SR PHYSICS
(TM)

Previous IPE
SOLVED PAPERS

MARCH -2020 (AP)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2020(AP)

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

సెక్షన్-ఎ

I. ఈ క్రింది అన్ని అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి: $10 \times 2 = 20$

1. -1.75 D, $+2.25$D సామర్థ్యం గల రెండు కటకాలను ఒకదానితో ఒకటి తాకేట్లు అమర్చారు. ఈ సంయోగ నాభ్యాంతరాన్ని కనుక్కోండి.
2. అయిర్‌స్టెడ్ ప్రయోగం ప్రాముఖ్యత ఏమిటి ?
3. అయస్కాంతత్వం దృష్ట్యా కింది పదార్థాలను వర్గీకరించండి.
   మాంగనీస్, కోబాల్ట్, నికెల్, బిస్మత్, ఆక్సిజన్, కాపర్.
4. అయస్కాంత ప్రవణత లేదా అవపాత కోణం నిర్వచించండి.
5. పరివర్తక నిష్పత్తి అంటే ఏమిటి ?
6. ఒక కెపాసిటర్‌ను ఆవేశితం చేయడానికి 0.6 **A** విద్యుత్ ప్రవహాన్ని పంపితే ప్లేట్ల మధ్యలో స్థానభ్రంశ విద్యుత్ ప్రవాహం ఎంత?
7. కాంతివిద్యుత్ఫలితం అంటే ఏమిటి ?
8. 100 వోల్టుల పొటెన్షియల్ తేడా ద్వారా త్వరితమయ్యే ఎలక్ట్రానుతో అనుబంధితమై ఉండే డిబ్రాయ్ తరంగదైర్ఘ్యం ఎంత ?
9. జెన్నర్ డయోడ్‌ను వోల్టేజి నియంత్రణకారిగా వాడాలంటే ఏ బయాస్‌లో వాడాలి ?
10. వాక్ (మాటల) సంకేతాల పౌనఃపున్య వ్యాప్తిని పేర్కొనండి.

సెక్షన్-బి

II. క్రింది వాటిలో ఏవేని ఆరు స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. $6 \times 4 = 24$

11. ఇంద్రధనస్సు ఎట్లు ఏర్పడునో వివరించండి.
12. వ్యతికరణం మరియు వివర్తన పట్టీల విషయంలో శక్తి నిత్యత్వ నియమం వర్తిస్తుందా ? క్లుప్తంగా వివరించండి.
13. స్థిరవిద్యుత్ శాస్త్రంలోని గాస్ నియమాన్ని తెలిపి దాని ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.
14. సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
15. ఆంపియర్ నియమాన్ని తెలిపి వివరించండి
16. రెండు పొడవైన సహాక్ష సొలినాయిడ్‌ల అన్యోన్య ప్రేరకత్వానికి ఒక సమాసాన్ని పొందండి.
17. బామర్ శ్రేణిలోని మొదటి రేఖ తరంగదైర్ఘ్యం 6563Å. లైమన్ శ్రేణిలోని రెండవ రేఖ తరంగదైర్ఘ్యాన్ని లెక్కించండి.
18. సార్వత్రిక ద్వారాల సత్య పట్టికలను రాయండి?

సెక్షన్-సి

III. క్రింది వాటిలో ఏవేని రెండు దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. $2 \times 8 = 16$

19. డాప్లర్ ప్రభావం అంటే ఏమిటి? ధ్వని జనకం చలనంలో మరియు పరిశీలకుడు విరామస్థితిలో ఉన్నప్పుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
20. (a) కిర్ఛాఫ్ నియమాలను తెల్పండి. కిర్ఛాఫ్ నియమాల నుపయోగించి, వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి సంతులన స్థితికి షరతును రాబట్టండి.
    (b) వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జిలో నాలుగు నిరోధాలు వరుసగా $20\ \Omega$, 40Ω, $(20+x)\ \Omega$, $80\ \Omega$ అయితే 'x' విలువ ఎంత?
21. (a) చక్కని పటం సహాయంతో ఒక కేంద్రక రియాక్టర్ సూత్రం, పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.
    (b) ద్రవ్యరాశి సంఖ్యలు 27, 64 గా ఉన్న కేంద్రకాల వ్యాసార్థాలను పోల్చండి.

BABY BULLET-Q

IPE AP MARCH-2020

SOLUTIONS

సెక్షన్-ఎ

1. **రెండు కటకాల సామర్థ్యాలు వరుసగా –1.75 D మరియు +2.25 D. వాటిని జతచేస్తే, వాటి సంయుక్త నాభ్యంతరం ఎంత ? [AP 23]**

జ : $P_1 = -1.75$ D, $P_2 = +2.25$ D, P = ? , f = ?

సంయుక్త సామర్థ్యం : $P = P_1 + P_2$

$\Rightarrow$ P = –1.75 + 2.25 $\Rightarrow$ P = +0.50 D

నాభ్యంతరం: f = 1/P

$\Rightarrow$ f = 1/0.50 = 2 m = **200 cm**

---

2. **అయిర్‌స్టెడ్ ప్రయోగం ప్రాముఖ్యత ఏమిటి ?**

జ : 1) అయిర్‌స్టెడ్ ప్రయోగం : ఒక వాహకం ద్వారా విద్యుత్ ప్రవాహంను పంపిన ప్రతీసారి, దాని దగ్గర్లో ఉన్న అయస్కాంత సూచిక అపవర్తనం పొందడాన్ని అయిర్‌స్టెడ్ గమనించాడు. కావున విద్యుత్ ప్రవాహంను కలిగి ఉన్న వాహకం చుట్టూ ఎల్లప్పుడూ అయస్కాంత క్షేత్రం ఏర్పడుతుందని అయిర్‌స్టెడ్ కనుగొన్నాడు.

2) అయిర్‌స్టెడ్ ప్రయోగం ప్రాముఖ్యత :

i) విద్యుత్ మరియు అయస్కాంతత్వంల మధ్య గల సంబంధాన్ని మొదటగా నిర్ధారించింది అయిర్‌స్టెడ్ ప్రయోగమే.

ii) అయస్కాంత క్షేత్రానికి మూలం విద్యుత్ ఆవేశాల చలనం అని ఇది నిరూపించింది.

---

3. **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

---

4. **అయస్కాంత ప్రవణత లేదా అవపాత కోణం నిర్వచించండి.**

జ : అయస్కాంత ప్రవణత(I) : ఏదేని ప్రదేశం వద్ద 'క్షితిజ సమాంతర దిశతో' 'భూ అయస్కాంత క్షేత్ర దిశ' చేసే కోణాన్ని అయస్కాంత ప్రవణత అంటారు.

---

5. **పరివర్తక నిష్పత్తి అంటే ఏమిటి ?**

జ : 1) ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ నిష్పత్తి : ట్రాన్స్‌ఫార్మర్‌లోని గౌణ తీగచుట్టలోని చుట్ల సంఖ్యకు మరియు ప్రాథమిక తీగచుట్టలోని చుట్ల సంఖ్యకు మధ్య గల నిష్పత్తిని ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ నిష్పత్తి అంటారు.

2) సూత్రం: ట్రాన్స్‌ఫార్మర్ నిష్పత్తి $= \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$

6. ఒక కెపాసిటర్‌ను ఆవేశితం చేయడానికి 0.6A విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పంపితే, ప్లేట్ల మధ్యలో స్థానభ్రంశ ప్రవాహం ఎంత ?

జ : స్థానభ్రంశ ప్రవాహం, ఆవేశితం చేసే ప్రవాహానికి సమానం. కాబట్టి, స్థానభ్రంశ ప్రవాహం 0.6 A.

---

7. కాంతి విద్యుత్ ఫలితం అంటే ఏమిటి ?

జ : 1) కాంతి విద్యుత్ ఫలితం: ఒక లోహపు ఉపరితలంను తగిన పౌనఃపున్యం గల కాంతితో ప్రకాశింపజేసినప్పుడు, ఆ లోహపు ఉపరితలం నుండి ఎలక్ట్రానులు వెలువడే దృగ్విషయాన్ని కాంతి విద్యుత్ ఫలితం అంటారు.

2) కాంతి విద్యుత్ ఫలితంలో వెలువడిన ఎలక్ట్రానులను కాంతి ఉద్గార ఎలక్ట్రాన్లు అంటారు.

---

8. 100 వోల్టుల పొటెన్షియల్ తేడా ద్వారా త్వరితమయ్యే ఎలక్ట్రానుతో అనుబంధితమై ఉండే డిబ్రాయ్ తరంగదైర్ఘ్యం ఎంత?

Sol: దత్తాంశం నుండి $V = 100$ V, λ=?

సూత్రం: $\lambda = \frac{1.227}{\sqrt{V}}\ \text{nm} = \frac{1.227}{\sqrt{100}} = \frac{1.227}{10} = 0.1227\ \text{nm}$

---

9. జెన్నర్ డయోడ్‌ను వోల్టేజి నియంత్రణకారిగా వాడాలంటే ఏ బయాస్‌లో వాడాలి ?

జ : 1) జెన్నర్ డయోడ్‌ను వోల్టేజి నియంత్రణకారిలో తిరోశక్మం (ఎదురు బయాస్) లో వాడాలి.

2) ఎందుకంటే, జెన్నర్ డయోడ్ ద్వారా పోయే ప్రవాహ అధిక అవధిలో జెన్నర్ వోల్టేజి స్థిరంగా ఉంటుంది.

---

10. వాక్ (మాటల) సంకేతాల పౌనఃపున్య వ్యాప్తిని పేర్కొనండి.

జ: వాక్ సంకేతాల పౌనఃపున్య అవధి 300 Hz నుండి 3100 Hz వరకు ఉంది. దీని బాండ్ (పట్టీ) వెడల్పు 2800 Hz.

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

11. ఇంద్రధనస్సు ఎట్లు ఏర్పడునో వివరించండి.

జ : 1) ఇంద్రధనస్సు:

i) వర్షం పడుతున్న రోజున సూర్యునికి ఎదురుగా ఆకాశంలో కనపడే బహువర్ణ అర్ధవృత్తాకార ఛాపంను 'ఇంద్ర ధనస్సు' అంటారు.

ii) సూర్యకాంతి కిరణాల విక్షేపణ, వక్రీభవన, సంపూర్ణాంతర పరావర్తనాల ఉమ్మడి ప్రభావం వలన ఇంద్రధనస్సు ఏర్పడును.

iii) గోళాకారపు వర్షపు నీటి బిందువులు వాతావరణంలో ఉండుట వల్ల ఇది ఏర్పడును.

iv) వాతావరణంలోని నీటి బిందువులు చిన్న చిన్న పట్టకాల వలె పని చేసి సూర్యకాంతి విక్షేపణం, సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం చెందడం వల్ల ఇంద్రధనస్సు ఏర్పడును.

2) ప్రాథమిక ఇంద్ర ధనస్సు:

i) సూర్య కాంతి వర్షపు నీట బిందువులో ప్రవేశించగానే వక్రీభవనం చెంది వివిధ రంగులు ఏర్పడును.

ii) ఈ వక్రీభవన కాంతి కిరణాలు నీటి బిందువులోపల సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం చెందును.

iii) సంపూర్ణాంతర పరావర్తనం చెందిన కిరణాలు ఎదురుగా ఉన్న నీటి బిందు తలం ద్వారా వక్రీభవనం చెంది బహిర్గతం అవుతాయి.

iv) కాంతి విక్షేపణంలో **ఎరుపు రంగు**కు కనిష్ఠ విచలనం ఉండడం వల్ల అది నేరుగా పరిశీలకుడిని చేరును మరియు అది ఇంద్ర ధనస్సుకు పై భాగంలో కనపడును.

v) కాంతి విక్షేపణంలో **ఊదా రంగు**కు గరిష్ఠ విచలనం ఉండడం వల్ల అది ఇంద్ర ధనస్సుకు క్రింది భాగంలో కనపడును.

3) గౌణ ఇంద్రధనస్సు: కాంతి కిరణాల ద్విసంపూర్ణాంతర పరావర్తనం వల్ల గౌణ ఇంద్రధనస్సు ఏర్పడును. గౌణ ఇంద్రధనస్సు మబ్బుగా కనపడుతుంది మరియు దీనిలో రంగుల క్రమం ప్రాథమిక ఇంద్రధనస్సుకు వ్యతిరేకంగా ఉండును.

---

12. వ్యతికరణం మరియు వివర్తన దృగ్విషయాలను శక్తి నిత్యత్వ నియమం వర్తిస్తుందా ? క్లుప్తంగా వివరించండి.

జ : వ్యతికరణం, వివర్తనాల్లో శక్తి నిత్యత్వ నియమం :

1) అవును. వ్యతికరణం మరియు వివర్తనం దృగ్విషయాలకు శక్తి నిత్యత్వ నియమము అనుసరించబడుతుంది.

2) వ్యతికరణ మరియు వివర్తన పట్టీలలో ద్యుతిమయ మరియు ద్యుతిహీన పట్టీలు ఏర్పడతాయి.

3) వీటిలో శక్తి నిత్యత్వ నియమం వర్తిస్తుంది.

4) వ్యతికరణ, వివర్తన పట్టీలలో కాంతి శక్తి పునర్విభజన జరుగును.

5) ఒక ప్రాంతంలో ద్యుతిహీన పట్టీ ఏర్పరచే శక్తి తక్కువగా వేరొక ప్రాంతంలో ద్యుతిమయ పట్టి ఏర్పరచే శక్తి పెరుగుతుంది.

6) శక్తిలో వృద్ధి కాని నష్టం గాని ఉండదు.

7) కాని మొత్తం శక్తి స్థిరంగా ఉండును.

BABY BULLET-Q

13. గాస్ నియమాన్ని తెలిపి దాని ప్రాముఖ్యతను వివరించండి.

జ : **1) గాస్ నియమం :** ఒక మూసిన తలం ద్వారా పోయే మొత్తం విద్యుత్ అభివాహం(ϕ), ఆ మూసిన తలంచే ఆవరింపబడి ఉన్న నికర ఆవేశానికి $\frac{1}{\varepsilon_0}$ రెట్లు ఉంటుంది. అనగా $\phi = \frac{1}{\varepsilon_0}(q)$

2) గాస్ నియమం ప్రాముఖ్యత :

i) ఆకార పరిమాణాలు ఏవైనప్పటికీ అన్ని మూసిన తలాలకు గాస్ నియమం వర్తిస్తుంది.

ii) గాసియన్ మూసిన తలంలోని ఆవేశాల మొత్తంను నియమంలోని q తెలుపుతుంది.

iii) సౌష్ఠవ వ్యవస్థలన్నింటికీ గాసియన్ తలాలను అనువర్తింపజేయవచ్చు.

iv) కూలూమ్ నియమంపై గాస్ నియమం ఆధారపడి ఉంది. కాబట్టి, కూలూమ్ నియమం వర్తించినంత వరకు, గాస్ నియమం వర్తిస్తుంది.

---

14. సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.

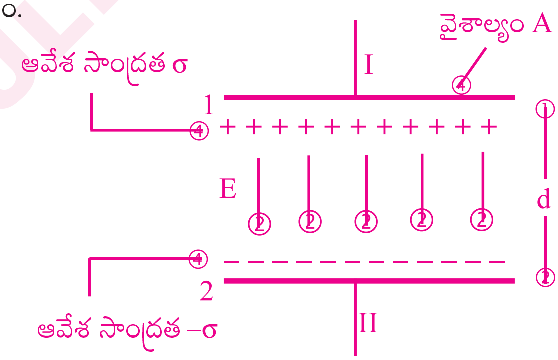
జ : సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటెన్స్‌కు సమీకరణం:

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

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

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 $E = \frac{Q}{\varepsilon_0 A}$ కాని, $E = \frac{V}{d}$

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

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

BABY BULLET-Q

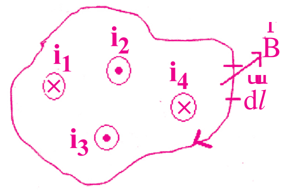
15. ఆంపియర్ నియమాన్ని తెలిపి వివరించండి.

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.

2) $\oint \vec{B}.d\vec{l} = \mu_0 i$

దీనిలో $d\vec{l}$ = సంవృత మార్గం వెంట ఉన్న అల్పాంశం,

μ_0 = స్వేచ్ఛాంతరాళ పెర్మిటివిటీ.



3) వివరణ:

i) పటంలో చూపినట్లు సంవృత సమతల వక్రంను భావిద్దాం. వక్రం పై చిన్న అల్పాంశం పొడవు dl

ii) dl స్థాన ఫలిత అయస్కాంత క్షేత్రం B

iii) పేపర్ తలమునకు లంబంగా పేపరులోనికి పోవు విద్యుత్ ప్రవాహాలు i_1, i_4 ఇవి ధనాత్మకం.

iv) పేపర్ తలం నుండి వెలుపలికి పోయే విద్యుత్ ప్రవాహాలు i_2, i_3 . ఇవి ఋణాత్మకం.

v) సంవృత వక్రంను ఆవరించియున్న వైశాల్యం గుండా పోవు మొత్తం విద్యుత్ ప్రవాహం $i = i_1 - i_2 - i_3 + i_4$

కావున, $\oint \vec{B}.d\vec{l} = \mu_0 (i_1 - i_2 - i_3 + i_4)$ $\quad \therefore \oint \vec{B}.d\vec{l} = \mu_0 i$

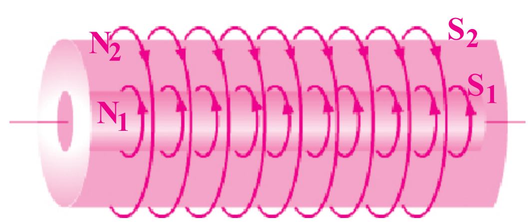
---

16. రెండు పొడవైన సహాక్ష సొలినాయిడ్ల అన్యోన్య ప్రేరకత్వానికి ఒక సమాసాన్ని పొందండి.

జ : **1) అన్యోన్య ప్రేరకత్వం :** పక్కపక్కన ఉన్న రెండు తీగచుట్టల్లో, ఒక తీగచుట్టలోని విద్యుత్ ప్రవాహం మారుతున్నంత సేపు రెండవ తీగచుట్టలో విద్యుత్ ప్రేరితమవుతుంది. ఈ దృగ్విషయాన్ని అన్యోన్య ప్రేరణ అంటారు.

2) అన్యోన్య ప్రేరిత విచాబ $\varepsilon = -M\frac{di}{dt}$

దీనిలో M = తీగచుట్టల అన్యోన్య ప్రేరకత్వం.



3) రెండు పొడవైన సహాక్ష సొలినాయిడ్ల అన్యోన్య ప్రేరకత్వం: l పొడవు గల రెండు సహాక్ష సొలినాయిడ్లు S_1, S_2. వరసగా వాటి వ్యాసార్ధాలు r_1 , r_2, వాటిపై గల మొత్తం చుట్ల సంఖ్యలు N_1 , N_2, ఏకాంక పొడవుకు గల చుట్ల సంఖ్యలు n_1 , n_2 అనుకొనుము.

4) S_2 ద్వారా పోయే ప్రవాహం i_2 వల్ల S_1 ద్వారా పోయే అయస్కాంత అభివాహం ϕ_1 అయితే,

$N_1 \phi_1 = M_{12} i_2$ ....(i) దీనిలో M_{12} = S_2 పరంగా S_1 అన్యోన్య ప్రేరకత్వం.

5) S_2 ద్వారా పోయే ప్రవాహం i_2 వల్ల అయస్కాంత ప్రేరణ $\mu_0 n_2 i_2$.

$N_1 \phi_1 = (n_1 l)(\pi r_1^2)(\mu_0 n_2 i_2) = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2 l i_2$ .... (ii)

6) (i)వ, (ii)వ సమీకరణాలను పోల్చగా, $M_{12} = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2 l$ ....(iii)

7) ఇదే విధంగా S_1 ద్వారా పోయే ప్రవాహం i_1 వల్ల S_2 పై ప్రభావాన్ని గణిస్తే, $M_{21} = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2 l$.......(iv)

8) (iii)వ, (iv)వ సమీకరణాల నుండి, $M_{12} = M_{21} = M$ మరియు $M = \mu_0 n_1 n_2 \pi r_1^2 l$

BABY BULLET-Q

17. బామర్ శ్రేణిలోని మొదటి రేఖ తరంగదైర్ఘ్యం 6563Å. లైమన్ శ్రేణిలోని రెండవ రేఖ తరంగదైర్ఘ్యాన్ని లెక్కించండి.

Sol: బామర్ శ్రేణి తరంగదైర్ఘ్య సమీకరణం, $\frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{1}{n_1^2}-\frac{1}{n_2^2}\right)$

మొదటి రేఖకు $\frac{1}{6563}=R\left(\frac{1}{2^2}-\frac{1}{3^2}\right)\Rightarrow\frac{1}{6563}=\frac{5R}{36}$ ....(1)

రెండవ రేఖకు $\frac{1}{\lambda^1}=R\left(\frac{1}{1^2}-\frac{1}{3^2}\right)\Rightarrow\frac{1}{\lambda^1}=\frac{8R}{9}$ .....(2)

$\frac{(1)}{(2)}\Rightarrow\frac{\lambda^1}{6563}=\frac{5R}{36}\times\frac{9}{8R}$

$\lambda^1=\frac{5}{32}\times 6563=1025.5Å$

---

18. సార్వత్రిక ద్వారాల సత్య పట్టికలను రాయండి?

జ :

NAND ద్వారం–నిజపట్టిక

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

AND ద్వారం–నిజపట్టిక

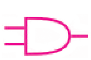
నివేశం		నిర్గమం
A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

1) NAND ద్వారంలో నివేశాలు రెండూ 1 అయినప్పుడు మాత్రమే నిర్గమం 0 అవుతుంది.

2) ఇది AND ద్వారానికి వ్యతిరేకంగా ఉంటుంది.

3) AND ద్వారంలో రెండు నివేశాలు 1 అయినప్పుడు మాత్రమే నిర్గమం 1 అవుతుంది.

4) NAND ద్వారం సంకేతం

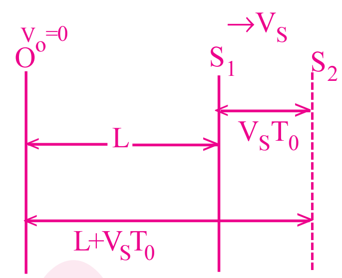
5) AND ద్వారం సంకేతం 

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-సి

19. డాప్లర్ ప్రభావం అంటే ఏమిటి? ధ్వని జనకం చలనంలో మరియు పరిశీలకుడు విరామస్థితిలో ఉన్నప్పుడు, దృశ్య పౌనఃపున్యానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి.

జ : **1) డాప్లర్ ప్రభావం:** ధ్వని జనకం, పరిశీలకుల మధ్య సాపేక్ష చలనం ఉన్నప్పుడు పరిశీలకుడు వినే పౌనఃపున్యంలోని 'దృశ్య మార్పునే' డాప్లర్ ప్రభావం అంటారు.



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

పరిశీలకుడు O వద్ద విరామస్థితిలో ఉన్నాడు. జనకం (S_1) V_S వేగంతో పరిశీలకుడిని నుండి దూరంగా పోతుంది.

3) O నుండి S_1 ల మధ్య దూరం L మరియు ధ్వనివేగం V అయితే జనకం S_1 నుండి మొదటి తరంగము పరిశీలకుడిని చేరుటకు పట్టు కాలం $t_1 = \frac{L}{V}$ ....(i)

4) S_2 నుండి జనకం వదిలిన రెండవ తరంగము పరిశీలకుడిని చేరుటకు పట్టు కాలం

$$t_2 = T_0 + \frac{(L + V_ST_0)}{V} \quad ....(ii)$$

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

$$= \left(T_0 + \frac{L + V_sT_0}{V}\right) - \frac{L}{V}$$

$$= T_0 + \frac{L}{V} + \frac{V_sT_0}{V} - \frac{L}{V}$$

$$= T_0 + \frac{V_sT_0}{V}$$

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

$$T = T_0\left(\frac{V + V_s}{V}\right)$$

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

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

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

8) అదే విధంగా **ధ్వని జనకం పరిశీలకుడిని సమీపిస్తుంటే,** పై సమీకరణంలో V_S కు బదులు $-V_S$ ప్రతిక్షేపించాలి.

అప్పుడు దృశ్య పౌనఃపున్యం, $n = n_0\left(\frac{V}{V - V_s}\right)$

BABY BULLET-Q

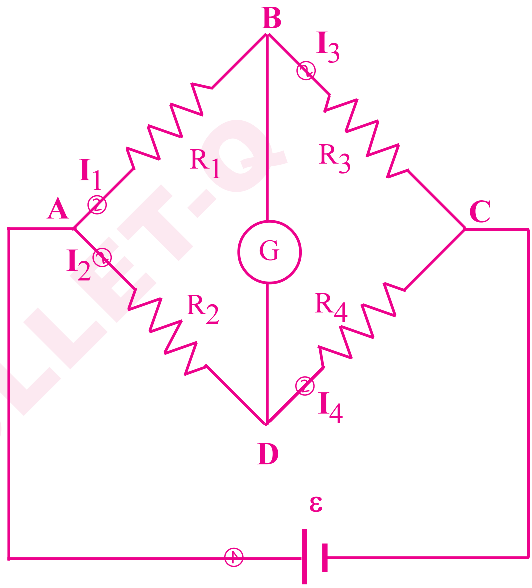
20. కిర్ఛాఫ్ నియమాలను తెల్పండి. కిర్ఛాఫ్ నియమాల నుపయోగించి, వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి సంతులన స్థితికి షరతును రాబట్టండి.

జ: కిర్ఛాఫ్ నియమాలు:

1) కిర్ఛాఫ్ మొదటి (సంధి) నియమం: విద్యుత్ వలయంలోని ఏదేని సంధి వద్ద, దాని వైపు వచ్చే **ప్రవాహాల మొత్తం**, అదే సంధి నుండి 'దూరంగా పోయే 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) వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జిలో నాలుగు నిరోధాలు వరుసగా 20Ω, 40Ω, (20+x)Ω, 80Ω. అయితే 'x' విలువ ఎంత?

Sol: వీట్‌స్టన్ బ్రిడ్జి నియమం ప్రకారం $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \Rightarrow \frac{20}{40} = \frac{(20+x)}{80}$

$\Rightarrow 20 + x = 40 \Rightarrow x = 20$

BABY BULLET-Q

21. a) 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:

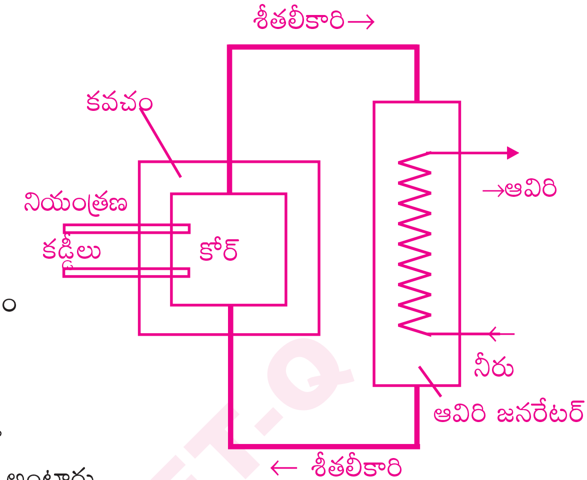
(i)ఇంధనం

(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.

---

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

Sol: దత్తాంశం నుండి $A_1 = 27, A_2 = 64, \frac{R_1}{R_2} = ?$

కేంద్రక వ్యాసార్ధం $R = R_0 A^{1/3}$ or $R \propto A^{1/3} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\sqrt[3]{A_1}}{\sqrt[3]{A_2}} = \frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{3}{4}$

$\therefore R_1 : R_2 =$ **3 : 4**

BABY BULLET-Q