रोल नं.
RollNo.

मुदित पृष्ठों की संख्या :
Number of printed page : 12

प्रतिदर्श प्रश्नपत्र
2024-25
भौतिक विज्ञान (सैद्धांतिक)
PHYSICS (Theory)

समय : 3 **घंटे**]
Time :3 Hours]

[**पूर्णांक** :70
[Max. Marks7: 0

निर्देश : (i) इस प्रश्नपत्र में कुल 26 प्रश्न है। **सभी** प्रश्न **अनिवार्य** है I

Directions :There are in all 26 questions in the question paper. All questions are **compulsory.**

(ii) प्रश्नों हेतु निर्धारित अंक उनके सम्मुख अंकित है।

Marks allotted to the questions are mentioned against them.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को ध्यानपूर्वक पढ़िए तथा समुचित उत्तर दीजिए।

Read each question carefully and answer to the point.

(iv) प्रश्न संख्या 1 बहुविकल्पीय प्रश्न है। इस प्रश्न के प्रत्येक खण्ड के उत्तर में चार विकल्प दिए गए हैं। सही विकल्प अपनी उत्तर पुस्तिका में लिखिए। प्रश्न संख्या 2से 5तक निश्चित उत्तरीय प्रश्न है।

Question No. 1 is multiple choice question. Four options are given in answer of each part of this question.Write correct option in your answer book.Question No. 2 to 5 are definite answer type questions.

(v)प्रश्न संख्या 1 का प्रत्येक खण्ड **एक** अंक का है I प्रश्न संख्या 2से 5तक **एक** अंक के प्रश्न है I प्रश्न संख्या 6 से 15तक **दो** तक अंक के प्रश्न है। प्रश्न संख्या 16से 23तक **तीन** अंक के प्रश्न है। प्रश्न संख्या 24 से 26 तक **चार** अंक के प्रश्न है, जिसमें प्रश्न संख्या 26केस/स्रोत आधारित प्रश्न है।

Each part of Question No. 1 carries **one** mark. Question No. 2 to 5 are of **one** marks each. Question No. 6 to 15 are of **two** marks each. Question No. 16 to 23 are of **three** marks each. Question No. 24 to 26 are of **four marks** each, in which Question No. 26 is Case/ Source based question.

(vi) इस प्रश्न पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है तथापि कतिपय प्रश्नों में आंतरिक विकल्प प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प का ही उत्तर दीजिए।

There is no overall choice in this question paper, however, an internal choice has been provided in few questions. Attempt only one of the given choices in such questions.

(vii) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं

Wherever necessary, you may use the values of following physical constants-

$c=3x10^{8}ms^{-1}$, $h=6.6x10^{-34}Js$, $e=1.6x10^{-19}C$, $\mu_0=4\pi x10^{-7}\,TmA^{-1}$, $\frac{1}{4\pi\varepsilon 0}=9x10^{9}N\,m^{2}c^{-2}$

इलेक्ट्रॉन की संहति (mass of electron) $m_e= 9.1x10^{-31}kg$, न्यूट्रॉन की संहति (mass of neutron) $m_n=1.67x10^{-27}Kg$, बोल्ट्जमान नियतांक(Boltzmann's Constant) $k=1.381x10^{-23}JK^{-1}$, आवोगाद्रो संख्या(Avogadro Number) $N_A=6.02x10^{23}\,mol^{-1}$.

1—

(क) यदि एक धन आवेश को निम्न विभव के क्षेत्र से उच्च विभव के क्षेत्र में लाया जाता है तो वैद्युत स्थितिज ऊर्जा — 1

Downloaded from www.cclchapter.com

If a positive charge is brought from a low potential zone to a high potential zone, then the potential energy-

(i) बढ़ती है	(ii) घटती है
Increases	Decreases
(iii) उतनी ही रहती है	(iv) बढ़ भी सकती है
Remains Same	It may increases or decreases

(ख) किसी एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में एक इलैक्ट्रॉन क्षेत्र के लम्बवत प्रवेश करता है तो इलैक्ट्रॉन का पथ होगा– 1

An electron enters perpendicularly in a uniform magnetic field then the path of electron will be-

(i) परवलयाकार	(ii) दीर्घ वृत्ताकार
Parabolic	Elliptical
(iii) वृत्ताकार	(iv) रैखिक
Circular	Linear

(ग) विद्युत चुम्बकीय प्रेरण में प्रेरित विद्युत वाहक बल का मान केवल निर्भर करता है – 1

In electromagnetic induction the value of the induced electromotive force is only depends on-

(i) चालक के प्रतिरोध पर	(ii) चुम्बकीय क्षेत्र के मान पर
On the resistance of the conductor	Magnitude of electric field

(iii) चुम्बकीय क्षेत्र की दिशा के साथ चालक के झुकाव पर

Inclination of the conductor with the direction of electric field.

(iv) सम्बद्ध फ्लक्स परिवर्तन की दर पर

Rate of change of linked flux

(घ) बिन्दुवत प्रकाश स्रोत के कारण उत्पन्न तरंगाग्र की आकृति होगी– 1

The Shape of the wave front due to a point source will be -

(i) गोलीय (ii) रेखीय (iii) बेलनाकार (iv) समतल

Downloaded from www.cclchapter.com

Spherical Linear Cylindrical Plane

(ङ) 1 amu द्रव्यमान के तुल्य ऊर्जा है – 1

The energy equivalent to 1 amu mass is -

(i) 915 Mev (ii) 931 Mev (iii) 934 Mev (iv) 936 Mev

(च) विद्युत धारा घनत्व j तथा अपवाह वेग V_d में सम्बन्ध है 1

Relationship between Electric current density j and drift velocity V_d is -

(i) $j = nev_d$ (ii) $j = ne/v_d$ (iii) $j = v_d\, e/_n$ (iv) $j=nev_d^2$

(छ) सम्पर्क में रखे लेंसों की क्षमताएं + 4D व – 2D है। संयुक्त लेंस की फोकस दूरी होगी– 1

The power of lenses kept in contact are +4D and -2D. The focal length of combined lens will be-

(i) -25cm (ii) +50 cm (iii) +25cm (iv) -50cm

(ज) शुद्ध जर्मेनियम को p- टाइप अर्द्धचालक बनाने के लिए उसमें मिलाया जाने वाला अपद्रव्य है– 1

The impurity added to pure germanium to make it p-type semiconductor is -

(i) एलुमीनियम (ii) फास्फोरस (iii) एण्टिमनी (iv) आर्सेनिक

Aluminum Phosphorus Antimony Arsenic

निर्देश :– प्रश्न संख्या–1 के अगले दो खण्डों में दो कथनों को अभिकथन **(A)** तथा कारण **(R)** के रूप में चिन्हित किया गया है। निम्नलिखित विकल्पों **(i), (ii), (iii)** तथा **(iv)** में से चुनकर इनका सही उत्तर दीजिए।

In next two part of question No-1 there are two statements labeled as Assertion (A) and Reason (R) form the following options (i), (ii), (iii) and (iv) select their write answer.

(i) A तथा R दोनों सही है तथा R, A की सही व्याख्या करता है।

Both A and R are correct and R is the correct explanation of A.

(ii) A तथा R दोनों सही है परन्तु R, A की सही व्याख्या नहीं करता है।

Downloaded from www.cclchapter.com

Both A and R are correct but R is not the correct explanation of A.

(iii) A सही परन्तु R गलत है।

A is correct but R is incorrect.

(iv) A तथा R दोनों गलत हैं।

Both A and R are incorrect.

(झ) अभिकथन (A)- क्यूरी ताप से ऊपर लौह चुम्बकीय पदार्थ अनुचुम्बकीय हो जाता है।

कारण (R)- उच्च ताप पर डोमेन नष्ट हो जाते हैं। 1

Assertion (A)- Above curie temperature ferromagnetic material become paramagnetic .

Reason (R)- Domains are destroyed at high temperature.

(ञ) अभिकथन (A)- विद्युत चुम्बकीय तरंगो की प्रकृति अनुप्रस्थ होती है। 1

Assertion (A)- Electromagnetic waves are transverse in nature.

कारण (R)- ये तरंगे सीधी रेखा में संचरित होती है।

Reason (R)- These waves propagate in straight line

2– दो बिन्दु आवेशों को मिलाने वाली रेखा के मध्य बिन्दु पर किसी वैद्युत विभव शून्य है। आवेशों की प्रकृति क्या है ? 1

The electric potential between two point charges at midpoint of the line joining them is zero. What is the nature of charges?

3– गतिमान आवेशित कण पर विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र में लगने वाले बल का सूत्र लिखिए। 1

Write the formula of the force acting on a moving charge particle in an electromagnetic field.

4– प्रकाशित तन्तु में प्रकाश के किस गुण का उपयोग किया जाता है ? 1

What property of light is used in optical fiber ?

5– p-n संधि डायोड की अवक्षय परत पर क्या प्रभाव पड़ता है जब डायोड अग्र अभिनत हो ? 1

What effect occurs on the Depletion layer of p-n function diode when the diode is forword biased.

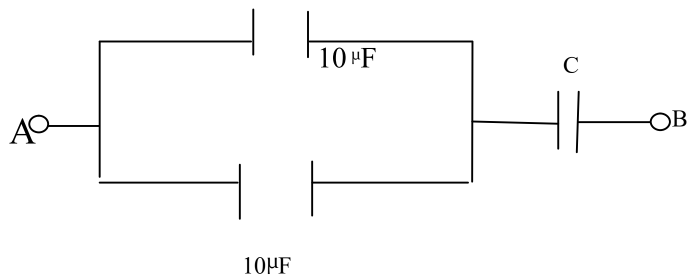
Downloaded from www.cclchapter.com

6– सिद्ध कीजिए कि किसी बन्द पृठ से गुजरने वाला वैद्युत फलम्स Φ_E उस पृष्ठ द्वारा परिबद्ध कुल आवेश q का $^{1/}\varepsilon_0$ गुना होता है। जहाँ ε_0 वायु अथवा निर्वात की विद्युतशीलता है। 2

Prove that the electric flux Φ_E across any closed surface is $^{1/}\varepsilon_0$ times to the total charge q enclosed by the surface where ε_0 is the permittivity of air or vacuum.

7– निम्न परिपथ में बिन्दु A व B के बीच सम्पूर्ण संयोजन की तुल्य धारिता 10µF है। संधारित्र C की धारिता ज्ञात कीजिए। 2

In the following circuit the equivalent capacitance of the complete combination between points A and B is 10µF. Find the capacitance of the capacitor C.



अथवा / OR

कोई वैद्युत द्विध्रुव $5x10^4$ न्यूटन / कूलाम परिमाण के किसी एक समान वैद्युत क्षेत्र की दिशा से 30^0 पर संरेखित है तथा इस पर $5x10^{-5}$ न्यूटन मीटर का बल आघूर्ण कार्यरत है। द्विध्रुव का वैद्युत द्विध्रुव आघूर्ण ज्ञात कीजिए।

An electric dipole is inclined at an angle of 30^0 with the axis of a uniform electric field of magnitude $5x10^4$ N/C and torque of $5x10^{-5}$ Nm is acting on it. Find electric dipole moment of dipole.

8– धातुओं तथा अर्द्धचालकों की प्रतिरोधकता पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है ? 2

What effect does temperature have on the resistivity of metals and semiconductors ?

9– अन्योन्य प्रेरण से क्या समझते हैं ? दो कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व किन बातों पर निर्भर करता है ? 2

What do you understand by mutual induction ? On what factors does the mutual inductance between two coils depend?

10– 10Cm त्रिज्या की किसी कुण्डली जिसमें पास–पास सटे 100 फेरे हैं, में 3.2A विद्युत धारा प्रवाहित हो रही है, ज्ञात कीजिए– 2

Downloaded from www.cclchapter.com

A current of 3.2A flows through a coil of 10Cm radius having 100 turns adjacent to each other, Find-

(क) कुण्डली के केन्द्र पर चुम्बकीय क्षेत्र कितना है ?

What is the magnetic field at the centre of the coil ?

(ख) इस कुण्डली का चुम्बकीय आघूर्ण कितना है ?

What is the magnetic moment of this coil.

अथवा / OR

बायो सेवर्ट का नियम लिखिए तथा इसके पद में प्रयुक्त भौतिक राशियों को स्पष्ट कीजिए।

Write the Biot - Savart law and explain the physical quantities used in the formula.

11– X किरणे γ किरणों से किस प्रकार भिन्न है ? 2

How are X-rays different from γ rays?

12– एक वस्तु उत्तल लेंस से 20सेमी0 दूरी पर रखी है। यदि लैंस द्वारा 3 गुना आवर्धित वास्तविक प्रतिबिम्ब प्राप्त होता है तो लेंस की फोकस दूरी क्या होगी ? 2

An object is placed at a distance of 20cm from a convex lens. If 3 times magnified real image is obtained by the lens, then what will be the focal length of the lens ?

13– परमाणु के रदरफोर्ड माडल की दो कमियां लिखिए। 2

Write two drawbacks of Rutherford's atomic model .

14– दो भिन्न प्रकाश सुग्राही पृष्ठों M_1 व M_2 पर आपतित प्रकाश की आवृत्ति ν के साथ निरोधी विभव (V_o) का विचरण आरेख चित्र में दर्शाये अनुसार हैं। इनमें से अधिक कार्यफलन वाले पृष्ठ की कारण सहित पहचान स्पष्ट कीजिए। 2

The variation of stopping potential (V_o) with frequency of incident light on two different photosensitive surfaces M_1 and M_2 is shown in the figure. Indentify the surface having higher work function, give the reason .

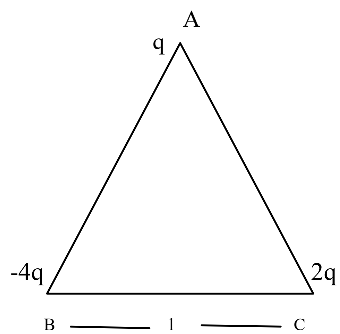
Downloaded from www.cclchapter.com

15– n- प्रकार का अर्द्धचालक किस प्रकार बनता है। n- प्रकार के अर्द्धचालक का ऊर्जा बैण्ड आरेख खींचिए। 2

How n-type semiconductor is formed? Draw the energy band diagram of n-type semiconductor.

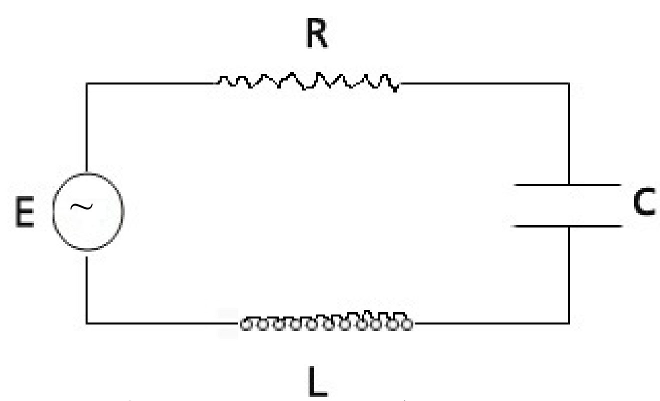
16– तीन बिन्दु आवेश q, -4q और 2q, l इकाई लम्बाई की भुजा वाले समबाहु त्रिभुज ABC के शीर्षों पर आरेख में दर्शाये अनुसार स्थित है। आवेश q पर कार्यरत परिणामी विद्युत बल के परिमाण के लिए व्यंजक ज्ञात कीजिए। 3

Three point charges q, -4q and 2q are located at the vertices of an equilateral triangle ABC of side l unit length as shown in the diagram. Find the expression for the magnitude of the resultant electric force acting on the charge q.



17– चित्र में एक श्रेणीबद्ध LCR परिपथ दिखलाया गया है जिसे परिवर्ती आवृत्ति के 230V के स्रोत से जोड़ा गया है। यदि L = 5.0 H, C= 80μF, R=40Ω तो ज्ञात कीजिए- 3(1+1+1)

A series LCR circuit is shown in the figure. Which is connected to a 230V source of alternatiing frequency. If L = 5.0H C= 80μF, R=40Ω then find-



I. स्रोत की आवृत्ति जो परिपथ में अनुनाद उत्पन्न करें।

The frequency of source which produces resonance in the circuit.

II. परिपथ की प्रतिबाधा

Impedance of the circuit

Downloaded from www.cclchapter.com

III. अनुनादी आवृत्ति पर धारा का आयाम

Amplitude of current at resonant frequency.

18– प्रत्यावर्ती धारा जनित्र का सिद्धान्त तथा कार्य प्रणाली सचित्र समझाइये। 3

Explain the principle and working of Alternating current generator with diagram.

अथवा / Or

एम्पियर के परिपथीय नियम का उपयोग करते हुए अनन्त लम्बाई के धारावाही तार के कारण चुम्बकीय क्षेत्र का परिमाण ज्ञात कीजिए।

Using Ampere's circuital law find the magnitude of magnetic field due to a current carrying wire of infinite length.

19– तरंगाग्र से क्या तात्पर्य है? हाईगेन्स के द्वितीयक तरंगिकाओं के सिद्धान्त के आधार पर समतल तरंगो के परावर्तन को समझाइए। 3

What is wavefront ? Explain the reflection of plane waves by using Huygen's principle of secondary wavelets.

अथवा / Or

कला सम्बद्ध स्रोत से क्या समझते हो ? व्यतिकरण के लिए आवश्यक शर्तों का उल्लेख कीजिए।

What do you understand by coherent source? Mention the essential conditions for interference.

20– यदि लेन्स के दोनों ओर माध्यम समान है तो पतले उत्तल लेन्स द्वारा प्रकाश के अपवर्तन का सूत्र स्थापित कीजिए। 3

If the medium is same on both sides of a lens then establish the formula for refraction of light by a thin convex lens.

21– $_8O^{16}$ परमाणु का परमाणु द्रव्यमान 16.0000 amu है। इसकी प्रति न्यूक्लिऑन बन्धन ऊर्जा ज्ञात कीजिए। 3

The atomic mans of $_8O^{16}$ is 16.0000 amu. Find its per nucleons binding energy. Given that.

इलैक्ट्रॉन का द्रव्यमान	Mass of electron	–	0.000550 amu
प्रोटोन का द्रव्यमान	Mass of proton	–	1.007593 amu
न्यूट्रॉन का द्रव्यमान	Mass of neutron	–	1.008982 amu

Downloaded from www.cclchapter.com

1amu = 931 Mev.

अथवा / **Or**

नाभिक की द्रव्यमान क्षति से क्या समझते हैं ? द्रव्यमान क्षति नाभिक की बन्धन ऊर्जा से कैसे सम्बन्धित है ?

What do you understand by mass defect ? How mass defect is related to the Binding energy of nucleus ?

22– द्रव्य तरंगे क्या है ? गतिमान द्रव्य कण के साथ सम्बद्ध तरंगदैर्ध्य के लिए व्यंजक लिखिए व संकेतों के अर्थ बताइए। 3

What are matter waves? Write an expression for the wave length associated with moving particles and explain the meaning of the symbols.

23–(a) p-n सन्धि उत्क्रम अभिनत अभिलाक्षणिक वक्र प्राप्त करने के लिए प्रायोगिक व्यवस्था का परिपथ चित्र बनाइए। 1

Draw a circuit diagram of experimental arrangement used to obtain the reverse bias characteristic curve of the p-n junction.

(b) उत्क्रम अभिनत p-n सन्धि के लिए V-I अभिलाक्षणिक वक्र की सहायता से भंजन की घटना समझाइए। 2

Explain the process of breakdown for reverse biased p-n junction with the help of V-I characteristics curve.

24– प्रिज्म के लिए i-δ वक्र खींचिए तथा इसमें अल्पतम विचलन कोण को प्रदर्शित कीजिए। सिद्ध कीजिए कि अल्पतम विचलन की स्थिति में किसी प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta m}{2}\right)}{sin\frac{A}{2}}$ 4

Draw i- δ curve for a prism and show the angle of minimum deviation on it. Prove that refractive index of the material of a prism in case of minimum deviation is

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta m}{2}\right)}{sin\frac{A}{2}}$$

Where A is angle of prism and n is refractive index of material of prism and δm is minimum deviation.

अथवा / **Or**

वायु के सापेक्ष काँच का अपर्वनांक $\frac{3}{2}$ तथा जल का अपवर्तनांक $\frac{4}{3}$ है। एक द्विउत्तल लेंस के वक्रपृठों की वक्रता त्रिज्यांए क्रमशः 20 सेमी0 व 30 सेमी0 है। इस लैन्स की फोकस दूरी

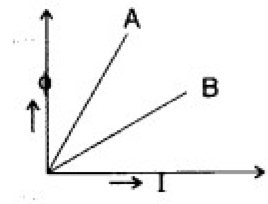
(i) वायु में (ii) जल में, क्या होगी ?

The refractive index of lens with respect to air is $\frac{3}{2}$ and that of water is $\frac{4}{3}$ the radius of curved surfaces of a bi-convex lens is 20cm and 30cm respectively. What will be the focal length of this lens in (i) air (ii) water ?

Downloaded from www.cclchapter.com

25– स्वप्रेरण गुणांक को परिभाषित कीजिए तथा इसका एस0 आई0 मात्रक लिखिए। किसी धारावाही परिनालिका के स्वप्रेरण गुणांक का सूत्र लिखिए तथा प्रयुक्त प्रतीकों का अर्थ लिखिए। चित्र में दो प्रेरकों A और B के लिए चुंबकीय प्रवाह (ϕ) बनाम धारा (I) का एक प्लॉट दिखाया गया है। दोनों में से किसका स्व–प्रेरकत्व अधिक है और क्यों? 4

Define self-induction coefficient and write its SI unit. Write the formula for the self-induction coefficient of a current carrying solenoid and write the meaning of the symbols used.A plot of magnetic flux (ϕ) versus current (I) is shown in the figure for two inductors A and B. Which of the two has larger value of self inductance and why?



अथवा / **Or** **(2+2)**

(क) चल कुण्डल धारामापी के समान्तर क्रम में परिपथ की धारा मापने के लिए शंट लगाने की क्यों आवश्यकता होती है ?

Why is it necessary to connect a shunt in parallel to a moving coil galvanometer to measure the current in a circuit.

(ख) नीचे दिखाये गये परिपथ में धारा का मान क्या है ? यदि–

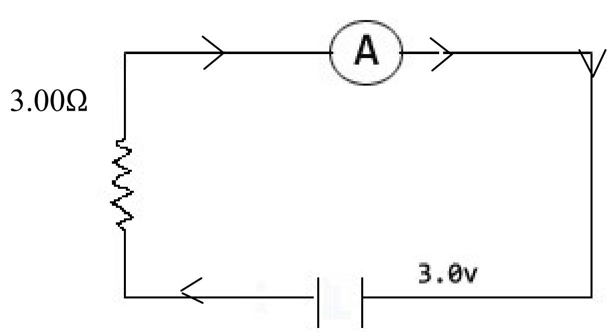
(a) दिखाया गया एमीटर $R_G = 60.00\Omega$ प्रतिरोध का गैल्वेनोमीटर हो। ,

(b) $R_G = 60.00\Omega$ प्रतिरोध के गैल्वेनोमीटर को $r_s = 0.02\Omega$ का शंट प्रतिरोध लगाकर एमीटर में परिवर्तित किया गया है।

What is the value of current in the circuit shown in the figure below? If-

(i) The ammeter shown is a galvanometer of the resistance of $R_G = 60.00\Omega$

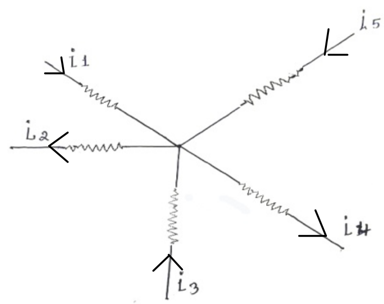
(ii) A galvanometer of Resistance $R_G=60.00\Omega$ is converted into an ammeter by connecting a shunt of Resistance $r_s=0.02\Omega$



26– निम्नलिखित अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा इसके नीचे दिये गये प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

Downloaded from www.cclchapter.com

1942 में जर्मन भौतिकशास्त्री किरचॉफ ने ओम के नियम को जटिल परिपथों के लिए परिवर्तित किया और दो नियम दिये। जिनसे किसी ऐसे परिपथ के किसी भाग में धारा का मान ज्ञात किया जा सकता है। किरचॉफ के प्रथम नियम के अनुसार किसी बन्द परिपथ की किसी सन्धि पर मिलने वाली धाराओं का बीजगणितीय योग शून्य होता है। किसी चालक में सन्धि की ओर प्रवाहित धाराओं को धनात्मक तथा संधि से दूर जाने वाली धाराओं को ऋणात्मक लिया जाता है($\sum i=0$)।



किरचॉफ के द्वितीय नियम के अनुसार किसी बन्द लूप मे वि0वा0बलों का बीजगणितीय योग और लूप में विभिन्न भुजाओं में धाराओं और संगत प्रतिरोधों के गुणनफल का बीजगणितीय योग बराबर होता है ($\sum iR=\sum E$)। इस नियम को लगाते समय जब धारा की दिशा में चलते हैं तो धारा तथा संगत प्रतिरोध के गुणनफल को धनात्मक लेते हैं तथा सेल के वैद्युत अपघट्य में ऋण इलैक्ट्रोड से धन इलैक्ट्रोड की ओर चलने पर विद्युत वाहक बल को धनात्मक लेते हैं।

Read the following passage carefully and answer the questions given below.

In 1942 German Physicist Kirchoff extended ohm's law for complex circuits and gave two rules by which the value of current in any part of such circuit can be determined. According to Kirchoff's first law, "The algebraic sum of the currents at any junction of a closed circuit in zero". In a circuit the currents flowing towards the junction are taken as positive and the currents flowing away from the junction are taken as negative ($\sum i = 0$).

According to Kirchoff 's second law the algebraic sum of the product of current and corresponding resistance in any part of closed loop is equal to the algebraic sum of the e.m.f. working on the closed loop ($\sum iR=\sum E$). While applying this rule, when moving in the direction of the current, the product of the current and the corresponding resistance is taken as positive. Also, when moving from the negative electrode to the positive electrode in the electrolyte of the cell, the electromotive force (EMF) is considered positive..

(i) किरचाफ का प्रथम नियम व्यक्त करता है– 1

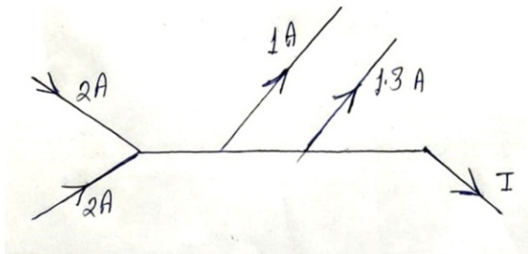
Kirchoff's first law represents-

Downloaded from www.cclchapter.com

(क) ऊर्जा संरक्षण को	Conservation of Energy
(ख) आवेश संरक्षण को	Conservation of charge
(ग) संवेग संरक्षण को	Conservation of Momentum
(घ) द्रव्यमान संरक्षण को	Conservation of Mass

(ii) दिए गये चित्र में धारा I का मान ज्ञात करो– 1

Find current I in given figure-



(iii) किरचॉफ के नियमों की सहायता से व्हीट्स्टोन सेतु की सन्तुलन अवस्था के लिए आवष्यक प्रतिबन्ध स्थापित कीजिए। 2

Establish the necessary condition for the balanced state of Wheatstone bridge using Kirchhoff's laws.

Downloaded from www.cclchapter.com