

This Question Paper contains 8 Printed Pages.

054(G)
(MARCH, 2008)

Time : 3.00 Hours]

[Maximum Marks : 100

સૂચના :-

- (1) આ પ્રશ્નપત્રમાં A, B, C અને D વિભાગો છે અને કુલ 60 પ્રશ્નો છે.
- (2) આ પ્રશ્નપત્રમાં સંજ્ઞાઓનો પ્રચલિત અર્થ છે.
- (3) ગણતરી માટે લોગ-ટેબલ કે સાદા કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
- (4) દરેક વિભાગ આપેલ ઉત્તરવહીમાં નવા પાન પર લખવાના રહેશે અને બધાં જ પ્રશ્નોનાં ઉત્તર ક્રમ અનુસાર જ લખવાનાં રહેશે.

SECTION-A

- પ્રશ્ન ક્રમાંક 1 થી 16 બહુ વિકલ્પ પ્રકારના પ્રશ્નો છે. દરેક પ્રશ્નનો એક ગુણ છે. નીચે આપેલા બહુ વિકલ્પ પ્રશ્નોના યોગ્ય સાચો વિકલ્પ પસંદ કરી ઉત્તર લખો. 16
1. 200 N/C નું વિદ્યુતક્ષેત્ર Z-દિશામાં અસ્તિત્વમાં છે, તો આ વિદ્યુતક્ષેત્રનું XY સમતલમાં મૂકેલા 10 cm ની બાજુવાળા ચોરસમાંથી પસાર થતું ફ્લક્સ Nm^2C^{-1} હશે.
(A) $\frac{1}{4}$ (B) 4
(C) $\frac{1}{2}$ (D) 2
 2. 4 μF ના કેપેસિટરને 100 V સુધી વિદ્યુતભારીત કરેલ છે. હવે તેની પ્લેટોને વાહક તાર સાથે જોડી દઈએ, તો કેટલી ઉર્જા ઉત્પન્ન થાય ?
(A) 0.2 J (B) 0.02 J
(C) 0.002 J (D) 2 J
 3. 12 V ની એક કાર-બેટરીનું રેટિંગ 60 A છે. આનો અર્થ એવો થાય કે બેટરીના બે ટર્મિનલ વચ્ચે કોઈ વાહક તાર જોડીએ તો 60 A નો વિદ્યુતપ્રવાહ મળે. તો આ બેટરીનો આંતરિક અવરોધ Ω છે.
(A) 0.2 (B) 0.02
(C) 0.015 (D) 0.15

4. જો થર્મોકપલમાં ગરમ જંકશનને ઠંડું જંકશન અને ઠંડા જંકશનને ગરમ જંકશન બનાવી દઈએ તો 11.
- (A) emf ની દિશા બદલાતી નથી. (B) પ્રવાહની દિશા ઉલટાઈ જાય છે.
(C) પ્રવાહની દિશા બદલાતી નથી. (D) પ્રવાહ મળતો નથી.
5. સાઈકલો ટ્રોનમાં વિદ્યુતભારીત કણની કોણીય ઝડપ થી સ્વતંત્ર છે. 12.
- (A) કણનું દળ (B) કણનો વિદ્યુતભાર
(C) કણની રેખીય ઝડપ (D) ચુંબકીય ક્ષેત્ર
6. પૃથ્વીના ચુંબકીય ધ્રુવો પાસે એંગલ ઓફ ડિપ rad છે. 13.
- (A) π (B) 2π
(C) $\frac{\pi}{4}$ (D) $\frac{\pi}{2}$
7. એક ગુંચળા સાથે સંકળાયેલ ફ્લક્સ $9t^2 + 2t - 3$ છે, જ્યાં t સેકન્ડમાં અને ϕ Wb માં છે, 14.
- તો $t = 1$ sec. પર પ્રેરિત $emf = \dots\dots\dots$ V છે.
(A) 14 (B) 20
(C) 16 (D) 18
8. માત્ર ઈન્ડક્ટર સાથે A.C. પરિપથમાં વાસ્તવિક પાવર W હોય છે. 15.
- (A) $\frac{1}{2}LI^2$ (B) $\frac{1}{2}LI$
(C) $2LI^2$ (D) શૂન્ય
9. જો λ_v , λ_x અને λ_m અનુક્રમે દૈન્યપ્રકાશ, X-કિરણો અને માઈક્રોતરંગની તરંગલંબાઈઓ હોય તો 16.
- (A) $\lambda_m > \lambda_v > \lambda_x$ (B) $\lambda_m < \lambda_v < \lambda_x$
(C) $\lambda_m = \lambda_v = \lambda_x$ (D) ઉપરમાંથી એક પણ નહીં.
10. 1.5 વક્રીભવનાંક વાળા એક પાતળા લેન્સની કેન્દ્રલંબાઈ 10 cm. છે. જ્યારે આ લેન્સને $\frac{4}{3}$ વક્રીભવનાંકવાળા 17.
- માધ્યમમાં મૂકવામાં આવે ત્યારે તેની કેન્દ્રલંબાઈ cm. થાય. 18.
- (A) 30 (B) 40
(C) 50 (D) 60 19.

11. નીચેનામાંથી કઈ ઘટના ધ્વનિ અને પ્રકાશના કિસ્સામાં સામાન્ય નથી ?
 (A) વ્યતિકરણ (B) વિવર્તન
 (C) ધ્રુવીભવન (D) પરાવર્તન
12. જો ઈલેક્ટ્રોનનું વેગમાન 5200 \AA તરંગલંબાઈને અનુરૂપ ફોટોનના વેગમાન જેટલું જોઈતું હોય, તો ઈલેક્ટ્રોન વેગ ms^{-1} રાખવો પડે. ($h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}$ અને $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$ લો.)
 (A) 10^3 (B) 1.2×10^3
 (C) 2.8×10^3 (D) 1.4×10^3
13. હાઈડ્રોજન પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોનની નીચેનામાંથી કઈ સંક્રાંતિ દરમિયાન મહત્તમ આવૃત્તિવાળું વિકિરણ ઉત્સર્જશે ?
 (A) $n = 2$ થી $n = 1$ (B) $n = 1$ થી $n = 2$
 (C) $n = 2$ થી $n = 6$ (D) $n = 6$ થી $n = 2$
14. $1 \text{ mCi} = \dots\dots\dots \text{Becquerel}$. (બેકવેરલ)
 (A) 3.7×10^4 (B) 3.7×10^7
 (C) 3.7 (D) 3.7×10^{-7}
15. ${}_7\text{N}^{14} + {}_2\text{He}^4 \rightarrow \dots\dots\dots + {}_1\text{H}^1 + \text{Q}$
 (A) ${}_0n^1$ (B) ${}_6\text{C}^{12}$
 (C) ${}_8\text{O}^{17}$ (D) ${}_{-1}e^0$
16. NOT ગેટનું બુલીયન સમીકરણ..... છે.
 (A) $Y = A$ (B) $Y = A.B$
 (C) $Y = \overline{A}$ (D) $Y = \overline{A.B}$

SECTION-B

□ પ્રશ્ન ક્રમાંક 17 થી 32 અતિ ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો છે. દરેક પ્રશ્નનો એક ગુણ છે.

16

17. વિદ્યુત ડાઈપોલ પરનો કુલ વિદ્યુતભાર શૂન્ય હોય છે, પરંતુ તેનું વિદ્યુતક્ષેત્ર શૂન્ય હોતું નથી. શા માટે ?
18. ગાઉસના પ્રમેયનું વિધાન લખો.
19. ધ્રુવીય ડાઈઈલેક્ટ્રિક કોને કહે છે ?

054(G)

[3]

PTO.

20. મોબીલીટીની વ્યાખ્યા લખો.
21. કિર્ચોફનો પહેલો નિયમ લખો. □
22. જૂલનો નિયમ લખો. 33.
23. ગાયરો મેગ્નેટિક રેશિયોનો SI એકમ લખો.
અથવા
ચલિત અને કિલકીત ગુંચળાવાળા ગેલ્વેનોમીટરનો સિદ્ધાંત લખો.
24. બદ્ધ પ્રવાહ કોને કહે છે ? 34.
25. શ્રેણી અનુનાદ કોને કહે છે? (L-C-R A.C. પરિપથ માટે)
અથવા
સ્ટેપ ડાઉન ટ્રાન્સફોર્મરની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો. 35.
26. લેન્સના પાવરનું પારિમાણીક સૂત્ર લખો. 36.
27. ચંગે પોતાના ઐતિહાસિક પ્રયોગમાં એકરંગી પ્રકાશને બદલે કયા પ્રકાશનો ઉપયોગ કર્યો હતો ?
અથવા
અધુવીભૂત પ્રકાશની વ્યાખ્યા લખો. 37.
28. ફીલ્ડ ઉત્સર્જન કોને કહે છે ?
29. મેટાસ્ટેબલ સ્ટેટ કોને કહે છે ? 38.
30. ઝેનર ડાયોડની પરિપથ સંજ્ઞા દોરો. 39.
31. NOR ગેટનું બુલીયન સમીકરણ લખો.
અથવા
OR ગેટનું ટ્રુથ ટેબલ દર્શાવો. 40.
32. મોડ્યુલેશન કોને કહે છે ?
અથવા
ક્રાંતિક આવૃત્તિ (f_c) કોને કહે છે ?

SECTION-C

□ પ્રશ્ન ક્રમાંક 33 થી 48 ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો છે. દરેક પ્રશ્નના બે ગુણ છે.

32

33. પૃષ્ઠ પર સતત વિતરીત થયેલા વિદ્યુતભારથી કોઈ બિંદુવત્ વિદ્યુતભાર q પર લાગતા કુલ વિદ્યુતબળનું સૂત્ર મેળવો.

અથવા

સમાન વિદ્યુતક્ષેત્રમાં મૂકેલા વિદ્યુત ડાઈપોલ પર લાગતા ટોર્કનું સૂત્ર મેળવો.

34. $U_E = \frac{1}{2} CV^2$ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને વિદ્યુતક્ષેત્ર-ઉર્જા ઘનતાના સ્વરૂપમાં કેપેસિટરમાં સંગ્રહીત ઉર્જાનું સૂત્ર મેળવો.

35. શંટ એટલે શું ? શંટનું જરૂરી સૂત્ર મેળવો.

36. પેલ્ટિયર અસર સમજાવો અને પેલ્ટિયર emf ની વ્યાખ્યા લખો.

37. $dB(x) = \frac{\mu_0 Idl}{4\pi r^2} \cos\phi$ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને વિદ્યુતપ્રવાહધારીત વર્તુળાકાર રીંગના કેન્દ્રથી, રીંગની

અક્ષ પર x અંતરે આવેલા કોઈ બિંદુએ ચુંબકીય ક્ષેત્રની તીવ્રતા $B(x) = \frac{\mu_0 Ia^2}{2(a^2 + x^2)^{3/2}}$ મેળવો.

38. અન્યોન્ય પ્રેરકત્વની બંને વ્યાખ્યાઓ લખો.

39. ગતિકીય emf ની વ્યાખ્યા લખો અને જરૂરી આકૃતિ સહિત $\mathcal{E} = -B\dot{v}l$ સૂત્ર મેળવો.

40. એ.સી. ડાયનેમોની આકૃતિ દોરો અને t સમયે ગૂંચળા સાથે સંકળાયેલ

ચુંબકીય ફલકસનું સૂત્ર $\Phi_t = NAB \cos \omega t$ મેળવો.

અથવા

L-C-R એ.સી. પરિપથમાં લાગુ પાડેલ વોલ્ટેજ $V = V_m \cos \omega t$ છે, તો આ પરિપથ માટે વિદ્યુતભાર Q નું વિકલ સમીકરણ મેળવો.

41. $n = \frac{c}{v}$ સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને સ્નેલના નિયમનું વ્યાપક સૂત્ર મેળવો.

અથવા

સંપર્કમાં રહેલા બે પાતળા બહિર્ગોળ લેન્સના સંયોજનની સમતુલ્ય કેન્દ્રલંબાઈનું સૂત્ર મેળવો.

42. યંગના પ્રયોગમાં પથ તફાવત $r_2 - r_1 = \frac{xd}{D}$ સૂત્ર સ્વીકારીને, બે ક્રમિક પ્રકાશિત શલાકાઓ વચ્ચેના અંતરનું સૂત્ર મેળવો.

43. ફોટોનની ચાર લાક્ષણિકતાઓ લખો.

44. અર્ધ તરંગ રેક્ટિફાયર અને પૂર્ણ તરંગ રેક્ટિફાયરની નામ-નિર્દેશન વાળી માત્ર આકૃતિઓ દોરો.

45. NAND ગેટનો પરિપથ અને પરિપથ સંજ્ઞા દોરો. તેનું બુલીયન સમીકરણ લખો અને તેનું ટ્રુથ ટેબલ દર્શાવો.

46. તાપ ન્યુક્લિયર સંલયન એટલે શું? પ્રોટોન-પ્રોટોન ચક્રિય પ્રક્રિયાના સમીકરણો ઉર્જાના મૂલ્યો સાથે લખો.

અથવા

અર્ધઆયુની વ્યાખ્યા લખો અને $\tau_{1/2} = \frac{0.693}{\lambda}$ સૂત્ર મેળવો.

47. સ્પેસ વેવ ટ્રાન્સમિશન માટે $d = \sqrt{2hr}$ સૂત્ર મેળવો.

48. ઓપ્ટિકલ ફાઈબર કમ્યુનિકેશનના ચાર ફાયદાઓ લખો.

SECTION-D

□ પ્રશ્ન ક્રમાંક 49 થી 60 ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો છે. દરેક પ્રશ્નના ત્રણ ગુણ છે.

36

49. $40 \mu\text{C}$ નો વિદ્યુતભાર કાર્ટેઝિયન ચામ-પદ્ધતિના ઉગમબિંદુ પર મૂકેલ છે, તો $(0.5, 0.8, 0.6) \text{ m}$. બિંદુ પર વિદ્યુતસ્થિતિમાન ગણો. $k = 9 \times 10^9 \text{ SI}$.

અથવા

બે વિદ્યુતભારો $q_A = 2.5 \times 10^{-7} \text{ C}$ અને $q_B = -2.5 \times 10^{-7} \text{ C}$ ના ચામો અનુક્રમે

$(0, 0, -15) \text{ cm}$ અને $(0, 0, 15) \text{ cm}$. છે, તો આ વિદ્યુતતંત્રનો કુલ વિદ્યુતભાર અને ડાઈપોલ મોમેન્ટ ગણો.

054(G)

[6]

054(G)

50. અં

અ

અ

સ

લા

51. અં

મે

52. એ

છે,

(μ

53. 10

R

54. 10

ગો

ધાર

55. એ

શો

મે

એ

હો

56. એ

ન્યૂ

રચા

50. એક ઈલેક્ટ્રિક કીટલીમાં બે હીટીંગ કોઈલ છે. જ્યારે એક કોઈલ ચાલુ કરવામાં આવે છે, ત્યારે કીટલીમાંનું આપેલા જથ્થાનું પાણી t_1 minutes માં ઉકળવા લાગે છે અને જ્યારે માત્ર બીજી કોઈલ ચાલુ કરવામાં આવે છે, ત્યારે આટલું જ પાણી t_2 minutes માં ઉકડવા લાગે છે. જો બંને કોઈલ એકબીજાને સમાંતરે જોડી ચાલુ કરવામાં આવે તો, સાબિત કરો કે આટલું જ પાણી $t = \frac{t_1 t_2}{t_1 + t_2}$ સમયમાં ઉકળવા લાગશે. દરેક વખતે એક સરખો વોલ્ટેજ વાપરવામાં આવે છે.

51. ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં ગતિ કરતાં વિદ્યુતભાર પર લાગતા બળનું સૂત્ર લખો. તે પરથી ન્યૂટનનું ગતિનું સમીકરણ મેળવી સાબિત કરો કે કણની ગતિ ઉર્ણ સમય સાથે અફર રહે છે.

52. એક ટોરોઈડલ રીંગ પર કરેલા વાઈન્ડીંગમાં 1.5×10^4 આંટાઓ છે. રીંગની અક્ષ, જે વર્તુળ બનાવે છે, તેની ત્રિજ્યા 10 cm છે અને રીંગની આડછેદની ત્રિજ્યા 2.0 cm છે, તો રીંગનું ઈન્ડક્ટન્સ શોધો. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ SI)

53. 100 V નો અને 500 Hz આવૃત્તિવાળો એક A.C. ઉદ્દગમ $L = 8.1$ mH, $C = 12.5$ μ F અને $R = 10$ Ω સાથે શ્રેણીમાં જોડેલ છે, તો અવરોધના બે છેડા વચ્ચે વોલ્ટેજ શોધો.

54. 100 W ના એક બલ્બની 3% ઉર્ણ દૈનિક પ્રકાશમાં રૂપાંતરણ પામે છે, તો બલ્બથી 1 m દૂર આવેલી ગોળીય સપાટી પર સરેરાશ તીવ્રતા શોધો. બલ્બને બિંદુવત્ ઉદ્દગમ ગણો અને માધ્યમ આઈસોટ્રોપીક ધારો.

55. એક અંતર્ગોળ અરીસાના ધ્રુવથી, મુખ્ય અક્ષ પર 25 cm. અંતરે રહેલી વસ્તુ માટે પ્રતિબિંબ અંતર શોધો. આ પ્રતિબિંબનો પ્રકાર જણાવો. અરીસાની કેન્દ્રલંબાઈ 20 cm. લો. આ કિસ્સામાં લેટરલ મેગ્નિફિકેશન પણ મેળવો.

અથવા

એક કૂવાની ઊંડાઈ 5.5 m છે. જો કૂવો પાણીથી સંપૂર્ણ ભરેલો હોય અને પાણીનો વક્રીભંગાંક 1.33 હોય તો ઉપરથી શિરોલંબ જોતાં કૂવાનું તળિયું કેટલું ઊંચું આવેલ જણાશે?

56. એક સ્લિટ વડે થતાં ફોનહોફર વિવર્તનમાં 6000 Å તરંગલંબાઈનો પ્રકાશ આપાત કરતા પ્રથમ ક્રમનું ન્યૂનતમ જે કોણે રચાય છે, તે જ કોણે λ' તરંગલંબાઈ પ્રકાશને આપાત કરતા પ્રથમ ક્રમનું અધિકતમ રચાય છે, તો λ' શોધો.

57. પોટેશિયમમાં 564 nm ની મહત્તમ તરંગલંબાઈ સાથે ફોટો ઈલેક્ટ્રિક અસર ઉપજાવી શકાય છે, તો પોટેશિયમ માટે વર્ક ફંક્શન eV માં ગણો.

$$[1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} ; h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} ; C = 3.0 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}]$$

અથવા

સૂર્ય દ્વારા $4 \times 10^{26} \text{ W}$ પાવર ઉદ્ભવે છે. ઉત્સર્જન બધું વિકિરણ સરેરાશ રીતે 500 nm નું ગણીએ, તો એક સેકન્ડમાં ઉત્સર્જતા ફોટોનની સંખ્યા ગણો.

Tin

સૂચ

58. $1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$ લંબાઈની એક પારિમાણિક પેટીમાં રહેલ ઈલેક્ટ્રોનની ધરા ($n = 1$ માટે) સ્થિતિ ઊર્જા MeV માં ગણો.

$$[\text{ઈલેક્ટ્રોનનું દળ} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}, h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}; e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}]$$

અથવા

એક X-ray ટ્યૂબમાં કેથોડ અને એનોડ વચ્ચે p.d. 12.4 kV છે અને વિદ્યુતપ્રવાહ 2 mA છે, તો

- (1) એનોડ પર અથડાતી વખતે ઈલેક્ટ્રોનની ઝડપ શોધો.
- (2) ઉત્સર્જતી ટૂંકામાં ટૂંકી (λ_{\min}) તરંગલંબાઈ શોધો.

$$[e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}, h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}]$$

59. એક ન્યૂક્લિયસની સરેરાશ ત્રિજ્યા 6.6 fm છે. નો ન્યૂક્લિયોનનું સરેરાશ દળ 1.0088 u હોય, તો ન્યૂક્લિયસની ઘનતાનું મૂલ્ય શોધો.

$$[R_0 = 1.1 \text{ fm}, 1 \text{ u} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ Kg}]$$

60. CE ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લિફાયરમાં ઈનપુટ સિગ્નલ લગાડતાં બેઝ-એમિટર વચ્ચે 0.02 V નો ફેરફાર થાય છે. આથી બેઝ પ્રવાહમાં $20 \mu\text{A}$ નો ફેરફાર થાય છે અને કલેક્ટર પ્રવાહમાં 2 mA નો ફેરફાર થાય છે, તો -

- (i) ઈનપુટ અવરોધ
- (ii) એ.સી. પ્રવાહ ગેઈન
- (iii) ટ્રાન્સકન્ડક્ટન્સ

પ્રશ્ન ૩
પ્રત્યેક

1.

2.

3.