Sl.No. 0100024

054 (G)

(JULY, 2023)
(SCIENCE STREAM)
(CLASS - XII)

પ્રશ્ન પેપરનો સેટ નંબર જેની સામેનું વર્તુળ OMR શીટમાં ઘટ્ટ કરવાનું રહે છે. Set No. of Question Paper, circle against which is to be darken in OMR sheet.
01

Part - A : Time : 1 Hour / Marks : 50
Part - B : Time : 2 Hours / Marks : 50

(Part - A)

Time : 1 Hour] *[Maximum Marks : 50*

સૂચનાઓ :

1) આ પ્રશ્નપત્રના ભાગ - A માં હેતુલક્ષી પ્રકારના કુલ 50 પ્રશ્નો છે. બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.
2) પ્રશ્નોની ક્રમ સંખ્યા 1 થી 50 છે અને દરેક પ્રશ્નનો ગુણ 1 છે.
3) કાળજીપૂર્વક દરેક પ્રશ્નનો અભ્યાસ કરી સાચો વિકલ્પ પસંદ કરીને OMR શીટમાં જવાબ લખવો.
4) આપને અલગથી આપેલ OMR પત્રકમાં જે તે પ્રશ્ન નંબર સામે (A) O, (B) O, (C) O, (D) O આપેલા છે. તે પ્રશ્નનો જે જવાબ સાચો હોય તેના વિકલ્પ પરના વર્તુળને બોલપેનથી પૂર્ણ ● ઘટ્ટ કરવાનું રહેશે.
5) રફ કાર્ય હેતુ આ ટેસ્ટ બુકલેટમાં આપેલી જગ્યા પર કરવાનું રહેશે.
6) પ્રશ્નપત્રકમાં ઉપરની જમણી બાજુમાં આપેલા પ્રશ્નપત્રક સેટ નં. ને OMR પત્રકમાં આપેલી જગ્યામાં લખવાનું રહેશે.
7) વિદ્યાર્થીઓ જરૂર જણાય ત્યાં સાદા કેલ્ક્યુલેટર અને લોગ ટેબલનો ઉપયોગ કરી શકશે.
8) આ પ્રશ્નપત્રમાં વપરાયેલ સંજ્ઞાઓને તેના યોગ્ય પ્રચલિત અર્થ છે.

1) 1 C વિજભારને સમતુલ્ય પ્રાથમિક કે મૂળભૂત વિજભાર કેટલો?

(A) 6.25×10^{18}

(B) 6.25×10^{19}

(C) 6.25×10^{-18}

(D) 6.25×10^{-19}

રફ કાર્ય

રફ કાર્ય

2) એક સમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર ધન X-અક્ષ માટે ધન X-દિશામાં અને ઋણ X-અક્ષ માટે ઋણ દિશામાં છે. 20 cm લંબાઈ અને 2 cm ત્રિજ્યાના નળાકારનું કેન્દ્ર ઉગમબિંદુ પર અને અક્ષ-X દિશામાં હોય તો નળાકારની વક્રબાજુઓ સાથે સંકળાયેલ ફ્લક્સ કેટલું? $\left(\vec{E} = \pm 100\hat{i}\ NC^{-1}\right.$ લો.$\left.\right)$

(A) 1.57 Wb (B) 3.14 Wb

(C) 0 Wb (D) 6.28 Wb

3) એક વિદ્યુત ડાયપોલમાં બે વિજભાર વચ્ચેનું અંતર 5 mm અને વિજભાર 9×10^{-9} C હોય તો આ ડાયપોલની ડાયપોલ મોમેન્ટ કેટલી?

(A) 0.045 nCm

(B) 0.0045 nCm

(C) 0.045 μCm

(D) 0.45 μCm

4) સમાન વિજભાર વિતરણ ધરાવતા કવચની બહારના બિંદુએ વિદ્યુતક્ષેત્ર,

(A) શૂન્ય હોય છે.

(B) અનંત હોય છે.

(C) વિજભારથી સ્વતંત્ર છે.

(D) કવચનો સમગ્ર વિજભાર તેના કેન્દ્ર પર કેન્દ્રિત થયો હોય તેમ ગણીને મળતા વિદ્યુતક્ષેત્ર જેટલું હોય છે.

રફ કાર્ય

5) વિજભારની કદ ઘનતાનો એકમ નીચેના પૈકી કયો છે?

(A) $\frac{m^3}{C}$

(B) $\frac{C}{m^3}$

(C) $\frac{C}{m^2}$

(D) $C.m^3$

6) કોઈપણ વિજભાર સંરચના માટે, કોઈ બિંદુમાંથી પસાર થતું સમસ્થિતિમાન પૃષ્ઠ, તે બિંદુએ

(A) વિદ્યુતક્ષેત્રની દિશામાં હોય છે.

(B) વિદ્યુતક્ષેત્રને સામાન્ય હોય છે.

(C) વિદ્યુતક્ષેત્રને પ્રતિસમાંતર હોય છે.

(D) વિદ્યુતક્ષેત્ર પર આધાર રાખતું નથી.

7) એક ચોરસના ચાર શિરોબિંદુ પર અનુક્રમે $+q$, $-q$, $+q$ અને $-q$ વિજભાર મૂકેલા છે. દરેક બાજુની લંબાઈ 'd' છે. હવે, ચોરસના કેન્દ્ર પર q_0 વિજભારને લાવવા કેટલું કાર્ય કરવું પડે?

(A) $\frac{Kq^2}{d}$

(B) $-\frac{Kq^2}{d}$

(C) $-\frac{Kq^2}{d}\left(4-\sqrt{2}\right)$

(D) શૂન્ય

8) જ્યારે ડાયઈલેક્ટ્રીકને બાહ્ય વિદ્યુતક્ષેત્રમાં મૂકવામાં આવે ત્યારે એકમ કદ દીઠ પ્રાપ્ત થતી વિદ્યુત ડાયપોલ ચાકમાત્રાને શું કહે છે?

રફ કાર્ય

(A) પોલરાઈઝેશન

(B) ઊર્જા ઘનતા

(C) પ્રવાહ ઘનતા

(D) વિદ્યુત સસેપ્ટીબીલીટી

9) 1 μF કેપેસિટન્સ અને બે સમાંતર પ્લેટ વચ્ચે શૂન્યાવકાશ હોય તેવા સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરની બે પ્લેટ વચ્ચેનું અંતર કેટલું રાખીએ તો 10^{-2} cm^2 ક્ષેત્રફળ ધરાવતી લઈ શકાય? $\left(\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\,\mathrm{SI}\right)$

(A) 8.85×10^{-12} m

(B) 8.85×10^{-10} m

(C) 8.85×10^{-6} m

(D) 8.85×10^{-9} m

10) વિજચાલકબળનું પારિમાણિક સૂત્ર ______.

(A) $[M^1L^2T^{-3}A^{-2}]$

(B) $[M^{-1}L^2T^{-3}A^{-1}]$

(C) $[M^1L^2T^{-3}A^{-1}]$

(D) $[M^1L^2T^3A^{-1}]$

11) 2 Ω, 4 Ω અને 5 Ω ના ત્રણ અવરોધો સમાંતરમાં જોડેલા છે. આ સંયોજનનો કુલ અવરોધ કેટલો?

(A) 11 Ω

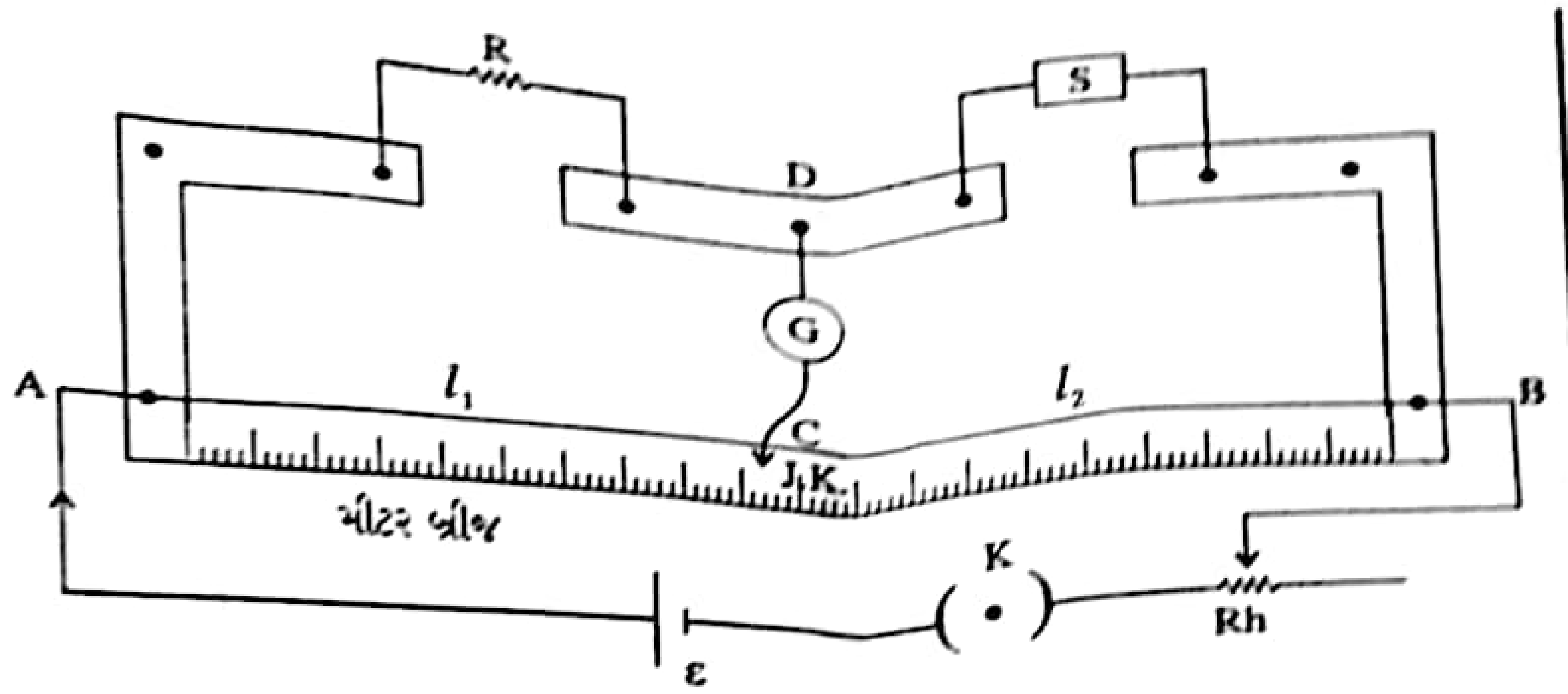
(B) $\frac{20}{19}$ Ω

(C) $\frac{6}{19}$ Ω

(D) 19 Ω

રફ કાર્ય

12)



એક મીટરબ્રીજમાં જ્યારે S માંથી કાઢેલ અવરોધ 12.5 Ω હોય ત્યારે છેડા A થી તટસ્થબિંદુ 40 cm અંતરે મળે છે તો અવરોધ R નું મૂલ્ય કેટલું?

(A) 18.75 Ω

(B) 18.33 Ω

(C) 8.50 Ω

(D) 8.33 Ω

13) 'r' મૂલ્યના 'n' અવરોધકોના જોડાણથી મળતા ન્યૂનત્તમ અને મહત્તમ મૂલ્યનો ગુણોત્તર કેટલો?

(A) $n^2 : 1$

(B) $n^2 : n$

(C) $1 : n^2$

(D) $1 : 1$

14) વિદ્યુતક્ષેત્ર $\vec{E}(\vec{r})$ અને ચુંબકીયક્ષેત્ર $\vec{B}(\vec{r})$ ની હાજરીમાં કોઈ એક બિંદુવત્ ધન વિજભાર q, $\vec{v}$ વેગથી ચુંબકીયક્ષેત્રને પ્રતિસમાંતર ગતિ કરે છે. તો આ બન્નેના કારણે t સમયે r સ્થાને રહેલા વિજભાર પર લાગતું બળ કેટલું?

(A) $q\vec{E}(\vec{r})+q[\vec{v}\times\vec{B}(\vec{r})]$

(B) $q\vec{E}(\vec{r})$

(C) $-q\vec{E}(\vec{r})+q[\vec{v}\times\vec{B}(\vec{r})]$

(D) $-q\vec{E}(\vec{r})$

રફ કાર્ય

15) એક ગેલ્વેનોમીટરના ગૂંચળાનો અવરોધ 45 Ω છે. તે 2 mA વિજપ્રવાહ માટે પૂર્ણસ્કેલનું આવર્તન દર્શાવે છે. જો આ ગેલ્વેનોમીટરનું 0 - 3 V ની રેન્જવાળા વોલ્ટમીટરમાં રૂપાંતરણ કરવું હોય તો જરૂરી અવરોધ કેટલો?

(A) 1500 Ω

(B) 4500 Ω

(C) 1545 Ω

(D) 1455 Ω

16) એક સાઈક્લોટ્રોનની દોલન આવૃત્તિ 100 MHz છે. પ્રોટોન્સને પ્રવેગિત કરવા કેટલું ચુંબકીયક્ષેત્ર જરૂરી છે?

($m_p = 1.67 \times 10^{-27}$ kg; $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C)

(A) 6.546 T

(B) 0.666 T

(C) 0.654 T

(D) 6.760 T

17) મેગ્નેટાઈઝેશન (M) નો એકમ ________.

(A) Am^{-2}

(B) Am^{-1}

(C) Am

(D) Am^2

18) વિદ્યુત ચુંબકોના ગર્ભ ________ પરમિએબિલિટી અને ________ રીટેન્ટિવિટી ધરાવે છે.

(A) ઓછી, મોટી

(B) ઓછી, ઓછી

(C) મોટી, ઓછી

(D) મોટી, મોટી

19) એક ચુંબકીય સોયની ચુંબકીય ચાકમાત્રા 6.7×10^{-2} Am^2 અને જડત્વની ચાકમાત્રા 7.5×10^{-6} kgm^2 છે. તેનો દોલનનો આવર્તકાળ 0.67 s હોય તો ચુંબકીયક્ષેત્રનું મૂલ્ય કેટલું હશે?

(A) 0.01 T

(B) 1.02 T

(C) 6.7 T

(D) એક પણ નહિ.

20) લેન્ઝનો નિયમ કયા નિયમની જ વિશિષ્ટ રજૂઆત છે?

(A) કોણીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ

(B) રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ

(C) વિજભાર સંરક્ષણનો નિયમ

(D) ઊર્જા સંરક્ષણનો નિયમ

21) કમલા એક સ્થિર સાયકલને પેડલ મારે છે. આ સાયકલના પેડલ્સ 200 આંટાઓ અને 0.10 m^2 ક્ષેત્રફળ ધરાવતા ગૂંચળા સાથે જોડાયેલા છે. આ ગૂંચળું અડધા આંટા પ્રતિસેકન્ડથી ભ્રમણ કરે છે. તે ગૂંચળાના પરિભ્રમણની ધરીને લંબરૂપે 0.01 T ના ચુંબકીયક્ષેત્રમાં મૂકવામાં આવેલ છે. આ ગૂંચળામાં પેદા થતો મહત્તમ વોલ્ટેજ શું હશે?

(A) 0.314 V

(B) 0.628 V

(C) 0.157 V

(D) 3.14 V

22) એક પરિપથમાં 0.1 s માં વિજપ્રવાહમાં 5.0 A થી 0.0 A ઘટાડો થાય છે. જો 200 V સરેરાશ emf પ્રેરિત થાય, તો આ પરિપથનું આત્મ-પ્રેરકત્વ કેટલું?

(A) 4 H

(B) 0.4 H

(C) 5 H

(D) 0.5 H

રફ કાર્ય

23) વિદ્યુત તંત્રની કઈ ભૌતિકરાશિ યાંત્રિક તંત્રના દળ (m) ને સમતુલ્ય છે?

(A) કેપેસિટન્સનો વ્યસ્ત $\left(\frac{1}{C}\right)$

(B) કેપેસિટન્સ (C)

(C) ઈન્ડક્ટન્સનો વ્યસ્ત $\left(\frac{1}{L}\right)$

(D) ઈન્ડક્ટન્સ (L)

24) પાવર ટ્રાન્સમિશન લાઈનમાં 5000 આંટા ધરાવતા પ્રાઈમરી કોઈલવાળા સ્ટેપડાઉન ટ્રાન્સફોર્મરને 2300 V જેટલો વોલ્ટેજે ઈનપુટ પાવર પુરો પાડવામાં આવે છે. જો આઉટપુટ વોલ્ટેજ 230 V મેળવવો હોય તો ગૌણ ગૂંચળામાં આંટાની સંખ્યા કેટલી રાખવી જોઈએ?

(A) 400

(B) 600

(C) 500

(D) 2300

25) 10 mH ઈન્ડક્ટર સાથે 25 μF નું સંપૂર્ણ વિજભારિત કેપેસિટર જોડેલ છે, તો પરિપથમાં થતા મુક્ત દોલનોની કોણીય આવૃત્તિ કેટલી હશે?

(A) 2000 rad/s

(B) 200 rad/s

(C) 2.2×10^3 rad/s

(D) 0.24 rad/s

26) 220 V, 50 Hz ના ac સ્ત્રોત સાથે 44 mH નું ઈન્ડક્ટર જોડેલ છે. તો પરિપથમાં પ્રવાહનું rms મૂલ્ય ______ A.

(A) 15.9

(B) 13.27

(C) 9.18

(D) 18.26

27) નીચેનામાંથી ક્યું સમીકરણ એમ્પિયર-મેક્સવેલ નિયમને રજૂ કરે છે?

રફ કાર્ય

(A) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q}{\varepsilon_0}$

(B) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$

(C) $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\phi_B}{dt}$

(D) $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 i_c + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{d\phi_E}{dt}$

28) ________ નો ઉપયોગ પાણી શુદ્ધ કરવાના ઉપકરણમાં જંતુનાશ કરવા માટે થાય છે.

(A) પારજાંબલી કિરણો

(B) માઈક્રોવેવ

(C) પારરક્ત તરંગો

(D) ગામા કિરણો

29) શૂન્યાવકાશમાં રહેલા હાર્મોનિક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોનો ભાગ હોય તેવા ચુંબકીયક્ષેત્રનો કંપવિસ્તાર B_0 = 720 nT છે. તો તરંગનો ભાગ હોય તેવા વિદ્યુતક્ષેત્રનો કંપવિસ્તાર કેટલો હશે?

(A) 153 NC^{-1}

(B) 172 NC^{-1}

(C) 2.19 NC^{-1}

(D) 216 NC^{-1}

30) સૂર્ય પ્રકાશનું કિરણ જ્યારે પૃથ્વીના વાતાવરણમાંથી પસાર થાય છે ત્યારે વાતાવરણના સૂક્ષ્મકણો દ્વારા તેનું પ્રકીર્ણન થાય છે. રેલે પ્રકીર્ણનની માત્રા તરંગલંબાઈના ________ ઘાત વ્યસ્ત પ્રમાણમાં ચલે છે

(A) દ્વિતીય

(B) તૃતીય

(C) ચતુર્થ

(D) પાંચ

રફ કાર્ય

31) વર્ણ વિપથનને કારણે જ્યારે સફેદ પ્રકાશ જાડા લેન્સમાંથી પસાર થાય ત્યારે

(A) લાલ અને વાદળી રંગો જુદા-જુદા બિંદુઓએ કેન્દ્રિત થાય.

(B) લાલ રંગ કેન્દ્રિત થતો નથી.

(C) વાદળી રંગ કેન્દ્રિત થતો નથી.

(D) લાલ અને વાદળી રંગ ચાર ગણી તીવ્રતા સાથે એકજ બિંદુએ કેન્દ્રિત થાય છે.

32) 20 cm કેન્દ્રલંબાઈના બહિર્ગોળ લેન્સને 10 cm કેન્દ્રલંબાઈના અંતર્ગોળ લેન્સ સાથે સંપર્કમાં રાખ્યો છે, આ સંયોજનની સમતુલ્ય કેન્દ્રલંબાઈ કેટલી હશે?

(A) 10 cm

(B) –20 cm

(C) 30 cm

(D) 200 cm

33) અજ્ઞાત વક્રીભવનાંક ધરાવતા કાચમાંથી એક પાતળો પ્રિઝમ બનાવવામાં આવેલો છે. તેની એક સપાટી ઉપર પ્રકાશનું સમાંતર કિરણજૂથ આપાત કરવામાં આવે છે. ત્યારે લઘુત્તમ વિચલનકોણ 3° મળે છે, જો આ પાતળા પ્રિઝમનો પ્રિઝમકોણ 6° હોય તો તેના દ્રવ્યનો વક્રીભવનાંક કેટલો?

(A) $\frac{3}{2}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{4}{3}$

(D) $\frac{1}{2}$

રફ કાર્ય

34) ટેબલની સપાટી ઉપર જડી દીધેલી નાની પીનને 50 cm ઊંચાઈએથી જોવામાં આવે છે આ જ બિંદુએ, ઉપરથી બિંદુથી ટેબલની સપાટીને સમાંતર રાખેલા 15 cm જાડાઈના કાચના સ્લેબમાંથી તેને જોતાં પીન કેટલી ઊંચે આવેલી દેખાશે? (કાચનો વક્રીભવનાંક 1.5 લો)

(A) 50 cm

(B) 45 cm

(C) 15 cm

(D) 5 cm

35) યંગના બે સ્લિટના પ્રયોગમાં જો બે સ્લિટ વચ્ચેનું અંતર વધારવામાં આવે તો,

(A) શલાકાઓ વચ્ચેનું અંતર અને કોણીય અંતર પણ વધે છે.

(B) શલાકાઓ વચ્ચેનું અંતર અને કોણીય અંતર પણ ઘટે છે.

(C) શલાકાઓ વચ્ચેનું અંતર વધે છે પણ કોણીય અંતર ઘટે છે.

(D) શલાકાઓ વચ્ચેનું અંતર ઘટે છે પણ કોણીય અંતર વધે છે.

36) જો વસ્તુ અને ઓબ્જેક્ટિવ લેન્સ વચ્ચે n વક્રીભવનાંક ધરાવતું માધ્યમ હોય અને માઈક્રોસ્કોપની વિભેદનશક્તિ, એ બે બિંદુઓ જુદા દેખાય તે માટેના લઘુત્તમ અંતરને $d_{min.} = \dfrac{1.22\lambda}{2n\sin\beta}$ સમીકરણ વડે રજૂ કરી શકાય તો ક્યું પદ ઉપરના સમીકરણમાં સંખ્યાત્મક દર્પણમુખ રજૂ કરે છે.

(A) λ

(B) $\dfrac{\lambda}{n}$

(C) $\dfrac{\lambda}{\sin\beta}$

(D) $n\sin\beta$

રફ કાર્ય

37) અધ્રુવીભૂત પ્રકાશ એક સમતલ કાચની સપાટી પર આપાત થાય છે, ત્યારે પરાવર્તિત પ્રકાશ ધ્રુવીભૂત બને છે. તો વક્રીભૂત કિરણ અને પરાવર્તિત કિરણ વચ્ચેનો ખૂણો કેટલો હશે?

(A) 45°

(B) 60°

(C) 90°

(D) 0°

38) જ્યારે અડચણની પહોળાઈ 3 mm અને તરંગલંબાઈ 450 nm હોય તો કયા અંતર માટે કિરણ પ્રકાશશાસ્ત્ર એક સારી સંનિકટતા હશે?

(A) 20 m

(B) 15 m

(C) 6.75 m

(D) 1.5 m

39) શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ 3×10^8 m/s છે. કાચનો નિરપેક્ષ વક્રીભવનાંક 1.53 હોય તો, પ્રકાશની કાચમાં ઝડપ કેટલી?

(A) 1.96×10^8 m/s

(B) 4.59×10^8 m/s

(C) 5.10×10^7 m/s

(D) 3×10^7 m/s

રફ કાર્ય

40) ધાતુમાંથી ઈલેક્ટ્રોનને બહાર ખેંચી કાઢવા કયા ક્રમનું (ગાળાનું) વિદ્યુતક્ષેત્ર ધાતુના બે છેડા વચ્ચે લગાડવું જોઈએ?

(A) 10^8 Vcm^{-1}

(B) 10^6 Vcm^{-1}

(C) 10^4 Vcm^{-1}

(D) 10^2 Vcm^{-1}

41) ફોટોન કણ-સંઘાતમાં ________.

(A) કુલ ઊર્જા અને કુલ વેગમાનનું સંરક્ષણ થતું નથી.

(B) કુલ ઊર્જા અને કુલ વેગમાનનું સંરક્ષણ થાય છે.

(C) માત્ર કુલ ઊર્જાનું સંરક્ષણ થાય છે.

(D) માત્ર કુલ વેગમાનનું સંરક્ષણ થાય છે.

42) ફોટોઈલેક્ટ્રિક અસરના એક પ્રયોગમાં ફોટો ઈલેક્ટ્રિક કટ ઓફ વોલ્ટેજ 1.5 V છે, તો ઉત્સર્જાયેલા ફોટો ઈલેક્ટ્રોનની મહત્તમ ગતિઊર્જા કેટલી હશે?

(A) 1.0×10^{-19} J

(B) 9×10^{-19} J

(C) 2.4×10^{-19} J

(D) શૂન્ય

43) હાઈડ્રોજન પરમાણુની ધરા સ્થિતિમાં ઊર્જા -13.6 eV છે. તો આ સ્થિતિમાં ઈલેક્ટ્રોનની ગતિઊર્જા અને સ્થિતિઊર્જા કેટલી હશે?

(A) -13.6 eV, -27.2 eV

(B) 13.6 eV , 27.2 eV

(C) 13.6 eV , -27.2 eV

(D) 27.2 eV , -13.6 eV

44) વર્ણપટ રેખાની બામર શ્રેણીમાં ટૂંકામાં ટૂંકી કઈ તરંગલંબાઈ હાજર છે? (રિડબર્ગ અચળાંક $R = 1.097 \times 10^7$ m^{-1})

(A) 820 nm

(B) 730 nm

(C) 500 nm

(D) 365 nm

45) હાઈડ્રોજન પરમાણુના વર્ણપટ માટે વર્ણપટ શ્રેણીના સૂત્રમાં આવતા રીડબર્ગના અચળાંકને નીચેનામાંથી ક્યા સૂત્ર વડે રજૂ કરી શકાય?

જ્યાં, m = ઈલેક્ટ્રોનનું દળ

e = મૂળભૂત વિજભારનું મૂલ્ય

ε_0 = શૂન્યાવકાશનો પરાવૈદ્યુતાંક

h = પ્લાન્કનો અચળાંક

c = શૂન્યાવકાશમાં પ્રકાશનો વેગ

(A) $R = \dfrac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^3 c}$

(B) $R = \dfrac{m^2 e^2}{8\varepsilon_0^2 h^2 c}$

(C) $R = \dfrac{me^2}{8\varepsilon_0^3 h^2 c}$

(D) $R = \dfrac{me^4}{8\varepsilon_0^2 h^2 c}$

46) ગુણક અંક (K) ના ક્યા મૂલ્ય માટે રીએક્ટર ક્રિટિકલ થયાનું કહેવાય?

(A) $K = 1$ (B) $K > 1$

(C) $K < 1$ (D) $K = 0$

47) લિથિયમના બે સ્થાયી સમસ્થાનિકો $^{6}_{3}\mathrm{Li}$ અને $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ નો જથ્થો અનુક્રમે 7.5% અને 92.5% છે. તેમનાં દળો અનુક્રમે 6.01512 u અને 7.01600 u છે. તો લિથિયમનું પરમાણુદળ કેટલું?

(A) 7.898 u (B) 6.941 u

(C) 3.926 u (D) 1.268 u

રફ કાર્ય

48) ટ્રિટિયમ 12.5 વર્ષના અર્ધ-આયુ સાથે બીટા ક્ષય પામે છે 25 વર્ષ પછી ટ્રિટિયમના નમૂનાનો કેટલો અંશ અવિભંજિત રહેશે?

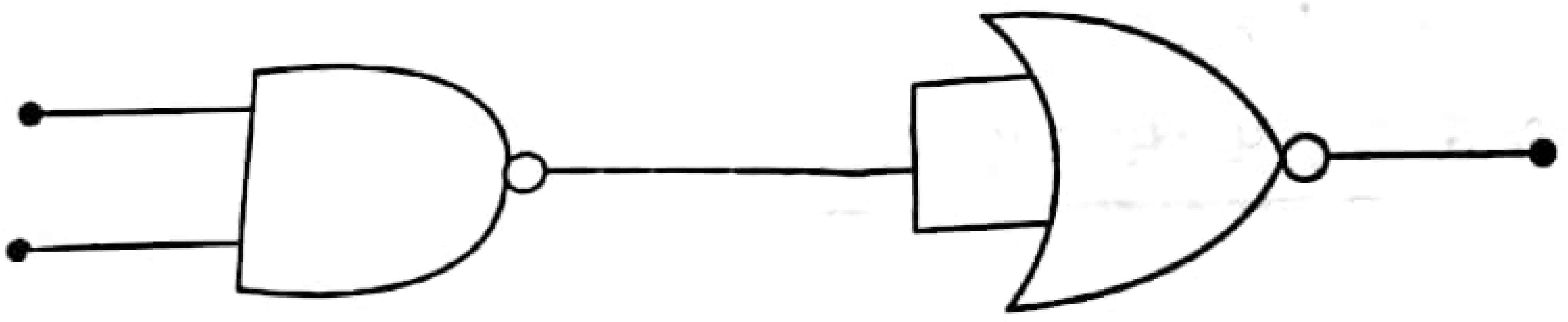
(A) $\frac{1}{2}$

(B) $\frac{1}{4}$

(C) $\frac{1}{8}$

(D) $\frac{1}{16}$

49) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ તમને NAND અને NOR ગેટ વડે બનેલો પરિપથ આપ્યો છે. આ ગેટનું સંયોજન ક્યા લોજિક ગેટ તરીકે કાર્ય કરશે?



(A) OR

(B) AND

(C) NOR

(D) NAND

50) કાર્બન, સિલિકોન અને જર્મેનિયમ દરેકને ચાર વેલેન્સ ઈલેક્ટ્રોન હોય છે. તેમને અનુક્રમે $(E_g)_C$, $(E_g)_{Si}$ અને $(E_g)_{Ge}$ જેટલા ઊર્જા બેન્ડ ગેપ વડે છુટા પાડતા વેલેન્સ અને કન્ડક્શન બેન્ડ વડે દર્શાવવામાં આવે છે. નીચેનામાંથી કયું વિધાન સત્ય છે?

(A) $(E_g)_{Si} < (E_g)_{Ge} < (E_g)_C$

(B) $(E_g)_C < (E_g)_{Ge} > (E_g)_{Si}$

(C) $(E_g)_C > (E_g)_{Si} > (E_g)_{Ge}$

(D) $(E_g)_C = (E_g)_{Si} = (E_g)_{Ge}$

(Part - B)

Time : 2 Hours] *[Maximum Marks : 50*

સૂચનાઓ :

1) સ્પષ્ટ વંચાય તેવું હસ્તલેખન જાળવવું.
2) આ પ્રશ્નપત્રના ભાગ - B માં ત્રણ વિભાગ છે. અને કુલ 1 થી 18 પ્રશ્નો આપેલા છે.
3) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે. આંતરિક વિકલ્પ આપેલા છે.
4) પ્રશ્નની જમણી બાજુના અંક તેના ગુણ દર્શાવે છે.
5) નવો વિભાગ નવા પાના પર લખવો.
6) પ્રશ્નોના જવાબ ક્રમમાં લખવા.
7) વિદ્યાર્થીઓ જરૂર જણાય ત્યાં સાદા કેલ્ક્યુલેટર અને લોગ ટેબલનો ઉપયોગ કરી શકશે.

વિભાગ - A

■ **નીચે આપેલા પ્રશ્ન નંબર 1 થી 8 ટૂંકજવાબી પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. (દરેકના 2 ગુણ છે.)** [16]

1) કુલંબનો નિયમ લખો અને તેને સદિશ સ્વરૂપે સમજાવો. [2]

2) કિર્ચોફના જંક્શનનો નિયમ અને લૂપનો નિયમ માત્ર લખો. [2]

3) બે લાંબા, સમાંતર અને સુરેખ વિજપ્રવાહધારિત વાહકો વચ્ચે લાગતા બળનું સમીકરણ એમ્પિયરના નિયમથી મેળવો અને 1 એમ્પિયરની વ્યાખ્યા આપો. [2]

4) ડાયામેગ્નેટીક અને પેરામેગ્નેટીક પદાર્થો વચ્ચેના તફાવતના બે-બે મુદ્દા દરેક માટે લખો. [2]

અથવા

4) 2000 આંટા અને 1.6×10^{-4} m^2 જેટલું આડછેદનું ક્ષેત્રફળ ધરાવતા એક સોલેનોઈડમાંથી 4.0 A વિજપ્રવાહ પસાર થાય છે. તેને કેન્દ્રમાંથી એવી રીતે લટકાવેલ છે કે જેથી તે સમક્ષિતિજ સમતલમાં ભ્રમણ કરી શકે. [2]

a) સોલેનોઈડ સાથે સંકળાયેલી મેગ્નેટીક મોમેન્ટ કેટલી હશે?

b) જો સોલેનોઈડની અક્ષ સાથે 30° નો કોણ બનાવતી દિશામાં 7.5×10^{-2} T જેટલું નિયમિત ચુંબકીયક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરવામાં આવે તો સોલેનોઈડ પર લાગતા બળ અને ટોર્કના મૂલ્ય કેટલા હશે?

5) એડી પ્રવાહની કોઈપણ બે ઉપયોગિતા સમજાવો. [2]

6) 18 W/cm^2 જેટલું ઊર્જા ફ્લક્સ ધરાવતો પ્રકાશ એક અપરાવર્તનીય સપાટી પર લંબરૂપે આપાત થાય છે. જો આ સપાટીનું ક્ષેત્રફળ 10 cm^2 હોય તો 30 min. જેટલા સમયગાળા માટે સપાટી પર લાગતું સરેરાશબળ શોધો. [2]

7) સૂર્યમાં થતી પ્રોટોન-પ્રોટોન ચક્રીય પક્રિયાના ઊર્જા મૂલ્ય સાથેનાં પ્રથમ ચાર સ.ક ક્રમિક રીતે માત્ર લખો. [2]

અથવા

7) ડ્યુટેરિયમના 2.0 kg ના વિખંડનથી 100 W નો વિદ્યુતલેમ્પ કેટલા સમય સુધી પ્રકાશિત રાખી શકાય? વિખંડન પ્રક્રિયા નીચે મુજબ થાય છે એમ ગણો, ${}^2_1H + {}^2_1H \rightarrow {}^3_2He + n + 3.27\,MeV$ $(N_A = 6.022 \times 10^{23}\,mol^{-1})$ [2]

8) એક ઝેનર રેગ્યુલેટેડ પાવર સપ્લાયમાં $V_Z = 6.0$ V નો ઝેનર ડાયોડ રેગ્યુલેશન માટે ઉપયોગમાં લીધેલ છે. જરૂરી લોડ પ્રવાહ 4.0 mA અને અનરેગ્યુલેટેડ ઈનપુટ 10.0 V છે. શ્રેણી અવરોધ R_s નું મૂલ્ય કેટલું હોવું જોઈએ? [2]

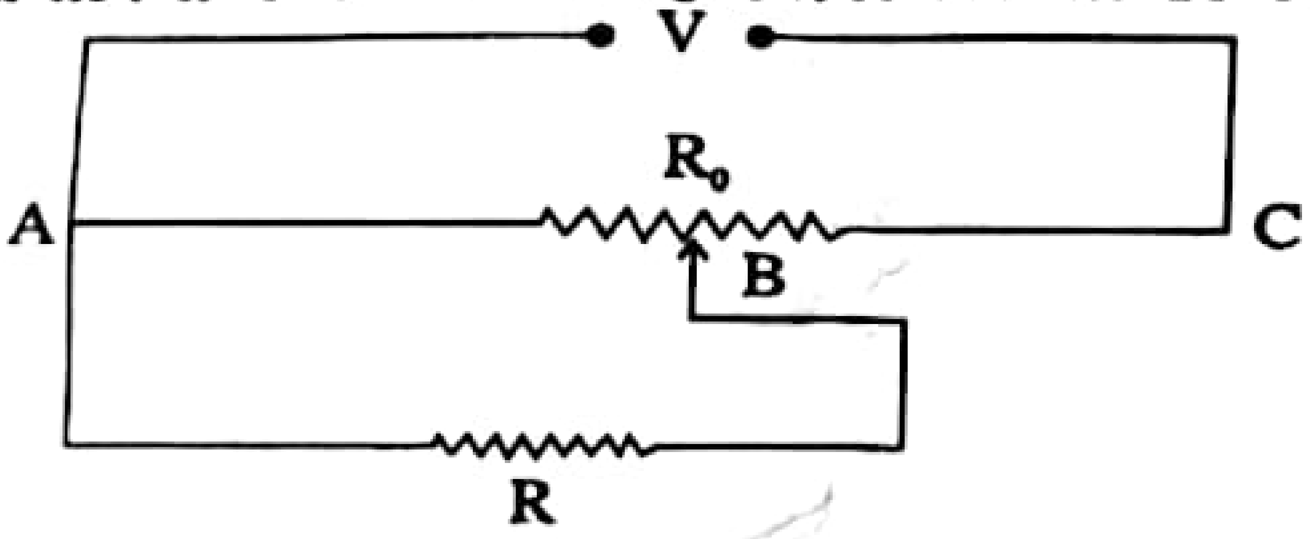
વિભાગ - B

■ **નીચે આપેલા પ્રશ્ન નંબર 9 થી 14 ના માગ્યા પ્રમાણે ઉત્તર આપો. (દરેકના 3 ગુણ છે.)** **[18]**

9) ઓહ્મના નિયમની મર્યાદા સંબંધિત V - I આલેખ સાથે લખો. [3]

અથવા

9) પોટેન્શિયોમીટરમાંથી R Ω નો અવરોધ પ્રવાહ ખેંચે છે. પોટેન્શિયોમીટરનો કુલ અવરોધ R_0 Ω છે. પોટેન્શિયોમીટરને V જેટલો વોલ્ટેજ લગાડવામાં આવે છે. જ્યારે, જોડી કળ (સરકતી કળ) એ પોટેન્શિયોમીટરના મધ્યમાં જોડાયેલ હોય તે સ્થિતિ માટે R ને સમાંતર વોલ્ટેજ માટેનું સૂત્ર તારવો. [3]



10) પાસ-પાસે વિંટાળેલા 100 આંટાવાળું, 10 cm ત્રિજ્યાનું એક વર્તુળાકાર ગૂંચળું 3.2 A વિજપ્રવાહ ધરાવે છે. [3]

a) ગૂંચળાના કેન્દ્રમાં કેટલું ચુંબકીયક્ષેત્ર હશે?

b) ગૂંચળાની ચુંબકીય ચાકમાત્રા કેટલી હશે? ગૂંચળાને શિરોલંબ સમતલમાં એવી રીતે રાખેલું છે કે જેથી, તે તેના વ્યાસ સાથે એકરેખસ્થ એવી સમક્ષિતિજ અક્ષ પર મુક્ત રીતે ભ્રમણ કરી શકે, 2 T જેટલું નિયમિત સમક્ષિતિજ ચુંબકીયક્ષેત્ર એવી રીતે પ્રવર્તે છે, કે જેથી શરૂઆતમાં ગૂંચળાની અક્ષ આ ક્ષેત્રની દિશામાં એકરેખસ્થ હોય. ચુંબકીયક્ષેત્રની અસર હેઠળ આ ગૂંચળું 90° ના કોણ જેટલું ભ્રમણ કરે છે.

c) ગૂંચળાની પ્રારંભિક અને અંતિમ સ્થિતિમાં તેના પર લાગતા ટોર્કના મૂલ્યો કેટલા હશે?

11) હાઈગેન્સનો સિદ્ધાંત લખો અને સમજાવો. [3]

12) યંગના બે સ્લિટના પ્રયોગમાં વ્યતિકરણ શલાકાઓ મેળવવા માટે 650 nm અને 520 nm બે તરંગલંબાઈઓ ધરાવતા પ્રકાશ કિરણપૂંજનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સ્લિટ અને પડદા વચ્ચેનું અંતર 1.2 m તથા બે સ્લિટ વચ્ચેનું અંતર 2 mm છે. તો, [3]

a) 650 nm તરંગલંબાઈ માટે પડદા પરની ત્રીજી પ્રકાશિત શલાકાનું મધ્યસ્થ અધિકતમથી અંતર શોધો.

b) બન્ને તરંગલંબાઈઓને કારણે મળતી પ્રકાશિત શલાકાઓ એકબીજા પર સંપાત થાય તે માટેનું મધ્યસ્થ અધિકતમથી ઓછામાં ઓછું અંતર શોધો.

13) ફોટોઈલેક્ટ્રિક પ્રવાહ પર વિદ્યુત દબાણની અસર સમજાવો. [3]

અથવા

13) હિલિયમ-નિયોન લેસર વડે 632.8 nm તરંગલંબાઈનો એકરંગી પ્રકાશ ઉત્પન્ન થાય છે. ઉત્સર્જિત પાવર 9.42 mW જેટલો છે. [3]

a) પ્રકાશ પૂંજમાં રહેલા દરેક ફોટોનની ઊર્જા અને વેગમાન શોધો.

b) આ પૂંજ વડે પ્રકાશિત લક્ષ્ય પર સરેરાશ રીતે એક સેકન્ડ દીઠ કેટલા ફોટોન આપાત થતા હશે? (પૂંજનો આડછેદ સમાન અને લક્ષ્યના ક્ષેત્રફળ કરતાં નાનો છે એમ ધારો)

c) ફોટોનના વેગમાન જેટલું વેગમાન ધરાવવા માટે હાઈડ્રોજન પરમાણુએ કેટલી ઝડપથી ગતિ કરવી જોઈએ?

$[m_H = 1.67 \times 10^{-27}$ kg; $h = 6.625 \times 10^{-34}$ J.s]

14) p-n જંકશન ડાયોડ ફોરવર્ડ બાયસમાં છે તેમ ક્યારે કહેવાય? તેની V - I ની લાક્ષણિકતા દોરો અને ફોરવર્ડ બાયસિંગ સમજાવો. [3]

વિભાગ - C

■ **નીચે આપેલા પ્રશ્ન નંબર 15 થી 18 ના માગ્યા પ્રમાણે ઉત્તર આપો. (દરેકના 4 ગુણ છે.) [16]**

15) વિદ્યુતડાયપોલના કારણે $\vec{r}$ સ્થાન સદિશ ધરાવતા બિંદુ આગળના વિજસ્થિતિમાનનું સૂત્ર તારવો. વિષુવરેખીય સમતલમાં અને અક્ષ પરના બિંદુએ વિજસ્થિતિમાન કેટલું હશે? તે સમજાવો. [4]

16) અનુનાદની સ્થિતિમાં L-C-R શ્રેણી ac પરિપથમાં ક્વોલિટી ફેક્ટર Q નું સૂત્ર તારવો. [4]

અથવા

16) 283 V મહત્તમ મૂલ્ય અને 50 Hz આવૃત્તિવાળો sine પ્રકારનો વોલ્ટેજ L- C- R શ્રેણી પરિપથને લાગુ પાડેલ છે. જેમાં $R = 3\ \Omega$, L = 25.48 mH અને $C = 796\ \mu F$ છે તો, [4]

a) પરિપથનો ઈમ્પિડન્સ

b) સ્ત્રોત વોલ્ટેજ અને પ્રવાહ વચ્ચેનો કળાતફાવત

c) પરિપથમાં વ્યય થતો પાવર અને

d) પાવર ફેક્ટર શોધો.

17) 2.0 cm કેન્દ્રલંબાઈનો ઓબ્જેક્ટિવ અને 6.25 cm કેન્દ્રલંબાઈના આઈપીસ ધરાવતા સંયુક્ત માઈક્રોસ્કોપમાં તે બે લેન્સ વચ્ચેનું અંતર 15 cm છે. વસ્તુને ઓબ્જેક્ટિવથી કેટલા અંતરે રાખવી જોઈએ કે જેથી મળતું અંતિમ પ્રતિબિંબ [4]

a) નજીક બિંદુ અંતરે (25 cm) અને

b) અનંત અંતરે મળે?

બન્ને કિસ્સામાં માઈક્રોસ્કોપની મોટવશક્તિ શોધો.

18) બ્હોરના પરમાણુ મોડેલ અનુસાર હાઈડ્રોજન પરમાણુની n મી કક્ષાની ત્રિજ્યા તથા તેમાં રહેલા ઈલેક્ટ્રોનની કુલ ઊર્જાનાં સૂત્રો મેળવો. [4]