www.questionpaperz.in
Unfold Every Question

8 Printed Pages.

054(G)

(MARCH, 2007)

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

સૂચનાઓ :-

(1) આ પ્રશ્નપત્રમાં ચાર વિભાગ છે. અને કુલ **60** પ્રશ્નો છે.

(2) આ પ્રશ્નપત્રમાં સંજ્ઞાઓના પ્રચલિત અર્થ છે.

(3) જરૂર જણાય ત્યાં લૉગટેબલ કે સાદા ગણનયંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

(4) નવો વિભાગ નવા પાનથી લખવો.

SECTION - A — 16

1. પરમિટિવિટી [ε_0] ના પરિમાણ લખો. અહીં વિદ્યુતભારનું પરિમાણ સૂત્ર Q લો.

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

(C) $M^{-1}L^{2}T^{-3}Q^{-1}$ (D) $M^{1}L^{-2}T^{-2}Q^{-2}$

2. એક ચલ (variable) કેપેસિટરને 100 V ની બેટરી સાથે જોડેલ છે. હવે જો તેનું કેપેસિટન્સ 2 μF થી વધારીને 10 μF કરવામાં આવે, તો ઊર્જામાં થતો ફેરફાર .....

(A) 2×10^{-2} J (B) 2.5×10^{-2} J

(C) 4×10^{-2} J (D) 6.5×10^{-2} J

3. 2V ના *emf* વાળી અને 1Ω ના આંતરિક અવરોધવાળી એકબીજાને સમાંતર જોડેલી બે બેટરીઓ વડે 0.5 Ω અવરોધમાં મહત્તમ જુલિયન પાવર કેટલો?

(A) 2 W (B) 1.28 W

(C) $\frac{8}{9}$ W (D) 3.2 W

4. $2\,m$ લંબાઈનો વાહક તાર એક વર્તુળના આકારમાં રાખવામાં આવ્યો છે. જો તેમાંથી 1 A પ્રવાહ પસાર થતો હોય, તો તેની ચુંબકીય મોમેન્ટ કેટલા Am^2 હશે?

(A) 2π

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

(C) $\frac{\pi}{2}$

(D) $\frac{\pi}{4}$

5. અવકાશ માટે ચુંબકીય તીવ્રતા (M) = ... થાય.

(A) શૂન્ય

(B) ઋણ

(C) ધન

(D) અનંત

6. ડાયામેગ્નેટિક પદાર્થની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી ....

(A) ઋણ

(B) ઘણી મોટી

(C) એક કરતાં ઓછી

(D) નાની પણ એક કરતાં વધારે

7. ઈન્ડક્ટર .... માં ઊર્જાનો સંગ્રહ કરે છે.

(A) તેના વિદ્યુતક્ષેત્ર

(B) તેનાં વાહક તારો

(C) તેના ચુંબકીય ક્ષેત્ર

(D) તેના વિદ્યુત અને ચુંબકીય ક્ષેત્રો

8. L, C અને R નાં નીચેના સંયોજનોમાંથી આવૃત્તિના પરિમાણ .... ના નથી.

(A) $\frac{C}{L}$

(B) $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

(C) $\frac{R}{L}$

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

9. એક વિદ્યુતચુંબકીય તરંગમાં $\vec{E}$ નું મહત્તમ મૂલ્ય $18\ Vm^{-1}$ છે, તો $\vec{B}$ નું મહત્તમ મૂલ્ય કેટલું થશે?

(A) 4×10^{-6} T

(B) 6×10^{-8} T

(C) 9×10^{-9} T

(D) 11×10^{-11} T

10. આંખના લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ .... વડે બદલાય છે.

(A) કોર્નિયા (B) સિલિયરી મસલ્સ

(C) રેટિના (D) સ્ફટિકમય લેન્સ

11. નીચેનામાંથી કઈ ઘટના ધ્વનિ અને પ્રકાશના કિસ્સામાં સામાન્ય નથી?

(A) ધ્રુવીભવન (B) પરાવર્તન

(C) વ્યતિકરણ (D) વિવર્તન

12. એક પ્રોટોન અને એક α- કણ એક સમાન p.d. માંથી પસાર કરવામાં આવે છે. તેમની પ્રારંભિક ઝડપ શૂન્ય છે, તો પ્રવેગિત થયા પછી તેમની દ-બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈનો ગુણોત્તર

(A) 1 : 1 (B) 1 : 2

(C) 2 : 1 (D) $2\sqrt{2} : 1$

13. લાક્ષણિક (characteristic) X-ray ની આવૃત્તિ, ટાર્ગેટ તત્ત્વનો .... ગુણધર્મ નક્કી કરે છે.

(A) પરમાણુ ભાર (B) પરમાણુ ક્રમાંક

(C) ગલનબિંદુ (D) વાહકતા

14. એક રેડિયોએક્ટિવ તત્ત્વનું અર્ધઆયુ 5 મિનિટ છે, તો 20 મિનિટમાં તત્ત્વનો કેટલા ટકા ભાગ અવિભંજિત રહેશે?

(A) 6.25 (B) 25

(C) 75 (D) 93.75

15. નીચેની ફિશન પ્રક્રિયા પૂર્ણ કરો.

${}_{92}U^{235} + {}_{0}n^{1} \rightarrow$ .... $+ {}_{38}Sr^{90} +$ ....

(A) ${}_{54}Xe^{143},\ 3\,{}_{0}n^{1}$ (B) ${}_{54}Xe^{145}$

(C) ${}_{57}Xe^{142}$ (D) ${}_{54}Xe^{142},\ {}_{0}n^{1}$

16. વેરેક્ટર ડાયોડને આપેલ રિવર્સ બાયસ વોલ્ટેજનું મૂલ્ય વધારતાં ડેપ્લેશન કેપેસિટન્સનું મૂલ્ય ....

(A) વધે છે. (B) ઘટે છે.

(C) શૂન્ય થાય છે. (D) કોઈ ફેરફાર થતો નથી.

SECTION - B

પ્રશ્નક્રમાંક 17 થી 32 અતિ ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો છે. જે દરેકનો 1 ગુણ છે. **16**

17. કુલંબનો વ્યસ્ત વર્ગનો નિયમ લખો.

18. સ્થિત વિદ્યુત સ્થિતિમાનની વ્યાખ્યા આપો.

    અથવા

    કેપેસિટન્સનું પારિમાણિક સૂત્ર લખો.

19. 0.64 A વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન કરતા વાહક તારના કોઈપણ આડછેદમાંથી 1 સેકન્ડમાં કેટલા ઈલેક્ટ્રોન પસાર થશે? $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

    અથવા

    ઓહમિક લૉસ એટલે શું?

20. ટોરોઈડ કોને કહે છે?

    અથવા

    ગાયરોમેગ્નેટિક રેશિયો કોને કહે છે?

21. 'કાયમી ચુંબક' કોને કહેવાય?

22. ઈન્ડક્ટર એટલે શું? તેની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો.

23. ટ્રાન્સફોર્મરનો સિદ્ધાંત લખો.

24. માત્ર ઈન્ડક્ટર ધરાવતા એ.સી. પરિપથમાં પ્રવાહ એ વોલ્ટેજ કરતાં કળામાં કેટલો આગળ કે પાછળ હોય?

25. મી-પ્રકીર્ણન એટલે શું?

26. હાઈગેન્સનો સિદ્ધાંત લખો.

27. તલધ્રુવીભૂત પ્રકાશ એટલે શું?

28. $V_0 e \to f$ ના આલેખનો ઢાળ કઈ ભૌતિક રાશિ આપે છે?

    અથવા

    દ-બ્રોગ્લીની પરિકલ્પના લખો.

29. હાઈડ્રોજન વર્ણપટમાં અલ્ટ્રાવાયોલેટ વિભાગમાંથી શ્રેણી કયા નામે ઓળખાય છે?

30. $1\,n$ Ci = ... Bq (ખાલી જગ્યા પૂરો.)

31. ડોપિંગ કોને કહે છે?

    અથવા

    'NOT' ગેટનું બુલિયન સમીકરણ લખો.

32. ટ્રાન્ઝિસ્ટરમાં I_E, I_C અને I_B વચ્ચેનો સંબંધ ધરાવતું સૂત્ર લખો.

2a

SECTION - C

પ્રશ્નક્રમાંક **33** થી **48** ટૂંકજવાબી પ્રશ્નો છે. જે દરેકના **2** ગુણ છે. **32**

33. ગાઉસના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી અનંત લંબાઈના વિદ્યુતભારિત સુરેખતાર (સુરેખીય નિયમિત વિદ્યુતભાર વિતરણ) વડે ઉદ્ભવતા વિદ્યુતક્ષેત્ર માટેનું

સૂત્ર $\vec{E} = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{1}{r}\,\hat{r}$ તારવો.

અથવા

સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરના કેપેસિટન્સનું સૂત્ર મેળવો.

34. કિર્ચોફનો પ્રથમ નિયમ લખો અને જરૂરી આકૃતિ દોરી સૂત્ર તારવો.

35. લેડ સંગ્રાહક (એક્યુમ્યુલેટર) માં થતી ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા જરૂરી પરિપથ સાથે સમજાવો.

36. વિદ્યુત ક્ષેત્ર અને ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ગતિ કરતા વિદ્યુતભાર પર લાગતા બળ (લોરેન્ટ્ઝ બળ)નું સૂત્ર મેળવો.

37. વિદ્યુત ડાઈપોલ અને ચુંબકીય ડાઈપોલની સરખામણીના મુદ્દા લખો.

38. અન્યોન્ય પ્રેરકત્વની બે વ્યાખ્યાઓ લખો અને તે કઈ બાબતો પર આધારિત છે? તે જણાવો.

39. એ.સી. પરિપથ માટે વાસ્તવિક પાવરની વ્યાખ્યા આપી, L - C - R એ.સી. શ્રેણી પરિપથ માટે પાવર (P) માટેનું સૂત્ર $P = V_{rms}\ I_{rms} \cos\delta$ મેળવો.

40. જરૂરી આકૃતિ દોરી અંતર્ગોળ અરીસા માટે ગાઉસનું સમીકરણ મેળવો.

41. પ્રિઝમ માટે $i + e = A + \delta$ સૂત્ર મેળવો.

42. સહાયક અને વિનાશક વ્યતિકરણની શરતો પથ તફાવત અને કળા તફાવતના રૂપમાં લખો.

43. ફોટોનની ચાર લાક્ષણિકતાઓ લખો.

અથવા

ફોટોસેલના ચાર ઉપયોગો લખો.

44. બોહ્ર મોડલની મર્યાદાઓ લખો.

અથવા

લેસર પ્રકાશના ચાર ઉપયોગો લખો.

45. રેડિયો એક્ટિવિટીની વ્યાખ્યા આપી, રેડિયો એક્ટિવ વિભંજનનો ચરઘાતાંકીય નિયમ મેળવો.

46. ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રાચલો જણાવી, તેમની વ્યાખ્યાઓ લખો.

47. 'AND' ગેટનો લોજિક પરિપથ દોરી AND ગેટના ઈનપુટ આઉટપુટ માટેના બે કિસ્સા વર્ણવો.

48. એનલૉગ અને ડિજિટલ કમ્યૂનિકેશન સમજાવો.

અથવા

Simplex (એકમાર્ગી) અને Duplex (દ્વિમાર્ગી) કમ્યૂનિકેશન સમજાવો.

SECTION - D

36

પ્રશ્નક્રમાંક **49** થી **60** ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો છે. જે દરેક પ્રશ્નના 3 ગુણ છે.

49. એક પદાર્થ પર Q જેટલો વિદ્યુતભાર પથરાયેલો છે. આ પદાર્થના બે ટુકડા કેવી રીતે કરવા જોઈએ કે જેથી તેમના પર રહેલ વિદ્યુતભારો વચ્ચે આપેલા અંતર માટે, લાગતું બળ મહત્તમ હોય ?

50. પાણીનું એક ગોળાકાર બુંદ 3×10^{-10} C વિદ્યુતભાર ધરાવે છે. તેની સપાટી પરનું વિદ્યુત સ્થિતિમાન 500 V છે. આ બુંદની ત્રિજ્યા શોધો, હવે આવા બે સમાન બુંદો (સમાન વિદ્યુતભાર અને સમાન ત્રિજ્યા) એકબીજામાં ભળી જઈને એક નવું બુંદ બનાવે તો આ નવા બુંદની સપાટી પર સ્થિતિમાન કેટલું થશે? $K = 9 \times 10^9$ SI લો.

23

51. અજ્ઞાત *emf* અને અજ્ઞાત આંતરિક અવરોધ r વાળી એક બેટરી જ્યારે 5Ω અવરોધ સાથે જોડવામાં આવે છે ત્યારે મળતો પ્રવાહ 29.1×10^{-2} A છે. હવે જો આ બેટરી સાથે 10Ωનો અવરોધ જોડીએ તો મળતો પ્રવાહ 14.7×10^{-2} A થાય છે. તો બેટરીનાં *emf* અને આંતરિક અવરોધ શોધો.

52. ε જેટલું *emf* અને r આંતરિક અવરોધ ધરાવતી એક બેટરીને એક અવરોધ R સાથે જોડવામાં આવે છે: દર્શાવો કે જ્યારે $R = r$ હોય ત્યારે બાહ્ય અવરોધમાં પાવર મહત્તમ હોય છે.

53. એક પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોન, ન્યુક્લિયસની આસપાસ વર્તુળાકાર કક્ષામાં $10^7\ ms^{-1}$ ના વેગથી ગતિ કરે છે. જો કક્ષાની ત્રિજ્યા 10^{-10} m હોય, તો પરમાણુના કેન્દ્ર પર ઉત્પન્ન થતું ચુબંકીય ક્ષેત્ર ગણો.

$e = 1.6 \times 10^{-19}$ C ; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}

અથવા

3000 આંટાવાળા ટોરોઈડના કોર (core) ની અંદર અને બહારની ત્રિજ્યાઓ અનુક્રમે 0.11m. અને 0.12 m. છે. જ્યારે 700 mA પ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે, ત્યારે કૉરમાં ઉદ્ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર 2.5 T છે, તો કૉરની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી શોધો. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m A^{-1}).

54. સમાન l લંબાઈના બે સોલેનોઈડમાંના નાના આડછેદ a વાળા સોલેનોઈડને મોટા આડછેદવાળા સોલેનોઈડમાં એવી રીતે મૂક્યો છે કે, જેથી તેમની અક્ષો સંપાત થાય તો આ તંત્રનું અન્યોન્ય પ્રેરકત્વ શોધો.

અથવા

36 એક L-C-R એ.સી. પરિપથ માટે $L = 10$ H, $W = 100$ rad s^{-1}, $R = 100\ \Omega$ અને પાવર ફેક્ટર 0.5 છે, તો પરિપથમાં કેપેસિટન્સનું મૂલ્ય શોધો.

55. 1000 W ના બલ્બથી 10 m ની દૂર આવેલ ગોળાકાર સપાટી (જેનું કેન્દ્ર બલ્બ છે) પર બલ્બ વડે ઉદ્ભવતા વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગો માટે E_0, B_0 અને તીવ્રતા I ની ગણતરી કરો.

બલ્બની કાર્યક્ષમતા 2.5% લો. અને બલ્બને બિંદુવત્ ઉદ્ગમ ધારો.

$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ SI અને $C = 3 \times 10^8\ ms^{-1}$ લો.

56. 10 cm. કેન્દ્રલંબાઈવાળા બહિર્ગોળ અરીસા વડે એક રેખીય વસ્તુનું પ્રતિબિંબ, વસ્તુની લંબાઈ કરતાં ચોથાભાગનું મળે છે, તો વસ્તુ અને પ્રતિબિંબ વચ્ચેનું અંતર શોધો. રેખીય વસ્તુ અક્ષ પર અક્ષને લંબરૂપે મૂકેલ છે.

અથવા

બે સુસંબદ્ધ ઉદ્‌ગમોમાંથી નીકળતા પ્રકાશની તીવ્રતાઓનો ગુણોત્તર α છે. તેમના વડે રચાતી વ્યતિકરણ ભાત માટે સાબિત કરો કે, $\frac{I_{max}+I_{min}}{I_{max}-I_{min}}=\frac{1+\alpha}{2\sqrt{\alpha}}$

જ્યાં I_{max} = પ્રકાશિત શલાકાની તીવ્રતા અને I_{min} = અપ્રકાશિત (ઝાંખી) શલાકાની તીવ્રતા.

57. એક ફોટો સંવેદી સપાટી પર વિકિરણની તરંગલંબાઈ 4000 Å થી ઘટાડીને 360 nm કરવામાં આવે, તો સ્ટોપિંગ પોટેન્શિયલમાં થતો ફેરફાર ગણો. $h = 6.625 \times 10^{-34}$ Js.

58. કયા મુખ્ય ક્વોન્ટમ અંક માટે Be^{3+} (આયન)નાં ઈલેક્ટ્રોન અને હાઈડ્રોજનનાં ઈલેક્ટ્રોનની ધરાસ્થિતિની ત્રિજ્યાઓ સમાન બને? આ બંને સ્તરોની ઊર્જાઓની સરખામણી કરો.

અથવા

$_{17}Cl^{35}$ ના ન્યુક્લિઅસનું દળ 34.9800 u છે. જો પ્રોટોનનું દળ 1.00783 u અને ન્યૂટ્રોનનું દળ 1.00866 u હોય, તો $_{17}Cl^{35}$ ની બંધનઊર્જા શોધો.

(1 u = 931 MeV લો.)

59. CE એમ્પ્લિફાયરમાં 200 mV નું ઈનપુટ સિગ્નલ લગાડતા બેઝ પ્રવાહમાં 200 μA નો ફેરફાર થાય છે. તો ઈનપુટ અવરોધ શોધો. જો આઉટપુટ વોલ્ટેજ 2 V મળે, તો વોલ્ટેજ ગેઈન કેટલો હશે?

60. એક ટી.વી. ટાવરની ઊંચાઈ 10^2 m. છે. સરેરાશ વસ્તી-ઘનતા 1000 / km^2 હોય, તો કેટલા લોકો આ ટી.વી. સ્ટેશનના પ્રોગ્રામ નીહાળી શકશે? (પૃથ્વીની ત્રિજ્યા = 6400 km)