This Question Paper contains 8 printed pages. Seat

www.questionpaperz.in
Unfold Every Question

054(G)

(MARCH, 2010)

Time : 3.00 Hours] *[Maximum Marks : 100*

સૂચનાઓ :

1. આ પ્રશ્નપત્રમાં કુલ ચાર વિભાગ અને **60** પ્રશ્નો છે.
2. બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.
3. પ્રશ્નની સામે લખેલ અંક ગુણ દર્શાવે છે.
4. આ પ્રશ્નપત્રમાં સંજ્ઞાઓના પ્રચલિત અર્થ છે.
5. જરૂર જણાય ત્યાં લોગટેબલ કે સાદા ગણનયંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
6. નવો વિભાગ નવા પાનથી લખો અને દરેક વિભાગમાં ક્રમાનુસાર જવાબ આપો.

<u>વિભાગ - A</u>

☐ નીચે આપેલા **1** થી **16** હેતુલક્ષી પ્રકારના પ્રશ્નો છે. આપેલા વિકલ્પોમાંથી સાચો વિકલ્પ (A, B, C, D) પસંદ કરીને જવાબ લખો. દરેકનો **1** ગુણ છે. **16**

1. 100 N/C નું વિદ્યુતક્ષેત્ર Z-દિશામાં અસ્તિત્વમાં છે. તો આ વિદ્યુતક્ષેત્રમાં XY સમતલમાં મૂકેલા 0.1 m ની બાજુવાળા ચોરસમાંથી પસાર થતું ફ્લક્સ કેટલું છે?

   A) 10 Vm B) 4 Nm^2/C

   C) 2 Vm D) $1 \frac{Nm^2}{C}$

2. 2 μF ના કેપેસિટરને 100 V સુધી વિદ્યુતભારિત કરેલ છે, હવે તેની પ્લેટોને વાહક તારથી જોડી દઈએ, તો કેટલી ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય?

   A) 0.01 J B) 0.001 J

   C) 0.1 J D) 1 J

3. 52 Ω અવરોધવાળા તાંબાના એક તારને 10 સરખા ભાગમાં કાપી નાખવામાં આવે છે. આમાંના 5 ને શ્રેણીમાં અને આ શ્રેણી જોડાણ સાથે બાકીના 5 ને સમાંતરમાં જોડવામાં આવે છે, તો આ રીતે બનતા સંયોજનનો અસરકારક અવરોધ કેટલો થશે?

   A) 1 Ω B) 10.4 Ω

   C) 13 Ω D) 52 Ω

4. જેના થર્મોકપલ અચળાંક α અને β છે, તે થર્મોકપલ માટે પ્રતિ તાપમાને થર્મોઈલેક્ટ્રિક પાવરનું મૂલ્ય કેટલું હશે?

A) $-\frac{\alpha}{\beta}$ B) $\frac{\alpha}{\beta}$

C) $-\alpha$ D) α

5. સાઈક્લોટ્રોનમાં વિદ્યુતભારિત કણની કોણીય ઝડપ શેનાથી સ્વતંત્ર છે?

A) ચુંબકીય ક્ષેત્ર B) કણનો વિદ્યુતભાર

C) કણની રેખીય ઝડપ D) કણનું દળ

6. જ્યારે વિદ્યુતભારિત કણ ચુંબકીયક્ષેત્રમાં ગતિ કરે છે ત્યારે તેની ગતિ ઊર્જા ....

A) વધે છે. B) અચળ રહે છે.

C) ઘટે છે. D) શૂન્ય થઈ જાય છે.

7. એક પદાર્થની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી 7.5×10^{-2} છે, તો તેની ચુંબકીય સસેપ્ટિબિલિટી કેટલી હશે?

A) 1.075 B) – 1.075

C) 0.925 D) –0.925

8. માત્ર ઈન્ડક્ટર સાથેના A.C. પરિપથમાં વાસ્તવિક પાવર કેટલા વૉટ હોય છે?

A) શૂન્ય B) $2\ LI^2$

C) $\frac{1}{2}LI$ D) $\frac{1}{2}LI^2$

9. જો μ_r અને K એ આપેલ માધ્યમની અનુક્રમે સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી અને ડાઈઈલેક્ટ્રિક અચળાંક હોય તો માધ્યમનો વક્રીભવનાંક ....

A) $\frac{1}{\sqrt{\mu_r K}}$ B) $\sqrt{\mu_r K}$

C) $\sqrt{\mu_r \varepsilon_0}$ D) $\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}$

10. એક બહિર્ગોળ અરીસા વડે મળતું વસ્તુનું પ્રતિબિંબ, વસ્તુ કરતાં n ગણુ નાનું છે. જો આ અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ f હોય, તો વસ્તુઅંતર ....

A) nf B) $(n-1)f$

C) $\frac{f}{n-1}$ D) $\frac{f}{n}$

11. ટેલિસ્કોપમાં $\lambda = 4000\,\text{Å}$ અને $\lambda = 5000\,\text{Å}$ ના પ્રકાશ વડે મળતી વિભેદન શક્તિનો ગુણોત્તર ....

A) 4 : 5

B) 5 : 4

C) 9 : 1

D) 16 : 25

12. 10 KeV ઊર્જાના ઈલેક્ટ્રોનની તરંગ લંબાઈ કેટલા Å હશે?
$\left(h = 6.62 \times 10^{-34}\ \text{Js},\ e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C},\ m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ \text{kg}\right)$.

A) 120

B) 12

C) 1.2

D) 0.12

13. હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં દ્વિતીય કક્ષાની ત્રિજ્યા R છે, તો તૃતીય કક્ષાની ત્રિજ્યા કેટલી?

A) $\frac{R}{3}$

B) $9R$

C) $2.25R$

D) $3R$

14. CE એમ્પ્લિફાયરના ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે $\alpha = 0.99$ છે. તેનો ઈનપુટ અવરોધ $1000\ \Omega$ અને લોડ અવરોધ $10\ K\Omega$ છે. આ પરિપથનો વોલ્ટેજ ગેઈન ....

A) 9.9

B) 9.9×10^2

C) 9.9×10^3

D) 9.9×10^4

15. UHF વિસ્તારની આવૃત્તિઓનું પ્રસરણ શેના દ્વારા થાય છે?

A) સ્પેસ વેવ

B) સ્કાય વેવ

C) ગ્રાઉન્ડ વેવ

D) ઓપ્ટિકલ ફાઈબર

16. એક ટી.વી. ટ્રાન્સમિટરના પ્રોગ્રામ 16 km ત્રિજ્યાવાળા વર્તુળાકાર વિસ્તાર સુધી નિહાળી શકાય તે માટે તેનું ટ્રાન્સમીટિંગ એન્ટેના કેટલી ઊંચાઈએ મૂકવું જોઈએ?
(જ્યાં પૃથ્વીની ત્રિજ્યા $R = 6400$ km).

A) 2×10^{-2} km

B) 2×10^{-1} km

C) 0.1 km

D) 2 km

વિભાગ - B

નીચે આપેલા **17** થી **32** પ્રશ્નોના જવાબ એક વિધાનમાં આપો. દરેક પ્રશ્નનો **1** ગુણ છે. **16**

17. $_6C^{12}$ પરમાણુના ન્યુક્લિયસનો વિદ્યુતભાર કેટલા કુલંબ છે? ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

18. વિદ્યુતસ્થિતિમાનનું પારિમાણિક સૂત્ર લખો. વિદ્યુત પ્રવાહનું પારિમાણિક સૂત્ર A છે.

19. ડ્રિફ્ટવેગ એટલે શું?

20. મિસનર અસર કોને કહેવાય?

21. વિદ્યુતપૃથક્કરણ માટે ફેરેડેનો બીજો નિયમ લખો.

22. સાઈક્લોટ્રોનનો ઉપયોગ લખો.

23. સોલેનોઈડનું ધ્રુવમાન એટલે શું?

24. લેન્ઝના નિયમનું વિધાન આપો.

અથવા

ટ્રાન્સફોર્મરનો સિદ્ધાંત લખો.

25. વિદ્યુતચુંબકીય તરંગોના કિસ્સામાં કઈ કઈ ભૌતિક રાશિઓનું એક આવર્ત પર સરેરાશ મૂલ્ય શૂન્ય છે?

અથવા

વિકિરણની તીવ્રતાનું પારિમાણિક સૂત્ર લખો.

26. પેરેક્સિઅલ રેઝ કોને કહે છે?

27. એસ્ટ્રોનોમિકલ ટેલિસ્કોપનું મેગ્નિફિકેશન વધારવા માટે શું કરવું જોઈએ?

28. કુદરતી પોલેરોઈડનું નામ લખો.

29. કેવીટીની દિવાલના દોલક માટે પ્લાન્કનું ક્રાન્તિકારી સૂચન લખો.

અથવા

હાઈઝનબર્ગનો અનિશ્ચિતતાનો સિદ્ધાંત લખો.

30. ભારતમાં નિયંત્રિત ફ્યુઝન માટેનુ સંશોધન અમદાવાદ ખાતે કઈ સંસ્થામાં ચાલી રહ્યું છે?

31. $A_v = -g_m R_L$ સૂત્રમાં ઋણ નિશાની શાનું સૂચન કરે છે?

અથવા

NOR ગેટનું બુલિયન સમીકરણ લખો.

32. રિમોટ સેન્સિંગ એટલે શું?

અથવા

કમ્યૂનિકેશન ચેનલ કોને કહેવાય?

વિભાગ - C

નીચે આપેલા **33 થી 48** પ્રશ્નોના સંક્ષિપ્ત જવાબ લખો. દરેક પ્રશ્નના **2** ગુણ છે. **32**

33. કુલંબનો વ્યસ્તવર્ગનો નિયમ સદિશ સ્વરૂપે લખો અને સમજાવો

અથવા

સ્થિતવિદ્યુત સ્થિતિમાન વ્યાખ્યાયિત કરી કોઈ બે બિંદુ (Q અને P) વચ્ચેના વિદ્યુત સ્થિતિમાનના તફાવતનું સૂત્ર મેળવો.

34. શન્ટ એટલે શું? જરૂરી પરીપથ દોરી શન્ટનું સૂત્ર તારવો.

35. જરૂરી પરિપથ દોરી 'પેલ્ટિયર અસર' વિશે ટૂંકનોંધ લખો.

36. ટોરોઇડ કોને કહેવાય? જરૂરી આકૃતિ દોરી ટોરોઇડની અંદરના ભાગમાં ઉદ્‌ભવતા ચુંબકીયક્ષેત્રની તીવ્રતા માટેનું સૂત્ર મેળવો.

37. આત્મપ્રેરકત્વના સૂત્ર $L = \frac{N\phi}{I}$ પરથી આત્મપ્રેરિત emf (back emf) નું સૂત્ર તારવી આત્મપ્રેરકત્વની વ્યાખ્યા અને તેના એકમ લખો.

38. ચુંબકીય ડાઈપોલ પર નિયમિત ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં લાગતા ટોર્કનું સૂત્ર $\tau = MB\theta$ મેળવો.

39. L-C-R શ્રેણી A.C. પરિપથમાં $V = V_m Cos\ \omega t$ વોલ્ટેજ લાગુ પાડેલ છે તો તે પરિપથ માટે વિદ્યુતભાર Q નું વિકલ સમીકરણ મેળવો.

40. ઈન્ડક્ટિવ ઘટકો અને ઉત્સર્જિત ઘટકો આકૃતિસહ સમજાવો.

અથવા

$\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \varepsilon_0}}$ નો એકમવેગનો એકમ છે. તેમ μ_0 અને ε_0 ના એકમો લઈ સાબિત કરો.

41. નિરપેક્ષવક્રીભવનાંક વ્યાખ્યાયિત કરી સ્નેલના નિયમનું વ્યાપક સમીકરણ મેળવો.

42. એક સ્લિટ વડે રચાતા ફ્રોનહૉફર વિવર્તન માટે જરૂરી આકૃતિની મદદથી પ્રથમ ન્યૂનતમ માટેની શરત તારવો.

43. ધ્રુવીભવનના ચાર ઉપયોગો લખો.

44. ફોટોઇલેક્ટ્રિક અસર માટે આઈન્સ્ટાઈનની સમજૂતી જરૂરી સૂત્ર સાથે ચર્ચો.

45. બોહરના પ્રથમ અધિતર્કની મદદથી હાઇડ્રોજન પરમાણુની ત્રિજ્યા શોધવાનું સૂત્ર $r = \frac{n^2 h^2 \varepsilon_0}{\pi z e^2 m}$ તારવો.

46. સરેરાશ જીવનકાળ એટલે શું? સરેરાશ જીવનકાળ અને રેડિયો એક્ટિવ નિયતાંક વચ્ચેનું સંબંધિત સૂત્ર મેળવો.

47. ટ્રાન્ઝિસ્ટર એટલે શુ? તેના પ્રકાર જણાવી તેમની રચનાત્મક અને સંજ્ઞાત્મક આકૃતિઓ દોરો અને ટ્રાન્ઝિસ્ટરના ભાગોના નામ લખો.

અથવા

નીચેના શબ્દો સમજાવો :

a) લોજિક ગેટ

b) મૂળભૂત લોજિક ગેટ,

c) બુલિયન સમીકરણ

d) ટ્રૂથટેબલ

48. ઓપ્ટિકલ ફાઈબર કમ્યૂનિકેશનના ચાર ફાયદા લખો.

અથવા

કોઈએક દિવસે આયનોસ્ફિયરના સ્તર દ્વારા પરાવર્તિત થતી મહત્તમ આવૃત્તિ 3.3 MHz છે. બીજા દિવસે આ જ સ્તર દ્વારા પરાવર્તિત થતી મહત્તમ આવૃત્તિ 3 MHz છે. આ બંને દિવસ માટે આયનોસ્ફિયરની મહત્તમ ઈલેક્ટ્રોન ઘનતાનો ગુણોત્તર શોધો.

વિભાગ - D

નીચે આપેલા **49** થી **60** પ્રશ્નોના મુદ્દાસર જવાબ આપો. દરેક પ્રશ્નના **3** ગુણ છે. **36**

49. એક વિદ્યુત ડાઈપોલ $\vec{p}$ ને સમાન વિદ્યુતક્ષેત્ર $\vec{E}$ માં મૂકી છે. હવે તેને તેની સમતોલન સ્થિતિમાંથી θ જેટલા સૂક્ષ્મ કોણે ભ્રમણ આપી છોડી દેવામાં આવે છે, તો સાબિત કરો કે આ ડાઈપોલ $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{pE}{I}}$, આવૃત્તિ સાથે સરળ આવર્તગતિ કરે છે. અહીં I એ ડાઈપોલની જડત્વની ચાકમાત્રા છે.

50. R_1 ત્રિજ્યાના એક વાહક ગોળા પર Q જેટલો વિદ્યુતભાર છે. હવે આ ગોળાને R_2 ત્રિજ્યાના ગોળા સાથે એક વાહક તાર વડે જોડવામાં આવે છે, તો દરેક ગોળા પર વિદ્યુતભાર શોધો. બંને ગોળાઓ એક બીજાથી ઘણા દૂર છે.

51. એક બલ્બના ટંગસ્ટન તારનો 20^0C તાપમાને અવરોધ $18\,\Omega$ છે. આ બલ્બને 30V ના વોલ્ટેજ પ્રાપ્તિસ્થાન સાથે જોડતાં તેમાંથી 0.185 A સ્થિર પ્રવાહ પસાર થાય છે. જો ટંગસ્ટનનો $\alpha = 4.5 \times 10^{-3}\,K^{-1}$ હોય તો બલ્બના ફિલામેન્ટનું તાપમાન શોધો. અહીં ઓહ્મનો નિયમ જળવાય છે તેમ ધારો.

અથવા

Fe-Cd (*Cd* = કેડમિયમ) થર્મોકપલમાં જ્યારે ઠંડું જંક્શન 0^0C તાપમાને અને ગરમ જંક્શન 30^0C તાપમાને છે, ત્યારે ઉદ્‌ભવતો emf 412.5 μV છે. હવે જો ગરમ જંક્શન 100^0C તાપમાને હોય ત્યારે ઉદ્‌ભવતો emf $1.2 \times 10^3\,\mu V$ હોય, તો થર્મોકપલના અચળાંકો α અને β શોધો.

52. એક અવાહક દ્રવ્યની બનેલી R ત્રિજ્યાની એક તક્તી પર Q જેટલો વિદ્યુતભાર સમાન રીતે પાથરેલો છે. હવે આ તક્તીને તેની ભૌમિતિક અક્ષ ફરતે f આવૃત્તિથી પરિભ્રમણ કરાવવામાં આવે, તો તક્તીના કેન્દ્ર પર ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીય પ્રેરણ શોધો.

અથવા

રાઉલેન્ડ રિંગ પરના વાઈન્ડિંગમાંથી 2 A પ્રવાહ પસાર થાય છે. આ રિંગ પર આંટાઓની સંખ્યા 400 છે. અને તેનો સરેરાશ પરિઘ 40 cm લંબાઈનો છે. આ સ્થિતિમાં રિંગના દ્રવ્યમાં ઉત્પન્ન થતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર 10 T છે, તો મેગ્નેટિક (ચુંબકીય) તીવ્રતા અને મેગ્નેટાઈઝેશનની તીવ્રતા શોધો. $\mu_0 = 12.57 \times 10^{-7}\,TmA^{-1}$ લો.

53. ધારોકે N આંટાવાળા એક ગૂંચળા સાથે એક આંટા દીઠ સંકળાયેલ ચુંબકીય ફ્લક્સ ϕ_1 થી ϕ_2 થાય છે. જો ગૂંચળા સહિત વિદ્યુતપરિપથનો કુલ અવરોધ R હોય, તો સાબિત કરો કે $Q = \dfrac{N(\phi_2 - \phi_1)}{R}$, જ્યાં Q પ્રેરિત વિદ્યુતભાર છે.

54. એક L અને R ને એ. સી. વોલ્ટેજ સાથે શ્રેણીમાં જોડવામાં આવે છે. એ.સી.વોલ્ટેજનું મહત્તમ મૂલ્ય 220 V છે, તો પરિપથમાં વપરાતો પાવર અને પાવરફેક્ટર શોધો. ગુંચળાનો રિએક્ટન્સ 40Ω અને $R = 30\Omega$ છે.

55. એક 60^0 ના કોણવાળા કાચના પ્રિઝમના દ્રવ્યનો વક્રીભવનાંક 1.5 છે, તો

a) લઘુત્તમ વિચલન માટે આપાતકોણ અને

b) મહત્તમ વિચલન વખતે નિર્ગમનકોણ શોધો.

અથવા

યંગના એક પ્રયોગમાં એક સ્લિટની પહોળાઈ બીજી સ્લિટની પહોળાઈ કરતાં 3 ગણી છે. જો સ્લિટમાંથી બહાર આવતા પ્રકાશની તીવ્રતા સ્લિટની પહોળાઈના સમપ્રમાણમાં છે તેવું ધારીએ તો શલાકાઓની મહત્તમ અને ન્યૂનતમ તીવ્રતાઓનો ગુણોત્તર શોધો.

56. એક સપાટીપર 10 સેકન્ડમાં 1.1×10^{12} ફોટોન આપાત થાય છે. આ બધા ફોટોન 10 Å તરંગલંબાઈના વિકિરણને અનુરૂપ છે. જો સપાટીનું ક્ષેત્રફળ 10^{-2} m^2 હોય તો આપાત વિકિરણની તીવ્રતા શોધો. (પ્રકાશનો વેગ $3 \times 10^8 ms^{-1}$ અને $h = 6.6 \times 10^{-34} Js$)

અથવા

સૂર્ય દ્વારા 4×10^{26} W પાવર ઉદ્‌ભવે છે. ઉત્સર્જાતું બધું વિકિરણ સરેરાશ રીતે 500 nm નું ગણીએ, તો 1 સેકેન્ડમાં ઉત્સર્જાતા ફોટોનની સંખ્યા ગણો.

57. હાઈડ્રોજન પરમાણુના વર્ણપટમાં બામર શ્રેણીની H_α રેખાની તરંગલંબાઈ 6563 Å છે, તો તેને અનુરૂપ લાઈમન શ્રેણીની પ્રથમ રેખા (લાઈમન-α) ની તરંગલંબાઈ શોધો.

58. એક તારામાં (star) માં બે પ્રોટોન હેડ-ઓન 'અથડામણ' કરે છે. જો આ દરેક પ્રોટોનની ઊર્જા 12 keV હોય, તો તેમની વચ્ચેનું લઘુતમ અંતર કેટલું હશે? $k = 8.9 \times 10^9$ SI લો.

59. એક N–P–N ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં કોમન બેઝ પરિપથમાં એમિટરમાંથી આવતાં 7% જેટલા ઈલેક્ટ્રૉન બેઝમાંના હોલ સાથે સંયોજાય છે. આથી કલેક્ટર પ્રવાહનું મૂલ્ય 18.6 mA મળે છે. તો એમિટર પ્રવાહનું મૂલ્ય અને પ્રવાહ ગેઈન શોધો.

60. 2 ઈનપુટ ધરાવતા NAND ગેટનાં બંને ઈનપુટ ટર્મિનલોને short કરી એક ટર્મિનલ બનાવતા તે કેવા પ્રકારના ગેટ તરીકે વર્તશે? તે ટ્રુથટેબલ બનાવી સમજાવો અને નવા બનતા ગેટની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો અને બુલિયન સમીકરણ લખો.