# SR PHYSICS
# (TM)

Previous IPE

## SOLVED PAPERS

## MARCH-2019 (AP)

PREVIOUS PAPERS

# IPE: MARCH-2019(AP)

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

## సెక్షన్-ఎ

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

1. $4^o$ పట్టక కోణం గల ఒక పల్చని పట్టకంలో ఏర్పడిన విచలన కోణం $2.48^o$ అయితే, పట్టక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం ఎంత ?
2. కదిలే తీగచుట్ట గాల్వనామీటర్‌ను అమ్మీటర్‌గా ఎలా మారుస్తావు ?
3. అయస్కాంత రేఖలు అవిచ్ఛిన్న సంవృత లూప్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఎందుకు ?
4. అయస్కాంతత్వం దృష్ట్యా కింది పదార్థాలను వర్గీకరించండి. మాంగనీస్, కోబాల్ట్, నికెల్, బిస్మత్, ఆక్సిజన్, కాపర్.
5. 10 ప్రాథమిక తీగచుట్లు ఉన్న ఒక పరివర్తకం 200 V AC ని 2000 V AC కి మార్చగలిగితే, దాని గౌణ తీగచుట్లను లెక్కించండి.
6. పరారుణ కిరణాల రెండు ఉపయోగాలు తెలపండి.
7. హైసన్‌బర్గ్ అనిశ్చితత్వ సూత్రాన్ని పేర్కొనండి.
8. పని ప్రమేయం అంటే ఏమిటి ?
9. p-n-p, n-p-n ట్రాన్సిస్టర్ల వలయ సంకేతాలను గీయండి.
10. మాడ్యులేషన్ ప్రాథమిక పద్ధతులను పేర్కొనండి.

## సెక్షన్-బి

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

11. పుటాకార దర్పణ నాభ్యంతరంను నిర్వచించండి. పుటాకార దర్పణానికి, వక్రతా వ్యాసార్థం దాని నాభ్యంతరానికి రెట్టింపు $(R = 2f)$ అని చూపండి.
12. నీ కంటి పృథక్కరణ సామర్థ్యాన్ని ఎలా కనుక్కొంటావు?
13. ద్విధృవ అక్షీయ రేఖపై విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రతకు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
14. రోధకాలపై బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్ర ప్రభావాన్ని వివరించండి.
15. 100cm వ్యాసార్థం కలిగి, 100 చుట్లు దగ్గరగా చుట్టిన వృత్తాకార తీగ చుట్టలో 3.2A విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది. (a) తీగ చుట్ట కేంద్రం వద్ద క్షేత్రం ఎంత? (b) ఈ తీగ చుట్ట అయస్కాంత భ్రామకం ఎంత?
16. ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలను లాభదాయకంగా ఎన్ని విధాలుగా ఉపయోగించుకోవచ్చో వర్ణించండి.
17. వివిధ రకాల వర్ణపట శ్రేణులను వివరించండి.
18. అర్ధతరంగ, పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణుల మధ్య భేదాలను తెల్పండి.

## సెక్షన్-సి

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

19. (a) సాగదీసిన తంత్రిలో స్థిర తరంగాలు (లేదా అనుస్వరాలు) ఎట్లు ఏర్పడునో వివరించండి. దాని నుండి తీగల తిర్యక తరంగ నియమాలను రాబట్టండి.
    (b) 0.72 m పొడవు, $5.0 \times 10^{-3}$ kg ద్రవ్యరాశి గల స్టీల్ తీగలోని తన్యత 60 N అయితే, ఆ తీగలోని తిర్యక తరంగ వడి ఎంత ?
20. (a) కిర్ఛాఫ్ నియమాలను తెల్పండి. కిర్ఛాఫ్ నియమాల నుపయోగించి, వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి సంతులన స్థితికి షరతును రాబట్టండి.
    (b) 4 R నిరోధం గల ఒక తీగను వృత్తాకారంలో వంచారు. దాని వ్యాసం కొనల మధ్య గల ప్రభావాత్మక నిరోధం ఎంత ?
21. చక్కని పటం సహాయంతో ఒక కేంద్రక రియాక్టర్ సూత్రం, పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.

BABY BULLET-Q

# IPE AP MARCH-2019
## SOLUTIONS

## సెక్షన్-ఎ

**1. $4^o$ పట్టక కోణం గల ఒక పల్చని పట్టకంలో ఏర్పడిన విచలన కోణం $2.48^o$ అయితే, పట్టక పదార్థ వక్రీభవన గుణకం ఎంత ?**

జ : $A = 4^o$, $D_m = 2.48^o$, $n_{21} = ?$

పల్చని పట్టకం సూత్రం: $D_m = (n_{21} - 1)A$

$\Rightarrow 2.48 = (n_{21} - 1)4$

$\Rightarrow n_{21} = \mathbf{1.62}$

---

**2. కదిలే తీగచుట్ట గాల్వనామీటర్‌ను అమ్మీటర్‌గా ఎలా మారుస్తావు ?**

జ : కదిలే తీగచుట్ట గాల్వనామీటర్ (G) కు **సమాంతరంగా షంట్** ($r_s$) అనే **అల్ప నిరోధాన్ని** కలిపి, దానిని అమ్మీటర్‌గా మార్చవచ్చు.

---

**3. అయస్కాంత రేఖలు అవిచ్ఛిన్న సంవృత లూప్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఎందుకు ?**

జ : **N** మరియు **S** అయస్కాంత ధృవాలు ఎల్లప్పుడు జంటగా ఉంటాయి. అందువల్ల అయస్కాంత రేఖలు అవిచ్ఛిన్న సంవృత లూప్‌లను ఏర్పరుస్తాయి.

---

**4. అయస్కాంతత్వం దృష్ట్యా కింది పదార్థాలను వర్గీకరించండి. మాంగనీస్, కోబాల్ట్, నికెల్, బిస్మత్, ఆక్సిజన్, కాపర్.**

జ : **1) పారా అయస్కాంత పదార్థం:** మాంగనీస్ మరియు ఆక్సిజన్

**2) డయా అయస్కాంత పదార్థం:** బిస్మత్ మరియు కాపర్

**3) ఫెర్రో అయస్కాంత పదార్థం:** కోబాల్ట్ మరియు నికెల్

---

**5. 10 ప్రాథమిక తీగచుట్లు ఉన్న ఒక పరివర్తకం 200 V ac ని 2000 V ac కి మార్చగలిగితే, దాని గౌణ తీగచుట్లను లెక్కించండి.**

జ : ఇక్కడ, $V_p = 200$ V, $V_s = 2000$ V, $N_p = 10$, $N_s = ?$

ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ సూత్రం: $\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} \Rightarrow N_s = \frac{V_s}{V_p}(N_p) = \frac{2000}{200} \times 10 = \mathbf{100}$

---

**6. పరారుణ కిరణాల ఒక ఉపయోగాన్ని తెలపండి.**

జ : **పరారుణ కిరణాల ఉపయోగాలు :**

1) TV మరియు ఇతర రిమోట్ కంట్రోల్ వ్యవస్థలలో

2) చర్మ వ్యాధుల చికిత్సలో

3) పొగ మంచులో ఫోటోలు తీయడానికి పరారుణ కిరణాలను వాడతారు.

BABY BULLET-Q

**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 $\Delta x \, \Delta p = h$. ఇందులో $\Delta x$=కణం స్థానంలోని అనిశ్చితత్వం, $\Delta p$=కణం ద్రవ్యవేగంలోని అనిశ్చితత్వం

---

**8. పని ప్రమేయం అంటే ఏమిటి ?**

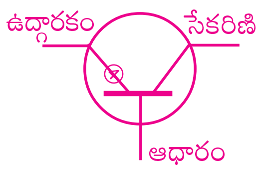
**జ : 1) పని ప్రమేయం :** ఒక లోహపు ఉపరితలం నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్ తప్పించుకొని పోవుటకు కావలసిన కనిష్ఠ శక్తిని ఆ లోహం యొక్క **పని ప్రమేయం ($\omega_0$)** అంటారు.

2) **సూత్రం:** $w_0 = h\nu_0$ ఇక్కడ h= ప్లాంక్ స్థిరాంకం, $\nu_0$ = ఆరంభ పౌనఃపున్యం

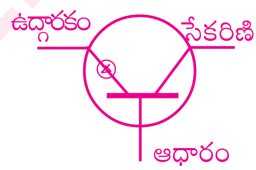
---

**9. p-n-p, n-p-n ట్రాన్సిస్టర్ల వలయ సంకేతాలను గీయండి.**

**జ :**




**p-n-p ట్రాన్సిస్టర్**




**n-p-n ట్రాన్సిస్టర్**

---

**10. మాడ్యులేషన్ ప్రాథమిక పద్ధతులను పేర్కొనండి.**

**జ : మాడ్యులేషన్ ప్రాథమిక పద్ధతులు :** మాడ్యులేషన్ మూడు రకాలు.

1) డోలన పరిమితి మాడ్యులేషన్ (AM)

2) పౌనఃపున్య మాడ్యులేషన్ (FM)

3) దశా మాడ్యులేషన్ (PM)

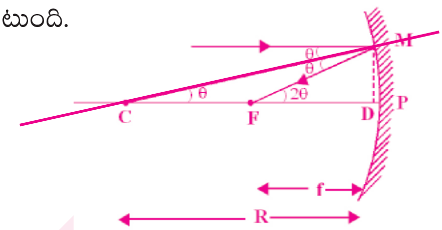
BABY BULLET-Q

## 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.

$\Delta CMD$ నుండి, $\tan\theta = \frac{MD}{CD}$ మరియు $\Delta PMD$ 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 $= 2 \times$ 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.

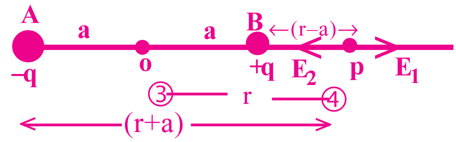
**4)** ఇప్పుడు, ఆ పటాన్ని చూస్తూ గది గోడ నుండి దూరంగా లేదా దగ్గరగా జరుగుతూ పోతూ ఉంటే ఏదో ఒక స్థానంలో రెండు నల్లని పట్టీల మధ్య ఒక తెల్లని పట్టీ స్పష్టంగా కనపడుతుంది.

**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 అక్షీయ రేఖపై విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రతకు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.**

**జ :** **1) ద్విధృవం అక్షీయ రేఖపై విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత:** రెండు సమాన మరియు వ్యతిరేక ఆవేశాలు(q,–q) కొంత (2a) దూరంలో వేరుచేయబడిన ద్విధృవమును తీసుకొనుము.



ద్విధృవ అక్షీయ రేఖ

**2)** ద్విధృవ అక్షీయ రేఖపై, ద్విధృవ మధ్య బిందువు నుండి r దూరంలోని బిందువు P అనుకొనుము. B నుండి P దూరం (r – a) మరియు A నుండి P దూరం (r + a) అగును.

**3)** P వద్ద +q వల్ల విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E_1 = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{q}{(r-a)^2}$

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

**4)** ద్విధృవం యొక్క P బిందువు వద్ద ఫలిత విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E = E_1 - E_2$

$$\Rightarrow E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{q}{(r-a)^2} - \frac{q}{(r+a)^2}\right) = \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{\cancel{r^2} + \cancel{a^2} + 2ar - \cancel{r^2} + 2ar - \cancel{a^2}}{(r^2-a^2)^2}\right]$$

$$= \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{2\times 2ar}{(r^2-a^2)^2}\right] = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{2Pr}{(r^2-a^2)^2}\right] \qquad (\because P = 2aq)$$

**5)** $\therefore$ ఫలిత విద్యుత్ క్షేత్ర తీవ్రత $E = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0}\dfrac{2p}{r^3}$ [$\because$ (a<<r), కావున a ను విస్మరించవచ్చు.]

---

**14. రోధకాలపై బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్ర ప్రభావాన్ని వివరించండి.**

**జ:** **1) అధృవ రోధకంలో ధృవణం:** అధృవ అణువులు గల రోధకంను బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్రంలో ఉంచినప్పుడు, అధృవ అణువుల్లోని ధన, రుణ ఆవేశాలు (స్థానభ్రంశం ద్వారా) వేర్వేరు అవుతాయి.
అనగా, బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్రం ఉన్నప్పుడు, అధృవ రోధకంలో ఆవేశాల స్థానాంతరణ ధృవణం వల్ల రోధకానికి నికర విద్యుత్ భ్రామకం ఏర్పడుతుంది.

**2) ధృవ రోధకంలో ధృవణం:** బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్రం లేనప్పుడు, ధృవ రోధకంలో అణుద్విధృవాలు వివిధ దిశల్లో ఉన్నప్పటికీ, వాటి ఫలిత భ్రామకం సున్న అవుతుంది.
బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్రం ఉన్నప్పుడు, ధృవ రోధకంలోని ధృవ అణువులు బాహ్య క్షేత్ర దిశలోకి తిరుగుతాయి. ఫలితంగా రోధకానికి నికర భ్రామకం వస్తుంది.

**3)** అనగా, బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్రం ఉన్నప్పుడు, ధృవ రోధకంలో ద్విధృవాల భ్రమణ ధృవణం వల్ల రోధకానికి నికర విద్యుత్ భ్రామకం ఏర్పడుతుంది.

**4)** అనగా, బాహ్య విద్యుత్ క్షేత్రం వల్ల అధృవ, ధృవ రోధకాలు – రెండూ కూడా ధృవణం చెంది నికర విద్యుత్ భ్రామకాలను పొందుతాయి.

**5)** ఏకాంక ఘనపరిమాణానికి ఉండే ద్విధృవ భ్రామకాన్ని ధృవణం (P) అంటారు.

సౌష్ఠవ రోధకానికి, $P = \chi_e E$ దీనిలో $\chi_e$ = ససెప్టిబిలిటీ, E = క్షేత్ర తీవ్రత.

BABY BULLET-Q

**15. 100cm వ్యాసార్థం కలిగి, 100 చుట్లు దగ్గరగా చుట్టిన వృత్తాకార తీగ చుట్టలో 3.2A విద్యుత్ ప్రవహిస్తుంది.**

**a) తీగ చుట్ట కేంద్రం వద్ద క్షేత్రం ఎంత?**

**b) ఈ తీగ చుట్ట అయస్కాంత భ్రామకం ఎంత?**

**Sol:** $N=100, r=10=10\times10^{-2}=0.1m, I=3.2A$

a) $B_{centre}=\frac{\mu_0 NI}{2r}=\frac{2\pi\times10^{-7}\times100\times3.2}{0.1}=20.096\times10^{-4}T$

b) $M=NIA=100(3.2)\pi(0.1)^2=10.048Am^2$

---

**16. ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలను లాభదాయకంగా ఎన్ని విధాలుగా ఉపయోగించుకోవచ్చో వర్ణించండి.**

**జ :** **1) ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలు :** అయస్కాంత అభివాహ మార్పుల వల్ల పెద్ద పెద్ద లోహపు దిమ్మల్లో ప్రేరితమయ్యే విద్యుత్ ప్రవాహాలను ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాలు అంటారు.

**2) ఎడ్డీ విద్యుత్ ప్రవాహాల ప్రయోజనాలు :**

**i) రైళ్ళలో అయస్కాంత బ్రేకులు :**విద్యుత్తుతో నడిచే రైళ్ళలో, రైలు పట్టాల్లోకి శక్తివంతమైన విద్యుదయ స్కాంతాలు చర్యలోకి రాగానే వాటిలో జనించే ఎడ్డీవిద్యుత్ ప్రవాహాలు 'రైలు చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తాయి'. అందువల్ల' రైలు మృదువుగా ఆగిపోతుంది'.

**ii) విద్యుదయస్కాంతీయ అవరుద్ధం :** గాల్వనామీటర్లలో తీగచుట్ట, వెనువెంటనే విరామస్థితిలోకి రావడానికి కోర్‌లోని ఎడ్డీ ప్రవాహాలు ఉపయోగపడతాయి.

**iii) ప్రేరణ కొలిమి :** లోహాలలో జనించే ఎడ్డీ ప్రవాహాలు వాటిని కరిగించడానికి సరిపోయే అధిక ఉష్ణోగ్రతను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

**iv) విద్యుత్ సామర్థ్య మీటర్‌లు :** విద్యుత్ సామర్థ్య మీటర్‌లోని మెరిసే లోహపు బిళ్ళ, ఎడ్డీ ప్రవాహాల వల్ల తిరుగుతూ ఉంటుంది.

BABY BULLET-Q

## 17. వివిధ రకాల వర్ణపట శ్రేణులను వివరించండి.

జ : హైడ్రోజన్ ఐదు రకాల వర్ణపట శ్రేణులను కలిగి ఉండును.

1) లైమన్ శ్రేణి 2) బామర్ శ్రేణి 3) పాశ్చన్ శ్రేణి 4) బ్రాకెట్ శ్రేణి 5) ఫండ్ శ్రేణి

1) **లైమన్ శ్రేణి:** ఎలక్ట్రాన్లు బాహ్య కక్ష్యల నుండి మొదటి కక్ష్యలోకి దూకితే లైమన్ శ్రేణి ఏర్పడును. ఇది అతినీలలోహిత ప్రాంతంలో ఉండను. ఇక్కడ $n_1=1$ మరియు $n_2=2,3,4,5....$

$$\therefore \nu = R\left[\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]=R\left[\frac{1}{1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]$$

2) **బామర్ శ్రేణి:** ఎలక్ట్రాన్లు బాహ్య కక్ష్యల నుండి రెండవ కక్ష్యలోకి దూకితే బామర్ శ్రేణి ఏర్పడును. ఇది దృశ్య ప్రాంతంలో ఉండను. ఇక్కడ $n_1=2$ మరియు $n_2=3,4,5....$

$$\therefore \nu = R\left[\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]=R\left[\frac{1}{2^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]$$

3) **పాశ్చన్ శ్రేణి :** ఎలక్ట్రాన్లు బాహ్య కక్ష్యల నుండి మూడవ కక్ష్యలోకి దూకితే పాశ్చన్ శ్రేణి ఏర్పడును. ఇది దగ్గర పరారుణ ప్రాంతంలో ఉండను. ఇక్కడ $n_1=3$ మరియు $n_2=4,5,6......$

$$\therefore \nu = R\left[\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]=R\left[\frac{1}{3^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]$$

4) **బ్రాకెట్ శ్రేణి:** ఎలక్ట్రాన్లు బాహ్య కక్ష్యల నుండి నాల్గవ కక్ష్యలోకి దూకితే బ్రాకెట్ శ్రేణి ఏర్పడును. ఇది పరారుణ ప్రాంతంలో ఉండను. ఇక్కడ $n_1=4$ మరియు $n_2=5,6,7......$

$$\therefore \nu = R\left[\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]=R\left[\frac{1}{4^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]$$

5) **ఫండ్ శ్రేణి:** ఎలక్ట్రాన్లు బాహ్య కక్ష్యల నుండి ఐదవ కక్ష్యలోకి దూకితే ఫండ్ శ్రేణి ఏర్పడును. ఇది పరారుణ ప్రాంతానికి దూరంగా ఉండును. ఇక్కడ $n_1=5$ మరియు $n_2=6,7,8$

$$\therefore \nu = R\left[\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]=R\left[\frac{1}{5^2}-\frac{1}{n_2^2}\right]$$

BABY BULLET-Q

---

## 18. అర్ధతరంగ, పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణుల మధ్య భేదాలను తెల్పండి.

జ :

| అర్ధతరంగ ఏకదిక్కరణి | పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి |
|---|---|
| 1) దీనిలో ఒక్క డయోడ్ మాత్రమే ఉంటుంది. | 1) దీనిలో రెండు డయోడ్లు ఉంటాయి. |
| 2) ఎలక్ట్రాన్లు దీనిలోని ట్రాన్స్‌ఫార్మర్‌కు సెంటర్‌టాప్ ఉండదు. | 2) దీనిలోని ట్రాన్స్‌ఫార్మర్‌కు సెంటర్‌టాప్ ఉంటుంది. |
| 3) అర్ధతరంగ ఏకదిక్కరణి AC తరంగంలో సగాన్ని మాత్రమే DC గా మార్చుతుంది. | 3) పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి పూర్తి AC తరంగాన్ని DCగా మార్చుతుంది. |
| 4) దీని గరిష్ఠ దక్షత 40.6%. | 4) దీని గరిష్ఠ దక్షత 81.2%. |

## సెక్షన్-సి

**19. సాగదీసిన తంత్రిలో స్థిర తరంగాలు (లేదా అనుస్వరాలు) ఎట్లు ఏర్పడునో వివరించండి. దాని నుండి తీగల తిర్యక్ తరంగ నియమాలను రాబట్టండి.**

**జ:** **1) సాగదీసిన తంత్రిలో స్థిర తరంగాలు:** ఒక సాగదీసిన తంత్రిని దాని రెండు కొనల వద్ద బిగించి, ఆ తీగను మధ్యలో లాగి వదిలితే, తిర్యక్ పురోగామి తరంగాలు ఏర్పడును. అవి రెండు కొనల వద్ద పరావర్తనం చెందును.

**2) స్థిర తరంగాలు ఏర్పడుట:** తీగ వెంబడి పరావర్తనం చెందిన రెండు తరంగాలు వ్యతిరేక దిశలో ప్రయాణించి ఒకదానితో ఒకటి అధ్యారోహణం చెంది తీగపై స్థిర తరంగాలను ఏర్పరచును.

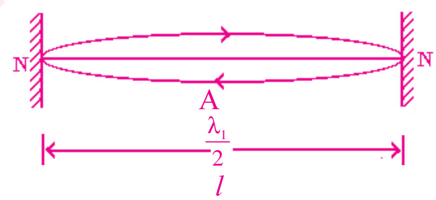
**3)** తీగ కొనల వద్ద అస్పందన స్థానాలు ఏర్పడును.

**4) పదజాలం:** $l$=తంత్రి పొడవు, T= తీగలోని తన్యత, $\mu$ =తీగదైర్ఘ్యసాంద్రత మరియు V= గాలిలో ధ్వని వేగం, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ కంపించే తరంగాల అనుస్వరాల యొక్క తరంగదైర్ఘ్యాలు

**5) మొదటి(ప్రాథమిక) అనుస్వరం:** మొదటి అనుస్వరం వద్ద తీగపై ఒకే ఉచ్చు ఏర్పడుతుంది.

తంత్రి పొడవు $l = \frac{\lambda_1}{2} \Rightarrow \lambda_1 = 2l \ldots$

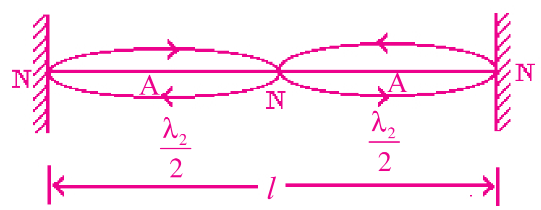
$\therefore$ మొదటి అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం $n_1 = \frac{V}{\lambda_1}$




$$n_1 = \frac{V}{2l}$$

$$\therefore \quad n_1 = \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{\mu}} \qquad \left[Q\, V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}\right]$$

**6) రెండవ అనుస్వరం:** రెండవ అనుస్వరం వద్ద తీగపై రెండు ఉచ్చులు ఏర్పడును.




తంత్రి పొడవు $l = \frac{\lambda_2}{2} + \frac{\lambda_2}{2} = \lambda_2 \quad \Rightarrow \lambda_2 = l$

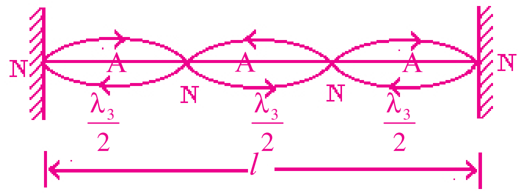
$\therefore$ రెండవ అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం $n_2 = \frac{V}{\lambda_2} = \frac{V}{l}$

$$\therefore \quad n_2 = \frac{1}{l}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = 2 \times \frac{1}{2l}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = 2n_1 \quad \left[Q\, V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}\right]$$

BABY BULLET-Q

**7) మూడవ అనుస్వరం:** మూడవ అనుస్వరం వద్ద తీగపై మూడు ఉచ్చులు ఏర్పడును.

తంత్రి పొడవు $l = \frac{\lambda_3}{2} + \frac{\lambda_3}{2} + \frac{\lambda_3}{2} = \frac{3\lambda_3}{2} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{2l}{3}$




∴ మూడవ అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం

$$n_3 = \frac{V}{\lambda_3} = \frac{V}{\left(\frac{2l}{3}\right)} = \frac{3V}{2l}$$

$$\therefore n_3 = \frac{3}{2l}\sqrt{\frac{T}{\mu}} = 3n_1 \qquad \left[Q\, V = \sqrt{\frac{T}{\mu}}\right]$$

**8) తిర్యక్ తరంగ నియమాలను ఈ కింది విధంగా రాబట్టవచ్చు.**

**i) మొదటి నియమం:** కంపించే తీగ ప్రాథమిక (మొదటి) పౌనఃపున్యం తీగ పొడవు ($l$) కు విలోమానుపాతంలో ఉండును. అనగా, $n \propto \frac{1}{l}$ (Q $T, \mu$ లు స్థిరాంకాలు)

**ii) రెండవ నియమం:** కంపించే తీగ ప్రాథమిక పౌనఃపున్యం తీగలోని తన్యత వర్గ మూలం( $\sqrt{T}$ )నకు అనులోమానుపాతంలో ఉండును.

అనగా, $n \propto \sqrt{T}$ (Q $l, \mu$ లు స్థిరాంకాలు)

**iii) మూడవ నియమం:** కంపించే తీగ ప్రాథమిక పౌనఃపున్యం తీగ రేఖీయ సాంద్రత ($\mu$) యొక్క వర్గమూలంనకు విలోమానుపాతంలో ఉండును.

అనగా, $n \propto \frac{1}{\sqrt{\mu}}$ (Q $l, T$ లు స్థిరాంకాలు)

---

**b) 1) 0.72 m పొడవు, $5.0\times10^{-3}$ kg ద్రవ్యరాశి గల స్టీల్ తీగలోని తన్యత 60 N అయితే, ఆ తీగలోని తిర్యక్ తరంగ వడి ఎంత ?**

***Sol*:** తీగ ఏకాంక పొడవుకు గల ద్రవ్యరాశి, $\mu = \frac{M}{l} = \frac{5.0\times10^{-3}}{0.72} = 6.9\times10^{-3}\ \text{kg m}^{-1}$

తన్యత, T = 60 N

తీగలోని తిర్యక్ తరంగ వడి, $V = \sqrt{\frac{T}{\mu}} = \sqrt{\frac{60}{6.9\times10^{-3}}} = \mathbf{93\ m\ s^{-1}}$

BABY BULLET-Q

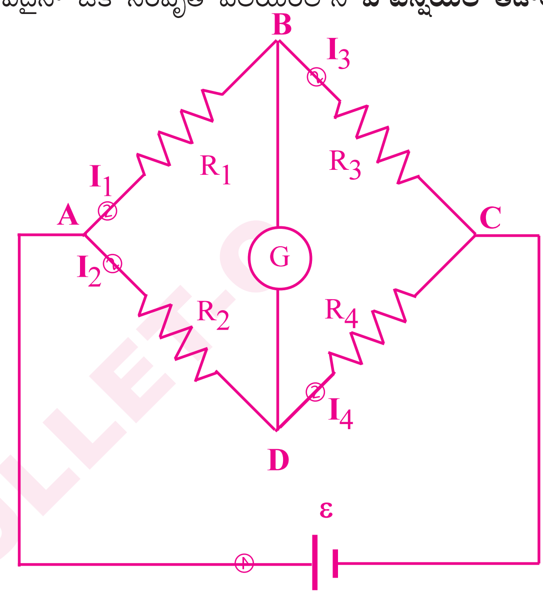
**20. కిర్ఛాఫ్ నియమాలను తెల్పండి. కిర్ఛాఫ్ నియమాల నుపయోగించి, వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి సంతులన స్థితికి షరతును రాబట్టండి.**

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

**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.

**2) ప్రధాన భాగాలు:**

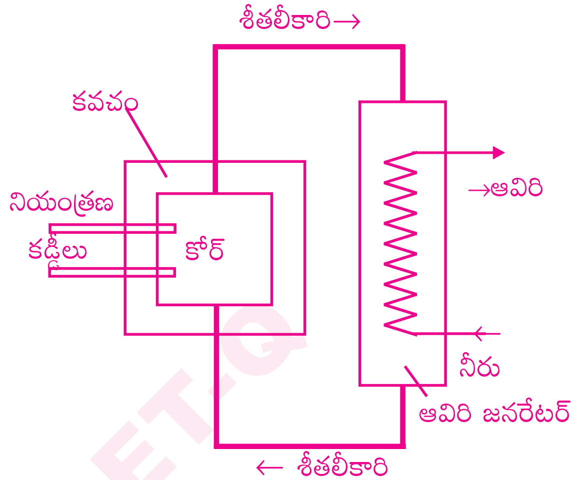
(i)ఇంధనం

(ii) మితకారి

(iii) నియంత్రణ కడ్డీలు

(iv) రక్షణ కవచం

(v) శీతలీకారి



**కేంద్రక రియాక్టర్**

**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.