The Moving Coil Galvanometer.

अध्याय-5 चुंबकत्व एवं द्रव्य

Chapter-5 (Magnetism and Matter)

छड़ चुंबक, चुंबकत्व एवं गाउस नियम, चुंबकीकरण एवं चुंबकीय तीव्रता, पदार्थों के चुंबकीय गुण।

The Bar Magnet, Magnetism and Gauss's Law, Magnetisation and Magnetic Intensity, Magnetic Properties of Materials.

अध्याय-6 वैद्युतचुंबकीय प्रेरण

Chapter-6 (Electromagnetic Induction)

फैराडे एवं हेनरी के प्रयोग, चुंबकीय फ्लक्स, फैराडे का प्रेरण का नियम, लेंज का नियम तथा ऊर्जा संरक्षण, गतिक विद्युत वाहक बल, प्रेरकत्व, प्रत्यावर्ती धारा जनित्र।

The Experiments of Faraday and Henry, Magnetic Flux, Faraday's Law of Induction, Lenz's Law and Conservation of Energy, Motional Electromotive Force, Inductance, AC Generator.

अध्याय-7 प्रत्यावर्ती धारा

Chapter-7 (Alternating Current)

प्रतिरोधक पर प्रयुक्त AC वोल्टता, AC धारा एवं वोल्टता का घूर्णी सदिश द्वारा निरूपण-कलासमंजक(फेजर्स), प्रेरक पर प्रयुक्त AC वोल्टता, संधारित्र पर प्रयुक्त AC वोल्टता, श्रेणीबद्ध LCR परिपथ पर प्रयुक्त AC वोल्टता, AC परिपथों में शक्ति : शक्ति गुणांक, ट्रांसफॉर्मर।

AC Voltage Applied to a Resistor, Representation of AC Current and Voltage by Rotating Vectors — Phasors, AC Voltage Applied to an Inductor, AC Voltage Applied to a Capacitor, AC Voltage Applied to a Series LCR Circuit, Power in AC Circuit: The Power Factor, Transformers.

अध्याय-8 वैद्युतचुंबकीय तरंगें

Chapter-8 (Electromagnetic Waves)

विस्थापन धारा, वैद्युतचुंबकीय तरंगें, वैद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम।

Displacement Current, Electromagnetic Waves, Electromagnetic Spectrum.

अध्याय—9	किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र
Chapter-9	(RAY OPTICS AND OPTICAL INSTRUMENTS)
	गोलीय दर्पणों द्वारा प्रकाश का परावर्तन, अपवर्तन, पूर्ण आंतरिक परावर्तन, गोलीय पृष्ठों तथा लेसों द्वारा अपवर्तन, प्रिज्म में अपवर्तन, प्रकाशिक यंत्र । Reflection of Light by Spherical Mirrors, Refraction, Total Internal Reflection, Refraction at Spherical Surfaces and by Lenses, Refraction through a Prism, Optical Instruments.
अध्याय—10	तरंग—प्रकाशिकी
Chapter-10	(Wave Optics)
	हाइगेस का सिद्धांत, हाइगेस सिद्धांत का उपयोग करते हुए समतल तरंगों का अपवर्तन तथा परावर्तन, तरंगों का कला—संबद्ध तथा कला—असंबद्ध योग, प्रकाश तरंगों का व्यतिकरण तथा यंग का प्रयोग, विवर्तन, ध्रुवण । Huygens Principle, Refraction and Reflection of Plane Waves using Huygens Principle, Coherent and Incoherent Addition of Waves, Interference of Light Waves and Young's Experiment, Diffraction, Polarisation.
अध्याय—11	विकिरण तथा द्रव्य की द्वैत प्रकृति
Chapter-11	(Dual Nature of Radiation and Matter)
	इलेक्ट्रॉन उत्सर्जन, प्रकाश—विद्युत प्रभाव, प्रकाश—विद्युत प्रभाव का प्रायोगिक अध्ययन, प्रकाश—विद्युत प्रभाव तथा प्रकाश का तरंग सिद्धांत, आइंस्टाइन का प्रकाश—विद्युत समीकरण : विकिरण का ऊर्जा क्वांटम, प्रकाश की कणीय प्रकृति : फोटॉन, द्रव्य की तरंग प्रकृति । Electron Emission, Photoelectric Effect, Experimental Study of Photoelectric Effect, Photoelectric Effect and Wave Theory of Light, Einstein's Photoelectric Equation: Energy Quantum of Radiation, Particle Nature of Light: The Photon, Wave Nature of Matter.
अध्याय—12	परमाणु
Chapter-12	(Atoms)
	एल्फा कण प्रकीर्णन तथा परमाणु का रदरफोर्ड नाभिकीय मॉडल, परमाणवीय स्पेक्ट्रम, हाइड्रोजन परमाणु का बोर का मॉडल, हाइड्रोजन परमाणु का लाइन स्पेक्ट्रम, बोर के क्वांटमीकरण के द्वितीय अभिगृहीत का दे ब्रॉग्ली द्वारा स्पष्टीकरण । Alpha-particle scattering and rutherford's nuclear model of atom, atomic spectra, bohr model of the hydrogen atom, the line spectra of the hydrogen atom, de broglie's explanation of bohr's second postulate of quantisation.
अध्याय—13	नाभिक
Chapter-13	(Nuclei)
	परमाणु द्रव्यमान एवं नाभिक की संरचना, नाभिक का साइज, द्रव्यमान—ऊर्जा तथा नाभिकीय बंधन—ऊर्जा, नाभिकीय बल, रेडियोएक्टिवता, नाभिकीय ऊर्जा । Atomic masses and composition of nucleus, size of the nucleus, mass-energy and nuclear binding energy, nuclear force, radioactivity, nuclear energy.

अध्याय-14      अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिक्स—पदार्थ, युक्तियाँ तथा सरल परिपथ

Chapter-14      (Semiconductor Electronics: Materials, Devices and Simple Circuits)

धातुओं, चालकों तथा अर्धचालकों का वर्गीकरण, नैज अर्धचालक, अपद्रव्यी अर्धचालक, p-n संधि, अर्धचालक डायोड, संधि डायोड का दिष्टकारी के रूप में अनुप्रयोग।

Classification of Metals, Conductors and Semiconductors, Intrinsic Semiconductor, Extrinsic Semiconductor, p-n Junction, Semiconductor Diode, Application of Junction Diode as a Rectifier.

# माध्यमिक शिक्षा बोर्ड राजस्थान, अजमेर

## पाठ्यक्रम (Syllabus) 2024

### कक्षा—12वीं

### विषय :— भौतिक विज्ञान (प्रायोगिक)

### PHYSICS (PRACTICALS) (40)

The record to be submitted by the students at the time of their annual examination has to include: Record of at least 12 Experiments to be performed by the students and Record of at least 8 Activities 4 from each section] to be performed by the students.

### प्रयोग

वार्षिक परीक्षा के समय छात्रों द्वारा सत्र पर्यन्त कार्य की प्रायोगिक अभिलेख पुस्तिका जमा कराना अनिवार्य है। छात्रों को कम से कम 12 प्रयोग तथा 8 गतिविधियाँ (प्रत्येक अनुभाग से 4) का कार्य प्रायोगिक अभिलेख पुस्तिका में करना अनिवार्य है।

### Evaluation Scheme

Time Allowed: 3 hours

Max. Marks: 30

One experiments	10 Marks
Two activities (one from each section) ( 2x4)	8 Marks
Investigatory Project	4 Marks
Practical record [experiments and activities]	4 Marks
Viva on experiments, activities and project	4 Marks
Total	30 marks

### Major Experiments

1. To determine resistance per unit length of a given wire by plotting a graph between the potential difference and current. **(6 observations)**
2. To find resistance of a given wire using meter bridge and hence determine the resistivity of the material of the wire. **(6 observations)**
3. To verify the laws of series combination of resistances using a meter bridge.  
**(6 observations)**
4. To verify the laws of parallel combination of resistances using a meter bridge.  
**(6 observations)**
5. To compare the EMF of two given primary cells using potentiometer.  
**(6 observations)**
6. To determine the internal resistance of given primary cell using potentiometer.  
**(6 observations)**
7. To determine resistance of a galvanometer by half-deflection method and to find its figure of merit. **(6 observations)**

8. To convert the given galvanometer (of known resistance and figure of merit) into a voltmeter of desired range and to verify the same. **(6 observations)**
9. To convert the given galvanometer (of known resistance and figure of merit) into an ammeter of desired range and to verify the same. **(6 observations)**
10. To find the frequency of AC mains with a sonometer and an electromagnet. **(6 observations).**
11. To find the value of 'v' for different values of 'u' in case of a concave mirror and to find the focal length. **(6 observations)**
12. To find the focal length of a convex lens by plotting graphs between u and v or between  $1/u$  and  $1/v$ . **(6 observations)**
13. To find the focal length of a convex mirror, using a convex lens. **(6 observations)**
14. To find the focal length of a concave lens, using a convex lens. **(6 observations)**
15. To determine reflective index of the material of a prism by measuring angle of minimum deviation for the given prism by plotting a graph between angle of incidence and angle of deviation. **(6 observations)**
16. To determine refractive index of a glass slab using a travelling microscope. **(3 sets of observations)**
17. To find refractive index of a liquid (water) by using (i) concave mirror or (ii) convex lens and plane mirror. **(3 sets of observations)**
18. To draw the  $I-V$  characteristic curve for a p-n junction diode in forward bias and reverse bias.
19. To draw the characteristic curve of a zener diode and to determine its reverse breaks down voltage.
20. To study the characteristic of a common emitter n-p-n (or p-n-p) transistor and to find out the values of current and voltage gains.

### प्रयोग

- 1 विभवांतर तथा विद्युतधारा के बीच ग्राफ आलेखित करके दिए गए तार का प्रति एकांक लंबाई का प्रतिरोध ज्ञात करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 2 मीटर ब्रिज की सहायता से दिए गए तार/मानक प्रतिरोधक का प्रतिरोध ज्ञात कर तार के पदार्थ की प्रतिरोधकता ज्ञात करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 3 मीटर ब्रिज का उपयोग करके प्रतिरोधों के संयोजन (श्रृंखला) के नियमों को सत्यापित करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 4 मीटर ब्रिज का उपयोग करके प्रतिरोधों के संयोजन (समानांतर) के नियमों को सत्यापित करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 5 विभवमापी का प्रयोग करते हुए दी गई दो प्राथमिक कोशिकाओं के EMF की तुलना करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 6 विभवमापी का उपयोग करके दिए गए प्राथमिक सेल के आंतरिक प्रतिरोध का निर्धारण करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 7 किसी गैल्वेनोमीटर का अर्ध-विक्षेपण विधि द्वारा प्रतिरोध ज्ञात करना और उसका दक्षतांक ज्ञात करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 8 दिए गए गैल्वेनोमीटर (ज्ञात प्रतिरोध और दक्षतांक) को वांछित परास के वोल्टमीटर में परिवर्तित करना और उसका सत्यापन करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 9 दिए गए गैल्वेनोमीटर (ज्ञात प्रतिरोध और दक्षतांक) को वांछित परास के एमीटर में परिवर्तित करना और उसका सत्यापन करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 10 सोनोमीटर से AC मेन की आवृत्ति ज्ञात करना। **(6 प्रेक्षण)**
- 11 अवतल दर्पण के मामले में 'u' के विभिन्न मानों के लिए 'v' का मान ज्ञात करना और इसकी फोकस दूरी ज्ञात करना। **(6 प्रेक्षण)**

- 12  $u$  और  $v$  के बीच या  $1/u$  और  $1/v$  के बीच ग्राफ बनाकर उत्तल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करना। (6 प्रेक्षण)
- 13 उत्तल लेंस की सहायता से उत्तल दर्पण की फोकस दूरी ज्ञात करना। (6 प्रेक्षण)
- 14 उत्तल लेंस की सहायता से अवतल लेंस की फोकस दूरी ज्ञात करना। (6 प्रेक्षण)
- 15 किसी दिए गए प्रिज्म के लिए आपतन कोण और विचलन कोण के बीच एक ग्राफ बनाकर न्यूनतम विचलन कोण ज्ञात कर प्रिज्म के पदार्थ के अपवर्तनांक का निर्धारण करना। (6 प्रेक्षण-किरण चित्र)
- 16 एक चल सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करके कांच के स्लैब का अपवर्तनांक निर्धारित करना।
- 17 (i) उत्तल लेंस और समतल दर्पण अथवा (ii) अवतल दर्पण का उपयोग करके द्रव का अपवर्तनांक ज्ञात करना।
- 18 अग्र बायस और पश्च बायस में **p-n** संधि डायोड के लिए I-V अभिलक्षणिक वक्र बनाना।
- 19 जेनर डायोड का अभिलाक्षणिक वक्र बनाना तथा इसका भंजन वोल्टेज निर्धारित करना।
- 20 किसी n-p-n (या p-n-p) ट्रांजिस्टर के उभयनिष्ठ उत्सर्जक अभिविन्यास के अभिलाक्षणिक का अध्ययन करना तथा धारा व वोल्टता लब्धि के मानों को ज्ञात करना।

## SECTION-A

### Activities

1. To assemble the components of a given electric circuit.
2. 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.
3. To measure the resistance and impedance of an inductor with or without iron core.
4. To measure resistance, voltage (AC/DC), current (AC/DC) and check continuity of a given circuit using multimeter.
5. To assemble a household circuit comprising three bulbs, three (on/off) switches, a fuse and a power source.
6. To study the variation in potential drop with length of a wire for a steady current.

### गतिविधियां

- 1 किसी विद्युत परिपथ के घटकों का संयोजन करना।
- 2 कम से कम एक बैटरी, प्रतिरोधक, धारा नियंत्रक, एमीटर और वोल्टमीटर वाले किसी दिए गए ओपन परिपथ का आरेख बनाना। उन अवयवों को चिह्नित करना जो उचित क्रम में नहीं जुड़े हैं और परिपथ एवं परिपथ आरेख को भी सही करना।
- 3 किसी लोहे के कोर वाली या बिना कोर वाली कुंडली का प्रतिरोध और प्रतिबाधा को मापना।
- 4 बहुलमापी (मल्टीमीटर) का उपयोग करके प्रतिरोध, वोल्टेज (AC/DC), करंट (AC/DC) को मापना और दिए गए सर्किट की निरंतरता की जांच करना।
- 5 तीन बल्ब, तीन (ON/OFF) स्विच, फ्यूज और एक शक्ति स्रोत वाले घरेलू विद्युत परिपथ को संयोजित करना।
- 6 एक स्थिर धारा के लिए किसी तार की लंबाई के साथ विभवपात में परिवर्तन का अध्ययन करना।



## SECTION-B

### Activities

1. To study effect of intensity of light (by varying distance of the source) on an LDR (Light Dependent Resistor).
2. To identify a diode, an LED, a resistor and a capacitor from a mixed collection of such items.
3. Use of multimeter to see the unidirectional flow of current in case of a diode and an LED and check whether a given electronic component (e.g., diode) is in working order.
4. Use of multimeter to see the emitter, base, collector of a transistor and distinguish between n-p-n and p-n-p transistors and check whether a given transistor is in working order.
5. To observe refraction and lateral deviation of a beam of light incident obliquely on a glass slab.
6. To observe polarization of light using two Polaroids.
7. To observe diffraction of light due to a thin slit.
8. To study the nature and size of the image formed by a (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).
9. To obtain a lens combination with the specified focal length by using two lenses from the given set of lenses.

### गतिविधियाँ

- 1 एक LDR पर प्रकाश की तीव्रता (स्रोत की अलग-अलग दूरी से) के प्रभाव का अध्ययन करना।
- 2 किसी मिश्रित संग्रह से एक डायोड, एक LED, एक प्रतिरोध और एक संधारित्र की पहचान करना।
- 3 एक डायोड और एक LED के लिए करंट के एकदिश प्रवाह को देखने के लिए मल्टीमीटर का उपयोग करना और जांचें कि क्या दिया गया इलेक्ट्रॉनिक घटक (जैसे, डायोड) काम कर रहा है या नहीं।
- 4 किसी n-p-n तथा p-n-p ट्रांजिस्टर के उत्सर्जक, आधार तथा संग्राहक की पहचान करने के लिए मल्टीमीटर का उपयोग करना और जांचें कि क्या दिया गया ट्रांजिस्टर काम कर रहा है या नहीं।
- 5 कांच की सिल्ली पर तिर्यक रूप से आपतित प्रकाश पुंज के अपवर्तन और पार्श्व विचलन का निरीक्षण करना।
- 6 दो पोलैरोइडों का उपयोग करके प्रकाश के ध्रुवण का प्रेक्षण करना।
- 7 एक संकीर्ण या पतली झिरी के कारण प्रकाश के विवर्तन का प्रेक्षण करना।
- 8 एक मोमबत्ती और एक स्क्रीन का उपयोग करके (i) उत्तल लेंस, (ii) अवतल द्वारा बनने वाले प्रतिबिम्ब की प्रकृति और आकार का अध्ययन करना एक मोमबत्ती और एक स्क्रीन ( एक मोमबत्ती और एक स्क्रीन की विभिन्न दूरियों के लिए)।
- 9 लेंस के दिये गये सेट का उपयोग करके विशिष्ट फोकल दूरी का लेंस संयोजन प्राप्त करना।

### Suggested Investigatory Projects

1. To study various factors on which the internal resistance/EMF of a cell depends.
2. To study the variations in current flowing in a circuit containing an LDR because of  
(a) variation in the power of the incandescent lamp, used to 'illuminate' the LDR (keeping all the lamps at a fixed distance).  
(b) the distance of a incandescent lamp (of fixed power) used to 'illuminate' the LDR.

3. To find the refractive indices of (a) water (b) oil (transparent) using a plane mirror, an equi convex lens (made from a glass of known refractive index) and an adjustable object needle.
4. To design an appropriate logic gate combination for a given truth table.
5. To investigate the relation between the ratio of (i) output and input voltage and (ii) number of turns in the secondary coil and primary coil of a self-designed transformer.
6. To investigate the dependence of the angle of deviation on the angle of incidence using a hollow prism filled one by one, with different transparent fluids.
7. To estimate the charge induced on each one of the two identical styrofoam (or pith) balls suspended in a vertical plane by making use of Coulomb's law.
8. To study the factor on which the self-inductance of a coil depends by observing the effect of this coil, when put in series with a resistor/(bulb) in a circuit fed up by an A.C. source of adjustable frequency.
9. To study the earth's magnetic field using a tangent galvanometer.

#### सुझाई गई जांच परियोजनाएं

- 1 विभिन्न कारकों का अध्ययन करना जिन पर किसी सेल का आंतरिक प्रतिरोध/ईएमएफ निर्भर करता है।
- 2 एक LDR वाले परिपथ में  $a$  के कारण प्रवाहित होने वाली धारा में भिन्नता का अध्ययन करना में भिन्नता (a) गरमागरम दीपक की शक्ति, एलडीआर को 'रोशनी' करने के लिए प्रयोग किया जाता है (सभी को ध्यान में रखते हुए) एक निश्चित दूरी पर लैंप)।  
(b) एलडीआर को 'रोशनी' करने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले एक गरमागरम दीपक (स्थिर शक्ति का) की दूरी।
- 3 समतल दर्पण का उपयोग करके (a) पानी (b) तेल (पारदर्शी) के अपवर्तनांक ज्ञात करना, an समान उत्तल लेंस (ज्ञात अपवर्तनांक के गिलास से बना) और एक समायोज्य वस्तु सुई।
- 4 दी गई ट्रुथ टेबल के लिए एक उपयुक्त लॉजिक गेट संयोजन डिजाइन करना।  
(i) आउटपुट और इनपुट वोल्टेज और (ii) के अनुपात के बीच संबंध की जांच करना स्व-डिजाइन किए गए ट्रांसफॉर्मर के सेकेंडरी कॉइल और प्राइमरी कॉइल में घुमावों की संख्या।
- 5 विचलन कोण की आपतन कोण पर निर्भरता की जाँच करना अलग-अलग पारदर्शी तरल पदार्थों से एक-एक करके भरे हुए खोखले प्रिज्म का उपयोग करना।
- 6 दो समान स्टायरोफोम (या पिथ) में से प्रत्येक पर प्रेरित चार्ज का अनुमान लगाने के लिए कूलम्ब के नियम का उपयोग करके गेंदों को एक ऊर्ध्वाधर विमान में निलंबित कर दिया जाता है।
- 7 उस कारक का अध्ययन करने के लिए जिस पर किसी कुंडली का स्व-प्रेरकत्व निर्भर करता है इस कॉइल का प्रभाव, जब एक एसी द्वारा तंग किए गए सर्किट में एक रोकनेवाला/(बल्ब) के साथ श्रृंखला में रखा जाता है। समायोज्य आवृत्ति का स्रोत।
- 8 स्पर्शज्या धारामापी का उपयोग कर पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का अध्ययन करना।