SR PHYSICS
(TM)

Previous IPE

SOLVED PAPERS

MARCH -2024 (AP)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2024(AP)

Time : 3 Hours

సీనియర్ ఫిజిక్స్

Max.Marks : 60

సెక్షన్-ఎ

I. ఈ క్రింది అన్ని అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి: **10x2=20**

1. విక్షేపణం అనగా నేమి ? అత్యధిక విక్షేపణం పొందే రంగు ఏది ?
2. ఆంపియర్ నియమం, బయట్-సవర్ట్ నియమంలను తెల్పండి.
3. భూమి ధృవాల వద్ద ఉండే అయస్కాంత సూదికి ఏమవుతుంది ?
4. ఒక ప్రదేశంలో భూఅయస్కాంత క్షేత్రం క్షితిజ సమాంతర అంశం 2.6×10^{-5} T. అవపాత కోణం 60^0 అయితే ఆ ప్రదేశంలోని భూఅయస్కాంత క్షేత్రం విలువ ఎంత ?
5. L=2.0H, C=32 μF, R=10Ω లు ఉన్న శ్రేణి వలయం యొక్క అనునాద పౌనఃపున్యం ను కనుగొనండి ?
6. విద్యుదయస్కాంత తరంగాల ఉత్పత్తి సూత్రం ఏమిటి?
7. హైసన్‌బర్గ్ అనిశ్చితత్వ సూత్రాన్ని పేర్కొనండి.
8. సీజియంకు పనిప్రమేయం 2.14 eV అయితే, సీజియంకు ఆరంభ పౌనఃపున్యాన్ని కనుక్కోండి.
9. NAND ద్వారం నిజపట్టికను రాయండి. AND ద్వారంతో ఇది ఏవిధంగా విభేదిస్తుంది?
10. మాడ్యులేషన్‌ను నిర్వచించండి. దాని ఆవశ్యకత ఎందుకు?

సెక్షన్-బి

II. క్రింది వాటిలో ఏవేని ఆరు స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. **6x4=24**

11. పుటాకార దర్పణ నాభ్యంతరంను నిర్వచించండి. పుటాకార దర్పణానికి, వక్రతా వ్యాసార్ధం దాని నాభ్యంతరానికి రెట్టింపు (R = 2f) అని చూపండి.
12. నీ కంటి పృథక్కరణ సామర్థ్యాన్ని ఎలా కనుక్కొంటావు?
13. ద్విధృవ మధ్య లంబ రేఖపై విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రతకు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
14. సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
15. 10 A విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న చాలా పొడవైన రెండు తీగలను ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా 1 m దూరంలో ఉంచారు. వాటి మధ్య ఏకాంక పొడవుకు పనిచేసే బలం ఎంత ?
16. ఒక వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహము 5.0A నుండి 0.0A కి 1 సె. పడిపోయింది. 200V సగటు విద్యుచ్ఛాలక బలం ప్రేరితం అయితే, ఆ వలయం స్వయం ప్రేరకత్వాన్ని అంచనా వేయండి.
17. హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క బోర్ సిద్ధాంతం పరిమితులు ఏమిటి ?
18. ఏక దిక్కరణం అంటే ఏమిటి ? పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.

సెక్షన్-సి

III. క్రింది వాటిలో ఏవేని రెండు దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. **2x8=16**

19. డాప్లర్ విస్తాపనం అనగా నేమి? ధ్వని జనకం విరామస్థితిలో మరియు పరిశీలకుడుచలనంలో ఉన్నప్పుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి. దాని నుండి తీగల తిర్యక్ తరంగ నియమాలను రాబట్టండి.
20. (a) కిర్ఛాఫ్ నియమాలను తెల్పండి. కిర్ఛాఫ్ నియమాల నుపయోగించి, వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి సంతులన స్థితికి షరతును రాబట్టండి.
    (b) 10V విచాబ మరియు 3 Ω అంతర్నిరోధం గల బ్యాటరీ ఒక నిరోధం R కు కలుపబడింది.
    (i) వలయంలోని ప్రవాహం 0.5 A అయితే, నిరోధం R విలువ ఎంత ?
    (ii) వలయంను మూసినపుడు, బ్యాటరీ టెర్మినల్ వోల్టేజి ఎంత ?
21. (a) రేడియోధార్మికత అంటే ఏమిటి? రేడియోధార్మిక క్షయ నియమాన్ని పేర్కొనండి. రేడియోధార్మిక క్షయం స్వభావం ఒక ఘాత ప్రమేయంగా ఉంటుందని చూపండి.
    (b) ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలు 27, 64 గా ఉన్న కేంద్రకాల వ్యాసార్ధాలను పోల్చండి.

IPE AP MARCH-2024
SOLUTIONS

సెక్షన్-ఎ

1. విక్షేపణం అనగా నేమి ? అత్యధిక విక్షేపణం పొందే రంగు ఏది ?

జ : 1) **కాంతి విక్షేపణం:** ఒక కాంతి పుంజం పట్టకం గుండా ప్రయాణించినప్పుడు దానిలోని అంశిక రంగులుగా విడిపోయే దృగ్విషయాన్ని కాంతి విక్షేపణం అంటారు. తెల్లని కాంతి పుంజం నుండి VIBGYOR రంగులు ఏర్పడును.

2) **ఊదా** రంగుకు తక్కువ తరంగధైర్ఘ్యం కలిగి ఉండుట వల్ల అత్యధిక విక్షేపణం చెందును.

---

2. ఆంపియర్ నియమం, బయట్-సవర్ట్ నియమంలను తెల్పండి.

జ : 1) **ఆంపియర్ నియమం:** ఒక సంవృత రేఖీయ సమాకలిని వెంట తీసుకోబడిన అయస్కాంత ప్రేరణ ($\oint \vec{B}.d\vec{l}$), ఆ సంవృత మార్గంలో ఇమిడి ఉన్న విద్యుత్ ప్రవాహాల బీజీయ మొత్తం (I) నకు μ_0 రెట్లు ఉంటుంది.

$\oint \vec{B}.d\vec{l} = \mu_0 I$ దీనిలో $\vec{dl}$ = సంవృత మార్గం వెంట ఉన్న అల్పాంశం, μ_0= స్వేచ్ఛాంతరాళ పెర్మిటివిటీ.

2) **బయట్-సవర్ట్ నియమం:** ఒక వాహకం గుండా ప్రవహించే విద్యుత్ ప్రవాహం వలన ఏదైన బిందువు వద్ద అయస్కాంత క్షేత్ర ప్రేరణ dB విలువ వాహకం గుండా ప్రవహించే (i) విద్యుత్ ప్రవాహంకు (ii)అల్పాంశం యొక్క పొడవుకు , (iii) అల్పాంశమునకు మరియు అల్పాంశమును, బిందువును కలుపు రేఖకోణం యొక్క సైన్ విలువకు అనులోమానుపాతంలో ఉండును మరియు (iv) అల్పాంశము నుండి బిందువుకు గల మధ్య దూర వర్గానికి విలోమానుపాతంలో ఉండును.

కావున, $dB \propto \dfrac{idl\sin\theta}{r^2}$ (లేదా) $dB = \dfrac{\mu_0}{4\pi}\dfrac{idl\sin\theta}{r^2}$

---

3. భూమి ధృవాల వద్ద ఉండే అయస్కాంత సూదికి ఏమవుతుంది ?

జ : 1) భూమి ధృవాల వద్ద ఉన్న అయస్కాంత సూది క్షితిజ సమాంతర తలంలో ఏ ప్రత్యేక దిశను సూచించదు.

2) ఉత్తర ధృవం వద్ద అవపాత సూది నిలువుగా కిందివైపు సూచిస్తుంది. దక్షిణ ధృవం వద్ద అవపాత సూది నిలువుగా పైవైపు సూచిస్తుంది.

---

4. ఒక ప్రదేశంలో భూఅయస్కాంత క్షేత్రం క్షితిజ సమాంతర అంశం 2.6×10^{-5} T. అవపాత కోణం 60° అయితే ఆ ప్రదేశంలోని భూఅయస్కాంత క్షేత్రం విలువ ఎంత ?

Sol: $H_E = 2.6\times10^{-5}$ T, $I = 60^o$, B_E = ?

సూత్రం: $H_E = B_E\cos\theta \Rightarrow 2.6\times10^{-5} = B_E\cos 60^o = B_E\times\frac{1}{2}$ $\therefore B_E = \mathbf{5.2\times10^{-5}\ T}$

BABY BULLET-Q

5. L=2.0H, C=32 μF, R=10Ω లు ఉన్న శ్రేణి వలయం యొక్క అనునాద పౌనఃపున్యం ను కనుగొనండి ?

Sol: ఇచ్చిన LCR వలయం, దత్తాంశం L=2.0H, $C=32\mu F=32\times10^{-6}F$, $R=10\Omega$

అనునాద పౌనఃపున్యం $\omega_r=\frac{1}{\sqrt{LC}}=\frac{1}{\sqrt{2\times32\times10^{-6}}}=\frac{1}{\sqrt{64\times10^{-6}}}=\frac{1}{8\times10^{-3}}=\frac{1000}{8}=125\sec^{-1}$

---

6. విద్యుదయస్కాంత తరంగాల ఉత్పత్తి సూత్రం ఏమిటి? [AP 24]

జ: ఒక ఆవేశ కణంను త్వరణీకృతం చేయడం వల్ల విద్యుదయస్కాంత తరంగాలు ఉత్పత్తి అవుతాయి. పరమాణువుల్లో ఎలక్ట్రాన్‌లు పై శక్తిస్థాయి నుండి కింది శక్తిస్థాయికి మారినప్పుడు, దృశ్య కాంతి మరియు పరారుణ కాంతి తరంగాలు వెలువడతాయి.

---

7. హైసన్‌బర్గ్ అనిశ్చితత్వ సూత్రాన్ని పేర్కొనండి.

జ: **1) హైసన్‌బర్గ్ అనిశ్చితత్వ సూత్రం:** ఒక ఎలక్ట్రాన్ లేదా ఇతర కణం యొక్క స్థానాన్ని మరియు ద్రవ్యవేగాన్ని ఏకకాలంలో ఖచ్చితంగా కొలవడం అసాధ్యం.

2) గణిత రూపం $\Delta x\,\Delta p=\hbar$. ఇందులో Δx=కణం స్థానంలోని అనిశ్చితత్వం, Δp=కణం ద్రవ్యవేగంలోని అనిశ్చితత్వం

---

8. సీజియంకు పనిప్రమేయం 2.14 eV అయితే, సీజియంకు ఆరంభ పౌనఃపున్యాన్ని కనుక్కోండి.

Sol: $\phi_0=2.14\text{ eV}=2.14\times1.6\times10^{-19}J$, $h=6.63\times10^{-34}$ Js

సూత్రం: $\phi_0=h\,\nu_0 \Rightarrow \nu_0=\phi_0/h \Rightarrow \nu_0=\frac{2.14\times1.6\times10^{-19}}{6.63\times10^{-34}}=5.16\times10^{14}$ Hz

---

9. NAND ద్వారం నిజపట్టికను రాయండి. AND ద్వారంతో ఇది ఏవిధంగా విభేదిస్తుంది? [AP 24][TS 23]

జ : NAND ద్వారంలో నివేశాలు రెండూ 1 అయినప్పుడు మాత్రమే నిర్గమం 0 అవుతుంది. ఇది AND దానికి వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది. AND ద్వారంలో రెండు నివేశాలు 1 అయినప్పుడు మాత్రమే నిర్గమం 1 అవుతుంది.

NAND ద్వారం సంకేతం

AND ద్వారం సంకేతం

NAND ద్వారం–నిజపట్టిక

నివేశం		నిర్గమం
A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

AND ద్వారం–నిజపట్టిక

నివేశం		నిర్గమం
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

BABY BULLET-Q

10. **మాడ్యులేషన్‌ను నిర్వచించండి. దాని ఆవశ్యకత ఎందుకు ?**

జ : **1) మాడ్యులేషన్ :** తక్కువ పౌనఃపున్యం గల ఆడియో సంకేతాన్ని హెచ్చు పౌనఃపున్యంతో కలిపే ప్రక్రియను మాడ్యులేషన్ అంటారు.

2) మాడ్యులేషన్ ఆవశ్యకత:

(i) ఆడియో సంకేతాలను ఎక్కువ దూరాలకు ప్రయాణింపజేయుటకు

(ii) వేర్వేరు ప్రసారిణుల నుండి వెలువడే సంకేతాలు ఒకదానితో ఒకటి కలిసిపోకుండా నివారించుటకు

(iii)ఆంటెన్నా పరిమాణమును తగ్గించుటకు

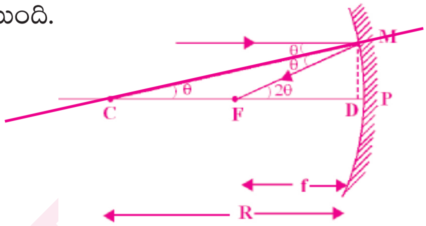
BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

11. పుటాకార దర్పణ నాభ్యంతరంను నిర్వచించండి. పుటాకార దర్పణానికి, వక్రతా వ్యాసార్ధం దాని నాభ్యంతరానికి రెట్టింపు (R = 2f) అని చూపండి.

జ : **నాభ్యంతరం (f):** దర్పణ ధృవం (P) నుండి దర్పణ ప్రధాన నాభి (F) వరకు గల దూరాన్ని ఆ దర్పణ నాభ్యంతరం (f) అంటారు.

పుటాకార దర్పణానికి R = 2f ఉత్పాదన : పుటాకార దర్పణ ధృవం P, ప్రధాన నాభి F మరియు వక్రతా కేంద్రం C అనుకొనుము. ప్రధానాక్షానికి సమాంతరంగా వచ్చే కాంతి కిరణం దర్పణంపై M వద్ద పరావర్తనం చెంది, నాభి F ద్వారా పోతుంది.



M, C లను కలిపే సరళ రేఖ దర్పణానికి M వద్ద లంబంగా ఉంటుంది.

పరావర్తన సూత్రం ప్రకారం, పరావర్తన కోణం = పతన కోణం

$\angle FMC = \theta$

పటంలో, $\angle MCP = \theta$ మరియు $\angle MFP = 2\theta$

ప్రధానాక్షంపైకి M నుండి గీయబడిన లంబం MD.

ΔCMD నుండి, $\tan\theta = \frac{MD}{CD}$ మరియు ΔPMD నుండి, $\tan 2\theta = \frac{MD}{FD}$

కాని θ విలువ అతిస్వల్పం. కాబట్టి, $\tan\theta = \theta$ మరియు $\tan 2\theta = 2\theta$ అని వ్రాయవచ్చు.

$\therefore \theta = \frac{MD}{CD}$ మరియు $2\theta = \frac{MD}{FD}$ లేదా $\frac{MD}{FD} = 2\frac{MD}{CD}$ లేదా $CD = 2FD$.

బిందువు D బిందువు P తో దాదాపు ఏకీభవిస్తుంది.

$\therefore$ DC = PC = R = వక్రతా వ్యాసార్ధం మరియు DF = PF = f = నాభ్యంతరం.

$\therefore$ వక్రతా వ్యాసార్ధం = 2 × నాభ్యంతరం $\Rightarrow R = 2f$

---

12. నీ కంటి పృథక్కరణ సామర్థ్యాన్ని ఎలా కనుక్కొంటావు?

జ : 1) **కంటి పృథక్కరణ సామర్థ్యం:** వస్తువు యొక్క సూక్ష్మ భాగాలను చూడగలిగే కంటి సమర్థతను కంటి పృథక్కరణ సామర్థ్యం అంటారు.

2) ఈ కింది ప్రయోగంతో కంటి పృథక్కరణ సామర్థ్యాన్ని కనుక్కోవచ్చు.

3) సమాన వెడల్పు (5 mm) గల నల్లని పట్టీలను క్రమక్రమంగా పెరుగుతున్న 0.5mm, 1mm,1.5 mm.... వెడల్పు గల తెల్లని పట్టీలతో వేరుపరుచబడిన పటాన్ని ఒక గది గోడపై కంటి ఎత్తులో ఉండేటట్లు అతికించాలి.

4) ఇప్పుడు, ఆ పటాన్ని చూస్తూ గది గోడ నుండి దూరంగా లేదా దగ్గరగా జరుగుతూ పోతూ ఉంటే ఏదో ఒక స్థానంలో రెండు నల్లని పట్టీల మధ్య ఒక తెల్లని పట్టీ స్పష్టంగా కనపడుతుంది.

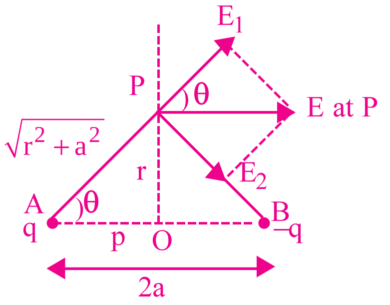
5) దాని ఎడమవైపు ఉన్న నల్లని పట్టీలు ఒకదానితో మరొకటి కలిసిపోయినట్లు కనపడతాయి మరియు కుడి వైపు ఉన్న నల్లని పట్టీలు విడిపోయినట్లు ఇంకా స్పష్టంగా కనపడతాయి. ఈ స్థితిలో స్పష్టంగా చూడగలిగే తెల్లని పట్టీ వెడల్పు d మరియు గోడకు, కంటికి మధ్య దూరం D అయితే, కంటి పృథక్కరణ సామర్థ్యం d/D అవుతుంది.

BABY BULLET

13. ద్విధృవ మధ్య లంబ రేఖపై విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రతకు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.

జ : 1) రెండు సమాన మరియు వ్యతిరేక ఆవేశాలు(q,–q) కొంత (2a) దూరంలో వేరుచేయబడిన ద్విధృవమును తీసుకొనుము.

ద్విధృవ మధ్యలంబ తలంలో, ద్విధృవ మధ్య బిందువు నుండి r దూరంలోని బిందువు P అనుకొనుము.



మధ్యలంబతలం

2) P వద్ద +q వల్ల విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E_1 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q}{r^2+a^2}\right)$

P వద్ద –q వల్ల విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E_2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q}{r^2+a^2}\right)$

3) పటం నుండి, E_1 మరియు E_2 ల y–అంశాలు సమానం మరియు వ్యతిరేకం. కావున అవి రద్దు అవుతాయి.

4) కాని వాటి x–అంశాలు ఒకే దిశలో ఉండడం వల్ల వాటి సంకలనం P వద్ద గల ఫలిత విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $\vec{E}$ ను ఇస్తుంది.

5) ఫలిత విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E = E_1 \cos\theta + E_2 \cos\theta$

$$= \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q}{r^2+a^2}\right)\cos\theta + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q}{r^2+a^2}\right)\cos\theta$$

$$= 2\times\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q}{r^2+a^2}\right)\cos\theta$$

6) Δ PAO నుండి, $\cos\theta = \frac{a}{\sqrt{r^2+a^2}}$

7) $\therefore E = 2\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q}{r^2+a^2}\right)\frac{a}{\sqrt{r^2+a^2}} = \frac{q(2a)}{4\pi\varepsilon_0(r^2+a^2)^{3/2}}$

8) కాని ద్విధృవ భ్రామకం P= q(2a)

$$\therefore E = \frac{P}{4\pi\varepsilon_0(r^2+a^2)^{3/2}}$$

9) ∴ ఫలిత విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{p}{r^3}$ [∵(a<<r), కావున a ను విస్మరించవచ్చు.]

BABY BULLET-Q

14. సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.

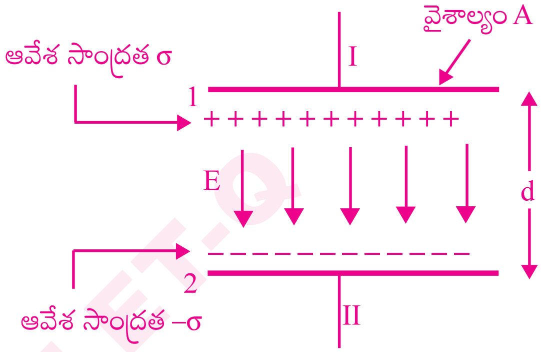
జ : సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం:

1) ఒక సమాంతర పలకల కెపాసిటర్‌లో ప్రతి పలక వైశాల్యం A, పలకల మధ్య దూరం d, పలకలపై ఆవేశాలు Q, –Q అనుకొనుము.

పలకల మధ్య పొటెన్షియల్ తేడా V అనుకొందాం.

2) పలక 1 పై గల తల ఆవేశ సాంద్రత $\sigma = Q/A$.

పలక 2 పై ఆవేశ సాంద్రత $-\sigma$.



3) పలక 1 వల్ల విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత$=\dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}$,

పలక 2 వల్ల విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత$=-\dfrac{\sigma}{2\varepsilon_0}$.

4) 1,2 పలకల మధ్య విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత :

$$E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} + \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$$

$$= 2\frac{\sigma}{2\varepsilon_0} = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$$

కాని $\sigma = Q/A$

5) ∴కెపాసిటర్ పలకల లోపల విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E = \dfrac{Q}{\varepsilon_0 A}$

కాని, $E = \dfrac{V}{d}$

6) $\Rightarrow \dfrac{V}{d} = \dfrac{Q}{\varepsilon_0 A} \left[\because E = \dfrac{V}{d}\right]$

$\Rightarrow \dfrac{V}{d} = \dfrac{CV}{\varepsilon_0 A} \quad [\because Q = CV]$

7) $\Rightarrow C = \dfrac{\varepsilon_0 A}{d}$

BABY BULLET-Q

15. **10 A విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న చాలా పొడవైన రెండు తీగలను ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా 1 m దూరంలో ఉంచారు. వాటి మధ్య ఏకాంక పొడవుకు పనిచేసే బలం ఎంత ?**

Sol: $I_a = I_b = 10$ A, d = 1m, $\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}$ H/m, f = ?

సూత్రం: $f = \frac{\mu_0 I_a I_b}{2\pi d} \Rightarrow f = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10\times10}{2\pi\times1} = 2\times10^{-5}$ $\therefore$ $f = \mathbf{2\times10^{-5}}$ **N/m**

---

16. **ఒక వలయంలో విద్యుత్ ప్రవాహము 5.0A నుండి 0.0A కి 1 సెకన్‌లో పడిపోయింది. 200V సగటు విద్యుచ్ఛాలక బలం ప్రేరితం అయితే, ఆ వలయం స్వయం ప్రేరకత్వాన్ని అంచనా వేయండి.**

Sol: di = 5– 0 =5A, dt =0.1 sec, e = 200V, L=?

సూత్రం: $e = L\frac{di}{dt} \Rightarrow L = \frac{200\times0.1}{5} = \frac{40}{10} = 4$ హెన్రీ

---

17. **హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క బోర్ సిద్ధాంతం పరిమితులు ఏమిటి ?**

జ : **బోర్ సిద్ధాంతం పరిమితులు :**

1) హైడ్రోజన్ వర్ణపటంలో **సూక్ష్మ నిర్మాణ వర్ణపట రేఖల**ను వివరించలేదు.

2) బోర్, వృత్తాకార కక్ష్యలను వివరించాడు. **దీర్ఘవృత్తాకార కక్ష్యలను** వివరించలేదు.

3) ఎలక్ట్రాన్‌ల **తరంగ ధర్మాలను** వివరించలేదు.

4) **విద్యుత్** మరియు **అయస్కాంత క్షేత్రం** లో **వర్ణపటం విభజన**ను వివరించలేదు.

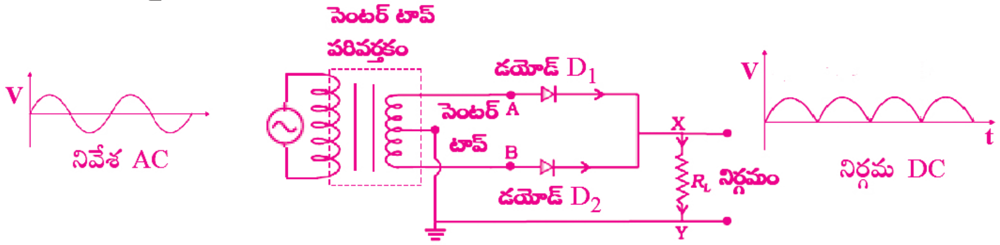
BABY BULLET-Q

18. ఏక దిక్కరణం అంటే ఏమిటి? పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.

జ : **1) ఏక దిక్కరణం :** ఏకాంతర విద్యుత్ ప్రవాహం (AC) ని ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహం (DC) గా మార్చే ప్రక్రియను ఏకదిక్కరణం అంటారు.

2) పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి : నివేశిత AC తరంగంలోని రెండు అర్ధచక్రాలను గా ఏకధిక్కరణం చేసే పరికరాన్ని పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి అంటారు.

3) పని విధానం:పటంలో చూపిన విధంగా D_1, D_2 అనే రెండు డయోడ్లను ఒక ప్రత్యేక పరివర్తకంకు, భార నిరోధం R_L కు కలపవలెను.



i) పరివర్తకం గౌణవలయంలోని AC ప్రవాహంలో ప్రతి అర్ధతరంగానికి ప్రవాహ దిశ మారుతూ ఉంటుంది.

ii) మొదటి అర్ధ తరంగ సమయంలో, D_1 పురోశక్మంలో మరియు D_2 తిరోశక్మంలో ఉంటుంది. అందువల్ల D_1 గుండా భార నిరోధం R_Lకు విద్యుత్తు ప్రవహిస్తుంది. ఈ సమయంలో D_2 గుండా విద్యుత్ ప్రవహించదు.

iii) రెండవ అర్ధ తరంగ సమయంలో, D_2 పురోశక్మంలో మరియు D_1 తిరోశక్మం లో ఉంటుంది. అందువల్ల D_2 గుండా భార నిరోధం R_Lకు విద్యుత్తు ప్రవహిస్తుంది. ఈ సమయంలో D_1 గుండా విద్యుత్ ప్రవహించదు.

iv) రెండు డయోడ్లను వలయంలో ఉపయోగించి పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణం సాధించవచ్చు.

4) పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి దక్షత $\eta = \dfrac{0.812 \times R_L}{r_f + R_L}$

r_f=డయోడ్ పురోనిరోధం , R_L=భార నిరోధం

BABY BULL

సెక్షన్-సి

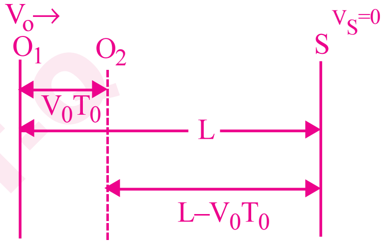
19. డాప్లర్ విస్తాపనం అనగా నేమి ? ధ్వని జనకం విరామస్థితిలో మరియు పరిశీలకుడు చలనంలో ఉన్నప్పుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి.

జ : **1) డాప్లర్ విస్తాపనం:** పరిశీలకుడు వినే దృశ్య పౌనఃపున్యం(n) మరియు అసలు పౌనఃపున్యం(n_0)లకు మధ్య గల తేడాను డాప్లర్ విస్తాపనం అంటారు (Δn). డాప్లర్ విస్తాపనం $\Delta n = n \sim n_0$

2) జనకం విరామస్థితిలో, పరిశీలకుడు చలనంలో ఉన్నప్పుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యం :

జనకం S వద్ద విరామస్థితిలో ఉంది. పరిశీలకుడు జనకం వైపు V_0 వేగంతో వస్తున్నాడు.

3) O_1 మరియు S ల మధ్య దూరం L. ధ్వనివేగం V అయినప్పుడు మొదటి తరంగం O_1వద్ద గల పరిశీలకుడిని చేరుటకు పట్టు కాలం $t_1 = \dfrac{L}{(V+V_0)}$ ....(i)



4) రెండవ తరంగం O_2వద్ద గల పరిశీలకుడిని చేరుటకు పట్టు కాలం

$$t_2 = T_0 + \frac{(L - V_0T_0)}{(V+V_0)} \text{ ....(ii)}$$

5) (i) & (ii) ల నుండి పరిశీలకుడుని చేరే రెండు తరంగాల మధ్య కాల భేదము $T = t_2 - t_1$

$$= \left(T_0 + \frac{L - V_0T_0}{V+V_0}\right) - \left(\frac{L}{V+V_0}\right)$$

$$= T_0 + \frac{L}{V+V_0} - \frac{V_0T_0}{V+V_0} - \frac{L}{V+V_0}$$

$$T = T_0 - \frac{V_0T_0}{V+V_0}$$

$$= T_0\left(1 - \frac{V_0}{V+V_0}\right)$$

$$= T_0\left(\frac{V + V_0 - V_0}{V+V_0}\right)$$

$$\therefore \; T = T_0\left(\frac{V}{V+V_0}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{T} = \frac{1}{T_0}\left(\frac{V+V_0}{V}\right)$$

6) $\dfrac{1}{T} = n$ మరియు $\dfrac{1}{T_0} = n_0$ అని మనకు తెలుసు కావున

7) పరిశీలకుడు వినే దృశ్య పౌనఃపున్యం $n = n_0\left(\dfrac{V+V_0}{V}\right)$

8) అదే విధంగా పరిశీలకుడు **ధ్వని జనకం నుండి దూరంగా పోతుంటే,** పై సమీకరణంలో V_0 కి బదులు $-V_0$

BABY BULLET-Q

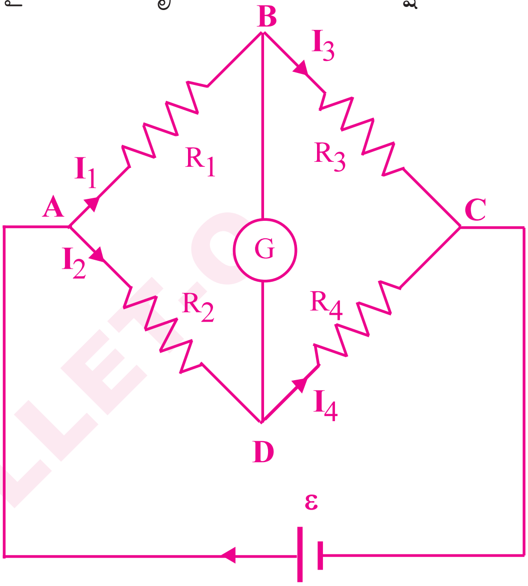
20. కిర్ఛాఫ్ నియమాలను తెల్పండి. కిర్ఛాఫ్ నియమాల నుపయోగించి, వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి సంతులన స్థితికి షరతును రాబట్టండి.

జ: కిర్ఛాఫ్ నియమాలు:

1) కిర్ఛాఫ్ మొదటి (సంధి) నియమం: విద్యుత్ వలయంలోని ఏదేని సంధి వద్ద, దాని వైపు వచ్చే **ప్రవాహాల మొత్తం**, అదే సంధి నుండి 'దూరంగాపోయే ప్రవాహాల మొత్తానికి' సమానం.

2) కిర్ఛాఫ్ రెండవ నియమం(సంవృత నియమం): ఏదైనా ఒక సంవృత వలయంలోని **పొటెన్షియల్ తేడాల** బీజీయ మొత్తం సున్న.

3) వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి: గాల్వనామీటర్ ప్రవాహం $I_g=0$ అయ్యేటట్లు, బ్రిడ్జిలోని నిరోధాలను సర్దుబాటు చేస్తే, బ్రిడ్జి సంతులన స్థితిలో ఉందంటారు.



వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి

4) B వద్ద కిర్ఛాఫ్ మొదటి నియమాన్ని అనువర్తింపజేయగా, $I_1 = I_3$ ....(i)

D వద్ద కిర్ఛాఫ్ మొదటి నియమాన్ని అనువర్తింపజేయగా, $I_2 = I_4$ ....(ii)

$\frac{(i)}{(ii)} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{I_3}{I_4}$ ....(iii)

5) ABDA సంవృత వలయానికి కిర్ఛాఫ్ రెండవ నియమాన్ని అనువర్తించగా, $-I_1 R_1 + 0 + I_2 R_2 = 0$

$\Rightarrow I_1 R_1 = I_2 R_2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ ....(iv)

6) CBDC సంవృత వలయానికి కిర్ఛాఫ్ రెండవ నియమాన్ని అనువర్తించగా, $I_3 R_3 + 0 - I_4 R_4 = 0$

$\Rightarrow I_3 R_3 = I_4 R_4 \Rightarrow \frac{I_3}{I_4} = \frac{R_4}{R_3}$...........(v)

7) (iii) నుండి $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_4}{R_3}$.........(vi)

8) (iv) మరియు (vi) నుండి $\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

---

b) 10V విచాబ, 3Ω అంతర్నిరోధకం గల ఒక బ్యాటరీని నిరోధకానికి సంధానం చేశారు. వలయంలోని విద్యుత్ ప్రవాహం 0.5A. అయితే, ఆ నిరోధకం నిరోధం ఎంత? వలయం మూసి (closed) ఉన్నప్పుడు బ్యాటరీ టెర్మినల్ వోల్టేజిని కనుక్కోండి.?

Sol: E=10V, r= 3Ω, I =0.5A, R=? V=?

సూత్రం: $I = \frac{E}{(R+r)} \Rightarrow (R+r) = \frac{E}{I} = \frac{10}{0.5} = 20$ $\therefore R = 20 - r = 20 - 3 = 17\Omega$

అంత్య వోల్టేజి V= IR= 0.5×17=8.5 Ω

BABY BULLET-Q

21. రేడియోధార్మికత అంటే ఏమిటి? రేడియోధార్మిక క్షయా నియమాన్ని పేర్కొనండి. రేడియోధార్మిక క్షయం స్వభావం ఒక ఘాత ప్రమేయంగా ఉంటుందని చూపండి.

జ : 1) రేడియోధార్మికత : యురేనియం లాంటి అస్థిర కేంద్రకం క్షయం చెందే దృగ్విషయాన్ని రేడియోధార్మికత అంటారు.

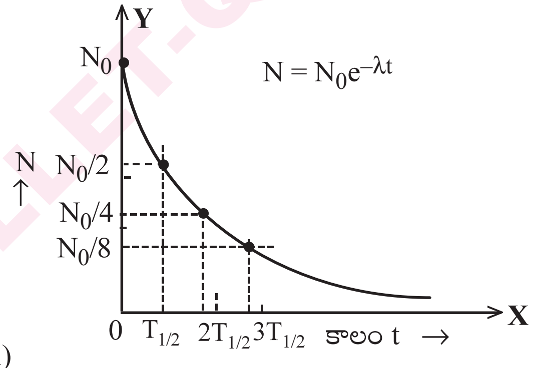
సహజ రేడియోధార్మికతలో α, β, γ అనే మూడు రకాల కిరణాలు ఉద్గారం అవుతున్నాయి.

2) రేడియోధార్మిక క్షయ నియమం : ఒక రేడియోధార్మిక పదార్థ విఘటన రేటు దానిలో ఆ క్షణంలో ఉన్న కేంద్రకాల సంఖ్యకు అనులోమానుపాతంలో ఉండును.

3) $\therefore \frac{dN}{dt} \propto N$

$\Rightarrow \frac{dN}{dt} = -\lambda N$ ---- (i) ఇక్కడ λ విఘటన స్థిరాంకం.

$\Rightarrow \frac{dN}{N} = -\lambda\, dt$



4) దీనిని రెండు వైపులా సమాకలనం చేయగా,

$$\int_{N_0}^{N} \frac{dN}{N} = -\lambda \int_0^t dt$$

$\Rightarrow \log_e N - \log_e N_0 = -\lambda t$ ......(ii)

5) ఇక్కడ, $t = 0$ కాలం వద్ద కేంద్రకాల సంఖ్య $= N_0$ మరియు t కాలం వద్ద కేంద్రకాల సంఖ్య $= N$.

6) $\therefore \log_e \frac{N}{N_0} = -\lambda t \quad \Rightarrow \frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$

7) $\therefore N = N_0 e^{-\lambda t}$ ....(iii)

8) అనగా, రేడియోధార్మిక క్షయం ఒక ఘాత ప్రమేయంగా ఉంటుంది.

---

b) ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలు 27, 64 గా ఉన్న కేంద్రకాల వ్యాసార్థాలను పోల్చండి.

Sol: కేంద్రక వ్యాసార్థం $R = R_0 A^{1/3}$ or $R \propto A^{1/3} \quad \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \sqrt[3]{\frac{A_1}{A_2}}$

ఇక్కడ, $A_1 = 27, A_2 = 64, \frac{R_1}{R_2} = ?$

$\frac{R_1}{R_2} = \sqrt[3]{\frac{27}{64}} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{3}{4} \quad \therefore R_1 : R_2 = \mathbf{3 : 4}$

BABY BULLET-Q