SR PHYSICS
(TM)

Previous IPE
SOLVED PAPERS

MARCH -2019 (TS)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2019(TS)

Time : 3 Hours **సీనియర్ ఫిజిక్స్** Max.Marks : 60

సెక్షన్-ఎ

I. ఈ క్రింది అన్ని అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి: 10 × 2 = 20

1. మాడ్యులేషన్‌ను నిర్వచించండి. దాని ఆవశ్యకత ఎందుకు?
2. స్పష్ట దృష్టి కనిష్ఠ దూరం 50 cm గల వ్యక్తి చదవగల్గడానికి ఎంత నాభ్యంతరం గల కటకాన్ని వాడాలి ?
3. ఆంపియర్ నియమంను తెల్పండి.
4. అయస్కాంత సూది భూమి ధృవాల వద్ద ఏ దిశను సూచిస్తుంది. ధృవాల వద్ద ఏ సూదిను వాడాలి?
5. అయస్కాంతత్వంలో గాస్ నియమాన్ని తెలపండి.
6. ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలు అంటే ఏమిటి ? **7.** లెంజ్ నియమాన్ని తెలపండి.
8. పరివర్తకం పని చేయడంలో ఏ దృగ్విషయం ఇమిడి ఉంది?
9. పరారుణ కిరణాల ఒక ఉపయోగాన్ని తెలపండి. ఏ జంతువు పరారుణ కిరణాలను గుర్తించ గలుగుతుంది?
10. p-n సంధి డయోడ్ అంటే ఏమిటి ? లేమి పొరను నిర్వచించండి.

సెక్షన్-బి

II. క్రింది వాటిలో ఏవేని ఆరు స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. 6 × 4 = 24

11. ఎండమావులు ఎట్లు ఏర్పడతాయో వివరించండి.
12. కాంతి విషయంలో డాప్లర్ ప్రభావాన్ని వివరించండి. ఎరుపు షిఫ్ట్ మరియు నీలి షిఫ్ట్‌ల మధ్య తేడా ఏమి ?
13. ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్రంలో ఉన్న విద్యుత్ ద్విధృవంపై పనిచేసే బలయుగ్మ భ్రామకంనకు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
14. శ్రేణి సంధానంలో కలిపిన 'n' కెపాసిటర్ల ఫలిత కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం రాబట్టండి.
15. 10 A విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న చాలా పొడవైన రెండు తీగలను ఒకదానికొకటి సమాంతరంగా 1 m దూరంలో ఉంచారు. వాటి మధ్య ఏకాంక పొడవుకు పనిచేసే బలం ఎంత ?
16. ఫోటో విద్యుత్ ఫలితంను నిర్వచించండి. ఫోటో విద్యుత్ ప్రవాహంపై కాంతి తీవ్రత ప్రభావం ఏమిటి? దీనికి (ఫోటో విద్యుత్ ఫలితం) ఒక అనువర్తనం వ్రాయండి.
17. రూధర్‌ఫర్డ్ పరమాణు నమూనా యొక్క ఏవైన రెండు లోపాలను ఇవ్వండి.
    బోర్ పరమాణు నమూనా యొక్క ఏవైన రెండు ప్రతిపాదనలు వ్రాయండి.
18. పటం సహాయంతో పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.

సెక్షన్-సి

III. క్రింది వాటిలో ఏవేని రెండు దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. 2 × 8 = 16

19. a) మూసిన గొట్టంలో స్థిర తరంగాలు ఎట్లు ఏర్పడతాయో వివరించండి. దానిలో ఏర్పడే వివిధ కంపన రీతులను వివరించి వాటి పౌనఃపున్యాల మధ్య సంబంధాలను రాబట్టండి.
    b) ఒక మూసిన గొట్టం పొడవు 70cm. గాలిలో ధ్వని వేగం 331m/s అయితే, ఆ గొట్టంలోని గాలి స్తంభం ప్రాథమిక పౌనఃపున్యం ఎంత ?
20. a) పొటెన్షియోమీటర్ పనిచేసే విధానాన్ని తెల్పండి. పొటెన్షియోమీటర్ నుపయోగించి, రెండు ఘటాల విచాబలను ఎట్లు పోల్చవచ్చునో వలయంతో వివరించండి.
    b) 10Ω నిరోధం గల మూడు నిరోధాలను సమాంతరంగా కలిపారు. ఫలిత నిరోధం లెక్కించండి.
21. a) చక్కని పటం సహాయంతో ఒక కేంద్రక రియాక్టర్ సూత్రం, పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.
    b) ఒకానొక పరమాణు బాంబు విస్ఫోటనంలో ఒక మైక్రో గ్రామ్ $^{235}_{92}U$ సంపూర్ణంగా నాశనమైతే, ఎంత శక్తి విడుదలవుతుంది ?

BABY BULLET-Q

IPE TS MARCH-2019
SOLUTIONS

సెక్షన్-ఎ

1. 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

---

2. స్పష్ట దృష్టి కనిష్ఠ దూరం 50 cm గల వ్యక్తి చదవగల్గడానికి ఎంత నాభ్యంతరం గల కటకాన్ని వాడాలి ? **[TS 19]**

జ : వ్యక్తి చదువగలిగే దూరం 50 cm.

చదువాల్సిన దూరం 25 cm.

పుస్తకం $u = -25$ cm వద్ద ఉంటే, ప్రతిబింబం $v = -50$ cm వద్ద ఏర్పడాలి.

కటకం ఫార్ములా : $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{-50} - \frac{1}{-25} = \frac{1}{50} \Rightarrow f = +50$ cm

అనగా, 50 cm నాభ్యంతర గల కుంభాకార కటకాన్ని అతడు వాడాలి.

---

3. ఆంపియర్ నియమం, బయట్-సవర్ట్ నియమంలను తెల్పండి.

జ : **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 $d\vec{l}$ = సంవృత మార్గం వెంట ఉన్న అల్పాంశం, μ_0 = స్వేచ్ఛాంతరాళ పెర్మిటివిటీ.

---

4. అయస్కాంత సూది భూమి ధృవాల వద్ద ఏ దిశను సూచిస్తుంది. ధృవాల వద్ద ఏ సూదిను వాడాలి?

జ: నిలువు తలంతో ఆ అయస్కాంతక్షేత్రం చేసే కోణాన్ని చూపుతుంది.

ధృవాల వద్ద అవపాత సూది వాడతారు.

BABY BULLET-Q

5. అయస్కాంతత్వంలో గాస్ నియమాన్ని తెలపండి.

జ: ఏ సంవృత ఉపరితలం ద్వారా అయినా ఉండే నికర అయస్కాంత అభివాహం సున్నా.

---

6. ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలు అంటే ఏమిటి ? **[TS 19] [AP 15]**

జ : **ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలు :** అయస్కాంత అభివాహ మార్పుల వల్ల పెద్ద పెద్ద లోహపు దిమ్మల్లో ప్రేరితమయ్యే విద్యుత్ ప్రవాహాలను ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలు అంటారు. వీటినే ఫోకాల్ట్ ప్రవాహాలు అని కూడా అంటారు.

రైళ్ళ అయస్కాంత బ్రేకుల్లో ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలను వాడతారు. దీని వల్ల రైళ్ళు మృదువుగా ఆగుతాయి.

---

7. లెంజ్ నియమాన్ని తెలపండి. **[TS 15,19]**

జ : **లెంజ్ నియమం:** ఒక తీగచుట్టలో ప్రేరితమయ్యే విద్యుచ్ఛాలక బలం, ఆ తీగచుట్ట ద్వారా పోయే అయస్కాంత అభివాహ మార్పును ఎల్లప్పుడు వ్యతిరేకిస్తుంది.

ఫారడే ప్రేరణ నియమం, $\varepsilon = -\dfrac{d\phi_B}{dt}$ లోని

ఋణ గుర్తు లెంజ్ నియమాన్ని తెలుపుతుంది.

---

8. పరివర్తకం పనిచేయడంలో ఏ దృగ్విషయం ఇమిడి ఉంది?

జ : పరివర్తకం పనిచేయడంలో ఇమిడి ఉన్న దృగ్విషయం అన్యోన్య ప్రేరణ.

---

9. పరారుణ కిరణాల ఒక ఉపయోగాన్ని తెలపండి.

ఏ జంతువు పరారుణ కిరణాలను గుర్తించ గలుగుతుంది?

జ: సైన్య అవసరాలకు ఉపయోగించే భూగోళ కృత్రిమ ఉపగ్రహంలో పరారుణ గ్రాహకాలుగా వాడతారు. పాము పరారుణ కిరణాలను గుర్తించగలుగుతుంది.

---

10. p-n సంధి డయోడ్ అంటే ఏమిటి ? లేమి పొరను నిర్వచించండి.

జ : **p-n సంధి డయోడ్ :** ఒక **p-n** సంధిని కలిగిఉన్న సాధనంను p-n సంధి డయోడ్ అంటారు.

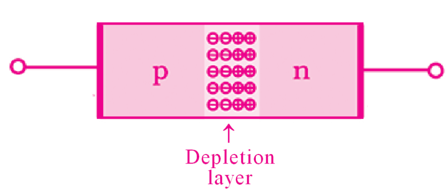
p-రకం, n-రకం అర్ధవాహకాలు, ఒకదానితో మరొకటి, స్పర్శలో ఉన్న ప్రాంతాన్ని p-n సంధి అంటారు.

డయోడ్ సంకేతం .

డయోడ్ ఒకే దిశలో విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పోనిస్తుంది.

లేమి పొర: p-n సంధి డయోడ్‌లో ఎలక్ట్రాన్‌ల, రంధ్రాల వ్యాపనం వల్ల p-n సంధికి రెండు వైపులా ఏర్పడిన తటస్థ ప్రాంతాన్ని లేమిపొర అంటారు. ఈ ప్రాంతం నుండి ఆవేశ వాహకాలు ఖాళీ అవడం వల్ల దీనిని లేమిపొర అంటారు.

లేమిపొర వెడల్పు దాదాపు మైక్రోమీటర్‌లో 10వ వంతు ఉంటుంది



BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

11. ఎండమావులు ఎట్లు ఏర్పడతాయో వివరించండి.

జ : 1) **ఎండమావులు:** యానకంలో వచ్చే మార్పు వల్ల కాంతి 'సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం' చెంది దూరపు వస్తువుల ప్రతిబింబాలు ఏర్పడే దృగ్విషయాన్ని ఎండమావులు అంటారు.

2) సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం వల్ల ఎండమావులు ఏర్పడును.

3) అధిక ఉష్ణోగ్రతలు ఉండే వేసవిలో భూమికి సమీపంలో ఉన్న గాలి పొరలలో గాలి సాంద్రత తక్కువ.

4) వేడిగాలి తక్కువ సాంద్రత కలిగి చల్లని గాలి కన్నా తక్కువ వక్రీభవన గుణకం కలిగి ఉంటుంది.

5) గాలి నిలకడగా ఉంటే వివిధ గాలి పొరల దృక్ సాంద్రత ఎత్తుతో పాటు పెరుగుతుంది.

6) కావున ఎత్తయిన చెట్లపై నుండి వచ్చే కాంతి కిరణాలు క్రమంగా వంగి భూఉపరితలం దగ్గర సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం చెందును.

---

12. కాంతి విషయంలో డాప్లర్ ప్రభావాన్ని వివరించండి. ఎరుపు విస్తాపనం మరియు నీలి విస్తాపనాల మధ్య తేడా ఏమి?

జ : 1) **కాంతిలో డాప్లర్ ప్రభావం:** భూమికి దగ్గరగా పరిశీలకుని వైపు వస్తున్న నక్షత్రం నుండి వచ్చే 'కాంతి దృశ్య తరంగదైర్ఘ్యం' తక్కువగా (లేదా దృశ్య పౌనఃపున్యం ఎక్కువగా) ఉంటుంది. కాంతి జనకం సాపేక్ష చలనం వల్ల కాంతి దృశ్య తరంగదైర్ఘ్యం మారుతుంది. దీనినే డాప్లర్ ప్రభావం అంటారు.

2) డాప్లర్ షిఫ్ట్ $\frac{\Delta\nu}{\nu} = -\frac{v_{radial}}{c}$

దీనిలో v_{radial} = పరిశీలకున్ని, జనకాన్ని కలిపే సరళరేఖ వెంబడి జనకానికి గల వేగం మరియు c = కాంతి వేగం. దూరంగా పోయే జనకానికి v_{radial} ధనాత్మకం.

3) **ఎరుపు విస్తాపనం :** డాప్లర్ ప్రభావం ప్రకారం, నక్షత్రం దూరంగా పోయేటప్పుడు, కాంతి దృశ్య తరంగదైర్ఘ్యం పెరుగుతుంది. ఫలితంగా, దృశ్య కాంతి (VIBGYOR) లోని మధ్యస్థ తరంగదైర్ఘ్యాలు ఎరుపువైపు కదులుతాయి. దీనినే ఎరుపు విస్తాపనం అంటారు.

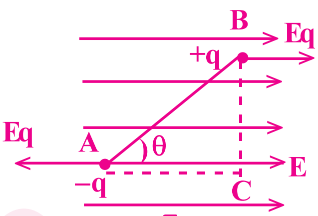
4) **నీలి విస్తాపనం:** డాప్లర్ ప్రభావం ప్రకారం, నక్షత్రం దగ్గరగా వచ్చేటప్పుడు, కాంతి దృశ్య తరంగదైర్ఘ్యం తగ్గుతుంది. ఫలితంగా, దృశ్య కాంతి (VIBGYOR) లోని మధ్యస్థ తరంగదైర్ఘ్యాలు నీలి రంగు వైపు కదుల్తాయి. దీనినే నీలివిస్తాపనం అంటారు.

BABY BULLET-Q

13. ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్రంలో ఉన్న విద్యుత్ ద్విధ్రువంపై పనిచేసే బలయుగ్మ భ్రామకంనకు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.

జ : **1) ద్విధ్రువం:** రెండు సమాన మరియు వ్యతిరేక ఆవేశాలు(q,–q) కొంత (2a) దూరంలో వేరుచేయబడిన అమరికను ద్విధ్రువం అంటారు.

2) బలయుగ్మ భ్రామకం: తీవ్రత E గల విద్యుత్ క్షేత్రంలో క్షేత్ర దిశతో θ కోణంలో ఒక ద్విధ్రువం ఉందనుకొనుము. ద్విధ్రువ ఆవేశాలు q, –q లపై పనిచేసే బలాలు వరుసగా qE మరియు –qE అవుతాయి.



విద్యుత్ ద్విధ్రువం

3) అవి బలయుగ్మ భ్రామకం ను ఏర్పరచును. అది ద్విధ్రువంను విద్యుత్ క్షేత్ర దిశలోకి తిప్పడానికి ప్రయత్నిస్తుంది.

4) బలయుగ్మం = బలం × బలాల మధ్య గల లంబ దూరం

5) ఇక్కడ, బలం = qE మరియు బలాల మధ్య లంబ దూరం = AC.

6) పటం నుండి, ΔABC లో, $\sin\theta = \dfrac{AC}{2a} \Rightarrow AC = 2a\sin\theta$

7) బలయుగ్మం $\tau = (qE)\,2a\sin\theta = 2aq\,E\sin\theta$

$\therefore \tau = pE\sin\theta$ [Q p = q(2a)]

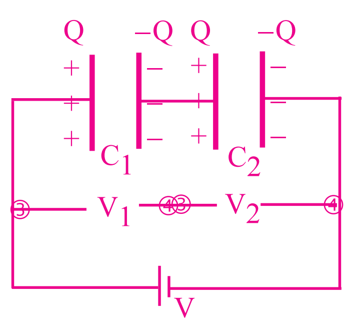
8) $\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}$

---

14. శ్రేణి సంధానంలో కలిపిన 'n' కెపాసిటర్ల ఫలిత కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం రాబట్టండి.

జ : **కెపాసిటర్ల శ్రేణి సంపుటి ప్రభావ కెపాసిటెన్స్ :**

1) C_1, C_2 కెపాసిటెన్స్‌లు గల రెండు కెపాసిటర్లు ఒక పొటెన్షియల్ తేడా V కి శ్రేణిలో కలుపబడినవి అనుకొనుము.



2) శ్రేణిలో ఉన్న కెపాసిటర్ల పలకలపై సమాన ఆవేశం Q ఉండును.

3) C_1, C_2 కెపాసిటర్లపై ఏర్పడిన పొటెన్షియల్ తేడాలు వరుసగా V_1, V_2 అనుకొనుము.

4) శ్రేణిలో ఉన్న కెపాసిటర్ల పొటెన్షియల్ తేడాల మొత్తం ఫలిత పొటెన్షియల్ తేడాకు సమానం.

$\therefore V = V_1 + V_2$

5) కాని $V = \dfrac{Q}{C}$ కావున $V_1 = \dfrac{Q}{C_1}$ మరియు $V_2 = \dfrac{Q}{C_2}$

$$\therefore \frac{Q}{C} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} \Rightarrow \frac{Q}{C} = Q\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)$$

6) ∴ ఫలిత కెపాసిటెన్స్ $\dfrac{1}{C} = \dfrac{1}{C_1} + \dfrac{1}{C_2}$

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 = ?

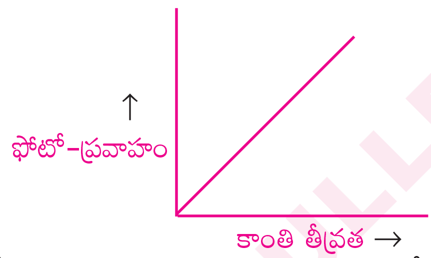
సూత్రం: $f = \frac{\mu_0 I_a I_b}{2\pi d} \Rightarrow f = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10\times10}{2\pi\times1} = 2\times10^{-5}$ ∴ f = **2×10^{-5} N/m**

---

16. ఫోటో విద్యుత్ ప్రవాహంపై(i) కాంతి తీవ్రత (ii) పొటెన్షియల్‌లు కలిగించే ప్రభావం ఏమిటి ? [TS 15,19]

జ : **(i) ఫోటో ప్రవాహంపై కాంతి తీవ్రత ప్రభావం:** ఫోటో–లోహంపై పతనమయ్యే కాంతి తీవ్రతను పెంచితే, ఫోటో–ప్రవాహం కూడా అనులోమాను పాతంలో పెరుగును.

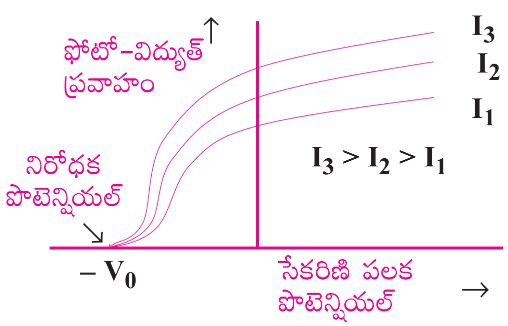
ఫోటో–ప్రవాహం, కాంతి తీవ్రతల మధ్య గీయబడిన గ్రాఫ్ పటంలో చూపిన విధంగా ఉంటుంది.



కాంతి తీవ్రత పెరిగితే, ఫోటాన్ల సంఖ్య పెరుగును. కాబట్టి, ఫోటో–లోహం నుండి వెలువడే ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య పెరుగును. అందువల్ల ఫోటో–ప్రవాహం పెరుగును.

(ii) ఫోటో ప్రవాహంపై పొటెన్షియల్ ప్రభావం: ఫోటో–లోహానికి ఎదురుగా ఉన్న సేకరిణి పలకపై ధన పొటెన్షియల్‌ను పెంచుతూ పోతే, ఫోటోప్రవాహం ఒక సంతృప్త విలువ వరకు పెరుగుతుంది. కాని సేకరిణిపై రుణ పొటెన్షియల్‌ను పెంచుతూపోతే, ఫోటో–ప్రవాహం తగ్గి, ఒక ప్రత్యేక రుణ పొటెన్షియల్ వద్ద ఫోటో– ప్రవాహం సున్నా అవుతుంది. ఆ ప్రత్యేక రుణ పొటెన్షియల్‌ను నిరోధక పొటెన్షియల్ ($-V_0$) అంటారు.

ఫోటో–ప్రవాహం, పొటెన్షియల్‌ల మధ్య గీయబడిన గ్రాఫ్ పటంలో చూపిన విధంగా ఉంటుంది.



BABY BULLET-Q

17. a) రూథర్‌ఫర్డ్ పరమాణు నమూనా యొక్క ఏవైన రెండు లోపాలను ఇవ్వండి.

b) బోర్ పరమాణు నమూనా యొక్క ఏవైన రెండు ప్రతిపాదనలు వ్రాయండి.

జ : a) రూథర్‌ఫర్డ్ పరమాణు నమూనా :

పరమాణువు మధ్య ప్రాంతంలో కేంద్రకం ఉంటుంది. కేంద్రకంలో ధనావేశం మరియు మొత్తం ద్రవ్యరాశి కేంద్రీకృతమై ఉంటాయి. కేంద్రకం చుట్టు ఎలక్ట్రానులు, సూర్యుని చుట్టు వివిధ కక్ష్యల్లో తిరిగే గ్రహాల వలె, తిరుగుతూ ఉంటాయి.

రూథర్‌ఫర్డ్ పరమాణు నమూనా లోపాలు :

1) పరమాణువు స్థిరత్వాన్ని ఇది వివరించలేకపోయింది. 2) పరమాణు వర్ణపటాలను ఇది వివరించలేక పోయింది.

b) బోర్ సిద్ధాంతం ప్రతిపాదనలు :

బోర్ మొదటి ప్రతిపాదన : పరమాణువులో ఎలక్ట్రాన్లు కేంద్రకం చుట్టు కొన్ని స్థిర కక్ష్యల్లో మాత్రమే శక్తి ఉద్గారం లేకుండా పరిభ్రమిస్తూ ఉంటాయి.

అభికేంద్ర బలం = స్థిరవిద్యుదాకర్షణ బలం

$$\frac{mv^2}{r} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_o}\frac{e^2}{r^2}$$

దీనిలో m = ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యరాశి,

e = ఎలక్ట్రాన్ ఆవేశ పరిమాణం

బోర్ రెండవ ప్రతిపాదన: ఒక స్థిర కక్ష్యలో పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాన్ కోణీయ ద్రవ్యవేగం $h/2\pi$ కి పూర్ణాంకాలలో ఉంటుంది.

$$L = n\left(\frac{h}{2\pi}\right), n = 1, 2, 3.....$$

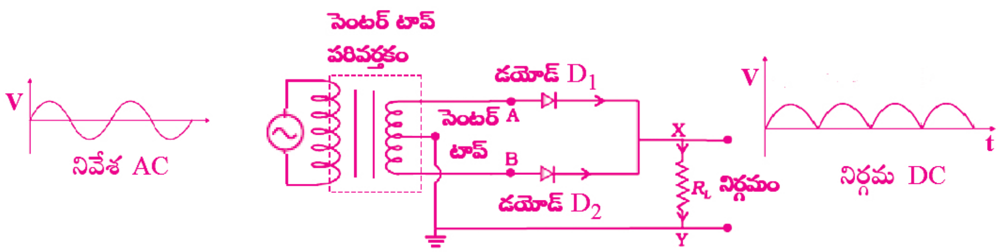
BABY BULLET-Q

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 BUL

సెక్షన్-సి

19. మూసిన గొట్టంలో స్థిర తరంగాలు ఎట్లు ఏర్పడతాయో వివరించండి. దానిలో ఏర్పడే వివిధ కంపన రీతులను వివరించి వాటి పౌనఃపున్యాల మధ్య సంబంధాలను రాబట్టండి.

జ: **1) మూసిన గొట్టం:** ఒక వైపు మూసి ఉన్న గొట్టాన్ని 'మూసిన గొట్టం' అంటారు.

2) మూసిన గొట్టంలో స్థిర తరంగాలు ఏర్పడుట: మూసిన గొట్టంలో, గొట్టం యొక్క తెరచిన చివర నుండి ధ్వని తరంగం ప్రయాణించి, గొట్టం యొక్క మూసిన చివర నుండి పరావర్తనం చెందును. పతన మరియు పరావర్తన తరంగాలు ఒకదానికొకటి వ్యతిరేక దిశలలో ప్రయాణించి, ఒకదానితో ఒకటి అధ్యారోహణం చెందడం వలన ఫలితంగా గొట్టంలో స్థిర తరంగాలు ఏర్పడును.

3) మూసిన చివర ఒక అస్పందన స్థానం మరియు తెరచిన చివర ఒక ప్రస్పందన స్థానం ఏర్పడును.

4) పదజాలం: l=గాలి స్తంభం పొడవు, V= గాలిలో ధ్వని వేగం, $\lambda_1, \lambda_3, \lambda_5$ కంపించే తరంగాల అనుస్వరాల యొక్క తరంగదైర్ఘ్యాలు

5) మొదటి అనుస్వరం: మొదటి అనుస్వరం వద్ద 1 అస్పందన స్థానం మరియు 1 ప్రస్పందన స్థానం ఏర్పడును.

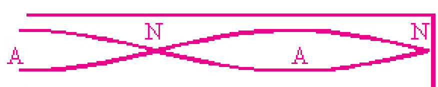
గొట్టంలో గాలి స్థంబం పొడవు $l = \frac{\lambda_1}{4} \Rightarrow \lambda_1 = 4l$

∴ మొదటి అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం $n_1 = \frac{V}{\lambda_1}$

$$\therefore\ n_1 = \frac{V}{4l} \quad ....(i)$$

6) మూడవ అనుస్వరం: మూడవ అనుస్వరం వద్ద 2 అస్పందన స్థానాలు మరియు 2 ప్రస్పందన స్థానాలు ఏర్పడును.

గొట్టంలో గాలి స్థంబం పొడవు $l = \frac{\lambda_3}{4} + \frac{\lambda_3}{4} + \frac{\lambda_3}{4} = \frac{3\lambda_3}{4}$



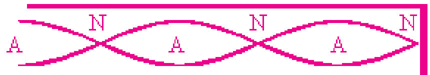
$$\therefore l = \frac{3\lambda_3}{4} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{4l}{3}$$

∴ మూడవ అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం, $n_3 = \frac{V}{\lambda_3} = \frac{3V}{4l}$ $\quad \therefore\ n_3 = 3\left(\frac{V}{4l}\right) = 3n_1$ ....(ii)

7) ఐదవ అనుస్వరం: ఐదవ అనుస్వరం వద్ద 3 అస్పందన స్థానాలు మరియు 3 ప్రస్పందన స్థానాలు ఏర్పడును.

గొట్టంలో గాలి స్థంబం పొడవు $l = \frac{\lambda_5}{4} + \frac{\lambda_5}{4} + \frac{\lambda_5}{4} + \frac{\lambda_5}{4} + \frac{\lambda_5}{4} = \frac{5\lambda_5}{4}$ $\quad \therefore l = \frac{5\lambda_5}{4} \Rightarrow \lambda_5 = \frac{4l}{5}$

∴ ఐదవ అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం, $n_5 = \frac{V}{\lambda_5} = \frac{5V}{4l}$



$$\therefore \boxed{n_5 = 5\left(\frac{V}{4l}\right) = 5n_1} \quad ....(iii)$$

8) (i), (ii) & (iii) ల నుండి $n_1 : n_3 : n_5 : ...... = n_1 : 3n_1 : 5n_1 : ...... = 1:3:5: ......$

b) 0.72 m పొడవు, 5.0×10^{-3} kg ద్రవ్యరాశి గల స్టీల్ తీగలోని తన్యత 60 N అయితే, ఆ తీగలోని తిర్యక్ తరంగ వడి ఎంత ? [AP 19]

Sol: తీగ ఏకాంక పొడవుకు గల ద్రవ్యరాశి, $\mu = \frac{M}{l} = \frac{5.0 \times 10^{-3}}{0.72} = 6.9 \times 10^{-3}\ \text{kg m}^{-1}$

తన్యత, T = 60 N తీగలోని తిర్యక్ తరంగ వడి, $V = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{60}{6.9 \times 10^{-3}}} = \mathbf{93\ m\ s^{-1}}$

BABY BULLET Q

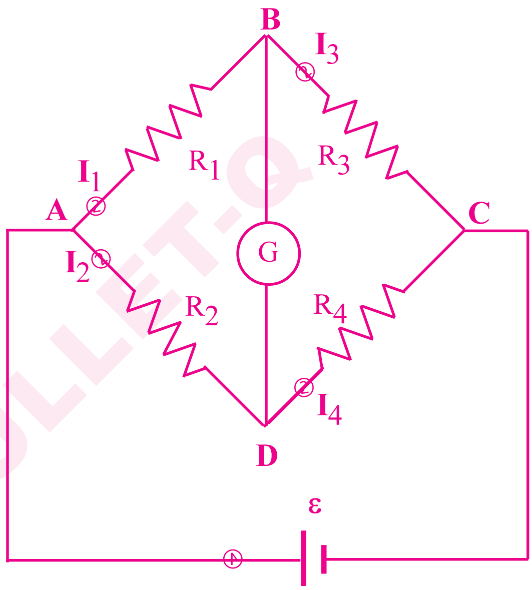
20. కిర్ఛాఫ్ నియమాలను తెల్పండి. కిర్ఛాఫ్ నియమాల నుపయోగించి, వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి సంతులన స్థితికి షరతును రాబట్టండి.

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 $\frac{R_2}{R_1} = \frac{R_4}{R_3} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

---

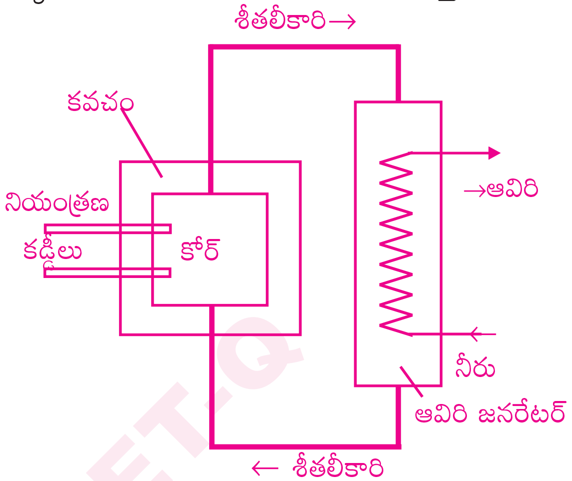
b) 4 R నిరోధం గల ఒక తీగను వృత్తాకారంలో వంచారు. దాని వ్యాసం కొనల మధ్య గల ప్రభావాత్మక నిరోధం ఎంత ?

Sol: వృత్తాకారంగా వంచబడిన 4R నిరోధం గల తీగను రెండు 2R నిరోధాల సమాంతర సంపుటిగా భావించవచ్చు.

ప్రభావాత్మక నిరోధం: $R_p = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = \frac{2R\Omega \times 2R\Omega}{2R\Omega + 2R\Omega} = \frac{4R\Omega}{4R\Omega} = 1\Omega$

21. చక్కని పటం సహాయంతో ఒక కేంద్రక రియాక్టర్ సూత్రం, పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.

జ: **1) సూత్రం:** కేంద్రక రియాక్టర్ 'నియంత్రణ శృంఖల చర్య' అను సూత్రం మీద ఆధారపడి పని చేస్తుంది.



కేంద్రక రియాక్టర్

2) ప్రధాన భాగాలు:

(i)ఇంధనం

(ii) మితకారి

(iii) నియంత్రణ కడ్డీలు

(iv) రక్షణ కవచం

(v) శీతలీకారి

3) ఇంధనం: విఘటనం చెందే పదార్థాన్ని ఇంధనం అంటారు. **ఉదా:** U^{235} .

4) మితకారి: న్యూట్రాన్‌ల వేగాన్ని తగ్గించి విచ్ఛిత్తి చర్యలో పాల్గొనేటట్లు చేసే పదార్థాన్ని మితకారి అంటారు.

ఉదా: D_2O, గ్రాఫైట్

5) నియంత్రణ కడ్డీలు: న్యూట్రాన్లను శోషించుకునే కడ్డీలను నియంత్రణ కడ్డీలు అంటారు. **ఉదా:** Cd, B

6) రక్షణ కవచం: కేంద్రక రియాక్టర్ నుండి వెలువడే రేడియోధార్మిక వికిరణాలను వాతావరణంలోకి ప్రవేశించకుండా నిర్మించే కాంక్రీటు గోడనే రక్షణ కవచం అంటారు.

7) శీతలీకారి: ఇంధన కడ్డీలు ఉత్పత్తి చేసే అత్యధిక ఉష్ణాన్ని తగ్గించడానికి ప్రవహింపజేసే చల్లని ద్రవాలనే శీతలకారి అంటారు. **ఉదా:**అధిక పీడనం వద్ద నీరు, కరిగిన సోడియం

8) పని చేయు విధానం:

i) అల్యూమినియమ్‌తో చేసిన స్థూపాకార గొట్టాలలో యురేనియం కడ్డీలను అమర్చుతారు.

ii) గ్రాఫైట్ మితకారులను ఈ ఇంధన కడ్డీల మధ్య ఉంచుతారు.

iii)U^{23} విచ్ఛిత్తికి లోనైనపుడు, అధిక వేగం గల న్యూట్రాన్లు వెలువడుతాయి.

iv)ఈ న్యూట్రాన్లు మితకారుల గుండా పంపినపుడు శక్తిని కోల్పోతాయి.

v) ఈ ప్రక్రియలో జనించిన ఉష్ణాన్ని ఉపయోగించి నీటిని వేడి చేసి ఆవిరిని ఉత్పత్తి చేస్తారు.

vi) ఈ నీటి ఆవిరిని ఉపయోగించి టర్బైన్‌లను తిరిగేటట్లుగా చేసి తద్వారా విద్యుత్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తారు.

b) ఒకానొక పరమాణు బాంబు విస్ఫోటనంలో ఒక మైక్రో గ్రామ్ $_{92}U^{235}$ సంపూర్ణంగా నాశనమైతే, ఎంత శక్తి విడుదలవుతుంది ?

Sol: $m = 10^{-6} g = 10^{-9} kg$, $c = 3 \times 10^8 ms^{-1}$, $E = ?$

సూత్రం: $E = mc^2$

$\therefore E = 10^{-9} \times (3 \times 10^8)^2 \Rightarrow E = 9 \times 10^{-9+8+8}$ $\therefore E = \mathbf{9 \times 10^7 \ J}$