

054(G)

(JULY, 2008)

Time : 3.00 Hours]

[Maximum Marks : 100

સૂચનાઓ :-

- (1) આ પ્રશ્નપત્રમાં ચાર વિભાગ છે. અને કુલ 60 પ્રશ્નો છે.
- (2) આ પ્રશ્નપત્રમાં વપરાયેલ સંજ્ઞાઓના પ્રચલિત અર્થ છે.
- (3) જ્યાં જરૂર પડે ત્યાં લોગટેબલ અથવા સાદું ગણનચંત્ર (calculator) ઉપયોગમાં લઈ શકાય.
- (4) નવો વિભાગ નવા પાનાથી શરૂ કરો અને પ્રશ્નોના જવાબો ક્રમમાં લખવા.

SECTION - A

1 થી 16 પ્રશ્નો હેતુલક્ષી (વૈકલ્પિક) પ્રકારના છે. દરેકનો 1 ગુણ છે. સાચો જવાબ પસંદ કરો.

16

1. બે બિંદુવત્ વિદ્યુતભારોને એક બીજાથી અમુક અંતરે ગોઠવતા તેમની વચ્ચે લાગતું વિદ્યુત બળ F છે. હવે આ વિદ્યુતભારોના મૂલ્યો બમણાં કરી તેમની વચ્ચેનું અંતર અડધું કરવામાં આવે તો તેમની વચ્ચે લાગતું વિદ્યુતબળ હશે.
(A) F (B) $\frac{F}{2}$
(C) $16F$ (D) $4F$
2. એક સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરને વિદ્યુતભારિત કરેલ છે. હવે તેમાં ડાઈ-ઇલેક્ટ્રીક સ્લેબ દાખલ કરવામાં આવે છે. તો નીચેનામાંથી રાશિ અચળ રહે છે.
(A) કેપેસિટન્સ (B) વિદ્યુતભાર
(C) ઊર્જા (D) વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત
3. 12 V ની એક કાર બેટરીનું રેટિંગ 80 A છે. ખાનો અર્થ એવો થાય કે બેટરીના બે છેડા વચ્ચે કોઈ વાહક તારને જોડીએ તો 80 A નો પ્રવાહ મળે. તો આ બેટરીનો આંતરિક અવરોધ Ω હશે.
(A) 0.015 (B) 0.15
(C) 0 (D) 1.5
4. જે સ્થિર હોય તો તેના પર ચુંબકીય બળ ન લાગે.
(A) વિદ્યુત પ્રવાહ ધારિત ગૂંચળું (B) ચુંબકીય ડાઈપોલ
(C) વિદ્યુત ડાઈપોલ (D) વિદ્યુત પ્રવાહ ધારિત સુરેખ તાર

5. એક થર્મોકપલનું તટસ્થ તાપમાન 270°C છે. અને ઠંડા નંકશનનું તાપમાન 15°C છે. તો પ્રતિ તાપમાન $^{\circ}\text{C}$ હશે.
- (A) 285 (B) 255
(C) 525 (D) 575
6. અવકાશ માટે ચુંબકીય તીવ્રતા (M) કેટલી હોય છે?
- (A) ધન (B) ઋણ
(C) શૂન્ય (D) અનંત
7. પૃથ્વી પર જે સ્થાને પૃથ્વીના ચુંબકીય ક્ષેત્રનો શિરોલંબ ઘટક શૂન્ય હોય તે સ્થાને ઓગલ ઓફ ડિપ હોય.
- (A) 45° (B) 90°
(C) 0° (D) 60°
8. A.C. પરિપથમાં પાવર $P = V_{rms} I_{rms} \cos \delta$ આપવામાં આવે છે. તો L-C-R શ્રેણી પરિપથમાં, અનુનાદ વખતે પાવર ફેક્ટર હશે.
- (A) શૂન્ય (B) $\frac{1}{2}$
(C) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (D) 1
9. મેક્સવેલના મત અનુસાર બદલાતું જતું વિદ્યુત ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન કરે છે.
- (A) વિદ્યુત પ્રવાહ (B) ચુંબકીય ક્ષેત્ર
(C) emf (D) વિકિરણ દબાણ
10. યંગના એક પ્રયોગમાં બે સ્લિટ વચ્ચેનું અંતર 0.1 mm તથા સ્લિટથી પડદાનું અંતર 100 cm છે. પ્રયોગ વખતે લટકાવેલ તરંગ લંબાઈ 5000 \AA હોય, તો શલાકાની પહોળાઈ છે.
- (A) 5 mm . (B) 2.5 cm .
(C) 2.5 mm . (D) 5 cm .
11. આંખના લેન્સની કેન્દ્ર લંબાઈ વડે બદલાય છે.
- (A) રેટિના (B) સિલિયરી મસલ્સ
(C) કોર્નિયા (D) સ્ફટિકમય લેન્સ
12. ગતિમાન ફોટોનનું દળ છે.
- (A) hf (B) $\frac{h}{\lambda}$
(C) $\frac{hf}{c^2}$ (D) $\frac{c}{hf}$

13. α અને β ક્ષય માટે એક રેડિયો-એક્ટિવ તત્વના અર્ધઆયુ અનુક્રમે 4 વર્ષ અને 12 વર્ષ છે, તો 12 વર્ષ પછી તેની એક્ટિવિટી..... % હશે.
 (A) 6.25 (B) 12.5
 (C) 25 (D) 50
14. CE ટ્રાન્ઝિસ્ટર એમ્પ્લિફાયરમાં એમીટર જંકશન..... બાયસ અને કલેક્ટર જંકશન..... બાયસ સ્થિતિમાં હોય છે.
 (A) રિવર્સ, ફોરવર્ડ (B) ફોરવર્ડ, રિવર્સ
 (C) રિવર્સ, રિવર્સ (D) ફોરવર્ડ, ફોરવર્ડ
15. પૃથ્વી પરના સમગ્ર વિસ્તારમાં કમ્યુનિકેશન સ્થાપિત કરવા માટે ઓછામાં ઓછા કેટલા જિઓ સ્ટેશનરી કમ્યુનિકેશન સેટેલાઈટ્સ જોઈએ?
 (A) 3 (B) 2
 (C) 4 (D) 6
16. UHF વિસ્તારની આવૃત્તિઓનું પ્રસરણ..... દ્વારા થાય છે.
 (A) સ્કાય વેવ (B) સ્પેસ વેવ
 (C) ગ્રાઉન્ડ વેવ (D) ઓપ્ટિકલ ફાઈબર

SECTION-B

પ્રશ્ન ક્રમાંક 17 થી 32 અતિ ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો છે. દરેકનો 1 ગુણ છે.

16

17. વિદ્યુત સ્થિતિમાનનું પારિમાણિક સૂત્ર લખો.
 18. ઈલેક્ટ્રીક સસેપ્ટિબિલિટીની વ્યાખ્યા આપો.

અથવા

વાન દ્ ગ્રાફ જનરેટરનો ઉપયોગ લખો.

19. ઓહમનો નિયમ લખો.
 20. મિસનર અસર શું છે?
 21. થર્મો ઈલેક્ટ્રીક પાવર એટલે શું?
 22. સાઈકલોટ્રોનની એક મર્યાદા જણાવો.

અથવા

ગેલ્વેનોમીટરનો સિદ્ધાંત જણાવો.

23. કાયમી ચુંબકો એટલે શું?
24. ઈન્ડક્ટરનો પરિપથ સક્રિય દોરો.
25. સંદેશા વ્યવહારમાં વપરાતા વિદ્યુત ચુંબકીય તરંગોને કયા નામથી ઓળખવામાં આવે છે?
26. જો આપેલા માધ્યમ માટે ક્રાંતિ કોણ 30° હોય તો માધ્યમનો વક્રીભવનાંક શોધો.
અથવા
જો લેન્સનો પાવર $+2.0 D$ હોય તો બહિર્ગોળ લેન્સની કેન્દ્ર લંબાઈ કેટલી હશે?
27. વિનાશક વ્યતિકરણની શરત પથ તફાવતના સ્વરૂપમાં લખો.
28. દોલન તલ અને ધ્રુવીભવન તલ એક જ આકૃતિમાં દર્શાવો.
અથવા
વિવર્તનની બે વ્યાખ્યાઓ આપો.
29. f આવૃત્તિવાળા ફોટોનના વેગમાનનું સૂત્ર લખો.
30. હાઈડ્રોજન વર્ણપટમાં અલ્ટ્રા વાયોલેટ (પારબંબલી) વિસ્તારમાં આવેલી વર્ણપટ શ્રેણીનું નામ લખો.
31. 'NOR' ગેટ માટેનું બુલિયન સમીકરણ લખો.
32. રિમોટ સેન્સિંગ શું છે?
અથવા
અપ-લીંક અને ડાઉન-લીંક એટલે શું?

SECTION - C

પ્રશ્ન ક્રમાંક 33 થી 48 ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો છે. દરેકના બે ગુણ છે.

32

33. વિદ્યુત ક્ષેત્ર રેખાઓની ચાર લાક્ષણિકતાઓ લખો.
અથવા
વિદ્યુત ભારિત કેપેસિટર માટે સંગૃહિત ઊર્જાનું સૂત્ર મેળવો.
34. ક્રિયોફોનો પ્રથમ નિયમ લખો અને મેળવો.

35. જરૂરી વિદ્યુત પરિપથ સાથે લેડ સંગ્રાહક કોષની ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા વર્ણવો.
36. બાથો સાવરનો નિયમ લખો અને સમજાવો.
37. એમ્પિયરના સર્કિટના નિયમનો ઉપયોગ કરી ખૂબજ લાંબા પ્રવાહ ધારિત તાર વડે ઉત્પન્ન થતા ચુંબકીય ક્ષેત્ર માટેનું સૂત્ર મેળવો. (જરૂરી આકૃતિ દોરો)

38. ગતિકીય emf એટલે શું? ગતિકીય emf નું સૂત્ર મેળવો.

39. એક એ.સી. પરિપથમાં L , C અને R શ્રેણીમાં જોડેલા છે. આ પરિપથ માટે પાવરનું સૂત્ર $P = V_{rms} I_{rms} \cos \delta$ મેળવો.

અથવા

L , C અને R ને શ્રેણીમાં જોડી તેમને એ.સી. વોલ્ટેજ લાગુ પાડતાં પરિપથના વિદ્યુતભાર Q માટેનું વિકલ સમીકરણ મેળવો.

40. જરૂરી આકૃતિ સાથે ઈન્ડક્ટિવ અને ઉત્સર્જિત ઘટકોની સમજૂતી આપો.

41. અંતર્ગોળ અરીસાનો ઉપયોગ કરી લેટરલ મેગ્નિફિકેશનનું સૂત્ર મેળવો.

42. હાઈગેન્સનો સિદ્ધાંત લખો અને એક ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો.

અથવા

એક સ્લિટથી થતા ફોનહોફર વિવર્તનમાં પ્રથમ ન્યૂનતમ સમજાવો અને તેની શરત મેળવો.

43. પરાવર્તનથી ધ્રુવીભવન માટે σ ઘટકો અને π ઘટકો સમજાવો અને બુસ્ટરનો નિયમ લખો.

44. ફોટોનની કોઈપણ ચાર લાક્ષણિકતાઓ જણાવો.

45. બોહરનો પ્રથમ (પહેલો) અધિતર્ક લખો તેનો ઉપયોગ કરી ઈલેક્ટ્રોનની n -મી કક્ષા માટે ત્રિજ્યાનું સૂત્ર

$$r = \frac{n^2 h^2 \epsilon_0}{\pi Z e^2 m}$$

મેળવો.

અથવા

બોહર મોડેલની ચાર મર્યાદાઓ લખો.

46. પરમાણ્વીય અને ન્યુક્લિયર ભૌતિક વિજ્ઞાનમાં દળ અને ઊર્જાના એકમો જણાવો અને તેમની વ્યાખ્યાઓ લખો.

53

47. અર્ધતરંગ રેક્ટીફાયરની સમજૂતી જરૂરી વિદ્યુત પરિપથ અને આલેખ સહિત સમજાવો.

48. એનાલોગ અને ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન સમજાવો.

SECTION-D

54.

પ્રશ્ન ક્રમાંક 49 થી 60 દાખલાઓ છે. દરેકના ત્રણ ગુણ છે.

36

49. 1 cm. ત્રિજ્યાનાં એક ગોળા પર 4×10^{-8} C જેટલો વિદ્યુતભાર સમાન રીતે વિતરિત થયેલ છે. આ ગોળાની સાથે સમકેન્દ્રીય હોય તેવો 5 cm. ત્રિજ્યાનો એક પોલો, વાહક ગોળો રાખેલ છે. ગોળાના કેન્દ્રથી 2 cm. દૂર આવેલા બિંદુ પાસે વિદ્યુતક્ષેત્ર શોધો. $K = 9 \times 10^9$ SI લો.

50. 900 pF નું એક કેપેસિટર 100 V ની બેટરી વડે ચાર્જ કર્યું છે. આ કેપેસિટરની સ્થિર વિદ્યુત ઊર્જા શોધો. હવે આ કેપેસિટરને બેટરીથી છૂટું કરી, એકબીજા સમાન કેપેસિટર સાથે જોડવામાં આવે છે તો હવે તંત્રની ઊર્જા કેટલી થશે?

55.

અથવા

$q_1 = 2 \mu\text{C}$ નો વિદ્યુતભાર કાર્ટેઝિયન યામ પદ્ધતિના ઊગમબિંદુ પર મૂક્યો છે. એક બીજા $q_2 = -3 \mu\text{C}$ વિદ્યુતભાર X- અક્ષ પર $x = 1$ m. અંતરે મૂક્યો છે. તો X- અક્ષ પર કયા બિંદુઓએ વિદ્યુત સ્થિતિમાન શૂન્ય હશે?

51. Fe-Cd થર્મોકપલમાં જ્યારે ઠંડું જંકશન 0°C તાપમાને અને ગરમ જંકશન 30°C તાપમાને છે. ત્યારે ઉદ્ભવતો emf $412.5 \mu\text{V}$ છે. જો ગરમ જંકશન 100°C તાપમાને ઉદ્ભવતો emf $1200 \mu\text{V}$ હોય, તો થર્મોકપલના અચળાંકો α અને β શોધો.

56.

52. 3000 ઓટાવાળા ટોરોઈડના કોર (core) ની અંદર અને બહારની ત્રિજ્યાઓ અનુક્રમે 11 cm. અને 12 cm. છે. જ્યારે 0.70 A પ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે કોરમાં ઉદ્ભવતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર 2.5 T છે. તો કોરની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી શોધો. ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm A}^{-1}$ લો.)

054(G)

[6]

054(G)

53. 50 m. ઊંચા એક ટાવરની ટોચ પરથી 2 m. લંબાઈના એક સુવાહક સળિયાને પૂર્વ-પશ્ચિમ દિશામાં રાખી મુક્ત પતન કરવા દેવામાં આવે છે. પતન દરમિયાન સળિયો સમક્ષિતિજ રહે છે. તો ટાવરની ટોચથી નીચે 20 m. ના અંતરે સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રેરિત emf શોધો.

$g = 10 \text{ ms}^{-2}$ લો. પૃથ્વીનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર $0.7 \times 10^{-4} \text{ T}$ અને એન્ગલ ઓફ ડિપ 60° નો છે.

54. 5 H નું ઈન્ડક્ટર, 80 μ F નું કેપેસિટર અને 40 Ω નો અવરોધ 230 V ના એ.સી. પ્રાપ્તિસ્થાન સાથે શ્રેણીમાં જોડેલ છે. તો

(i) અનુનાદ આવૃત્તિ (f_0) શોધો.

(ii) પરિપથનો ઈમ્પિડન્સ અને પ્રવાહનું મૂલ્ય અનુનાદની સ્થિતિમાં મેળવો.

અથવા

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 પાવર-ફેક્ટર શોધો. ગૂંચળાનો રિએક્ટન્સ 40 Ω (ઓહ્મ) અને $R = 30 \Omega$ છે.

55. 10 cm. કેન્દ્રલંબાઈવાળા બહિર્ગોળ અરીસા વડે એક રેખીય વસ્તુનું પ્રતિબિંબ વસ્તુની લંબાઈ કરતાં ચોથા ભાગનું મળે છે. તો વસ્તુ અને પ્રતિબિંબ વચ્ચેનું અંતર શોધો રેખીય વસ્તુ અક્ષ પર અક્ષને લંબરૂપે મૂકેલ છે.

અથવા

યંગના બે સ્લિટના એક પ્રયોગમાં 6500 \AA અને 5200 \AA તરંગલંબાઈના તરંગો ધરાવતું એક કિરણ નૂથ વાપરવામાં આવે છે. મધ્યમાન પ્રકાશિત શલાકાથી કેટલા લઘુત્તમ અંતરે બન્ને તરંગલંબાઈ ઓથી મળતી પ્રકાશિત શલાકાઓ સંપાત થશે? બે સ્લિટ વચ્ચેનું અંતર 0.5 mm. અને સ્લિટથી પડદાનું અંતર 1 m. છે.

56. 200 nm ની તરંગલંબાઈ ધરાવતો અલ્ટ્રાવાયોલેટ પ્રકાશ લોખંડની તાજી પોલિશ કરેલી સપાટી પર આપાત થાય છે. સપાટીનું વર્કફંક્શન 4.7 eV છે. તો

(i) સ્ટોપિંગ પોટેન્શીયલ

(ii) ઉત્સર્જતા ફોટો ઈલેક્ટ્રોન્સની મહત્તમ ઝડપ શોધો.

$$(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.sec.}, \quad C = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}, \quad m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg.})$$

$$\text{અને } 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J.})$$

57. કોઈ એક ક્ષણે રેડિયો એક્ટિવ તત્વના વિભંજનનો દર $8000 \text{ decay s}^{-1}$ છે. આ ક્ષણે તત્વમાં અવિભંજિત પરમાણુની સંખ્યા 8×10^7 છે. તો ક્ષય-નિયતાંક અને અર્ધ આયુ શોધો.

58. એક X-ray ટ્યૂબમાં કેથોડ અને એનોડ વચ્ચે વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત (p.d.) 12.4 KV છે અને વિદ્યુત પ્રવાહ 2 mA છે. તો

(i) એનોડ પર 1 સેકન્ડમાં અપડાતા ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા શોધો.

(ii) એનોડ પર અથડાતા ઈલેક્ટ્રોનની ઝડપ.

(iii) ઉત્સર્જિત ટૂંકામાં ટૂંકી ($\lambda \text{ min}$) તરંગલંબાઈ શોધો.

અથવા

હાઈડ્રોજન પરમાણુનાં વર્ણપટમાં બામર શ્રેણીની મહત્તમ તરંગલંબાઈની ગણતરી કરો. તરંગલંબાઈને અનુરૂપ તરંગ સંખ્યા શોધો. (રિડબર્ગ અચળાંક $R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$ લો.)

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

60. ટ્રાન્ઝિસ્ટરના કોમન બેઝ (CB) પરિપથ માટે પ્રવાહ ગેઈન α અને કોમન એમિટર (CE) પરિપથ માટે

પ્રવાહ ગેઈન β છે તો α અને β વચ્ચેનો સંબંધ $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$ અને $\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$ મેળવો.

T/

સૂચ

(1)

(2)

(3)

(4)

પ્રશ્ન

હેરેક

1.

2.

3.

4.