SR PHYSICS (TM)

Previous IPE

SOLVED PAPERS

MARCH -2025 (AP)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2025(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. కుంభాకార కటక సామర్థ్యం నిర్వచించండి. దాని ప్రమాణం తెలపండి.
2. కదిలే తీగచుట్ట గాల్వనామీటర్ సూత్రం ఏమిటి ?
3. అయస్కాంత రేఖలు అవిచ్ఛిన్న సంవృత లూప్‌లను ఏర్పరుస్తాయి. ఎందుకు?
4. అయస్కాంత దిక్పాతాన్ని నిర్వచించండి.
5. 10 ప్రాథమిక తీగచుట్లు ఉన్న ఒక పరివర్తకం 200V AC ని 2000V AC కి మార్చగలిగితే, దాని గౌణ తీగచుట్లను లెక్కించండి.
6. సూక్ష్మ (మైక్రో) తరంగాల అనువర్తనాలేమిటి ?
7. ఐన్‌స్టీన్ ఫోటోవిద్యుత్ సమీకరణాన్ని రాయండి.
8. మిల్లికాన్ ప్రయోగం ఏ ముఖ్యమైన యధార్థాన్ని వెలువరించింది ?
9. p-n సంధి డయోడ్‌లోని లేమి పొర వెడల్పుకు i) పురోశక్మం ii) తిరోశక్మంలలో ఏమి జరుగుతుంది?
10. సంసర్గ వ్యవస్థ ప్రాథమిక ఖండరూపాలు ఏమిటి ?

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

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

11. ఎండమావులు ఎట్లు ఏర్పడతాయో వివరించండి.
12. వ్యతికరణం మరియు వివర్తన పట్టీల విషయంలో శక్తి నిత్యత్వ నియమం వర్తిస్తుందా? వివరించండి.
13. ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్రంలో ఉన్న విద్యుత్ ద్విధ్రువంపై పనిచేసే బలయుగ్మ భ్రామకంనకు సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
14. ఒక బిందు ఆవేశం నుండి కొంత దూరంలోని బిందువు వద్ద విద్యుత్ పొటెన్షియల్‌కు సమీకరణం రాబట్టండి.
15. వ్యత్యస్త క్షేత్రాలు (crossed fields) E, B లు వేగ వర్ణకం (velocity selector) గా ఎలా పనిచేస్తాయో వివరించండి.
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. **$2 \times 8 = 16$**

19. (a) తెరచిన గొట్టంలోని గాలి స్తంభంలో స్థిర తరంగాలు ఎట్లు ఏర్పడతాయో వివరించండి. తెరచిన గొట్టం అనుస్వర పౌనఃపున్యాలకు సమీకరణాలను ఉత్పాదించండి.
    (b) ఒక మూసిన గొట్టం పొడవు 70cm. గాలిలో ధ్వని వేగం 331m/s అయితే, ఆ గొట్టంలోని గాలి స్తంభం ప్రాథమిక పౌన : పున్యంఎంత?
20. పొటెన్షియోమీటర్ పనిచేసే విధానాన్ని తెల్పండి. పొటెన్షియోమీటర్ నుపయోగించి, రెండు ఘటాల విచాబలను ఎట్లు పోల్చవచ్చునో వలయంతో వివరించండి.
21. (a) చక్కని పటం సహాయంతో ఒక కేంద్రక రియాక్టర్ సూత్రం, పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.
    (b) ఒకానొక పరమాణు బాంబు విస్ఫోటనంలో ఒక మైక్రో గ్రామ్ సంపూర్ణంగా నాశనమైతే, ఎంత శక్తి విడుదలవుతుంది ?

IPE AP MARCH-2025
SOLUTIONS

సెక్షన్-ఎ

1. కుంభాకార కటక సామర్థ్యం నిర్వచించండి. దాని ప్రమాణం తెలపండి.

జ : **1) కుంభాకార కటక సామర్థ్యం:** కటక నాభ్యంతరం (f) విలోమాన్ని కటక సామర్థ్యం (P) అంటారు. కుంభాకార కటక సామర్థ్యం ఎల్లప్పుడూ ధనాత్మకం.

$P = 1/f$

2) SI ప్రమాణం: డయాప్టర్ (D).

---

2. కదిలే తీగచుట్ట గాల్వనామీటర్ సూత్రం ఏమిటి ?

జ: **1) కదిలే తీగచుట్ట గాల్వనామీటర్ సూత్రం:** విద్యుత్ ప్రవహిస్తున్న తీగ చుట్టను అయస్కాంత క్షేత్రంలో ఉంచితే, తీగచుట్ట పై టార్క్ పని చేస్తుంది.

2) ఇక్కడ విద్యుత్ ప్రవాహం (i) $\propto$ కోణీయ అపవర్తనం (θ)

---

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. అయస్కాంత దిక్పాతాన్ని నిర్వచించండి.

జ: **అయస్కాంత దిక్పాతం (D) :** ఏదేని ప్రదేశం వద్ద భూగోళిక ఉత్తర-దక్షిణ రేఖ మరియు అయస్కాంత ఉత్తర-దక్షిణ రేఖల మధ్య గల కోణంను అయస్కాంత దిక్పాతం అంటారు.

---

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. సూక్ష్మ (మైక్రో) తరంగాల అనువర్తనాలేమిటి ?

జ: **మైక్రో తరంగాల అనువర్తనాలు:**

1) మైక్రోవేవ్ ఓవెన్‌లో ఆహార పదార్థాల ఉష్ణోగ్రతను పెంచడానికి

2) రాడార్ వ్యవస్థలో విమానయానానికి కావలసిన సమాచారాన్ని అందించడానికి

3) అతివేగంగా చలించే బంతుల, వాహనాల వేగాలను కనుక్కోవడానికి.

BABY BULLET-Q

7. ఐన్‌స్టీన్ కాంతి విద్యుత్ సమీకరణాన్ని రాయండి.

జ: **1) ఐన్‌స్టీన్ కాంతివిద్యుత్ సమీకరణం :** $K_{max} = h\nu - \omega_0$

దీనిలో K_{max} = ఎలక్ట్రాన్ గరిష్ఠ గతిజశక్తి, h = ప్లాంక్ స్థిరాంకం,

ν = పతన కాంతి పౌనఃపున్యం, ω_0 = పనిప్రమేయం.

2) కాంతి విద్యుత్ఫలితాన్ని ఐన్‌స్టీన్ సమీకరణం వివరించింది.

---

8. మిల్లికాన్ ప్రయోగం ఏ ముఖ్యమైన యధార్థాన్ని వెలువరించింది ?

జ: 1) విద్యుదావేశం క్వాంటీకరణం చెంది ఉంటుందని మిల్లికాన్ ప్రయోగం నిరూపించింది.

2) ప్రకృతిలోని ప్రాథమిక ఆవేశం $e = 1.602 \times 10^{-19}$ C అని మిల్లికాన్ కనుగొన్నాడు.

---

9. p-n సంధి డయోడ్‌లోని లేమి పొర వెడల్పుకు (i) పురోశక్మం, (ii) తిరోశక్మంలలో ఏమి జరుగుతుంది?

జ : **(i) పురోశక్మంలో** లేమిపొర వెడల్పు తగ్గుతుంది.

ii) తిరోశక్మంలో లేమిపొర వెడల్పు పెరుగుతుంది.

---

10. సంసర్గ వ్యవస్థ ప్రాథమిక ఖండరూపాలు ఏమిటి?

జ: **సంసర్గ వ్యవస్థ ప్రాథమిక ఖండరూపాలు:** సంసర్గ వ్యవస్థ ప్రాథమిక ఖండరూపాలు

1) ప్రసారిణి (Transmitter) 2) మాధ్యమం/ఛానెల్ (Medium/Channel) 3) గ్రాహకం (Receiver)

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. వ్యతికరణం మరియు వివర్తన పట్టీల విషయంలో శక్తి నిత్యత్వ నియమం వర్తిస్తుందా? 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.

---

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.

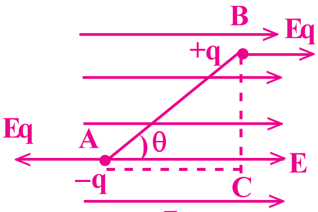
2) బలయుగ్మ భ్రామకం: తీవ్రత E గల విద్యుత్ క్షేత్రంలో క్షేత్ర దిశతో θ కోణంలో ఒక ద్విధ్రువం ఉందనుకొనుము. ద్విధ్రువ ఆవేశాలు $q, -q$ లపై పనిచేసే బలాలు వరుసగా qE మరియు $-qE$ అవుతాయి.

BABY BULLET-Q

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.



విద్యుత్ ద్విధ్రువం

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

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

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

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

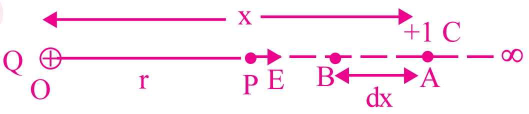
---

14. ఒక బిందు ఆవేశం నుండి కొంత దూరంలోని బిందువు వద్ద విద్యుత్ పొటెన్షియల్‌కు సమీకరణం రాబట్టండి.

జ: **1) బిందు ఆవేశం వల్ల పొటెన్షియల్:** మూల బిందువు వద్ద ఒక ధన బిందు ఆవేశం Q ఉందనుకొనుము. బిందువు P యొక్క స్థాన సదిశ $\vec{r}$.

2) ప్రమాణ ధన విద్యుదావేశం (+1 C) ఏదేని మధ్యస్థ బిందువు A వద్ద ఉన్నప్పుడు దానిపై పనిచేసే బలం

$$F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q\times 1}{x^2} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{x^2}$$



3) ప్రమాణ ధనావేశంను dx దూరం జరుపుటకు చేయవలసిన పని dW అయితే,

$$dW = -F\,dx$$

$$\Rightarrow dW = -\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{x^2}dx$$

4) దీనిని ∞ , r ల మధ్య సమాకలనం చేస్తే మొత్తం పని (W) వస్తుంది.

$$W = -\int_{\infty}^{r}\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{x^2}dx$$

5) పై సమీకరణాన్ని సూక్ష్మీకరించగా, $W = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}$

అనంత దూరం నుండి ప్రమాణ ధనావేశంను బిందువు P వద్దకు తెచ్చుటకు చేసిన

ఈ పని W ఆ బిందువు P వద్ద గల విద్యుత్ పొటెన్షియల్ V ను తెలుపుతుంది.

6) బిందు ఆవేశం వల్ల పొటెన్షియల్ సమీకరణం $\boxed{V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{r}}$

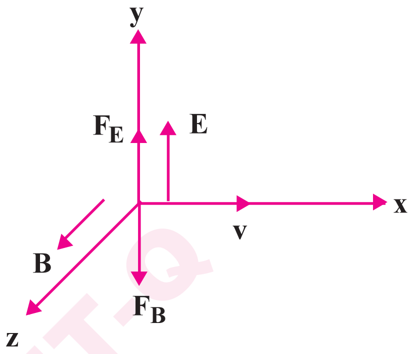
BABY BULLET-Q

15. వ్యత్యస్త క్షేత్రాలు (crossed fields) E, B లు వేగ వర్ధకం (velocity selector) గా ఎలా పనిచేస్తాయో వివరించండి.

జ : **వ్యత్యస్త E, B క్షేత్రాలు:** విద్యుత్, అయస్కాంత క్షేత్రాలు పరస్పరం లంబంగా ఉంటే, వాటిని వ్యత్యస్త E, B క్షేత్రాలు అంటారు.

ఒక నిరూపక వ్యవస్థలో, x–దిశలో q ఆవేశం గల కణం v వేగంతో చలిస్తున్నప్పుడు, y–దిశలో విద్యుత్ క్షేత్రం E, z–దిశలో అయస్కాంత క్షేత్రం B ఉన్నవనుకొనుము.

కణంపై విద్యుత్ బలం y–అక్షం వెంబడి ఉంటుంది.



$\therefore \quad \vec{F}_E = qE\,\hat{j}$ .... (1)

కణంపై అయస్కాంత బలం $\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$

కాని $\quad \vec{v} = v\hat{i}$ (x-అక్షం వెంబడి)

మరియు $\quad \vec{B} = B\hat{k}$ (z-అక్షం వెంబడి)

$\therefore \quad \vec{F}_B = qv\hat{i} \times B\hat{k}$

లేదా $\quad \vec{F}_B = qvB(\hat{i} \times \hat{k})$

కాని $\quad$ But $\hat{i} \times \hat{k} = -\hat{j}$

$\therefore \quad \vec{F}_B = -qvB\hat{j}$ ....(2)

కణంపై నికర బలం $\vec{F} = \vec{F}_E + \vec{F}_B$

లేదా $\quad \vec{F} = qE\,\hat{j} - qvB\,\hat{j} = q(E - vB)\,\hat{j}$

కణంపై పనిచేసే నికర బలం సున్న ($\vec{F} = \vec{0}$) అగునట్లు విద్యుత్ మరియు అయస్కాంత (E, B) క్షేత్రాలను సర్దుబాటు చేయవలెను.

అప్పుడు, $(E - vB) = 0$ లేదా $vB = E$ లేదా $v = \dfrac{E}{B}$

అనగా, ఆవేశ కణంపై పనిచేసే నికర బలం సున్నా అయ్యేటట్లు ఉన్న వ్యత్యస్త E, B క్షేత్రాలు వేగ వర్ధకంగా పనిచేస్తాయి.

---

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 విద్యుదయస్కాంతాలు 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.

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

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

---

18. అర్థతరంగ, పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణుల మధ్య భేదాలను తెల్పండి.

జ :

అర్థతరంగ 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) అర్థతరంగ 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%.

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-సి

19 (a). తెరచిన గొట్టంలోని గాలి స్తంభంలో స్థిర తరంగాలు ఎట్లు ఏర్పడతాయో వివరించండి. తెరచిన గొట్టం అనుస్వర పౌనఃపున్యాలకు సమీకరణాలను ఉత్పాదించండి.

(b) ఒక మూసిన గొట్టం పొడవు 70cm. గాలిలో ధ్వని వేగం 331m/s అయితే, ఆ గొట్టంలోని గాలి స్తంభం ప్రాథమిక పౌనఃపున్యం ఎంత ?

జ: (a) 1) **తెరచిన గొట్టం:** రెండు వైపులా తెరచి ఉన్న గొట్టాన్ని 'తెరచిన గొట్టం' అంటారు.

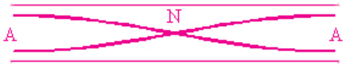
2) **స్థిర తరంగాలు ఏర్పడుట:** తెరచిన గొట్టంలో, గొట్టం యొక్క ఒక చివర నుండి ధ్వని తరంగం ప్రయాణించి, గొట్టం యొక్క రెండవ చివర పరావర్తనం చెందును. పతన మరియు పరావర్తన తరంగాలు ఒకదానికొకటి వ్యతిరేక దిశలలో ప్రయాణించి ఒకదానితో ఒకటి అధ్యారోహణం చెందడం వలన గొట్టంలో స్థిర తరంగాలు ఏర్పడును.

3) తెరచి ఉన్న కొనల వద్ద 'ప్రస్పందన స్థానాలు' ఏర్పడును.

4) **పదజాలం:** l = గాలి స్తంభం పొడవు, V = గాలిలో ధ్వని వేగం, $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ కంపించే తరంగాల అనుస్వరాల యొక్క తరంగదైర్ఘ్యాలు

5) **మొదటి (ప్రాథమిక)అనుస్వరం:** మొదటి అనుస్వరం వద్ద 1 అస్పందన(A) స్థానం మరియు 2 ప్రస్పందన(N) స్థానాలు ఏర్పడును.

గొట్టంలో గాలి స్తంభం పొడవు, $l = \frac{\lambda_1}{2} \Rightarrow \lambda_1 = 2l$



$\therefore$ మొదటి అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం, $n_1 = \frac{V}{\lambda_1} = \frac{V}{2l} \therefore n_1 = \frac{V}{2l}$ ....(i)

6) **రెండవ అనుస్వరం:** రెండవ అనుస్వరం వద్ద 2 అస్పందన స్థానాలు మరియు 3 ప్రస్పందన స్థానాలు ఏర్పడును.

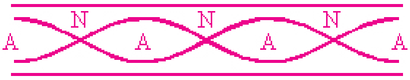
గొట్టంలో గాలి స్తంభం పొడవు, $l = \frac{\lambda_2}{2} + \frac{\lambda_2}{2} = \lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = l$

రెండవ అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం $n_2 = \frac{V}{\lambda_2} = \frac{V}{L} = 2\left(\frac{V}{2L}\right) \therefore n_2 = 2\left(\frac{V}{2l}\right) = 2n_1$ ....(ii)

7) **మూడవ అనుస్వరం:**

మూడవ అనుస్వరం వద్ద 3 అస్పందన స్థానాలు మరియు 4 ప్రస్పందన స్థానాలు ఏర్పడును.

గొట్టంలో గాలి స్తంభం పొడవు, $l = \frac{3\lambda_3}{2} \Rightarrow \lambda_3 = \frac{2l}{3}$



మూడవ అనుస్వరం యొక్క పౌనఃపున్యం $n_3 = \frac{V}{\lambda_3} = V\left(\frac{3}{2l}\right) \therefore n_3 = 3\left(\frac{V}{2l}\right) = 3n_1$ ....(iii)

8) (i), (ii) & (iii) ల నుండి $n_1 : n_2 : n_3 : ...... = \cancel{n_1} : 2\cancel{n_1} : 3\cancel{n_1}$ .... $= 1:2:3:.....$

(b) $l = 70$ cm = 0.7 m , v = 331 m/s, n = ?

మూసిన గొట్టం ప్రాథమిక పౌనఃపున్యం సూత్రం: $n = \frac{V}{4l} = \frac{331}{4 \times 0.7} = 118.2$ Hz

BABY BULLET-Q

20. పొటెన్షియోమీటర్ పనిచేసే విధానాన్ని తెల్పండి.

పొటెన్షియోమీటర్ నుపయోగించి, రెండు ఘటాల విచాబలను ఎట్లు పోల్చవచ్చునో వలయంతో వివరించండి.

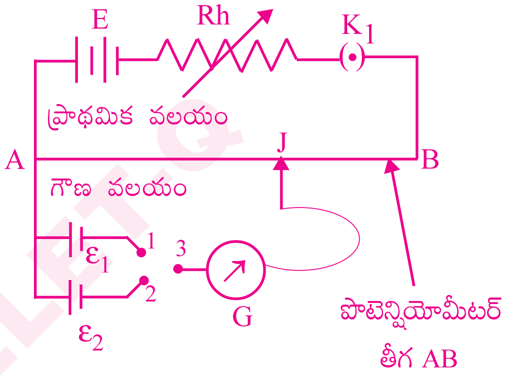
జ: 1) సూత్రం: పొటెన్షియోమీటర్ తీగపై , ఏవైన రెండు బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ తేడా(ε) ఆ రెండు బిందువుల మధ్య గల తీగ పొడవు(l) కు అనులోమానుపాతంలో ఉండును.

2) కావున, $\varepsilon \propto l \Rightarrow \varepsilon = \phi l$

దీనిలో ϕ = పొటెన్షియోమీటర్ తీగపై ఏకాంక పొడవుకు గల పొటెన్షియల్ భేదం.

3) రెండు ఘటాల వి.చా.బలను పోల్చుట :

పోల్చవలసిన రెండు ఘటాల వి.చా.బలను ε_1 & ε_2 అనుకొనుము.



4) కీ యొక్క మొదటి స్థానంలో కీ1, కీ3 లను కలుపవలెను.

మరియు వి.చా.బ ε_1 ఉన్న మొదటి ఘటమును గాల్వనామీటర్ G కు కలుపవలెను.

5) అప్పుడు పొటెన్షియోమీటర్ తీగపై సంతులన పొడవు l_1 ను గుర్తించాలి.

$\therefore \ \varepsilon_1 = \phi \, l_1$ ....(i)

6) కీ యొక్క రెండవ స్థానములో కీ2, కీ3 లను కలుపవలెను. మరియు వి.చా.బ ε_2 ఉన్న రెండవ ఘటమును గాల్వనామీటర్ G కు కలుపవలెను.

7) అప్పుడు పొటెన్షియోమీటర్ తీగపై సంతులన పొడవు l_2 ను గుర్తించాలి.

$\therefore \ \varepsilon_2 = \phi \, l_2$ ....(ii)

8) $$\frac{(i)}{(ii)} \Rightarrow \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\not{\phi} l_1}{\not{\phi} l_2}$$

$$\therefore \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{l_1}{l_2}$$

BABY BULLET-Q

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

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

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

2) ప్రధాన భాగాలు:

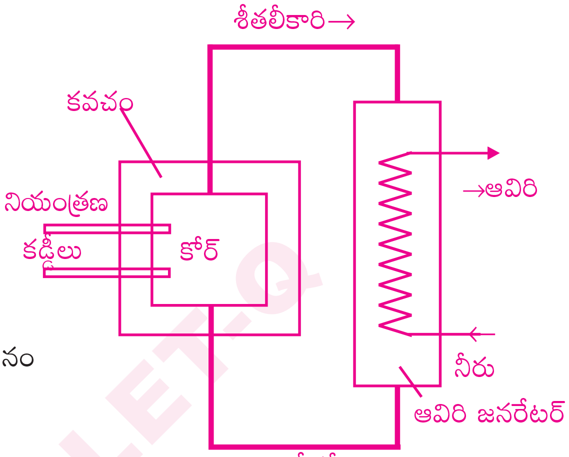
i) ఇంధనం

ii) మితకారి

iii) నియంత్రణ కడ్డీలు

iv) రక్షణ కవచం

v) శీతలీకారి



కేంద్రక రియాక్టం

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

సూత్రం: $E = mc^2$

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