BOARD OF INTERMEDIATE EDUCATION (TG)

SENIOR INTER PHYSICS (2025-26)

MODEL PAPER (Telugu Version)

Time: 3 Hrs. **Max.Marks: 60**

విభాగం – A

సూచనలు: i) అతి స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు. **$10 \times 2 = 20$**

ii) అన్ని ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

iii) ప్రతి ప్రశ్నకు రెండు మార్కులు.

1. కంటి దూర దృష్టి అంటే ఏమిటి? దీన్ని ఏవిధంగా సవరించాలి.

2. తర్క ద్వారాలను సార్వత్రిక ద్వారాలు అంటారు.

3. అమ్మీటరు, వోల్టుమీటరు మధ్య భేదాలు గుర్తించండి.

4. భూమి ధృవాల వద్ద ఉండే అయస్కాంత సూదికి ఏమవుతుంది?

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

6. 10 ప్రాథమిక తీగచుట్లు ఉన్న ఒక పరివర్తకం (transformer) 200V ac ని 2000 V ac కి మార్చగలిగితే, దాని గౌణ తీగ చుట్లను లెక్కించండి?

7. పరారుణ కిరణాల రెండు ఉపయోగాలను రాయండి. ఏ జంతువు పరారుణ కిరణాలను గుర్తించగలుగుతుంది.

8. హైసన్ బర్గ్ అనిశ్చితత్వ సూత్రాన్ని పేర్కొనండి.

9. ఫోటో విద్యుత్తు ఫలితం అంటే ఏమిటి?

10. సంసర్గ వ్యవస్థ ప్రాథమిక ఖండరూపాలు ఏమిటి?

విభాగం – B

సూచనలు: i) స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు. **$6 \times 4 = 24$**

ii) ఏవైనా ఆరు ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

iii) ప్రతి ప్రశ్నకు నాలుగు మార్కులు.

11. సూర్యాస్తమయ సమయంలో సూర్యుడు ఎందుకు ఎర్రగా కనిపిస్తాడు?

12. కాంతిలో డాప్లర్ ప్రభావాన్ని తెలిపి.. అరుణ విస్థాపనం, నీలి విస్థాపనం లను వివరించండి. దీని ప్రాముఖ్యతను తెలపండి.

13. ఏకరీతి విద్యుత్తు క్షేత్రంలోని విద్యుత్ డైపోల్‌పై పనిచేసే యుగ్మానికి లేదా టార్క్‌కు సమాసాన్ని ఉత్పాదించండి.

14. సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ యొక్క కెపాసిటేన్స్‌కు సమాసాన్ని ఉత్పాదించండి.

15. పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాన్ యొక్క అయస్కాంత ద్విధృవ భ్రామకానికి సమాసాన్ని ఉత్పాదించండి.

16. ఎడ్డీ విద్యుత్తు ప్రవాహాలను లాభదాయకంగా ఎన్ని విధాలుగా ఉపయోగించవచ్చో వర్ణించండి.

17. క్వాంటీకరణను సూచించే బోర్ రెండవ ప్రతిపాదనకు డిబ్రాయ్ ఇచ్చిన వివరణపై లఘుటీకా రాయండి.

18. అర్ధ తరంగ ఏకదిక్కరణి, పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణిల మధ్య భేదాలను తెలపండి.

విభాగం – C

సూచనలు: i) దీర్ఘ సమాధాన ప్రశ్నలు. **2 × 8 = 16**

ii) ఏవైనా రెండు ప్రశ్నలకు సమాధానాలు రాయండి.

iii) ప్రతి ప్రశ్నకు ఎనిమిది మార్కులు.

19. పొటెన్షియోమీటర్ పనిచేసే సూత్రాన్ని తెలపండి. పొటెన్షియో మీటర్‌ను ఉపయోగించి ఒక ఘటం అంతర్నిరోధాన్ని ఎలా కనుక్కుంటారో వలయం రేఖాచిత్రం సహాయంతో వివరించండి.

20. డాప్లర్ ప్రభావం అంటే ఏమిటి? నిశ్చల స్థితిలో ఒక పరిశీలకుని దృష్ట్యా జనకం చలనంలో ఉన్నప్పుడు వినబడే ధ్వని దృశ్య పౌనఃపున్యానికి ఒక సమాసాన్ని పొందండి. డాక్టర్ ప్రభావ అనువర్తనాలను పేర్కొనండి.

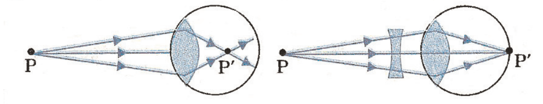
21. రేడియోధార్మికత అంటే ఏమిటి? రేడియోధార్మిక క్షయా నియమాన్ని పేర్కొనండి. రేడియోధార్మిక క్షయం స్వభావం ఒక ఘాత ప్రమేయంగా ఉంటుందని చూపండి.

సమాధానాలు

విభాగం – A

1. కంటి దూర దృష్టి అంటే ఏమిటి? దీన్ని ఏవిధంగా సవరించాలి.

జ: దగ్గరగా ఉన్న వస్తువు నుంచి కంటి కటకం వద్దకు వచ్చే కాంతి అంత:పటలం (రెటీనా) వెనుక భాగంలో ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకృతం అవుతుంది. ఈ రకపు దోషాన్ని 'దూర దృష్టి' అంటారు. దీనిని కుంభాకార కటకాన్ని ఉపయోగించి సవరిస్తారు. (లేదా)



దూరదృష్టి సవరణ

2. తర్క ద్వారాలను సార్వత్రిక ద్వారాలు అంటారు.

జ: NAND ద్వారం, NOR ద్వారాలను సార్వత్రిక ద్వారాలు అంటారు.

3. అమ్మీటరు, వోల్టుమీటరు మధ్య భేదాలు గుర్తించండి.

జ:

అమ్మీటరు	వోల్టుమీటరు
1. వలయంలోని విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగపడుతుంది.	1. వలయంలోని రెండు బిందువుల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగపడుతుంది. కొలుచుటకు ఉపయోగపడును.
2. తక్కువ నిరోధాన్ని సమాంతరంగా గాల్వనోమీటరుకు కలపడానికి దీన్ని ఉపయోగించవచ్చు.	2. ఎక్కువ నిరోధాన్ని శ్రేణిలో గాల్వనోమీటరుకు దీన్ని కలపడానికి ఉపయోగించవచ్చు.
3. దీనిని వలయంలో ఎల్లప్పుడు శ్రేణిలో కలుపుతారు.	3. దీన్ని వలయంలో ఎల్లప్పుడు సమాంతరంగా కలుపుతారు.
4. దీనికి తక్కువ నిరోధం ఉంటుంది.	4. దీనికి ఎక్కువ నిరోధం ఉంటుంది.
5. ఆదర్శ అమ్మీటరు నిరోధం శూన్యం.	5. ఆదర్శ వోల్టుమీటరు నిరోధం అనంతం.

4. భూమి ధృవాల వద్ద ఉండే అయస్కాంత సూదికి ఏమవుతుంది?

జ: భూమి ధ్రువాల వద్ద ఉండే అయస్కాంత సూది క్షితిజ సమాంతర తలంలో మాత్రమే చలించగలిగేదైతే అది ఏ దిశనైనా సూచిస్తుంది. కారణం ధ్రువాల వద్ద $B_H = 0$.

అవపాత సూదిని (Dip needle) ధృవాల వద్ద దిశను కనుక్కోవడానికి ఉపయోగిస్తారు.

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

జ: మాంగనీసు, ఆక్సిజన్ $\rightarrow$ పారా

బిస్మత్, కాపర్ $\rightarrow$ డయా

కోబాల్ట్, నికెల్ $\rightarrow$ ఫెర్రో

6. **10 ప్రాథమిక తీగచుట్లు ఉన్న ఒక పరివర్తకం (transformer) 200V ac ని 2000 V ac కి మార్చగలిగితే, దాని గౌణ తీగచుట్లను లెక్కించండి?**

జ: సూత్రం $= \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$

$= \frac{2000}{200} = \frac{N_s}{10}$

$\therefore N_s = 100$

7. **పరారుణ కిరణాలకు రెండు ఉపయోగాలను రాయండి. ఏ జంతువు పరారుణ కిరణాలను గుర్తించ గలుగుతుందో తెలపండి.**

జ: **పరారుణ కిరణాల ఉపయోగాలు:**

1. రిమోట్ కంట్రోల్ స్విచ్‌ల్లో
2. పరారుణ గ్రాహకాల్లో
3. సైనిక అవసరాలకు
4. పంటల పెరుగుదలను పరిశీలించడానికి

8. **హైసన్ బర్గ్ అనిశ్చితత్వ సూత్రాన్ని పేర్కొనండి.**

జ: ఒక ఎలక్ట్రాను స్థానం, ద్రవ్యవేగం రెండింటినీ ఒకే కాలంలో యదాతథంగా కొలవడం సాధ్యం కాదు. దీన్నే 'హైసన్ బర్గ్ అనిశ్చితత్వ సూత్రం' అంటారు. (లేదా)

$\Delta x.\Delta p \approx h \approx \frac{h}{2\pi}$

ఇక్కడ, $\Delta x =$ స్థానంలో అనిశ్చతత్వం

$\Delta p =$ ద్రవ్యవేగంలో అనిశ్చతత్వం

9. **ఫోటో విద్యుత్ ఫలితం అంటే ఏమిటి?**

జ: ఒక లోహ ఉపరితలంపై తగినంత తరంగదైర్ఘ్యం (పౌనఃపున్యం) గల విద్యుత్ అయస్కాంత వికిరణం పతనమైనప్పుడు ఆ లోహ ఉపరితలం నుంచి ఎలక్ట్రాన్లు విడుదల అవుతాయి. దీన్నే 'కాంతి విద్యుత్ ఫలితం' అని అంటారు.

10. **సంసర్గ వ్యవస్థ ప్రాథమిక ఖండరూపాలు ఏమిటి?**

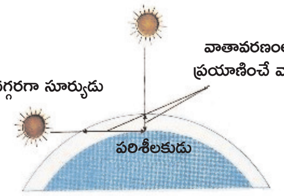
జ: సంసర్గ వ్యవస్థ ప్రాథమిక ఖండరూపాలు 3 అవి

1. ప్రసారిణి
2. మాధ్యమం
3. గ్రాహకం

విభాగం – B

11. సూర్యాస్తమయ సమయంలో సూర్యుడు ఎందువల్ల ఎర్రగా కనిపిస్తాడు.

జ: (సూర్యోదయ, సూర్యస్తమయ సమయాల్లో సూర్యకాంతి వాతావరణంలో అధిక దూరాలు ప్రయాణిస్తుంది)



సూర్యోదయ, సూర్యాస్తమయ సమయాల్లో సూర్యకాంతి వాతావరణంలో అధిక దూరాలు ప్రయాణిస్తుంది

1. సూర్యోదయ, సూర్యాస్తమయ సమయాల్లో సూర్యకిరణాలు వాతావరణంలో ఎక్కువ దూరం ప్రయాణిస్తాయి.
2. నీలం, ఇతర హ్రస్వ తరంగదైర్ఘ్యాలు కాంతి పరిక్షేపణ వల్ల తొలగుతాయి.
3. కనిష్ఠంగా పరిక్షేపించబడిన ఎరుపు రంగు కాంతి మన కంటికి చేరుతుంది. అందువల్ల సూర్యుడు ఎర్రగా కనిపిస్తాడు.

పరిక్షేపణం $\alpha \frac{1}{\lambda^4}$

12. కాంతిలో డాప్లర్ ప్రభావాన్ని తెలిపి..అరుణ విస్థాపనం, నీలి విస్థాపనం లను వివరించండి. దీని ప్రాముఖ్యతను తెలపండి.

జ: **డాప్లర్ ఫలితం:** కాంతిజనకం, పరిశీలకుడు సాపేక్ష చలలోనంలో ఉన్నప్పుడు పరిశీలకుడు గమనించే పౌనఃపున్యం మారుతుంది. దీన్నే కాంతిలో డాప్లర్ ఫలితం అంటారు.

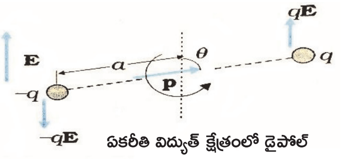
అరుణ విస్తాపనం: పరిశీలకుడు, కాంతిజనకం ఒకరి నుంచి ఒకరు దూరంగా చలించినప్పుడు తరంగదైర్ఘ్యం దృశ్య పెరుగుదలకు లోనైనట్లు కనిపిస్తుంది. దీనినే అరుణ విస్తాపనం (రెడ్ షిఫ్ట్) అని పిలుస్తారు. ఎందుకంటే దృశ్య ప్రాంతం మధ్యలోని ఒక తరంగదైర్ఘ్యం వర్ణపటంలోని ఎరుపు రంగు కొనవైపు జరుగుతుంది.

నీలి విస్తాపనం: పరిశీలకుడి వైపుకు చలిస్తున్న జనకం నుంచి తరంగాలు స్వీకరించినప్పుడు తరంగవైర్యం దృశ్య తగ్గుదలకు లోనైనట్లు కనిపిస్తుంది. దీనినే 'నీలి విస్తాపనం' (బ్లూ షిఫ్ట్) అని పిలుస్తారు.

ప్రాముఖ్యత: అతిదూరంలో ఉన్న పాలపుంతల రేడియల్ వేగాన్ని కొలవడానికి ఉపయోగిస్తారు.

13. ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్రంలోని విద్యుత్తు డైపోల్‌పై పనిచేసే యుగ్మానికి లేదా టార్క్ కు సమాసాన్ని ఉత్పాదించండి.

జ: q ఆవేశంపై qE ని బలం, –q పై –qEని బలం పనిచేస్తుంది. E ని ఏకరీతిగా ఉండటం వల్ల డైపోల్‌పై నికర బలం శూన్యం. అయినప్పటికీ, ఆవేశాలు దూరంగా ఉండటంతో బలాలు వేరువేరు బిందువుల వద్ద పనిచేయడంతో డైపోల్‌పై టార్క్ పని చేస్తుంది. దీని పరిమాణం ప్రతి బలం పరిమాణంతో యుగ్మం భుజాన్ని (arm) గుణించగా వచ్చే విలువకు సమానం (రెండు ప్రతిసమాంతర బలాల మధ్య లంబ దూరం 2a sinθ యుగ్మ భుజం).



ఏకరీతి విద్యుత్ క్షేత్రంలో డైపోల్

టార్క్ పరిమాణం = $qE \times 2a \sin\theta$ = $2qaE\sin\theta$ ఇక్కడ $2aq = p$

$\tau = pE\sin\theta = p \times E$

దీని దిశ పుట తలానికి లంబంగా ఉంటూ, లోపలికి వచ్చే దిశలో ఉంటుంది p x E ని పరిమాణం pEsinθ, దీని దిశ కాగితం తలానికి లంబంగా, వెలుపలికి వచ్చే దిశ $\tau = p \times E$.

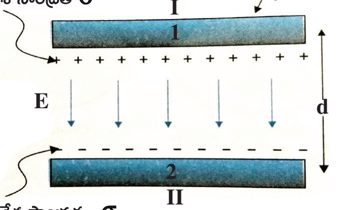
14. సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ యొక్క కెపాసిటేన్స్ కు సమాసాన్ని ఉత్పాదించండి.

జ: సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ స్వల్పదూరంలో వేరుచేసిన రెండు సమతల వాహక పలకలను కలిగి ఉంటుంది.

ఒక్కొక్క పలక వైశాల్యం A, పలకల మధ్య దూరం d అనుకుంటే..

రెండు పలకల ఆవేశాలు వరుసగా Q, –Q

పలక 1 పై ఉపరితల ఆవేశ సాంద్రత పలక 2 పై ఉపరితల



సమాంతర పలకల కెపాసిటర్

ఆవేశ సాంద్రత = $-\sigma$

రెండు పలకల మధ్య ప్రాంతంలో రెండు ఆవేశిత పలకల వల్ల ఏర్పడే క్షేత్రాలు ఒకే దిశలో ఉండి సమాకలనం చెందుతాయి.

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

పలకల మధ్య పొటెన్షియల్

$$V = Ed = \frac{1}{\varepsilon_0}\frac{Qd}{A}$$

సమాంతర పలకల కెపాసిటర్ కెపాసిటి

$$'C' = \frac{Q}{V} = \frac{\varepsilon_0 A}{d}, \sigma = \frac{Q}{A}$$

15. పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాను అయస్కాంత ద్విధ్రువ భ్రామకానికి సమాసాన్ని ఉత్పాదించండి.

జ: పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాను అయస్కాంత ద్విధ్రువ భ్రామకం:

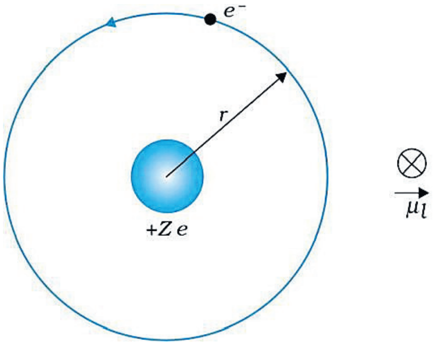
1) ఒక భార కేంద్రకం చుట్టూ పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాను ఆవేశం e అనుకుంటే ఇక్కడ T ఆవర్తన కాలం, r వ్యాసార్ధం, v వేగం అప్పుడు

2) విద్యుత్తు ప్రవాహం $I = \frac{e}{T}$ .... (1)

3) $T = \frac{2\pi r}{V}$ ....(2)

సమీకరణం (2)ని సమీకరణం (1) లో ప్రతిక్షేపించగా

$I = \frac{ev}{2\pi r}$ ....(3)



పై సమీకరణాన్ని (కుడివైపు) r తో గుణించి భాగించగా

$$I = \frac{evr}{2\pi r^2}$$

$$I(\pi r^2) = \frac{evr}{2} \qquad (\mu_l = IA = I\pi r^2)$$

$$\mu_l = \frac{evr}{2}$$

ఇక్కడ పరిభ్రమించే ఎలక్ట్రాను అయస్కాంత ద్విధ్రువ భ్రామకం

16. ఎడ్డీ విద్యుత్తు ప్రవాహాలను లాభదాయకంగా ఎన్ని విధాలుగా ఉపయోగించవచ్చో వర్ణించండి.

జ: 1. రైళ్లలో అయస్కాంత బ్రేకులు

2. ప్రేరణ కొలిమి

3. విద్యుదయస్కాంత అవరుద్ధం

4. విద్యుత్తు సామర్థ్య మీటర్.

కింద వివరించిన కొన్ని నిర్దిష్ట అనువర్తనాలలో ఎడ్డి ప్రవాహాలను లాభదాయకంగా వాడుకుంటారు

రైళ్లలో అయస్కాంత బ్రేకులు (Magnetic braking in trains): విద్యుత్ సామర్థ్యంతో నడిచే కొన్ని రైళ్లల్లో, వాటిలోని ఇనుప కమ్మీల (Falls) పైన ప్రబల విద్యుదయస్కాంతాలను అమరుస్తారు. ఈ విద్యుదయస్కాంతాలు చర్యలోకి రాగానే, ఆ ఇనుప కమ్మీలలో ప్రేరితమయ్యే ఎడ్డి ప్రవాహాలు రైలు చలనాన్ని వ్యతిరేకిస్తాయి. ఈ ప్రక్రియలో ఏవిధమైన యాంత్రిక బంధనాలు లేవు కాబట్టి, రైలు ఆగిపోవడం అనే ప్రభావం మృదువుగా జరుగుతుంది.

విద్యుదయస్కాంతీయ అవరుద్ధం (Electromagnetic damping): కొన్ని గాల్వానీ మాపకాలలో అయస్కాంతీయ లోహ పదార్థంతో తయారైన ఒక కోర్ బిగించి ఉంటుంది. ఇందులోని తీగచుట్ట డోలనాలు చేసినప్పుడు ఆ కోర్ లో ఉత్పత్తి అయ్యే ఎడ్డీ ప్రవాహాలు దాని చలనాన్ని వ్యతిరేకించి, వెంటనే తీగచుట్టను విరామస్థితికి తీసుకొస్తాయి.

ప్రేరణ కొలిమి (Induction furnace): అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతలను ఉత్పత్తి చేయడానికి ప్రేరణ కొలిమిని ఉపయోగించవచ్చు. ఈ ఉష్ణోగ్రతలను వాడుకోవడం ద్వారా ఆంగిక భాగాలుగా ఉన్న లోహాలను కరిగించి మిశ్రమ లోహాలను తయారుచేయవచ్చు. ఈ కరిగించవలసిన లోహాలను ఆవృతం చేసే తీగచుట్ట ద్వారా ఒక అధిక పౌనఃపున్యం గల ఏకాంతర విద్యుత్తు ప్రవాహాన్ని పంపిస్తారు. అప్పుడు ఆ లోహాలలో జనించే ఎడ్డీ ప్రవాహాలు, వాటిని కరిగించడానికి సరిపోయే అధిక ఉష్ణోగ్రతలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి.

విద్యుత్ సామర్థ్య మీటర్లు (మాపకాలు) (Electric power meters): మన ఇళ్లలో ఉండే విద్యుత్ సామర్థ్య మాపకం (అనలాగ్ రకం) లోని మెరిసే లోహపు బిళ్ల ఎడ్డీ ప్రవాహాల వల్లనే భ్రమిస్తూ ఉంటుంది. ఒక తీగచుట్టలో జ్యావక్రీయంగా (sinusoidally) మారే ప్రవాహాలు ఉత్పత్తిచేసే అయస్కాంత క్షేత్రాలు ఆ బిళ్లలో విద్యుత్తు ప్రవాహాలను ప్రేరేపిస్తాయి. ఈ విధంగా తిరుగుతున్న మెరిసే బిళ్లను మీ ఇంట్లోని సామర్థ్య మీటర్‌లో మీరు గమనించవచ్చు.

17. క్వాంటీకరణను సూచించే బోర్ రెండవ ప్రతిపాదనకు డిబ్రాయ్ ఇచ్చిన వివరణపై లఘుటీకా రాయండి.

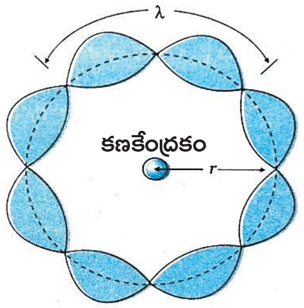
జ: బోర్ ప్రతిపాదించినట్లుగా తన వృత్తాకార కక్ష్యలో తిరుగుతున్న ఎలక్ట్రాను తప్పకుండా కణతరంగంగా దర్శించాలని లూయిస్ డి బ్రాయ్ వాదించాడు. ఒక తీగలో ప్రయాణిస్తున్న తరంగాలకు సాదృశ్యంగా కణ తరంగాలు కూడా అనునాద పరిస్థితుల్లో స్థావర తరంగాలకు దారితీయగలవు.

r_n - వ్యాసార్థం ఉన్న n వ వృత్తాకార కక్ష్యలో చలిస్తున్న ఎలక్ట్రాను చలించే మొత్తం దూరం, ఆ వృత్తాకార కక్ష్య పరిధి $2\pi r_n$కి సమానం కాబట్టి

$2\pi r_n = n\lambda$ ....(1),

ఇక్కడ $n = 1, 2, 3, ...$

డి బ్రాయ్ తరంగదైర్ఘ్యం $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mV_n}$



ఇక్కడ p అనేది ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యవేగ పరిమాణం. ఎలక్ట్రాన్ వడి, కాంతి వడికంటే చాలా తక్కువగా ఉన్నట్లయితే, దాని ద్రవ్యవేగం mV_n కాబట్టి

$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mV_n}$ ....(2)

సమీకరణం (1), (2) ల నుంచి

$$2\pi r_n = \frac{nh}{mV_n}$$

$\therefore mV_n r_n = \frac{nh}{2\pi} = L$ అని మనకు తెలుస్తుంది.

ఇది ఎలక్ట్రాన్ ద్రవ్యవేగానికి బోర్ ప్రతిపాదించిన క్వాంటం నిబంధన.

18. అర్థ తరంగ ఏకదిక్కరణి, పూర్ణతరంగ ఏకదిక్కరణి ల మధ్య భేదాలను తెలపండి.

జ: **అర్థ తరంగ ఏకదిక్కరణి:**

1. ఇందులో ఒక డయోడ్‌ని మాత్రమే ఉపయోగిస్తారు.

2. అర్థ తరంగ ఏకదిక్కరణి కేవలం అర్థ తరంగాన్ని మాత్రమే ఏకదిక్కరణం చేస్తుంది.

3. అర్థ తరంగ ఏకదిక్కరణి దక్షత, $n = \frac{\text{నిర్గమన ఏకముఖ సామర్థ్యం}}{\text{నివేశ ఏకాంతర సామర్థ్యం}} = \frac{P_{dc}}{P_{ac}}$ దీని దక్షత తక్కువ.

4. అర్థ తరంగ ఏకదిక్కరణి నివేశన a.c ని కేవలం 40.6% మాత్రమే d.c గా మార్చుతుంది.

పూర్ణతరంగ ఏకధిక్కరణి:

1. ఇందులో రెండు డయోడ్‌లను ఉపయోగిస్తారు.
2. నివేశిత ac యొక్క రెండు అర్ధచక్రాలను dc గా ఏకధిక్కరణం చేసే పరికరం పూర్ణతరంగ ఏకధిక్కారి.
3. పూర్ణతరంగ ఏకధిక్కరణి దక్షత, n = $\frac{\text{నిర్గమన ఏకముఖ సామర్థ్యం}}{\text{నివేశ ఏకాంతర సామర్థ్యం}} = \frac{P_{dc}}{P_{ac}}$ దీని దక్షత ఎక్కువ.
4. పూర్ణ తరంగ ఏకధిక్కరిణి నివేశన a.c ని 81.2 % d.c గా మార్చుతుంది.

విభాగం – C

19. పొటెన్షియోమీటరు పనిచేసే సూత్రాన్ని తెలపండి. పొటెన్షియో మీటరును ఉపయోగించి ఒక ఘటం అంతర్నిరోధం ని ఎలా కనుగొంటారో వలయం రేఖాచిత్రం సహాయంతో వివరించండి.

జ: **పొటెన్షియోమీటరు పనిచేసే సూత్రం:** వాహకం రెండు చివరల మధ్య పొటెన్షియల్ భేదం ఆ వాహకం పొడవుకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. ($v \propto l$)

ఘటం అంతర్నిరోధం కనుగొనుట:

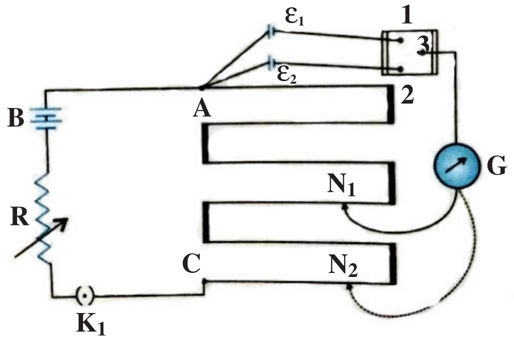
K_2 ను తెరిచి జాకీ నీ తీగపై జరిపితే సంతులన పొడవు N_1 వద్ద వస్తుంది కాబట్టి $AN_1 = l_1$, ఇప్పుడు కిర్కాఫ్ నియమం నుంచి

$E = kl_1$ ....(1)

K_2 కీను మూసి జాకీ నీ తీగపై జరిపితే సంతులన పొడవు N_2 వద్ద వస్తుంది కాబట్టి $AN_2 = l_2$, ఇప్పుడు కిర్కాఫ్ నియమం నుంచి

$V = kl_2$ .... (2)

పై రెండు సమీకరణాలను భాగించగా



$$\frac{E}{V} = \frac{l_1}{l_2}$$

$E = V + ir,\ V = iR$

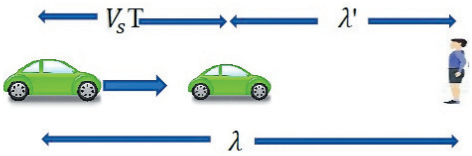
$$\frac{V + ir}{V} = \frac{l_1}{l_2}$$

$$r = R\left[\frac{l_1 - l_2}{l_2}\right]$$

20. డాప్లర్ ప్రభావం అంటే ఏమిటి? నిశ్చల స్థితిలో ఒక పరిశీలకుని దృష్ట్యా జనకం చలనంలో ఉన్నప్పుడు వినబడే ధ్వని దృశ్య పౌనఃపున్యానికి ఒక సమాసాన్ని పొందండి. డాప్లర్ ప్రభావ అనువర్తనాలను పేర్కొనండి.

జ: **డాప్లర్ ప్రభావం:** ధ్వని జనకం, శ్రోత పరస్పరం సాపేక్ష గమనంలో ఉన్నప్పుడు ధ్వని తరంగ పౌనఃపున్యం దృశ్యమానంగా మార్పుచెందే ప్రక్రియను 'డాప్లర్ ప్రభావం' అంటారు.

ధ్వని జనకం 'S' శ్రోతవైపు Vs వేగంతో చలిస్తున్నప్పుడు:



ధ్వని తరంగ దృశ్య తరంగదైర్ఘ్యం $\lambda' = \lambda - V_sT$

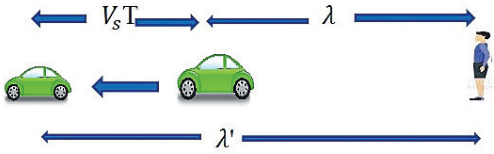
దృశ్య పౌనఃపున్యం

$$v' = \frac{C}{\lambda'} = \frac{C}{\lambda - VsT} = \frac{C}{\frac{C}{v} - \frac{Vs}{v}}$$

$$v' = \left(\frac{C}{C - Vs}\right) v$$

$v' > v$ కాబట్టి దృశ్య పౌనఃపున్యం పెరుగుతుంది.

ధ్వనిజనకం 'S' స్రోత నుంచి Vs వేగంతో దూరంగా వెళితే:



ధ్వని పౌనఃపున్యం $\lambda' = \lambda + V_S T$

దృశ్య పౌనఃపున్యం

$$v' = \frac{C}{\lambda'} = \frac{C}{\lambda + VsT} = \frac{C}{\frac{C}{v} + \frac{Vs}{v}} < \lambda = \frac{1}{v}, T = \frac{1}{v}$$

$$v' = \left(\frac{C}{C + Vs}\right) v$$

$v' < v$ కాబట్టి దృశ్య పౌనఃపున్యం తగ్గుతుంది.

అనువర్తనాలు:

1. విమానాశ్రయాల వద్ద విమానాలను దిశానిర్దేశం చేయడానికి.
2. మిలటరీలో శత్రు విమానాలను గుర్తించడానికి.
3. నక్షత్రాల వేగాలను కొలవడానికి.
4. హృదయ స్పందనలను, శరీరంలో వివిధ భాగాల్లో రక్త ప్రవాహాన్ని అధ్యయనం చేయడానికి.
5. పోలీసులు, వాహనాల మితిమీరిన పడులను తనిఖీ చేయడానికి.

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

జ: **రేడియోధార్మికత:** రేడియో ధార్మిక పదార్థ నమూనాలోని కేంద్రకాలు స్వచ్ఛందంగా స్థిరత్వం కొరకు α కిరణాన్ని గాని లేదా β కిరణాన్ని గాని లేదా γ కిరణాన్ని గాని ఉద్గారం చేస్తూ క్షయం అయ్యే ప్రక్రియను రేడియోధార్మికత అంటారు.

రేడియోధార్మిక క్షయా నియమం (Radioactive Decay Law) :

ఒక రేడియో ధార్మిక పదార్థ నమూనాను తీసుకుందాం. ఆ ద్రవ్య నమూనాలో ఆరంభంలో అంటే కాలం $t = 0$ వద్ద N సంఖ్యలో రేడియోధార్మిక కేంద్రకాలున్నాయనుకుందాం. t కాలం తరవాత దానిలో N రేడియో ధార్మిక కేంద్రకాలు మిగిలి ఉంటాయనుకుందాం. అప్పుడు, రేడియోధార్మిక విఘటన రేటు $\left(-\frac{dN}{dt}\right)$ ఇది ఏ క్షణంలోనైనా, ఏకాంక కాలంలో విఘటనం చెందే కేంద్రకాల సంఖ్యనిస్తుంది.

నియమం: ఈ విఘటనరేటు $\left(-\frac{dN}{dt}\right)$ ఆ క్షణంలో పదార్థంలో మిగిలి ఉన్న కేంద్రకాల సంఖ్య (N)కు అనులోమాను పాతంలో ఉంటుంది.

విఘటనరేటు ఉష్ణోగ్రత, పీడనం మొదలైన బాహ్య భౌతిక పరిస్థితులపై ఆధారపడి ఉండదు.

$$-\frac{dN}{dt} \alpha N$$

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

ఇక్కడ అనుపాత స్థిరాంకం λ, ను క్షయ స్థిరాంకం లేదా విఘటన స్థిరాంకం అంటారు. కాలం గడిచేకొద్దీ నమూనా ద్రవ్యం లోని రేడియోధార్మిక కేంద్రకాల సంఖ్య తగ్గుతుందనే విషయాన్ని పై సమీకరణంలోని రుణ గుర్తు సూచిస్తుంది.

$$\frac{dN}{N} = -\lambda dt \text{ ....(1)}$$

ఇరువైపులా సమాకలనం చేయగా,

$$\int \frac{dN}{N} = -\int \lambda dt$$

$N = -\lambda t + C$ ....(2) ఇక్కడ C సమాకలన స్థిరాంకం

$t = 0$ వద్ద; $N = N_0$. ఈ విలువలను సమీకరణం (2) లో ప్రతిక్షేపించగా

$N_0 = C$ ....(3)

సమీకరణం (3) ని సమీకరణం (2)లో ప్రతిక్షేపించగా

$\ln N = -\lambda t + \text{In } N_0$

$\ln N - \ln N_0 = -\lambda t$

$$\ln \left(\frac{N}{N_0}\right) = -\lambda t$$

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t}$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

పై సమీకరణంలో రేడియోధార్మిక క్షయా నియమాన్ని లేదా విఘటన నియమాన్ని సూచిస్తుంది. ఒక రేడియోధార్మిక పదార్థ నమూనాలోని రేడియోధార్మిక కేంద్రకాల సంఖ్య కాలంతోపాటు ఘాతాంక క్రమంలో (exponentially) తగ్గుతుందని ఈ నియమం తెలుపుతుంది.