શ્રી ભરાડ વિદ્યા મંદિર–રાજકોટ

ધોરણ : ૧૨ સાયન્સ | **માસ્ટર પેપર–૨** | **સમયઃ ૩ કલાક**

વિષય : ભૌતિક વિજ્ઞાન | **કુલ ગુણઃ ૧૦૦**

વિભાગ – A

નીચેના પ્રશ્નોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો : **[16]**

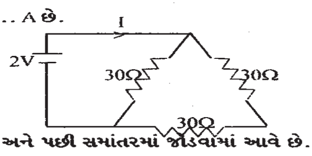
(1) પરમિટિવિટી $[\varepsilon_0]$ ના પરિમાણ .... છે. અહી, વિદ્યુતભારનું પરિમાણસૂત્ર Q લો.

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

(2) $10^{-8}C$ વિદ્યુતભાર ધરાવતો 1 g દળવાળો એક નાનો ગોળો કોઈ વિદ્યુતક્ષેત્રમાં 600 V વિદ્યુત સ્થિતિમાન ધરાવતા બિંદુ A પરથી શૂન્ય સ્થિતિમાન ધરાવતા બિંદુ B સુધી ગતિ કરે છે, તો તેની ગતિ–ઊર્જામાં થતો ફેરફાર .... હશે.

(A) -6×10^{-6} erg (B) -6×10^{-6} J (C) 6×10^{-6} J (D) 6×10^{-6} erg

(3) આપેલ પરિપથમાં પ્રવાહ I નું મૂલ્ય .... A છે.



(A) $\frac{1}{45}$ (B) $\frac{1}{15}$ (C) $\frac{1}{10}$ (D) $\frac{1}{5}$

(4) 220 V અને 100 W ના બે બલ્બ પ્રથમ શ્રેણીમાં અને પછી સમાંતરમાં જોડવામાં આવે છે. આ દરેક સંયોજનને 220 V ના સપ્લાય સાથે જોડવામાં આવે છે, તો દરેક કિસ્સામાં અનુક્રમે મળતો, કુલ પાવર .... હશે.

(A) 50 W, 100 W (B) 100 W, 50 W (C) 200 W, 150 W (D) 50 W, 200 W

(5) N આંટાવાળી એક કોઈલ સ્પાઈરલ (કમાન) આકારમાં છે. તેની અંદરની અને બહારની ત્રિજ્યાઓ અનુક્રમે *a* અને *b* છે. જો આ કમાનમાંથી I જેટલો વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે, તો તેના કેન્દ્ર પર ચુંબકીયક્ષેત્ર .... છે.

(A) $\frac{\mu_0 NI}{b}$ (B) $\frac{2\mu_0 NI}{b}$ (C) $\frac{\mu_0 NI}{2(b-a)}\ln\left(\frac{b}{a}\right)$ (D) $\frac{\mu_0 I^N}{2(b-a)}\ln\left(\frac{b}{a}\right)$

(6) ચુંબકીય ધ્રુવમાનનો એકમ .... છે.

(A) Am (B) Am^{-1} (C) Am^{2} (D) Am

(7) એક વર્તુળાકાર ગૂંચળાની અક્ષ પર એક ગજિયા ચુંબકને ગૂંચળાની નજીક રાખેલ છે. તે બંનેને હવે એક જ દિશામાં ગતિ કરવામાં આવે છે. ગૂંચળું 0.5 s માં 1 m અને ચુંબક 1 s માં 2 m અંતર કાપે છે, તો ગૂંચળામાં ઉદ્‌ભવતું પ્રેરિત .... V હશે.

(A) શૂન્ય (B) 0.5 (C) 1 (D) 2

(૮) એક A. C. ઉદ્‌ગમનો વોલ્ટેજ 220 V અને આવૃત્તિ 50 Hz છે, તો 0.01 s ના સમયગાળા પર વોલ્ટેજનું સરેરાશ મૂલ્ય .... V છે. પ્રારંભિક વોલ્ટેજ શૂન્ય છે.

(A) શૂન્ય (B) 22,000 (C) $\frac{220\times2}{\pi}$ (D) ઉપરનામાંથી એકપણ નહિ

(9) રેડિયો–ખગોળ શાસ્ત્રીય અભ્યાસો પરથી એવું માલૂમ પડયું છે કે, આંતર ગેલેક્સી અવકાશમાંથી સતત 21 cm તરંગ–લંબાઈનું વિદ્યુતચુંબકીય વિકિરણ પૃથ્વી પર આવી રહયું છે, તો આ વિકિરણની આવૃત્તિ શોધો. $(c=3\times10^8\ m\ s^{-1})$

(A) 1.43 GHz (B) 1.43 Hz (C) 1.43 MHz

(D) આ વિકિરણને કોઈ આવૃત્તિ હોતી નથી

(10) *n* જેટલો વક્રીભવનાંક ધરાવતાં એક પ્રવાહીમાં *h* ઊંડાઈએ આંખ રાખી બહાર દષ્ટિ કરતાં બહારની વસ્તુઓ દશ્યમાન બને તે માટે .... વ્યાસના સપાટી પરના વર્તુળની અંદર જ દષ્ટિરેખા આવવી જોઈએ. વર્તુળ બરાબર આંખની ઉપર (શિરોલંબ) ગોઠવેલ છે.

(A) $\frac{h}{\sqrt{n^2-1}}$ (B) $\frac{h}{\sqrt{n^2+1}}$ (C) $\frac{2h}{\sqrt{n^2-1}}$ (D) $\frac{h}{n}$

(11) ટેલિસ્કોપમાં $\lambda=4000$ Å અને $\lambda=5000$ Å ના પ્રકાશ વડે મળતી વિભેદનશક્તિનો ગુણોત્તર........ છે.

(A) 16 : 25 (B) 5 : 4 (C) 4 : 5 (D) 9 : 1

(12) એક પ્રોટોન અને એક α–કણની દ બ્રોગ્લી તરંગલંબાઈઓ સમાન છે, તો ...... રાશિ તેમના માટે સમાન હશે.

(A) વેગ (B) ઊર્જા (C) આવૃત્તિ (D) વેગમાન

(13) લાઈમન શ્રેણીની પ્રથમ રેખાની તરંગ–લંબાઈ λ છે, તો બામર શ્રેણીની પ્રથમ રેખાની તરંગ–લંબાઈ .... હશે.

(A) $\frac{27}{5}\lambda$ (B) $\frac{5}{27}\lambda$ (C) $\frac{9}{2}\lambda$ (D) $\frac{2}{5}\lambda$

(14) $t=0$ સમયે એક રેડિયો–એક્ટિવ તત્વની એક્ટિવિટી 9750 વિભંજન/min નોંધાય છે અને $t=5$ min વખતે તે 975 વિભંજન/min નોંધાયે છે, તો આ તત્વનો ક્ષય–નિયતાંક લગભગ ....min^{-1} છે.

(A) 0.230 (B) 0.461 (C) 0.691 (D) 0.922

(15) વાહક, અર્ધવાહક અને અવાહક પદાર્થોની બેન્ડગેપ અનુક્રમે E_{g_1}, E_{g_2} અને E_{g_3} છે. આ ત્રણેય બેન્ડગેપ વચ્ચેનો સંબંધ.................

(A) $E_{g_1}=E_{g_2}=E_{g_3}$ (B) $E_{g_1}>E_{g_2}>E_{g_3}$ (C) $E_{g_1}<E_{g_2}<E_{g_3}$ (D) $E_{g_1}<E_{g_2}>E_{g_3}$

(16) આયનોસ્ફિયર સ્તરની કોઈ એક ઊંચાઈએ મહત્તમ ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા $\frac{1}{9}\times10^{12}\ m^{-3}$ છે. આ સ્તરની ક્રાંતિ આવૃત્તિ (Critical frequency) .... હશે.

(A) 9 MHz (B) 6 MHz (C) 3 MHz (D) 3 GHz

વિભાગ – B

નીચેના અતિ ટૂંકનવાબી પ્રશ્નોના માગ્યા પ્રમાણે ઉત્તર લખો : **[16]**

(17) કુલંબનો વ્યસ્ત વર્ગનો નિયમ લખો.

(18) સ્થિતિ વિદ્યુતસ્થિતિમાનની વ્યાખ્યા આપો. **અથવા** કેપેસિટન્સનું પારિમાણિક સૂત્ર લખો.

(19) ઓહમિક લોસ્ટ એટલે શું ? **અથવા** મોબિલિટીની વ્યાખ્યા આપો.

(20) ટોરોઈડ કોને કહે છે ? **અથવા** ગાયરોમેગ્નેટિક રેશિયો એટલે શું ?

(21) કાયમી ચુંબક કોને કહેવાય ?

(22) ઈન્ડક્ટર એટલે શું ? તેનો પરિપથ સંજ્ઞા દોરો.

(23) ટ્રાન્સફોર્મરનો સિધ્ધાંત લખો.

(24) માત્ર ઈન્ડક્ટર ધરાવતા પરિપથ માટે V, $I\rightarrow$ at નો આલેખ દોરો.

(25) મી–પ્રકિર્ણન એટલે શું ?

(26) કાઈગેન્સનો સિધ્ધાંત લખો.

(27) તલધ્રુવીતુલ પ્રકાશ એટલે શું ?

(28) $V_0e\rightarrow f$ નો આલેખનો ઢાળ કઈ ભૌતિક રાશિ આપે છે ? **અથવા** દ–બ્રોગ્લીની પરિકલ્પના લખો.

(29) હાઈડ્રોજન વર્ણપટ્ટમાં અલ્ટ્રાવાયોલેટ વિભાગમાંથી શ્રેણી કયાં નામે ઓળખાય છે ?

(30) મેટાસ્ટેબલ સ્ટેટ એટલે શું ?

(31) ડોપિંગ કોને કહે છે ? 'NOT' ગેટનું બુલિયન સમીકરણ લખો.

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

વિભાગ – C

નીચેના ટૂંકનવાબી પ્રશ્નોના માગ્યા પ્રમાણે ઉત્તર લખો : **[32]**

(33) ગાઉસના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી અનંત લંબાઈના વિદ્યુતભારિત સુરેખ તાર વડે ઉદ્‌ભવતા વિદ્યુતક્ષેત્રનું સૂત્ર $\vec{E}=\frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\frac{1}{r}\hat{r}$ તારવો. **અથવા** સમાંતર પ્લેટ કેપેસિટરના કેપેસિટન્સનું સૂત્ર તારવો.

(34) કિર્ચોફનો પ્રથમ નિયમ જરૂરી આકૃતિ સાથે સમજાવો.

(35) લેડ–સંગ્રાહક કોષમાં થતા ચાર્જિંગ પ્રક્રિયા જરૂરી પરિપથ સાથે સમજાવો.

(36) વિસ્તારથી સમજાવો : લોરેન્ટ્ઝ બળ

(37) અન્યોન્ય પ્રેરકત્વની બે વ્યાખ્યાઓ લખી, તે કોના પર આધાર રાખે છે, તે જણાવો.

(38) એ.સી. પરિપથ માટે વાસ્તવિક પાવરની વ્યાખ્યા લખો. $P=V_{rms}\ I_{rms}\cos\delta$ સૂત્ર તારવો.

(39) વિદ્યુતડાઈપોલ તથા ચુંબકીય ડાઈપોલની સરખામણીના મુદ્દા લખો.

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

(41) પ્રીઝમ માટે $i+e=A+\delta$ સૂત્ર મેળવો.

(42) સહાયક તથા વિનાશક વ્યતિકરણની શરતો પથ તફાવત અને કયા તફાવતના રૂપમાં લખો.

(43) ફોટોનની લાક્ષણિકતાઓ લખો. **અથવા** ડેવિસન ગર્મરના પ્રયોગની સમજૂતી આપો.

(44) બોહ્‌ર મોડલની મર્યાદા વર્ણવો. **અથવા** લેસર પ્રકાશના ચાર ઉપયોગો લખો.

(45) રેડિયો એક્ટિવિટીની વ્યાખ્યા આપી, રેડિયો એક્ટિવ વિભંજનનો સરઘાતાંકીય નિયમ મેળવો.

(46) ટ્રાન્ઝિસ્ટરના પ્રાચલો જણાવી, તેમની વ્યાખ્યાઓ લખો.

(47) AND ગેટનો લોજિક પરિપથ દોરી AND ગેટના ઈનપુટ આઉટપુટ માટેના બે કિસ્સાઓ વર્ણવો.

(48) એનલોગ અને ડિજિટલ કોમ્યુનિકેશન સમજાવો. **અથવા** Simplex અને Duplex કમ્યુનિકેશન સમજાવો.

વિભાગ – D

નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર મુદ્દાસર આપો : **[36]**

(49) એક વિસ્તારમાં વિદ્યુતક્ષેત્ર $\vec{E}=(20\hat{i}+30\hat{j})\ NC^{-1}$ વડે રજૂ કરી શકાય છે. તો, યામ–પદ્ધતિના ઊગમબિંદુના સાપેક્ષમાં બિંદુ P(2, 3)m પર સ્થિતિમાન શોધો.

(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. $k=9\times10^9$ SI

(51) એક D. C. ઇલેક્ટ્રિક મોટર 30 V ના સપ્લાય પર કાર્ય કરે છે, ત્યારે 10 A નો વિદ્યુતપ્રવાહ ખેંચે છે. જો આ મોટરની કાર્યક્ષમતા 40 % હોય, તો મોટરના વાઈન્ડિંગનો અવરોધ શોધો.

(52) $AgNO_3$ વિદ્યુતદ્રાવણવાળા એક રાસાયણિક કોષમાંથી 0.3 A પ્રવાહ 15 min માટે પસાર કરતાં તેના કેથોડ પર 3.02×10^{-4} kg ચાંદી જમા થાય છે. જો ચાંદીની સંયોજકતા 1 હોય અને ફેરડે અચળાંક 96,500 C/mol હોય, તો ચાંદીનો પરમાણુભાર શોધો.

(53) એક પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોન, 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 ચુંબકીયક્ષેત્ર ગણો. $e=1.6\times10^{-19}$ C $=\mu_0=4\pi\times10^{-7}\ TmA^{-1}$ **અથવા**

3000 આંટાવાળા ટોરોઈડના કોરની અંદર અને બહારની ત્રિજ્યાઓ અનુક્રમે 11 cm અને 12 cm છે. જ્યારે 0.70 A પ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે, ત્યારે કોરમાં ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીયક્ષેત્ર 2.5 T છે, તો કોરની સાપેક્ષ પરમિએબિલિટી શોધો. $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}\ TmA^{-1})$

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

(55) 100 W ના એક બલ્બની 5% ઊર્જા દ પ્રકાશમાં રૂપાંતરણ પામે છે, તો બલ્બથી 1 m દૂર આવેલી ગોળીય સપાટી પર સરેરાશ તીવ્રતા શોધો. બલ્બને બિંદુવત્ ઉદ્‌ગમ ગણો અને માધ્યમ આઈસોટ્રોપિક ધારો

(56) 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

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

(57) એક ફોટોસંવેદી સપાટી પર આપાત વિકિરણની તરંગલંબાઈ 4000 Å થી ઘટાડીને 360 nm કરવામાં આવે, તો સ્ટોપિંગ પોટેન્શિયલમાં થતો ફેરફાર શોધો. $h=6.625\times10^{-34}$ J s

(58) હાઈડ્રોજન પરમાણુના વર્ણપટમાં બામર શ્રેણીની મહત્તમ તરંગ–લંબાઈની ગણતરી કરો. આ તરંગ–લંબાઈને અનુરૂપ તરંગ સંખ્યા શોધો. રિડબર્ગ અચળાંક $=1.097\times10^7\ m^{-1}$ **અથવા**

એક રેડિયો–એક્ટિવ તત્વનો અર્ધઆયુ 0.693 s છે, તો તે તત્વના 80% પરમાણુઓનું વિભંજન થતા કેટલો સમય લાગશે ?

(59) NPN ટ્રાન્ઝિસ્ટરના એમિટરમાં 1 μs સમયમાં 10^{10} ઈલેક્ટ્રોન બેટરીમાંથી પ્રવેશે છે. આમાંના 2% ઇલેક્ટ્રોન બેઝમાંના હોલ સાથે સંયોજાય છે, તો આ ટ્રાન્ઝિસ્ટર માટે I_E, I_B, I_C તેમજ α_{dc} અને β_{dc} શોધો.

(60) સવારના સમયે આયનોસ્ફિયર સ્તરની મહત્તમ ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા $10\times10^9\ m^{-3}$ છે. બપોરના સમયે મહત્તમ ઇલેક્ટ્રોન ઘનતા વધીને $20\times10^9\ m^{-3}$ થાય છે. તો બપોરના સમયની ક્રાંતિ આવૃત્તિ અને સવારના સમયની ક્રાંતિ આવૃત્તિઓનો ગુણોત્તર શોધો.

પેપર સેટરઃ **યોગેશસર ધેલાણી** મો.૯૯૦૯૨ ૮૦૮૮૨ પરામર્શકઃ **ગિજુભાઈ ભરાડ**

બોર્ડના તમામ વિષયોના પ્રેકટીસ પેપર, આઈએમપી પ્રશ્નો અને નિષ્ણાતોના સલાહ-સૂચન માટે www.aajkaaldaily.com ની મુલાકાત