

SBM

Toppers

+2

இயற்பியல்

தொகுதி - II

ஆசிரியர்

இரா.மீதரன், M.Sc.,M.Phil.,B.Ed.,HDSE.,
முதுகலை ஆசிரியர் (இயற்பியல்),
அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி,
மேல்பள்ளிப்பட்டு - 606 703.
திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

6. கதிர் ஒளியியல்

1. ஒளி எதிரொளித்தல் என்றால் என்ன?

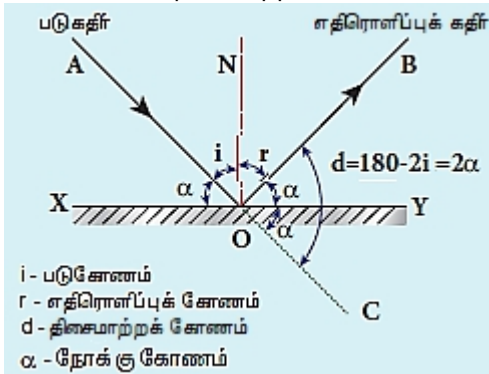
ஒரு ஊடகத்தில் செல்லும் ஒளி எதிரொளிப்பு பரப்பில் படும் போது மீண்டும் அதே ஊடகத்தில் திரும்பினால் அந்நிகழ்வு ஒளி எதிரொளித்தல் எனப்படும்.

2. எதிரொளித்தல் விதியைக் கூறுக.

- ❖ படு கதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் எதிரொளிப்பு பரப்பின் செங்குத்து ஆகிய மூன்றும் ஒரே தளத்தில் அமைகின்றன.
- ❖ படுகோணம் i ஆனது, எதிரொளிப்புக் கோணம் r -க்குச் சமம்.

3. எதிரொளித்தலில் திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

படுகதிருக்கும், எதிரொளிப்பு கதிருக்கும் இடையேயான கோணம் திசைமாற்றக் கோணம் எனப்படும்.



4. பிம்பங்களின் வகைகள் யாவை?

- ❖ மெய் பிம்பம்.
- ❖ மாய பிம்பம்.

5. மெய் பிம்பம் என்றால் என்ன?

கண்களால் காணக்கூடியதும், திரையில் உருவாக்கக்கூடியதுமான பிம்பம் மெய் பிம்பம் எனப்படும்.

6. மாய பிம்பம் என்றால் என்ன?

கண்களால் மட்டும் காணக்கூடியதும், திரையில் உருவாக்க முடியாததுமான பிம்பம் மாய பிம்பம் எனப்படும்.

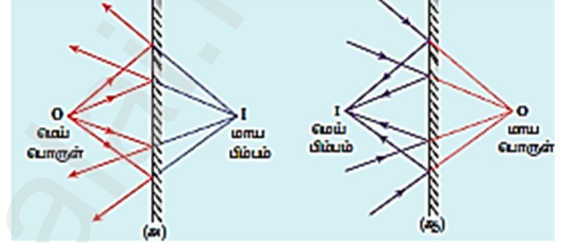
7. சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பத்தின் பண்புகளைத் தருக.

- ❖ சமதள ஆடியில் தோன்றும் பிம்பம் இடவல மாற்றம் கொண்ட நேரான பிம்பமாகும்.
- ❖ பொருளின் அளவும், பிம்பத்தின் அளவும் ஒன்றுக்கொன்று சமமாகும்.
- ❖ சமதள ஆடிக்கு முன்பாக பொருள் எவ்வளவு தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ளதோ, அதே தொலைவில் ஆடிக்கு உள்ளே பிம்பம் தோன்றும்.
- ❖ பொருளொன்றை θ கோணத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு சமதள ஆடிகளுக்கிடையே வைக்கும்போது தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை n ஆனது,
 - சமச்சீரான அல்லது சமச்சீரற்ற நிலையில் வைக்கப்பட்ட பொருளுக்கு, $\left(\frac{360}{\theta}\right)$ இரட்டைப்படை எணில், $n = \left(\frac{360}{\theta} - 1\right)$

- சமச்சீரான நிலையில் வைக்கப்பட்ட பொருளுக்கு, $\left(\frac{360}{\theta}\right)$ ஒற்றைப்படை எணில், $n = \left(\frac{360}{\theta} - 1\right)$
- சமச்சீரற்ற நிலையில் வைக்கப்பட்ட பொருளுக்கு, $\left(\frac{360}{\theta}\right)$ ஒற்றைப்படை எணில், $n = \left(\frac{360}{\theta}\right)$

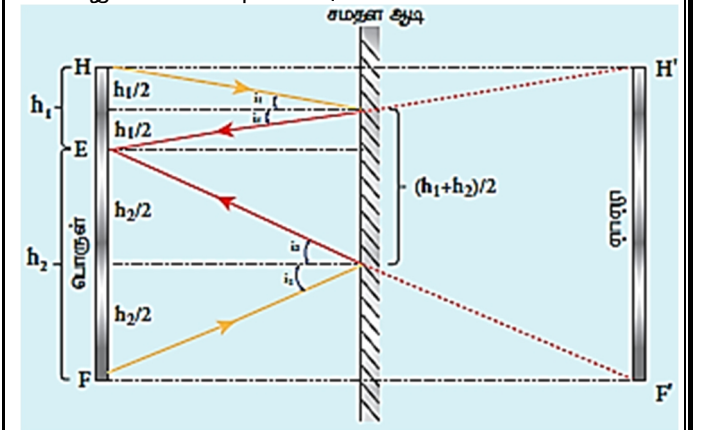
8. பொருள் மற்றும் பிம்பங்களின் தன்மைக்கான நிபந்தனைகளை அட்டவணைப்படுத்துக.

பொருள்/பிம்பத்தின் தன்மை	நிபந்தனை
மெய் பிம்பம்	உண்மையில் கதிர்கள் பிம்பத்தில் குவியும்.
மாய பிம்பம்	பிம்பத்திலிருந்து கதிர்கள் விரிவடைவது போல் தோன்றும்.
மெய் பொருள்	உண்மையில் கதிர்கள் பொருளிலிருந்து விரிவடையும்.
மாய பொருள்	கதிர்கள் பொருளில் குவிவதைப் போல் தோன்றும்.



9. ஒருவர் தன் முழு உருவத்தையும் கண்ணாடியில் காண கண்ணாடியின் உயரம் எவ்வளவு இருக்க வேண்டும்? கண்ணாடியின் உயரம், மனிதருக்கும் கண்ணாடிக்கும் இடையே உள்ள தூரத்தைச் சார்ந்ததா?

- ❖ h_1 என்பது தலை H மற்றும் கண் Eக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு மற்றும் h_2 என்பது பாதம் F மற்றும் கண் Eக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு என்க.



- ❖ மனிதரின் மொத்த உயரம், $h = h_1 + h_2$
- ❖ எதிரொளித்தல் விதியின்படி, இரண்டு கடைக்கோடி புள்ளிகளில் ஏற்படும் எதிரொளிப்பில், படுகோணமும், எதிரொளிப்புக் கோணமும் சமம்.
- ❖ இவ்விரு எதிரொளிப்புகளில், படுகதிர் மற்றும் விலகுகதிர் ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட கோணங்களின் இருசமவெட்டியாக செங்குத்துகள் அமைகின்றன.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

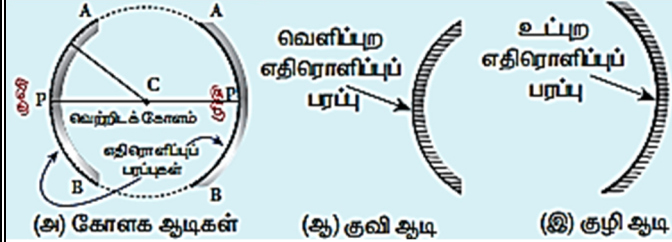
- ❖ வடிவியலின்படி, மனிதரின் முழு உருவத்தைக் காண மனிதரின் உயரத்தில் பாதி அளவு உயரமுள்ள கண்ணாடியே போதுமானதாகும்.

$$i.e. \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{h}{2}$$

- ❖ மேற்காண் சமன்பாட்டிலிருந்து, கண்ணாடியின் உயரம் மனிதருக்கும், கண்ணாடிக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவைச் சார்ந்ததல்ல என அறியலாம்.

10. குவி ஆடி என்றால் என்ன?

கோளக ஆடியின் குவிப்பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பு ஏற்பட்டால், அது குவி ஆடி எனப்படும்.



11. குழி ஆடி என்றால் என்ன?

கோளக ஆடியின் குழிப்பரப்பில் ஒளி எதிரொளிப்பு ஏற்பட்டால், அது குழி ஆடி எனப்படும்.

12. வளைவு மையம் என்றால் என்ன?

கோளக ஆடி செய்யப்பட்ட கோளத்தின் மையமே கோளக ஆடியின் வளைவு மையம்(C) எனப்படும்.

13. வளைவு ஆரம் என்றால் என்ன?

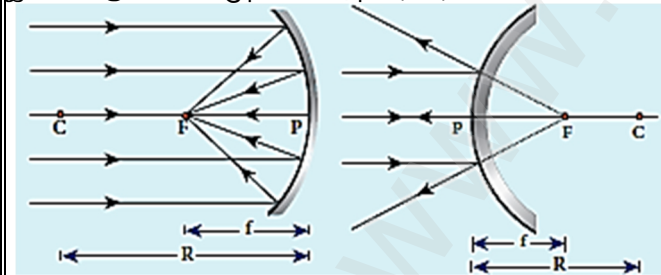
கோளக ஆடி செய்யப்பட்ட கோளத்தின் ஆரமே கோளக ஆடியின் வளைவு ஆரம்(R) எனப்படும்.

14. ஆடி முனை என்றால் என்ன?

கோளக ஆடிப்பரப்பின் மையப்புள்ளி அல்லது கோளக ஆடியின் வடிவியல் மையம் ஆடிமுனை(P) எனப்படும்.

15. முதன்மை அச்சு அல்லது ஒளியியல் அச்சு என்றால் என்ன?

ஆடிமுனையையும், வளைவு மையத்தையும் இணைக்கும் கோடு முதன்மை அச்சு(CP) எனப்படும்.



16. குவியம் அல்லது குவியப்புள்ளி என்றால் என்ன?

முதன்மை அச்சுக்கு இணையாகவும் அருகிலும் செல்லும் ஒளிக்கதிர்கள் கோளக ஆடியில் எதிரொளிக்கப்படும் போது குழி ஆடியாக இருப்பின் முதன்மை அச்சில் ஒரு புள்ளியில் குவியும். குவி ஆடியாக இருப்பின் முதன்மை அச்சின் ஒரு புள்ளியிலிருந்து விரிவடைவது போல தோன்றும். இப்புள்ளியே கோளக ஆடியின் முதன்மைக் குவியம் அல்லது குவியப்புள்ளி(F) எனப்படும்.

17. குவியத்தூரம் என்றால் என்ன?

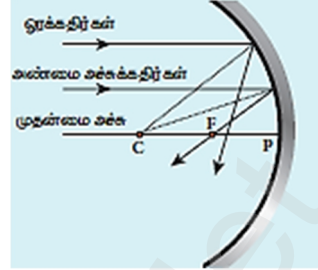
ஆடிமுனைக்கும், முதன்மைக் குவியத்திற்கும் உள்ள தொலைவு குவியத்தூரம்(f) எனப்படும்.

18. குவியத்தளம் என்றால் என்ன?

குவியம் வழியாக, முதன்மை அச்சிற்கு செங்குத்தாக உள்ள தளம் ஆடியின் குவியத்தளம் எனப்படும்.

19. அண்மை அச்சுக் கதிர்கள் என்றால் என்ன?

முதன்மை அச்சுக்கு மிக அருகிலும், முதன்மை அச்சுடன் சிறிய கோணத்தையும் ஏற்படுத்தி செல்லும் கதிர்கள் அண்மை அச்சுக் கதிர்கள் எனப்படும்.

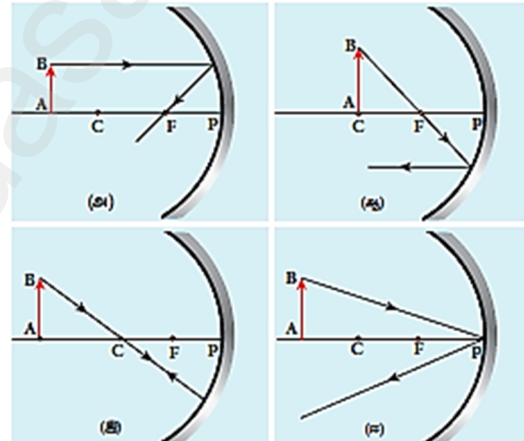


20. ஒரக்கதிர்கள் என்றால் என்ன?

முதன்மை அச்சிலிருந்து வெகு தொலைவில் செல்லும் ஒளிக்கதிர்கள் ஆடி முனையிலிருந்து வெகு தொலைவில் உள்ள புள்ளியில் ஆடியில் விழுகின்றன. இக்கதிர்கள் ஒரக்கதிர்கள் எனப்படும்.

21. கோளக ஆடியில் தோன்றும் பிம்பங்களைப் பற்றி விளக்குக.

- ❖ முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வரும் கதிர், எதிரொளிப்புக்குப் பின் முதன்மை குவியத்தின் வழியே வெளியேறும் அல்லது வெளியேறுவதுபோல் தோன்றும். (படம் -அ)



- ❖ முதன்மை குவியம் வழியே செல்லும் அல்லது செல்வதுபோல் தோன்றும் கதிர், எதிரொளிப்புக்குப் பின், முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக வெளியேறும். (படம்-ஆ)

- ❖ வளைவு மையம் வழியாக செல்லும் கதிர், எதிரொளிப்புக்குப் பின்பு வளைவு மையம் வழியாகவே செங்குத்துப் படுகதிர் நிலையைப் போன்றே வெளியேறும். (படம் -இ)

- ❖ ஆடி முனையில் விழும் கதிர், முதன்மை அச்சை, செங்குத்துக் கோடாக கொண்டு, எதிரொளிப்பு விதியின் அடிப்படையில் வெளியேறும். (படம் -ஈ)

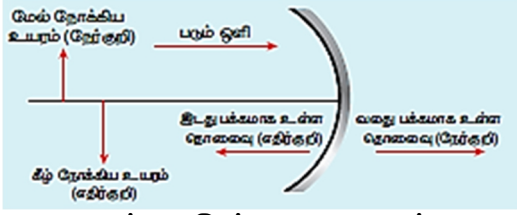
22. கோளக ஆடியின் காட்டீசியன் குறியீட்டு மரபுகள் யாவை?

- ❖ படம் ஒளியினை, இடப்பக்கத்திலிருந்து வலப்பக்கம் வருவது போன்று எடுக்க வேண்டும். (அதாவது பொருள் ஆடிக்கு இடப்பக்கமாக இருக்கவேண்டும்)

- ❖ அனைத்து தொலைவுகளும் ஆடிமுனையிலிருந்து தான் அளக்கப்பட வேண்டும். (ஆடிமுனையை தொடக்கப் புள்ளியாக கருதவேண்டும்)

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ ஆடிமுனைக்கு வலப்புறமாக, முதன்மை அச்சக்கு இணையாக அளக்கப்படும் தூரத்தை நேர்க்குறி தூரமாக கருதவேண்டும்.



- ❖ ஆடிமுனைக்கு இடப்புறமாக, முதன்மை அச்சக்கு இணையாக அளக்கப்படும் தூரத்தை எதிர்க்குறி தூரமாக கருதவேண்டும்.
- ❖ முதன்மை அச்சக்கு செங்குத்தாக, மேல்நோக்கிய உயரங்களை, நேர்க்குறி உயரங்களாக கருதவேண்டும்.
- ❖ முதன்மை அச்சக்கு செங்குத்தாக, கீழ்நோக்கிய உயரங்களை, எதிர்க்குறி உயரங்களாக கருதவேண்டும்.

23. ஆடிச் சமன்பாடு என்றால் என்ன?

பொருளின் தூரம்(u), பிம்பத்தின் தூரம்(v) மற்றும் கோளாக ஆடியின் குவியத்தூரம்(f) ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான தொடர்பு ஆடிச் சமன்பாடு எனப்படும்.

24. பக்கவாட்டு அல்லது குறுக்கு உருப்பெருக்கம் வரையறு.

பிம்பத்தின் உயரத்திற்கும், பொருளின் உயரத்திற்கும் உள்ள தகவு பக்கவாட்டு அல்லது குறுக்கு உருப்பெருக்கம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$i.e. m = \frac{h'}{h}$$

25. ஒளிவிலகல் எண் வரையறு.

காற்று அல்லது வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும், ஊடகத்தில் ஒளியின் திசைவேகத்திற்கும் உள்ள தகவு அந்த ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$i.e. n = \frac{c}{v}$$

26. ஒளியியல் பாதை வரையறு.

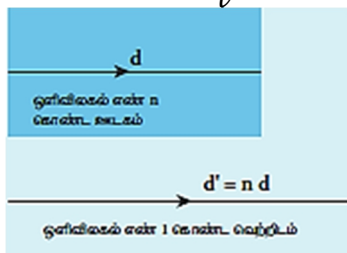
ஒளி ஒன்று ஊடகம் ஒன்றில் குறிப்பிட்ட தொலைவை(d) கடக்கும் அதே நேரத்தில் வெற்றிடத்தில் கடக்கும் தொலைவு(d'), அந்த ஊடகத்தின் ஒளியியல் பாதை என வரையறுக்கப்படுகிறது.

27. ஒளியியல் பாதைக்கான கோவையைப் பெறுக.

- ❖ d தடிமனும், n ஒளிவிலகல் எண்ணும் கொண்ட ஊடகம் ஒன்றுக் கருதுக. ஒளியானது t காலத்தில் v திசைவேகத்தில் சென்றால்,

$$v = \frac{d}{t}$$

$$or \quad t = \frac{d}{v}$$



- ❖ படத்தில் காட்டியபடி, இதே நேரத்தில் ஒளியானது வெற்றிடத்தில் c திசைவேகத்தில் அதிகப்படியான தொலைவு d' ஐக் கடப்பதால்,

$$c = \frac{d'}{t}$$

$$or \quad t = \frac{d'}{v}$$

- ❖ இரு நிகழ்வுகளுக்கான காலங்களும் சமம் என்பதால்,

$$t = \frac{d'}{v} = \frac{d}{v}$$

$$அல்லது \quad d' = \frac{c}{v}d$$

- ❖ $\frac{c}{v} = n$ என்பதால், ஒளிப்பாதை d' ஆனது,

$$d' = nd$$

- ❖ n எப்போதும் 1ஐ விட அதிகம் என்பதால், ஊடகத்தின் ஒளிப்பாதை d' எப்போதும் d ஐ விட அதிகம்.

28. ஒளிவிலகல் விதிகளைக் கூறு அல்லது ஸ்னெல் விதியைக் கூறு.

- ❖ படுகதிர், விலகு கதிர் மற்றும் விலகுத்தளத்தின் செங்குத்து ஆகிய மூன்றும் ஒரே தளத்தில் அமையும்.

- ❖ முதல் ஊடகத்தில் படுகோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும், இரண்டாவது ஊடகத்தில் விலகு கோணத்தின் சைன் மதிப்பிற்கும் உள்ள தகவு இரண்டாவது (n_2) மற்றும் முதல் (n_1) ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்களின் தகவிற்குச் சமம்.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

29. ஒளிவிலகலில் திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

ஒளிவிலகலில் படுகதிருக்கும், விலகு கதிருக்கும் இடையேயான கோணம் திசைமாற்றக் கோணம் எனப்படும்.



$$d = i - r \quad (\text{அ.கு.ஊ. விருந்து அ.மி.ஊ. க்கு})$$

$$d = r - i \quad (\text{அ.மி.ஊ. விருந்து அ.கு.ஊ. க்கு})$$

30. ஒரேநேர எதிரொளிப்பு அல்லது ஒரேநேர ஒளிவிலகல் என்றால் என்ன?

ஒளிமூலத்திலிருந்து வரும் ஒளியின் ஒரு பகுதி ஒளி எதிரொளிப்பையும், மற்றொரு பகுதி ஒளிவிலகலையும் ஏற்படுத்தினால் அந்நிகழ்வு ஒரேநேர எதிரொளிப்பு அல்லது ஒரேநேர ஒளிவிலகல் எனப்படும்.

31. மீளும் கொள்கை என்றால் என்ன?

ஒளி செல்லும் பாதையின் திசையைப் பின்னோக்கித் திருப்பும்போது, ஒளி மிகச்சரியாக தான் கடந்து வந்த பாதையிலேயே செல்லும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

32. ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் என்றால் என்ன?

❖ ஒரு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்கும், மற்றொரு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்கும் உள்ள ஒப்பீட்டு தகவு ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் எனப்படும்.

❖ ஸ்நெல் விதிப்படி, $\frac{n_2}{n_1} = n_{21}$ என்பது முதல் ஊடகத்தைப் பொருத்த இரண்டாம் ஊடகத்தின் ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண் ஆகும்.

33. ஒப்புமை ஒளிவிலகல் எண்ணை பயன்படுத்தி நேர்மாறு விதி மற்றும் சங்கிலி விதி ஆகியவற்றை எழுதுக.

❖ நேர்மாறு விதிப்படி,

$$n_{12} = \frac{1}{n_{21}} \quad \text{அல்லது} \quad \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{(n_2/n_1)}$$

❖ சங்கிலி விதிப்படி,

$$n_{32} = n_{31} \times n_{12}$$

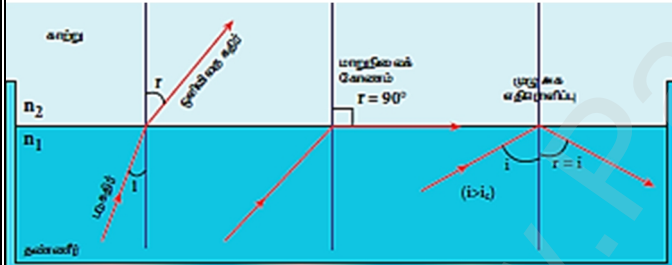
$$\text{அல்லது} \quad \frac{n_3}{n_2} = \frac{n_3}{n_1} \times \frac{n_1}{n_2}$$

34. விண்மீன்கள் ஏன் மின்னுகின்றன?

விண்மீன்கள் உண்மையில் மின்னுவதில்லை. மாறுபடும் ஒளிவிலகல் எண்களைக் கொண்ட வளிமண்டல அடுக்குகளின் இயக்கத்தால் அவை மின்னுவதைப் போல் தோன்றுகின்றன. இதை இரவில் தெளிவாக காணலாம்.

35. மாறுநிலைக் கோணம் என்றால் என்ன?

அடர்வுமிகு ஊடகத்தில் எந்தப் படுகோண மதிப்பிற்கு விலகுகதிர் ஊடகங்களைப் பிரிக்கும் தளத்தை தழுவிச் செல்கிறதோ (அதாவது, $r = 90^\circ$), அப்படுகோணம் மாறுநிலைக் கோணம் i_c எனப்படும்.



36. மாறுநிலைக் கோணத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

❖ n_1 மற்றும் n_2 என்பது முறையே அடர்வுமிகு மற்றும் அடர்வுகுறை ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் என்க. மேலும் i_c என்பது மாறுநிலைக் கோணம்.

❖ ஸ்நெல் விதிப்படி,

$$n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ$$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \quad ; \quad \text{இங்கு } n_1 > n_2$$

❖ காற்று ஊடகத்திற்கு $n_2 = 1$ மற்றும் $n_1 = n$ எனில்,

$$\sin i_c = \frac{1}{n} \quad (\text{அல்லது}) \quad i_c = \sin^{-1} \left(\frac{1}{n} \right)$$

37. முழுஅக எதிரொளிப்பு என்றால் என்ன?

படுகோணம் மாறுநிலைக் கோணத்தை விட அதிகரிக்கும்போது (அதாவது, $i > i_c$), ஒளிக்கதிர் முழுவதும் அடர்வுமிகு ஊடகத்திலேயே எதிரொளிக்கும் நிகழ்வு முழுஅக எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

38. முழுஅக எதிரொளிப்பிற்கான இரண்டு நிபந்தனைகள் யாவை?

❖ ஒளியானது அடர்வுமிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்வுகுறை ஊடகத்திற்கு செல்லவேண்டும்.

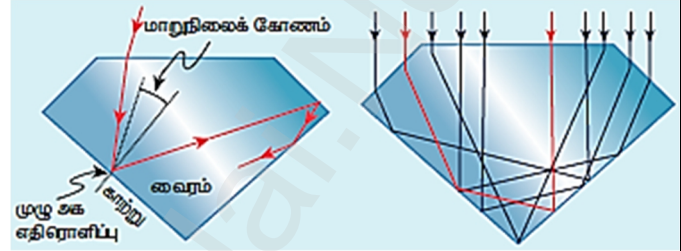
❖ படுகோணம் மாறுநிலைக் கோணத்தை விட அதிகமாக இருக்கவேண்டும். (i.e. $i > i_c$).

39. வைரத்தின் ஜொலிப்பிற்கான காரணத்தை விளக்குக.

❖ வைரத்தின் மாறுநிலைக் கோணம் 24.4° .

❖ கைதேர்ந்த வைரம் வெட்டுபவர் இந்த அதிகப்படியான படுகோணத்தை (24.4° முதல் 90° வரை) ஏற்படுத்துவதால் வைரத்திற்குள் செல்லும் ஒளி பல வெட்டு முகத்தில் முழுஅக எதிரொளிப்பை ஏற்படுத்துகிறது.

❖ இது வைரத்திற்கு ஜொலிப்பினைக் கொடுக்கிறது.

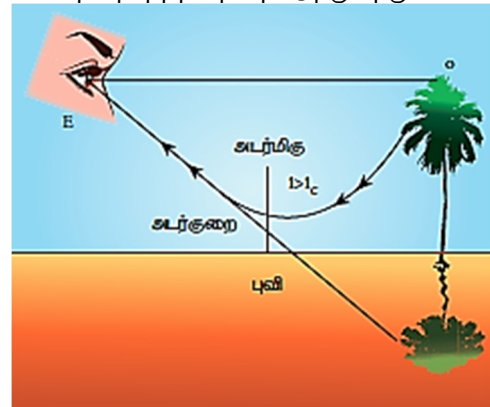


40. கானல் நீர் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

❖ வெப்பமான பகுதிகளில், தரையிலிருந்து மேலே செல்ல வெப்பநிலை மாற்றத்தால், காற்றின் அடர்த்தி மற்றும் ஒளிவிலகல் எண் அதிகரிக்கிறது.

❖ இதனால், பொருளிலிருந்து வரும் எதிரொளிப்பு கதிர் தரையை நோக்கி செல்லும்போது மேல்நோக்கி விலகல் அடைந்து தரைக்கு அருகில் $i > i_c$ எனும்போது முழுஅக எதிரொளிப்புக்கு உட்படுகிறது.

❖ இது ஒளியானது தரைக்குக் கீழே இருந்து வருவதைப் போன்ற தோற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

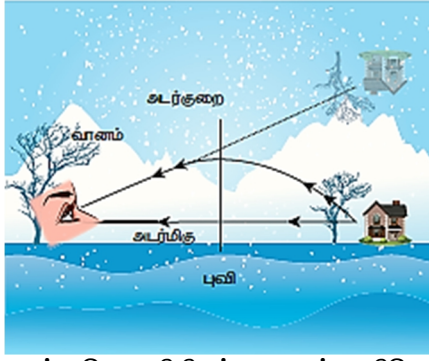


❖ காற்று அடுக்கின் நடுக்கம் காரணமாக, குளத்து நீர் அல்லது ஈரப் பரப்பின் எதிரொளிப்பைப் போன்ற தோற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இந்நிகழ்வு கானல் நீர் எனப்படும்.

41. குளிர் மாய ஒளித் தோற்றத்தைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

❖ குளிர் பிரதேசங்களில், தரையிலிருந்து மேலே செல்ல வெப்பநிலை மாற்றத்தால், காற்றின் அடர்த்தி மற்றும் ஒளிவிலகல் எண் குறைகிறது.

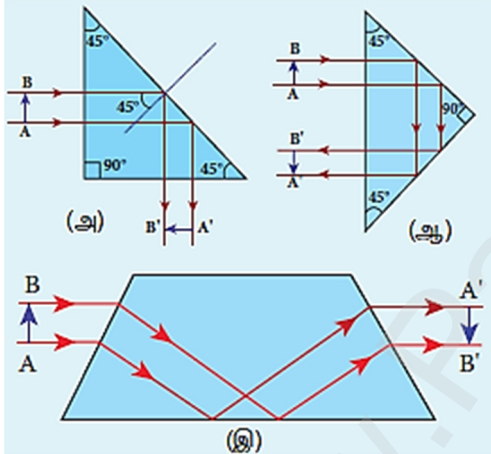
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.



- ❖ இதனால், பொருளிலிருந்து வரும் எதிரொளிப்பு கதிர் வானம் நோக்கி செல்லும்போது கீழ்நோக்கி விலகல் அடைந்து வானத்திற்கு அருகில் $i > r$. எனும்போது முழுஅக எதிரொளிப்புக்கு உட்படுகிறது.
- ❖ இது கானல்நீர் நிகழ்விற்கு எதிர்மறை விளைவை கொடுக்கிறது. ஆகையால், தரைப் பரப்பிற்கு மேல் தலைகீழ் பிம்பத்தை உருவாகிறது. இந்நிகழ்வு குளிர் மாய ஒளித்தோற்றம் எனப்படும்.

42. முப்பட்டகத்தில் ஏற்படும் முழுஅக எதிரொளிப்பு பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

- ❖ படம்(அ) மற்றும் (ஆ)ல் காட்டியபடி முழுஅக எதிரொளிப்பை பயன்படுத்தி முப்பட்டகமானது 90° அல்லது 180° கோணத்தில் எதிரொளிப்பு கதிரை உருவாக்குகிறது.



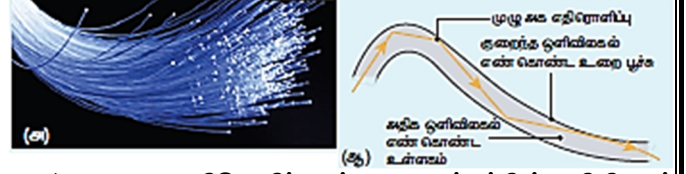
- ❖ இந்நிகழ்வுகளில், முப்பட்டகத்தின் மாறுநிலைக் கோணத்தின் மதிப்பு (கிரவுன் மற்றும் பிளின்ட் கண்ணாடிக்கு) 45° ஐ விட குறைவாக இருக்கும்.
- ❖ படம்(இ)ல் காட்டியபடி, பொருளின் தலைகீழ்பிம்பங்களை அதன் அளவு மாறாமல் உருவாக்க முப்பட்டகங்கள் பயன்படுகின்றன.

43. ஆர ஒளியூட்டல் அல்லது ஸ்னெல் சாளரம் என்றால் என்ன?

வெளிப்புறத்திலிருந்து நீருக்குள் நுழையும் ஒளியை நீருக்குள்ளிலிருந்து காணும்போது, நம் பார்வை முழுவதும் மாறுநிலைக் கோணத்திற்கு சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஒளி வட்டப்பகுதி ஸ்னெல் சாளரம் எனப்படும்.

44. ஒளி இழை பற்றி குறிப்பு வரைக.

- ❖ ஒளி இழை வழியே முழுஅக எதிரொளிப்பு நிகழ்வைப் பயன்படுத்தி சைகைகளை பரப்பலாம்.
- ❖ ஒளி இழைகள் உள்ளகம் என்ற உட்பகுதியையும், உறைப்பூச்சு என்ற வெளிப்பகுதியையும் கொண்டுள்ளது.



- ❖ முழுஅக எதிரொளிப்பு ஏற்பட உறைப்பூச்சின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காட்டிலும் உள்ளகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் அதிகமாக இருக்கவேண்டும்.
- ❖ ஒளிச்சைகையானது மாறுநிலை கோணத்தை விட அதிகமான கோணத்தில் உள்ளக-உறைப்பூச்சு எல்லையில் படுமாறு செய்யப்படுகிறது..
- ❖ ஆகையால், ஒளிச்சைகை ஒளிஇழையின் நீளத்தில் ஒளிவிலகல் இல்லாமல், மீண்டும் மீண்டும் முழுஅக எதிரொளிப்புகளுக்கு உட்படுகிறது.
- ❖ உள்ளகத்திற்குள் ஒளியானது ஒளிச்செறிவில் எவ்வித இழப்பும் இல்லாமல் பயணிக்கிறது.

45. ஏற்புக் கோணம் என்றால் என்ன?

ஒளி இழையினுள் உள்ளக-உறைப்பூச்சு எல்லையில் மாறுநிலைக் கோணத்தில் ஒளியை விழ்ச்செய்ய, அது ஒளி இழையின் முனையில் ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் நுழையவேண்டும். அப்படுகோணம் ஏற்புக் கோணம் எனப்படும்.

46. ஏற்புக் கூம்பு என்றால் என்ன?

ஏற்புக் கோணத்தை கொண்டுள்ள கூம்பு ஏற்புக் கூம்பு எனப்படும்.

47. உள்நோக்கு உடற்குழாய் வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குக.

- ❖ நோயாளியின் உடல் உள்ளுறுப்பைக் காண ஒளி இழை தொகுப்புக் கொண்ட உள்நோக்கு உடற்குழாய் கருவி மருத்துவர்களுக்குப் பயன்படுகிறது.



- ❖ உள்நோக்கு உடற்குழாய் முழுஅக எதிரொளிப்பு நிகழ்வினால் செயல்படுகிறது.
- ❖ ஒளி இழைகள் உடலினுள் வாய், மூக்கு அல்லது அதற்கென இடப்பட்ட துளை வழியாக செலுத்தப்படுகிறது.
- ❖ உள்நோக்கு உடற்குழாயின் முனையுடன் தேவையான கருவிகளை இணைத்து அதை அறுவை சிகிச்சைக்குக் கூட பயன்படுத்த முடியும்.

48. கோளகப் பரப்பில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலின் கருதுகோள்கள் யாவை?

- ❖ படம் ஒளியை ஒற்றைநிற ஒளியாக கருதவேண்டும். (ஒற்றை நிறம்)
- ❖ படம் ஒளியானது முதன்மை அச்சிற்கு அருகில் இருக்கவேண்டும். (அண்மை அச்சக் கதிர்கள்)

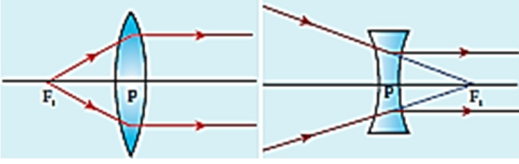
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

49. மெல்லிய லென்சுகள் என்றால் என்ன?

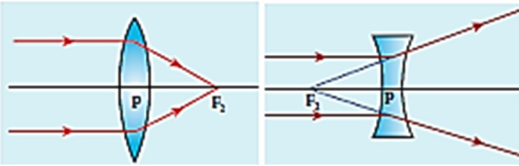
இருபுறமும் கோளகப் பரப்புகள் அல்லது ஒருபுறம் மட்டும் கோளக பரப்பைக் கொண்ட ஒளி ஊடுருவும் பொருள் மெல்லிய லென்சுகள் எனப்படும்.

50. முதன்மை மற்றும் துணைக் குவியம் வரையறு

❖ முதன்மை அச்சுக்கு இணையாக, கதிர்கள் வெளியேறு பொருள் வைக்கப்படவேண்டியப் புள்ளி முதன்மைக் குவியம்(F_1) என வரையறுக்கப்படுகிறது.



❖ முதன்மை அச்சுக்கு அருகில் செல்லும் ஒளிக்கதிர்கள் முதன்மை அச்சில் ஒரு புள்ளியில் குவிக்கப்பட்டு பிம்பத்தை ஏற்படுத்தும். அப்புள்ளியே துணைக் குவியம்(F_2) என வரையறுக்கப்படுகிறது.



51. லென்சுகளில் பின்பற்றப்படும் குறியீட்டு மரபுகள் யாவை?

❖ லென்சுகளின் இருபுறமும்(முதன்மை மற்றும் துணை) குவியத்தூரங்கள் அமைவதால் லென்சு முனையிலிருந்து அளவிடும் திசையைக் கொண்டு குவியத்தூரத்தின் குறியீட்டைக் கருத இயலாது.

❖ மெல்லிய லென்சுகளின் குவியத்தூரம் குவிக்கும் லென்சுக்கு நேர்க்குறியாகவும், விரிக்கும் லென்சுக்கு எதிர்க்குறியாகவும் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

❖ மெல்லிய லென்சுகளில் பொருளின் தொலைவு, பிம்பத்தின் தொலைவு, வளைவு ஆரம், பொருளின் உயரம் மற்றும் பிம்பத்தின் உயரம் ஆகியவற்றின் குறியீட்டு மரபுகள் கோளக ஆடியைப் போன்றதே ஆகும்.

52. லென்சு உருவாக்குபவர் சமன்பாட்டிலிருந்து லென்சு சமன்பாட்டை வருவி.

❖ லென்சு உருவாக்குபவர் சமன்பாட்டின் படி,

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] \rightarrow (1)$$

❖ கோளகப் பரப்பின் ஒளிவிலகலுக்கான பொதுச் சமன்பாட்டிலிருந்து,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = (n - 1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] \rightarrow (2)$$

❖ சமன்பாடு (1) மற்றும் (2)லிருந்து,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f} \rightarrow (3)$$

❖ சமன்பாடு(3) ஆனது லென்சு சமன்பாடு எனப்படும்.

53. லென்சின் திறன் என்றால் என்ன? இதன் அலகைத் தருக.

லென்சில் படுகதிர் திசைமாறும் அளவே லென்சின் திறன் ஆகும். இதை குவியத்தூரத்தின் தலைகீழ் மதிப்பாக வரையறை செய்யலாம். இதன் அலகு டையாப்டர்(D).

$$i.e. P = \frac{1}{f}$$

54. முப்பட்டகத்தின் திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

படுகதிரின் திசைக்கும், வெளியேறும் கதிரின் திசைக்கும் இடையேயான கோணம் முப்பட்டகத்தின் திசைமாற்றக் கோணம்(d) எனப்படும்.

$$i.e. d = i_1 + i_2 - A$$

55. முப்பட்டகத்தின் திசைமாற்றக் கோணத்தை பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?

❖ படுகோணம்(i_1)

❖ முப்பட்டகத்தின் கோணம்(A)

❖ வெளியேறு கோணத்தை(i_2) தீர்மானிக்கும் முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்.

56. முப்பட்டகத்தின் சிறும திசைமாற்றக் கோணம் என்றால் என்ன?

திசைமாற்றக் கோணத்தின் சிறும மதிப்பு முப்பட்டகத்தின் சிறும திசைமாற்றக் கோணம்(D) எனப்படும்.

57. முப்பட்டகத்தின் சிறும திசைமாற்றக் கோண நிலையில் நிபந்தனைகள் யாவை?

❖ படுகோணமும், வெளியேறும் கோணமும் சமம். (i.e. $i_1 = i_2$).

❖ முதல் மற்றும் இரண்டாவது முகத்தின் ஒளிவிலகல் கோணங்கள் சமம். (i.e. $r_1 = r_2$).

❖ முப்பட்டகத்தைப் பொருத்து படுகதிர் மற்றும் வெளியேறும் கதிர் ஆகியவை சமச்சீரானது.

❖ முப்பட்டகத்தின் உள்ளே விலகல் கதிரானது முப்பட்டகத்தின் அடிப்பகுதிக்கு இணையாக இருக்கும்.

58. நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன?

வெள்ளை ஒளி அது உள்ளடக்கிய வண்ணங்களின் ஒளிகளாக பிரிகையடையும் நிகழ்வு நிறப்பிரிகை எனப்படும்.

59. நிறமாலை என்றால் என்ன?

ஒளி நிறங்களின் பட்டை, நிறமாலை எனப்படும்.

60. கோண நிறப்பிரிகை என்றால் என்ன?

நிறமாலைவின் இரு கடைக்கோடி வண்ணங்களுக்கு (ஊதா மற்றும் சிவப்பு) இடைப்பட்ட கோண பிரிகை, கோண நிறப்பிரிகை எனப்படும்.

$$i.e. \delta_V - \delta_R = (n_V - n_R)A$$

61. கோண நிறப்பிரிகையை பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?

❖ முப்பட்டகத்தின் கோணம்

❖ முப்பட்டகப் பொருளின் தன்மை.

62. நிறப்பிரிகைத் திறன் வரையறு.

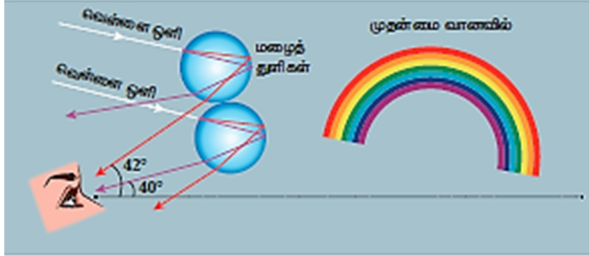
கோண நிறப்பிரிகைக்கும், சராசரி(மைய) வண்ணத்தின் திசைமாற்றக் கோணத்திற்கும் உள்ள தகவு நிறப்பிரிகைத் திறன் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$i.e. \omega = \frac{\text{கோண நிறப்பிரிகை}}{\text{சராசரி திசைமாற்றக் கோணம்}} = \frac{\delta_V - \delta_R}{\delta}$$

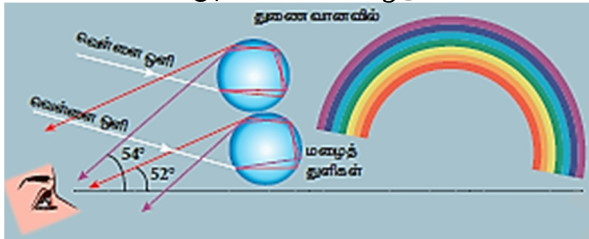
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

63. வானவில்ல்கள் எவ்வாறு தோன்றுகின்றன?

- ❖ காற்றில் மிதக்கும் நீர்த்துளியின் மீது சூரிய ஒளி படும்போது, அதில் உள்ளடங்கிய ஏழு வண்ணங்கள் பிரிகையடைந்து வானவில்ல்களை தோற்றுவிக்கின்றன.
- ❖ நீர்த்துளியினுள் நுழையும் ஒளி அதனுள் ஒரு முழுஅக எதிரொளிப்பு ஏற்படுத்தி வெளியேறுவதால் முதன்மை வானவில் தோன்றுகிறது. இதில் ஊதா முதல் சிவப்பு வரை காண்பதற்கான பார்வைக் கோணம் 40° முதல் 42° வரை ஆகும்.



- ❖ நீர்த்துளியினுள் நுழையும் ஒளி அதனுள் இரண்டு முழுஅக எதிரொளிப்பு ஏற்படுத்தி வெளியேறுவதால் துணை வானவில் தோன்றுகிறது. இது முதன்மை வானவில்லுக்கு வெளிப்புறமாக அமைகிறது. இதில் ஊதா முதல் சிவப்பு வரை காண்பதற்கான பார்வைக் கோணம் 52° முதல் 54° வரை ஆகும்.



64. ஒளிச்சிதறல் என்றால் என்ன?

சூரிய ஒளி, வளிமண்டலத்தின் வழியே செல்லும்போது வளிமண்டலத் துகள்கள் சூரிய ஒளியின் திசையை மாற்றுகிறது. இந்நிகழ்வு ஒளிச்சிதறல் எனப்படும்.

65. ராலே ஒளிச்சிதறல் என்றால் என்ன?

படும் ஒளியின் அலைநீள மதிப்பு λ விட குறைவான அளவுடைய அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகளால் (i.e. $a \ll \lambda$) ஒளி சிதறலடிக்கப்படும் நிகழ்வு ராலே ஒளிச்சிதறல் எனப்படும்.

66. ராலே ஒளிச்சிதறல் விதியினைக் கூறுக.

ராலே ஒளிச்சிதறலில், ஒளியின் செறிவு அலைநீளத்தின் நான்குமடி மதிப்பிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

$$i.e. I \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

67. வானம் ஏன் நீல நிறமாக காட்சியளிக்கிறது?

- ❖ ராலே ஒளிச்சிதறல் விதிப்படி, பகலில் குறைந்த அலைநீளமுடைய ஊதா வண்ணமும் அதற்கு அடுத்தாக நீல வண்ணமும் அதிகமாக சிதறலடிக்கப்படும்.
- ❖ நம்முடைய கண்கள், ஊதாவைக் காட்டிலும் நீல நிறத்திற்கு அதிக நுண்ணுணர்வு உடையதால் பகலில் வானம் நமக்கு நீலநிறமாக காட்சியளிக்கிறது.

68. சூரிய உதயம் மற்றும் மறைவின் போது வானம் சிவப்பு நிறமாக தோன்றுவது ஏன்?

- ❖ சூரிய உதயம் மற்றும் மறைவின் போது, சூரிய ஒளி வளிமண்டலத்தில் அதிக தொலைவு கடக்கும்.

- ❖ ஆகையால், குறைந்த அலைநீளமுடைய நீல நிறம் அதிகமாக சிதறலடிக்கப்பட்டு வெளியேறுகிறது. ஆனால் அதிக அலைநீளமுடைய சிவப்பு நிறம் குறைவாக சிதறலடிக்கப்பட்டு நமது கண்களை வந்தடைகின்றன.

- ❖ இக்காரணத்தால், சூரிய உதயம் மற்றும் மறைவின் போது வானம் சிவப்பு நிறமாக தோன்றுகிறது.

69. மேகங்கள் ஏன் வெண்மை நிறமாக காட்சியளிக்கின்றன?

வழக்கமாக மேகங்கள் அதிக அளவிலான தூசு மற்றும் நீர்த்துளிகளை கொண்டிருக்கும். இதன் அளவு $a \gg \lambda$. ஆகவே, அதன் மீது படும் ஒளியின் அனைத்து வண்ணங்களும் அதன் அலைநீளத்தை சாராமல் சமமாக சிதறலடிக்கப்படும். இதன் காரணமாக மேகங்கள் வெண்மையாக காட்சியளிக்கின்றன.

கருத்துரு வினா விடைகள்:

70. தட்டுவடிவ விண்ணலைக் கம்பிகள் (dish antennas) ஏன் உட்குழிந்து காணப்படுகின்றன?

பரப்பப்படும் மின்காந்த சைகைகளை, குழி ஆடியைப் போல் செயல்பட்டு குவிப்பதற்காக, தட்டுவடிவ விண்ணலைக் கம்பிகள் உட்குழிந்து காணப்படுகின்றன.

71. நீருக்குள் தோன்றும் காற்றுக்குமிழி எவ்வகை லென்சை தோற்றுவிக்கும்?

நீருக்குள் தோன்றும் காற்றுக்குமிழி இருபுற குவிலென்சை தோற்றுவிக்கும்.

72. இரண்டு லென்சுகளைக் கொண்டு சுழித்திறன் ஏற்படுத்துவது சாத்தியமா?

சாத்தியமே. ஒரே குவியத்தொலைவு கொண்ட குவி மற்றும் குழி லென்சுகளின் தொகுப்பு சுழித்திறனை உருவாக்கும்.

73. குவியத்தூரம் f கொண்ட இருபுற குவிலென்ஸ் ஒன்றின் வழியே I செறிவு கொண்ட ஒளி ஊடுருவிச் செல்கிறது. படத்தில் உள்ளவாறு லென்சை செங்குத்தாகவும், பக்கவாட்டிலும் வெட்டினால் லென்சின் குவியத்தூரம் மற்றும் ஒளிச்செறிவில் எத்தகைய மாற்றம் ஏற்படும்?

- ❖ லென்ஸ் உருவாக்குபவர் சமன்பாட்டின் படி, லென்சின் குவியத்தூரம் (f), லென்சின் வளைவு ஆரம் (R)-க்கு நேர்த்தகவில் அமையும். மேலும், ஒளியின் செறிவு லென்சின் துளைப்பரப்பிற்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

❖ செங்குத்து வெட்டிற்கு:

- வளைவு ஆரம் இருமடங்கு அதிகரிப்பதால், குவியத்தூரமும் இருமடங்கு அதிகரிக்கும்.
- துளைப்பரப்பு மாறாது என்பதால், ஒளிச்செறிவும் மாறாது.

❖ பக்கவாட்டு வெட்டிற்கு:

- வளைவு ஆரம் மாறாது என்பதால், குவியத்தூரமும் மாறாது.
- துளைப்பரப்பு பாதியாக குறைவதால், ஒளிச்செறிவும் பாதியாக குறையும்.

74. மூடுபனி உள்ள இடங்களில் மஞ்சள் நிற ஒளி பயன்படுத்தப்படுவது ஏன்?

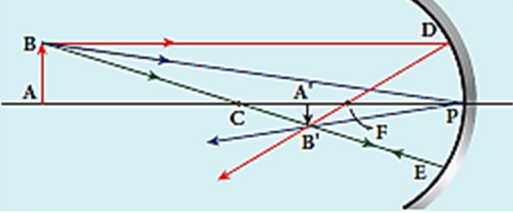
மூடுபனி வழியே ஒளி செல்லும்போது இராலே ஒளிச்சிதறல் காரணமாக, அதிக அலைநீளங்களான மஞ்சள், ஆரஞ்சு மற்றும் சிவப்பு ஆகியவை மற்ற வண்ணங்களைக் காட்டிலும் குறைவாக சிதறலடிக்கப்பட்டு மூடுபனியை ஊடுருவிச் செல்கின்றன. இதில் மஞ்சள் நிற ஒளி கண்ணுக்கு அதிக நுண்ணுணர்வை ஏற்படுத்துவதால் மூடுபனியில் தெளிவாக காண மஞ்சள் ஒளி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்:

ஆடிச் சமன்பாட்டினை வருவி. மேலும் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கத்திற்கான சமன்பாட்டினையும் பெறுக.

- ஆடிச் சமன்பாடு பொருளின் தொலைவு(u), பிம்பத்தின் தொலைவு(v) மற்றும் கோளக ஆடியின் குவியத்தூரம்(f) ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட தொடர்பை நிறுவுகிறது.
- வளைவு மையம் Cக்கு அப்பால் முதன்மை அச்சின் மீது AB என்ற ஒரு பொருளைக் கருதுக. பிம்பத்தின் உருவாக்கம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- பொருளின் புள்ளி Bயிலிருந்து செல்லும் மூன்று அண்மை அச்சக் கதிர்களை கருதுக.
- முதல் கதிர் BD முதன்மை அச்சிற்கு இணையாக சென்று குழி ஆடியில் புள்ளி Dயில் பட்டு குவியப்புள்ளி F வழியே எதிரொளித்து செல்கிறது.
- இரண்டாவது கதிர் BP ஆடிமுனை Pயில் பட்டு PB' வழியே எதிரொளித்து செல்கிறது.
- மூன்றாவது கதிர் BC வளைவு மையம் C வழியே ஆடி மீது குத்தாக பட்டு வந்த பாதையில் மீண்டும் செல்கிறது.
- இம்மூன்று எதிரொளிப்புக் கதிர்களும் B'-ல் வெட்டிக் கொள்கின்றன. முதன்மை அச்சிலிருந்து B'க்கு வரையப்படும் குத்துக்கோடு பொருள் ABயின் தலைகீழான மெய் பிம்பத்தைக் குறிக்கும்.
- எதிரொளிப்பு விதிப்படி, படுகோணம் $\angle BPA$ ஆனது எதிரொளிப்புக் கோணம் $\angle B'PA'$ க்குச் சமம்.

- ΔBPA மற்றும் $\Delta B'PA'$ ஆகியன ஒத்த முக்கோணங்கள். ஆகவே, ஒத்த முக்கோணங்கள் விதிப்படி,

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{PA'}{PA} \rightarrow (1)$$

- ΔDPF மற்றும் $\Delta B'A'F$ ஆகியன மற்றொரு ஒத்த முக்கோணங்கள். (PD ஏறக்குறைய ஒரு நேர்க்கோடு)

$$\frac{A'B'}{PD} = \frac{A'F}{PF}$$

- PD = AB எனில்,

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'F}{PF} \rightarrow (2)$$

- சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2) லிருந்து,

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{A'F}{PF}$$

- $A'F = PA' - PF$ என்பதால்,

$$\frac{PA'}{PA} = \frac{PA' - PF}{PF} \rightarrow (3)$$

- மேற்க்கண்ட சமன்பாட்டில் வெவ்வேறு தொலைவுகளுக்கு மரபு குறியீட்டு முறையை பயன்படுத்த,

$$PA = -u, \quad PA' = -v, \quad PF = -f$$

- ஆடிமுனைக்கு இடதுபுறமாக மேற்க்கண்ட தொலைவுகள் அளவிடப்படுவதால் அவை எதிர்க்குறியாக குறிக்கப்படுகிறது. இப்போது சமன்பாடு(3) ஆனது,

$$\frac{-v}{-u} = \frac{-v - (-f)}{-f}$$

- இதை மேலும் சுருக்க,

$$\frac{v}{u} = \frac{v - f}{f}$$

$$\frac{v}{u} = \frac{v}{f} - 1$$

- இருபுறமும் v ஆல் வகுக்க,

$$\frac{1}{u} = \frac{1}{f} - \frac{1}{v}$$

- மாற்றியமைத்தப் பிறகு,

$$\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} \rightarrow (4)$$

- சமன்பாடு(4) ஆடி சமன்பாடு என அழைக்கப்படும்.

கோளக ஆடியின் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம்:

- பக்கவாட்டு அல்லது குறுக்கு உருப்பெருக்கத்தின் வரையறைப்படி,

$$\text{உருப்பெருக்கம்}(m) = \frac{\text{பிம்பத்தின் உயரம்}(h')}{\text{பொருளின் உயரம்}(h)}$$

$$m = \frac{h'}{h}$$

- சமன்பாடு(1)க்கு குறியீட்டு மரபைப் பயன்படுத்த,

$$\frac{A'B'}{AB} = \frac{PA'}{PA}$$

- இங்கு, $A'B' = -h$, $AB = h$, $PA' = -v$, $PA = -u$

$$\frac{-h'}{h} = \frac{-v}{-u}$$

$$\frac{h'}{h} = -\frac{v}{u}$$

- இதை சுருக்க,

$$m = \frac{h'}{h} = -\frac{v}{u}$$

- ஆடிச் சமன்பாடு(4)ஐ பயன்படுத்த, உருப்பெருக்கமானது,

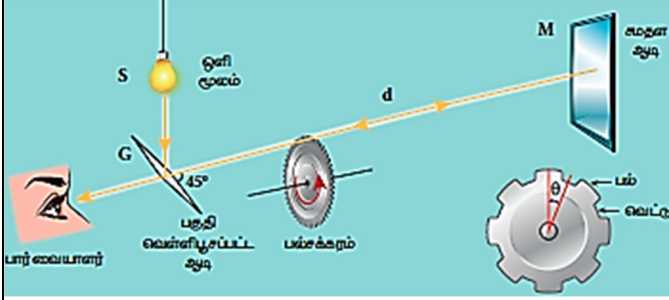
$$m = \frac{h'}{h} = \frac{f - v}{f} = \frac{f}{f - u}$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

2. ஃபிளீயு முறையைப் பயன்படுத்தி ஒளியின் வேகத்தைக் கண்டறியும் முறையை விளக்குக.

ஆய்வுக் கருவிகள்:

- ❖ படத்தில் உள்ளபடி, காற்றில் ஒளியின் திசைவேகத்தைக் காண ஃபிளீயு ஆய்வுக் கருவியை பயன்படுத்தினார்.



- ❖ ஒளிமூலத்திலிருந்து வரும் ஒளியானது புகுதியின் திசைக்கு 45° கோணத்தில் உள்ள பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட கண்ணாடி தட்டில் விழுமாறு செய்யப்படுகிறது.
- ❖ வெளிப்புற இயந்திர அமைப்பினால், சுழற்சியின் வேகம் கட்டுப்படுத்தப்படும் N பற்களும், N வெட்டுக்களும் கொண்ட சுழலும் பற்சக்கரம் ஒன்றைக் கருதுக.
- ❖ சக்கரத்தின் ஒரு வெட்டு வழியே செல்லும் ஒளி பற்சக்கரத்திலிருந்து 8km தொலைவில் வைக்கப்பட்ட சமதளஆடி Mஆல் எதிரொளிக்கப்படுகிறது.
- ❖ சக்கரம் சுழலவில்லை எனில், சமதளஆடியில் எதிரொளிக்கப்பட்ட கதிர் மீண்டும் அதே வெட்டு மற்றும் பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட ஆடி வழியே சென்று பார்வையாளரின் கண்ணை அடையும்.

வேலை செய்யும் விதம்:

- ❖ பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் சுழியிலிருந்து ω வரை, வெட்டில் சென்ற ஒளி எதிரொளிக்கப்பட்டு அதற்கடுத்த பல்லினால் தடுக்கப்படும் வரை அதிகரிக்கப்படுகிறது.
- ❖ ஒளி மறைவதை பகுதி வெள்ளி பூசப்பட்ட ஆடி வழியே பார்த்து உறுதி செய்யலாம்.

ஒளியின் வேகத்திற்கான சமன்பாடு:

- ❖ ஒளி பற்சக்கரத்திலிருந்து சமதளஆடிக்கு சென்று திரும்பிய தொலைவு ($2d$)க்கும், அதன் காலம் (t)க்கும் உள்ள தகவு காற்றில் ஒளியின் வேகம் v க்குச் சமம்.

$$v = \frac{2d}{t} \rightarrow (1)$$

- ❖ ஆய்வக அமைப்பிலிருந்து தொலைவு d ஐ அறியலாம்.
- ❖ பற்சக்கரத்தின் வேகம் ω விலிருந்து ஒளி முன்னும் பின்னும் சென்று வர ஆன காலம் t ஐக் கணக்கிடலாம்.
- ❖ ஒளி முதல் முறை மறையும்போது, பற்சக்கரத்தின் கோண வேகம் ω ஆனது,

$$\omega = \frac{\theta}{t} \rightarrow (2)$$

- ❖ இங்கு, θ என்பது t காலத்தில் சுழலும் சக்கரத்தின் பல் மற்றும் வெட்டுக்கு இடைப்பட்ட கோணம்.

$$\theta = \frac{\text{ஒரு சுற்றின் மொத்தக் கோணம்}}{\text{பற்களின் எண்ணிக்கை} + \text{வெட்டுகளின் எண்ணிக்கை}}$$

$$\theta = \frac{2\pi}{2N} = \frac{\pi}{N}$$

- ❖ θ வின் மதிப்பை சமன்பாடு(2)ல் பிரதியிட,

$$\omega = \frac{\pi/N}{t} = \frac{\pi}{Nt}$$

- ❖ இதிலிருந்து காலம் t ஆனது,

$$t = \frac{\pi}{N\omega} \rightarrow (3)$$

- ❖ t -யின் மதிப்பை சமன்பாடு(1)ல் பிரதியிட,

$$v = \frac{2d}{\pi/N\omega}$$

- ❖ மாற்றியமைத்த பிறகு,

$$v = \frac{2dN\omega}{\pi}$$

- ❖ இம்முறையில் கண்டறியப்பட்ட காற்றில் ஒளியின் வேகம், $v = 2.99792 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

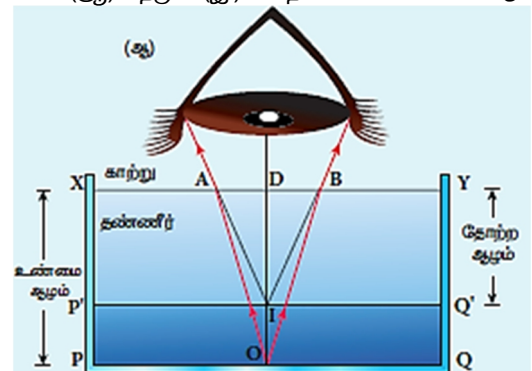
3. செங்குத்து நிலையில் பார்க்கும் போது ஏற்படும் தோற்ற ஆழத்திற்கான கோவையை வரவி.

- ❖ படம் (அ)வில் காட்டியவாறு நீர் நிரப்பப்பட்ட தொட்டியை பொதுவாக நாம் காணும் போது சற்றே மேலே தெரிவது போல் தோன்றும்.

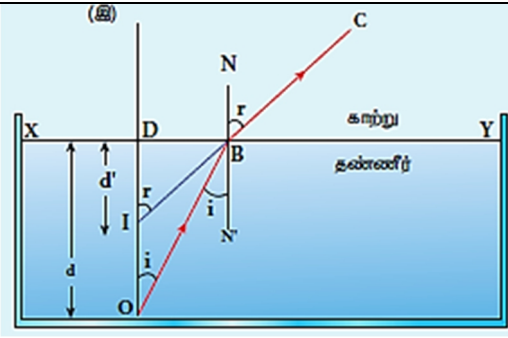


- ❖ இவ்வாறு செங்குத்து நிலையில் பார்க்கும் போது ஏற்படும் தோற்ற ஆழத்திற்கான சமன்பாட்டினை வரவிக்கலாம்.

- ❖ படம் (ஆ) மற்றும் (இ)ல் கதிர்ப்படம் காட்டப்பட்டுள்ளது.



மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.



❖ தொட்டியின் அடியில் பொருள் O விலிருந்து வரும் ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து (நீர்), அடர்குறை ஊடகத்திற்கு (காற்று) வந்து நமது கண்களை அடைகிறது.

❖ இவ்வொளி அடர்குறை ஊடகத்தில் படும் புள்ளி Bயில் செங்குத்துக் கோட்டை விட்டு விலகி செல்கிறது.

❖ அடர்மிகு மற்றும் அடர்குறை ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்கள் முறையே n_1 மற்றும் n_2 ஆகும். இங்கு, $n_1 > n_2$.

❖ அடர்மிகு ஊடகத்தில் படுகோணம் i எனவும், விலகுகோணம் r எனவும் கொள்க.

❖ NN' மற்றும் OD என்பன இணைகோடுகள் ஆகும். இவ்வாறாக, கோணம் $\angle DIB$ ஆனது r ஆகும்.

❖ Oவிலிருந்து விரிந்து செல்லும் கதிர் கண்ணுக்குள் மிக குறுகலாக நுழைவதால், கோணங்கள் i மற்றும் r மிகச் சிறியது ஆகும்.

❖ விலகுகலுக்கான ஸ்நெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம்,
$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

❖ கோணங்கள் i மற்றும் r மிகச் சிறியது ஆகையால்,
 $\sin i \approx \tan i$ எனத் தோராயமாக்கலாம்;

$$n_1 \tan i = n_2 \tan r$$

❖ முக்கோணங்கள் $\triangle DOB$ மற்றும் $\triangle DIB$ ஆகியவற்றில்,

$$\tan i = \frac{DB}{DO} \text{ மற்றும் } \tan r = \frac{DB}{DI}$$

$$n_1 \frac{DB}{DO} = n_2 \frac{DB}{DI}$$

❖ இருபுறமும் DB நீக்கப்படுகிறது, DO என்பது உண்மை ஆழம் d மற்றும் DI என்பது தோற்ற ஆழம் d' ஆகும்.

$$n_1 \frac{1}{d} = n_2 \frac{1}{d'}$$

$$\frac{d'}{d} = \frac{n_2}{n_1}$$

❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாட்டை மாற்றியமைக்க,

$$d' = \frac{n_2}{n_1} d$$

❖ அடர்குறை ஊடகம் காற்று என்பதால் அதன் ஒளிவிலகல் எண் n_2 ஐ 1 எனவும், அடர்மிகு ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_1 ஐ n எனவும் கருதுக.
(அதாவது $n_2 = 1$ மற்றும் $n_1 = n$).

❖ இந்நிகழ்வில், தோற்ற ஆழம்,

$$d' = \frac{d}{n}$$

❖ தொட்டியின் அடிப்பரப்பு $d-d'$ அளவு உயர்த்தப்படுவதால்,

$$d - d' = d - \frac{d}{n}$$

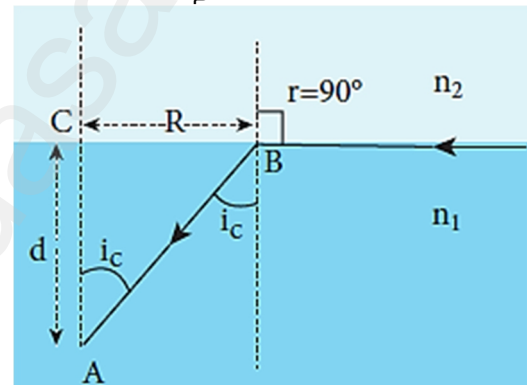
$$d - d' = d \left(1 - \frac{1}{n}\right)$$

❖ ஒளியூட்டல் அல்லது ஸ்நெல் சாளரத்தின் ஆரத்திற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

❖ வெளிப்புறத்திலிருந்து நீருக்குள் நுழையும் ஒளியை நீருக்குள்ளிலிருந்து காணும்போது, நம் பார்வை முழுவதும் மாறுநிலைக் கோணத்திற்கு சமமான ஒரு கோணத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இந்த கட்டுப்படுத்தப்பட்ட ஒளி வட்டப்பகுதி ஸ்நெல் சாளரம் எனப்படும்.

❖ ஒளி வட்டப் பகுதியின் ஆரம் அதை காணும் ஆழம் d மற்றும் ஊடகங்களின் ஒளிவிலகல் எண்கள் ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.

❖ ஸ்நெல் சாளரத்தின் ஆரத்தினை கீழ்க்காணும் படத்தின் வாயிலாக கண்டறியலாம்.



❖ d ஆழத்தில் உள்ள புள்ளி A யிலிருந்து ஒளியானது பார்க்கப்படுகிறது. இரு ஊடகங்களையும் பிரிக்கும் தளத்தில் உள்ள புள்ளி Bல் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம்,

$$n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ$$

$$n_1 \sin i_c = n_2 \quad [\because \sin 90^\circ = 1]$$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow (1)$$

❖ செங்கோண முக்கோணம் $\triangle ABC$ லிருந்து,

$$\sin i_c = \frac{CB}{AB} = \frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}} \rightarrow (2)$$

❖ சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2)ஐ சமன்செய்ய,

$$\frac{R}{\sqrt{d^2 + R^2}} = \frac{n_2}{n_1}$$

❖ இருபுறமும் வர்க்கப்படுத்த,

$$\frac{R^2}{d^2 + R^2} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

❖ இருபுறமும் தலைகீழாக மாற்ற,

$$\frac{d^2 + R^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

❖ மேலும் சுருக்க,

$$1 + \frac{d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$$

$$\frac{d^2}{R^2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 - 1$$

$$\frac{d^2}{R^2} = \frac{n_1^2}{n_2^2} - 1 = \frac{n_1^2 - n_2^2}{n_2^2}$$

❖ மீண்டும் தலைகீழாக்கி மாற்றியமைக்க,

$$\frac{R^2}{d^2} = \frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}$$

$$R^2 = d^2 \left(\frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}\right)$$

❖ ஒளியூட்டலின் ஆரம்,

$$R = d \sqrt{\frac{n_2^2}{n_1^2 - n_2^2}}$$

❖ வெளிப்புறத்தில் உள்ள அடர்குறை ஊடகம் காற்று எனில், $n_2 = 1$ மற்றும் $n_1 = n$ என்க.

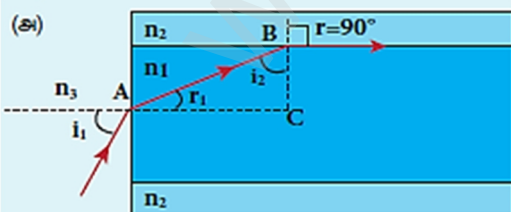
$$R = d \left(\frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}}\right) = \frac{d}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

5/ ஒளி இழையின் ஏற்புக் கோணம் மற்றும் எண்ணியல் துளைக்கான சமன்பாட்டினை வருவி.

❖ ஒளி இழையினுள் உள்ளக-உறைப்பூச்சு எல்லையில் மாறுநிலைக் கோணத்தில் ஒளியை விழச்செய்ய, அது ஒளி இழையின் முனையில் ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்தில் நுழையவேண்டும். அப்படுகோணம் ஏற்புக் கோணம் எனப்படும்.

❖ இது உள்ளகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_1 , உறைப்பூச்சின் ஒளிவிலகல் எண் n_2 மற்றும் வெளிப்புற ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_3 ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.

❖ படம் (அ)வில் காட்டியபடி, வெளிப்புற ஊடகத்தில் ஏற்புக் கோணம் i_a விலும், உள்ளக எல்லை Aவிலும் ஒளி விழுவதாக கருதுக.



❖ புள்ளி Aல் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம்,

$$n_3 \sin i_a = n_1 \sin r_a \rightarrow (1)$$

❖ ஒளிஇழையினுள் முழுஅக எதிரொளிப்பு ஏற்பட, உள்ளக-உறைப்பூச்சுப் புள்ளி Bல் படுகோணம் ஏறத்தாழ மாறுநிலைக் கோணம் i_c க்கு சமமாக இருக்கவேண்டும்.

❖ புள்ளி Bல் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம்,

$$n_1 \sin i_c = n_2 \sin 90^\circ$$

$$n_1 \sin i_c = n_2 \quad [\because \sin 90^\circ = 1]$$

$$\sin i_c = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow (2)$$

❖ செங்கோண முக்கோணம் ΔABC விலிருந்து,

$$i_c = 90^\circ - r_a$$

❖ இப்போது, சமன்பாடு (2)ஆனது,

$$\sin(90^\circ - r_a) = \frac{n_2}{n_1}$$

❖ முக்கோணவியலை பயன்படுத்த,

$$\cos r_a = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin r_a = \sqrt{1 - \cos^2 r_a}$$

❖ $\cos r_a$ க்கான பிரதியிடுதலை கொடுக்க,

$$\sin r_a = \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2} = \sqrt{\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2}}$$

❖ இதை சமன்பாடு (1)ல் பிரதியிட,

$$n_3 \sin i_a = n_1 \sqrt{\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2}} = \sqrt{n_1^2 - n_2^2} \rightarrow (3)$$

❖ இதை மேலும் சுருக்க,

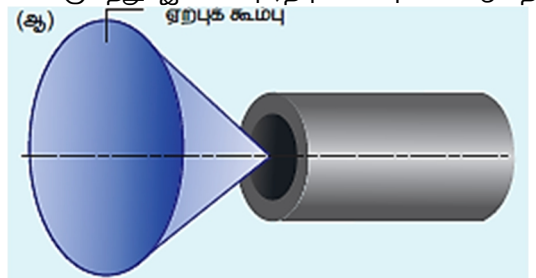
$$\sin i_a = \frac{\sqrt{n_1^2 - n_2^2}}{n_3}$$

$$\sin i_a = \sqrt{\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_3^2}}$$

❖ வெளிப்புற ஊடகம் காற்று எனில், $n_3 = 1$. ஏற்புக் கோணம் i_a ஆனது,

$$i_a = \sin^{-1} \sqrt{\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_3^2}}$$

❖ படம் (ஆ)ல் காட்டியபடி, ஒளிஇழையின் முனையில் செங்குத்துடன் 0 விலிருந்து i_a வரை எந்தவொரு படுகோணத்தையும் கொண்ட ஒளி, கூம்பு வடிவை உருவாக்குகிறது. இக்கூம்பு ஏற்புக் கூம்பு எனப்படுகிறது.



மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2 , 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ சமன்பாடு (3)ல், $(n_3 \sin i_a)$ என்பது ஒளிஇழையின் எண்ணியல் துளை NA எனப்படும்.

$$NA = n_3 \sin i_a = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

- ❖ வெளிப்புற ஊடகம் காற்று ஊடகம் எனில், $n_3 = 1$ ஆகும். ஆகவே, எண்ணியல் துளை NA ஆனது,

$$NA = \sin i_a = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}$$

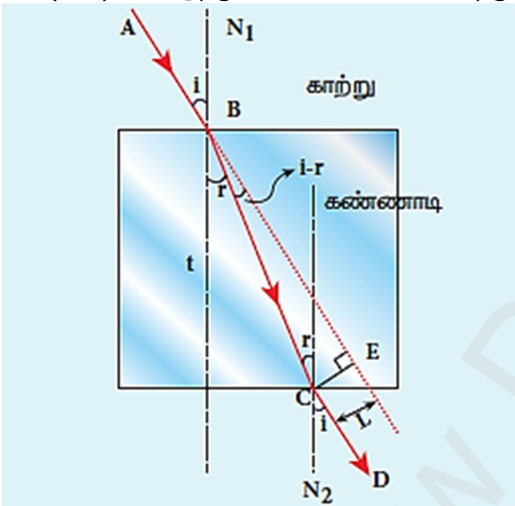
❖ கண்ணாடி பாளம் ஒன்றில் ஒளி செல்லும் போது அதன் பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சிக்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

- ❖ கண்ணாடி பாளம் வழியே ஒளி செல்லும் செல்லும் போது அது இரு ஒளிவிலகல் பரப்புகளில் ஒளிவிலகலடைகிறது.

- ❖ இரு ஒளிவிலகலுக்குப் பிறகு, வெளிவரும் ஒளிக்கதிர் பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சி அல்லது இடப்பெயர்வு Lஐப் பெற்று படுகதிரின் திசையிலேயே செல்கிறது.

- ❖ படுகதிர் மற்றும் விலகுகதிரின் திசையில் மாற்றமில்லை ஆனால் அதன் பாதைகள் வெவ்வேறானவை மற்றும் ஒன்றுக்கொன்று இணையானவை.

- ❖ பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சியை கணக்கிட, படுகதிர் மற்றும் விலகுகதிரின் பாதைக்கு இடையே படத்தில் காட்டியபடி செங்குத்துக்கோடு வரையப்படுகிறது.



- ❖ காற்று ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள t தடிமனும், n ஒளிவிலகல் எண்ணும் கொண்ட கண்ணாடி பாளம் ஒன்றைக் கருதுக.

- ❖ ஒளியின் பாதை ABCD ஆகும். மேலும் அதன் ஒளிவிலகல்கள் கண்ணாடி பாளத்தில் B மற்றும் C புள்ளிகளில் நிகழ்கிறது.

- ❖ புள்ளிகள் B மற்றும் C ல் உள்ள செங்குத்துகள் N1 மற்றும் N2 ஐப் பொருத்து முறையே படுகோணம் i மற்றும் விலகுகோணம் r அளவிடப்படுகிறது.

- ❖ புள்ளி Cல் ஒளியின் பாதைக்கும், ஒளியின் விலகலடையாத பாதைக்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்துத் தொலைவே பக்கவாட்டு இடப்பெயர்ச்சி L ஆகும்.

- ❖ செங்கோண முக்கோணம் ΔBCEல்,

$$\sin(i - r) = \frac{L}{BC}$$

$$BC = \frac{L}{\sin(i - r)} \rightarrow (1)$$

- ❖ செங்கோண முக்கோணம் ΔBCFல்,

$$\cos r = \frac{t}{BC}$$

$$BC = \frac{t}{\cos r} \rightarrow (2)$$

- ❖ சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2)ஐ சமன்படுத்தி,

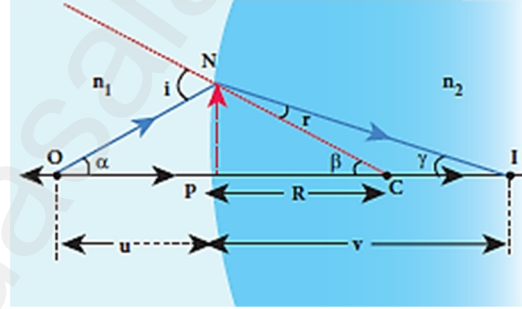
$$\frac{L}{\sin(i - r)} = \frac{t}{\cos r}$$

- ❖ மாற்றியமைத்த பிறகு,

$$L = t \left(\frac{\sin(i - r)}{\cos r} \right)$$

❖ ஒற்றை கோளகப் பரப்பில் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான சமன்பாட்டினை வருவி.

- ❖ படத்தில் காட்டியபடி கோளகப் பரப்பினால் பிரிக்கப்பட்ட n_1 மற்றும் n_2 ஒளிவிலகல் எண்கள் கொண்ட இரண்டு ஒளிப்புக்கும் ஊடகங்களைக் கருதுக.



- ❖ C என்பது கோளகப் பரப்பின் வளைவு மையம் என்க

- ❖ O என்ற புள்ளிப் பொருள் n_1 ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில் உள்ளது என்க. OC என்ற கோடு கோளகப் பரப்பின் பரப்பு முனை Pல் வெட்டுகிறது.

- ❖ ஒளிக்கதிர்கள் அண்மைக் கதிர்களாக கருதப்படுவதால், படும் புள்ளிக்கும், முதன்மை அச்சுக்கும் வரையப்பட்ட செங்குத்துக் கோடு பரப்பு முனைக்கு அருகிலோ அல்லது பரப்பு முனை வழியாகவோ செல்கிறது.

- ❖ O என்ற புள்ளியிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் ஒளிவிலகல் பரப்பில் N என்ற புள்ளியில் விழுகிறது. இந்த படும் புள்ளி N ல் பரப்புக்கு வரையப்பட்ட செங்குத்துக் கோடு வளைவு மையம் C வழியாக செல்கிறது.

- ❖ $n_2 > n_1$ என்பதால், அடர்மிகு ஊடகத்தில் ஒளிக்கதிர் செங்குத்துக் கோட்டினை நோக்கி விலகி முதன்மை அச்சில் I என்ற புள்ளியில் பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது.

- ❖ புள்ளி Nல் ஏற்படும் ஒளிவிலகலுக்கான ஸ்நெல் விதியின் பெருக்கல் வடிவம்,

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ கோணங்கள் சிறியது ஆகையால், கோணங்களின் சைன் மதிப்புகள் அக்கோண மதிப்புகளுக்கே சமமாகும்.

$$n_1 i = n_2 r \rightarrow (1)$$

- ❖ கோணங்கள்,

$$\angle NOP = \alpha, \angle NCP = \beta, \angle NIP = \gamma$$

$$\tan \alpha = \frac{PN}{PO}; \quad \tan \beta = \frac{PN}{PC}; \quad \tan \gamma = \frac{PN}{PI}$$

- ❖ கோணங்கள் சிறியது ஆகையால், கோணங்களின் டேன் மதிப்புகள் அக்கோண மதிப்புகளுக்கே சமமாகும்.

$$\alpha = \frac{PN}{PO}; \quad \beta = \frac{PN}{PC}; \quad \gamma = \frac{PN}{PI} \rightarrow (2)$$

- ❖ முக்கோணம் ΔONC ல்,

$$i = \alpha + \beta \rightarrow (3)$$

- ❖ முக்கோணம் ΔINC ல்,

$$\beta = r + \gamma$$

$$r = \beta - \gamma \rightarrow (4)$$

- ❖ சமன்பாடுகள் (3) மற்றும் (4) ஐ (1)ல் பிரதியிட,

$$n_1(\alpha + \beta) = n_2(\beta - \gamma)$$

- ❖ மாற்றியமைக்க,

$$n_1\alpha + n_2\gamma = (n_2 - n_1)\beta$$

- ❖ சமன்பாடு(2)லிருந்து α, β & γ மதிப்புகளை பிரதியிட,

$$n_1\left(\frac{PN}{PO}\right) + n_2\left(\frac{PN}{PI}\right) = (n_2 - n_1)\left(\frac{PN}{PC}\right)$$

- ❖ இருபுறமும் PN நீக்கி சுருக்க,

$$\frac{n_1}{PO} + \frac{n_2}{PI} = \frac{(n_2 - n_1)}{PC} \rightarrow (5)$$

- ❖ குறியீட்டு மரபினை பின்பற்றி $PO = -u, PI = +v$ மற்றும் $PC = +R$ என சமன்பாடு(5)ல் பிரதியிட,

$$\frac{n_1}{-u} + \frac{n_2}{v} = \frac{(n_2 - n_1)}{R}$$

- ❖ மாற்றியமைத்தப் பிறகு,

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{(n_2 - n_1)}{R} \rightarrow (6)$$

- ❖ பொருளின் தொலைவு u , பிம்பத்தின் தொலைவு v , இரு ஊடகங்களின் ஒளிவிலகல் எண்கள் (n_1 மற்றும் n_2) மற்றும் கோளாகப் பரப்பின் வளைவு ஆரம் R ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான தொடர்பினை சமன்பாடு(6) தருகிறது.

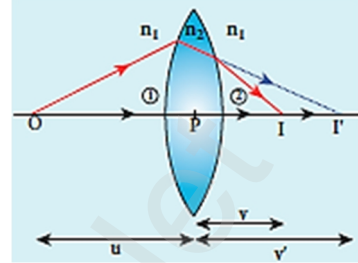
- ❖ முதல் ஊடகம் காற்று எனில், $n_1 = 1$ எனவும், இரண்டாம் ஊடகம் $n_2 = n$ எனவும் கொண்டால்,

$$\frac{n}{v} - \frac{1}{u} = \frac{(n - 1)}{R}$$

- ❖ லென்சு உருவாக்குபவர் சமன்பாட்டினைப் பெறுக. இதன் முக்கியத்துவத்தை குறிப்பிடுக.

- ❖ n_1 ஒளி விலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்ட n_2 ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட மெல்லிய லென்சு ஒன்றைக் கருதுக.

- ❖ படத்தில் காட்டிய படி, R_1 மற்றும் R_2 என்பது கோளாகப் பரப்புகள் 1 மற்றும் 2 ன் முறையே வளைவு ஆரங்கள் ஆகும். மேலும் P என்பது லென்சின் முனை ஆகும்.



- ❖ முதன்மை அச்சின் மீது O என்ற புள்ளிப் பொருள் ஒன்றைக் கருதுக. லென்சு முனைக்கு மிக அருகில் செல்லும் ஒளிக்கதிர் பரப்பு 1ல் விலகல் அடைந்து I' ல் பிம்பத்தை தோற்றிவிக்கவேண்டும்.

- ❖ ஆனால் அதற்கு முன் இது பரப்பு 2ல் விலகலடைந்து I ல் இறுதி பிம்பத்தை தோற்றிவிக்கிறது.

- ❖ கோளாக பரப்பு ஒன்றில் ஒளிவிலகலுக்கான பொதுவான சமன்பாடு,

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

- ❖ விலகல் பரப்பு 1க்கு, ஒளி n_1 லிருந்து n_2 க்கு செல்லும்.

$$\frac{n_2}{v'} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R_1} \rightarrow (1)$$

- ❖ விலகல் பரப்பு 2க்கு, ஒளி n_2 லிருந்து n_1 க்கு செல்லும்.

$$\frac{n_1}{v} - \frac{n_2}{v'} = \frac{n_1 - n_2}{R_2} \rightarrow (2)$$

- ❖ சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2)ஐக் கூட்ட,

$$\frac{n_1}{v} - \frac{n_1}{u} = (n_2 - n_1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

- ❖ சுருக்கி மாற்றியமைக்க,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \left(\frac{n_2 - n_1}{n_1} \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

- ❖ பொருள் முடிவிலா தொலைவில் அமைந்தால், பிம்பம் குவியப்புள்ளியில் அமையும். ஆகவே, $u = \infty, v = f$.

$$\frac{1}{f} - \frac{1}{\infty} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] \rightarrow (3)$$

- ❖ காற்றில் வைக்கப்பட்ட லென்சின் ஒளிவிலகல் எண் n_2 எனில், $n_2 = n$ மற்றும் $n_1 = 1$. சமன்பாடு(3)ஆனது,

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] \rightarrow (4)$$

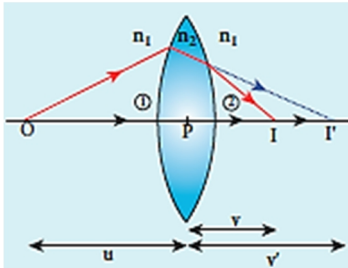
- ❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாடு லென்சு உருவாக்குபவர் சமன்பாடு எனப்படும்.

முக்கியத்துவம்:

- ❖ ஒரு குறிப்பிட்ட ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட பொருளில் தேவையான குவியத்தூரத்திற்கு எவ்வளவு வளைவு ஆரம் தேவை என்பதை இச்சமன்பாடு தெரியப்படுத்துகிறது.
- ❖ இச்சமன்பாடு குழி ஆடிக்கும் பொருந்தும்.

9/ மெல்லிய லென்சுக்கான சமன்பாட்டினை வருவி. மேலும் அதன் உருப்பெருக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

- ❖ n_1 ஒளி விலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில் வைக்கப்பட்ட n_2 ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட மெல்லிய லென்சு ஒன்றைக் கருதுக.
- ❖ படத்தில் காட்டிய படி, R_1 மற்றும் R_2 என்பது கோளகப் பரப்புகள் 1 மற்றும் 2 ன் முறையே வளைவு ஆரங்கள் ஆகும். மேலும் P என்பது லென்சின் முனை ஆகும்.



- ❖ முதன்மை அச்சின் மீது O என்ற புள்ளிப் பொருள் ஒன்றைக் கருதுக. லென்சு முனைக்கு மிக அருகில் செல்லும் ஒளிக்கதிர் பரப்பு 1ல் விலகல் அடைந்து I' ல் பிம்பத்தை தோற்றிவிக்கவேண்டும்.

- ❖ ஆனால் அதற்கு முன் இது பரப்பு 2ல் விலகலடைந்து I ல் இறுதி பிம்பத்தை தோற்றிவிக்கிறது.

- ❖ கோளக பரப்பு ஒன்றில் ஒளிவிலகலுக்கான பொதுவான சமன்பாடு,

$$\frac{n_2}{v} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R}$$

- ❖ விலகல் பரப்பு1க்கு, ஒளி n_1 லிருந்து n_2 க்கு செல்லும்.

$$\frac{n_2}{v'} - \frac{n_1}{u} = \frac{n_2 - n_1}{R_1} \rightarrow (1)$$

- ❖ விலகல் பரப்பு2க்கு, ஒளி n_2 லிருந்து n_1 க்கு செல்லும்.

$$\frac{n_1}{v} - \frac{n_2}{v'} = \frac{n_1 - n_2}{R_2} \rightarrow (2)$$

- ❖ சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2)ஐக் கூட்டி,

$$\frac{n_1}{v} - \frac{n_1}{u} = (n_2 - n_1) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

- ❖ சுருக்கி மாற்றியமைக்க,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \left(\frac{n_2 - n_1}{n_1} \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] \rightarrow (3)$$

- ❖ பொருள் முடிவிலா தொலைவில் அமைந்தால், பிம்பம் குவியப்புள்ளியில் அமையும். ஆகவே, $u = \infty, v = f$.

$$\frac{1}{f} - \frac{1}{\infty} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right]$$

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n_2}{n_1} - 1 \right) \left[\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right] \rightarrow (4)$$

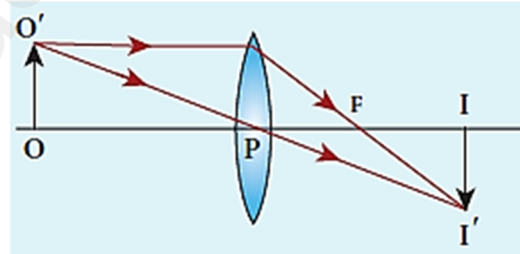
- ❖ சமன்பாடுகள் (3) மற்றும் (4)ஐ ஒப்பிட,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

- ❖ இச்சமன்பாடு லென்ஸ் சமன்பாடு எனப்படும். இது பொருளின் தொலைவு u மற்றும் பிம்பத்தின் தொலைவு v-ஐ லென்சின் குவியத்தூரம் f உடன் தொடர்புப்படுத்துகிறது. இச்சமன்பாடு அனைத்து வகையான லென்சுகளுக்கும் பொருந்தும்.

மெல்லிய லென்சுகளில் பக்கவாட்டு உருப்பெருக்கம்:

- ❖ படத்தில் காட்டியபடி முதன்மை அச்சின் மீது அதற்கு செங்குத்தான திசையில் h_1 உயரமுள்ள OO' என்ற பொருள் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுக.



- ❖ லென்சின் முனை வழியே OP என்ற ஒளிக்கதிர் விலகலடையாமல் செல்கிறது. இதனால் h_2 உயரமுடைய தலைகீழான நேர் பிம்பம் II' உருவாகிறது.

- ❖ பிம்பத்தின் உயரத்திற்கும், பொருளின் உயரத்திற்கும் உள்ள தகவு பக்கவாட்டு அல்லது குறுக்குப் பெருக்கம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$m = \frac{II'}{OO'} \rightarrow (5)$$

- ❖ ஒத்த முக்கோணங்கள் $\Delta POO'$ மற்றும் $\Delta PII'$ லிருந்து,

$$\frac{II'}{OO'} = \frac{PI}{PO} \rightarrow (6)$$

- ❖ குறியீட்டு மரபுகளை பயன்படுத்த,

$$\frac{II'}{OO'} = \frac{-h_2}{h_1} = \frac{v}{-u}$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

❖ இதை சமன்பாடு (5)ல் பிரதியிட உருப்பெருக்கம்,

$$m = -\frac{h_2}{h_1} = -\frac{v}{u}$$

❖ உருப்பெருக்கம் நேர் பிம்பங்களுக்கு எதிர்க்குறியாகவும், மாய பிம்பங்களுக்கு நேர்க்குறியாகவும் அமையும்.

❖ குழி லென்சுகளுக்கு உருப்பெருக்கம் எப்போதும் நேர்க்குறியாகவும், ஒன்றை விட குறைவாகவும் இருக்கும்.

❖ லென்ஸ் சமன்பாட்டினை இதில் சேர்க்க உருப்பெருக்கமானது,

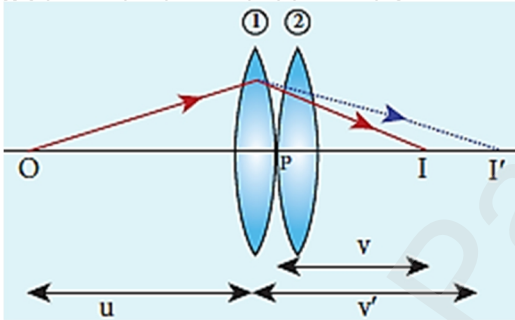
$$m = \frac{h_2}{h_1} = \frac{f}{f+u} = \frac{f-v}{f}$$

10. ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டுள்ள லென்சுகளின் தொகுபயன் குவியத்தூரத்திற்கான சமன்பாட்டினை வருவி.

❖ ஒரே அச்சில் ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக் கொண்டுள்ள f_1 மற்றும் f_2 குவியத்தூரங்கள் கொண்ட இரண்டு லென்சுகள் ① மற்றும் ② ஐக் கருதுக. இவையிரண்டும் பொதுவான முதன்மை அச்சினைப் பெற்றுள்ளன.

❖ முதன்மை அச்சில் முதல் லென்ஸ் ① ன் குவியத்திற்கு அப்பால் O என்ற புள்ளியில் ஒரு பொருள் வைக்கப்படும் போது அதன் பிம்பம் I' ல் உருவாகிறது.

❖ படத்தில் காட்டியபடி இந்த பிம்பம் I' ஆனது இரண்டாவது லென்ஸ் ② க்கு பொருளைப் போல செயல்பட்டு அதன் இறுதி பிம்பத்தை I ல் தோற்றிவிடக்கிறது.



❖ இவ்விரு லென்சுகளும் மெல்லியது என்பதால், அளவீடுகள் அனைத்தும் லென்சுகளின் மையத்தில் உள்ள ஒளியியல் மையம் Pயிலிருந்து அளவிடப்படுகிறது.

❖ PO என்பது முதல் லென்ஸ் ① ல் பொருளின் தொலைவு u எனவும், PI' என்பது முதல் லென்ஸ் ① ல் பிம்பத்தின் தொலைவு v' மற்றும் இரண்டாவது லென்ஸ் ② ல் பொருளின் தொலைவு எனவும் கொள்க. PI = v என்பது 2 ஆவது லென்ஸ் ② ல் பிம்பத்தின் தொலைவு ஆகும்.

❖ முதல் லென்சு ① க்கான லென்ஸ் சமன்பாட்டை எழுத,

$$\frac{1}{v'} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_1} \rightarrow (1)$$

❖ 2ஆவது லென்சு ② க்கான லென்ஸ் சமன்பாட்டை எழுத,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{v'} = \frac{1}{f_2} \rightarrow (2)$$

❖ சமன்பாடுகள் (1) மற்றும் (2)ஐ கூட்ட,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} \rightarrow (3)$$

❖ கூட்டமைப்பு லென்சின் குவியத்தூரம் F என்க. O என்ற புள்ளியில் பொருள் மற்றும் I என்ற புள்ளியில் உள்ள அதன் பிம்பத்திற்கு,

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{F} \rightarrow (4)$$

❖ சமன்பாடுகள் (3) மற்றும் (4)ஐ ஒப்பிட,

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$

❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாட்டினை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்ட பல லென்சுகளுக்கு விரிவுபடுத்த,

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3} + \frac{1}{f_4} + \dots \rightarrow (5)$$

❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாட்டினை லென்சுகளின் திறன் சமன்பாடாக எழுத,

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots \rightarrow (6)$$

இங்கு P என்பது ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு கொண்ட கூட்டமைப்பு லென்சுகளின் தொகுபயன் திறன் ஆகும்.

❖ சமன்பாடு (6)ல் உள்ள கூடுதல் ஒரு குறியியல் கூட்டுத்தொகை ஆகும்.

❖ தனித்தனி லென்சுகளின் திறன்கள் நேர்க்குறியாகவோ (குவி லென்சுக்கு), எதிர்க்குறியாகவோ (குழி லென்சுக்கு) இருக்கலாம்.

❖ தேவையான உருப்பெருக்கம் கொண்ட குவிக்கும் அல்லது விரிக்கும் லென்சுகளைப் பெற கூட்டமைப்பு லென்சுகள் உதவுகின்றன.

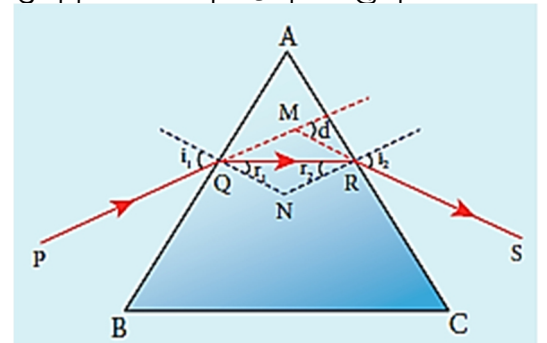
❖ மேலும், கூட்டமைப்பு லென்சுகள் பிம்பங்களின் கூர்மைத்தன்மையை அதிகரிக்கிறது.

❖ முதல் லென்சின் பிம்பம் இரண்டாவது லென்சுக்கு பொருளாக என தொடரும் போது, தனித்தனி லென்சுகளின் உருப்பெருக்கங்களின் பெருக்கலாக மொத்த உருப்பெருக்கம் அமையும்.

$$m = m_1 \times m_2 \times m_3 \dots$$

11. முப்பட்டகத்தின் திசைமாற்றக் கோணத்திற்கான சமன்பாட்டை வருவி. இதிலிருந்து முப்பட்டக பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்கான கோவையைப் பெறுக.

❖ படத்தில் காட்டியபடி, முப்பட்டகத்தின் ஒரு விலகு முகத்தில் PQ என்ற படுகதிர் விழுவதாக கொள்க.



மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ முதல் முகம் AB-ல் படுகோணம் மற்றும் விலகு கோணம் முறையே i_1 மற்றும் r_1 ஆகும்.
- ❖ முப்பட்டகத்தில் ஒளி செல்லும் பாதை QR ஆகும். இரண்டாவது முகம் AC-ல் படுகோணம் மற்றும் விலகு கோணம் முறையே r_2 மற்றும் i_2 ஆகும்.
- ❖ RS என்பது இரண்டாவது முகத்தில் வெளியேறும் கதிர் என்பதால் i_2 வை வெளியேறும் கோணம் எனவும் அழைக்கலாம்.
- ❖ படுகதிர் PQக்கும், வெளியேறும் கதிர் RSக்கும் இடைப்பட்ட கோணம் திசைமாற்றக் கோணம்(d) எனப்படும்.
- ❖ Q மற்றும் Rல் வரையப்பட்ட செங்குத்து கோடுகள் QN மற்றும் RN என்க.
- ❖ அவைகள் N என்ற புள்ளியில் சந்திக்கின்றன. படுகதிரும், வெளியேறும் கதிரும் புள்ளி Mல் சந்திக்கின்றன.
- ❖ ABல் திசைமாற்றக் கோணம் d_1 ,
 $\angle RQM = d_1 = i_1 - r_1 \rightarrow (1)$
- ❖ ACல் திசைமாற்றக்கோணம் d_2 ,
 $\angle QRM = d_2 = i_2 - r_2 \rightarrow (2)$
- ❖ மொத்த திசைமாற்றக் கோணம்,
 $d = d_1 + d_2$
- ❖ d_1 மற்றும் d_2 ன் மதிப்புகளைப் பிரதியிட,
 $d = (i_1 - r_1) + (i_2 - r_2)$
- ❖ மாற்றியமைத்த பிறகு,
 $d = (i_1 + i_2) - (r_1 + r_2) \rightarrow (3)$
- ❖ நாற்கரம் AQNRல், உச்சி Q மற்றும் Rல் கோணங்கள் இரண்டும் 90° ஆகும்.
- ❖ ஆகவே, நாற்கரத்தின் மற்ற கோணங்களின் கூடுதல் 180° ஆகும்.
 $\angle A + \angle QNR = 180^\circ \rightarrow (4)$
- ❖ முக்கோணம் ΔQNR லிருந்து,
 $r_1 + r_2 + \angle QNR = 180^\circ \rightarrow (5)$
- ❖ சமன்பாடுகள் (4) மற்றும் (5)லிருந்து,
 $r_1 + r_2 = A \rightarrow (6)$
- ❖ இம்மதிப்பை சமன்பாடு(3)ல் பிரதியிட,
 $d = i_1 + i_2 - A \rightarrow (7)$
- ❖ இவ்வாறாக, திசைமாற்றக் கோணம் d ஆனது, படுகோணம், வெளியேறும் கோணம் மற்றும் முப்பட்டகத்தின் கோணம் ஆகியவற்றை சார்ந்துள்ளது.

முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளி விலகல் எண்:

- ❖ சிறும திசை மாற்ற நிலையில், $d = D$, $i_1 = i_2 = i$ மற்றும்
 $r_1 = r_2 = r$. சமன்பாடு (7) ஆனது,

$$D = 2i - A$$

$$i = \frac{A + D}{2}$$

- ❖ சமன்பாடு(6)லிருந்து,

$$2r = A$$

$$r = \frac{A}{2}$$

- ❖ i மற்றும் r ன் மதிப்பை ஸ்நெல் விதியில் பிரதியிட,

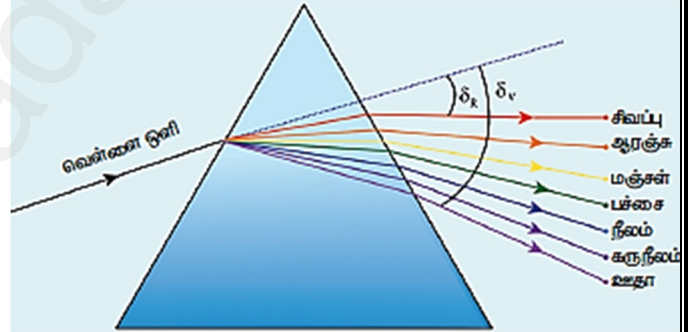
$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

- ❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாடு முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்ணைக் காணப் பயன்படுகிறது. சோதனையின் மூலம் A மற்றும் Dஐக் கணக்கிடலாம்.

12. ஒரு ஊடகத்தின் நிறப்பிரிகைத் திறனுக்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

- ❖ படத்தில் காட்டியபடி வெள்ளை ஒளி ஒளிக்கற்றை ஒன்று முப்பட்டகத்தின் வழியே செல்லும் போது நிறப்பிரிகை அடைந்து அது உள்ளடக்கிய வண்ணங்களை தருகிறது.



- ❖ δ_v , δ_R என்பன ஊதா மற்றும் சிவப்பு ஒளியின் திசைமாற்றக் கோணங்கள் என்க. n_v மற்றும் n_R என்பன முறையே ஊதா மற்றும் சிவப்பு ஒளியின் ஒளிவிலகல் எண்கள் என்க.

- ❖ முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளிவிலகல் எண்,

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

இங்கு A என்பது முப்பட்டகத்தின் கோணம் மற்றும் D என்பது சிறும திசைமாற்றக் கோணம்.

- ❖ A என்பது சிறுகோண முப்பட்டகத்தின் கோணம் மற்றும் δ என்பது திசைமாற்றக் கோணம் எனில், முப்பட்டகத்தின் சமன்பாடு,

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)} \rightarrow (1)$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

❖ ஒரு முப்பட்டகத்தின் கோணம் 10° என்ற அளவில் சிறியதாக இருந்தால், அந்த முப்பட்டகத்தை சிறுகோண முப்பட்டகம் என அழைக்கலாம்.

❖ அம்முப்பட்டகங்கள் வழியே ஒளி செல்லும் போது, திசைமாற்றக் கோணமும் சிறியதாக அமையும்.

❖ A மற்றும் δ_n ன் சிறிய கோணங்களுக்கு,

$$\sin\left(\frac{A + \delta}{2}\right) \approx \left(\frac{A + \delta}{2}\right) \rightarrow (2)$$

$$\sin\left(\frac{A}{2}\right) \approx \left(\frac{A}{2}\right) \rightarrow (3)$$

❖ சமன்பாடுகள் (2) மற்றும் (3) ஐ (1)ல் பிரதியிட,

$$n = \frac{\left(\frac{A + \delta}{2}\right)}{\left(\frac{A}{2}\right)} = \frac{A + \delta}{A} = 1 + \frac{\delta}{A}$$

❖ மேலும் சுருக்க,

$$\frac{\delta}{A} = n - 1$$

$$\delta = (n - 1)A$$

❖ வெள்ளை ஒளி முப்பட்டகத்தின் வழியே செல்லும் போது, வெவ்வேறு வண்ணங்கள் வெவ்வேறு திசைமாற்றக் கோணங்களை பெறுகின்றன.

❖ ஆகவே, ஒளிவிலகல் எண்ணும் வெவ்வேறு வண்ணங்களுக்கு வெவ்வேறாக அமைகிறது.

$$\text{ஊதா ஒளிக்கு, } \delta_V = (n_V - 1)A$$

$$\text{சிவப்பு ஒளிக்கு, } \delta_R = (n_R - 1)A$$

❖ சிவப்பு வண்ணத்தின் திசைமாற்றக் கோணம் δ_R ஐ விட ஊதா வண்ணத்தின் திசைமாற்றக் கோணம் δ_V அதிகம் என்பதால், சிவப்பு வண்ணத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_R ஐ காட்டிலும் ஊதா வண்ணத்தின் ஒளிவிலகல் எண் n_V அதிகமாகும்.

❖ δ_V விருந்து δ_R ஐக் கழிக்க,

$$\delta_V - \delta_R = (n_V - n_R)A \rightarrow (4)$$

❖ $(\delta_V - \delta_R)$ என்பது நிறமாலைபின் அதிகபட்ச எல்லையில் உள்ள வண்ணங்களுக்கு (ஊதா மற்றும் சிவப்பு) இடையே உள்ள கோணப்பிரிகை ஆகும். இதை கோண நிறப்பிரிகை என அழைக்கலாம்.

❖ முப்பட்டகத்தின் கோண நிறப்பிரிகை,

- முப்பட்டகத்தின் கோணம்.
 - முப்பட்டகப் பொருளின் தன்மை.
- ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.

❖ δ என்பது ஏதேனும் ஒரு மையக் கதிளின் (பச்சை அல்லது மஞ்சள்) திசைமாற்றக் கோணம் மற்றும் n என்பது அதன் ஒளிவிலகல் எண் எனில்,

$$\delta = (n - 1)A \rightarrow (5)$$

❖ நிறப்பிரிகைத்திறன் (ω) என்பது முப்பட்டகப் பொருளின் நிறங்களை பிரிக்கும் திறமை ஆகும். இதை இரு எல்லை வண்ணங்களின் கோண நிறப்பிரிகைக்கும், ஏதேனும் ஒரு சராசரி வண்ணத்தின் திசைமாற்றக் கோணத்திற்கும் உள்ள தகவு என வரையறுக்கலாம்.

❖ நிறப்பிரிகைத்திறன் (ω),

$$\omega = \frac{\text{கோண நிறப்பிரிகை}}{\text{சராசரி திசைமாற்றக் கோணம்}} = \frac{\delta_V - \delta_R}{\delta} \rightarrow (6)$$

❖ சமன்பாடுகள் (4) மற்றும் (5) ஐ (6)ல் பிரதியிட,

$$\omega = \frac{(n_V - n_R)}{(n - 1)}$$

❖ நிறப்பிரிகைத்திறன் ஒரு பரிமாணமற்ற அளவு ஆகும். இதற்கு அலகு இல்லை. இது எப்போதும் நேர்க்குறியாகவே அமையும்.

❖ நிறப்பிரிகைத்திறன் முப்பட்டகப் பொருளின் தன்மையை மட்டும் சார்ந்தது. முப்பட்டகத்தின் கோணத்தைச் சார்ந்தது அல்ல.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

7. அலை ஒளியியல்

✓ நுண்துகள் கொள்கையின் முக்கிய அம்சங்கள் யாவை?

- ❖ ஒளியானது மிகச்சிறிய, நிறையற்ற (புறக்கணிக்கத்தக்க நிறை) மற்றும் முழு மீட்சியுறும் துகள்களை (நுண்துகள்கள்) உமிழ்கின்றன.
- ❖ நுண்துகள்கள் மிகச்சிறியது என்பதால் அவற்றை நீண்ட நேரம் உமிழ்வதால் ஒளிமூலத்தின் நிறையில் கணிசமான மாற்றம் ஏற்படாது.
- ❖ நுண்துகள்கள் அதிவேகத்தில் செல்வதால், அது புவியீர்ப்பு விசையால் பாதிக்கப்படாமல், சீரான ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில் நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன.
- ❖ இந்த நுண்துகள்களின் ஆற்றலே ஒளியின் ஆற்றல் ஆகும்.
- ❖ நுண்துகள்கள் கண் விழித்திரையில் மோதும்போது நமக்கு பார்வை ஏற்படுகிறது.
- ❖ நுண்துகள்களின் மாறுபட்ட அளவே ஒளியின் நிறங்களுக்கு காரணமாக அமைகிறது.
- ❖ இரு ஊடகங்களுக்கு இடையே உள்ள பரப்பை நுண்துகள்கள் அடையும்போது, அவைகள் ஒன்று கவரப்படுகின்றன அல்லது விரட்டப்படுகின்றன.
- ❖ ஊடகத்தால் நுண்துகள்கள் விரட்டப்படும் போது ஒளி எதிரொளித்தலும், கவரப்படும்போது ஒளி விலகலும் நிகழ்கிறது.

2. நுண்துகள் கொள்கையின் குறைபாடுகள் யாவை?

- ❖ அடர்வுகுறை ஊடகத்தைக் காட்டிலும் அடர்வுமிகு ஊடகத்தில் ஒளி குறைவான வேகத்தில் செல்வதைப் பற்றி இக்கொள்கையால் விளக்க முடியவில்லை.
- ❖ குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு மற்றும் தள விளைவு பற்றி விளக்க முடியவில்லை

3. ஒளியின் அலைக் கொள்கையின் முக்கிய கருத்துக்கள் என்ன?

- ❖ ஊடகத்தின் வழியேயான ஒளியின் பரவலை அலைக் கொள்கை விளக்குகிறது.
- ❖ இக்கொள்கைப்படி, ஒளியானது வெளி முழுவதும் பரவி காணப்படும் ஈதர் எனப்படும் கற்பனை ஊடகத்தின் வழியே நெட்டலைகளாக பரவும்.

குறைபாடுகள்:

- ❖ அலைக்கொள்கையால் ஒளியின் எதிரொளித்தல், விலகல், குறுக்கீட்டு விளைவு மற்றும் விளிம்பு விளைவு ஆகியவற்றை விளக்க முடிந்தது.
- ❖ ஈதர் ஊடகம் பற்றிய கருத்து தவறானது என நிரூபிக்கப்பட்டதால், இக்கொள்கையால் வெற்றிடத்தில் ஒளியின் பரவலை விளக்க இயலவில்லை.
- ❖ குறுக்கலைகளின் பண்பான தளவிளைவை பற்றி இக்கொள்கையால் விளக்க முடியவில்லை.

4. ஒளியின் மின்காந்தக் கொள்கையின் சிறப்பம்சம் என்ன?

- ❖ இக்கொள்கைப்படி, ஒளியானது மின்காந்த ஆற்றலை குறுக்கலைகளாக சுமந்து செல்லும் ஒரு மின்காந்த அலை ஆகும்.
- ❖ மின்காந்த அலைகள் பரவுவதற்கு எவ்வித ஊடகமும் தேவையில்லை. இக்கொள்கையால் அனைத்து வித ஒளியின் விளைவுகளையும் விளக்க முடிந்தது.

குறைபாடுகள்:

- ❖ இருப்பினும், பொருள்களுடன் ஒளியின் இடைவினை நிகழ்வுகளான ஒளிமின் விளைவு, காந்தன் விளைவு ஆகியவற்றை இக்கொள்கையால் விளக்க இயலவில்லை.

5. ஒளியின் குவாண்டம் கொள்கைப் பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

- ❖ மேக்ஸ் பிளாங்கின் கருத்துக்களை பின்பற்றி ஒளியின் விளைவை குவாண்டம் கொள்கையால் விளக்க முடிந்தது.
- ❖ இதில் ஒளியின் ஃபோட்டான்கள் பொருளுடன் இடைவினைபுரிந்து எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்றுகிறது.
- ❖ ஃபோட்டான் என்பது தனித்தனியான ஆற்றல் பெட்டகங்கள் ஆகும். ஒவ்வொரு ஃபோட்டானின் ஆற்றல்,

$$E = hv$$

இங்கு, h என்பது பிளாங்க் மாறிலி ($h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J}$) மற்றும் v என்பது மின்காந்த அலையின் அதிர்வெண்.

- ❖ ஒளி துகள் மற்றும் அலைப் பண்பைப் பெற்றுள்ளதால் இது இரட்டைப் பண்பைப் பெற்று எனலாம். ஆகவே, ஒளி பரவும்போது அலைகளாகவும், இடைவினையின்போது துகள்களாகவும் உள்ளது.

6. அலைமுகப்பு என்றால் என்ன?

ஒரே நிலை அல்லது ஒத்த கட்டத்தில் அதிர்வடையும் புள்ளிகளை இணைக்கும் உறை அலைமுகப்பு எனப்படும்.

7. பின்வருவனவற்றிற்கு அலைமுகப்பின் வடிவங்கள் யாவை? (அ) ஈறிலா தொலைவில் மூலம் (ஆ) புள்ளி மூலம் (இ) நேரியல் மூலம்.

- ❖ ஈறிலா தொலைவில் மூலம்: சமதள அலைமுகப்பு.
- ❖ புள்ளி மூலம்: கோள அலைமுகப்பு.
- ❖ நேரியல் மூலம்: உருளை வடிவ அலைமுகப்பு.

8. ஹைகென்ஸ் தத்துவத்தைக் கூறு.

- ❖ அலைமுகப்பில் உள்ள ஒவ்வொரு புள்ளிகளும் அனைத்து திசைகளிலும் அலையின் வேகத்தில் இரண்டாம்நிலை அலைக்குட்டிகளை வெளியிடும் மூலங்களாகும்.
- ❖ இந்த அலைக்குட்டிகளை இணைக்கும் முன்புற உறை புதிய அலைமுகப்பின் நிலை மற்றும் வடிவத்தைக் கொடுக்கும்.

9. ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவு என்றால் என்ன?

இரண்டு அலைகளின் இணைவு அல்லது மேற்பொருந்துதல் காரணமாக ஒரு சில புள்ளிகளில் ஒளிச்செறிவு அதிகரிப்பும், ஒரு சில புள்ளிகளில் ஒளிச்செறிவு குறைவும் ஏற்படுத்தும் நிகழ்வு குறுக்கீட்டு விளைவு எனப்படும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

10. ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவு என்றால் என்ன?

இரண்டு அலைகளின் முகடு-முகடு அல்லது அகடு-அகடு இணையும் புள்ளிகள் ஒரே கட்டத்தில் அமைந்து பெரும இடப்பெயர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதால், அப்புள்ளிகள் பொலிவாக தோன்றும். இவ்வகை குறுக்கீட்டு விளைவு ஆக்க குறுக்கீட்டு விளைவு எனப்படும்.

11. அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவு என்றால் என்ன?

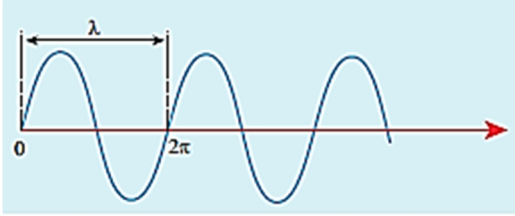
இரண்டு அலைகளின் முகடு மற்றும் அகடு இணையும் புள்ளிகள் வெவ்வேறு கட்டத்தில் அமைந்து சிறும இடப்பெயர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதால், அப்புள்ளிகள் கருமையாக தோன்றும். இவ்வகை குறுக்கீட்டு விளைவு அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவு எனப்படும்.

12. அலையின் கட்டம் என்றால் என்ன?

அலையின் கோணநிலையே கட்டம் எனப்படும்.

13. கட்ட வேறுபாட்டிற்கும், பாதை வேறுபாட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பைப் பெறுக.

❖ படத்தில் காட்டியபடி, அலையின் பாதையில், ஒரு அலைநீளம் λ என்பது 2π கட்டத்திற்குச் சமம்.



❖ ϕ கட்டவேறுபாட்டிற்குச் சமமான பாதை வேறுபாடு,

$$\delta = \frac{\lambda}{2\pi} \times \phi$$

அல்லது
$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \times \delta$$

14. ஆக்க மற்றும் அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவின் நிபந்தனைகள் யாவை?

❖ ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவிற்கு, கட்ட வேறுபாடு, $\phi = 0, 2\pi, 4\pi \dots$ ஆகும். ஆகையால், பாதை வேறுபாடு, $\delta = 0, \lambda, 2\lambda \dots$ ஆகும். பொதுவாக, கட்ட வேறுபாடு λ வின் முழுத் தொகை மடங்குக்குச் சமம்.

$$\delta = n\lambda \text{ இங்கு, } n = 0, 1, 2, 3 \dots$$

❖ அழிவு குறுக்கீட்டு விளைவிற்கு, கட்ட வேறுபாடு, $\phi = \pi, 3\pi, 5\pi \dots$ ஆகும். ஆகையால், பாதை வேறுபாடு $\delta = \frac{\lambda}{2}, \frac{3\lambda}{2}, \dots$ ஆகும். பொதுவாக, கட்ட வேறுபாடு λ வின் அரைத் தொகை மடங்குக்குச் சமம்.

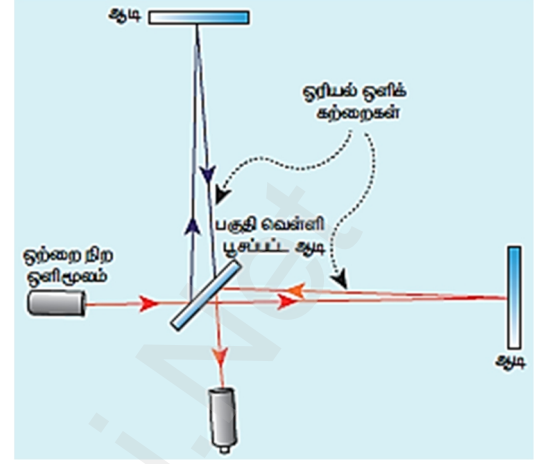
$$\delta = (2n - 1) \frac{\lambda}{2} \text{ இங்கு, } n = 1, 2, 3 \dots$$

15. ஒரியல் மூலங்கள் என்றால் என்ன?

இரண்டு ஒளி மூலங்கள் ஒரே கட்டம் அல்லது மாறா கட்ட வேறுபாடு, ஒரே அதிர்வெண் அல்லது அலைநீளம் (ஒற்றை நிறம்), ஒரே அலை வடிவம் மற்றும் ஒரே அலைவீச்சுக் கொண்ட அலைகளை உருவாக்கினால், அவைகள் ஒரியல் மூலங்கள் எனப்படும்.

16. ஒளிச்செறிவு அல்லது அலைவீச்சு பகுப்பு முறை என்றால் என்ன?

❖ படத்தில் காட்டியபடி, பகுதி எதிரொளிப்பு ஆடி வழியே ஒளி செல்லும்போது, ஒளி எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒளி விலகல் ஒரே நேரத்தில் ஏற்படுகிறது. அவ்வகைகள் ஒரே கட்டத்திலோ அல்லது மாறா கட்ட வேறுபாட்டிலோ அமையும்.



❖ இவ்விரு பிரிக்கப்பட்ட ஒளி அலைகளும் ஒரே ஒளிமூலத்திலிருந்து பெறப்பட்டதால் அவைகள் ஒரியல் அலைகளாக காணப்படும்.

❖ ஒரியல் மூலங்களை உருவாக்கும் இம்முறை ஒளிச்செறிவு அல்லது அலைவீச்சு பிரிப்பு எனப்படும்.

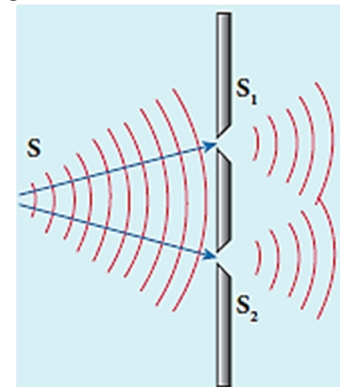
17. அலைமுகப்பு பகுப்பு முறை மூலம் ஒரியல் மூலங்களை எவ்வாறு உருவாக்கலாம்?

❖ இது இரண்டு ஒரியல் மூலங்களை உருவாக்கும் பொதுவான முறை ஆகும்.

❖ புள்ளி ஒளி மூலங்கள் கோளக அலைமுகப்பை ஏற்படுத்தும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

❖ அலைமுகப்பில் உள்ள புள்ளிகள் அனைத்தும் ஒரே கட்டத்தில் அமையும்.

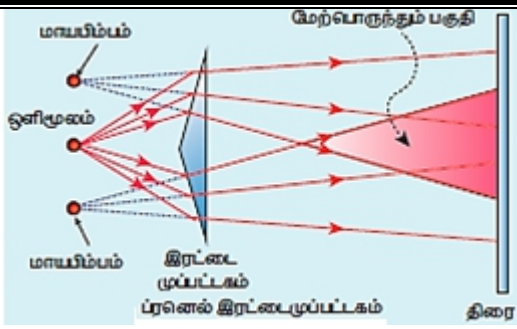
❖ படத்தில் காட்டியபடி, இரட்டைப் பிளவுகளில் ஏற்படும் அலைமுகப்பின் இரு புள்ளிகள் ஒரியல் மூலங்களாக செயல்படும்.



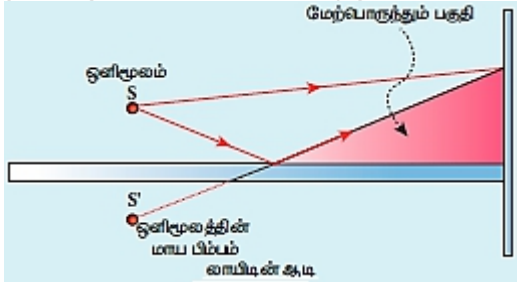
18. ஒளிமூலமும், பிம்பங்களும் எவ்வாறு ஒரியல் மூலங்களாக செயல்படுகின்றன?

❖ படத்தில் காட்டியபடி, இம்முறையில் ஒளிமூலமும் அதன் பிம்பங்களும் ஒரே கட்டம் அல்லது மாறா கட்ட வேறுபாடு கொண்ட அலைகளை ஏற்படுத்துவதால், ஒளிமூலமும், அதன் பிம்பங்களும் ஒரியல் மூலங்களாக செயல்படும்

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.



- ❖ ப்ரனெல் இரட்டை முப்பட்டக அமைப்பில், இரு மாய பிம்பங்கள் ஒளியல் மூலங்களாக பயன்படுகிறது. மேலும் லாயிட் ஆடி முறையில் ஒளிமூலமும், மாய பிம்பமும் இரு ஒளியல் மூலங்களாக பயன்படுகிறது.



19. குறுக்கீட்டு விளைவுத் தோற்றத்தில் பட்டை அகலம் என்றால் என்ன?

இரு அடுத்தடுத்த பொலிவு மற்றும் கருமை பட்டைகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு பட்டை அகலம்(β) எனப்படும்.

20. தெளிவான, அகலமான குறுக்கீட்டுப் பட்டைகளைப் பெற நிபந்தனைகள் யாவை?

- ❖ ஒளிமூலத்திலிருந்து திரை கூடுமான வரை அதிக தொலைவில் இருக்கவேண்டும்.
- ❖ ஒளியின் அலைநீளம் அதிகமாக இருக்கவேண்டும்.
- ❖ இரு ஒளியல் மூலங்களும் ஒன்றுக்கொன்று மிக அருகில் இருக்கவேண்டும்..

21. விளிம்பு விளைவு என்றால் என்ன?

அலையானது தடையின் விளிம்பில் வளைந்து, தடையின் வடிவியல் நிழல் பகுதிக்குள் செல்லும் நிகழ்வு விளிம்பு விளைவு எனப்படும்.

22. ப்ரனெல் மற்றும் ப்ரானோஃபர் விளிம்பு விளைவு வேறுபடுத்துக.

வ.எண்.	ப்ரனெல் விளிம்பு விளைவு	ப்ரானோஃபர் விளிம்பு விளைவு
1.	கோளக அல்லது உருளை வடிவ அலைமுகப்பு இதை தோற்றிவிக்கிறது.	சமதள அலைமுகப்பு இதை தோற்றிவிக்கிறது.
2.	ஒளிமூலம் வரம்பிற்குட்பட்ட தொலைவில் அமையும்.	ஒளிமூலம் ஈறிலா தொலைவில் அமையும்.
3.	இதில் குவிஆடி தேவைப்படுவதில்லை.	இதில் குவிஆடி தேவைப்படுகிறது.
4.	இதை உற்றுநோக்குவதும், ஆய்வு செய்வதும் கடினம்.	இதை உற்றுநோக்குவதும், ஆய்வு செய்வதும் எளிது.

23. ப்ரானோஃபர் விளிம்பு விளைவில் முதல் சிறுமத்திற்கான சிறப்பு நேர்வுகளை விவாதிக்க.

- ❖ முதல் சிறுமத்திற்கான நிபந்தனையைக் கருதுக. ($n = 1$).
 $a \sin \theta = \lambda$

- ❖ முதல் சிறுமத்திற்கான கோணப் பரவல், $\sin \theta = \frac{\lambda}{a}$

சிறப்பு நேர்வுகள்:

- ❖ $a < \lambda$ எனும்போது, விளிம்பு விளைவு சாத்தியமல்ல. ஏனெனில் $\sin \theta$ ன் மதிப்பு 1ஐ விட அதிகமாகாது.

- ❖ $a \geq \lambda$ எனும்போது, விளிம்பு விளைவு சாத்தியம்.

- $a = \lambda$ க்கு $\sin \theta = 1$ (i.e., $\theta = 90^\circ$), விளிம்பு விளைவு ஒளி 90° வளைந்து வடிவியல் நிழல் பகுதியில் மைய பெருமத்தைப் பரப்புகிறது.

- $a \gg \lambda$ க்கு $\sin \theta \ll 1$ அதாவது, முதல் சிறுமம் பிளவின் அகலத்திற்குள்ளேயே விழுகிறது. இதனால் விளிம்பு விளைவைக் காண இயலாது.

- $a > \lambda$ மற்றும் $a = 2\lambda$ எனும்போது,

$$\sin \theta = \frac{\lambda}{a} = \frac{\lambda}{2\lambda} = \frac{1}{2}$$

அதாவது $\theta = 30^\circ$. இவைகளே நடைமுறையில் விளிம்பு விளைவை சிறப்பாக தோற்றிவிக்கும் நேர்வுகளாகும்.

24. ப்ரனெல் தொலைவு என்றால் என்ன?

விளிம்பு விளைவு அடைந்த ஒளி, எத்தொலைவு வரை கதிர் ஒளியியலுக்கு உட்படுகிறதோ அல்லது எத்தொலைவிற்கு மேல் அலை ஒளியியலுக்கு உட்படுகிறதோ அத்தொலைவு ப்ரனெல் தொலைவு எனப்படும்.

25. ப்ரனெல் தொலைவிற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

- ❖ முதல் சிறுமத்திற்கான விளிம்பு விளைவு சமன்பாடு,

$$\sin \theta = \frac{\lambda}{a} ; \theta = \frac{\lambda}{a}$$

- ❖ ப்ரனெல் தொலைவிற்கான வரையிலிருந்து,

$$\sin 2\theta = \frac{a}{z} ; 2\theta = \frac{a}{z}$$

- ❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாடுகளை சமப்படுத்த,

$$\frac{\lambda}{a} = \frac{a}{z}$$

- ❖ மாற்றியமைத்தப் பிறகு, ப்ரனெல் தொலைவு,

$$z = \frac{a^2}{2\lambda}$$

26. குறுக்கீட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு வேறுபடுத்துக.

வ.எண்.	குறுக்கீட்டு விளைவு	விளிம்பு விளைவு
1.	இரு அலைகளின் மேற்பொருந்துதல் நிகழ்வு.	தடையின் விளிம்பில் அலைகளின் வளைதல் நிகழ்வு.
2.	இரு ஒளியல் மூலங்களின் அலைகளின் மேற்பொருந்துதல் நிகழ்வு	ஒரே அலைமுகப்பின் வெவ்வேறு புள்ளிகளிலிருந்து வரும் அலைகளின் மேற்பொருந்துதல் நிகழ்வு.
3.	பட்டைகள் சம இடைவெளி உடையது.	பட்டைகள் சம இடைவெளி அற்றது.
4.	எல்லா பொலிவுப்பட்டைகளின் செறிவும் சமம்.	உயர் வரிசை பட்டைகளின் செறிவு வேகமாக சரியும்.
5.	பட்டைகளின் எண்ணிக்கை அதிகம்	பட்டைகளின் எண்ணிக்கை குறைவு.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

27. விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணி என்றால் என்ன?

வைர ஊசிபின் கூர்மையான முனையால் ஒளிப்புகா கோடுகள் வரையப்பட்ட ஒளி ஊடுருவும் பொருளாலான சமதள தகடு விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணி எனப்படும்.

28. கீற்றணி மூலம் என்றால் என்ன?

ஒரு கோடு மற்றும் பிளவின் மொத்த அகலம் கீற்றணி மூலம் எனப்படும். (i.e. $e = a + b$).

29. ஒத்தப் புள்ளிகள் என்றால் என்ன?

அடுத்தடுத்த பிளவுகளில் கீற்றணி மூலத்திற்கு சமமான இடைத்தொலைவுக் கொண்ட புள்ளிகள் ஒத்தப் புள்ளிகள் எனப்படும்.

30. பிரித்தறிதல் மற்றும் பிரித்திறன் என்றால் என்ன?

❖ பொருளின் இரு புள்ளிகள், அதன் பிம்பத்தில் விளிம்பு விளைவின் மங்கல்தன்மை இல்லாமல் தெளிவாக பிரிக்கப்பட்ட சிறு தொலைவு பிரித்தறிதல் எனப்படும்.

❖ பிரித்தறிதலின் தலைகீழ் மதிப்பு பிரித்திறன் எனப்படும்.

31. இராலே நிபந்தனை என்றால் என்ன?

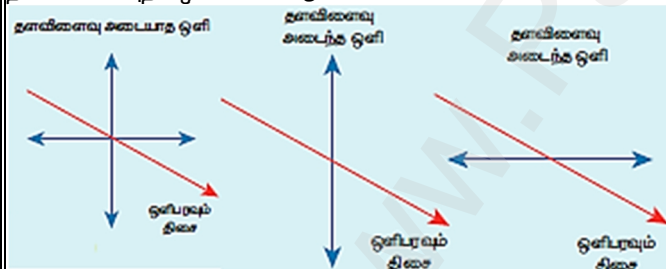
இராலே நிபந்தனைப்படி, இரு புள்ளி ஒளிமூலங்களின் பிம்பங்களை தெளிவாக காண, முதல் பிம்பத்தின் மையப்பெருமம் இரண்டாவது பிம்பத்தின் சிறுமத்துடனோ அல்லது இதற்கு எதிர் மாறாகவோ இணையவேண்டும். இந்த நிபந்தனையை பிரித்தறிதல் எல்லை எனவும் அழைக்கலாம்.

32. தளவிளைவு என்றால் என்ன?

அலை பரவும் திசைக்கு செங்குத்தான தளத்தில் குறிப்பிட்ட திசையில் மட்டும் ஒளியின் அதிர்வுகளை (மின் அல்லது காந்தப்புல வெக்டர்களை) கட்டுப்படுத்தும் நிகழ்வு தள விளைவு எனப்படும்.

33. தள விளைவுறு ஒளி என்றால் என்ன?

அலை பரவும் திசைக்கு செங்குத்தான தளத்தில் அனைத்து திசைகளிலும் அதிர்வுகளைக் கொண்ட குறுக்கலை, தள விளைவுறு ஒளி எனப்படும்.

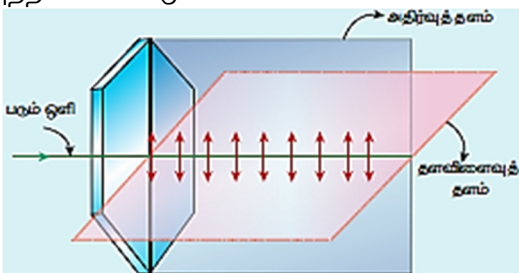


34. தள விளைவுறு ஒளி என்றால் என்ன?

அலை பரவும் திசைக்கு செங்குத்தான தளத்தில் ஒரே ஒரு திசையில் மட்டும் அதிர்வுகளைக் கொண்ட குறுக்கலை, தள விளைவுறு ஒளி எனப்படும்.

35. தள அதிர்வுத்தளம் என்றால் என்ன?

மின்புல வெக்டரின் அதிர்வுகளை பெற்றுள்ள தளம் தள அதிர்வுத்தளம் எனப்படும்.



36. தள விளைவுத்தளம் என்றால் என்ன?

தள அதிர்வுத் தளத்திற்கு செங்குத்தாகவும், தளவிளைவுறு ஒளியைக் கொண்டுள்ள தளம் தள விளைவுத்தளம் எனப்படும்.

37. தள விளைவைப் பெறும் நான்கு முறைகள் யாவை?

- ❖ தேர்ந்தெடுத்த உட்கவர்தல் மூலம் தளவிளைவாக்கம்.
- ❖ எதிரொளித்தலின் மூலம் தளவிளைவாக்கம்.
- ❖ இரட்டை ஒளிவிலகல் மூலம் தளவிளைவாக்கம்.
- ❖ ஒளிச்சிதறல் மூலம் தளவிளைவாக்கம்.

38. தள விளைவுறு ஒளி மற்றும் தள விளைவுறு ஒளி வேறுபடுத்துக.

வ.எண்.	தள விளைவுறு ஒளி	தள விளைவுறு ஒளி
1.	ஒளிக்கதிரின் திசைக்கு செங்குத்தாக ஒரு தளத்தில் மட்டும் மின்புல அதிர்வுகளை கொண்ட அலைகளை கொண்டிருக்கும்.	ஒளிக்கதிரின் திசைக்கு செங்குத்தாக அனைத்து தளத்திலும் சமமாக மின்புல அதிர்வுகளை கொண்ட அலைகளை கொண்டிருக்கும்.
2.	ஒளிக்கதிரின் திசையைப் பொருத்து சமச்சீரற்றது.	ஒளிக்கதிரின் திசையைப் பொருத்து சமச்சீரானது.
3.	தள விளைவாக்கியைப் பயன்படுத்தி தள விளைவுறு ஒளியிலிருந்து தளவிளைவுறு ஒளியைப் பெறலாம்.	மரபு வழி ஒளிமூலங்களிலிருந்து தள விளைவுறு ஒளியைப் பெறலாம்.

39. தேர்ந்தெடுத்த உட்கவர்தலின் தளவிளைவு பற்றி விவாதி.

❖ ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் மின்புல அதிர்வுகளை கொண்ட அலைகளை மட்டும் அனுமதிக்கும் மற்றும் மற்ற அனைத்து அலைகளையும் உட்கவரும் பொருளின் பண்பு தேர்ந்தெடுத்த உட்கவர்தல் எனப்படும்.

❖ போலாராய்டுகள் அல்லது தள விளைவாக்கி என்பது வர்த்தகரீதியிலான மெல்லிய தகடுகள் ஆகும். இது தேர்ந்தெடுத்த உட்கவர்தல் முறை மூலம் அதிக செறிவு கொண்ட தள விளைவுறு ஒளியை உருவாக்கும்.

❖ தேர்ந்தெடுத்த உட்கவர்தலை இருவண்ணத் தன்மை எனவும் அழைக்கலாம்.

40. தள விளைவாக்கி மற்றும் தள விளைவு ஆய்வி என்றால் என்ன?

❖ தள விளைவுறு ஒளியை தள விளைவுறு ஒளியாக மாற்றும் போலாராய்டு தள விளைவாக்கி எனப்படும்.

❖ ஒரு ஒளி தளவிளைவுற்றதா இல்லையா என சோதிக்கும் சாதனம் தள விளைவு ஆய்வி எனப்படும்.

41. தளவிளைவுறு ஒளி, தள விளைவுறு ஒளி மற்றும் பகுதி தள விளைவுறு ஒளி என்றால் என்ன?

❖ தள விளைவு ஆய்வியை 90° சுழற்றும்போது அதன் வழியே செல்லும் ஒளியின் செறிவு பெருமத்திற்கும், சுழிக்கும் இடையே மாறுபட்டால் அது தள விளைவுறு ஒளி எனப்படும்.

❖ தள விளைவு ஆய்வியை 90° சுழற்றும்போது அதன் வழியே செல்லும் ஒளியின் செறிவு மாறாமல் அமைந்தால் அது தள விளைவுறு ஒளி எனப்படும்.

❖ தள விளைவு ஆய்வியை 90° சுழற்றும்போது அதன் வழியே செல்லும் ஒளியின் செறிவு பெருமத்திற்கும், சிறுமத்திற்கும் இடையே மாறுபட்டால் அது பகுதி தள விளைவுறு ஒளி எனப்படும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

42) மாலஸ் விதியைக் கூறுக.

தள விளைவு ஆய்வியிலிருந்து வெளியேறும் ஒளியின் செறிவு தளவிளைவாக்கி மற்றும் தளவிளைவு ஆய்வி ஆகியவற்றின் ஒளிபரவும் அச்சுகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணத்தின் கொசைன் மதிப்பின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவில் அமைகிறது.

$$I = I_0 \cos^2 \theta$$

43) போலராய்டுகளின் பயன்கள் குறிப்பிடுக.

- ❖ கண்ணாடிகளிலும், புகைப்படக் கருவிகளிலும் கண்கூசு ஒளியை தடுக்கப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ முப்பரிமாண நகரும் படங்களை (ஹோலோகிராபி) தோற்றுவிக்கப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ பழைய எண்ணெய் ஓவியங்களின் நிறவேறுபாட்டை தெளிவுப்படுத்திக் காணப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ ஒளித்தகைவுப் பகுப்பாய்வில் பயன்படுகின்றன.
- ❖ ஜன்னல் கண்ணாடிகளில் ஒளிச்செறிவினைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ குறுந்தகடுகளில் (CDs) தகவல்களை படிக்க அல்லது பதிவுச் செய்ய உதவும் ஊசிப் போன்ற தளவிளைவுற்ற லேசர் கதிர்களை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.
- ❖ திரவப் படிசுத் திரையில் (LCD) தள விளைவுற்ற ஒளியை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.

44) புருஸ்டர் விதியைக் கூறுக.

தளவிளைவுக் கோணத்தின் டேஞ்சன்ட் மதிப்பு அந்த ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணிற்குச் சமம்.

$$i.e. \quad n = \tan i_p$$

45) தளவிளைவுக் கோணம் அல்லது புருஸ்டர் கோணம் என்றால் என்ன?

ஒளி ஊடுருவும் பரப்பில் எந்த படுகோண மதிப்பிற்கு எதிரொளிப்புக் கதிர் முழுவதும் தள விளைவு பெறுகிறதோ அப்படுகோணம் தளவிளைவுக் கோணம் அல்லது புருஸ்டர் கோணம் (i_p) எனப்படும்.

46) இரட்டை ஒளிவிலகல் அல்லது இரு பக்கச் சிதறல் என்றால் என்ன?

தளவிளைவுறா ஒளி கால்சைட் படிசுத்தின் வழியே செல்லும்போது இரு ஒளிவிலகல் கதிர்களை உருவாக்குகிறது. இதனால், ஒரு பொருளுக்கு இரு பிம்பங்கள் தோன்றுகின்றன. அந்நிகழ்வே இரட்டை ஒளிவிலகல் அல்லது இரு பக்கச் சிதறல் எனப்படும்.

47) சாதாரண கதிர், அசாதாரண கதிர் வேறுபடுத்துக.

வ.எண்.	சாதாரண கதிர்	அசாதாரண கதிர்
1.	இது ஒளிவிலகல் விதிகளுக்கு உட்படும்.	இது ஒளிவிலகல் விதிகளுக்கு உட்படாது.
2.	இரட்டை படிசுத்தினுள் சாதாரண கதிர் அனைத்து திசைகளிலும் திசைவேகத்தில் செல்லும்.	அசாதாரண ஒவ்வொரு திசைமீறும் வெவ்வேறு திசைவேகத்தில் செல்லும்.
3.	இரட்டை படிசுத்தினுள் அலைமுகப்பை ஏற்படுத்தும்.	இரட்டை படிசுத்தினுள் நீள்வட்ட அலைமுகப்பை ஏற்படுத்தும்.

48) ஒளியியல் அச்சு என்றால் என்ன?

படிசுத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் சாதாரண கதிரும், அசாதாரணக் கதிரும் ஒரே திசைவேகத்தில் செல்லும். இந்த திசை அப்படிசுத்தின் ஒளியியல் அச்சு எனப்படும்.

49. ஒளியியல் செயல்புரியும் படிசுக்களின் வகைகளை எடுத்துக்காட்டுடன் குறிப்பிடுக.

- ❖ ஒரே ஒரு ஒளியியல் அச்சைப் பெற்றுள்ள கால்சைட், குவார்ட்ஸ், டர்மலைன் மற்றும் பனிக்கட்டி போன்ற படிசுக்கள் ஒரேசுப் படிசுக்கள் எனப்படும்.
- ❖ இரண்டு ஒளியியல் அச்சுகளைப் பெற்றுள்ள மைக்கா, புஷ்பராகம், செலினைட் மற்றும் அராகோனைட் போன்ற படிசுக்கள் ஈரேசுப் படிசுக்கள் எனப்படும்.

50) நிகோல் பட்டகத்தின் பயன்கள் யாவை?

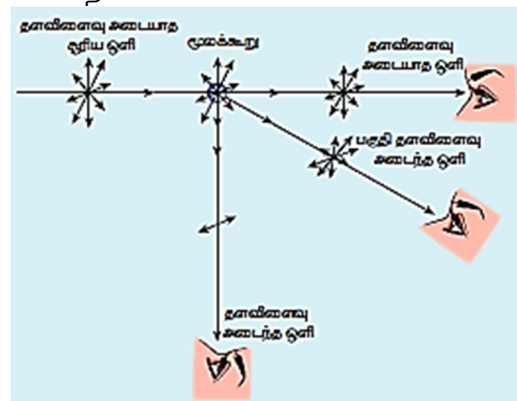
- ❖ இது தள விளைவுற்ற ஒளியை உருவாக்கும் ஒரு தள விளைவாக்கியைப் போல செயல்படுகிறது.
- ❖ தள விளைவுற்ற ஒளியை ஆராயும் தள விளைவு ஆய்வியாகச் செயல்படுகிறது.

51) நிகோல் பட்டகத்தின் குறைபாடுகள் யாவை?

- ❖ நிகோல் பட்டகம் செய்ய குறைபாடற்ற பெரிய கால்சைட் படிசுக் கிடைப்பது அரிது, எனவே, இதன் விலை அதிகம்.
- ❖ அசாதாரண கதிர் சாய்ந்த நிலையில் செல்வதால், வெளிவரும் கதிர் எப்போதும் ஒரு பக்கமாகவே சற்று விலகி இருக்கும்.
- ❖ குறிப்பிட்ட எல்லையில் மட்டுமே இதைக் காண இயலும்.
- ❖ இதிலிருந்து வெளிவரும் கதிர் முழுவதும் தள விளைவு அடைந்திருக்காது.

52. ஒளிச் சிதறல் மூலம் எவ்வாறு தள விளைவுற்ற ஒளியைப் பெறுவாய்?

- ❖ வானில் தோன்றும் தெளிவான நீல நிற ஒளியை சூழலும் போலராய்டு ஒன்றில் காணும்போது அதன் செறிவில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது.
- ❖ இதன் காரணம் சூரிய ஒளியானது, புவி வளிமண்டல மூலக்கூறுகளால் சிதறலடிக்கப்படுதல் ஆகும்.
- ❖ படுகதிரின் மின்புலத்தினால், மூலக்கூறில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், இரு வெவ்வேறு திசைகளில் அதன் இயக்கக் கூறுகளைப் பெறுகிறது.
- ❖ சூரியனை பார்வையாளர் 90° கோணத்தில் காண்பதாகக் கொள்வோம்.



மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ இதனால், சூரிய ஒளிக்கு இணையாக முடுக்கப்படும் எலக்ட்ரான்கள் பார்வையாளரை நோக்கி ஆற்றலை கதிர் வீசாது. ஏனெனில் இதில் செங்குத்துக் கூறுகள் இல்லை.
- ❖ எனவே, சூரிய ஒளிக்கு செங்குத்தாக முடுக்கமடையும் எலக்ட்ரான்களின் கதிர்வீச்சு மட்டும் பார்வையாளரை அடைந்து தள விளைவுற்ற ஒளியைத் தருகிறது.

53. அண்மைப் புள்ளி மற்றும் இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல் என்றால் என்ன?

அண்மைப் புள்ளி குவியப்படுத்துதல்:

- ❖ இதில் பிம்பம் கண்ணுக்கு மிக அருகில் அதாவது 25 cm தொலைவில் தோன்றுகிறது. இதை தனிப்பட்ட பார்வையின் மீச்சிறு தொலைவு எனலாம். இது கண்ணுக்கு வசதியாக இருந்தாலும் சற்று சிரமத்தை ஏற்படுத்தும்.

இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல்:

- ❖ பிம்பம் முடிவிலா தொலைவில் தோன்றும். இந்த நிலையில் கண்களில் எவ்வித சிரமமும் இல்லாமல் பிம்பத்தைக் காண இயலும்.

54. எளிய நுண்ணோக்கி என்றால் என்ன?

பொருளின் நேரான உருப்பெருக்கப்பட்ட மாய பிம்பத்தினை தோற்றிவிக்கும் சிறிய குவியத் தொலைவு கொண்ட ஒரு குவிக்கும் லென்சு, எளிய நுண்ணோக்கி எனப்படும்.

55. ஒரு நுண்ணோக்கியில் எண்ணெய்ப்பில் தோய்க்கப்பட்ட பொருளை தேர்வு செய்வதேன்?

எண்ணெய்ப்பில் தோய்த்த பொருள் நுண்ணோக்கியின் பிரித்தறிதல் தொலைவை குறைத்து, அதன் உருப்பெருக்கத்தை அதிகரிக்கப்பதால், நுண்ணோக்கியில் தேர்வு செய்யப்படுகிறது.

56. வானியல் தொலைநோக்கி என்றால் என்ன?

விண்மீன்கள், கோள்கள், நிலவு போன்ற தொலைத்தூர வான்பொருள்களின் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தை காண பயன்படும் கருவி வானியல் தொலைநோக்கி ஆகும். இதில் தலைகீழ் பிம்பங்கள் தோன்றும்.

57. புவியியல் தொலைநோக்கி என்றால் என்ன?

புவிப் பரப்பில் உள்ள தொலைத்தூர பொருட்களை காண பயன்படும் ஒரு கருவி புவியியல் தொலைநோக்கி எனப்படும். இதில் நேர் பிம்பங்கள் தோன்றும்.

58. புவியியல் தொலைநோக்கியில் உள்ள நேராக்கும் லென்சின் பயன்பாடு என்ன?

புவியியல் தொலைநோக்கியில் நேராக்கப்பட்ட இறுதி பிம்பத்தைப் பெற அதன் கண்ணருகு லென்சுக்கு உள்ளே கூடுதலாக ஒரு நேராக்கும் லென்சு பொருத்தப்படுகிறது.

59. எதிரொளிப்பு தொலைநோக்கி என்றால் என்ன?

பொருளருகு லென்சுக்கு பதிலாக குவி ஆடி பயன்படுத்தப்பட்ட தொலைநோக்கி எதிரொளிப்பு தொலைநோக்கி எனப்படும்.

60. எதிரொளிப்பு தொலைநோக்கியின் சிறப்புகள் மற்றும் குறைபாடுகள் யாவை?

சிறப்புகள்:

- ❖ இதில் ஒரே ஒரு பரப்பினை பளபளபாக்கி வைத்துக் கொள்வதே போதுமானது ஆகும்.
- ❖ லென்சை போன்று விளிம்பில் மட்டுமல்லாமல் ஆடியின் பின்புறம் முழுவதும் தாங்கிப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- ❖ லென்சைக் காட்டிலும் ஆடியின் எடை மிகக் குறைவு.

குறைபாடுகள்:

- ❖ தொலைநோக்கி குழலுக்கு உள்ளேயே பொருளருகு ஆடி ஒளியைக் குவிக்கிறது.
- ❖ குழலுக்கு உள்ளே பொருத்தப்பட்ட கண்ணருகு வில்லை குறிப்பிட்ட ஒளியை தடை செய்கிறது.

61. நிறமாலைமணி என்றால் என்ன? இதன் பாகங்கள் யாவை?

வெவ்வேறு ஒளி மூலங்களின் நிறமாலைகளை ஆராயவும், பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண்களை அளவிடவும் பயன்படும் ஒளியியல் கருவி நிறமாலைமணி எனப்படும்.

அடிப்படை பாகங்கள்:

- (i) இணையாக்கி
- (ii) முப்பட்டக மேடை
- (iii) தொலைநோக்கி.

62. இணையாக்கியின் பயன் யாது?

நிறமாலைமணியில் இணைக்கதிர்களை உருவாக்கித் தரப் பயன்படும் சாதனம் இணையாக்கி எனப்படும்.

63. நிறமாலைமணியின் பயன்கள் யாவை?

- ❖ வெவ்வேறு ஒளி மூலங்களின் நிறமாலைகளை ஆராய பயன்படுகிறது.
- ❖ பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண்களை அளவிட பயன்படுகிறது.

64. கிட்டப் பார்வை(myopia) என்றால் என்ன? இதை எவ்வாறு சரிசெய்யலாம்?

- ❖ தொலைவில் உள்ள பொருள்களை தெளிவாக காண இயலாத கண் குறைபாடு கிட்டப் பார்வை எனப்படும்.
- ❖ கணக்கிடப்பட்ட குவியத்தொலைவு கொண்ட குழி லென்சை பயன்படுத்துவதன் மூலம் இதை சரிசெய்யலாம்.

65. தூரப் பார்வை(hypermetropia) என்றால் என்ன? இதை எவ்வாறு சரிசெய்யலாம்?

- ❖ அருகில் உள்ள பொருள்களை தெளிவாக காண இயலாத கண் குறைபாடு தூரப் பார்வை எனப்படும்.
- ❖ கணக்கிடப்பட்ட குவியத்தொலைவு கொண்ட குவி லென்சை பயன்படுத்துவதன் மூலம் இதை சரிசெய்யலாம்.

66. வெள்ளெழுத்து(presbyopia) குறைபாடு என்றால் என்ன?

வயது முதிர்வின் காரணமாக தோன்றும் ஒரு வகை தூரப் பார்வை குறைபாடு வெள்ளெழுத்து குறைபாடு எனப்படும்.

67. ஒரு தளப்பார்வை(astigmatism) என்றால் என்ன? இதை எவ்வாறு சரிசெய்யலாம்?

- ❖ விழி லென்சில் வெவ்வேறு தளத்தில் வெவ்வேறு வளைவு ஆரங்கள் ஏற்படுவதால் தோன்றும் கண் குறைபாடு ஒரு தளப்பார்வை எனப்படும்.
- ❖ இதனால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள் எல்லா திசைகளிலும் சமமாக பார்க்க இயலாது.
- ❖ வெவ்வேறு திசையில் வெவ்வேறு வளைவு ஆரங்கள் கொண்ட லென்சுகளை பயன்படுத்துவதன் மூலம் இதை சரிசெய்யலாம்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

68) சம வீச்சு கொண்ட இரு ஒளிமூலங்கள் குறுக்கீட்டு விளைவை ஏற்படுத்துகின்றன. பெரும் மற்றும் சிறும ஒளிச்செறிவுகளுக்கு இடையேயுள்ள விகிதத்தை காண்க

❖ $a_1 = a_2 = a$ எனில்,

$$I_{max} : I_{min} = \frac{I_{max}}{I_{min}} = \frac{(a_1 + a_2)^2}{(a_1 - a_2)^2} = \frac{4a^2}{0} = \text{வரையறுக்கப்படாது}$$

கருத்துரு வினா விடைகள்:

69. இரு தனித்தனியான ஒற்றை நிற ஒளிமூலங்கள் ஒரியல் மூலங்கள் ஆகாது ஏன்?

இரு ஒற்றை நிற ஒளி மூலங்கள் ஒரே அதிர்வெண் மற்றும் ஒரே வீச்சுக் கொண்ட இரு ஒளி அலைகளை உமிழ்ந்தாலும் அலைகள் ஒரே கட்டத்தில் அமையாது என்பதால் அம்மூலங்கள் ஒரியல் மூலங்கள் ஆகாது.

70. யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வில் பயன்படும் பிளவுகளில் ஒளி விளிம்பு விளைவு அடையுமா?

ஆம் அடையும். பிளவுகளில் விளிம்பு விளைவுற்ற ஒளி அலைகள் திரையில் குறுக்கீட்டு விளைவை ஏற்படுத்துகின்றன.

71. முப்பட்டகத்தில் பெறப்படும் வண்ண ஒளிகளுக்கும், சோப்புக் குமிழியில் ஏற்படும் வண்ணங்களுக்கும் ஏதேனும் வேறுபாடு உள்ளதா?

ஆம். முப்பட்டகத்தில் பெறப்படும் வண்ண ஒளிகள் ஒளிவிலகலாலும், சோப்புக் குமிழியில் பெறப்படும் வண்ணங்கள் குறுக்கீட்டு விளைவாலும் பெறப்படுகின்றன.

72. தொலைவிலிருந்து வரும் ஒளியின் பாதையில் ஒரு வட்டத் தட்டு வைக்கப்படுகிறது. அதன் நிழல் பகுதியின் மையம் பொலிவாக அமையுமா அல்லது கருமையாக அமையுமா?

நிழல் பகுதியின் மையம் பொலிவாக தோன்றும் ஏனெனில் வட்டத்தட்டின் முனையில் விளிம்பு விளைவு அடையும் கதிர்கள், நிழல் பகுதியின் மையத்தில் ஆக்கக் குறுக்கீட்டை ஏற்படுத்தும்.

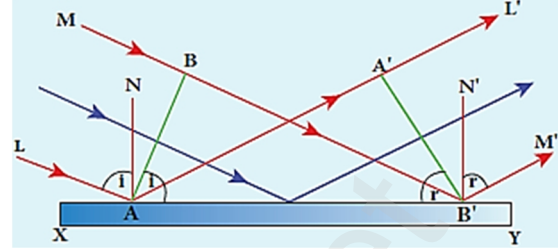
73. அலை அடர்வுமிகு ஊடகத்தில் எதிரொளிக்கப்பட்டால், அதன் கட்டத்தில் என்ன நிகழும்?

அலை அடர்வுமிகு ஊடகத்தில் எதிரொளிக்கப்பட்டால், அது படுகதிர் உடன் 180° கட்ட வேறுபாட்டைப் பெறும்.

5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்:

74. ஹெகென்ஸ் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி எதிரொளிப்பு விதிகளை நிரூபி.

❖ படத்தில் காட்டியபடி XY என்ற சமதள ஆடி (சமதள எதிரொளிப்பு பரப்பு) மீது இணை ஒளிக்கற்றை ஒன்று விழுவதாகக் கருதுக.



❖ படு அலைமுகப்பு AB மற்றும் எதிரொளிப்பு அலைமுகப்பு A'B' ஆகிய இரண்டும் ஒரே ஊடகத்தில் உள்ளன.

❖ இந்த அலைமுகப்புகள் முறையே படுகதிர்கள் L, M மற்றும் எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் L', M' ஆகியவற்றிற்கு செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன.

❖ படு அலைமுகப்பின் புள்ளி A எதிரொளிப்பு பரப்பை தொடும் நேரத்தில், புள்ளி B எதிரொளிப்பு பரப்பை தொடும் மேலும் BB' தொலைவு பயணிக்கவேண்டும்.

❖ புள்ளி B எதிரொளிப்பு பரப்பை B' என்ற புள்ளியில் தொடும் போது, புள்ளி A ஆனது A' ஐ அடைந்திருக்கும்.

❖ இது அலைமுகப்பின் அனைத்து புள்ளிகளுக்கும் பொருந்தும். ஆகவே, எதிரொளிப்பு அலைமுகப்பு A'B' சமதள அலைமுகப்பாக வெளிவருகிறது.

❖ L மற்றும் M கதிர்கள் எதிரொளிப்பு பரப்பை தொடும் புள்ளிகளில் N மற்றும் N' என்ற இரு செங்குத்துக் கோடுகளைக் கருதுக.

❖ எதிரொளிப்பு ஒரே ஊடகத்தில் நிகழ்வதால், எதிரொளிப்புக்கு முன்னும் பின்னும் ஒளியின் திசைவேகம் ஒரே மாதிரியாக அமையும்.

❖ ஆகையால், ஒளிக்கதிருக்கு B யிலிருந்து B' க்கு செல்லும் நேரமும், A யிலிருந்து A' க்கு செல்லும் நேரமும் சமமாகவே இருக்கும்.

❖ ஆகவே, தொலைவு BB' ம், தொலைவு AA' ம் சமம் ஆகும். (AA' = BB')

எதிரொளிப்பின் விதிகள்:

❖ படுகதிர்கள், எதிரொளிப்புக் கதிர்கள் மற்றும் செங்குத்துக்கோடு ஆகிய மூன்றும் ஒரே தளத்தில் அமைகின்றன.

❖ படுகோணம்,

$$\angle i = \angle NAL = 90^\circ - \angle NAB = \angle BAB'$$

எதிரொளிப்புக் கோணம்,

$$\angle r = \angle N'B'M' = 90^\circ - \angle N'B'A' = \angle A'B'A$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

$\Delta ABB'$, $\Delta B'A'A$ என்ற இரு முக்கோணங்களில்,
 $\angle B = \angle A' = 90^\circ$; $AA' = BB'$
மற்றும் AB' பொதுவானது.

ஆகவே, இவ்விரு முக்கோணங்களும் ஒத்த முக்கோணங்கள் ஆகும்.

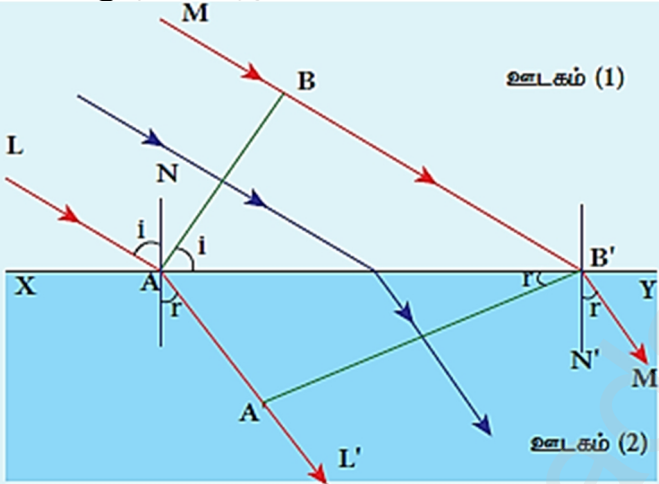
ஒத்த முக்கோணங்களுக்கு, கோணங்கள் $\angle BAB'$ மற்றும் $\angle A'B'A$ ஆகிய இரண்டும் சமமாக இருக்க வேண்டும்.

$$i = r$$

❖ ஆகையால், எதிரொளிப்பு விதிகள் நிரூபிக்கப்பட்டன.

2/ ஹைகென்ஸ் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி ஒளிவிலகல் விதிகளை நிரூபி.

❖ படத்தில் காட்டியபடி XY என்ற கண்ணாடி(சமதள ஒளிவிலகல் பரப்பு) மீது இணை ஒளிக்கற்றை ஒன்று விழுவதாகக் கருதுக.



❖ படு அலைமுகப்பு AB அடர்குறை ஊடகத்திலும்(1), ஒளிவிலகல் அலைமுகப்பு A'B' அடர்மிகு ஊடகத்திலும்(2) உள்ளன.

❖ இந்த அலைமுகப்புகள் முறையே படுகதிர்கள் L, M மற்றும் விலகல் கதிர்கள் L', M' ஆகியவற்றிற்கு செங்குத்தாக அமைந்துள்ளன.

❖ படு அலைமுகப்பின் புள்ளி A ஒளிவிலகல் பரப்பை தொடும் நேரத்தில், புள்ளி B ஒளிவிலகல் பரப்பை தொட மேலும் BB' தொலைவு பயணிக்கவேண்டும்.

❖ புள்ளி B ஒளிவிலகல் பரப்பை B' என்ற புள்ளியில் தொடும் போது, புள்ளி A ஆனது A' ஐ அடைந்திருக்கும்.

❖ இது அலைமுகப்பின் அனைத்து புள்ளிகளுக்கும் பொருந்தும். ஆகவே, ஒளிவிலகல் அலைமுகப்பு A'B' சமதள அலைமுகப்பாக வெளிவருகிறது.

❖ L மற்றும் M கதிர்கள் ஒளிவிலகல் பரப்பை தொடும் புள்ளிகளில் N மற்றும் N' என்ற இரு செங்குத்துக் கோடுகளைக் கருதுக.

❖ ஒளிவிலகல் அடர்குறை ஊடகத்திலிருந்து (1), அடர்மிகு ஊடகத்திற்கு(2) நிகழ்வதால், ஒளிவிலகலுக்கு முன் மற்றும் பின் ஒளியின் திசைவேகங்கள் முறையே v_1 மற்றும் v_2 ஆகும். மேலும் v_2 ஐ விட v_1 பெரியது($v_1 > v_2$).

❖ ஆனால், ஒளிக்கதிருக்கு B யிலிருந்து B' க்கு செல்லும் நேரம் t ஆனது A யிலிருந்து A' க்கு செல்லும் நேரத்திற்கு சமமாக அமையும்.

$$t = \frac{BB'}{v_1} = \frac{AA'}{v_2}$$

$$\frac{BB'}{AA'} = \frac{v_1}{v_2}$$

ஒளிவிலகல் விதிகள்:

❖ படுகதிர்கள், ஒளிவிலகல் கதிர்கள் மற்றும் செங்குத்துக்கோடு ஆகிய மூன்றும் ஒரே தளத்தில் அமைகின்றன.

❖ படுகோணம்,

$$i = \angle NAL = 90^\circ - \angle NAB = \angle BAB'$$

விலகல் கோணம்,

$$r = \angle N'B'M' = 90^\circ - \angle N'B'A' = \angle A'B'A$$

செங்கோண முக்கோணங்கள் $\Delta ABB'$ மற்றும் $\Delta B'A'A$ ல்,

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{BB'/AB'}{AA'/AB'} = \frac{BB'}{AA'} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{c/v_2}{c/v_1}$$

இங்கு, c என்பது வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகம். தகவு c/v ஒரு மாறிலி. இது ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண் எனப்படும்.

ஊடகம் (1)ன் ஒளிவிலகல் எண் $c/v_1 = n_1$ மற்றும் ஊடகம்(2)ன் ஒளிவிலகல் எண் $c/v_2 = n_2$ ஆகும்.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

❖ பெருக்கல் வடிவில்,

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

❖ ஆகையால், ஒளிவிலகல் விதிகள் நிரூபிக்கப்பட்டன.

❖ இதே வழியில், அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்கு செல்லும் அலைமுகப்பிற்கும் ஒளிவிலகல் விதிகளை நிரூபிக்கலாம்.

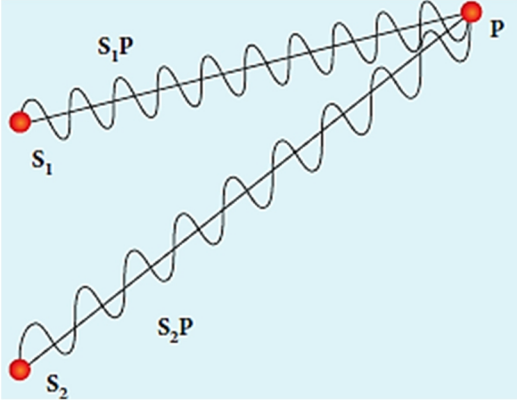
❖ ஒளி அடர்குறை ஊடகத்தில் வேகமாகவும், அடர்மிகு ஊடகத்தில் மெதுவாகவும் செல்லும்.

❖ ஆகையால், ஒளியின் அலைநீளம் அடர்குறை ஊடகத்தில் நீளமாகவும், அடர்மிகு ஊடகத்தில் குட்டையாகவும் இருக்கும்.

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

3/ ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவினால் ஏற்படும் தொகுபயன் ஒளிச்செறிவிற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக. மேலும், பெரும் மற்றும் சிறும் ஒளிச்செறிவிற்கான தகவையும் பெறுக.



❖ புள்ளி Pல் t கணத்தில் S₁ லிருந்து வரும் ஒளி அலை,
 $y_1 = a_1 \sin \omega t$

❖ புள்ளி Pல் t கணத்தில் S₂ லிருந்து வரும் ஒளி அலை,
 $y_2 = a_2 \sin(\omega t + \phi)$

❖ இந்த இரு அலைகளும் a₁ மற்றும் a₂ என்ற வெவ்வேறு வீச்சுகளையும், ஒரே கோண அதிர்வெண் ω வையும், ϕ கட்டவேறுபாட்டையும் கொண்டுள்ளன.

❖ தொகுபயன் இடப்பெயர்ச்சி,
 $y = y_1 + y_2 = a_1 \sin \omega t + a_2 \sin(\omega t + \phi)$

❖ முக்கோணவியல் முற்றொருமைகளைப் பயன்படுத்தி மேற்க்கண்ட சமன்பாடுகளை சுருக்க,
 $y = A \sin(\omega t + \theta)$

$$\text{இங்கு, } A = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + 2a_1a_2 \cos \phi} \rightarrow (1)$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{a_2 \sin \phi}{a_1 + a_2 \cos \phi}$$

❖ $\phi = 0, \pm 2\pi, \pm 4\pi, \dots$ என உள்ள போது, தொகுபயன் வீச்சு பெரும் ஆகும்.

$$A_{\text{பெரும்}} = \sqrt{(a_1 + a_2)^2}$$

❖ $\phi = \pm \pi, \pm 3\pi, \pm 5\pi, \dots$ என உள்ள போது, தொகுபயன் வீச்சு சிறும் ஆகும்.

$$A_{\text{சிறும்}} = \sqrt{(a_1 - a_2)^2}$$

❖ ஒளியின் செறிவு, வீச்சின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவில் அமைவதால்,

$$I \propto A^2$$

❖ சமன்பாடு (1) ஆனது,

$$I \propto I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \phi \rightarrow (2)$$

❖ சமன்பாடு (2)ல், கட்ட வேறுபாடு $\phi = 0, \pm 2\pi, \pm 4\pi, \dots$ எனும் போது பெரும் ஒளிச்செறிவு உண்டாகும். இது ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவு எனப்படும்.

❖ தொகுபயன் பெரும் ஒளிச்செறிவு,

$$I_{\text{பெரும்}} \propto (a_1 + a_2)^2 \propto I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \rightarrow (3)$$

❖ சமன்பாடு (2)ல், கட்ட வேறுபாடு $\phi = \pm \pi, \pm 3\pi, \pm 5\pi, \dots$ எனும் போது சிறும் ஒளிச்செறிவு உண்டாகும். இது அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவு எனப்படும்.

❖ தொகுபயன் சிறும் ஒளிச்செறிவு,

$$I_{\text{சிறும்}} \propto (a_1 - a_2)^2 \propto I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2} \rightarrow (4)$$

❖ பெரும் மற்றும் சிறும் ஒளிச்செறிவின் தகவு,

$$I_{\text{பெரும்}} : I_{\text{சிறும்}} = \frac{I_{\text{பெரும்}}}{I_{\text{சிறும்}}} = \frac{(a_1 + a_2)^2}{(a_1 - a_2)^2}$$

சிறப்பு நேர்வு:

❖ $a_1 = a_2 = a$ எனில், சமன்பாடு (1) ஆனது,

$$A = \sqrt{2a^2 + 2a^2 \cos \phi} = \sqrt{2a^2(1 + \cos \phi)}$$

$$A = \sqrt{2a^2 2 \cos^2 \left(\frac{\phi}{2}\right)} = 2a \cos \left(\frac{\phi}{2}\right)$$

$$I \propto 4a^2 \cos^2 \left(\frac{\phi}{2}\right) \quad [\because I \propto A^2]$$

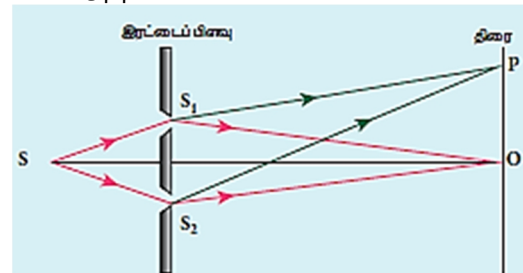
$$I = 4I_0 \cos^2 \left(\frac{\phi}{2}\right) \quad [\because I_0 \propto a^2]$$

$\phi = 0, \pm 2\pi, \pm 4\pi, \dots$ எனும் போது, $I_{\text{பெரும்}} = 4I_0$

$\phi = \pm \pi, \pm 3\pi, \pm 5\pi, \dots$ எனும் போது, $I_{\text{சிறும்}} = 0$

4/ யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வு அமைப்பைப் பற்றி விவரி.

❖ படத்தில் உள்ளபடி, தாமஸ் யங் என்ற இயற்பியலார் ஒளிமூலம் S லிருந்து சம தொலைவில் உள்ள S₁ மற்றும் S₂ என்ற இரட்டைப் பிளவுகளை ஒளிப்புகா திரையில் பயன்படுத்தினார்.



❖ பிளவுகள் ஒவ்வொன்றும் 0.03 mm அகலமும், 0.3 mm இடைத்தொலைவும் கொண்டது.

❖ S₁ மற்றும் S₂ ஒளிமூலம் S லிருந்து சம தொலைவில் உள்ளதால், S லிருந்து வரும் ஒளி S₁ மற்றும் S₂ ஐ ஒரே கட்டத்தில் அடையும்.

❖ எனவே, S₁ மற்றும் S₂ ஓரியல் மூலங்களாக செயல்பட்டு குறுக்கீட்டு விளைவை தோற்றிவிக்கும்.

❖ S₁ மற்றும் S₂ லிருந்து வரும் அலைமுகப்புகள் இரட்டைப் பிளவுகளுக்கு வலதுபுறமாக பரவி ஒன்றோடொன்று இணைக்கின்றன.

❖ இதனால் பிளவுகளிலிருந்து 1m தொலைவில் வைக்கப்பட்டுள்ள திரையில் பொலிவு மற்றும் கருமை பட்டைகள் மாறி மாறி தோன்றுகின்றன.

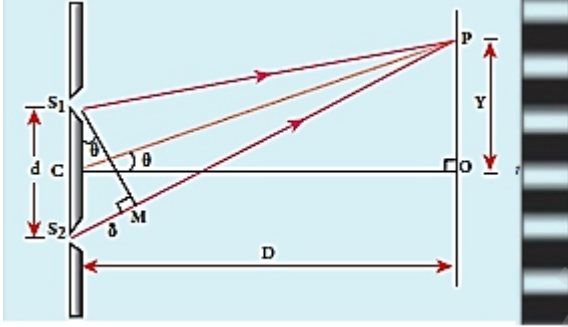
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ இதை குறுக்கீட்டுப் பட்டைகள் எனலாம். இதை நேரடியாக கண்ணருகு வில்லையைக் கொண்டு காணலாம்.
- ❖ திரையின் மையப்புள்ளி O வில், S_1 மற்றும் S_2 விலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் சம தொலைவு கடந்து வருவதால் அவைகள் ஒரே கட்டத்தில் அமைகின்றன.
- ❖ இவ்விரு அலைகளும் ஆக்கக் குறுக்கீடு அடைவதால் O வில் பொலிவுப் பட்டையை தோற்றிவிக்கும். இது மையப் பொலிவுப் பட்டை எனப்படும்.
- ❖ ஏதேனும் ஒரு பிளவு மூடப்பட்டால், பட்டைகள் மறைந்து திரையில் சீரான பொலிவு தோன்றுகிறது.
- ❖ இது குறுக்கீட்டு விளைவால் பட்டைகள் தோன்றுவதை காட்டுகிறது.

❖ யங் இரட்டைப் பிளவு ஆய்வில் பாதை வேறுபாடு மற்றும் பட்டை அகலத்திற்கான கோவைகளைப் பெறுக.

பாதை வேறுபாட்டிற்கான கோவை:

- ❖ ஆய்வக அமைப்பானது கீழ்க்கண்ட படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- ❖ d என்பது λ அலைநீளம் கொண்ட ஓரியல் மூலங்களான செயல்படும் இரட்டைப் பிளவுகள் S_1 மற்றும் S_2 க்கு இடைப்பட்ட தொலைவு.
- ❖ இரட்டைப் பிளவுகளுக்கு இணையாக D தொலைவில் திரை ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ S_1 மற்றும் S_2 ன் மையப்புள்ளி C என்க. மேலும் திரையின் மையப்புள்ளி O ஆனது, S_1 மற்றும் S_2 விலிருந்து சம தொலைவில் அமைந்துள்ளது. திரையில் புள்ளி O விலிருந்து y தொலைவில் உள்ள புள்ளி P என்க.
- ❖ S_1 மற்றும் S_2 விலிருந்து வரும் அலைகள் அவற்றிற்கிடைப்பட்ட பாதை வேறுபாட்டை சார்ந்து ஒத்த கட்டத்திலோ அல்லது மாறுபட்ட கட்டத்திலோ அமையும்.
- ❖ S_1 மற்றும் S_2 விலிருந்து புள்ளி P க்கு செல்லும் ஒளி அலைகளின் பாதை வேறுபாடு,
$$\delta = S_2P - S_1P$$
- ❖ பாதை வேறுபாட்டை சரியாக கணக்கிட S_1 விலிருந்து S_2P க்கு M என்ற புள்ளியில் தொடுமாறு செங்குத்துக் கோடு வரையப்படுகிறது. ஆகவே,
$$\delta = S_2P - MP = S_2M$$
- ❖ C யிலிருந்து புள்ளி P ன் கோண நிலை θ என்பதால், $\angle OCP = \theta$.
- ❖ வடிவியலில் இருந்து, கோணங்கள் $\angle OCP$ மற்றும் $\angle S_2S_1M$ சமம். i.e. $\angle OCP = \angle S_2S_1M = \theta$.

- ❖ செங்கோண முக்கோணம் ΔS_1S_2M விலிருந்து, பாதை வேறுபாடு, $S_2M = d \sin \theta$. எனவே,
$$\delta = d \sin \theta \rightarrow (1)$$

- ❖ செங்கோண முக்கோணம் ΔOCP விலிருந்து,
$$\tan \theta = \frac{y}{D} \rightarrow (2)$$

- ❖ கோணம் θ சிறியது எனில்,
$$\sin \theta \approx \tan \theta \approx \theta$$

- ❖ ஆகவே,
சமன்பாடு(1)விலிருந்து, $\delta = d \theta \rightarrow (3)$

$$\text{சமன்பாடு(2)விலிருந்து(2), } \theta = \frac{y}{D} \rightarrow (4)$$

- ❖ சமன்பாடு(4)ஐ (3)ல் பிரதியிட,
பாதை வேறுபாடு, $\delta = \frac{dy}{D} \rightarrow (5)$

- ❖ பாதை வேறுபாட்டின் நிபந்தனையைப் பொருத்து புள்ளி P பொலிவாகவோ அல்லது கருமையாகவோ தோன்றும்.

பொலிவு அல்லது பெருமத்திற்கான நிபந்தனை:

- ❖ ஆக்கக் குறுக்கீட்டிற்கான அல்லது புள்ளி P பொலிவாக அமைய நிபந்தனை,

$$\text{பாதை வேறுபாடு, } \delta = n\lambda \text{ இங்கு, } n = 0, 1, 2, \dots$$

$$\therefore \frac{dy}{D} = n\lambda$$

$$\therefore y = y_n = \frac{D}{d} n\lambda \rightarrow (6)$$

- ❖ இதுவே புள்ளி P பொலிவாக அமைய நிபந்தனை ஆகும். இத்தொலைவு புள்ளி O விலிருந்து n ஆவது பொலிவுப் பட்டைக்கான தொலைவு ஆகும்.

கருமை அல்லது சிறுமத்திற்கான நிபந்தனை:

- ❖ அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவு அல்லது புள்ளி P கருமையாக அமைய நிபந்தனை,

$$\text{பாதை வேறுபாடு, } \delta = (2n - 1) \frac{\lambda}{2} \text{ இங்கு, } n = 0, 1, 2, \dots$$

$$\frac{dy}{D} = (2n - 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\therefore y = y_n = \frac{D}{d} (2n - 1) \frac{\lambda}{2} \rightarrow (7)$$

- ❖ இதுவே புள்ளி P கருமையாக அமைய நிபந்தனை ஆகும். இத்தொலைவு புள்ளி O விலிருந்து n ஆவது கருமைப் பட்டைக்கான தொலைவு ஆகும்.

பட்டை அகலத்திற்கான கோவை :

- ❖ இரண்டு அடுத்தடுத்த பொலிவுப் பட்டைகள் அல்லது கருமைப் பட்டைகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு பட்டை அகலம் (β) எனப்படும்.

- ❖ புள்ளி O விலிருந்து $(n+1)$ ஆவது மற்றும் n ஆவது பொலிவுப் பட்டைகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு,

$$\beta = y_{n+1} - y_n = \frac{D}{d} (n + 1)\lambda - \frac{D}{d} n\lambda$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

$$\beta = \frac{\lambda D}{d} \rightarrow (8)$$

- இதைப்போல, புள்ளி O விலிருந்து (n+1)ஆவது மற்றும் nஆவது கருமைப் பட்டைகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு,

$$\beta = y_{n+1} - y_n = \frac{D}{d} [2(n+1) - 1] \frac{\lambda}{2} - \frac{D}{d} (2n-1) \frac{\lambda}{2}$$

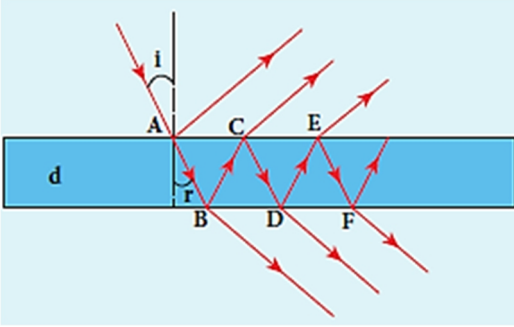
$$\beta = \frac{\lambda D}{d} \rightarrow (9)$$

- மையப் பட்டையிலிருந்து பொலிவு மற்றும் கருமைப் பட்டைகள் சமமாக பரவி உள்ளதை சமன்பாடுகள் (8) மற்றும் (9) காட்டுகின்றன.

27) மெல்லேடுகளில் ஊடுருவும் மற்றும் எதிரொளிக்கும் அலைகளில் ஏற்படும் ஆக்க மற்றும் அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவுகளுக்கான சமன்பாடுகளை பெறுக.

- μ ஒளிவிலகல் எண்ணும், d தடிமனும் கொண்ட ஒளி ஊடுருவும் மெல்லேடு ஒன்றைக் கருதுக.

- படத்தில் காட்டியபடி மெல்லேட்டின் மீது இணை ஒளிக்கற்றை i கோணத்தில் விழுகிறது.



- மெல்லேட்டின் மேல்பரப்பில் அலையானது, எதிரொளிப்பு மற்றும் விலகல் அடைந்து இரு பகுதிகளாக பிரிகிறது.

- மெல்லேட்டினுள் நுழையும் விலகலடைந்த பகுதி அடிப்பரப்பில் மெல்லேட்டினுள் ஊடுருவி வெளியேறுதல் மற்றும் பின்னே எதிரொளித்தல் என மேலும் இரு பகுதிகளாக பிரிகிறது.

- மெல்லேட்டினால் எதிரொளிக்கப்பட்ட மற்றும் விலகலடைந்த அலைகளானது மெல்லேட்டினுள் பல எதிரொளிப்புகளுக்கு உட்படுகிறது.

- எதிரொளிக்கப்பட்ட மற்றும் ஊடுருவிய ஒளி ஆகிய இரண்டினாலும் குறுக்கீட்டு விளைவு தோற்றிவிக்கப் படுகிறது.

(a) ஊடுருவிய ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவு :

- ஊடுருவிய ஒளி குறுக்கீட்டு விளைவு அடைந்து தொகுபயன் ஒளிச்செறிவை ஏற்படுத்தலாம்.

- B யிலிருந்து D க்கு ஊடுருவிச் செல்லும் இரண்டு ஒளி அலைகளின் பாதை வேறுபாட்டை கருதுவோம்.

- ஒளி அலைகள் B வரை ஒன்றாக ஒத்த கட்டத்தில் செல்கின்றன. அதன் பிறகு இரண்டாக பிரிகின்றன.

- D வழியாக ஊடுருவும் அலை, மெல்லேட்டினுள் பயணித்த கூடுதலான பாதை BC + CD ஆகும்.

- படுகதிர் தோராயமாக செங்குத்தாக (i = 0) விழுந்தால், புள்ளிகள் B மற்றும் D ஒன்றுக்கொன்று மிக அருகில் அமையும்.

- ஒளி அலை பயணித்த கூடுதலான பாதை தோராயமாக இரு மடங்கு மெல்லேட்டின் தடிமனுக்கு சமம். அதாவது,
 $BC + CD = 2d.$

- இந்த கூடுதல் பாதை, μ ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில் அமைவதால், ஒளியியல் பாதை வேறுபாடு,
 $\delta = 2\mu d.$

- ஊடுருவிய கதிரின் ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவிற்கான நிபந்தனை,

$$2\mu d = n\lambda$$

- இதேபோல், ஊடுருவிய கதிரின் அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவிற்கான நிபந்தனை,

$$2\mu d = (2n-1) \frac{\lambda}{2}$$

(b) எதிரொளிக்கும் ஒளியின் குறுக்கீட்டு விளைவு:

- மெல்லேட்டின் மேல்புறம் Aல் எதிரொளிக்கப்பட்ட அலைக்கும், மெல்லேட்டின் வழியே கடந்து சென்று C ல் வெளிவரும் அலைக்கும் இடையேயான பாதை வேறுபாட்டை கருதுவோம்.

- C ல் வெளிவரும் அலை, மெல்லேட்டினுள் பயணிக்கும் கூடுதல் பாதை AB + BC ஆகும்.

- செங்குத்து படுகோண நிலையில், இப்பாதையின் தொலைவு தோராயமாக AB + BC = 2d ஆகும்.

- இந்த கூடுதல் பாதை, μ ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட ஊடகத்தில் அமைவதால், ஒளியியல் பாதை வேறுபாடு,
 $\delta = 2\mu d$

- எதிரொளிப்புக் கதிரின் ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவிற்கான நிபந்தனை,

$$2\mu d + \frac{\lambda}{2} = n\lambda$$

$$2\mu d = (2n-1) \frac{\lambda}{2}$$

- அடர்குறை ஊடகத்தில் செல்லும் ஒளி அலை, புள்ளி Aல் அடர்மிகு ஊடகத்தில் எதிரொளிக்கப்பட்டு π கட்ட வேறுபாடு மாற்றமடைவதால், இங்கு கூடுதல் பாதை வேறுபாடு λ/2 ஏற்படுகிறது.

- எதிரொளிப்புக் கதிரின் அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவிற்கான நிபந்தனை,

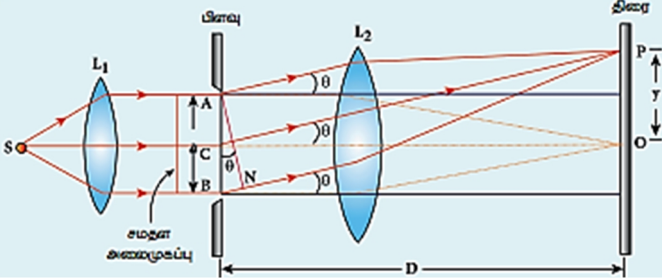
$$2\mu d + \frac{\lambda}{2} = (2n+1) \frac{\lambda}{2}$$

$$2\mu d = n\lambda$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

7. ஒற்றைப் பிளவில் ஏற்படும் விளிம்பு விளைவை விவாதித்து n-ஆவது சிறுமம் மற்றும் பெருமத்திற்கான நிபந்தனையைப் பெறுக.

❖ படத்தில் காட்டியபடி a அகலம் கொண்ட AB என்ற ஒற்றைப் பிளவின் மீது செங்குத்தாக இணை ஒளிக்கற்றை ஒன்று விழுவதாகக் கொள்க.



❖ விளிம்பு விளைவு அடைந்த ஒளிக்கற்றை தொலைவில் உள்ள திரையின் மீது விழுகிறது.

❖ பிளவின் மையம் C ஆகும். C ன் வழியே பிளவின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக செல்லும் நேர்க்கோடு திரை மையத்தை O என்ற புள்ளியில் சந்திக்கின்றது.

❖ திரையில் உள்ள ஏதேனும் ஒரு புள்ளி P ல் ஒளிச்செறிவு கண்டறியப்படுகிறது.

❖ பிளவின் வெவ்வேறு புள்ளிகளிலிருந்து P ஐ அடையும் நேர்க்கோடுகளை செங்குத்து கோடு CO உடன் θ கோணத்தை ஏற்படுத்தும் இணைக் கோடுகளாக கருதலாம்.

❖ பிளவின் வெவ்வேறு புள்ளிகளிலிருந்து ஒன்றுக்கொன்று இணையாக புறப்படும் அலைகள் புள்ளி P மற்றும் வேறு புள்ளிகளில் குறுக்கீடு அடைந்து தொகுபயன் ஒளிச்செறிவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

❖ படத்தில் காட்டியவாறு புள்ளி P ஆனது வடிவியல் ரீதியாக நிழல் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. விளிம்பு விளைவின் காரணமாக இந்த நிழல் பகுதி வரை மையப் பெருமம் பரவிக் காணப்படுகிறது.

❖ புள்ளி P ஆனது வெவ்வேறு சிறுமங்களாக அமைய தேவையான நிபந்தனையை நாம் காணவேண்டும்.

❖ இதற்கு பிளவையை இரட்டைப்படை எண்ணிக்கையில் சிறு சிறு பகுதிகளாக பிரிக்கவேண்டும்.

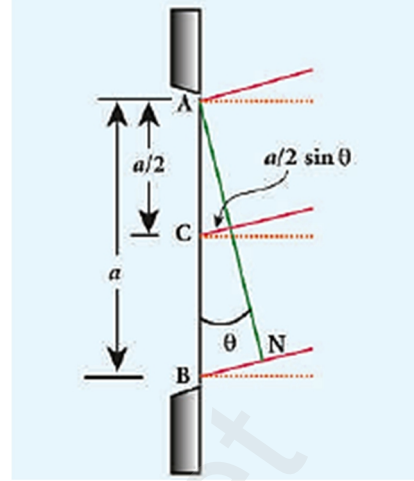
❖ பிறகு அப்பகுதியிலிருந்து வரும் ஒளி அலைகளின் பாதைவேறுபாடுகளை ஒன்றிணைத்து புள்ளி P ல் சிறுமத்தை ஏற்படுத்தும் அழிவுக் குறுக்கீட்டு விளைவை கண்டறியலாம்.

❖ புள்ளி P பெருமமாக அமைய, பிளவையை ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையில் பிரிக்கவேண்டும்.

(a) புள்ளி P ல் முதல் சிறுமம் அமைய நிபந்தனை:

❖ பிளவு AB ஐ AC மற்றும் CB என இரண்டு சம பாகங்களாக பிரித்துக் கொள்ளலாம்.

❖ AC ன் அகலம் $(a/2)$ ஆகும். படத்தில் காட்டியவாறு பிளவில் இதே அகலத்தில் $(a/2)$ பிரிக்கப்பட்ட புள்ளிகளை ஒத்தப் புள்ளிகள் என அழைக்கலாம்.



❖ வெவ்வேறு ஒத்தப் புள்ளிகளிலிருந்து வரும் ஒளி அலைகள், புள்ளி P ல் சந்தித்து அழிவுக் குறுக்கீடு அடையும் போது முதல் சிறுமம் தோற்றுவிக்கப்படுகிறது.

❖ ஒத்தப் புள்ளிகளிலிருந்து வரும் ஒளி அலைகளுக்கு இடையேயான பாதை வேறுபாடு,

$$\delta = \frac{a}{2} \sin \theta$$

❖ புள்ளி P ல் முதல் சிறுமம் அமைய நிபந்தனை,

$$\frac{a}{2} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = \lambda \text{ (முதல் சிறுமம்)}$$

(b) புள்ளி P ல் இரண்டாவது சிறுமம் அமைய நிபந்தனை:

❖ AB ஐ நான்கு சமப் பாகங்களாக பிரிக்கலாம்.

❖ இப்போது, ஒவ்வொரு பகுதியின் அகலம் $a/4$ ஆகும். இதேபோல் அனைத்து ஒத்தப் புள்ளிகளையும் $a/4$ அகலம் கொண்ட பகுதிகளாக பிரிக்கலாம்.

❖ ஒத்தப் புள்ளிகளிலிருந்து வரும் ஒளி அலைகளுக்கு இடையேயான பாதை வேறுபாடு,

$$\delta = \frac{a}{4} \sin \theta$$

❖ புள்ளி P ல் இரண்டாவது சிறுமம் அமைய நிபந்தனை,

$$\frac{a}{4} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = 2\lambda \text{ (இரண்டாவது சிறுமம்)}$$

(c) புள்ளி P ல் மூன்றாவது சிறுமம் அமைய நிபந்தனை:

❖ வழக்கம் போல, பிளவையை ஆறு சமப் பாகங்களாக பிரித்துக் கொள்ளவேண்டும். புள்ளி P ல் மூன்றாவது சிறுமம் அமைய நிபந்தனை,

$$\frac{a}{6} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = 3\lambda \text{ (மூன்றாவது சிறுமம்)}$$

(d) புள்ளி P ல் n-ஆவது சிறுமம் அமைய நிபந்தனை:

❖ பிளவையை $2n$ எண்ணிக்கையில் (இரட்டைப் படை) சம பாகங்களாக பிரிக்கும் போது அது ஒத்தப் புள்ளிகளின் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியிலிருந்து வரும் ஒளி அலையை அதன் எதிர்ப்பகுதி அலையால் சமனாக்குகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ ஆகவே, புள்ளி Pல் n-ஆவது சிறுமம் அமைய நிபந்தனை,

$$\frac{a}{2n} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = n\lambda \quad (n \text{ ஆவது சிறுமம்})$$

பெருமத்திற்கான நிபந்தனை:

- ❖ பெரும புள்ளிகளுக்கு, பிளவையானது ஒற்றைப்படை எண்ணிக்கையில் சமப் பாகங்களாக பிரிக்கப்படுகிறது. இதனால், சமனடையாத மீதமுள்ள ஒரு பகுதி புள்ளி Pஐ பொலிவு ஆக்குகிறது.

- ❖ முதல் பெருமத்திற்கான நிபந்தனை,

$$\frac{a}{3} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = \frac{3\lambda}{2}$$

- ❖ இரண்டாம் பெருமத்திற்கான நிபந்தனை,

$$\frac{a}{5} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = \frac{5\lambda}{2}$$

- ❖ மூன்றாம் பெருமத்திற்கான நிபந்தனை,

$$\frac{a}{7} \sin \theta = \frac{\lambda}{2}$$

$$a \sin \theta = \frac{7\lambda}{2}$$

- ❖ இதே வழியில், n ஆவது பெருமத்திற்கான நிபந்தனை,

$$a \sin \theta = (2n + 1) \frac{\lambda}{2} \quad (n \text{ ஆவது பெருமம்})$$

இங்கு, n = 0, 1, 2, 3, . . . என்பது விளிம்பு விளைவு வரிசை ஆகும்.

- ❖ மையப்பெருமம் சுழி வரிசை எனப்படும். அடுத்தடுத்த சிறுமங்களின் மையத்தில் பெரும ஒளிச்செறிவுப் புள்ளிகள் அமைகின்றன.

8/ கீற்றணியில் ஏற்படும் விளிம்பு விளைவை விவாதித்து n ஆவது பெருமத்திற்கான நிபந்தனையை பெறுக.

- ❖ விளிம்பு விளைவு அடையும் ஒளியின் அலைநீளத்தோடு ஒப்பிடும் அளவில் சமமான அகலம் கொண்ட பிளவுகளை கீற்றணி கொண்டுள்ளது.

- ❖ மெல்லிய வைர ஊசிபினால் ஒளிப்புக்காக் கோடுகள் வரையப்பட்ட ஒளிப்புகும் சமதள தகடே கீற்றணி ஆகும்.

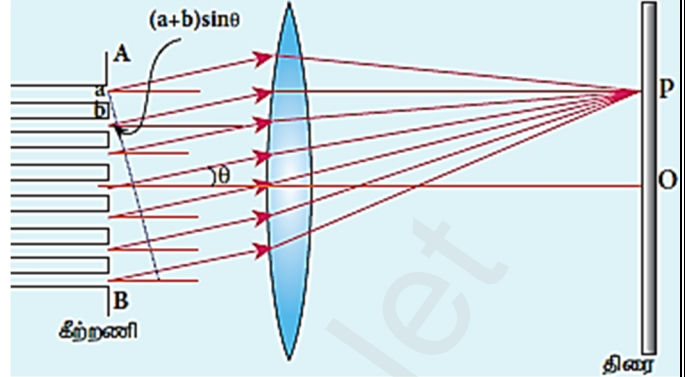
- ❖ நவீன கால வர்த்தக கீற்றணியில், ஒரு சென்டிமீட்டரில் 6000 கோடுகள் காணப்படுகின்றன.

- ❖ b அகலம் கொண்ட கோடுகள் ஒளிக்கு தடைகளாகவும், கோடுகளுக்கு இடையில் a அகலம் கொண்ட ஒளிப்புகும் பகுதி பிளவாகவும் செயல்படுகின்றன.

- ❖ ஒரு கோடு மற்றும் ஒரு பிளவின் மொத்த அகலம் கீற்றணி மூலம் (e = a + b) எனப்படும்.

- ❖ அடுத்தடுத்த பிளவுகளில் கீற்றணி மூலத்திற்கு சமமான இடைத்தொலைவு கொண்ட புள்ளிகள் ஒத்தப் புள்ளிகள் எனப்படும்.

- ❖ படத்தில் உள்ளவாறு சமதள கீற்றணி ABஆல் குறிக்கப்படுகிறது.



- ❖ λ அலைநீளம் கொண்ட ஒற்றை நிற ஒளியின் சமதள அலைமுகப்பு கீற்றணியின் மீது செங்குத்தாக விழுவதாகக் கொள்க.

- ❖ பிளவின் அகலம், அலைநீளத்தோடு ஒப்பிடும் வகையில் உள்ளதால், படும் ஒளி கீற்றணியில் விளிம்பு விளைவு அடைகிறது.

- ❖ விளிம்பு விளைவு அடைந்த அலைகளை ஒரு குவி லென்சு கொண்டு திரையில் குவிக்கும் போது விளிம்பு விளைவுத் தோற்றம் பெறப்படுகிறது.

- ❖ கீற்றணியின் மையத்தையும், திரையையும் இணைக்கும் செங்குத்துக்கோட்டுடன் θ கோணத்தில் புள்ளி P உள்ளதாக கருதுக.

- ❖ ஒரு சோடி ஒத்தப் புள்ளிகளிலிருந்து வரும் விளிம்பு விளைவு அலைகளுக்கு இடையேயான பாதை வேறுபாடு,

$$\delta = (a + b) \sin \theta$$

- ❖ எந்தவொரு சோடி ஒத்தப் புள்ளிகளுக்கும் பாதை வேறுபாடு இதே அளவில் இருக்கும்.

- ❖ புள்ளி P பொலிவாக அமைய,

$$\delta = m\lambda \quad ; \quad \text{இங்கு } m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

- ❖ மேற்க்கண்ட இரு சமன்பாடுகளையும் ஒன்று சேர்க்க,

$$(a + b) \sin \theta = m\lambda$$

இங்கு, m என்பது விளிம்பு விளைவு வரிசை ஆகும்.

(a) சுழி வரிசைப் பெருமத்திற்கான நிபந்தனை, m = 0 :

- ❖ (a + b) sin θ = 0 க்கு, θ = 0. sin θ = 0 மற்றும் m = 0.

- ❖ இது சுழி வரிசை விளிம்பு விளைவு அல்லது மையப் பெருமம் எனப்படும்.

(b) முதல் வரிசைப் பெருமத்திற்கான நிபந்தனை, m = 1 :

- ❖ (a + b) sin θ₁ = λ எனில், விளிம்பு விளைவடைந்த ஒளி படும் ஒளியின் திசையுடன் θ₁ கோணத்தை ஏற்படுத்தும். இதனால் முதல் வரிசை பெருமம் பெறப்படும்.

(c) இரண்டாம் வரிசைப் பெருமத்திற்கான நிபந்தனை, m = 2 :

- ❖ இதே போல், (a + b) sin θ₂ = 2λ ஆனது θ₂ கோணத்திற்கு இரண்டாம் வரிசை பெருமத்தை ஏற்படுத்தும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

(d) உயர் வரிசைப் பெருமத்திற்கான நிபந்தனை :

❖ மையப் பெருமத்தின் இருபுறமும் விளிம்பு விளைவின் வெவ்வேறு உயர் வரிசைப் பெருமங்கள் வெவ்வேறு கோணங்களில் உருவாக்கப்படுகின்றன.

❖ $N = \frac{1}{a+b}$ எனக் கொண்டால், N என்பது கீற்றணி மூலங்களின் எண்ணிக்கை அல்லது ஓரலகு அகலத்தில் உள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கை எனப்படும்.

❖ வழக்கமாக N ன் மதிப்பு கீற்றணியில் குறிக்கப்பட்டு இருக்கும். இப்போது சமன்பாடானது,

$$\frac{1}{N} \sin \theta = m\lambda$$

$$\sin \theta = Nm\lambda$$

9/ விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணியைப் பயன்படுத்தி ஒற்றை நிற ஒளியின் அலைநீளத்தை கண்டறியும் சோதனையை விவாதி.

❖ விளிம்பு விளைவு கீற்றணி மற்றும் நிறமாலைமாளியின் உதவியால் நிறமாலை வரியின் அலைநீளத்தை மிக துல்லியமாக கண்டறியலாம்.

❖ தொடக்கத்தில் நிறமாலைமாளியின் ஆரம்ப சீரமைவுகள் அனைத்தும் செய்யப்படுகின்றன.

❖ அலைநீளம் காணப்பட வேண்டிய ஒற்றை நிற ஒளியின் மூலம் இணையாக்கியின் பிளவு ஒளியூட்டப்படுகிறது.

❖ பிளவின் பிம்பத்தைக் காண, இணையாக்கிக்கு நேராக தொலைநோக்கி கொண்டு வரப்படுகிறது.

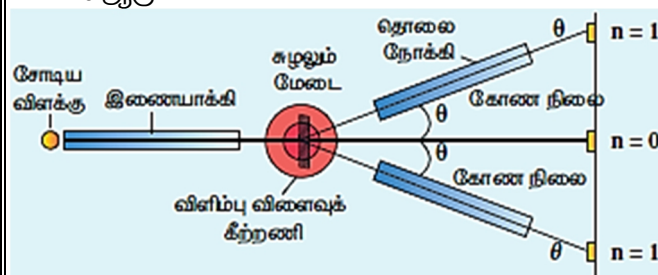
❖ இணையாக்கியிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றைக்கு செங்குத்தாக சமதள ஊடுருவு கீற்றணி முப்பட்டக மேடையில் பொருத்தப்படுகிறது.

❖ கண்ணருகு வில்லையின் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பி முதல் வரிசை விளிம்பு விளைவு பிம்பத்துடன் பொருந்தும் வரை தொலைநோக்கி ஒரு புறமாக திருப்பப்படுகிறது.

❖ தொலைநோக்கியின் இந்நிலைக்கான அளவீடு குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

❖ இதேபோல், மறுபுறம் உள்ள முதல் வரிசை விளிம்பு விளைவு பிம்பத்தோடு செங்குத்துக் குறுக்குக் கம்பி பொருத்தப்பட்டு அதற்கான அளவீடு குறித்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

❖ இந்த இருநிலைகளுக்கான கோண வேறுபாடு 2θ ஆகும். படத்தில் காட்டியபடி இதன் பாதியளவு மதிப்பே முதல் வரிசை பெருமத்தின் விளிம்பு விளைவுக் கோணம் θ ஆகும்.



❖ ஒளியின் அலைநீளம் கணக்கிடுவதற்கான சமன்பாடு,

$$\lambda = \frac{\sin \theta}{Nm}$$

❖ இங்கு, N என்பது ஒரு மீட்டரில் உள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் m என்பது விளிம்பு விளைவு வரிசை ஆகும்.

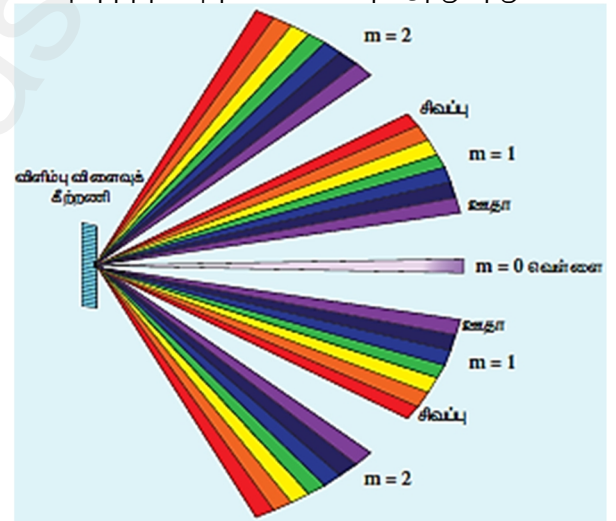
10/ விளிம்பு விளைவுக் கீற்றணியைப் பயன்படுத்தி வெவ்வேறு வண்ணங்களின் அலைநீளத்தை கண்டறியும் சோதனையை விவாதி.

❖ வெள்ளை ஒளி பயன்படுத்தப்படும் போது, விளிம்பு விளைவு தோற்றத்தில், வெள்ளை நிற மைய பெருமத்தின் இருபுறமும் தொடர்ச்சியான வண்ண விளிம்பு விளைவு தோற்றம் உருவாகிறது.

❖ அனைத்து வண்ணங்களும் எவ்வித பாதைவேறுபாடும் இன்றி ஆக்கக் குறுக்கீட்டு விளைவுக்கு உட்படுவதால் மையப் பெருமம் வெண்மையாக காணப்படுகிறது.

❖ θ அதிகரிக்கும் போது, பாதை வேறுபாடு (a+b)sinθ, விளிம்பு விளைவின் ஊதா முதல் சிவப்பு வரையிலான அனைத்து வண்ணங்களின் பல்வேறு பெரும வரிசைகளை கடந்து செல்கிறது.

❖ இது படத்தில் காட்டியபடி மையப் பெருமத்தின் இருபுறமும் ஊதா முதல் சிவப்பு வரை விளிம்பு விளைவு தோற்றத்தின் நிறமாலையை ஏற்படுத்துகிறது.



❖ வெவ்வேறு விளிம்பு விளைவு வரிசைகளில் தோன்றும் வண்ணங்களின் கோணத்தை அளவிடுவதன் மூலம், வெவ்வேறு வண்ணங்களின் அலைநீளத்தை கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டின் உதவியால் கணக்கிடலாம்.

$$\lambda = \frac{\sin \theta}{Nm}$$

❖ இங்கு, N என்பது ஒரு மீட்டரில் உள்ள கோடுகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் m என்பது விளிம்பு விளைவு வரிசை ஆகும்.

11/ புருஸ்டர் விதியைக் கூறி நிறுவுக.

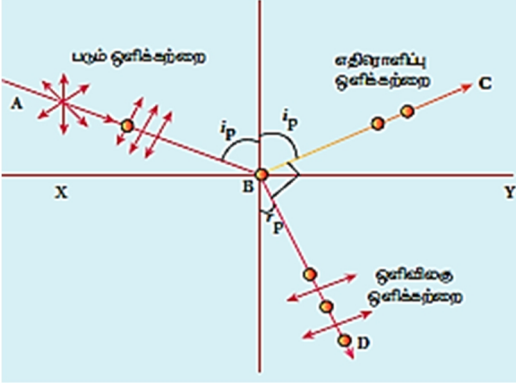
புருஸ்டர் விதி:

❖ ஒரு ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்திற்கான தள விளைவுக் கோணத்தின் டேஞ்சன்ட் மதிப்பு அந்த ஊடகத்தின் ஒளி விலகல் எண்ணிற்குச் சமம்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

நிரூபணம்:

- ❖ தள விளைவுக் கோணத்தில் எதிரொளிப்பு மற்றும் விலகு கதிர் இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக செல்லும்.



- ❖ i_p என்பது தள விளைவு கோணம் மற்றும் r_p என்பது அதற்கான விலகு கோணம் எனில், படத்திலிருந்து,
$$i_p + 90^\circ + r_p = 180^\circ$$
$$r_p = 90^\circ - i_p \rightarrow (1)$$

- ❖ ஸ்நெல் விதிப்படி, ஒளி ஊடுருவும் ஊடகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்,

$$\frac{\sin i_p}{\sin r_p} = n$$

இங்கு n என்பது காற்றைப் பொருத்து ஊடகத்தின் ஒளி விலகல் எண்.

- ❖ சமன்பாடு(1)லிருந்து r_p ன் மதிப்பை பிரதிபிட,

$$\frac{\sin i_p}{\sin(90^\circ - i_p)} = n$$

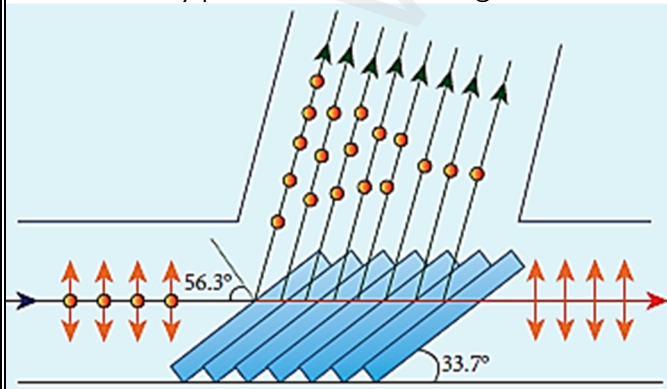
$$\frac{\sin i_p}{\cos i_p} = n$$

$$\tan i_p = n$$

- ❖ இது புருஸ்டர் விதிக்கான சமன்பாடு ஆகும்.

12) தட்டாக்குப் பற்றி விவாதி.

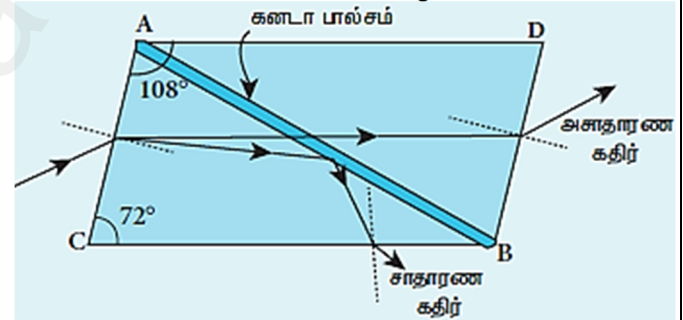
- ❖ எதிரொளிப்பின் மூலம் தளவிளைவாக்கல் என்ற நிகழ்வு தட்டாக்கு வடிவமைத்தலில் பயன்படுகிறது.
- ❖ படத்தில் காட்டிய படி, தட்டாக்கானது ஒன்றன் மீது ஒன்று அடுக்கப்பட்ட அதிக எண்ணிக்கையிலான கண்ணாடி தட்டுகளை கொண்டுள்ளது.



- ❖ குழாயின் அச்சுக்கு 33.7° கோண சாய்வில் தட்டுகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன.
- ❖ குழாயின் அச்சுக்கு இணையாக செல்லும் தள விளைவுறா ஒளிக்கற்றை, தட்டாக்கு மீது விழுமாறு செய்யப்படுகிறது.
- ❖ எனவே, கண்ணாடியின் தளவிளைவுக் கோணமான 56.3° -ல் ஒளியின் படுகோணம் அமைகிறது.
- ❖ படுகதிரின் தளத்திற்கு இணையாக உள்ள அதிர்வுகள் ஒவ்வொரு தட்டின் பரப்பிலும் எதிரொளிக்கப்படுகின்றன. செங்குத்தாக உள்ள அதிர்வுகள் தட்டுகளை ஊடுருவிச் செல்கின்றன.
- ❖ அதிக எண்ணிக்கையிலான தட்டுகளின் பரப்புகள் உள்ள போது எதிரொளிக்கப்பட்ட தள விளைவுற்ற ஒளியின் செறிவு அதிகரிக்கப்படுகிறது.
- ❖ தட்டாக்கானது தள விளைவாக்கியாகவும், தள விளைவு ஆய்வியாகவும் பயன்படுகிறது.

13) நிகோல் பட்டகம் பற்றி விளக்குக.

- ❖ தள விளைவுற்ற ஒளியை உருவாக்கவும், ஆராயவும் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு ஒளியியல் அமைப்பு நிகோல் பட்டகம் ஆகும்.
- ❖ நிகோல் பட்டகம் இரட்டை ஒளிவிலகலை ஏற்படுத்தும் வண்ணம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ பொதுவாக, அகலத்தைப் போல் மூன்று மடங்கு நீளம் கொண்ட இரட்டை ஒளிவிலகலை ஏற்படுத்தும் கால்சைட் படிகம் நிகோல் பட்டகமாக உருவாக்கப்படுகிறது.
- ❖ படத்தில் காட்டிய படி, ABCD என்பது கால்சைட் படிகத்தின் முதன்மைப் பகுதி ஆகும்.



- ❖ இது மூலைவிட்டத்தின் வழியே இரு அரைப் பகுதிகளாக வெட்டப்படுகிறது. இதன் முகப்பு கோணங்கள் 72° மற்றும் 108° ஆகும்.
- ❖ இந்த இரண்டு அரைப் பகுதிகளும் கனடா பால்சம் என்ற ஒளி ஊடுருவும் சிமெண்ட் கொண்டு ஒட்டப்படுகிறது.
- ❖ நிகோல் பட்டகத்தின் AC பக்கத்தில், சோடியம் ஆவி விளக்கிலிருந்து வரும் தள விளைவுறா ஒற்றைநிற ஒளி படுமாறு செய்யப்படுகிறது.
- ❖ இதனால் இரட்டை ஒளி விலகல் ஏற்பட்டு சாதாரணக் கதிர் மற்றும் அசாதாரணக் கதிர் என இரு கதிர்கள் தோன்றுகிறது. இவைகள் வெவ்வேறு திசைவேகங்களில் செல்கின்றன.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ ஒற்றைநிற சோடிய ஒளிக்கு, சாதாரண கதிருக்கான ஒளி விலகல் எண் 1.658 மற்றும் அசாதாரண கதிரின் ஒளி விலகல் எண் 1.486. கனடா பால்சத்தின் ஒளிவிலகல் எண் 1.523. கனடா பால்சம் ஒளியை தள விளைவு ஆக்காது.
- ❖ சாதாரணக் கதிர் கனடா பால்சத்தின் பரப்பில் முழுஅக எதிரொளிப்பு அடைவதால் மறு பக்கம் வழியாக வெளியேறுவதில்லை.
- ❖ அசாதாரணக் கதிர் மட்டும் படிகத்தின் வழியே முழு தள விளைவுற்று கனடா பால்சத்தை ஊடுருவி வெளியே செல்கிறது.

14.எளிய நுண்ணோக்கி ஒன்றினை விவரித்து அண்மைப் புள்ளி குவியப்படுத்துதல் மற்றும் இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதலில் ஏற்படும் உருப்பெருக்கத்திற்கான சமன்பாடுகளை பெறுக.

- ❖ ஒரு எளிய நுண்ணோக்கி என்பது குறைந்த குவியத்தூரம் கொண்ட ஒற்றை உருப்பெருக்க (குவிக்கும்) லென்சு ஆகும்.
- ❖ பொருளின் நேரான உருப்பெருக்கப்பட்ட மாய பிம்பத்தைப் பெறுவதே இதன் நோக்கமாகும்.
- ❖ இதற்காக, லென்சின் ஒருபுறத்தில் Fக்கும், Pக்கும் இடையில் பொருள் வைக்கப்பட்டு, மறுபுறத்தில் இருந்து அது பார்க்கப்படுகிறது.
- ❖ இரு வகையான குவியப்படுத்துதலை பற்றி அறிய இரு வகையான உருப்பெருக்கங்கள் விளக்கப்படுகின்றன.

(1) அண்மைப் புள்ளி குவியப்படுத்துதல்:

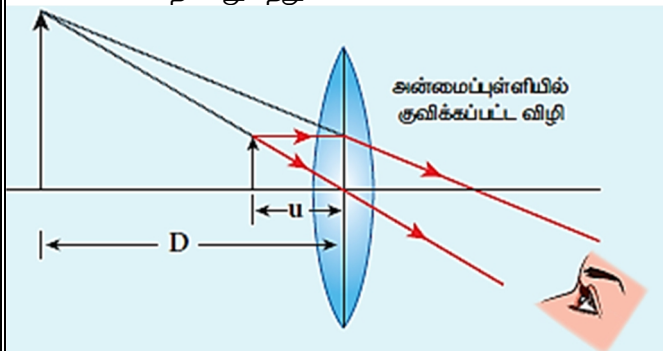
- இதில் பிம்பம் கண்ணுக்கு மிக அருகில் அதாவது 25 cm தொலைவில் தோன்றுகிறது.
- இதை தனிப்பட்ட பார்வையின் மீச்சிறு தொலைவு எனலாம்.
- இது கண்ணுக்கு வசதியாக இருந்தாலும் சற்று சிரமத்தை ஏற்படுத்தும்.

(2) இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல்:

- பிம்பம் முடிவிலா தொலைவில் தோன்றும். இந்த நிலையில் கண்களில் எவ்வித சிரமமும் இல்லாமல் பிம்பத்தைக் காண இயலும்.

(a) அண்மைப் புள்ளி குவியப்படுத்துதலின் உருப்பெருக்கம்:

- ❖ படத்தில் அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்துதலைக் காணலாம். குவியத்தூரம் f ஐ விட பொருளின் தொலைவு u குறைவு. D தொலைவில் உள்ள அண்மைப்புள்ளியில் பிம்பம் தோன்றுகிறது..



- ❖ உருப்பெருக்கம் m ஆனது,

$$m = \frac{v}{u}$$

- ❖ லென்சு சமன்பாடு $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ ஐப் பயன்படுத்தி,

$$m = 1 - \frac{v}{f}$$

- ❖ vக்கான குறியீட்டு மரபு $v = -D$ ஐ பிரதியிட,

$$m = 1 + \frac{D}{f}$$

- ❖ இதுவே அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்துதல் ஆகும்.

(b) இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதலின் உருப்பெருக்கம்: (கோண உருப்பெருக்கம்)

- ❖ நாம் இப்போது இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல் மூலம் முடிவிலா தொலைவில் தோன்றும் பிம்பத்தின் உருப்பெருக்கத்தை காணலாம்.

- ❖ உருப்பெருக்கத்தைக் காண பிம்பம் மற்றும் பொருளின் உயரங்களுக்கான தகவை $(m = \frac{h'}{h})$ எடுத்துக் கொண்டால், முடிவிலா தொலைவில் உள்ள பிம்பத்தின் முடிவிலா அளவு காரணமாக நமக்கு நடைமுறை தொடர்பு கிடைக்காது.

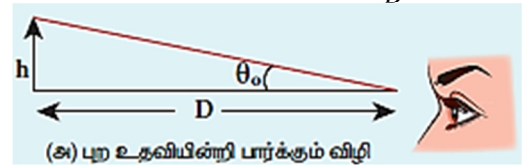
- ❖ ஆகையால், நடைமுறையில் கோண உருப்பெருக்கத்தைப் பயன்படுத்தலாம்.

- ❖ லென்சின் உதவியால் பார்க்கப்படும் பிம்பம் ஏற்படுத்தும் கோணத்திற்கும் (θ_i), லென்சின் உதவி இன்றி வெறும் கண்ணால் பார்க்கப்படும் பொருள் ஏற்படுத்தும் கோணத்திற்கும் (θ_0) உள்ள தகவு கோண உருப்பெருக்கம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$m = \frac{\theta_i}{\theta_0}$$

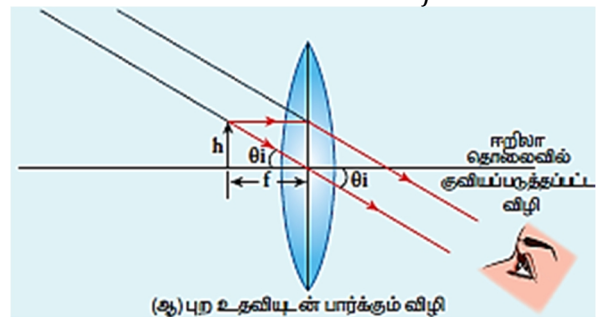
- ❖ படம்(அ)ல் உள்ளபடி லென்சின் உதவியின்றி பொருள் பார்க்கப்படும்போது,

$$\tan \theta_0 \approx \theta_0 = \frac{h}{D}$$



- ❖ படம்(ஆ)ல் உள்ளபடி லென்சின் உதவியால் பிம்பம் பார்க்கப்படும்போது,

$$\tan \theta_1 \approx \theta_1 = \frac{h}{f}$$



மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

❖ கோண உருப்பெருக்கம்,

$$m = \frac{\theta_i}{\theta_0} = \frac{h/f}{h/D}$$

$$m = \frac{D}{f}$$

❖ இதுவே இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல் ஆகும்.

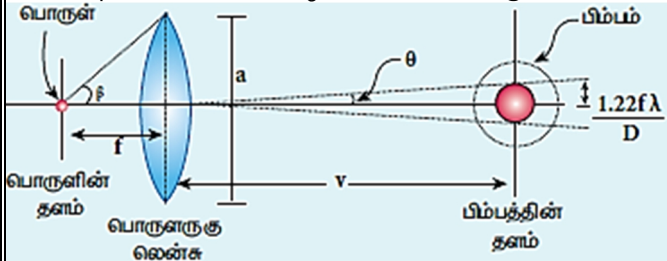
❖ அண்மைப் புள்ளி குவியப்படுத்துதலின் உருப்பெருக்கத்தைக் காட்டிலும் இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதலின் உருப்பெருக்கம் ஒன்று குறைவு ஆகும்.

❖ ஆனால், அண்மைப் புள்ளி குவியப்படுத்துதலை விட இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல் மிகவும் எளிது.

❖ D/f ன் அதிகமான மதிப்புகளுக்கு, வழக்கமாக உருப்பெருக்க வேறுபாடு சிறியது ஆகும்.

15. நுண்ணோக்கியின் பிரிதிறனுக்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

❖ நுண்ணோக்கியின் பிரிதிறனை கணக்கிடுவது தொடர்பான படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



❖ உற்றுநோக்கப்படும் பொருளின் விவரங்களை காண்பதற்கு நுண்ணோக்கி பயன்படுகிறது.

❖ நுண்ணோக்கியின் திறன் பொருளின் உருப்பெருக்கத்தை மட்டும் சாராமல், மிகக் குறைந்த தொலைவில் ($d_{\text{சிறுமம்}}$) அமைந்துள்ள இரு புள்ளிகளை பிரித்து காட்டுவதையும் சார்ந்துள்ளது.

❖ $d_{\text{சிறுமம்}}$ ன் மதிப்பு குறைவு எனில், நுண்ணோக்கியின் பிரிதிறன் சிறப்பாக காணப்படும்.

❖ மையப் பெருமத்தின் ஆரம்,

$$r_0 = \frac{1.22\lambda v}{a}$$

❖ இதில் குவியத்தூரம் f க்குப் பதிலாக பிம்பத்தின் தொலைவு v காணப்படுகிறது.

❖ பிரித்தறிய வேண்டிய பொருளின் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தொலைவு $d_{\text{சிறுமம்}}$ எனில், உருப்பெருக்கம் m ஆனது,

$$m = \frac{r_0}{d_{\text{சிறுமம்}}}$$

$$d_{\text{சிறுமம்}} = \frac{r_0}{m} = \frac{1.22\lambda v}{a m} = \frac{1.22\lambda v}{a (v/u)} = \frac{1.22\lambda u}{a} \quad [\because m = \frac{v}{u}]$$

$$d_{\text{சிறுமம்}} = \frac{1.22\lambda f}{a} \quad [\because u \approx f]$$

❖ பொருள் உள்ள பக்கத்தில்,

$$2 \tan \beta \approx 2 \sin \beta = \frac{a}{f} \quad [\because a = f 2 \sin \beta]$$

$$d_{\text{சிறுமம்}} = \frac{1.22\lambda}{2 \sin \beta}$$

❖ 'n' ஒளிவிலகல் எண் கொண்ட எண்ணெய்யில் நுண்ணோக்கியின் பொருளருகு லென்சை மூழ்கடிப்பதன் மூலம் ஒளியின் பாதையை அதிகரித்து $d_{\text{சிறுமம்}}$ ன் மதிப்பை மேலும் குறைக்கலாம்.

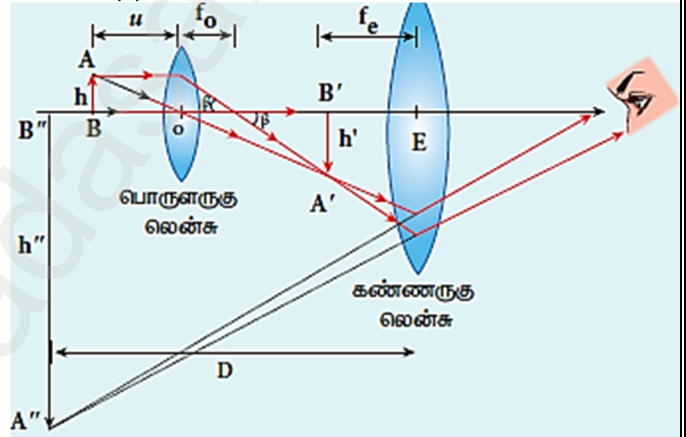
$$d_{\text{சிறுமம்}} = \frac{1.22\lambda}{2 n \sin \beta}$$

❖ இதுபோன்ற பொருளருகு லென்சை, எண்ணெய்யில் மூழ்கடிக்கப்பட்ட பொருளருகு லென்சு எனலாம். இங்கு $n \sin \beta$ என்பது எண்ணெய்யின் துளை (NA) ஆகும்.

$$d_{\text{சிறுமம்}} = \frac{1.22\lambda}{2 (NA)}$$

16. கூட்டு நுண்ணோக்கியைப் பற்றி விவரித்து அதன் உருப்பெருக்கத்திற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

❖ கூட்டு நுண்ணோக்கியின் விளக்கப்படத்தினை படத்தில் காணலாம்.



❖ பொருளுக்கு அருகிலுள்ள பொருளருகு லென்சு, நேரான, தலைகீழான, பொருளின் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தினை தோற்றுவிக்கிறது.

❖ இப்பிம்பம் இரண்டாவது லென்சாக உள்ள கண்ணருகு லென்சுக்கு பொருள் போல செயல்படுகிறது.

❖ கண்ணருகு லென்சு ஒரு எளிய நுண்ணோக்கியைப் போல செயல்பட்டு இறுதியாக உருப்பெருக்கப்பட்ட மாய பிம்பத்தினை தோற்றுவிக்கிறது.

❖ பொருளருகு லென்சினால் உருவாக்கப்பட்ட முதல் தலைகீழாக்கப்பட்ட பிம்பம் கண்ணருகு லென்சின் குவியத்தளத்திற்கு அருகில் அமையுமாறு சரிசெய்யப்படும் போது, இறுதி பிம்பம் கிட்டத்தட்ட முடிவிலா தொலைவில் அல்லது அண்மைப் புள்ளியில் தோன்றும்.

❖ உண்மையான பொருளைப் பொருத்து இறுதி பிம்பம் தலைகீழாக உள்ளது.

❖ இப்போது கூட்டு நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்க சமன்பாட்டைப் பெறலாம்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

கூட்டு நுண்ணோக்கியின் உருப்பெருக்கம்:

- ❖ கதிர் விளக்கப்படத்தில் இருந்து, பொருளருகு லென்சின் நேர்போக்கு உருப்பெருக்கம்,

$$m_o = \frac{h'}{h}$$

- ❖ படத்திலிருந்து, $\tan \beta = \frac{h}{f_o} = \frac{h'}{L}$ என்பதால்,

$$\frac{h}{h'} = \frac{L}{f_o}$$

$$m_o = \frac{L}{f_o}$$

- ❖ இங்கு, L என்பது கண்ணருகு லென்சின் முதல் குவியப்புள்ளிக்கும், பொருளருகு லென்சின் இரண்டாவது குவியப்புள்ளிக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு ஆகும்.

- ❖ f_o மற்றும் f_e ஆனது L உடன் ஒப்பிட சிறியது ஆகையால், L ஐ நுண்ணோக்கிக் குழலின் நீளம் எனலாம்.

- ❖ Pல் இறுதி பிம்பம் தோன்றினால் (அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்துதல்), கண்ணருகு லென்சின் உருப்பெருக்கம் m_e ஆனது,

$$m_e = 1 + \frac{D}{f_e}$$

- ❖ அண்மைப்புள்ளி குவியப்படுத்துதலில் மொத்த உருப்பெருக்கம் m ஆனது,

$$m = m_o m_e = \frac{L}{f_o} \left(1 + \frac{D}{f_e} \right)$$

- ❖ இறுதி பிம்பம் முடிவிலா தொலைவில் அமைந்தால் (இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதல்), கண்ணருகு லென்சின் உருப்பெருக்கம் m_e ஆனது,

$$m_e = \frac{D}{f_e}$$

- ❖ இயல்புநிலை குவியப்படுத்துதலில் உருப்பெருக்கம் m ஆனது,

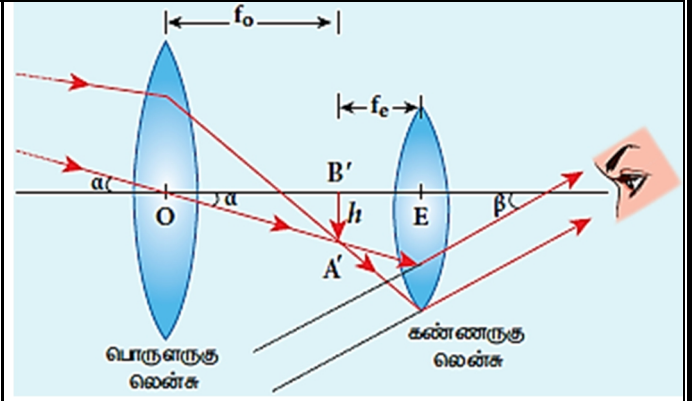
$$m = m_o m_e = \left(\frac{L}{f_o} \right) \left(\frac{D}{f_e} \right)$$

17.வானியல் தொலைநோக்கி பற்றி விவாதித்து அதன் உருப்பெருக்கத்திற்கான சமன்பாட்டினைப் பெறுக.

- ❖ விண்மீன்கள், கோள்கள், நிலவு போன்ற தொலைத்தூர வான்பொருட்களின் உருப்பெருக்கத்தினை பெற வானியல் தொலைநோக்கி பயன்படுகிறது.

- ❖ வானியல் தொலைநோக்கியில் தலைகீழான பிம்பம் உருவாக்கப்படுகிறது.

- ❖ இதன் பொருளருகு லென்சு, கண்ணருகு லென்சைக் காட்டிலும் அதிக குவியத்தூரத்தையும், மிகப் பெரியத் துளையையும் பெற்றுள்ளது. இதை படத்தில் காணலாம்.



- ❖ தொலைத்தூர பொருளிலிருந்து வரும் ஒளி பொருளருகு லென்சுக்குள் நுழைந்து, மெய் பிம்பத்தை அதன் இரண்டாவது குவியப்புள்ளியில் உருவாக்குகிறது.

- ❖ கண்ணருகு லென்சு இந்த பிம்பத்தை உருப்பெருக்கி இறுதி தலைகீழ் பிம்பத்தை உருவாக்குகிறது.

வானியல் தொலைநோக்கியின் உருப்பெருக்கம்:

- ❖ இறுதி பிம்பத்தால் கண்ணில் ஏற்படுத்தப்படும் கோணம் β விற்கும், லென்சு அல்லது கண்ணில் பொருள் ஏற்படுத்தும் கோணம் α விற்கும் உள்ள தகவு உருப்பெருக்கம் m ஆகும்.

$$m = \frac{\beta}{\alpha}$$

- ❖ படத்திலிருந்து,

$$m = \frac{h/f_e}{h/f_o}$$

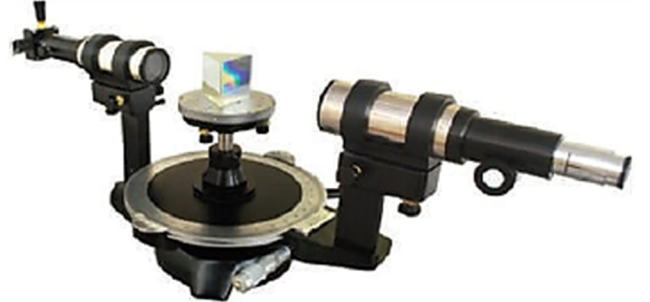
$$m = \frac{f_o}{f_e}$$

- ❖ தோராயமாக தொலைநோக்கியின் நீளம்,

$$L = f_o + f_e$$

18.நிறமாலைமானியின் வெவ்வேறு பாகங்களை குறிப்பிட்டு ஆரம்ப சீரமைவுகளை விளக்குக.

- ❖ வெவ்வேறு ஒளி மூலங்களின் நிறமாலைகளை ஆராயவும், பொருள்களின் ஒளிவிலகல் எண்களை அளவிடவும் பயன்படும் ஒளிபியல் கருவி நிறமாலைமானி எனப்படும். இதை படத்தில் காணலாம்.



- ❖ இது அடிப்படையில் மூன்று பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. அவை,

- இணையாக்கி.
- முப்பட்டக மேடை.
- தொலைநோக்கி.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

(i) இணையாக்கி:

- ❖ இணை ஒளிக்கற்றையை உருவாக்கும் ஒரு அமைப்பு இணையாக்கி ஆகும்.
- ❖ இது நீண்ட உருளை வடிவ குழலின் உட்புற முனையில் குவிலென்சையும், வெளிப்புற முனையில் செங்குத்து பிளவையும் கொண்டுள்ளது.
- ❖ லென்சின் குவியத்தில் பிளவு அமையுமாறு பிளவிற்கும், லென்சுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு சரிசெய்யப்படுகிறது.
- ❖ ஒளி மூலத்தை நோக்கியவாறு பிளவு வைக்கப்படுகிறது.
- ❖ கருவியின் அடிப்பாகத்துடன் இணையாக்கி நிலையாக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

(ii) முப்பட்டக மேடை:

- ❖ முப்பட்டகம், கீற்றணி போன்றவற்றை பொருத்தி வைக்க முப்பட்டக மேடை பயன்படுகிறது.
- ❖ இது மூன்று சரிமட்ட திருகுகளை கொண்ட இரண்டு வட்ட உலோக தட்டுகளைப் பெற்றுள்ளது.
- ❖ இத்தட்டுகளை அதன் மையத்தின் வழியே செல்லும் செங்குத்து அச்சைப் பொருத்து சுழற்றலாம். மேலும், அதன் நிலையை வெர்னியர் V_1 மற்றும் V_2 ஆல் அறியலாம்.
- ❖ முப்பட்டக மேடையை உயர்த்தவோ அல்லது தாழ்த்தவோ முடியும். மேலும் அதை தேவையான உயரத்தில் பொருத்தவும் முடியும்.

(iii) தொலைநோக்கி :

- ❖ தொலைநோக்கி வானியல் வகையைச் சேர்ந்தது ஆகும். இதன் ஒருமுனையில் குறுக்குக் கம்பிகளை கொண்ட கண்ணருகு லென்சும், மறுமுனையில் பொருளருகு லென்சும் உள்ளது.
- ❖ இணையாக்கியிலிருந்து வரும் இணை ஒளிக்கற்றை தொலைநோக்கியின் மீது விழும் போது, அதன் பொருளருகு லென்சுக்கும், கண்ணருகு லென்சுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு சரிசெய்து குறுக்குக் கம்பிகளில் தெளிவான பிம்பத்தை பெறலாம்.
- ❖ முப்பட்டக மேடை சுழலும் அதே செங்குத்து அச்சைப் பொருத்து சுழலும் வகையில் தொலைநோக்கியும் ஒரு புயத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- ❖ அரை டிகிரியாக பிரிக்கப்பட்ட அளவுகள் கொண்ட ஒரு வட்ட அளவுகோல் தொலைநோக்கியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ தொலைநோக்கி மற்றும் முப்பட்டக மேடையை தேவையான நிலையில் பொருத்த ஆர திருகு ஆணிகளும், நுட்பமாக நகர்த்தி சரிசெய்ய தொடுகோடு திருகுகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நிறமாலைமாளியின் சீரமைவுகள் :

- ❖ நிறமாலைமாளியை பயன்படுத்துவதற்கு முன் கீழ்க்காணும் சீரமைவுகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

(a) கண்ணருகு லென்சினை சீரமைத்தல் :

- ❖ தொலைநோக்கியை ஒளியூட்டப்படும் பரப்பை நோக்கி சுழற்றி, தெளிவான குறுக்குக் கம்பிகளை காணும் வரை கண்ணருகு லென்சு முன்னும் பின்னும் நகர்த்தப்படுகிறது.

(b) தொலைநோக்கியை சீரமைத்தல் :

- ❖ தொலைநோக்கியை தொலைவில் உள்ள பொருளை நோக்கி சுழற்றி, பொருளருகு லென்சுக்கும், கண்ணருகு லென்சுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவை சரிசெய்து குறுக்குக் கம்பியின் மீது தெளிவான பிம்பம் பெறப்படுகிறது.

(c) இணையாக்கியை சீரமைத்தல்:

- ❖ இணையாக்கியுடன் நேர்கோட்டில் அமையுமாறு தொலைநோக்கி கொண்டு வரப்படுகிறது.
- ❖ ஒளிமூலத்தின் மூலம் இணையாக்கியின் பிளவு ஒளியூட்டப்படுகிறது.
- ❖ தொலைநோக்கியின் குறுக்குக் கம்பியில் தெளிவான பிம்பம் கிடைக்கும் வரை, பிளவுக்கும், இணையாக்கியின் லென்சுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு சரிசெய்யப்படுகிறது.
- ❖ தொலைநோக்கி ஏற்கனவே இணைக்கதிர்களுக்கு சரிசெய்யப்பட்டு விட்டதால், இணையாக்கியிலிருந்து இணைக் கதிர்கள் வரும் போது, பிளவின் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட பிம்பம் அதில் உருவாக்கப்படுகிறது.

(d) முப்பட்டக மேடையின் மட்டத்தை சரிசெய்தல் :

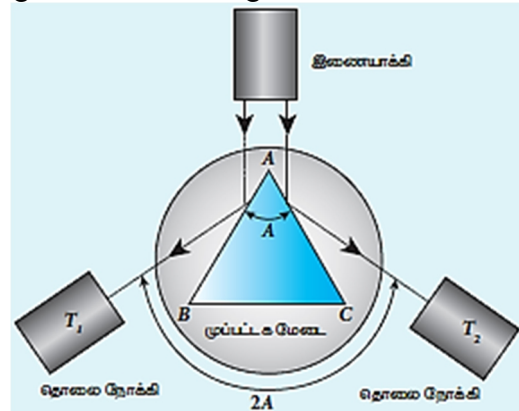
- ❖ இரச மட்டக் கருவி மற்றும் சரிமட்ட திருகுகளின் மூலம் முப்பட்டக மேடை கிடைமட்டமாக சரிசெய்யப்படுகிறது.

18. நிறமாளியைப் பயன்படுத்தி முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளிவிலகல் எண் கண்டறியும் சோதனையை விவரி.

- ❖ நிறமாலைமாளியின் தொலைநோக்கி, இணையாக்கி மற்றும் முப்பட்டக மேடைக்கான ஆரம்ப சீரமைவுகள் செய்யப்படுகின்றன.
- ❖ முப்பட்டகத்தின் கோணம் மற்றும் சிறும திசைமாற்றக் கோணம் ஆகியவற்றைக் கொண்டு முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணை கண்டறியலாம்.

(a) முப்பட்டகத்தின் கோணம் (A):

- ❖ முப்பட்டகத்தின் ஒளிவிலகு பக்கங்கள் சந்திக்கும் முனை, இணையாக்கியை பார்க்கும் வகையில் முப்பட்டக மேடையில் முப்பட்டகம் வைக்கப்படுகிறது.



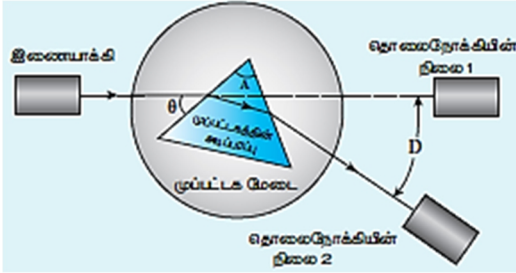
- ❖ சோடிய ஆவி விளக்கின் ஒளியால் (ஒற்றை நிற ஒளி) பிளவு ஒளியூட்டப்படுகிறது.
- ❖ இணையாக்கியிலிருந்து வரும் இணைக்கதிர்கள் முப்பட்டகத்தின் AB மற்றும் AC முகங்களில் விழுகிறது.
- ❖ முகம் AB ஆல் எதிரொளிக்கப்பட்ட பிளவின் பிம்பம் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியில் பொருந்தும் வரை தொலைநோக்கி T_1 நிலைக்கு சுழற்றப்படுகிறது. வெர்னியர் அளவீடுகள் குறித்து கொள்ளப்படுகின்றன.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ பின், முகம் AC ஆல் எதிரொளிக்கப்பட்ட பிளவின் பிம்பம் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியில் பொருந்தும் வரை தொலைநோக்கி T_2 நிலைக்கு சுழற்றப்படுகிறது. வெர்னியர் அளவீடுகள் மீண்டும் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- ❖ இவ்விரு அளவீடுகளின் வேறுபாடு தொலைநோக்கி சுழற்றப்பட்ட கோணத்தை தருகிறது. இது முப்பட்டகக் கோணத்தின் இரு மடங்காகும்.
- ❖ இதன் பாதிமதிப்பே முப்பட்டகத்தின் கோணம் A ஆகும்.

(b) சிறும திசைமாற்றக் கோணம் (D):

- ❖ படத்தில் உள்ளவாறு முப்பட்டக மேடையின் மீது முப்பட்டகத்தை வைத்து, அதன் விலகுப் பரப்பின் மீது இணையாக்கியின் ஒளியை விழச்செய்து, தொலைநோக்கியில் விலகலடைந்த பிம்பம் காணப்படுகிறது.



- ❖ இப்போது திசைமாற்றக் கோணம் குறையும் வகையில் முப்பட்டக மேடை சுழற்றப்படுகிறது.
- ❖ ஒரு நிலையில், பிம்பம் ஒரு கணம் நிற்கும். முப்பட்டக மேடையை மேலும் அதே திசையில் நாம் சுழற்றினால், பிம்பம் பின்னோக்கி திரும்பி, திசைமாற்றக் கோணம் அதிகரிக்கிறது.
- ❖ திரும்பும் நிலையில் உள்ள பிம்பத்துடன் தொலைநோக்கியின் செங்குத்துக் குறுக்குக் கம்பி பொருத்தப்படுகிறது.
- ❖ இது சிறும திசைமாற்ற நிலையை தருகிறது. வெர்னியரின் அளவீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- ❖ இப்போது, முப்பட்டகத்தை நீக்கிவிட்டு தொலைநோக்கியை நேர்க் கதிரை பெறுமாறு செய்து அதன் செங்குத்து குறுக்குக் கம்பியுடன் பிம்பம் பொருந்துமாறு செய்யப்படுகிறது. வெர்னியரின் அளவீடுகள் குறித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- ❖ இவ்விரு அளவீடுகளின் வேறுபாடு சிறும திசைமாற்றக் கோணம் D ஐ தரும்.
- ❖ முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளிவிலகல் எண் n ஐ கணக்கிடும் சமன்பாடு,

$$n = \frac{\sin \left[\frac{A+D}{2} \right]}{\sin \left[\frac{A}{2} \right]}$$
- ❖ கொடுக்கப்பட்ட திரவத்தினால் நிரப்பப்பட்ட உள்ளீடற்ற முப்பட்டகத்தைப் பயன்படுத்தி, அத்திரவத்தின் ஒளிவிலகல் எண்ணை இதே போல் கண்டறியலாம்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

8. கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப் பண்பு

1. துகள் மற்றும் அலை என்றால் என்ன?
❖ துகள் என்பது மிகச் சிறிய குவிக்கப்பட்ட பருப்பொருள் ஆகும்.
❖ அலை என்பது அகன்ற பரவலான ஆற்றல் ஆகும்.
2. பரப்பு அரண் என்றால் என்ன?
உலோகப் பரப்பிலிருந்து கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் வெளியேறுவதை தடுக்கும் மின்னழுத்த அரண், பரப்பு அரண் எனப்படும்.
3. உலோகங்கள் ஏன் அதிக எண்ணிக்கையில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைப் பெற்றுள்ளன?
உலோகங்களில், வெளிக்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவுடன் தளர்வாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, அறை வெப்பநிலையில் கூட எண்ணற்ற கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் உருவாகி உலோகத்திற்குள் அங்குமிங்கும் இயங்குகின்றன.
4. எலக்ட்ரான் உமிழ்வு என்றால் என்ன?
பொருளின் எந்தவொரு பரப்பிலிருந்தும் எலக்ட்ரான்கள் வெளியேற்றப்படும் நிகழ்வு எலக்ட்ரான் உமிழ்வு எனப்படும்.
5. வெளியேற்று ஆற்றல் என்றால் என்ன? இதன் அலகு யாது?
உலோகப் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்ற தேவையான சிறும ஆற்றல் உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல்(ϕ_0) எனப்படும். இதன் அலகு எலக்ட்ரான் வோல்ட் (eV).
[1 eV = 1.602 × 10⁻¹⁹J]
6. எலக்ட்ரான் உமிழ்வின் வகைகள் யாவை?
❖ வெப்ப அயனி உமிழ்வு.
❖ புல உமிழ்வு.
❖ ஒளிமின் உமிழ்வு.
❖ இரண்டாம் நிலை உமிழ்வு.
7. வெப்ப அயனி உமிழ்வு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.
❖ ஒரு உலோகம் வெப்பப்படுத்தப்படும் போது, வெப்ப ஆற்றல் காரணமாக, அதன் பரப்பிலிருந்து கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படும் நிகழ்வு வெப்ப அயனி உமிழ்வு எனப்படும்.
❖ **எ.கா:** கேதோடு கதிர் குழாய்கள், எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகள், X-கதிர் குழாய்கள் முதலியன.
8. புல உமிழ்வு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.
❖ உலோகத்தின் குறுக்கே வலிமையான மின்புலம் அளிக்கப்படும் போது, அதிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படும் நிகழ்வு புல உமிழ்வு எனப்படும்.
❖ **எ.கா:** புல உமிழ்வு வரிக்கண்ணோட்ட எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகள், புல உமிழ்வு காட்சிக் கருவி முதலியன.
9. ஒளிமின் உமிழ்வு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.
❖ உலோகப் பரப்பில் தகுந்த அதிர்வெண் கொண்ட மின்காந்த கதிர்வீச்சு படும்போது, எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படும் நிகழ்வு ஒளிமின் உமிழ்வு எனப்படும்.
❖ **எ.கா:** ஒளி டையோடுகள், ஒளிமின்கலங்கள் முதலியன.

10. இரண்டாம் நிலை உமிழ்வு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.
❖ அதிவேக எலக்ட்ரான்கள் மோதும் போது, உலோகப் பரப்பின் மீதுள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் இயக்க ஆற்றலைப் பெற்று பரப்பை விட்டு வெளியேறும் நிகழ்வு இரண்டாம் நிலை உமிழ்வு எனப்படும்.
❖ **எ.கா:** பிம்பச் செறிவாக்கிகள், ஒளிப்பெருக்கிக் குழாய்கள் முதலியன.
11. ஒளிமின் விளைவு என்றால் என்ன?
ஒரு உலோகத் தட்டு ஒளி அல்லது மற்ற தகுந்த அலைநீளம்(அல்லது அதிர்வெண்) கொண்ட மின்காந்த அலை களால் ஒளியூட்டப்படும் போது, அதிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் வெளியேற்றப்படும் நிகழ்வு ஒளிமின் விளைவு எனப்படும்.
12. ஒளி உணர் பொருள்கள் என்றால் என்ன?
தகுந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த அலை களால் ஒளியூட்டப்படும் போது, ஒளி எலக்ட்ரான்களை வெளியிடும் பொருள்கள் ஒளி உணர் பொருள்கள் எனப்படும்.
13. ஒளி மின்னோட்டத்தினை பாதிக்கும் காரணிகள் யாவை?
❖ படுகதிரின் செறிவு.
❖ மின்வாய்க்குக்கிடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு.
❖ பொருளின் தன்மை.
❖ படுகதிரின் அதிர்வெண்.
14. படுகதிரின் செறிவைப் பொருத்து ஒளிமின்னோட்டம் எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?
ஒளிமின்னோட்டம் படுகதிரின் செறிவுக்கு நேர்த்தகவில் அமைகிறது.
15. படுகதிரின் செறிவை வரையறு. இதன் அலகு யாது?
ஒரலகு காலத்தில் ஒரலகு பரப்பிற்கு வழங்கப்படும் ஒளி ஆற்றல் படுகதிரின் செறிவு(பொலிவுத் தன்மை) என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு கேண்டிலா(Cd) ஆகும்.
16. நிறுத்து அல்லது வெட்டு மின்னழுத்தம் என்றால் என்ன?
ஒளி மின்னோட்டம் சுழியை அடையுமாறு ஏற்கும் மின்வாய்க்கு அளிக்கப்படும் எதிர் மின்னழுத்தம் நிறுத்து அல்லது வெட்டு மின்னழுத்தம்(V_0) எனப்படும்.
17. பயன்தொடக்க அதிர்வெண் என்றால் என்ன?
கொடுக்கப்பட்ட பரப்பிற்கு, எந்தக் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுக்கு மேல் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகிறதோ, அந்த சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.
18. ஒளிமின் விளைவு விதிகளைக் கூறுக.
❖ படுகதிரின் குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுக்கு, உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கை படுகதிரின் செறிவுக்கு நேர்த்தகவில் அமையும். தெவிட்டு மின்னோட்டமும் படுகதிரின் செறிவுக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.
❖ ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல் படுகதிரின் செறிவைச் சாராதது.
❖ கொடுக்கப்பட்ட பரப்பிற்கு, ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல் படுகதிரின் அதிர்வெண்ணுக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.
❖ கொடுக்கப்பட்ட பரப்பிற்கு, குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுக்கு மேல் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. அந்த சிறும அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.
❖ ஒளி படுவதற்கும், ஒளி எலக்ட்ரான்கள் வெளிப்படுவதற்கும் இடையே கால பின்னடைவு இல்லை.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

20. ஒளி மின்கலம் என்றால் என்ன? இதன் தத்துவம் யாது?

- ❖ ஒளி ஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் சாதனம் ஒளி மின்கலம் எனப்படும்.
- ❖ தத்துவம்: ஒளியின் விளைவு.

20. ஒளி மின்கலன்களின் வகைகள் குறிப்பிடுக.

- ❖ ஒளி உமிழ்வு மின்கலம்.
- ❖ ஒளி வோல்டா மின்கலம்.
- ❖ ஒளி கடத்தும் மின்கலம்.

21. ஒளி உமிழ்வு மின்கலம் என்றால் என்ன?

ஒளி அல்லது மற்ற கதிர்வீச்சினால் ஒளியூட்டப்படும் போது எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்பட்டு மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்யும் ஒளி மின்கலம், ஒளி உமிழ்வு மின்கலம் எனப்படும்.

22. ஒளி வோல்டா மின்கலம் என்றால் என்ன?

ஒளி உணர் குறைக்கடத்திப் பொருளின் மீது ஒளி அல்லது மற்ற கதிர்வீச்சுகள் படும் போது மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்யும் ஒளி மின்கலம், ஒளி வோல்டா மின்கலம் எனப்படும்.

23. ஒளி கடத்தும் மின்கலம் என்றால் என்ன?

படும் கதிர்வீச்சின் ஆற்றலுக்கு ஏற்றவாறு தன்னுடைய மின்தடையை மாற்றிக் கொள்ளும் குறைக்கடத்தியினால் மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்யும் ஒளி மின்கலம், ஒளி கடத்தும் மின்கலம் எனப்படும்.

24. டி ப்ராயின் கருதுகோளைக் கூறுக. (அல்லது) டி ப்ராய் அல்லது பருப்பொருள் அலைகள் என்றால் என்ன?

டி ப்ராயின் கருதுகோள்படி, எலக்ட்ரான்கள், புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள் போன்ற அனைத்து பருப்பொருள் துகள்களும் அலைப் பண்பைப் பெற்றுள்ளன. இந்த அலைகள் டி ப்ராய் அலைகள் அல்லது பருப்பொருள் அலைகள் எனப்படும்.

25. டி ப்ராய் அலைநீளம் என்றால் என்ன?

பருப்பொருள் அலைகளின் அலைநீளம் டி ப்ராய் அலைநீளம் எனப்படும். *i.e.* $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p}$

26. மட்டைப் பந்தின் அலைப் பண்பினை ஏன் நம்மால் காண முடிவதில்லை?

கொடுக்கப்பட்ட திசைவேகத்திற்கு, டி ப்ராய் அலைநீளமானது பொருளின் நிறைக்கு எதிர்த்தகவில் அமையும். எனவே, மட்டைப் பந்துப் போன்ற பெரிய பொருள்கள் அலைப் பண்பை கணிசமாக தோற்றிவிடவில்லை.

27. q மின்னூட்டமும், n நிறையும் கொண்ட மின்துகளானது V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் முடுக்கப்படும் போது, அதனுடன் தொடர்புடைய டி ப்ராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2qmV}}$$

28. ஒரு புரோட்டானும், ஒரு எலக்ட்ரானும் ஒரே இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. எது அதிக டி ப்ராய் அலைநீளத்தைப் பெறும்? நியாயம் காண்க.

கொடுக்கப்பட்ட இயக்க ஆற்றலுக்கு, டி ப்ராய் அலைநீளமானது பொருளின் நிறைக்கு எதிர்த்தகவில் அமையும். புரோட்டானைக் காட்டிலும் எலக்ட்ரானின் நிறை குறைவு என்பதால், டி ப்ராய் அலைநீளம் புரோட்டானைக் காட்டிலும் எலக்ட்ரானுக்கு அதிகம்.

29. n நிறையுடைய துகளுடன் தொடர்புடைய டி ப்ராய் அலைநீளம் λ விற்கான சமன்பாட்டை துகளின் இயக்க ஆற்றல் K மூலம் எழுதுக.

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$$

இங்கு, h -ப்ளாங்க மாறிலி.

30. ஒரு எலக்ட்ரானும், ஒரு ஆல்ஃபா துகளும் ஒரே இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. அவற்றுடன் தொடர்புடைய டி ப்ராய் அலைநீளங்கள் எவ்வாறு தொடர்புபடுத்தப்படுகின்றன?

கொடுக்கப்பட்ட இயக்க ஆற்றலுக்கு, டி ப்ராய் அலைநீளமானது பொருளின் நிறைக்கு எதிர்த்தகவில் அமையும். ஆல்ஃபா துகளைக் காட்டிலும் எலக்ட்ரானின் நிறை குறைவு என்பதால், டி ப்ராய் அலைநீளம் ஆல்ஃபா துகளைக் காட்டிலும் எலக்ட்ரானுக்கு அதிகம்.

31. நுண்ணோக்கிகளில் X-கதிர்களுக்கு பதிலாக ஏன் எலக்ட்ரான் பயன்படுத்தப்படுகிறது?

- ❖ ஒளியியல் (அ) காந்தவியல் போன்ற எந்த லென்சுகளாலும் X-கதிர்களை குவிக்கவோ, விரிக்கவோ இயலாது.
- ❖ உருப்பெருக்கம் காண பயன்படுத்தும் பொருள்களில் X-கதிர்கள் அயனியாக்கத்தை ஏற்படுத்தும்.

இது போன்ற காரணங்களால் X-கதிர்களுக்கு பதிலாக நுண்ணோக்கியில் எலக்ட்ரான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

32. X-கதிர்கள் என்றால் என்ன?

0.1 முதல் 100 Å வரை குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த அலைகள் X-கதிர்கள் எனப்படும்.

33. X-கதிர்களின் பண்புகள் யாவை?

- ❖ X-கதிர்கள் ஒளியின் திசைவேகத்தில் நேர்கோட்டில் செல்கின்றன.
- ❖ X-கதிர்கள் மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் பாதிக்காது.
- ❖ குறைந்த அலைநீளம் மற்றும் அதிக அதிர்வெண் காரணமாக X-கதிர் ஃபோட்டான்கள் அதிக ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன. எனவே, அவைகள் ஒளிப்புகா பொருள் களையும் ஊடுருவிச் செல்லும்.

34. பண்டைய மின்காந்தக் கொள்கையினால் விளக்க முடியாத X-கதிர் நிறமாலைபின் இரண்டு சிறப்பம்சங்கள் யாவை?

- ❖ கொடுக்கப்பட்ட முடுக்கும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு, தொடர் X-கதிர் நிறமாலைபின் சிறும அலைநீள மதிப்பு அனைத்து இலக்குகளுக்கும் சமமாக உள்ளது. இந்த சிறும அலைநீளம் வெட்டு அலைநீளம் எனப்படும்.
- ❖ மாலிப்டினத்தின் சிறப்பு X-கதிர் நிறமாலைமில், ஒரு சில வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்களுக்கு, X-கதிரின் செறிவு கணிசமாக அதிகரிக்கிறது.

35. ப்ரம்ஸ்டிராலங் (அ) தடையறு கதிர்வீச்சு என்றால் என்ன?

எதிர் முடுக்கமடையும் எலக்ட்ரானால் கதிர்வீச்சு உருவாக்கப்படும் நிகழ்வு ப்ரம்ஸ்டிராலங் அல்லது தடையறு கதிர்வீச்சு எனப்படும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

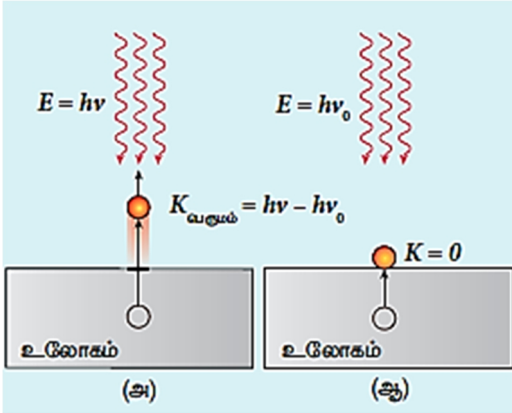
5 மதிப்பெண் வினா-விடைகள்:

1. தேவையான விளக்கங்களுடன் ஐன்ஸ்டீனின் ஒளிமின் விளைவு சமன்பாட்டைப் பெறுக.

- ❖ உலோகப் பரப்பின் மீது, $h\nu$ ஆற்றல் கொண்ட ஒரு ஃபோட்டான் படும் போது, அதை ஒரு எலக்ட்ரான் உட்கவர்ந்து கொண்டு பரப்பை விட்டு வெளியேறுகிறது.
- ❖ இந்நிகழ்வில், ஃபோட்டான் ஆற்றலின் ஒரு பகுதி எலக்ட்ரானை வெளியேற்றுவதற்கு வெளியேற்று ஆற்றலாகவும் (ϕ_0), மற்றொரு பகுதி வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றலாகவும் பயன்படுகிறது.
- ❖ ஆற்றல் அழிவின்றமை விதிப்படி,

$$h\nu = \phi_0 + \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow (1)$$

இங்கு m என்பது எலக்ட்ரானின் நிறை மற்றும் v என்பது அதன் திசைவேகம்.



- ❖ படுகதிரின் அதிர்வெண்ணைக் குறைக்க, ஒளி எலக்ட்ரான்களின் வேகமும் மற்றும் இயக்க ஆற்றலும் குறைக்கப்படுகிறது.
- ❖ ν_0 என்ற படுகதிரின் அதிர்வெண்ணில், ஒளி எலக்ட்ரான்கள் சுழி இயக்க ஆற்றலுடன் வெளிப்படுகிறது. (படம் (ஆ)).
- ❖ ஆகவே, சமன்பாடு(1)ஆனது,
$$h\nu_0 = \phi_0$$

இங்கு ν_0 என்பது பயன் தொடக்க அதிர்வெண் ஆகும்.
- ❖ இதை சமன்பாடு(1)ல் பிரிதியிட,
$$h\nu = h\nu_0 + \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow (2)$$
- ❖ இச்சமன்பாடு ஐன்ஸ்டீனின் ஒளி மின்விளைவு சமன்பாடு எனப்படும்.
- ❖ எலக்ட்ரான்கள் அக மோதல்களுக்கு உட்படவில்லை எனில், அவைகள் பெரும் இயக்க ஆற்றலுடன் ($K_{\text{பெரும்}}$) வெளிப்படும். ஆகவே,

$$K_{\text{பெரும்}} = \frac{1}{2}mv_{\text{பெரும்}}^2$$

இங்கு $v_{\text{பெரும்}}$ என்பது வெளியேறும் எலக்ட்ரானின் பெரும் திசைவேகம் ஆகும்.

- ❖ சமன்பாடு(1)ஐ மாற்றியமைக்க,

$$K_{\text{பெரும்}} = h\nu - \phi_0 \rightarrow (3)$$

2. ஐன்ஸ்டீனின் விளக்கத்தின் உதவியுடன், சோதனை அடிப்படையில் கண்டறியப்பட்ட ஒளிமின் விளைவு கருத்துக்களை விளக்குக.

- ❖ ஒவ்வொரு ஃபோட்டானும் ஒரு எலக்ட்ரானை வெளியேற்றுவதால், ஒளியின் செறிவின் அதிகரிப்பு உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரித்து ஒளி மின்னோட்டத்தையும் அதிகரிக்கிறது. இது சோதனை முடிவுடன் ஒத்துள்ளது.
- ❖ $K_{\text{பெரும்}} = h\nu - \phi_0$ விருந்து, $K_{\text{பெரும்}}$ ஆனது ஒளியின் அதிர்வெண்ணுக்கு நேர்த்தகவிலும், ஒளிச்செறிவை சாராமலும் அமைகிறது.
- ❖ சமன்பாடு(2)ன் படி, உலோகப் பரப்பிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை வெளியேற்ற, படுகின்ற ஃபோட்டான்கள் குறிப்பிட்ட சிறும ஆற்றலை பெற்றிருக்கவேண்டும். இதற்கு கீழ், எலக்ட்ரான் வெளியேற்றம் அமையாது. இதைப்போல, குறிப்பிட்ட சிறும அதிர்வெண்ணுக்கு கீழ் ஒளிமின் உமிழ்வு இருக்காது. அந்த அதிர்வெண் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.
- ❖ குவாண்டம் கொள்கைப் படி, ஃபோட்டானின் ஆற்றல் உடனடி நிகழ்வு. எனவே படும் ஃபோட்டான்களுக்கும், வெளியேறும் எலக்ட்ரான்களுக்கும் கால பின்னடைவு இருப்பதில்லை.

36. ஃபோட்டான்களின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

- ❖ ν அதிர்வெண்ணும், λ அலைநீளமும் கொண்ட ஒளி ஃபோட்டானின் ஆற்றல்,

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

- ❖ ஃபோட்டானின் ஆற்றல், கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்ணால் தீர்மானிக்கப்படுகிறதே தவிர அதன் செறிவால் அல்ல. மேலும், ஒளிச்செறிவிற்கும், ஒளிக்கற்றையில் உள்ள ஃபோட்டானுக்கும் எவ்வித தொடர்பும் இல்லை.
- ❖ ஒளியின் திசைவேகத்தில் செல்லும் ஃபோட்டானின் உந்தம்,

$$p = \frac{h}{\lambda} = \frac{h\nu}{c}$$

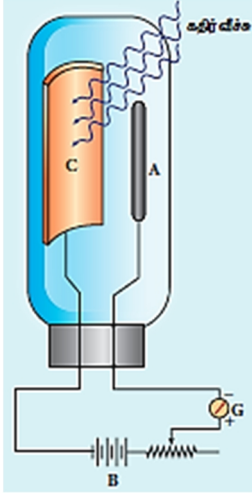
- ❖ ஃபோட்டான்கள் மின்நடுநிலைத் தன்மையுடையதால், மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் பாதிக்கப்படாது.
- ❖ பருப்பொருளுடன் ஃபோட்டான்கள் இடைவினை (ஃபோட்டான்-எலக்ட்ரான் மோதல்) புரியும்போது, மொத்த ஆற்றல், மொத்த உந்தம், கோண உந்தம் ஆகியவை மாறாது. இவ்வினைகளில் ஃபோட்டான்கள் உட்கவரப்படுதலோ அல்லது வெளியிடப்படுதலோ நிகழ்வதால், ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கை மாறும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2 , 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

3. ஒளி உமிழ் மின்கலத்தின் அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதித்தை விளக்குக.

அமைப்பு:

- ❖ படத்தில் காட்டிய படி, ஒளி உமிழ் மின்கலமானது, கேதோடு மற்றும் ஆனோடு என்ற இரு உலோக மின்வாய்களை வெற்றிடமாக்கப்பட்ட கண்ணாடி அல்லது குவார்ட்ஸ் குடுவைக்குள் கொண்டுள்ளது.



- ❖ அரை உருளை வடிவத்தில், ஒளி உணர்திறன் பூச்சுக் கொண்ட பொருளால் கேதோடு C செய்யப்பட்டுள்ளது.
- ❖ கேதோடின் அச்சில் மெல்லிய தண்டு அல்லது கம்பி வடிவ ஆனோடு A வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ ஒரு கால்வனாமீட்டர் G வழியே, ஆனோடு மற்றும் கேதோடு இடையே மின்னழுத்தவேறுபாடு அளிக்கப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம்:

- ❖ கேதோடை ஒளியூட்டும் போது, எலக்ட்ரான்கள் அதிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன.
- ❖ இந்த எலக்ட்ரான்கள் ஆனோடால் கவரப்பட்டு, மின்னோட்டம் உருவாக்கப்படுகிறது. இதை கால்வனாமீட்டர் மூலம் அளவிடலாம்.
- ❖ கொடுக்கப்பட்ட கேதோடுக்கு, மின்னோட்ட மதிப்பு,
 - படுகதிரின் செறிவு
 - ஆனோடு, கேதோடு இடையேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு
 ஆகியவற்றை சார்ந்தது.

4. ஒளி மின்கலன்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ மின் இயக்கிகள் மற்றும் மின் உணர்விகளில் பயன்படுகிறது.
- ❖ இரவு மற்றும் பகலில் தெரு விளக்குகளை தானாக இயக்க மற்றும் அணைக்க உதவுகிறது.
- ❖ திரைப்படச் சுருளிலிருந்து ஒலியை திரும்ப பெற உதவுகிறது.
- ❖ ஓட்டப்பந்தயத்தில், தடகள வீரர்களின் வேகத்தை அளவிடும் கடிகாரங்களில் பயன்படுகிறது.
- ❖ புகைப்படத்துறையில், ஒளியின் செறிவை அளவிடவும், ஒளி படும் சரியான நேரத்தை கணக்கிடவும் ஒளி வெளிப்பாடு கருவியில் பயன்படுகிறது.

5. டிராய் அலைநீளத்திற்கான சமன்பாட்டைப் பெறுக.

- ❖ v அதிர்வெண் கொண்ட ஃபோட்டானின் உந்தம்,

$$p = \frac{hv}{c} = \frac{h}{\lambda} \quad [\because c = v\lambda]$$

- ❖ உந்தத்தைக் கொண்ட ஃபோட்டானின் அலைநீளச் சமன்பாடு,

$$\lambda = \frac{h}{p} \quad \text{---(1)}$$

- ❖ டிராய் கருத்துப் படி, மேற்கண்ட சமன்பாடு அனைத்து பருப்பொருள் துகள்களுக்கும் பொருந்தும்.

- ❖ ஆகவே, m நிறையும், v திசைவேகமும் கொண்ட ஃபோட்டானின் அலைநீளம்,

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{p} \quad \text{---(2)}$$

- ❖ இந்த பருப்பொருள் அலைகளின் அலைநீளம் டிராய் அலைநீளம் எனப்படும்.

- ❖ இச்சமன்பாடு அலைப் பண்பு(அலைநீளம் λ மற்றும் துகள் பண்பை(உந்தம் p) பிளாங்க் மாறிலி வழியே தொடர்புப்படுத்துகிறது.

6. எலக்ட்ரான்களின் டிராய் அலைநீளத்திற்கான கோவையை வருவி.

- ❖ m நிறைக் கொண்ட எலக்ட்ரான், V மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் முடுக்கப்பட்டால், அது பெறும் இயக்க ஆற்றல்,

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV$$

- ❖ ஆகவே, எலக்ட்ரானின் வேகம்,

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m}} \quad \text{---(1)}$$

- ❖ எலக்ட்ரானின் டிராய் அலைநீளம்,

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2emV}}$$

- ❖ தெரிந்த மதிப்புகளை சமன்பாட்டில் பிரதியிட,

$$\lambda = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{\sqrt{2V \times 1.6 \times 10^{-19} \times 9.11 \times 10^{-31}}}$$

$$\lambda = \frac{12.27 \times 10^{-10}}{\sqrt{V}} m$$

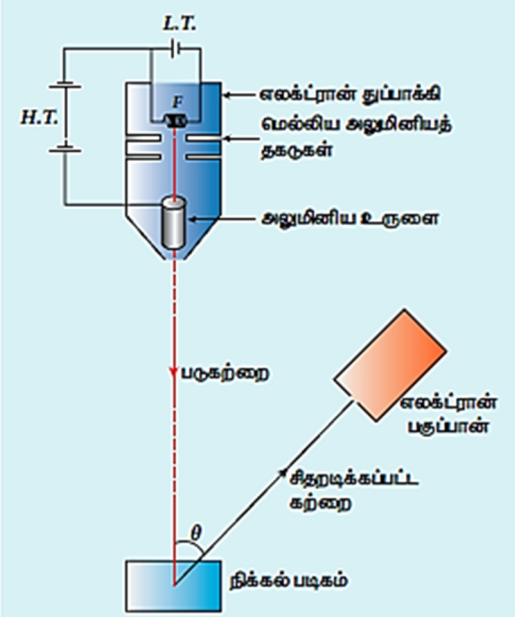
$$\text{அல்லது } \lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA}$$

- ❖ எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல், $K = eV$ என்பதால், எலக்ட்ரானின் அலைநீளம்,

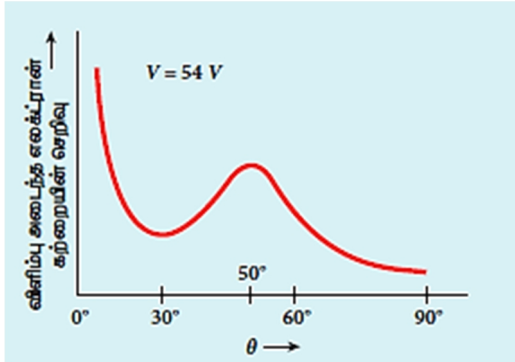
$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mK}}$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❶ எலக்ட்ரான்களின் அலை இயல்பினை விவரிக்கும் டேவிசன்-ஜெர்மர் சோதனையை சுருக்கமாக விவரி.
- ❷ கீழ்க்கண்ட படம் டேவிசன்-ஜெர்மர் சோதனையின் திட்ட விளக்கப் படத்தைக் காட்டுகிறது.



- ❸ குறைவழுத்த மின்கலம் மூலம் மின்னியை F ஆனது சூடுபடுத்தப்படுகிறது. வெப்ப அயனி உமிழ்வு மூலம் சூடான மின்னியைவிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன.
- ❹ உயர் அழுத்த மின்கலம் மூலம் மின்னியைக்கும், அலுமினிய உருளை வடிவ ஆனோடுக்கும் இடையே ஏற்படுத்தப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் இந்த எலக்ட்ரான்கள் முடுக்கப்படுகின்றன.
- ❺ இரு மெல்லிய அலுமினிய தகடுகளால் எலக்ட்ரான் கற்றை இணையாக்கப்பட்டு ஒற்றைப் படிக நிக்கல் மீது மோதுமாறு செய்யப்படுகிறது.
- ❻ வெவ்வேறு திசைகளில் Ni அணுக்களால் சிதறடிக்கப்படும் எலக்ட்ரான்கள், எலக்ட்ரான் பகுப்பானால் பெறப்பட்டு சிதறலடையும் ஃபோட்டானின் செறிவு அளவிடப்படுகிறது.
- ❼ இங்கு எலக்ட்ரான் பகுப்பானானது, தாளின் தளத்தில் சுழலும் வகையில் அமைந்துள்ளதால், படுகற்றைக்கும், சிதறலடையும் கற்றைக்கும் இடைப்பட்ட கோணம் θ வை நம் விருப்பத்தின் படி மாற்றியமைக்கலாம்.
- ❽ கோணம் θவைச் சார்ந்து சிதறலடிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் கற்றையின் செறிவு அளவிடப்படுகிறது.



- ❶ மேற்கண்ட படமானது, 54V மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் முடுக்கப்பட்ட θ கோணத்தில் சிதறலடைந்த எலக்ட்ரான்களின் செறிவு மாற்றத்தைக் காட்டுகிறது.
- ❷ கொடுக்கப்பட்ட முடுக்கும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு (V), படம் எலக்ட்ரான் கற்றையுடன் 50° கோணத்தில் சிதறலடிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரானின் செறிவு மாற்றம் உச்ச அல்லது பெரும் மதிப்பை அடைகிறது.
- ❸ இலக்குப் பொருளின் வெவ்வேறு அணுத்தளங்களில் விளிம்பு விளைவு அடைந்த எலக்ட்ரான்கள் ஆக்கக் குறுக்கீட்டினால் உச்ச செறிவைப் பெறுகிறது.
- ❹ நிக்கலின் தெரிந்த அணுவிடை தளங்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவிலிருந்து, சோதனை மூலம் கணக்கிடப்பட்ட எலக்ட்ரான் அலைமீளம் அலைநீளம் 1.65 Å ஆகும்.
- ❺ V = 54 Vக்கு டி ப்ராய் சமன்பாட்டிலிருந்து எலக்ட்ரானின் அலைநீளம் கணக்கிடும்போது,
- $$\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} \text{ \AA} = \frac{12.27}{\sqrt{54}} = 1.67 \text{ \AA}$$
- ❻ இம்மதிப்பு சோதனையில் கண்டறியப்பட்ட அலைநீளம் 1.65 Å உடன் ஒத்துள்ளது.
- ❼ இவ்வாறாக, இச்சோதனை டி ப்ராயின் கருதுகோளான இயங்கும் துகளின் அலைப் பண்பை நேரடியாக சரிபார்க்கிறது.

- ❶ எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் தத்துவம், அமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதத்தை சுருக்கமாக விவரி.
- தத்துவம்:

- ❷ எலக்ட்ரானின் அலைப்பண்பு.

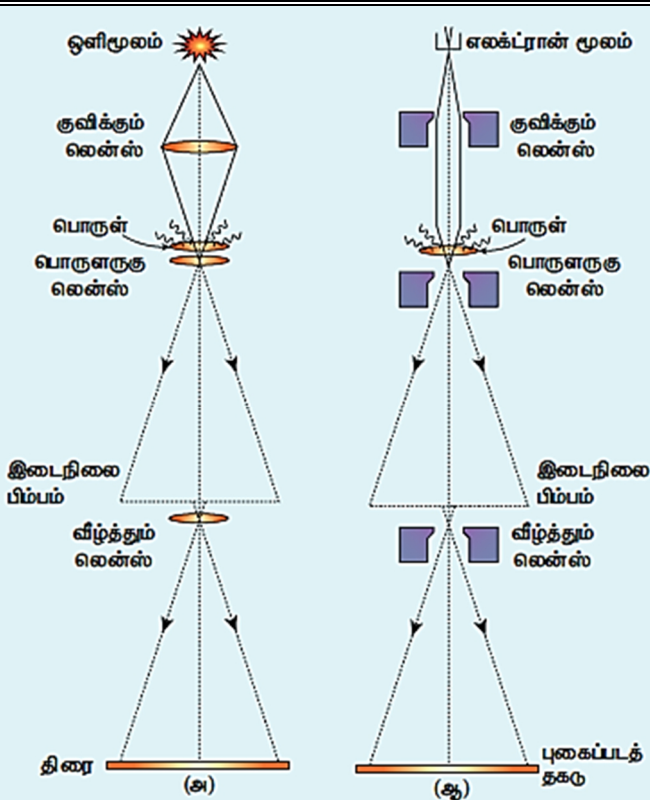
அமைப்பு:

- ❶ நுண்ணோக்கியின் பிரிதிருனானது, ஆராயும் பொருளை ஒளியூட்டும் கதிர்வீச்சின் அலைநீளத்திற்கு எதிர்விதித்தத்தில் அமையும்.
- ❷ குறைந்த அலைநீளங்கள் கொண்ட அலைகள் மூலம் அதிக உருப்பெருக்கத்தையும், அதிக பிரிதிருனையும் பெறமுடியும்.
- ❸ ஒளியியல் நுண்ணோக்கிகளில் பயன்படும் கண்ணுறு ஒளி அலைகளைக் காட்டிலும் எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளம் மிகச் சிறியது.
- ❹ எனவே, ஒளியியல் நுண்ணோக்கியைக் காட்டிலும் எலக்ட்ரான்களின் டி ப்ராய் அலைகளை செயல்படுத்தும் இந்நுண்ணோக்கி அதிக பிரிதிருனை கொண்டுள்ளது.
- ❺ எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகள் வழக்கமாக ஆய்வகங்களில் 2,00,000 மடங்குக்கும் அதிகமான உருப்பெருக்கத்தை கொடுக்கின்றன.

வேலை செய்யும் விதம்:

- ❶ எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் அமைப்பும், செயல்பாடும் ஒளியியல் நுண்ணோக்கி போன்றதே ஆகும். மற்றபடி இதில் எலக்ட்ரான் கற்றையை குவிப்பதற்கு நிலைமின்னியல் அல்லது காந்தவியல் லென்சுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- ❷ மின் மற்றும் காந்தப்புலங்கள் வழியே செல்லும் எலக்ட்ரான் கற்றை விரிவு அல்லது சுருக்கத்திற்கு உட்பட்டு குவிக்கப்படுகிறது. (படம்)

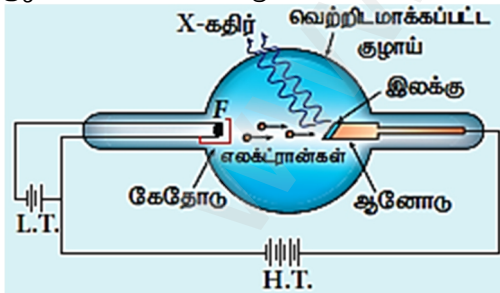
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.



- ❖ மூலத்திலிருந்து உமிழப்படும் எலக்ட்ரான்கள் அதிக மின்னழுத்தங்களில் முடுக்கப்படுகின்றன.
- ❖ குவிக்கும் காந்தவியல் லென்சினால் எலக்ட்ரான் கற்றையானது இணையாக்கப்படுகிறது.
- ❖ உருப்பெருக்கம் தேவைப்படும் மாதிரியின் வழியே கற்றை செல்லும் போது, அம்மாதிரியின் பிம்பத்தை தாங்கிச் செல்கிறது.
- ❖ பொருளருகு காந்தவியல் லென்சு மற்றும் வீழ்த்தும் காந்தவியல் லென்சுகளின் உதவியால் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பம் திரையில் பெறப்படுகிறது.

9. மின்னிறக்க குழாய் மூலம் X-கதிர்கள் உருவாக்கும் முறையை விவரி.

- ❖ படத்தில் X-கதிர் குழாயாக செயல்படும் மின்னிறக்கக் குழாய் காட்டப்பட்டுள்ளது.

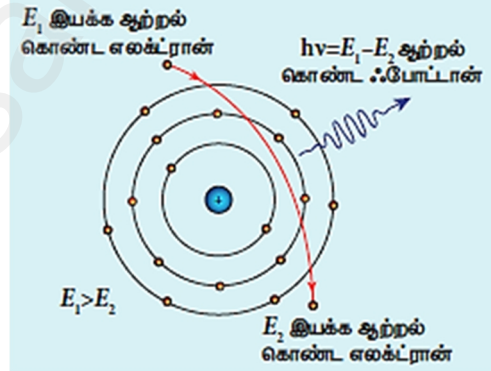


- ❖ ஒரு மின்கலத்தின் மூலம் சுடற்ற முறையில் மின்னிறை F ஆனது வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ ஆனோடுக்கும், மின்னிறைக்கும் இடையே அளிக்கப்படும் மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் எலக்ட்ரான்கள் அதிவேகத்துடன் முடுக்கப்படுகின்றன.
- ❖ தாமிரக்கட்டி ஆனோடன் முகப்பில் டங்ஸ்டன், மாலிப்டினம் போன்ற இலக்குப் பொருள்கள் பொதித்து வைக்கப்பட்டுள்ளன.

- ❖ X-கதிர்கள் வெளியேறுவதற்கு ஏதுவாக இலக்கின் முகப்பானது எலக்ட்ரான் கற்றைக்கு குறிப்பிட்ட சாய்வில் வைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ வேகமாக செல்லும் எலக்ட்ரான்கள் இலக்கில் மோதும் போது, அது திடீரென எதிர் முடுக்கமடைந்து இயக்க ஆற்றலை இழக்கிறது. இதன் விளைவாக X-கதிர் ஃபோட்டான்கள் தோன்றுகின்றன.
- ❖ மோதும் எலக்ட்ரான்களின் பெரும்பாலான இயக்க ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுவதால், இலக்கில் அதிக உருகுநிலை கொண்ட பொருளும், குளிர்ச்சியாக்கும் அமைப்பும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

10. தொடர் X-கதிர் நிறமாலையை விளக்குக.

- ❖ வேகமாக செல்லும் எலக்ட்ரான் இலக்கை ஊடுருவி அதன் அணுக்கருவை நெருங்கும் போது, எலக்ட்ரானுக்கும், அணுக்கருவுக்கும் இடைப்பட்ட இடைவினையால் எலக்ட்ரான்கள் முடுக்கம் அல்லது எதிர் முடுக்கம் அடைகிறது. இதனால் அதை பாதை மாற்றப்படுகிறது.
- ❖ எதிர் முடுக்கமடையும் எலக்ட்ரானால் கதிர்வீச்சு உருவாக்கப்படும் நிகழ்வு ப்ரம்ஸ்டிராலங் அல்லது தடையறு கதிர்வீச்சு எனப்படும். (படம்)



- ❖ உமிழப்படும் ஃபோட்டானின் ஆற்றல், எலக்ட்ரானின் இழக்கப்படும் இயக்க ஆற்றலுக்குச் சமம்.
- ❖ எலக்ட்ரானானது அதன் பகுதி அல்லது முழு ஆற்றலையும் இழப்பதால், ஃபோட்டான்கள் அனைத்து வித ஆற்றல்களுடன் (அதிர்வெண்களுடன்) உமிழப்படுகின்றன.
- ❖ இந்த கதிர்வீச்சினால் தொடர் X-கதிர் நிறமலை தோன்றுகிறது.
- ❖ எலக்ட்ரான் அதன் அனைத்து ஆற்றலையும் இழந்து விடுவதால், ஃபோட்டான்கள் அதிக அதிர்வெண் ν_0 அல்லது குறைந்த அலைநீளம் λ_0 உமிழப்படுகின்றன.
- ❖ எலக்ட்ரானின் ஆரம்ப இயக்க ஆற்றல் eV ஆகும். இங்கு V என்பது முடுக்கும் மின்னழுத்த வேறுபாடு ஆகும். எனவே,

$$h\nu_0 = eV$$

$$\frac{hc}{\lambda_0} = eV$$

$$\lambda_0 = \frac{hc}{eV}$$

இங்கு λ_0 வெட்டு அலைநீளம் ஆகும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

❖ தெரிந்த மதிப்புகளை பிரதியிட,

$$\lambda_0 = \frac{12400}{V} \text{ \AA}$$

❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாடு டோன்-ஹண்ட் வாய்ப்பாடு எனப்படும்.

① சிறப்பு X-கதிர் நிறமாலைப் பற்றி விளக்குக.

❖ இலக்கானது அதிவேக எலக்ட்ரான்களால் மோதப்படும் போது, X - கதிர் நிறமாலையில் வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளங்களில் குறுகிய உச்சங்கள் தோன்றுகின்றன.

❖ இந்த உச்சங்களை காட்டும் வரி நிறமாலையே சிறப்பு X-கதிர் நிறமாலை எனப்படும்.

❖ அணுக்களுக்குள் ஏற்படும் எலக்ட்ரான் பெயர்வு களினால் இந்த X - கதிர் நிறமாலை தோன்றுகிறது.

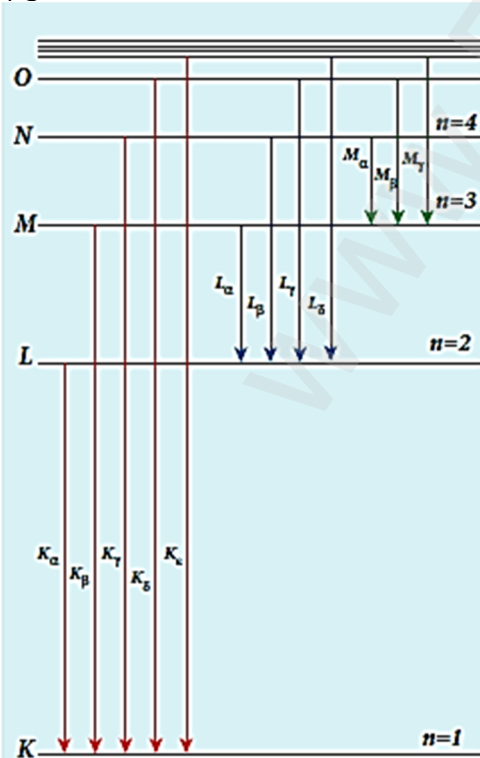
❖ ஆற்றல்மிகு எலக்ட்ரான் இலக்கை ஊடுருவும் போது, K கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்களை விடுவிக்கிறது.

❖ இதனால், வெளிக்கூட்டில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள், K கூட்டில் உள்ள இந்த காலி இடத்தை நிரப்பத் தாவுகின்றன.

❖ கீழ்நோக்கிய பெயர்வின் போது, ஆற்றல் மட்டங்களுக்கு இடையேயான வித்தியாசத்தில் வரையறுக்கப்பட்ட அலைநீளம் கொண்ட X-கதிர் ஃபோட்டான் வெளிப்படுகிறது.

❖ இந்த அலைநீளங்கள் இலக்கின் சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு வரி நிறமாலையை உருவாக்குகிறது.

❖ படத்திலிருந்து, ஒரு தனிமத்தின் X-கதிர் நிறமாலையில் K வரிசை வரிகளானது, L, M, N, . . மட்டங்களிலிருந்து K மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான்கள் பெயர்வதால் ஏற்படுகிறது.



❖ இதே போல், அதிக அலைநீளம் கொண்ட L-வரிசையானது, அணுவிலிருந்து L-ன் எலக்ட்ரான் நீக்கப்பட்டு, அந்த காலி இடம் M, N, O, . . மட்டங்களிலிருந்து ஏற்படும் எலக்ட்ரான் பெயர்வுகளால் நிரப்பப்படுவதால் தோன்றுகிறது. இதைப் போலவே மற்ற வரிசைகளும் உருவாகின்றன.

② X- கதிர்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?

மருத்துவத்துறையில் நோய் அறிதல்:

❖ X-கதிர்கள் எலும்பைக் காட்டிலும் தசைகளை எளிதாக ஊடுருவிச் செல்கின்றன. இதனால், X- கதிர் படங்களில் எலும்பின் ஆழமான நிழலும், தசையின் லேசான நிழலும் பெறப்படுகிறது.

❖ எலும்பு முறிவுகள், அந்நிய பொருள்கள், நோயுற்ற உறுப்புகள் போன்றவற்றைக் காண X-கதிர் படங்கள் பயன்படுகின்றன.

மருத்துவத்துறை சிகிச்சை:

❖ X-கதிர்கள் நோயுற்ற திசுக்களைக் கொல்லும் என்பதால், தோல் நோய், புற்று நோய் கட்டிகள் ஆகியவற்றை குணமாக்கப் பயன்படுகிறது.

தொழில்துறை:

❖ X-கதிர்கள் பற்ற வைப்புகள், வாகன டயர்கள், டென்னிஸ் பந்துகள் மற்றும் மரங்கள் ஆகியவற்றில் உள்ள வரிசல்களை சோதனையிட பயன்படுகிறது. மேலும், சோதனை சாவடிகளில், தடை செய்யப்பட்ட பொருள்களை கண்டறியப் பயன்படுகிறது.

அறிவியல் ஆராய்ச்சித் துறை:

படிகங்களின் வடிவமைப்பு அதாவது அதனுள் அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறுகளின் ஒருங்கமைவு பற்றி ஆராய X-கதிர் விளிம்பு விளைவு பயன்படுகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

9. அணு மற்றும் அணுக்கரு இயற்பியல்

1. மின்னிறக்கக் குழாய் என்றால் என்ன?

வாயுக்களின் வழியே மின்சாரம் கடத்துதலை ஆராய பயன்படும் சாதனம் மின்னிறக்கக் குழாய் எனப்படும்.

2. வெவ்வேறு பாதரச அழுத்தத்தில் வாயுவின் மின்னிறக்கத்தில் ஏற்படும் நிகழ்வுகள் யாவை?

❖ 110 mm பாதரச அழுத்தம் – மின்னிறக்கம் இல்லை.

❖ 100 mm பாதரச அழுத்தம் – சீரற்ற ஒளிவிரிகள் மற்றும் சடசட ஒலி

❖ 10 mm பாதரச அழுத்தம் – நேர்மின் ஒளிர்ந்தம்பம்.

❖ 0.01 mm பாதரச அழுத்தம் – நேர்மின் தம்பம் மறைதல், குருக்கல் இருள்வெளி தோன்றுதல், குழாயின் உட்புற சுவர் பச்சைநிறமாக ஒளிர்ந்தல்.

3. கேதோடு கதிர்கள் என்றால் என்ன?

மின்னிறக்கக் குழாயில் 0.01 mm பாதரச அழுத்தத்தில் கண்ணுக்குப் புலப்படாத சில கதிர்கள் கேதோடிலிருந்து வெளியேறுகின்றன. இக்கதிர்கள் கேதோடு கதிர்கள் எனப்படும்.

4. கேதோடு கதிர்களின் பண்புகளை எழுதுக.

❖ கேதோடு கதிர்களுக்கு ஆற்றலும், உந்தமும் உண்டு.

❖ இவை 10^7 m s^{-1} என்ற உயர் வேகத்தில் நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன.

❖ இது மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் விலக்கப்படும்.

❖ விலக்கப்படும் திசையைக் கொண்டு இதை எதிர்மின் துகள்கள் என அறியலாம்.

❖ பொருள்களின் மீது படும் போது வெப்பத்தினை ஏற்படுத்துகிறது.

❖ புகைப்பட தகடுகளை பாதிக்கிறது.

❖ சில படிகங்கள் மற்றும் தாதுக்கள் மீது விழும் போது ஒளிர்ந்தலை ஏற்படுத்துகிறது.

❖ அதிக அணு எடை கொண்ட பொருள் மீது விழும் போது X-கதிர்களை உருவாக்குகிறது.

❖ வாயுக்கள் வழியே செல்லும் போது அதை அயனியாக்கம் செய்கிறது.

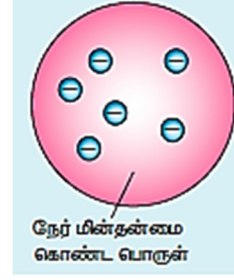
❖ ஒளியின் வேகத்தில் $\left(\frac{1}{10}\right)$ மடங்கு வேகத்தில் செல்கிறது.

5. ஜே.ஜே. தாம்சன் அணு மாதிரியின் கருத்துக்களை எழுதுக. (தர்ப்பூசணிப் பழ மாதிரி).

❖ அணுக்களானது சீராக மின்னூட்டங்கள் பரவிய ஒருபடித்தான கோளங்களாகும்.

❖ படத்தில் காட்டிய படி, தர்ப்பூசணிப்பழத்தில் விதைகள் போல இக்கோளத்தில் எதிர் மின்சுமை கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் பொதிந்து உள்ளன.

10^{10} m



❖ நேர்மின் துகள்களின் எண்ணிக்கை, எதிர்மின் துகள்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமம் என்பதால், அணுக்கள் மின்நடுநிலைப் பெற்றதாக காணப்படும்.

6. ஜே.ஜே. தாம்சன் அணு மாதிரியின் குறைபாடுகளை எழுதுக.

❖ இம் மாதிரியின் படி, அனைத்து மின்துகள்களும் ஒய்வுநிலையில் உள்ளதாக கருதப்படுகிறது.

❖ ஆனால், பண்டைய மின் இயந்திரவியலில் படி, நிலைமின்னியல் அமைப்பில் உறுதிச் சமநிலைப் புள்ளிகள் இருக்காது. (இயன்ஷா தேற்றம்) ஆதலால் இங்கு அணு நிலையானதாக இருக்க முடியாது.

❖ மேலும், ஹைட்ரஜன் மற்றும் பிற அணுக்களில் நிறமாலை வரிகளின் தோற்றத்தை இம்மாதிரியால் விளக்க இயலவில்லை.

7. ரூதர்போர்டு ஆல்பா சிதறல் சோதனையின் முடிவுகளை தருக.

❖ பெரும்பாலான ஆல்பா துகள்கள் தங்கத் தாளில் விலகல் அடையாமல் நேராக செல்கின்றன.

❖ சில ஆல்பா துகள்கள் சிறிய கோணத்தில் விலகலடைகின்றன.

❖ சில ஆல்பா துகள்கள் (ஆயிரத்தில் ஒன்று) 90° ஐ விட அதிகமான கோணத்தில் விலகல் அடைகின்றன.

❖ மிக சில ஆல்பா துகள்களே மீண்டும் பின்னோக்கி 180° கோணத்தில் திரும்புகின்றன.

8. ரூதர்போர்டு அணு மாதிரியின் கருத்துக்களை எழுதுக.

❖ அணுவின் நிறைய காலியிடம் உள்ளது. மேலும் அணுவானது 10^{-14} m அளவுடைய அணுக்கரு எனப்படும் மிகச்சிறிய பருப்பொருளை கொண்டுள்ளது.

❖ அணுக்கரு நேர்மின்சுமை கொண்டது. அணுவின் பெருமளவு நிறை அணுக்கருவினுள் செறிந்துள்ளது.

❖ அணுக்கருவைச் சுற்றி எதிர்மின்சுமை கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் அமைந்துள்ளன.

❖ நிலை மின்துகள் பரவலானது நிலையான சமநிலையில் இருக்க இயலாது என்பதால், எலக்ட்ரான்கள் ஓய்வில் இல்லாமல் கோள்கள் சூரியனை சுற்றுவது போல் வட்டப்பாதையில் அணுக்கருவை சுற்றி வருகின்றன.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

9. மீச்சிறு அணுகு தொலைவு வரையறு.

அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், 180° கோணத்தில் மீண்டும் திரும்பும் ஆல்பா துகளுக்கும் இடைப்பட்ட சிறுமத் தொலைவு மீச்சிறு அணுகு தொலைவு அல்லது தொடுகை தொலைவு (r_0) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

10. மோதல் காரணி வரையறு.

தங்க அணுக்கருவின் மையத்திற்கும், தொலை தூரத்தில் உள்ள ஆல்பா துகளின் திசைவேக வெக்டரின் திசைக்கும் இடைப்பட்ட செங்குத்து தொலைவு மோதல் காரணி (b) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

11. ரூதர்போர்டு அணு மாதிரியின் குறைபாடுகளை எழுதுக.

- ❖ அணுக்கருவைச் சுற்றி எலக்ட்ரான்களின் பரவல் மற்றும் அணுவின் நிலைத்தன்மை பற்றி இம்மாதிரி விளக்கவில்லை.
- ❖ இம்மாதிரிப் படி, அணுவிலிருந்து உமிழப்படும் கதிர்வீச்சு, தொடர் வெளிவிடு நிறமாலையை கொடுக்கவேண்டும். ஆனால் சோதனையில் வரி வெளிவிடு நிறமாலையே பெறப்படுகிறது.

12. போர் அணு மாதிரியின் எடுகோள்களை எழுதுக.

- ❖ கூலூம் நிலைமின்னியல் ஈர்ப்பு விசையினால், அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவை வட்டப்பாதையில் சுற்றுகின்றன.
- ❖ அணுவில் உள்ள எலக்ட்ரான்கள் அணுக்கருவை ஒரு குறிப்பிட்ட வட்டப் பாதைகளில் மட்டுமே சுற்றும். அப்பாதைகளில் மின்காந்த ஆற்றலை கதிர்வீசாது. இது நிலையான சுற்றுப் பாதைகள் எனப்படும்.
- ❖ நிலையான சுற்றுப் பாதைகளில் எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம் வரையறுக்கப்பட்டது.
அதாவது $l = \frac{nh}{2\pi} = n\hbar$ இங்கு $\hbar = \frac{h}{2\pi}$
இங்கு,
l - கோண உந்தம்.
h - பிளாங்க் மாறிலி.
n - சுற்றுப் பாதையின் முதன்மை குவாண்டம் எண்.
 \hbar - சுருக்கிய பிளாங்க் மாறிலி.
இது கோண உந்தத்தின் குவாண்டமாக்கல் நிபந்தனை எனப்படும்.
- ❖ சுற்றுப் பாதைகளின் ஆற்றல் தொடர்ச்சியாக இல்லாமல் தனித்தனியாக பிரிக்கப்பட்டது. இது ஆற்றலின் குவாண்டமாக்கல் எனப்படும். இரு சுற்றுப் பாதைகளுக்கு இடைப்பட்ட ஆற்றல் வித்தியாசத்தில் (ΔE) ஒரு ஃபோட்டானை உட்கவர்ந்தாலோ அல்லது உமிழ்ந்தாலோ மட்டுமே ஒரு எலக்ட்ரான் ஒரு சுற்றுப் பாதையிலிருந்து மற்றொரு சுற்றுப் பாதைக்குத் தாவ முடியும்.

$$\Delta E = E_f - E_i = hv = \frac{hc}{\lambda}$$

13. கிளர்வு ஆற்றல் என்றால் என்ன?

குறைந்த ஆற்றல் நிலையிலிருந்து எந்தவொரு உயர்ந்த ஆற்றல் நிலைக்கும் எலக்ட்ரானை கிளர்வுச் செய்ய தேவைப்படும் ஆற்றல் கிளர்வு ஆற்றல் எனப்படும்.

14. கிளர்வு மின்னழுத்தம் வரையறு.

ஒரலகு மின்னூட்டத்திற்கான கிளர்வு ஆற்றல் கிளர்வு மின்னழுத்தம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

15. அயனியாக்க ஆற்றல் என்றால் என்ன?

அடிநிலை ஆற்றல் நிலையிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்கத் தேவைப்படும் சிறும ஆற்றல் பிணைப்பு ஆற்றல் அல்லது அயனியாக்க ஆற்றல் எனப்படும்.

16. முதல் அயனியாக்க ஆற்றல் என்றால் என்ன?

ஒரு அணுவின் அடிநிலை ஆற்றல் நிலையிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை நீக்கத் தேவையான ஆற்றல் முதல் அயனியாக்க ஆற்றல் எனப்படும். இதன் மதிப்பு 13.6 eV.

17. அயனியாக்க மின்னழுத்தம் வரையறு.

ஒரலகு மின்னூட்டத்திற்கான அயனியாக்க ஆற்றல் அயனியாக்க மின்னழுத்தம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

18. அலை எண் என்றால் என்ன?

அலைநீளத்தின் தலைகீழ் மதிப்பு அலை எண் எனப்படும். *i. e.* $\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda}$

19. போர் அணு மாதிரியின் குறைபாடுகள் யாவை?

- ❖ போர் அணு மாதிரி ஹைட்ரஜன் அணு அல்லது அதை போன்ற அணுக்களுக்கு மட்டுமே பொருந்தும். அதை விட சிக்கலான அணுக்களை பொருந்தவில்லை.
- ❖ ஹைட்ரஜன் நிறமலை வரிகளை கூர்ந்து நோக்கும் போது ஒவ்வொரு வரிகளும் பல மெல்லிய வரிகளை உள்ளடக்கி உள்ளது. இது நுண்வரி அமைப்பு எனப்படும். இதை போர் அணு மாதிரியால் விளக்க இயலவில்லை.
- ❖ நிறமலை வரிகளின் செறிவு மாற்றத்தை இம்மாதிரியால் விளக்க இயலவில்லை.
- ❖ அணுக்களில் எலக்ட்ரான்களின் பகிர்வு பற்றி இதில் முழுமையாக விளக்கப்படவில்லை.

20. அணு எண் என்றால் என்ன?

அணுக்கருவில் புரோட்டான்களின் எண்ணிக்கையே அணு எண் (Z) எனப்படும்.

21. நிறை எண் என்றால் என்ன?

அணுக்கருவில் உள்ள நியூட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டான்கள் ஆகியவற்றின் மொத்த எண்ணிக்கையே நிறை எண் (A) எனப்படும். *i. e.* $A = Z + N$.

22. X என்ற தனிமத்தின் அணுக்கருவுக்கான பொதுவான குறியீட்டு முறையை எழுதுக. அதன் ஒவ்வொரு எழுத்தும் எதை குறிக்கின்றது?

எந்தவொரு தனிமத்தின் பொதுவான குறியீட்டு முறை,

A_ZX

இங்கு,

X - தனிமத்தின் வேதியியல் குறியீடு.

A - நிறை எண்.

Z - அணு எண்.

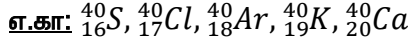
23. ஐசோடோப்புகள் என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

ஒரே அணு எண்ணையும் மாறுபட்ட நிறை எண்ணையும் பெற்ற ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கருக்கள் ஐசோடோப்புகள் எனப்படும். எ.கா: ${}^{11}_6C$, ${}^{12}_6C$, ${}^{13}_6C$, ${}^{14}_6C$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

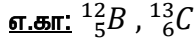
24. ஐசோபார்கள் என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

ஒரே நிறை எண்ணையும் மாறுபட்ட அணு எண்ணையும் பெற்ற வெவ்வேறு தனிமத்தின் அணுக்கருக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும்.



25. ஐசோடோன்கள் என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

ஒரே நியூட்ரான் எண்ணிக்கையை பெற்றுள்ள வெவ்வேறு தனிமத்தின் அணுக்கருக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படும்.



26. அணு நிறை அலகு (u) வரையறு.

கார்பன் ${}_{6}^{12}\text{C}$ ஐசோடோப்பின் நிறையில் $(\frac{1}{12})$ பங்கு அணு நிறை அலகு என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$1 u = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

27. அணு எண் $Z > 10$ கொண்ட அணுக்கருக்களுக்கு அணுக்கரு அடர்த்தி ஏறக்குறைய மாறிலி எனக் காட்டுக.

❖ அணு எண் $Z > 10$ கொண்ட அணுக்கருவின் ஆரம்,

$$R = R_0 A^{\frac{1}{3}}$$

❖ அணுக்கருவின் பருமன்,

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi R_0^3 A$$

❖ அணுக்கருவின் மொத்த நிறை,

$$M = Am$$

இங்கு m - புரோட்டான் அல்லது நியூட்ரானின் நிறை.

❖ ஆகவே, அணுக்கரு அடர்த்தி,

$$\rho = \frac{\text{அணுக்கருவின் அடர்த்தி}}{\text{அணுக்கருவின் பருமன்}} = \frac{Am}{\frac{4}{3} \pi R_0^3 A} = \frac{m}{\frac{4}{3} \pi R_0^3}$$

❖ இது அணு எண் $Z > 10$ கொண்ட அணுக்கருக்களுக்கு அணுக்கரு அடர்த்தி ஏறக்குறைய மாறிலி எனக் காட்டுகிறது.

28. நிறை குறைபாடு என்றால் என்ன?

சோதனையில் கண்டறியப்பட்ட ஒரு அணுக்கருவின் நிறைக்கும், அது உள்ளடக்கிய துகள்களின் மொத்த நிறைக்கும் உள்ள நிறை மாறுபாடு நிறை குறைபாடு எனப்படும்.

$$\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - M$$

29. அணுக்கருவின் பிணைப்பு ஆற்றல் என்றால் என்ன? இதன் சமன்பாட்டினை தருக.

அணுக்கருவின் நிறை குறைபாட்டிற்கு சமமான ஆற்றல் பிணைப்பு ஆற்றல் எனப்படும்.

$$BE = (\Delta m)c^2$$

30. ஒரு நியூக்ளியானுக்கான பிணைப்பு ஆற்றல் என்பதன் பொருள் என்ன?

ஒரு குறிப்பிட்ட அணுக்கருவிலிருந்து தனித்த ஒரு நியூக்ளியானை நீக்க தேவைப்படும் ஆற்றல் ஒரு நியூக்ளியானுக்கான சராசரி பிணைப்பு ஆற்றல் எனப்படும்.

$$\overline{BE} = \frac{BE}{A} = \frac{(\Delta m)c^2}{A}$$

31. ஒரு அணு நிறை அலகிற்கு சமமான ஆற்றலை கணக்கிடுக.

$$\text{❖ } 1 \text{ அணு நிறை அலகு} (1 u) = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

$$\text{❖ வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகம், } c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}.$$

$$\text{❖ ஐன்ஸ்டீனின் நிறை-ஆற்றல் இணைமாற்று சமன்பாடு,}$$

$$E = mc^2$$

$$E = 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$$

$$E = 14.94 \times 10^{-11} \text{ J}$$

$$\text{அல்லது } E = \frac{14.94 \times 10^{-11}}{1.6 \times 10^{-19}} = 931 \times 10^6 \text{ eV} = 931 \text{ MeV}$$

32. வலிமை மிக்க அணுக்கரு விசை என்றால் என்ன?

அணுக்கருவினுள் அணுக்கருத்துகள்களை பிணைத்து வைத்திருக்கும் கவாச்சி விசையே வலிமை மிக்க அணுக்கரு விசை எனப்படும்.

33. வலிமை மிக்க அணுக்கரு விசையின் பண்புகள் யாவை?

❖ வலிமை மிக்க அணுக்கரு விசை சில பெர்மி அளவிலான குறுகிய நெடுக்கம் கொண்டது.

❖ ஈர்ப்பு மற்றும் கூலும் விசைகளைக் காட்டிலும் வலிமை மிக்க அணுக்கரு விசை வலிமை மிக்கது. ஆகையால், இது இயற்கையில் வலிமை மிகுந்த விசை ஆகும்.

❖ இது புரோட்டான்-புரோட்டான், புரோட்டான்-நியூட்ரான் மற்றும் நியூட்ரான்-நியூட்ரான் ஆகியவற்றிற்கிடையே சம வலிமையில் ஈர்ப்பு விசையாக செயல்படுகிறது.

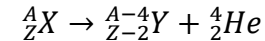
❖ இது எலக்ட்ரான்களுக்கு இடையே செயல்படுவதில்லை. எனவே, இது அணுவின் வேதியியல் பண்புகளை மாற்றுவதில்லை.

34. கதிரியக்கம் என்றால் என்ன?

$Z > 82$ ஐ கொண்ட தனிமங்கள் அதிக ஊடுருவுதிறன் கொண்ட α , β மற்றும் γ கதிர்களை தன்னிச்சையாக உமிழ்கின்றன. இந்நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படும்.

35. ஆல்பா, பீட்டா மற்றும் காமா சிதைவின் குறியீட்டு முறையை எழுதுக.

❖ α - சிதைவு:



இங்கு,

X - தாய் அணுக்கரு.

Y - சேய் அணுக்கரு.

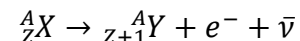
A - நிறை எண்.

Z - அணு எண்.

${}^4_2 \text{He}$ - α - துகள்.

❖ β - சிதைவு:

1. β^- சிதைவு:



இங்கு,

X - தாய் அணுக்கரு.

Y - சேய் அணுக்கரு.

A - நிறை எண்.

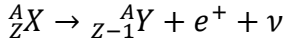
Z - அணு எண்.

e^- - எலக்ட்ரான்.

$\bar{\nu}$ - ஆண்டிரியூட்ரினோ.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

2. β^+ சிதைவு:



இங்கு,

X - தாய் அணுக்கரு.

Y - சேய் அணுக்கரு.

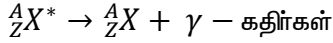
A - நிறை எண்.

Z - அணு எண்.

e^+ - பாசிட்ரான்.

ν - நியூட்ரினோ.

❖ γ - சிதைவு:



இங்கு,

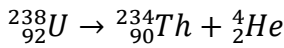
X - தாய் அணுக்கரு.

Z - அணு எண்.

36. α -சிதைவு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

நிலையற்ற அணுக்கரு ஒன்று α -துகளை வெயிவிட்டு சிதையும் போது, அதன் அணு எண் இரண்டும், நிறை எண் நான்கும் குறையும். இது α -சிதைவு எனப்படும்.

எ.கா:



37. α -சிதைவின் போது நிலையத்தன்மையற்ற அணுக்கரு 4_2He அணுக்கருவை வெளிவிடுகிறது. அது ஏன் நான்கு தனித்தனி நியூக்ளியான்களை வெளிவிடுவதில்லை?

❖ 4_2He அணுக்கரு 4 நியூக்ளியான்களை கொண்டுள்ளது. அதாவது 2 புரோட்டான்கள் மற்றும் 2 நியூட்ரான்கள்.

❖ ${}^{238}_{92}U$ அணுக்கரு சிதையும் போது, 4_2He அணுக்கருக்கு பதிலாக 4 நியூக்ளியான்களை (2 p & 2 n) வெளிவிட்டு ${}^{234}_{90}Th$ மாறினால் இவ்வினையின் சிதைவு ஆற்றல் Q எதிர்க்குறி ஆகிறது.

❖ இது மொத்த வினைப் பொருள்களின் நிறை, தாய் அணுக்கருவை (${}^{238}_{92}U$) விட அதிகமாவதை காட்டுகிறது.

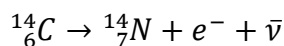
❖ இயற்கையில் இது போன்ற வினைகள் நடைபெறாது. ஏனெனில், இது ஆற்றல் மாறா விதிக்கு மாறானது.

❖ எந்தவொரு சிதைவு வினையும் ஆற்றல் மாறா விதி, நேர்க்கோட்டு மாறா விதி மற்றும் கோண உந்த மாறா விதிக்கு உட்பட்டு இருக்கவேண்டும்.

38. β^- சிதைவு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

நிலையற்ற அணுக்கரு ஒன்று β^- துகளை (எலக்ட்ரான்) வெளிவிட்டு சிதையும் போது, அதன் அணு எண் ஒன்று அதிகரிக்கிறது. நிறை எண் மாறாது. இது β^- சிதைவு எனப்படும்.

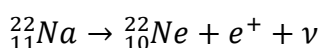
எ.கா:



39. β^+ சிதைவு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

நிலையற்ற அணுக்கரு ஒன்று β^+ துகளை (பாசிட்ரான்) வெளிவிட்டு சிதையும் போது, அதன் அணு எண் ஒன்று குறைகிறது. நிறை எண் மாறாது. இது β^+ சிதைவு எனப்படும்.

எ.கா:



40. நியூட்ரினோவின் பண்புகள் யாவை?

❖ இது சுழி மின்சுமை கொண்டது.

❖ இதன் எதிர் துகள் ஆண்டிநியூட்ரினோ ஆகும்.

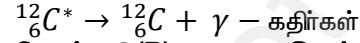
❖ நவீன கால சோதனைகளில் இதற்கு மிகச் சிறிய நிறை இருப்பதாக கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

❖ பருப்பொருளுடன் மிகக் குறைவாக இடைவினை புரிகிறது.

41. γ -சிதைவு என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

காமா சிதைவில் அணுக்கருவின் நிறை எண்ணிலோ அல்லது அணு எண்ணிலோ மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. ஆற்றல் மட்டும் மாறுபடுகிறது.

எ.கா:



42. கதிரியக்க செயல்பாடு (R) வரையறு. இதன் அலகை தருக.

ஒரலகு காலத்தில் ஏற்படும் அணுக்கரு சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை கதிரியக்க செயல்பாடு அல்லது சிதைவு வீதம் என வரையறுக்கப்படுகிறது. இதன் அலகு பெக்கரல் (Bq). இதன் மற்றொரு அலகு கியூரி (Ci).

43. 1 பெக்கரல் வரையறு.

ஒரு வினாடிக்கு ஒரு சிதைவை தரும் தனிமத்தின் கதிரியக்க செயல்பாடு 1 பெக்கரல் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

44. 1 கியூரி வரையறு.

ஒரு வினாடிக்கு 3.7×10^{10} சிதைவுகளை தரும் தனிமத்தின் கதிரியக்கச் செயல்பாடு 1 கியூரி என வரையறுக்கப்படுகிறது. இது 1g ரேடியத்தின் கதிரியக்க செயல்பாட்டிற்கு சமம்.

45. கதிரியக்க சிதைவு விதியைக் கூறுக.

எந்தவொரு கணம் t யிலும் ஒரு வினாடியில் ஏற்படும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை (சிதைவுவீதம் dN/dt) ஆனது, அக்கணத்தில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு (N) நேர்த்தகவில் அமையும்.

46. அரை ஆயுட்காலம் வரையறு. இதன் சமன்பாட்டை தருக.

ஆரம்பத்தில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையில் பாதிளவு அணுக்கள் சிதைவடைய ஆகும் காலம் அரை ஆயுட்காலம் ($T_{1/2}$) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$T_{1/2} = \frac{0.6931}{\lambda}$$

47. சராசரி ஆயுட்காலம் வரையறு. இதன் சமன்பாட்டை தருக.

அனைத்து அணுக்கருக்களின் ஆயுட்காலங்களின் கூடுதல் அல்லது தொகையீட்டிற்கும், ஆரம்பத்தில் உள்ள அணுக்களின் மொத்த எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள தகவு சராசரி ஆயுட்காலம் (τ) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T_{1/2}}{0.6931}$$

48. கார்பன் கால கணிப்பு என்றால் என்ன?

பழைய பொருள்களின் அல்லது இறந்த உயிரிகளின் வயதினை கண்டறியும் முறை கார்பன் கால கணிப்பு எனப்படும்.

49. நியூட்ரான்களின் பண்புகள் யாவை?

❖ நியூட்ரான்கள் மின்சுமை அற்றது. எனவே, அவைகள் மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் பாதிக்கப்படாது.

❖ இது புரோட்டானை விட சிறிதளவு அதிக நிறை பெற்றது.

❖ இது அதிக ஊடுருவுதிறன் பெற்றதால், தடிமனான காரீயத்தையும் எளிதாக ஊடுருவும்.

❖ அணுக்கருவினுள் இது நிலையானது. ஆனால் வெளியில் புரோட்டான், எலக்ட்ரான் மற்றும் ஆண்டி நியூட்ரினோவாக சிதைவடையும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2 , 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ இயக்க ஆற்றல் அடிப்படையில் நியூட்ரான்கள் இரு வகைப்படும். அவை:
 - (i) குறைவேக நியூட்ரான்கள் (0 முதல் 1000 eV வரை)
 - (ii) வேக நியூட்ரான்கள் (0.5 முதல் 10 MeV வரை)
- ❖ வெப்ப சமநிலையில் 0.025 eV சராசரி இயக்க ஆற்றல் பெற்ற நியூட்ரான்கள் வெப்ப நியூட்ரான்கள் எனப்படும்.

50. அணுக்கரு பிளவு என்றால் என்ன?

கனமான தனிமத்தின் அணுக்கரு இரண்டு சிறிய அணுக்கருக்களாக பிளவுறச் செய்து அதிக அளவிலான ஆற்றலை பெறும் முறைக்கு அணுக்கரு பிளவு என்று பெயர்.

51. தொடர் வினை என்றால் என்ன? இதன் வகைகள் யாவை?

ஒரு ${}_{92}^{235}\text{U}$ அணுக்கரு சிதைவடையும் போது, சிறிது ஆற்றலும், மூன்று நியூட்ரான்களும் வெளிவிடப்படுகிறது. இம்மூன்று நியூட்ரான்களும் மேலும் மூன்று ${}_{92}^{235}\text{U}$ அணுக்கருக்களை பிளவுறச் செய்து 9 நியூட்ரான்களை உருவாக்குகிறது. இந்த 9 நியூட்ரான்கள் மேலும் ${}_{92}^{235}\text{U}$ அணுக்கருக்களுடன் பிளவுகள் என வினை தொடர்கிறது. இவ்வினை தொடர்வினை எனப்படும்.

வகைகள்:

- (i) கட்டுப்பாடற்ற தொடர்வினை.
- (ii) கட்டுப்பாடான தொடர் வினை.

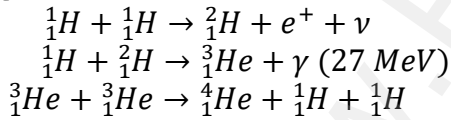
52. அணுக்கரு உலை என்றால் என்ன?

கட்டுப்பாடான முறையில் தற்சார்புடைய அணுக்கரு பிளவு நடைபெறும் அமைப்பு அணுக்கரு உலை எனப்படும்.

53. அணுக்கரு இணைவு என்றால் என்ன?

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இலேசான அணுக்கருக்கள் ($A < 20$) ஒன்றாக இணைந்து கனமான அணுக்கருக்களை உருவாக்கும் முறை அணுக்கரு இணைவு எனப்படும்.

54. சூரியனில் நடைபெறும் புரோட்டான்-புரோட்டான் சுற்றிணை எழுதுக.



55. குவார்க்குகள் என்றால் என்ன? இதன் வகைகள் யாவை?

பின்ன மின்னூட்ட மதிப்புகளை கொண்ட அடிப்படைத் துகள்கள் குவார்க்குகள் ஆகும்.

வகைகள்: மேல்(up), கீழ்(down), கவர்வு(charm), புதுமை(strange), உச்சி(top) மற்றும் அடி(down) குவார்க்குகள்.

56. நியூட்ரான் மற்றும் புரோட்டான் உள்ளடக்கிய துகள்களின் யாவை?

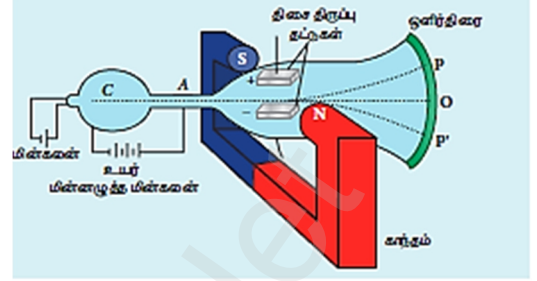
- ❖ மேல் குவார்க்கின் மின்னூட்டம் = $+\frac{2}{3}e$
- ❖ கீழ் குவார்க்கின் மின்னூட்டம் = $-\frac{1}{3}e$
- ❖ புரோட்டானில் இரண்டு மேல் குவார்க்குகளும், ஒரு கீழ் குவார்க்கும் உள்ளன. ($1 p = uud$)
- ❖ நியூட்ரானில் ஒரு மேல் குவார்க்கும், இரண்டு கீழ் குவார்க்குகளும் உள்ளன. ($1 n = udd$)

5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்:

❖ எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட எண்ணைக் கண்டறிய உதவும் ஜே.ஜே. தாம்சன் ஆய்வினை விவரி.

- ❖ ஓரலகு நிறைக்கான மின்னூட்டம் (e/m) நிறை சரியாக்க மின்னூட்டம் அல்லது மின்னூட்ட எண் எனப்படும்.

- ❖ ஜே.ஜே.தாம்சன் சோதனைபின் கருவி அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- ❖ உயர் வெற்றிடமாக்கப்பட்ட மின்னிறக்கக் குழாயின் கேதோடிலிருந்து உருவாக்கப்படும் கேதோடு கதிர்கள் (எலக்ட்ரான் கற்றை) ஆனோடு தட்டு A ஆல் கவர்ப்படுகின்றன.

- ❖ கேதோடு கதிர்களை மெல்லியதாக்கி அனுப்ப, ஆனோடு தட்டில் ஊசிமுனை துவாரம் உள்ளது.

- ❖ தற்போது, உயர் மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்பட்ட உலோக இணை தகடுகளுக்கு இடையே இந்த கேதோடு கதிர்கள் அனுமதிக்கப்படுகின்றன.

- ❖ மேலும், மின் மற்றும் காந்தப் புலங்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைப்புமாறு மின்னிறக்கக் குழாயானது காந்த முனைகளுக்கு இடையே வைக்கப்படுகிறது.

- ❖ கேதோடு கதிர்கள் துத்தநாக சல்பைடு பூசப்பட்ட ஒளிர் திரையில் மோதும் போது ஒளிர் புள்ளி தோன்றுகின்றன.

(i) கேதோடு கதிர்களின் திசைவேகம் காணல்:

- ❖ தகடுகளுக்கு இடையே நிலையான மின்புலம் உள்ளபோது, காந்தப்புலத்தை சரிசெய்து கேதோடு கதிர்கள் தன்னுடைய உண்மைநிலை O வை அடையுமாறு செய்யப்படுகிறது.

- ❖ அதாவது தற்போது மின் மற்றும் காந்தப் புல விசைகளின் எண்மதிப்பு சரிசெய்யப்பட்டுள்ளது. e என்பது கேதோடு கதிர்களின் மின்னூட்டம் எனில்,

$$eE = eBv$$

$$v = \frac{E}{B} \rightarrow (1)$$

(ii) மின்னூட்ட எண் காணல்:

- ❖ கேதோடிலிருந்து ஆனோடு நோக்கி கேதோடு கதிர்கள் முடுக்கமடைவதால், எலக்ட்ரான் கற்றையின் நிலையாற்றல் ஆனோடில் இயக்க ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

- ❖ V என்பது ஆனோடு மற்றும் கேதோடுக்கு இடைப்பட்ட மின்னழுத்த வேறுபாடு எனில், மின்னழுத்த ஆற்றல் eV ஆகும். ஆற்றல் அழிவின்மை விதியிலிருந்து,

$$eV = \frac{1}{2} mv^2$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

$$\frac{e}{m} = \frac{v^2}{2V}$$

- ❖ சமன்பாடு(1) லிருந்து திசைவேக மதிப்பை பிரதிபிட,

$$\frac{e}{m} = \frac{1}{2V} \frac{E^2}{B^2} \rightarrow (2)$$

- ❖ E, B மற்றும் V மதிப்புகளை பிரதிபிட மின்னூட்ட எண்,

$$\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11} C kg^{-1}$$

(iii) சீரான மின்புலத்தினால் மின்துகளின் விலக்கம்:

- ❖ காந்தப்புலம் நிறுத்தப்படும் போது, கேதோடு கதர்களின் விலகல் மின்புலத்தால் மட்டுமே ஏற்படுகிறது.

- ❖ செங்குத்து விலக்கத்தை ஏற்படுத்தும் மின்புலவிசை,

$$F_e = eE \rightarrow (3)$$

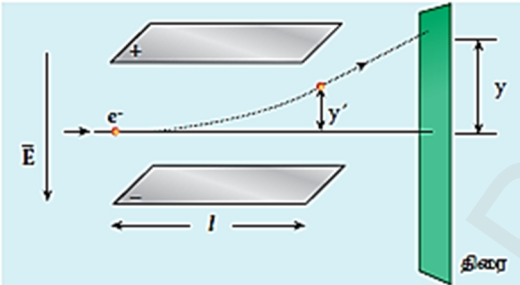
- ❖ m என்பது எலக்ட்ரானின் நிறை எனில், நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிப்படி எலக்ட்ரானின் முடுக்கம்,

$$a_e = \frac{F_e}{m} \rightarrow (4)$$

- ❖ சமன்பாடு(3)ஐ சமன்பாடு(4)ல் பிரதிபிட,

$$a_e = \frac{eE}{m} \rightarrow (4)$$

- ❖ படத்தில் காட்டியபடி, y என்பது திரையில் கேதோடு கதரின் விலகல் என்க.



- ❖ இணையான மின்புலத் தகடுகளில் நுழையும் முன் கேதோடு கதர்களின் மேல்நோக்கிய ஆரம்ப திசைவேகம் $u = 0$ ஆகும்.

- ❖ t என்பது கேதோடு கதர்கள் மின்புலத்தை கடக்க ஆகும் காலம் என்க. l என்பது தகட்டின் நீளம் எனில், கடக்க ஆகும் காலம்,

$$t = \frac{l}{v} \rightarrow (5)$$

- ❖ ஆகையால், தகட்டில் கேதோடு கதர்களின் விலக்கம்,

$$y' = ut + \frac{1}{2} a_e t^2$$

- ❖ $u = 0$, சமன்பாடு(4)லிருந்து a_e ன் மதிப்பு மற்றும் சமன்பாடு(5)லிருந்து t-ன் மதிப்பு ஆகியவற்றை பிரதிபிட,

$$y' = \frac{1}{2} \left(\frac{eE}{m} \right) \left(\frac{l}{v} \right)^2$$

$$y' = \frac{1}{2} \left(\frac{e}{m} \right) \frac{l^2 B^2}{E} \rightarrow (6) \quad \left[\because v = \frac{E}{B} \right]$$

- ❖ ஆகவே, திரையில் ஏற்படும் விலக்கம்,

$$y \propto y'$$

$$y = Cy'$$

இங்கு C என்பது விகித மாறிலி. இது மின்னிறக்கக் குழாயின் வடிவமைப்பைச் சார்ந்தது.

- ❖ சமன்பாடு(6)லிருந்து y' ன் மதிப்பை பிரதிபிட,

$$y = C \frac{1}{2} \left(\frac{e}{m} \right) \frac{l^2 B^2}{E}$$

- ❖ மேற்க்கண்ட சமன்பாட்டை மாற்றியமைக்க,

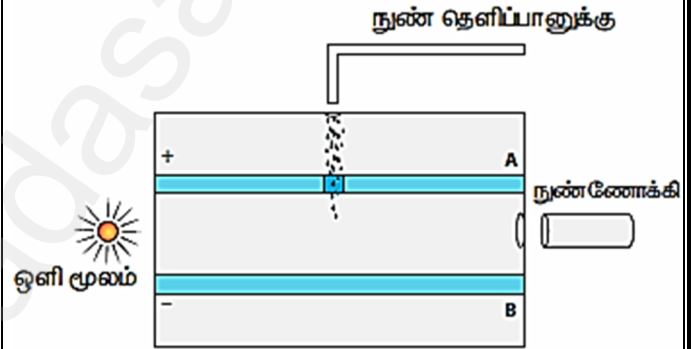
$$\frac{e}{m} = \frac{2yE}{Cl^2 B^2}$$

- ❖ சமன்பாட்டின் வலதுப் பக்க மதிப்புகளை பிரதிபிட மின்னூட்ட எண்ணின் மதிப்பு,

$$\frac{e}{m} = 1.7 \times 10^{11} C kg^{-1}$$

- ❖ எலக்ட்ரானின் மின்னூட்ட மதிப்பைக் காணும் மில்லிகள் எண்ணெய்த் துளி ஆய்வினை விவரி.

- ❖ சோதனை கருவியின் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- ❖ இச்சோதனைக் கருவி 20 cm விட்டமும், 1.5 cm இடைத்தொலைவும் கொண்ட A மற்றும் B என்ற இரு கிடைத்தள வட்ட உலோகத் இணைத் தட்டுகளை கொண்டு உள்ளது.

- ❖ இந்த இணைத்தகடுகள் கண்ணாடியால் சூழப்பட்ட கலனால் மூடப்பட்டுள்ளது.

- ❖ மேலும், தட்டுகள் A மற்றும் Bக்கு 10kV என்ற உயர்ந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு கொடுக்கப்பட்டுள்ளதால், மின்புலம் கீழ்நோக்கி செங்குத்தாக செயல்படுகிறது.

- ❖ மேல் தட்டு Aன் மையத்தில் சிறிய துளை ஒன்று ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அத்துளைக்கு மேல் எண்ணெய்யைத் தெளிக்க நுண் தெளிப்பான் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

- ❖ நுண் தெளிப்பானால் அதிக பாகுநிலைக் கொண்ட (கிளிசரின்) எண்ணெய் தெளிக்கப்படும் போது, ஈர்ப்பு விசை காரணமாக அது மேல் தட்டின் துளை வழியே கீழ்நோக்கி விழுகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

❖ தகடுகளுக்கு இடையே காற்றுடன் ஏற்படும் உராய்வு அல்லது X-கதிரின் பாதையை குறுக்கிடும் போது கலனில் உள்ள சில எண்ணெய்த் துளிகள் எதிர் மின்னூட்டத்தைப் பெறுகின்றன.

❖ கலனானது கிடைத்தளத்தில் ஒளியூட்டப்படுவதால், ஒளிக்கு செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்டுள்ள நுண்ணோக்கி மூலம் எண்ணெய்த் துளிகளை தெளிவாக காணலாம்.

❖ இத்துளிகள் மேல்நோக்கியோ அல்லது கீழ்நோக்கியோ நகர முடியும். m என்பது எண்ணெய்த் துளியின் நிறை மற்றும் q என்பது அதன் மின்னூட்டம் என்க.

❖ எண்ணெய்த் துளி மீது செயல்படும் விசைகளானது,

(அ) புவியீர்ப்பு விசை $F_g = mg$

(ஆ) மின்புல விசை $F_e = qE$

(இ) மிதப்பு விசை F_b

(d) பாகியல் விசை F_v

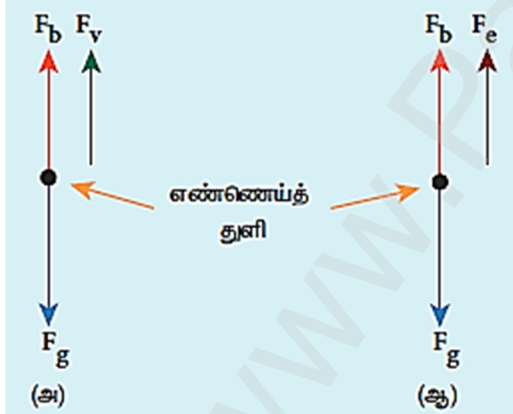
(a) எண்ணெய்த் துளியின் ஆரம் காணல்:

❖ மின்புலம் இல்லாத போது, எண்ணெய்த் துளி கூழ்நோக்கி முடுக்கமடைகிறது.

❖ காற்றின் பின்னிழு(பாகியல்) விசையினால் எண்ணெய்த் துளி முற்றுத் திசைவேகத்தைப் பெற்று சீரான திசைவேகத்தில் நகர்கிறது.

❖ எண்ணெய்த் துளி குறிப்பிட்ட தொலைவை கடக்க ஆகும் காலத்தை அளவிடுவதன் மூலம், அதன் திசைவேகத்தை கண்டறியலாம்.

❖ தனித்த பொருளின் விசைப்படம்(ஆ)விலிருந்து பாகியல் விசையும், ஈர்ப்பு விசையும் சமனடைவதை அறியலாம்.



❖ கீழ்நோக்கி செயல்படும் ஈர்ப்பு விசை, $F_g = mg$.

❖ எண்ணெய்த் துளி கோள வடிவம் கொண்டதாக கருதுக.

❖ ρ என்பது எண்ணெய்த் துளியின் அடர்த்தி மற்றும் r என்பது அதன் ஆரம் எனில், எண்ணெய்த் துளியின் நிறை கண்டறிவதற்கான அடர்த்தி சமன்பாடு,

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$m = \rho V = \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) \quad \left[\because V = \frac{4}{3} \pi r^3 \right]$$

❖ ஆகவே, எண்ணெய்த் துளியின் மீதான ஈர்ப்பு விசை,

$$F_g = mg = \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g$$

❖ σ என்பது காற்றின் அடர்த்தி எனில், இடப்பெயர்ச்சி அடைந்த காற்றினால் எண்ணெய்த் துளியின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் மிதப்பு விசை,

$$F_b = \sigma \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g$$

❖ எண்ணெய்த் துளி v என்ற முற்று திசைவேகத்தை அடையும் போது, கீழ்நோக்கிய மொத்த விசை பாகியல் விசையால் சமன் செய்யப்படுகிறது.

❖ ஸ்டோக்ஸ் விதியின் படி, எண்ணெய்த் துளியின் மீதான பாகியல் விசை,

$$F_v = 6\pi r v \eta$$

❖ தனித்த பொருளின் விசைப்படம்(அ)விலிருந்து, விசையின் சமநிலைக்கான சமன்பாடு,

$$F_g = F_b + F_v$$

$$\rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g = \sigma \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g + 6\pi r v \eta$$

$$\frac{4}{3} \pi r^3 (\rho - \sigma) g = 6\pi r v \eta$$

$$\frac{2}{3} \pi r^3 (\rho - \sigma) g = 3\pi r v \eta$$

$$r = \left[\frac{9\eta v}{2(\rho - \sigma)g} \right]^{\frac{1}{2}} \rightarrow (1)$$

❖ இவ்வாறாக, சமன்பாடு(1) எண்ணெய்த் துளியின் ஆரத்தைக் கொடுக்கிறது.

(b) மின்னூட்ட மதிப்பைக் காணல்:

❖ மின்புலம் கொடுக்கப்படும் போது, மின்னூட்டம் பெற்ற எண்ணெய்த் துளி மேல்நோக்கிய மின்புல விசையை (qE) பெறுகிறது.

❖ பல எண்ணெய்த் துளிகளிலிருந்து, ஒரு எண்ணெய்த் துளியை தேர்ந்தெடுத்து, அதன் மீதான மின்புலத்தின் வலிமை சரிசெய்யப்பட்டு நுண்ணோக்கியின் காட்சி எல்லைக்குள் அத்துளி நிலைநிறுத்தப்படுகிறது.

❖ இச்சூழ்நிலையில், எண்ணெய்த் துளியின் மீது எந்தவொரு பாகியல் விசையும் செயல்படுவதில்லை.

❖ தனித்த விசைப்படம்(ஆ)விலிருந்து, எண்ணெய்த் துளியின் மீதான மொத்த விசை,

$$F_e + F_b = F_g$$

$$qE + \sigma \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g = \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) g$$

$$qE = \frac{4}{3} \pi r^3 (\rho - \sigma) g$$

$$q = \frac{4}{3E} \pi r^3 (\rho - \sigma) g \rightarrow (2)$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

❖ சமன்பாடு(1)ஐ சமன்பாடு(2)ல் பிரதியிட,

$$q = \frac{18\pi}{E} \left[\frac{\eta^3 v^3}{2(\rho - \sigma)g} \right]^{\frac{1}{2}}$$

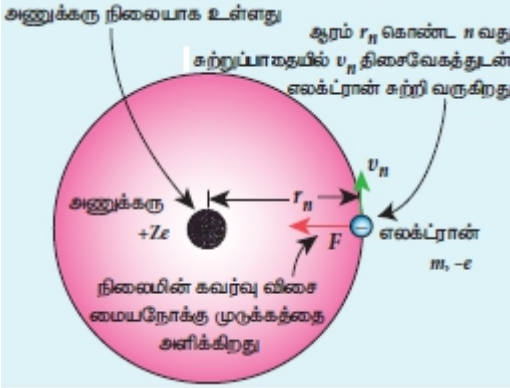
❖ மில்லிகன் இச்சோதனையை பல முறை செய்து எண்ணெய்த் துளியின் மீதான மின்னூட்டத்தைக் கண்டறிந்தார்.

❖ எந்தவொரு எண்ணெய்த் துளியின் மின்னூட்டமும் ஒரு அடிப்படை மின்னூட்ட மதிப்பு(எலக்ட்ரானின் மதிப்பு) $-1.6 \times 10^{-19}C$ -ன் முழு எண் மடங்குகளாக அமைவதை கண்டறிந்தார்.

3. போர் அணுமாதிரியைப் பயன்படுத்தி ஹைட்ரஜன் அணுவில் எலக்ட்ரானின் சுற்றுப்பாதையின் ஆரம் மற்றும் திசைவேகத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

(a) சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்:

❖ படத்தில் காட்டிய படி, ஒரு அணுவில் ஓய்வ நிலையிலுள்ள அணுக்கருவை வட்டப் பாதையில் r_n ஆரத்தில் சுற்றும் எலக்ட்ரான் ஒன்றைக் கருதுக.



❖ அணுக்கருவினுள் உள்ள துகள்களில் புரோட்டான்கள் நேர்மின்சமையும், நியூட்ரான்கள் மின்சமையற்றும் காணப்படுவதால், அணுக்கருவின் மின்னூட்டம் புரோட்டான்களின் மொத்த மின்னூட்டத்திற்கு சமம்.

❖ Z என்பது அணு எண் எனில், $+Ze$ என்பது அணுக்கருவின் மின்னூட்டம் ஆகும். எலக்ட்ரானின் மின்னூட்டம் $-e$ என்க.

❖ கூலும் விதியிலிருந்து, அணுக்கருக்கும், எலக்ட்ரானுக்கும் இடப்பட்ட கவர்ச்சி விசை,

$$\vec{F}_{\text{கூலும்}} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(+Ze)(-e)}{r_n^2} \hat{r}$$

$$\vec{F}_{\text{கூலும்}} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} \hat{r}$$

❖ இவ்விசை தரும் மையநோக்கு விசை,

$$\vec{F}_{\text{மையநோக்கு}} = \frac{mv_n^2}{r_n} \hat{r}$$

இங்கு m என்பது v_n திசைவேகத்தில் வட்டப் பாதையில் செல்லும் எலக்ட்ரானின் நிறை.

❖ ஆகவே,

$$\left| \vec{F}_{\text{கூலும்}} \right| = \left| \vec{F}_{\text{மையநோக்கு}} \right|$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} = \frac{mv_n^2}{r_n}$$

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (mv_n r_n)^2}{Zme^2}$$

❖ போரின் கருதுகோளிலிருந்து, கோண உந்த குவாண்டமாக்கல் நிபந்தனையானது,

$$mv_n r_n = l_n = n\hbar$$

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 (n\hbar)^2}{Zme^2} = \frac{4\pi\epsilon_0 n^2 \hbar^2}{Zme^2}$$

$$r_n = \left(\frac{\epsilon_0 \hbar^2}{\pi m e^2} \right) \frac{n^2}{Z} \quad \left[\because \hbar = \frac{h}{2\pi} \right]$$

❖ ϵ_0 , h , e மற்றும் π ஆகியன மாறிலிகள் என்பதால், சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்,

$$r_n = a_0 \frac{n^2}{Z} \rightarrow (1)$$

இங்கு $a_0 = \frac{\epsilon_0 \hbar^2}{\pi m e^2}$, என்பது போர் ஆரம் ஆகும். இது அணுவில் உள்ள சுற்றுப்பாதைகளின் சிறிய ஆரம் ஆகும்.

❖ போர் ஆரமானது, நீளத்தின் அலகு போர் என பயன்படுத்தப்படுகிறது. 1 போர் = $a_0 = 0.53 \text{ \AA}$.

❖ ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கு ($Z = 1$), n ஆவது சுற்றுப்பாதையின் ஆரம்,

$$r_n = a_0 n^2$$

- $n=1$ க்கு, $r_1 = a_0 = 0.53 \text{ \AA}$
 - $n=2$ க்கு, $r_1 = 4a_0 = 2.116 \text{ \AA}$
 - $n=3$ க்கு, $r_1 = 9a_0 = 4.761 \text{ \AA}$
- மேலும் பல.

❖ இவ்வாறாக, $r_n \propto n^2$

(b) சுற்றுப் பாதையின் திசைவேகம்:

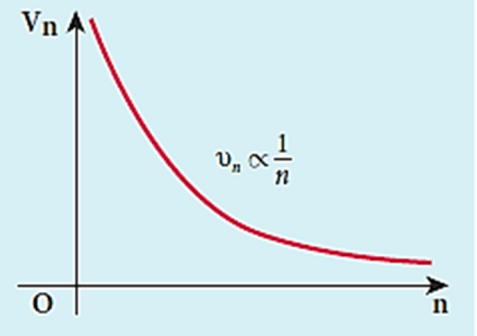
❖ போரின் கோண உந்த குவாண்டமாக்கல் நிபந்தனையானது,

$$mv_n r_n = mv_n a_0 n^2 = n \frac{h}{2\pi}$$

$$v_n = \frac{h}{2\pi m a_0 n}$$

❖ இவ்வாறாக, $v_n \propto \frac{1}{n}$

❖ படத்தில் காட்டியவாறு, முதன்மை குவாண்ட எண் அதிகரிக்க, எலக்ட்ரானின் திசைவேகமும் குறைகிறது.



❖ இவ்வளவகோடு செவ்வக அதிபரவளையமாகும். இது கிளர்ச்சி நிலையில் உள்ள எலக்ட்ரானைக் காட்டிலும் அடிநிலையில் உள்ள எலக்ட்ரான் அதிக திசைவேகம் பெற்றுள்ளது என காட்டுகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

4. போர் அணுமாதிரியை பயன்படுத்தி ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆற்றல் சமன்பாட்டை வரையி.

❖ நிலைமின்னியல் விசை ஆற்றல் மாற்றா விசை என்பதால், nஆவது சுற்றுப்பாதையின் நிலை ஆற்றல்,

$$U_n = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{(+Ze)(-e)}{r_n} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n}$$

$$U_n = -\frac{1}{4\epsilon_0^2} \frac{Z^2 me^4}{h^2 n^2} \left[\because r_n = \left(\frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2} \right) \frac{n^2}{Z} \right]$$

❖ nஆவது சுற்றுப்பாதையின் இயக்க ஆற்றல்,

$$KE_n = \frac{1}{2} m v_n^2 = \frac{me^4 Z^2}{8\epsilon_0^2 h^2 n^2}$$

அதாவது,

$$\begin{aligned} |\vec{F}_{கூலும்}| &= |\vec{F}_{மையநோக்கு}| \\ \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n^2} &= \frac{m v_n^2}{r_n} \\ m v_n^2 &= \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_n} = \frac{me^4 Z^2}{4\epsilon_0^2 h^2 n^2} \\ \left[\because r_n &= \left(\frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2} \right) \frac{n^2}{Z} \right] \end{aligned}$$

❖ இதிலிருந்து, $U_n = -2 KE_n$. nஆவது சுற்றுப்பாதையின் மொத்த ஆற்றல்,

$$\begin{aligned} E_n &= KE_n + U_n = KE_n - 2KE_n = -KE_n \\ E_n &= -\frac{me^4 Z^2}{8\epsilon_0^2 h^2 n^2} \end{aligned}$$

❖ ஹைட்ரஜன் அணுவிற்கு (Z = 1),

$$E_n = -\frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2} \frac{1}{n^2} = -13.6 \frac{1}{n^2} \text{ eV}$$

- n=1க்கு, $E_1 = -13.6 \text{ eV}$
 - n=2க்கு, $E_2 = -3.4 \text{ eV}$
 - n=3க்கு, $E_3 = -1.51 \text{ eV}$
- மேலும் பல.

❖ ஹைட்ரஜன் அணுவின் அடிநிலை ஆற்றல் (-13.6 eV) ஆற்றலின் அலகு ரிட்பர்க் என பயன்படுத்தப்படுகிறது.

$$(1 \text{ ரிட்பர்க்} = \frac{me^4}{8\epsilon_0^2 h^2} - 13.6 \text{ eV})$$

5. ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறமாலை தொடர்களை விவரி.

❖ போர் அணு மாதிரியில் வரையிக்கப்பட்ட சமன்பாட்டுடன் ஹைட்ரஜன் நிறமாலை வரிகளின் அலைநீளங்கள் ஒத்துள்ளன.

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \rightarrow (1)$$

இங்கு,

v - அலை எண் (அலைநீளத்தின் தலைகீழ்)
R - ரிட்பர்க் மாறிலி ($1.09737 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$).
m, n - m > n என அமைந்த முழு எண்கள்.

❖ வெவ்வேறான நிறமாலை வரிசைகளை கீழே காணலாம்.

(a) லைமன் வரிசை:

❖ n = 1 மற்றும் m = 2, 3, 4... என சமன்பாடு(1)ல் பிரதியிட, புற ஊதாப் பகுதியில் அமையும் லைமன் வரிசையின் நிறமாலை வரிகளின் அலை எண் அல்லது அலைநீளம்,

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

(b) பாமர் வரிசை:

❖ n = 2 மற்றும் m = 3, 4, 5... என சமன்பாடு(1)ல் பிரதியிட, கண்ணுறு பகுதியில் அமையும் பாமர் வரிசையின் நிறமாலை வரிகளின் அலை எண் அல்லது அலைநீளம்,

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

(c) பாஷன் வரிசை :

❖ n = 3 மற்றும் m = 4, 5, 6... என சமன்பாடு(1)ல் பிரதியிட, அகச்சிவப்பு(குறைந்த அலைநீளம்) பகுதியில் அமையும் பாஷன் வரிசையின் நிறமாலை வரிகளின் அலை எண் அல்லது அலைநீளம்,

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

(d) பிராக்கெட் வரிசை :

❖ n = 4 மற்றும் m = 5, 6, 7... என சமன்பாடு(1)ல் பிரதியிட, அகச்சிவப்பு(நடுத்தர அலைநீளம்) பகுதியில் அமையும் பிராக்கெட் வரிசையின் நிறமாலை வரிகளின் அலை எண் அல்லது அலைநீளம்,

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

(e) ஃபண்ட் வரிசை :

❖ n = 5 மற்றும் m = 6, 7, 8... என சமன்பாடு(1)ல் பிரதியிட, அகச்சிவப்பு(அதிக அலைநீளம்) பகுதியில் அமையும் ஃபண்ட் வரிசையின் நிறமாலை வரிகளின் அலை எண் அல்லது அலைநீளம்,

$$\bar{\nu} = \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{5^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$

6. நிறை எண்ணைப் பொருத்து சராசரி பிணைப்பாற்றலின் மாறுபாட்டை வரைபடத்துடன் விளக்கி அதன் இயல்புகளை விளக்குக.

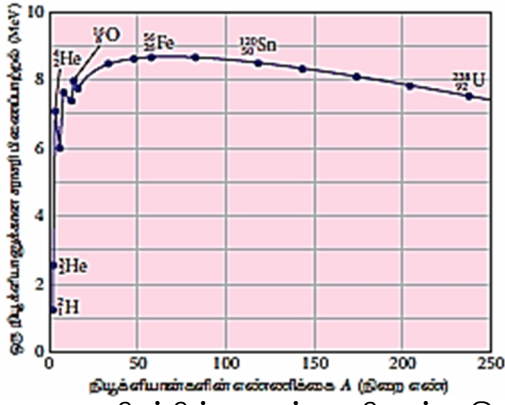
❖ நிறை எண் அதிகரிக்க, ஒரு நியூக்ளியானுக்கான சராசரி பிணைப்பாற்றல் மதிப்பு அதிகரித்து A=56(இரும்பு) க்கு பெரும் மதிப்பு 8.8 MeVஐ அடைகிறது. அதன் பின் மெதுவாக குறைகிறது.

❖ A = 40 லிருந்து 120 வரை உள்ள அணுக்கருக்களுக்கு ஒரு நியூக்ளியானுக்கான சராசரி பிணைப்பாற்றல் மதிப்பு சுமாராக 8.5 MeV ஆக உள்ளது. இத்தனிமங்கள் அதிக நிலைத்தன்மையுடனும், கதிர்வீசாததாகவும் அமையும்.

❖ அதிக நிறை எண்களுக்கு, வளைகோடு மெதுவாக கீழிறங்கிறது. மேலும் யுரேனியத்தின் BE மதிப்பு சுமாராக 7.6 MeV ஆகும். அவைகள் நிலையற்றதாகவும், கதிர்வீசுவதாகவும் அமையும்.

❖ படத்தின் படி, A < 28 ம், A < 56 ம் கொண்ட இரு இலேசான அணுக்கருக்கள் ஒன்றாக இணையும் போது BE மதிப்பு, ஆரம்ப அணுக்கருக்களை காட்டிலும் இறுதி அணுக்கருவுக்கு அதிகமாக உள்ளதால் இந்நிகழ்வில் அதிக அளவிலான ஆற்றல் உமிழப்படுகின்றன. இதுவே அணுக்கரு இணைவுக்கு அடிப்படை ஆகும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.



- ❖ கனமான தனிமத்தின் அணுக்கரு பிளவுற்று இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இலேசான தனிமத்தின் அணுக்கருக்களாக மாறும்போது அதிகமான ஆற்றல் வெளிவிடப்படுகிறது.

❖ கதிரியக்க சிதைவு விதியைப் பெறுக.

- ❖ எந்தவொரு கணம் t ல், ஓரலகு காலத்தில் ஏற்படும் சிதைவுகளின் எண்ணிக்கை(சிதைவு வீதம்) $\left(\frac{dN}{dt}\right)$ ஆனது அக்கணத்தில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கைக்கு (N) நேர்த்தகவில் அமையும்.

$$\frac{dN}{dt} \propto N$$

- ❖ விகித மாறிலியை சேர்க்க,

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

இங்கு, λ என்பது சிதைவு மாறிலி. இது வெவ்வேறு தனிமங்களுக்கு வெவ்வேறானதாக இருக்கும். எதிர்க்குறி காலத்தை பொருத்து N குறைவதை காட்டுகிறது.

- ❖ சமன்பாடு (1)ஐ மாற்றி எழுத,

$$\frac{dN}{N} = -\lambda dt \rightarrow (2)$$

இங்கு dN என்பது dt கால இடைவெளியில் சிதைவடையும் அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை.

- ❖ N_0 என்பது $t = 0$ s ல் கதிரியக்க மாதிரியில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை எனவும், N என்பது t காலத்தில் கதிரியக்க மாதிரியில் உள்ள அணுக்கருக்களின் எண்ணிக்கை எனவும் கொள்க.

- ❖ சமன்பாடு (2)ஐ தொகையிட,

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = - \int_0^t \lambda dt$$

$$[\ln N]_{N_0}^N = -\lambda t$$

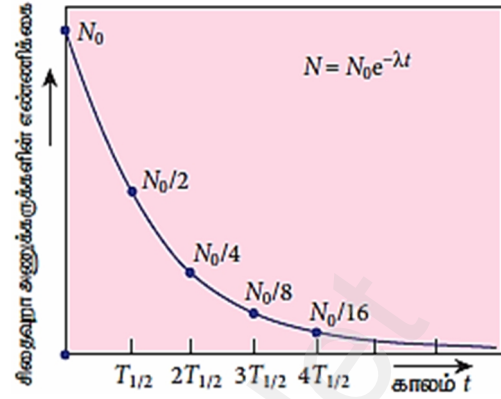
$$\ln N - \ln N_0 = -\lambda t$$

$$\ln \left[\frac{N}{N_0} \right] = -\lambda t$$

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

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

- ❖ இதிலிருந்து, காலத்தைப் பொருத்து அணுக்களின் எண்ணிக்கை அடுக்குறியாக குறைவதைக் காணலாம். இது அனைத்து அணுக்கருக்களும் சிதைவடைய முடிவிலா காலம் ஆகும் என்பதை உணர்த்துகிறது.



❖ அணுக்கரு உலையின் செயல்பாட்டை கட்டப்படத்துடன் விவரி.

அணுக்கரு உலை:

- ❖ அணுக்கரு உலை என்பது தற்சார்புடைய முழுக் கட்டுப்பாட்டுடன் அணுக்கரு பிளவு ஏற்படுத்தும் அமைப்பு ஆகும். இது ஆராய்ச்சிக்கும், மின்சார உற்பத்திக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(a) எரிபொருள்:

- ❖ எரிபொருள் என்பது அணுக்கரு பிளவுக்கு உட்படும் பொருள் ஆகும். வழக்கமாக யுரேனியம் அல்லது புரேனட்டோனியம் பயன்படுகிறது.

- ❖ இயற்கையில் கிடைக்கும் யுரேனியத்தில் 0.7% $^{235}_{92}U$ ம், 99.3% $^{238}_{92}U$ ம் உள்ளது.

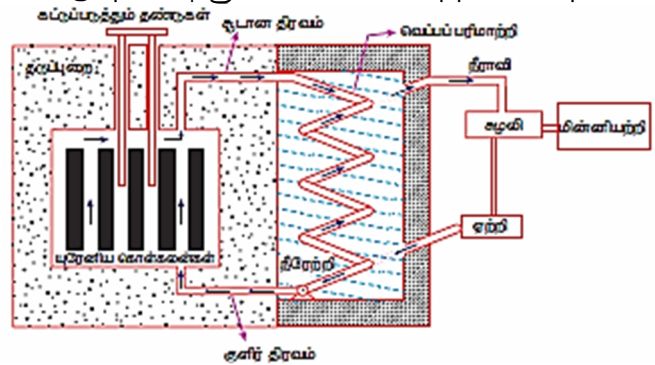
- ❖ எனவே, $^{238}_{92}U$ ஆனது செறிவூட்டப்பட்டு 2 to 4% $^{235}_{92}U$ ஆக மாற்றப்படுகிறது..

- ❖ மேலும், இங்கு முதன் முதலில் தொடர்வினையை தொடங்க நியூட்ரான் மூலம் தேவைப்படுகிறது.

- ❖ புரேனட்டோனியம் அல்லது பொலோனியத்துடன் பெரிமியம் கலந்த கலவை நியூட்ரான் மூலமாக பயன்படுகிறது.

- ❖ $^{235}_{92}U$ ன் பிளவையில் தோன்றும் வேக நியூட்ரான்கள் மிக மெதுவாகவே அடுத்த அணுக்கரு பிளவை ஏற்படுத்தும்.

- ❖ ஆகவே, தொடர்ச்சியான அணுக்கரு வினைகளுக்கு குறைவேக நியூட்ரான்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

(b) தணிப்பான்கள்:

- ❖ வேக நியூட்ரான்களை குறைவேக நியூட்ரான்களாக மாற்றும் பொருள்கள் தணிப்பான்கள் ஆகும்.
- ❖ நியூட்ரான்களின் நிறைக்கு சமமான நிறைக் கொண்ட இலேசான அணுக்கரு தணிப்பானாக பயன்படுகிறது.
- ❖ இதனால், வேக நியூட்ரான்கள் இலேசான அணுக்கருவுடன் மோதலுறும் போது அதன் வேகம் குறைக்கப்படுகிறது.
- ❖ பெரும்பாலான அணுக்கரு உலைகளில் நீர், கனநீர் (D₂O) மற்றும் கிராஃபைட் ஆகியவை தணிப்பான்களாக பயன்படுகிறது.
- ❖ படத்தில் உள்ளபடி, யுரேனியக் கட்டிகளுடன் தணிப்பானாக செயல்படும் கிராஃபைட் கட்டிகளும் ஒன்றாக குவிக்கப்பட்டு பெரிய அடுக்குகளாக மாற்றப்படுகின்றன.

(c) கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள்:

- ❖ வினையின் வேகத்தை சரிசெய்ய கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள் பயன்படுகின்றன.
- ❖ அணுக்கரு பிளவையின் போது, சராசரியாக 2.5 நியூட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன. கட்டுப்பாடான தொடர்வினையை ஏற்படுத்த, ஒரே ஒரு நியூட்ரான் மட்டும் அடுத்த அணுக்கரு பிளவுக்கு அனுமதிக்கப்பட்டு, மற்ற நியூட்ரான்கள் கட்டுப்படுத்தும் தண்டினால் உட்கவரப்படுகிறது.
- ❖ வழக்கமாக காட்மியம் அல்லது போரான் கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை யுரேனியக் கட்டிகளுக்கு இடையே செருகப்பட்டுள்ளது.

(d) தடுப்பு அமைப்பு:

- ❖ தீங்கு ஏற்படுத்தும் கதிர்வீச்சுகளிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ள, அணுக்கரு உலையானது 2லிருந்து 2.5 m தடிமன் கொண்ட கான்கிரீட் சுவரால் சூழப்பட்டுள்ளது.

(e) குளிர்விக்கும் அமைப்பு:

- ❖ குளிர்விக்கும் அமைப்பு என்பது அணுக்கரு உலையின் மையப்பகுதியில் உருவாகும் வெப்பத்தை நீக்குவதற்கு பயன்படும் அமைப்பு ஆகும்.
- ❖ சாதாரண நீர், கனநீர் மற்றும் திரவ சோடியம் ஆகியவை குளிர்விக்கும் அமைப்பாக பயன்படுகிறது. ஏனெனில் அவைகள் அதிக தன்வெப்ப ஏற்புத்திறனையும், உயர் அழுத்தத்தில் அதிக கொதிநிலையையும் பெற்றுள்ளது.
- ❖ எரிபொருள் கட்டிகள் வழியே செல்லும் இந்த குளிர்விப்பான்கள் வெப்பமாற்றி மூலம் வெப்ப ஆற்றலை நீராவி மின்னியற்றிக்கு கடத்துகிறது.
- ❖ நீராவி சுழலிகளை இயக்கி மின்னாற்றலை உற்பத்தி செய்கிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

10. எலக்ட்ரானியல் மற்றும் தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

1. ஆற்றல் பட்டை என்றால் என்ன?

மிகக் குறைந்த ஆற்றல் இடைவெளியில் நெருக்கமாக அமைந்த அதிக எண்ணிக்கையிலான ஆற்றல் மட்டங்களின் பட்டை ஆற்றல் பட்டை எனப்படும்.

2. இணைதிறன் பட்டை என்றால் என்ன?

இணைதிறன் சுற்றுப்பாதைகளால் உருவாக்கப்படும் ஆற்றல் பட்டை, இணைதிறன் ஆற்றல் பட்டை எனப்படும்.

3. கடத்து ஆற்றல் பட்டை என்றால் என்ன?

எலக்ட்ரான் ஆற்றல் பெறும் போது அது தாவக்கூடிய காலியான சுற்றுப்பாதைகளின் ஆற்றல் பட்டை, கடத்து ஆற்றல் பட்டை எனப்படும்.

4. விலக்கப்பட்ட ஆற்றல் இடைவெளி என்றால் என்ன?

இணைதிறன் ஆற்றல் பட்டைக்கும், கடத்து ஆற்றல் பட்டைக்கும் உள்ள ஆற்றல் இடைவெளி விலக்கப்பட்ட ஆற்றல் இடைவெளி எனப்படும்.

5. காப்பான்கள், கடத்திகள் மற்றும் குறைக்கடத்திகளின் விலக்கப்பட்ட ஆற்றல் இடைவெளி மற்றும் மின்தடை எண்ணின் மதிப்புகளைத் தருக.

வ. எண்.	பொருள்கள்	விலக்கப்பட்ட ஆற்றல் இடைவெளி	மின்தடை எண் (Ωm)
1.	காப்பான்கள்	6eV	$10^{11} - 10^{19}$
2.	கடத்திகள்	0eV	$10^{-2} - 10^{-8}$
3.	குறைக்கடத்திகள்	<3eV	$10^{-5} - 10^6$
	(a) சிலிக்கான்(Si)	1.1 eV	
	(b) ஜெர்மானியம்(Ge)	0.7 eV	

6. குறைக்கடத்தியின் வெப்பநிலை மின்தடை எண் எதிர்க்குறி உடையது ஏன்?

குறைக்கடத்தியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது, அதிக எண்ணிக்கையிலான எலக்ட்ரான்கள் கடத்துப் பட்டைக்கு உயர்த்தப்படுகிறது. இதனால் மின்கடத்தல் அதிகரிக்கப்பட்டு மின்தடை குறைகிறது. இவ்வாறாக குறைக்கடத்தி எதிர்க்குறி வெப்பநிலை மின்தடை எண் கொண்டுள்ளது.

7. உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

மாசு அணுக்கள் அற்ற தூய குறைக்கடத்தி உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தி எனப்படும்.

எ.கா: தூய Si மற்றும் Ge.

8. மாசூட்டல் மற்றும் மாசூட்டிகள் என்றால் என்ன?

❖ உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தியுடன் மாசு அணுக்களை சேர்க்கும் நிகழ்வு மாசூட்டல் எனப்படும். (மாசூட்டல் அளவு 100ppm(மில்லியனில் ஒரு பங்கு)ஆகும்).

❖ மாசு அணுக்கள் மாசூட்டிகள் எனப்படும்.

9. புறவியலான குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன? இதன் வகைகள் யாவை?

மாசு சேர்க்கப்பட்ட குறைக்கடத்தி புறவியலான குறைக்கடத்தி எனப்படும்.

வகைகள்: (a) n-வகை குறைக்கடத்தி.

(b) p-வகை குறைக்கடத்தி.

10. n-வகை குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன?

தொகுதி V ல் உள்ள ஐந்து இணைதிறன் கொண்ட பாஸ்பரஸ், ஆர்சனிக் மற்றும் ஆண்டிமனி ஆகிய தனிமங்களால் மாசூட்டப்பட்ட தூய ஜெர்மானியம் அல்லது சிலிக்கான் குறைக்கடத்திப் படிசு, n-வகை குறைக்கடத்தி எனப்படும்.

11. p-வகை குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன?

தொகுதி III ல் உள்ள மூன்று இணைதிறன் கொண்ட போரான், கேலியம் மற்றும் அலுமினியம் ஆகிய தனிமங்களால் மாசூட்டப்பட்ட தூய ஜெர்மானியம் அல்லது சிலிக்கான் குறைக்கடத்திப் படிசு, p-வகை குறைக்கடத்தி எனப்படும்.

12. கொடையாளி மாசுக்கள் என்றால் என்ன?

தொகுதி Vல் உள்ள ஐந்து இணைதிறன் மாசு அணுக்கள் கடத்துப் பட்டைக்கு எலக்ட்ரான்களை வழங்குவதால் அவை கொடையாளி மாசுக்கள் எனப்படும்.

13. ஏற்பான் மாசுக்கள் என்றால் என்ன?

தொகுதி IIIல் உள்ள மூன்று இணைதிறன் மாசுக்கள் அருகில் உள்ள அணுக்களிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை பெற்றுக் கொள்வதால் அவை ஏற்பான் மாசுக்கள் எனப்படும்.

14. உள்ளார்ந்த மற்றும் புறவியலான குறைக்கடத்திகள் வேறுபடுத்துக.

வ. எண்.	உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தி	புறவியலான குறைக்கடத்தி
1.	இது மாசூட்டப்படாத தூய குறைக்கடத்தி.	இது 3 அல்லது 5 இணைதிறன் மாசூட்டிகளால் மாசூட்டப்பட்டது.
2.	இதன் மின்கடத்துதிறன் குறைவு.	இதன் மின்கடத்துதிறன் அதிகம்.
3.	இதில் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் மின்துளைகளின் எண்ணிக்கை சமம்.	இதில் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் மின்துளைகளின் எண்ணிக்கை சமமில்லை

15. p-n சந்தி எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகிறது?

n-வகை மற்றும் p-வகை குறைக்கடத்திகளை இணைக்கும் போது p-n சந்தி உருவாக்கப்படுகிறது.

16. இயக்கமில்லாப் பகுதி என்றால் என்ன?

p-n சந்தியின் இருபுறமும் இயக்கமில்லா அயனிகளை கொண்டுள்ள பகுதி இயக்கமில்லாப் பகுதி எனப்படும்.

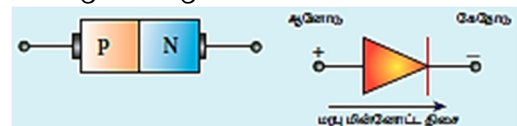
17. மின்னழுத்த அரண் என்றால் என்ன?

இயக்கமில்லாப் பகுதியின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடு மின்னழுத்த அரண் எனப்படும்.

[இது Si க்கு $\rightarrow 0.7 V$, Ge க்கு $\rightarrow 0.3V$]

18. p-n சந்தி டையோடு என்றால் என்ன? இதன் குறியீடு யாது?

ஒரே ஒரு p-n சந்தியை கொண்டுள்ள சாதனம் p-n சந்தி டையோடு எனப்படும்.



19. சார்பளித்தல் என்றால் என்ன? இதன் வகைகள் யாவை?

மின்னழுத்த அரணை முறியடிக்கவும், மின்னூட்ட ஊர்திகளை இயக்கவும் மின்னூட்ட ஊர்திகளுக்கு அளிக்கப்படும் வெளிப்புற ஆற்றல் சார்பளித்தல் எனப்படும்.

வகைகள்: (a) முன்னோக்கு சார்பு.

(b) பின்னோக்கு சார்பு.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

20. சார்பு மின்னழுத்தம் என்றால் என்ன?

p-n சந்திக்கு அளிக்கப்படும் புற மின்னழுத்தம் சார்பு எனப்படும்.

21. முன்னோக்கு சார்பு என்றால் என்ன?

புற மூலத்தின் நேர்முனை டையோடின் p-முனையுடனும், எதிர்முனை n-முனையுடனும் இணைக்கப்பட்டால், அது முன்னோக்கு சார்பு எனப்படும்.

22. பின்னோக்கு சார்பு என்றால் என்ன?

புற மூலத்தின் நேர்முனை டையோடின் n-முனையுடனும், எதிர்முனை p-முனையுடனும் இணைக்கப்பட்டால், அது பின்னோக்கு சார்பு எனப்படும்.

23. டையோடு ஒரு 'ஒருதிசைக்கருவி' எனப்படும். விளக்குக.

டையோடு முன்னோக்குச் சார்பில் பெரும மின்னோட்டத்தையும், பின்னோக்குச் சார்பில் சிறும மின்னோட்டத்தையும் கடத்துவதால், இது ஒருதிசைக்கருவி எனப்படும்.

24. p-n சந்தி டையோடின் முன்னோக்கு V-I சிறப்பியல்புகள் என்றால் என்ன?

டையோடின் முன்னோக்கு சார்பின் மின்னழுத்தம் (V) ஐ x- அச்சிலும், மின்னோட்டம் (I) ஐ y-அச்சிலும் கொண்டு வரையப்படும் வரைபடம் டையோடின் முன்னோக்கு V-I சிறப்பியல்புகள் எனப்படும்.

25. பயன் தொடக்க அல்லது வெட்டு அல்லது வளைவு மின்னழுத்தம் என்றால் என்ன?

எந்தக் குறிப்பிட்ட p-n சந்தி டையோடின் முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தத்திற்கு முன்னோக்கு சார்பு மின்னோட்டம் கணிசமாக அதிகரிக்கிறதோ அம்மின்னழுத்தம் பயன் தொடக்க அல்லது வெட்டு அல்லது வளைவு மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

26. டையோடில் கசிவு மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?

டையோடின் பின்னோக்குச் சார்பில், சந்தி வழியே மிகக் குறைந்த μA அளவிலான மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இது சிறுபான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகளால் ஏற்படுகிறது. இம்மின்னோட்டம் கசிவு அல்லது பின்னோக்கு தெவிட்டு மின்னோட்டம் எனப்படும்.

27. திருத்துதல் என்றால் என்ன?

மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் நிகழ்வு திருத்துதல் எனப்படும்.

28. திருத்தி என்றால் என்ன? இதன் வகைகளை எழுதுக.

திருத்துதல் செயலை செய்யும் சாதனம் திருத்தி எனப்படும்.

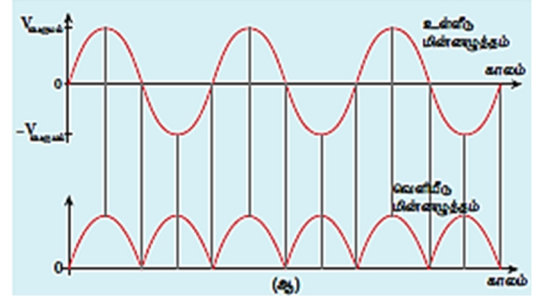
வகைகள்: அரை அலை திருத்தி, முழு அலை திருத்தி.

29. திருத்தியின் பயனுறு திறன் வரையறு.

dc வெளியீடு திறனுக்கும், ac உள்ளீடு திறனுக்கும் உள்ள தகவு திருத்தியின் பயனுறு திறன் (η) என வரையறுக்கப்படுகிறது.

- அரை அலை திருத்திக்கு, $\eta = 40.6 \%$
- முழு அலை திருத்திக்கு, $\eta = 80.2 \%$

30. முழு அலைத்திருத்தியின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு அலை வடிவத்தை வரைக.



31. முறிவு மின்னழுத்தம் என்றால் என்ன?

எந்தக் குறிப்பிட்ட பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டிற்கு, p-n சந்தி முறிக்கப்பட்டு பின்னோக்கு மின்னோட்டம் வேகமாக அதிகரிக்கிறதோ, அம்மின்னழுத்த வேறுபாடு முறிவு மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

32. செனார் முறிவு என்றால் என்ன?

அதிக அளவு மாசூட்டப்பட்ட p-n சந்தியின் குறுகிய இயக்கமில்லா பகுதிக்கு ($<10^{-6} m$) குறுக்கே, முறிவு எல்லை வரை பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அதிகரிக்கும் போது, இயக்கமில்லா பகுதியின் குறுக்கே ஏற்படும் வலிமையான மின்புலம் ($3 \times 10^7 Vm^{-1}$), படிக்கத்தளத்தில் உள்ள சகப்பிணைப்பை முறிக்கிறது. இதனால் எலக்ட்ரான்-மின்துளை ஜோடி உருவாக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு செனார் முறிவு எனப்படும்.

33. சரிவு முறிவு என்றால் என்ன?

அதிக அளவு மாசூட்டப்பட்ட p-n சந்தியின் அகன்ற இயக்கமில்லா பகுதிக்கு குறுக்கே, முறிவு எல்லை வரை பின்னோக்கு மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அதிகரிக்கும் போது, இயக்கமில்லா பகுதியின் குறுக்கே ஏற்படும் வலிமை குறைந்த மின்புலம், சிறுபான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகளை முடுக்கிவித்து படிக்கத்தளத்தில் உள்ள சகப்பிணைப்பை முறிக்கிறது. இதனால் எலக்ட்ரான்-மின்துளை ஜோடி உருவாக்கப்படுகிறது. இந்நிகழ்வு சரிவு முறிவு எனப்படும்.

34. சரிவு முறிவு, செனார் முறிவு வேறுபடுத்துக.

வ. எண்.	சரிவு முறிவு	செனார் முறிவு
1.	குறைவாக மாசூட்டப்பட்ட டையோடில் ஏற்படுகிறது.	அதிகமாக மாசூட்டப்பட்ட டையோடில் ஏற்படுகிறது.
2.	இதில், இயக்கமில்லா பகுதி குறுகலானது.	இதில், இயக்கமில்லா பகுதி அகலமானது.
3.	இயக்கமில்லா பகுதியின் குறுக்கே வலிமை குறைந்த மின்புலம் தோன்றுகிறது.	இயக்கமில்லா பகுதியின் குறுக்கே வலிமையான மின்புலம் தோன்றுகிறது.
4.	இங்கு முடுக்கப்பட்ட சிறுபான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகள் அணுக்களில் மோதுவதால் சகப்பிணைப்புகள் முறிக்கப்படுகின்றன.	இங்கு வலிமையான மின்புலத்தினால் நேரடியாக சகப்பிணைப்புகள் முறிக்கப்படுகின்றன.

35. செனார் டையோடு என்றால் என்ன? இதன் குறியீடு யாது?

பின்னோக்கு சார்பில், முறிவு பகுதியில் மட்டுமே செயல்படக்கூடிய அதிக அளவில் மாசூட்டப்பட்ட சிலிக்கான் டையோடு செனார் டையோடு எனப்படும்.



மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

36. செனார் முறிவு மின்னழுத்தம் என்றால் என்ன?

செனார் டையோடின், எந்தக் குறிப்பிட்ட பின்னோக்கு மின்னழுத்தத்திற்கு, பின்னோக்கு மின்னோட்டம் திடீரென அதிகரிக்கின்றதோ, அது செனார் முறிவு மின்னழுத்தம் (V_z) எனப்படும்.

37. செனார் டையோடின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ மின்னழுத்த சீரமைப்பானாக பயன்படுகிறது.
- ❖ மின்னழுத்தங்களை சரிசெய்ய பயன்படுகிறது.
- ❖ சார்பளிக்கும் மின்சுற்று வலைகளில் நிலையான குறிப்பு மின்னழுத்தத்தை வழங்கப் பயன்படுகிறது.
- ❖ எதிர்பாராத அதிகப்படியான மின்னழுத்த உயர்வினால் மின்னணு சாதனங்கள் பழுதாகாமல் பாதுகாக்கப் பயன்படுகிறது.

38. ஒளி எலக்ட்ரானியல் என்றால் என்ன?

மின்னாற்றலை ஒளியாகவும், ஒளியை மின்னாற்றலாகவும் மாற்றும் குறைக்கடத்தி சாதனங்களை பற்றி அறிவு உதவும் பிரிவு ஒளி எலக்ட்ரானியல் எனப்படும்.

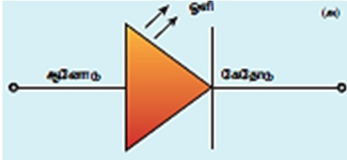
39. ஒளி எலக்ட்ரானியல் கருவிகள் என்றால் என்ன? எ.கா தருக.

தேவையான பயன்பாடுகளுக்கு ஒளியை பயன்படுத்தும் எலக்ட்ரானியல் கருவிகள் ஒளி எலக்ட்ரானியல் கருவிகள் எனப்படும்.

எ.கா: ஒளி உமிழ் டையோடுகள்(LED), ஒளி டையோடுகள் மற்றும் சூரிய மின்கலங்கள்.

40. ஒளி உமிழ் டையோடு(LED) என்றால் என்ன?இதன் குறியீடு யாது?

கட்புலனாகும் அல்லது கட்புலனாகாத ஒளியை உமிழும் முன்னோக்கு சார்பில் அமைந்த p-n சந்தி டையோடு, ஒளி உமிழ் டையோடு எனப்படும்.



41. மின் ஒளிர்வு என்றால் என்ன?

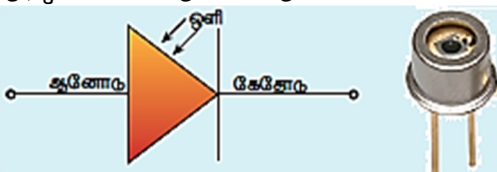
மின்னாற்றலை ஒளியாற்றலாக மாற்றும் நிகழ்வு மின் ஒளிர்வு எனப்படும்.

42. ஒளி உமிழ் டையோடின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ அறிவியல் மற்றும் ஆய்வகக் கருவிகளில் முன்பக்க பலகையில் சுட்டு விளக்குகளாக பயன்படுகிறது.
- ❖ ஏழு உறுப்பு காட்சி கருவிகளில் பயன்படுகிறது.
- ❖ போக்குவரத்து சைகை விளக்குகள், அவசர கால ஊர்திகளின் விளக்குகள் ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.
- ❖ தொலைக்காட்சி, அறை குளிர்நட்டி போன்றவற்றின் தொலை கட்டுப்பாட்டு கருவியில் பயன்படுகிறது.

43. ஒளி டையோடு என்றால் என்ன?இதன் குறியீடு யாது?

ஒளிச் சைகையை மின் சைகையாக மாற்றும் p-n சந்தி டையோடு, ஒளி டையோடு எனப்படும்.



44. ஒளி டையோடில் இருள் மின்னோட்டம் என்றால் என்ன? இது எதனால் உருவாக்கப்படுகிறது?

ஒளி டையோடின் மீது ஒளி படாத போது தோன்றும் பின்னோக்கு மின்னோட்டம் இருள் மின்னோட்டம் எனப்படும். இது வெப்பத்தினால் உருவான சிறுபான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகளால் உருவாக்கப்படுகிறது.

45. ஒளி டையோடின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ எச்சரிக்கை மணி அமைப்புகளில் பயன்படுகிறது.
- ❖ கிடைத்தள இயங்கு பட்டையில், பொருள்களின் எண்ணிக்கையை அளவிட பயன்படுகிறது.
- ❖ ஒளிக்கடத்தியாக பயன்படுகிறது.
- ❖ குறுந்தகடு இயக்கிகள், புகை கண்டுணர்விகள் ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.
- ❖ X-கதிர்கள் மூலம் கணினியில் உடல் உள்நுழைப்பு பிம்பங்களை தோற்றிவிக்கும் கண்டுணர்விகள் போன்ற மருத்துவ பயன்பாடுகளில் பயன்படுகிறது.

46. சூரிய மின்கலம் அல்லது ஒளி வோல்டா மின்கலம் என்றால் என்ன?இதன் வகைகள் யாவை?

ஒளி வோல்டா விளைவின் மூலம் ஒளியாற்றலை மின்சாரமாக அல்லது மின்னழுத்த வேறுபாடாக மாற்றும் சாதனம் சூரிய மின்கலம் எனப்படும்.

வகைகள்: (a) n –வகை சூரிய மின்கலம்.

(b) p – வகை சூரிய மின்கலம்.

47. சூரிய மின்கலங்களின் தத்துவத்தைத் தருக.

சூரிய கதிர்வீச்சு படும் போது, மின்னியக்கு விசை உருவாக்கப்படுதல் என்ற ஒளி வோல்டா விளைவு தத்துவத்தின் அடிப்படையில் சூரிய மின்கலங்கள் செயல்படுகின்றன.

48. சூரிய மின்கலத்தின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ சூரிய மின்கலங்கள் பெரும்பாலும் கணப்பான்கள், கடிக்காரங்கள், பொம்மைகள், நகரும் மின் வழங்கிகள் போன்றவற்றில் பயன்படுகிறது.
- ❖ செயற்கைக் கோள்கள் மற்றும் விண்வெளி பயன்பாடுகளில் இது பயன்படுகிறது.
- ❖ சூரிய பலகைகள் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.

49. டிரான்சிஸ்டர் என்றால் என்ன?இதன் வகைகள் யாவை?

இரண்டு p-n சந்திகளையும், உமிழ்ப்பான், அடிவாய் மற்றும் ஏற்பான் என மூன்று பகுதிகளையும் அதன் மின் இணைப்பையும் கொண்டுள்ள ஒரு குறைக்கடத்தி சாதனம் டிரான்சிஸ்டர் எனப்படும்.

வகைகள்: (a) NPN டிரான்சிஸ்டர்.

(b) PNP டிரான்சிஸ்டர்.

50. ஒரே வகையான குறைக்கடத்தி பொருளால் செய்யப்பட்ட போதிலும் ஒரு டிரான்சிஸ்டரின் உமிழ்ப்பான் மற்றும் ஏற்பான் ஆகியவற்றை பரிமாற்றிப் பயன்படுத்த இயலாது ஏன்?

ஒரே வகையான குறைக்கடத்தி பொருளால் செய்யப்பட்ட போதிலும் மாறுபட்ட வடிவம் மற்றும் மாசூட்டல் அளவு காரணமாக, ஒரு டிரான்சிஸ்டரின் உமிழ்ப்பான் மற்றும் ஏற்பான் ஆகியவற்றை பரிமாற்றிப் பயன்படுத்த இயலாது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

51. டிரான்சிஸ்டர் சார்பளித்தல் என்றால் என்ன?

டிரான்சிஸ்டரின் மின்முனைகளுக்கு இடையே தகுந்த dc மின்னழுத்தங்களை அளிக்கும் முறை டிரான்சிஸ்டர் சார்பளித்தல் எனப்படும்.

52. NPN மற்றும் PNP டிரான்சிஸ்டரில் சார்ப்படுத்தும் முறைகளைப் பற்றி விவாதி.

(a) முன்னோக்கு செயல்பாட்டு நிலை:

- ❖ உமிழ்ப்பான்-அடிவாய் சந்திக்கு முன்னோக்கு சார்பு அளிக்கப்படுகிறது.
- ❖ ஏற்பான்-அடிவாய் சந்திக்கு பின்னோக்கு சார்பு அளிக்கப்படுகிறது.
- ❖ டிரான்சிஸ்டர் செயல்படுநிலையில் அமைபும்.
- ❖ இந்நிலையில் டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியாக செயல்படும்.

(b) தெவீட்டு நிலை:

- ❖ இங்கு, உமிழ்ப்பான்-அடிவாய் சந்தி மற்றும் ஏற்பான்-அடிவாய் சந்தி ஆகியவற்றிற்கு முன்னோக்கு சார்பு அளிக்கப்படுகிறது.
- ❖ டிரான்சிஸ்டர் சந்திகளின் குறுக்கே அதிக மின்னோட்டம் பாய்கிறது.
- ❖ இதில், டிரான்சிஸ்டர் மூடிய சாவிவாக செயல்படும்.

(c) வெட்டு நிலை:

- ❖ இந்நிலையில், உமிழ்ப்பான்-அடிவாய் சந்தி மற்றும் ஏற்பான்-அடிவாய் சந்தி ஆகியவற்றிற்கு பின்னோக்கு சார்பு அளிக்கப்படுகிறது.
- ❖ இதில், டிரான்சிஸ்டர் திறந்த சாவிவாக செயல்படும்.

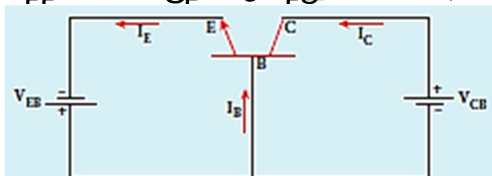
53. NPN டிரான்சிஸ்டரில் மின்னோட்டம் பாய்வதை விளக்குக.

- ❖ டிரான்சிஸ்டரில் சார்பு அளிக்கப்படும் போது, உமிழ்ப்பானில் உள்ள பெரும்பான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகள் உமிழ்ப்பான்-அடிவாய் சந்தி வழியே பாய்ந்து உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டம் I_E ஐ உருவாக்குகிறது.
- ❖ அடிவாயில், ஒரு சில பெரும்பான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகள் அவற்றின் எதிர் இணை ஜோடியுடன் இணைந்து மிகக் குறைந்த அடிவாய் மின்னோட்டம் I_B ஐ μA ல் தோற்றிவிக்கிறது.
- ❖ பிறகு பெரும்பாலான பெரும்பான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகள் ஏற்பானை அடைந்து ஏற்பான் மின்னோட்டம் I_C ஐ உருவாக்குகிறது.
- ❖ ஆகவே, $I_E = I_B + I_C$

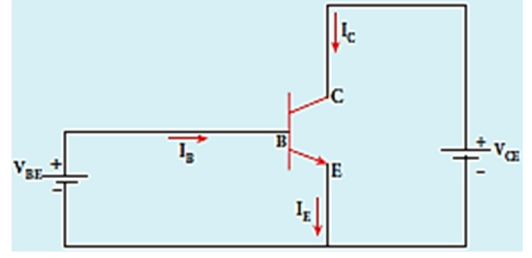
54. டிரான்சிஸ்டர் சுற்று இணைப்புகளின் வகைகள் யாவை?

- ❖ பொது அடிவாய் (CB) சுற்றமைப்பு.
- ❖ பொது உமிழ்ப்பான் (CE) சுற்றமைப்பு.
- ❖ பொது ஏற்பான் (CC) சுற்றமைப்பு.

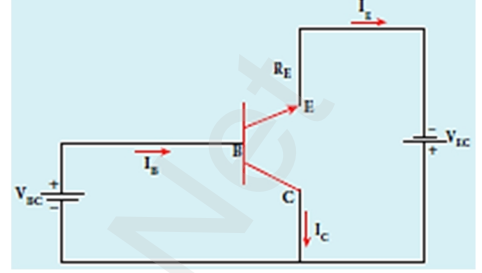
55. CB சுற்றமைப்பின் குறியீட்டு சுற்றுப் படம் வரைக.



56. CE சுற்றமைப்பின் குறியீட்டு சுற்றுப் படம் வரைக.



57. CC சுற்றமைப்பின் குறியீட்டு சுற்றுப் படம் வரைக.



58. இருமுனை சந்தி டிரான்சிஸ்டரின் (BJT) மூன்று நிலைச் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

- ❖ உள்ளீடு சிறப்பியல்புகள்.
- ❖ வெளியீடு சிறப்பியல்புகள்.
- ❖ பரிமாற்று சிறப்பியல்புகள்.

59. உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு என்றால் என்ன?

மாறா V_{CE} க்கு, அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த மாறுபாட்டிற்கும், அடிவாய் மின்னோட்டத்திற்கும் உள்ள தகவு உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு எனப்படும்.

$$r_i = \left(\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}}$$

60. வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு என்றால் என்ன?

மாறா I_B க்கு, ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த மாறுபாட்டிற்கும், ஏற்பான் மின்னோட்டத்திற்கும் உள்ள தகவு வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு எனப்படும்.

$$r_o = \left(\frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C} \right)_{I_B}$$

61. முன்னோக்கு மின்னோட்டப் பெருக்கம் என்றால் என்ன?

மாறா V_{CE} க்கு, ஏற்பான் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும், அடிவாய் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும் உள்ள தகவு முன்னோக்கு மின்னோட்டப் பெருக்கம் எனப்படும்.

$$\beta = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}}$$

62. α விற்கும், β விற்கும் உள்ள தொடர்பை எழுதுக.

$$\alpha = \frac{\beta}{1 + \beta} \quad \text{அல்லது} \quad \beta = \frac{\alpha}{1 - \alpha}$$

இங்கு,

α - CB சுற்றமைப்பில் மின்னோட்டப் பெருக்கம்.

β - CE சுற்றமைப்பில் மின்னோட்டப் பெருக்கம்.

63. செயல்படும் புள்ளி என்றால் என்ன?

டிரான்சிஸ்டர் திறம்பட செயல்படும் புள்ளி, செயல்படும் புள்ளி எனப்படும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

64. dc பளுகோடு என்றால் என்ன?

$I_C = 0$ எனும்போது உள்ள V_{CC} மதிப்பிற்கும், $V_{CE} = 0$ எனும் போது உள்ள I_C மதிப்பிற்கும் இடையே வரையப்படும் வரைகோடு dc பளுகோடு எனப்படும்.

65. பெருக்கம் என்றால் என்ன?

சைகையின் வலிமையை(வீச்சினை) அதிகரிக்கும் முறை பெருக்கம் எனப்படும்.

66. பொது உமிழ்ப்பான் பெருக்கியில் AC உள்ளீட்டிற்கும், வெளியீட்டிற்கும் இடையேயான கட்டத் தொடர்பு யாது? கட்டப் புரட்டுக்கான காரணம் என்ன?

❖ CE பெருக்கியில் AC உள்ளீட்டிற்கும், வெளியீட்டிற்கும் இடையேயான கட்டத் தொடர்பு 180° ஆகும்.

❖ அடிவாய் மின்னோட்டம் அதிகரிக்கும்போது, ஏற்பான் மின்னோட்டம் அதிகரிப்பதால் ஏற்பான் மின்தடையின் குறுக்கே அதிக மின்னழுத்த இறக்கம் ஏற்பட்டு வெளியீடு மின்னழுத்தம் குறைகிறது. இது கட்டப் புரட்டை ஏற்படுத்துகிறது.

67. எலக்ட்ரானியல் அலை இயற்றி என்றால் என்ன? இதன் வகைகள் யாவை?

dc ஆற்றலை குறைந்த அதிர்வெண்(Hz) முதல் அதிக அதிர்வெண்(MHz) வரை உள்ள ac ஆற்றலாக மாற்றும் சாதனம் எலக்ட்ரானியல் அலை இயற்றி எனப்படும்.

வகைகள்: (a) சைன் வடிவ அலை இயற்றிகள்.

(b) சைன் வடிவமற்ற அலை இயற்றிகள்.

68. தொடர்ச்சியான அலைவகைகளுக்கான பங்கெளசன் நிபந்தனைகளை எழுதுக.

❖ வளைய கட்ட மாற்றம் 0° அல்லது 2π ன் முழு எண் மடங்குகளாக இருக்கவேண்டும்.

❖ வளையப் பெருக்கம், $A\beta = 1$ என அமையவேண்டும்.

இங்கு, $A \rightarrow$ பெருக்கியின் மின்னழுத்தப் பெருக்கம்.

$\beta \rightarrow$ பின்னூட்டத் தகவு.

69. டிரான்சிஸ்டர் அலை இயற்றியில் பின்னூட்டச் சுற்றின் அவசியம் என்ன என்பதை விளக்குக.

❖ டிரான்சிஸ்டர் அலை இயற்றியில் பின்னூட்டச் சுற்று இல்லை எனில், தடையறு அலைகள் உருவாக்கப்படும்.

❖ ஆகவே, தடையறு தொடர்ச்சியான அலைகளுக்கு டிரான்சிஸ்டரில் பின்னூட்டச் சுற்று அவசியமானதாகும்.

70. அலை இயற்றியின் பயன்பாடுகள் யாவை?

❖ சைன் வடிவ மற்றும் சைன் வடிவமற்ற அலைகளை தோற்றிவிக்கப் பயன்படுகிறது.

❖ ரேடியோ அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை தோற்றிவிக்கப் பயன்படுகிறது.

❖ ஒலியோசைகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

❖ இலக்கச் சுற்றுகளில் கால சைகைகளை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

❖ தொலைக்காட்சி மற்றும் கேதோடு கதிர் அலைநோக்கியில் அதிர்வெண் கட்டுப்படுத்தும் சுற்றுகளாக பயன்படுகிறது.

71. இலக்க எலக்ட்ரானியல் என்றால் என்ன?

இலக்க சைகைகளை பற்றி அறிய உதவும் எலக்ட்ரானியலின் உட்பிரிவு இலக்க எலக்ட்ரானியல் எனப்படும்.

72. தொடர் சைகை என்றால் என்ன?

காலத்தைப் பொருத்து தொடர்ச்சியாக மாறும் மின்னழுத்தம் அல்லது மின்னோட்டம் தொடர் சைகை எனப்படும்.

73. இலக்க சைகைகள் என்றால் என்ன?

தனித்தனியான மின்னழுத்த மதிப்புகளை கொண்ட சைகைகள் இலக்க சைகைகள் எனப்படும். இலக்க சைகைகள் இயக்கு(ON) மற்றும் நிறுத்தம்(OFF) என இரண்டு நிலைகளை கொண்டது.

74. லாஜிக் கேட்டுகள் என்றால் என்ன? இதன் வகைகள் யாவை?

இலக்க சைகைகளை செயல்படுத்தும் எலக்ட்ரானியல் சுற்றுகள் லாஜிக் கேட்டுகள் எனப்படும்.

வகைகள்:

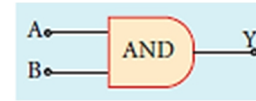
அடிப்படை லாஜிக் கேட்	மற்ற லாஜிக் கேட்
AND கேட்	NAND கேட்
OR கேட்	NOR கேட்
NOT கேட்	Ex-OR கேட்

75. NOR மற்றும் NAND கேட்டுகள் பொது கேட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ஏன்?

NOR மற்றும் NAND கேட்டுகளைப் பயன்படுத்தி அடிப்படை லாஜிக் கேட்டுகளான OR, AND மற்றும் NOT ஆகியவற்றை உருவாக்கலாம். எனவே NOR மற்றும் NAND கேட்டுகள் பொது கேட்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.

76. AND கேட்டின் சுற்றுக் குறியீடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

சுற்றுக் குறியீடு:



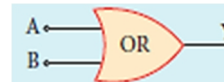
உண்மை அட்டவணை:

உள்ளீடுகள்		வெளியீடு
A	B	$Y = A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

பூலியன் சமன்பாடு: $Y = A \cdot B$

77. OR கேட்டின் சுற்றுக் குறியீடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.

சுற்றுக் குறியீடு:



உண்மை அட்டவணை:

உள்ளீடுகள்		வெளியீடு
A	B	$Y = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

பூலியன் சமன்பாடு: $Y = A + B$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

78. NOT கேட்டின் சுற்றுக் குறியீடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.
சுற்றுக் குறியீடு:

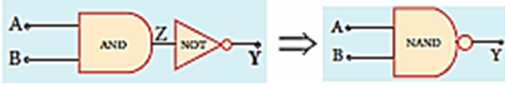


உண்மை அட்டவணை:

உள்ளீடு	வெளியீடு
A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

பூலியன் சமன்பாடு: $Y = \bar{A}$

79. NAND கேட்டின் சுற்றுக் குறியீடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.
சுற்றுக் குறியீடு:



உண்மை அட்டவணை:

உள்ளீடு		வெளியீடு (AND)	வெளியீடு (NAND)
A	B	$Z = A \cdot B$	$Y = \overline{A \cdot B}$
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

பூலியன் சமன்பாடு: $Y = \overline{A \cdot B}$

80. NOR கேட்டின் சுற்றுக் குறியீடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.
சுற்றுக் குறியீடு:



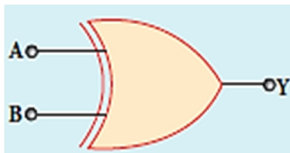
உண்மை அட்டவணை:

உள்ளீடு		வெளியீடு (OR)	வெளியீடு (NOR)
A	B	$Z = A + B$	$Y = \overline{A + B}$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	1	0

பூலியன் சமன்பாடு:

$$Y = \overline{A + B}$$

81. Ex-OR கேட்டின் சுற்றுக் குறியீடு, உண்மை அட்டவணை மற்றும் பூலியன் சமன்பாட்டினை எழுதுக.
சுற்றுக் குறியீடு:



உண்மை அட்டவணை:

உள்ளீடு		வெளியீடு (Ex-OR)
A	B	$Y = A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

பூலியன் சமன்பாடு:

$$Y = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B = A \oplus B$$

82. பூலியன் செயல்பாடுகளின் விதிகளை எழுதுக.

(a) பரிமாற்று விதிகள்:

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

(b) சேர்ப்பு விதிகள்:

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

(c) பங்கீட்டு விதிகள்:

$$A(B + C) = AB + AC$$

$$A + BC = (A + B) + (A + C)$$

83. தொகுப்புச் சுற்றுகள்(IC) அல்லது சில்லு அல்லது நுண்சில்லு என்றால் என்ன? அதன் வகைகள் யாவை?

சிறிய சிலிக்கான் மென் படலத்தின் மீது ஆயிரம் முதல் மில்லியன் வரையிலான டிரான்சிஸ்டர்கள், மின்தடைகள், மின்தேக்கிகள் போன்றவற்றை கொண்டுள்ள சாதனம் தொகுப்புச் சுற்று எனப்படும்.

வகைகள்: (a) நேர்போக்கு IC or தொடர் IC.

(b) இலக்க IC.

84. தொகுப்பு சுற்றின் சிறப்புகள் யாவை?

- ❖ குறைந்த விலை.
- ❖ சிறந்த செயல்பாடு.
- ❖ சிறிய வடிவ அளவு.
- ❖ அதிவேக செயல்பாடு.
- ❖ அதிக கொள்ளளவு.

85. நேர்போக்கு மற்றும் இலக்க தொகுப்புச் சுற்று வேறுபடுத்துக.

வ. எண்.	நேர்போக்கு IC	இலக்க IC
1.	தொடர் சைகைகளை செயல்படுத்துகிறது.	இலக்க சைகைகளை செயல்படுத்துகிறது.
2.	தொடர்ச்சியான மதிப்புகளை கையாளுகிறது.	0 மற்றும் 1 என இரு தனித்தனியான மதிப்புகளை கையாளுகிறது.
3.	செவியுணர் மற்றும் ரேடியோ அதிர்வெண் பெருக்கச் சுற்றுகளில் பயன்படுகிறது.	கணினிகள், இணைய(network) பயன்பாட்டு சாதனங்கள் மற்றும் பெரும்பாலான நுகர்வோர் எலக்ட்ரானியலில் பயன்படுகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

86. பண்பேற்றம் என்றால் என்ன? இதன் வகைகள் யாவை?

குறைந்த அதிர்வெண் கொண்ட அடிக்கற்றை சைகையை உயர் அதிர்வெண் கொண்ட ஊர்தி அலைகள் மீது மேற்பொருத்தும் செயல்முறை பண்பேற்றம் எனப்படும்.

வகைகள்:

- ❖ வீச்சுப் பண்பேற்றம்(AM).
- ❖ அதிர்வெண் பண்பேற்றம்(FM).
- ❖ கட்டப் பண்பேற்றம்(PM).

87. வீச்சுப் பண்பேற்றம்(AM) என்றால் என்ன?

அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சு மாற்றத்திற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் வீச்சு மாற்றப்படும் செயல்முறை வீச்சுப் பண்பேற்றம் எனப்படும்.

88. வீச்சுப் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள் யாவை?

- ❖ எளிதான பரப்புகை மற்றும் ஏற்பு.
- ❖ குறைவான பட்டை அகலத் தேவைகள்.
- ❖ குறைந்த விலை.

89. வீச்சுப் பண்பேற்றத்தின் வரம்புகள் யாவை?

- ❖ இரச்சல் அளவு அதிகம்.
- ❖ பரப்பும் திறன் குறைவு.
- ❖ குறைந்த செயல்படும் நெடுக்கம்.

90. அதிர்வெண் பண்பேற்றம்(FM) என்றால் என்ன?

அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சு மாற்றத்திற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மாற்றப்படும் செயல்முறை அதிர்வெண் பண்பேற்றம் எனப்படும்.

91. மைய அல்லது ஓய்வநிலை அதிர்வெண் என்றால் என்ன?

அடிக்கற்றை சைகை மின்னழுத்தம் சுழியாக உள்ளபோது காணப்படும் ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மைய அல்லது ஓய்வநிலை அதிர்வெண் எனப்படும்.

92. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள் யாவை?

- ❖ இரைச்சல் அளவு குறைவு.
- ❖ அதிக செயல்படும் நெடுக்கம்.
- ❖ அதிக பரப்பும் திறன்.
- ❖ AM ஐக் காட்டிலும் சிறந்த தரம்.

93. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தின் வரம்புகள் யாவை?

- ❖ அதிக பட்டை அகலத் தேவை.
- ❖ FM பரப்பிகள் மற்றும் ஏற்பிகள் மிகவும் சிக்கலானது மற்றும் விலை மிகுந்தது.
- ❖ AMஐ காட்டிலும் FMன் ஏற்கும் பரப்பு குறைவு.

94. கட்டப் பண்பேற்றம்(PM) என்றால் என்ன?

அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சு மாற்றத்திற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் கட்டம் மாற்றப்படும் செயல்முறை கட்டப் பண்பேற்றம் எனப்படும்.

95. கட்டப் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள் யாவை?

- ❖ கட்டப் பண்பேற்றத்திலிருந்து பெறப்படும் FM சைகை அதிக நிலைப்புத்தன்மை கொண்டது.
- ❖ ஓய்வநிலை அதிர்வெண் அல்லது மைய அதிர்வெண் இங்கு மிக அதிக நிலைப்புத் தன்மை கொண்டது.

96. தகவல் தொடர்பு அமைப்பில் நெடுக்கம் என்றால் என்ன?

பரப்பு முனையிலிருந்து சைகை, போதுமான வலிமையோடு ஏற்பு முனைக்கு சென்றடைக்கக்கூடிய அதிகப்பட்ச தொலைவே நெடுக்கம் ஆகும்.

97. தகவல் தொடர்பு அமைப்பில் இரைச்சல் என்றால் என்ன?

எ.கா தருக.

❖ பரப்பப்பட்ட சைகைகளை குறுக்கிடும் விரும்ப தகாத மின் சைகைகள் இரைச்சல் எனப்படும்.

❖ எடுத்துக்காட்டுகள்:

- மனிதனால் உருவாக்கப்படும் இரைச்சல்: தானியங்கிகள், பற்றவைப்பு இயந்திரங்கள், மின்மோட்டார்கள் போன்றவை.

• இயற்கையில் ஏற்படும் இரைச்சல்:

மின்னல், சுற்றுச் சூழல் விளைவுகள், சூரியன் மற்றும் விண்மீன்களிலிருந்து வரும் கதிர்வீச்சு.

98. தகவல் தொடர்பு அமைப்பில் வலுவழிப்பு என்றால் என்ன?

ஊடகத்தின் வழியே சைகைகள் பரவும் போது அதன் வலிமை இழக்கப்படுவது வலுவழிப்பு எனப்படும்.

99. அடிக்கற்றை சைகையின் பட்டை அகலம் என்றால் என்ன?

பரப்பப்படும் அடிக்கற்றை சைகைகள் அல்லது குரல், இசை, படம் போன்ற தகவல் சைகைகளின் அதிர்வெண் நெடுக்கம் அடிக்கற்றை சைகையின் பட்டை அகலம் எனப்படும்.

100. பரப்பும் அமைப்பின் பட்டை அகலம் என்றால் என்ன?

ஒரு குறிப்பிட்ட அலைவரிசையில், குறிப்பிட்ட தகவல் பகுதியை பரப்புவதற்கு தேவைப்படும் அதிர்வெண் நெடுக்கம் அலைவரிசை அல்லது பரப்பும் அமைப்பின் பட்டை அகலம் எனப்படும்.

101. மின்காந்த அலைகள் பரவும் முறைகள் யாவை?

❖ தரை அலை பரவல் அல்லது மேற்பரப்பு அலை பரவல். (2 kHz to 2 MHz)

❖ வான் அலை அல்லது அயனி மண்டல அலை பரவல். (3 MHz to 30 MHz)

❖ வெளி அலை பரவல். (30 MHz to 400 GHz)

102. தரை அலை பரவல் என்றால் என்ன?

மின்காந்த அலைகள் பரப்பப்படும் போது தரையை தழுவிச் சென்று ஏற்பியை அடைந்தால், அப்பரவல் தரை அலை பரவல் எனப்படும்.

103. வான் அலை பரவல் என்றால் என்ன?

விண்ணலைக் கம்பிபினால் கதிர்வீசப்படும் மின்காந்த அலைகள், அதிக கோணங்களில் மேலே சென்று அயனி மண்டலத்தால் எதிரொளிக்கப்பட்டு மீண்டும் புவியை அடைகிறது. இவ்வகை அலை பரவல், வான் அலை பரவல் எனப்படும்.

104. தாவு தொலைவு என்றால் என்ன?

பரப்பிக்கும், ஏற்பு புள்ளிக்கும் இடையே வான் அலை கடக்கும் தரைப்பரப்பு வழியேயான குறைந்தபட்ச தொலைவு தாவு தொலைவு எனப்படும்.

105. தாவு மண்டலம் அல்லது தாவுப் பரப்பு என்றால் என்ன?

தரை அல்லது வான் வழியேயான மின்காந்த அலைகளின் ஏற்பு இல்லாதப் பகுதி தாவு மண்டலம் அல்லது தாவுப் பரப்பு எனப்படும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2 , 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

106. வெளி அலை பரவல் என்றால் என்ன?

வெளியின் வழியே தகவல் சைகையை அனுப்பும் மற்றும் ஏற்கும் செயல்முறை வெளி அலை பரவல் எனப்படும்.

107. செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு என்றால் என்ன?

செயற்கைக்கோள் வழியே பரப்பிக்கும், ஏற்பிக்கும் இடையே சைகைத் தொடர்பை ஏற்படுத்தும் முறை செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு எனப்படும்.

108. செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ வானிலை செயற்கைக்கோள்கள்: மழை மற்றும் அபாயகரமான சூறாவளி, புயல்கள் போன்றவற்றை முன்கணிப்பு செய்தல்.
- ❖ தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள்கள்: தொலைக்காட்சி, வானொலி, இணையம் போன்றவற்றை பரப்புதல்.
- ❖ வழிநடத்தும் செயற்கைக்கோள்கள்: கப்பல்கள், ஆகாய விமானங்கள் அல்லது எந்தவொரு பொருளின் புவியார் அமைவிடத்தையும் கண்டறிதல்.

109. ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பு என்றால் என்ன? இதன் தத்துவத்தை எழுதுக.

- ❖ ஒளிஇழை வழியே தகவல்களை ஒளிச்சைகைகளாக ஒரிடத்தில் இருந்து வேறொரு இடத்திற்கு கொண்டு செல்லும் முறை ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பு எனப்படும்.
- ❖ இது முழுஅக எதிரொளிப்பு தத்துவத்தின் படி செயல்படுகிறது.

110. ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ சர்வதேச தகவல் தொடர்பு.
- ❖ நகரங்கள் இடையேயான தகவல் தொடர்பு.
- ❖ தரவு இணைப்புகள்.
- ❖ ஆலை மற்றும் போக்குவரத்து கட்டுப்பாடு.
- ❖ பாதுகாப்புத்துறை பயன்பாடுகள்.

111. ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பின் நன்மைகள் யாவை?

- ❖ ஒளிஇழைகள் தாமிர வடங்களை காட்டிலும் மெல்லியது மற்றும் எடை குறைவானது.
- ❖ இந்த அமைப்பின் பட்டை அகலம் மிக அதிகம். அதாவது தகவல் கொண்டு செல்லும் திறன் அதிகம்.
- ❖ மின் இடையூறுகளால் பாதிப்படையாது.
- ❖ தாமிர வடங்களை விட விலை குறைவானது.

112. ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பின் குறைபாடுகள் யாவை?

- ❖ தாமிர கம்பிகளை ஒப்பிட எளிதில் உடையக் கூடியவை.
- ❖ இது ஒரு விலை உயர்ந்த தொழில்நுட்பமாகும்.

113. ரேடார் என்பதன் பொருள் என்ன? இது எதற்கு பயன்படுகிறது?

- ❖ ரேடார் என்பது "Radio Detection and Ranging என்ற சொற்றொடரின் சுருக்கமாகும்.
- ❖ இது வானூர்தி, கப்பல்கள், விண்கலன்கள் போன்ற தொலைதூர பொருள்களை உணர, கண்டறிய மற்றும் இடமறிய பயன்படுகிறது.

114. ரேடாரின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ இராணுவத்தில், இலக்குகளை இடமறிய மற்றும் கண்டுணர பயன்படுகிறது.
- ❖ கப்பல்தாங்கி மேற்பரப்பு தேடுதல், வான் தேடுதல் மற்றும் ஏவுகணை வழிநடத்தும் அமைப்புகள் ஆகிய வழிகாட்டும் அமைப்புகளில் பயன்படுகிறது.
- ❖ வானிலை உற்றுநோக்கலில், மழைப் பொழிவு வீதம் மற்றும் காற்றின் வேகம் ஆகியவற்றை அளவிட பயன்படுகிறது.
- ❖ அவசரகால சூழ்நிலைகளில் மக்களை இடமறிந்து அவர்களை மீட்க பயன்படுகிறது.

115. செல்பேசி தகவல் தொடர்பு என்றால் என்ன?

செல்பேசி தகவல் தொடர்பு என்பது கம்பி அல்லது கம்பிவடங்களின் உதவி இல்லாமல் வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ளவர்களுடன் தொடர்பு கொள்ள பயன்படும் தகவல் தொடர்பு ஆகும்.

116. செல்பேசி தகவல் தொடர்பின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ தனிப்பட்ட தகவல் தொடர்புக்குப் பயன்படுகிறது. செல்பேசியில் அதிவேகத்தில் குரல் மற்றும் தகவல் இணைப்பை ஏற்படுத்தப் பயன்படுகிறது.
 - ❖ உலகம் முழுவதும் சில நொடிகளில் செய்திகளை பரப்பப் பயன்படுகிறது.
 - ❖ இதில் பொருள்களின் இணையத்தைப் (IoT) பயன்படுத்தி, ஒரு சாதனத்தின் மூலம் பல்வேறு சாதனங்களை கட்டுப்படுத்த முடியும்.
- எ.கா:** செல்பேசியின் மூலம் வீட்டு உபயோகப் பொருள்களை இயக்குதல்.

- ❖ திறன்மிகு வகுப்பறைகள், இணையவழி பாடக் குறிப்பு, மாணவர் செயல்பாட்டை கண்காணித்தல் போன்ற கல்விச்சார் செயல்பாடுகளுக்கு பயன்படுகிறது.

117. பொருள்களின் இணையம் (IoT) என்றால் என்ன?

பொருள்களின் இணையம் (IoT) என்பது பல்வேறு பொருள்களை அதன் தனிப்பட்ட IP முகவரியோடு இணையத்தில் இணைத்து தகவல் தொடர்பை ஏற்படுத்தும் ஒரு வலைத்தள அமைப்பு முறை ஆகும்.

118. இணையம் என்றால் என்ன?

கணிப்பொறிகள் வழியே லட்சக்கணக்கான மக்களை இணைக்கும் உலகளாவிய பெரிய கணிப்பொறி வலையமைப்பு, இணையம் எனப்படும்.

119. இணையத்தின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ **தேடுபொறி:** உலகளாவிய வலைத்தளங்களில் தகவலை தேடுதல்.
- ❖ **தகவல் தொடர்பு:** சமூக வலைத்தள அமைப்புகளான மின்அஞ்சல், உடனடி செய்தி சேவைகள் மற்றும் சமூக வலைத்தளக் கருவிகள்.
- ❖ **மின்-வணிகம்:** பொருள்களை வாங்குதல் மற்றும் விற்கும் சேவைகள், பண பரிமாற்றம்.

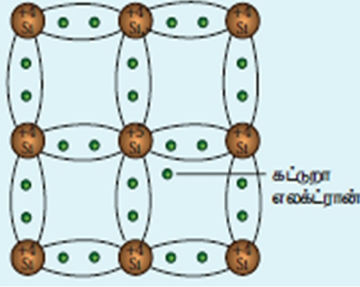
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

5 மதிப்பெண் வினா-விடைகள்:

✓ n-வகை மற்றும் p-வகை குறைகடத்திகள் உருவாக்கப்படுவதை விளக்கமாக எழுதுக.

(a) n-வகை குறைகடத்தியின் உருவாக்கம்:

❖ ஒரு தூய ஜெர்மானியம் (அல்லது சிலிக்கான்) படிகத்துடன் தொகுதி V-ல் உள்ள ஐந்து இணைதிறன் கொண்ட தனிமங்களான பாஸ்பரஸ், ஆர்சனிக் மற்றும் ஆண்டிமணி ஆகியவற்றை மாசூட்டும் போது n-வகை குறைகடத்திகள் பெறப்படுகின்றன. இதை படத்தில் காணலாம்.



❖ மாசூட்டிகள், ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களையும், ஜெர்மானியம் அணு நான்கு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களையும் பெற்றுள்ளது.

❖ மாசூட்டுதலின் போது, ஒரு சில ஜெர்மானியம் அணுக்கள் தொகுதி V மாசூட்டிகளால் பதிலீடு செய்யப்படுகின்றன.

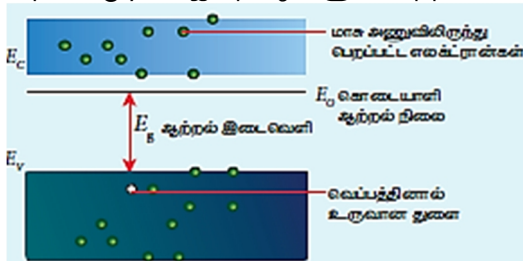
❖ மாசு அணுக்களில் உள்ள ஐந்து இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களில் நான்கு, அருகிலுள்ள பதிலீடு செய்யப்பட்ட ஜெர்மானியம் அணுக்களின் நான்கு இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களுடன் பிணைக்கப்படுகிறது.

❖ மாசு அணுவின் ஐந்தாவது இணைதிறன் எலக்ட்ரான் சகப் பிணைப்பை உருவாக்காததால் அணுக்கருவுடன் தளர்வாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளது.

❖ படத்தில் காட்டியவாறு தளர்வாக பிணைக்கப்பட்ட மாசூட்டியின் 5வது எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் மட்டம் கடத்துப் பட்டைக்கு சற்று கீழே காணப்படுகிறது.



❖ அறை வெப்பநிலையில், வெப்ப ஆற்றலை உட்கவர்ந்து இந்த எலக்ட்ரான்கள் எளிதாக கடத்துப் பட்டையை அடைய முடியும். இதை கீழ்காணும் படத்தில் காணலாம்.



❖ இந்நிலையில் புறமின்புலமும் எலக்ட்ரான்களை கட்டுரா நிலைக்கு மாற்றி மின்கடத்தலுக்கு வழிவகுக்கிறது.

❖ உள்ளார்ந்த குறைகடத்தியில், இணைதிறன் பட்டையிலிருந்து கடத்துப் பட்டைக்கு தாவ ஒரு எலக்ட்ரானுக்குத் தேவைப்படும் ஆற்றல் (E_g), Ge-க்கு 0.7 eV ஆகவும், Si-க்கு 1.1 eV ஆகவும் உள்ளது. அதே சமயம் கட்டுரா கொடை எலக்ட்ரானை ஏற்படுத்த தேவைப்படும் ஆற்றல் Ge-க்கு 0.01 eV-ம், Si-க்கு 0.05 eV-ம் ஆகும்.

❖ தொகுதி Vல் உள்ள ஐந்து இணைதிறன் மாசு அணுக்கள் கடத்துப் பட்டைக்கு எலக்ட்ரான்களை கொடுப்பதால் அவை கொடை மாசுக்கள் எனப்படும்.

❖ ஆகவே, வெப்பத்தால் உருவாக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்களுடன் கூடுதலாக ஒவ்வொரு மாசு அணுவும் ஒரு எலக்ட்ரானை கடத்துப் பட்டைக்கு அளிக்கிறது.

❖ இந்த வெப்பத்தால் உருவாக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் இணைதிறன் பட்டையிலிருந்து வெளியேறும் போது துளைகளை விட்டு செல்கின்றன.

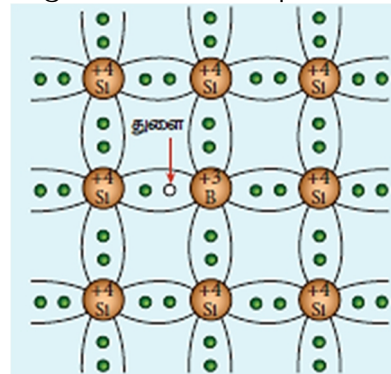
❖ ஆகையால், n-வகை குறைகடத்தியில் பெருபான்மை ஊர்திகளாக எலக்ட்ரான்களும், சிறுபான்மை ஊர்திகளாக துளைகளும் காணப்படுகின்றன.

❖ இவ்வாறாக, ஐந்து இணைதிறன் கொண்ட மாசுவால் மாசூட்டப்பட்ட குறைகடத்திகள் n-வகை குறைகடத்திகள் எனப்படும்.

(b) p-வகை குறைகடத்தியின் உருவாக்கம்:

❖ இங்கு, Ge அல்லது Si மென்படலத்தின் மீது மூன்று இணைதிறன் கொண்ட தொகுதி III தனிமங்களான போரான், அலுமினியம், கேலியம் மற்றும் இண்டியம் ஆகியவற்றின் அணுக்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

❖ மாசு அணுவின் மூன்று இணைதிறன் எலக்ட்ரான்களும் அருகிலுள்ள ஜெர்மானியம் அணுவின் படத்தில் உள்ளவாறு பிணைக்கப்படுகின்றன.



❖ Ge-ல் 4 இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் உள்ளதால், படிக அணிக்கோவையில் உள்ள மாசு அணுவின் ஒரு எலக்ட்ரானுக்கான இடம் காலியாக அமைகிறது.

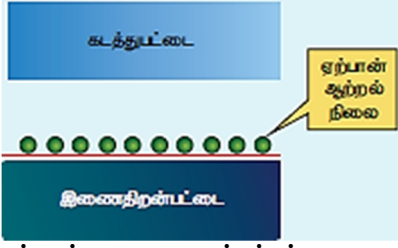
❖ சகப் பிணைப்பில் உள்ள இந்த காலி இடம் துளையாக கருதப்படுகிறது.

❖ அருகிலுள்ள நான்கு அணுக்களுடன் சகப்பிணைப்பை நிறைவு செய்ய, மாசு அணுவிற்கு ஒரு எலக்ட்ரான் தேவைப்படுகிறது.

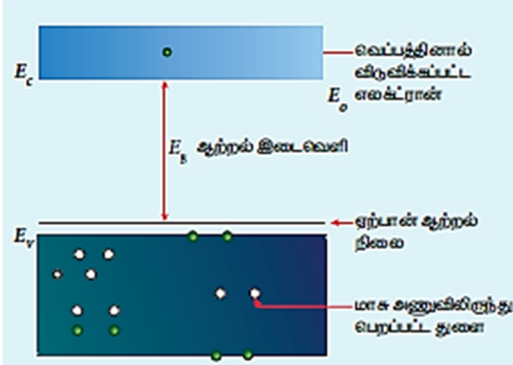
❖ இம்மாசு அணுக்கள் அருகிலுள்ள அணுக்களிலிருந்து எலக்ட்ரான்களை ஏற்று கொள்வதால் அவை ஏற்பான் மாசுக்கள் எனப்படும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ ஒவ்வொரு மாசு அணுவாலும் உருவாக்கப்பட்ட துளைகளின் ஆற்றல் மட்டம் படத்தில் உள்ளவாறு இணைதிறன் பட்டைக்கு சற்று மேலே அமைந்துள்ளது.



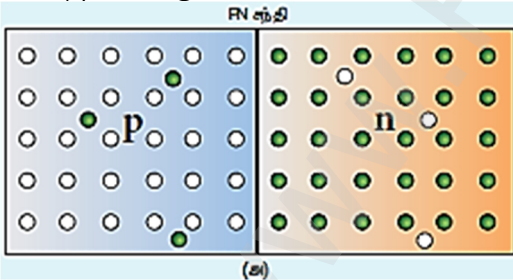
- ❖ வெப்பத்தால் உருவாக்கப்பட்ட துளைகளுடன் கூடுதலாக ஒவ்வொரு ஏற்பான் அணுவிற்கும் ஒரு துளை உருவாக்கப்படுகிறது.
- ❖ படத்தில் உள்ளவாறு, இந்த புறவியலான குறைகடத்தியில், துளைகள் பெருபான்மை ஊர்திகளாகவும், வெப்பத்தால் உருவான எலக்ட்ரான்கள் சிறுபான்மை ஊர்திகளாகவும் காணப்படுகின்றன.



- ❖ இவ்வாறாக உருவாக்கப்பட்ட குறைகடத்தி p-வகை குறைகடத்தி எனப்படும்.

PN சந்தி டையோடின் உருவாக்கத்தினை விவரி. இதன் V-I சிறப்பியல்புகளை விவாதி.

- ❖ படம்(a)ல் உள்ளவாறு n-வகை மற்றும் p-வகை குறைக்கடத்திப் பொருள்களை இணைப்பதன் மூலம் p-n சந்தியை உருவாக்கலாம்.

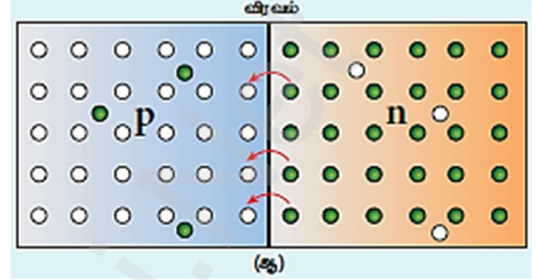


- ❖ n-பகுதியில் அதிக எலக்ட்ரான் செறிவும், p-பகுதியில் அதிக துளை செறிவும் இருப்பதால், எலக்ட்ரான்கள் n-பகுதியிலிருந்து p-பகுதிக்கு விரவுகின்றன.
- ❖ இந்த எலக்ட்ரான்களின் செறிவு வேறுபாடு காரணமாக விரவல் மின்னோட்டம் ஏற்படுகிறது.
- ❖ p-பகுதிக்கு விரவல் எலக்ட்ரான்கள் அங்குள்ள துளைகளை நிரப்புவதால் அப்பகுதியை எதிர்மின்சுமையாக்குகிறது.
- ❖ இந்த எலக்ட்ரான்களின் விரவலால் n-பகுதியில் ஏற்படுத்தப்படும் துளைகளை p-பகுதியிலிருந்து n-பகுதிக்கு விரவிய துளைகளாக கருதலாம்.

- ❖ எலக்ட்ரான்களுக்கும், துளைகளுக்கும் மின்சுமை இல்லை எனில் இருபுறமும் எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகளின் செறிவு சமமாகும் வரை இச்செயல்முறை தொடர்ந்திருக்கும்.

- ❖ ஆனால், p-n சந்தியில், எலக்ட்ரான்களும், துளைகளும் அடுத்த பகுதிக்கு செல்லும் போது அதன் எதிரான மின்சுமையை படுகத்தின் அணிக்கோவையில் நிலையாக இயங்கா நிலையில் விட்டு செல்கிறது.

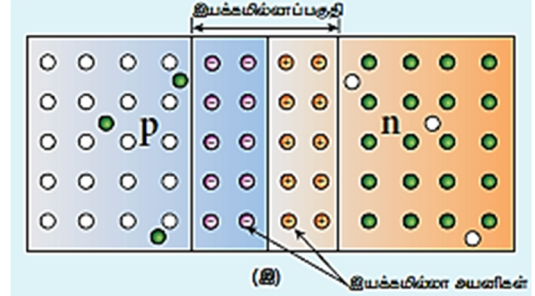
- ❖ படம் (b)ல் உள்ளவாறு, n-பகுதியில் நேர்மின் அயனி தொகுதியும், p-பகுதியில் எதிர்மின் அயனி தொகுதியும் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.



- ❖ n-வகை பொருளில் உள்ள நேர்மின் அயனி தொகுதிக்கும், p-வகைப் பொருளில் உள்ள எதிர்மின் அயனி தொகுதிக்கும் இடையே ஒரு மின்புலம் E தோற்றிவிக்கப்படுகிறது.

- ❖ இம்மின்புலம் கட்டுறா ஊர்திகளை இப்பகுதியிலிருந்து நீக்குகிறது. ஆகையால் கட்டுறா ஊர்திகளின் குறைவு ஏற்பட்ட இப்பகுதி 'இயக்கமில்லா பகுதி' என அழைக்கப்படுகிறது.

- ❖ படம் (c)ல் உள்ளவாறு மின்புலம் E-ஆல் சந்தியில் மின்னழுத்த அரண் உருவாக்கப்படுகிறது.



- ❖ மின்னூட்ட ஊர்திகளின் விரவல் தொடரும் போது, p-பகுதியில் எதிர்மின்சுமை பகுதியின் அடுக்கினையும், n-பகுதியில் நேர்மின்சுமை பகுதியின் அடுக்கினையும் தோற்றிவிக்கிறது.

- ❖ நேர்மின்சுமை பகுதி எலக்ட்ரான்களை p-பகுதியிலிருந்து n-பகுதியை நோக்கியும், எதிர்மின்சுமை பகுதி துளைகளை n-பகுதியிலிருந்து p-பகுதியை நோக்கியும் ஈர்க்கிறது.

- ❖ மின்புலத்தினால் தோன்றும் ஊர்திகளின் இயக்கம் மின்னோட்டத்தை விளைவிக்கிறது. இம்மின்னோட்டம் இழுப்பு மின்னோட்டம் எனப்படும்.

- ❖ விரவல் மின்னோட்டமும், இழுப்பு மின்னோட்டமும் எதிரெதிர் திசையில் பாய்வதால் அவை இரண்டும் ஒரு கணத்தில் சமமடைகிறது. இவ்வாறாக p-n சந்தி உருவாகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

V-I சிறப்பியல்புகள்:

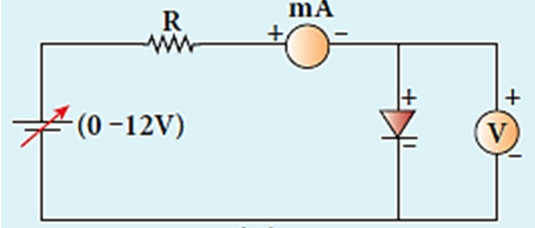
❖ மின்னழுத்தம்(V)ஐ x-அச்சிலும், டையோடின் மின்னோட்டம்(I)ஐ y-அச்சிலும் கொண்டு வரையப்படும் வரைபடம் p-n சந்தி டையோடின் V-I சிறப்பியல்புகள் எனப்படும்.

❖ இது இரு வகைப்படும். அவை முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு சார்பு சிறப்பியல்புகள் ஆகும்.

(a) முன்னோக்கு சார்பு V-I சிறப்பியல்புகள்:

❖ இது முன்னோக்கு சார்பில் டையோடின் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்தத்தை பொருத்து டையோடின் மின்னோட்ட மாறுபாட்டை ஆராய்வது ஆகும்.

❖ படம்(அ)ல் உள்ளவாறு p-n சந்தி டையோடு முன்னோக்கு சார்பில் அமைந்துள்ளது.



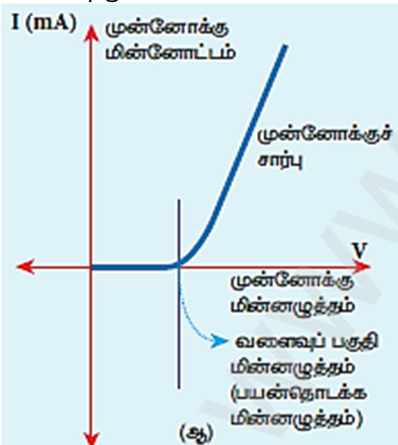
(அ)

❖ டையோடு வழியேயான மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்த ஒரு புற மின்தடை(R)ஆனது பயன்படுத்தப்படுகிறது.

❖ dc மின்திறன் வழங்கியின் குறுக்கே சார்பு மின்னழுத்தத்தை மாற்றுவதன் மூலம் டையோடின் குறுக்கே மின்னழுத்தம் மாற்றப்படுகிறது.

❖ முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தத்திற்கான முன்னோக்கு சார்பு மின்னோட்டம் குறிக்கப்படுகிறது.

❖ மின்னழுத்தம்(V)ஐ x-அச்சிலும், டையோடின் மின்னோட்டம்(I)ஐ y-அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் வரையப்படுகிறது.



(ஆ)

❖ வரைபடத்திலிருந்து மூன்று முடிவுகளை பெறலாம் :

(i) டையோடின் வழியே முன்னோக்கு சார்பு மின்னோட்டம் பாய்வதற்கு முன்னால், அறை வெப்பநிலையில், மின்னழுத்த அரணுக்குச் சமமான மின்னழுத்த வேறுபாடு தேவைப்படுகிறது.

இம் மின்னழுத்தம் பயன் தொடக்க அல்லது வெட்டு அல்லது வளைவு மின்னழுத்தம் (V_{th}) எனப்படும்.

இது தோராயமாக Ge-க்கு 0.3 V ஆகவும், Si-க்கு 0.7V ஆகவும் உள்ளது.

பயன்தொடக்க மின்னழுத்தத்தை விட அளிக்கப்பட்ட மின்னழுத்தம் குறைவாக உள்ள போது பாயும் மின்னோட்டம் புறக்கணிக்கத்தக்கது.

பயன் தொடக்க மின்னழுத்தத்திற்கு மேல், சிறிய மின்னழுத்தத்திற்கு கூட மின்னோட்ட அதிகரிப்பு கணிசமான உள்ளது.

(ii) பாயும் மின்னோட்டம் நேர்கோடாக அமையாமல் அடுக்குக்குறி முறையில் அமைவதை வரைபடம் தெளிவாக காட்டுகிறது. ஆகையால், இது ஓம் விதிக்கு உட்படாது.

(iii) சிறிய மின்னழுத்த மாறுபாட்டிற்கும்(ΔV), சிறிய மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும்(ΔI) உள்ள தகவு முன்னோக்கு சார்பு மின்தடை ஆகும். அதாவது,

$$r_f = \frac{\Delta V}{\Delta I}$$

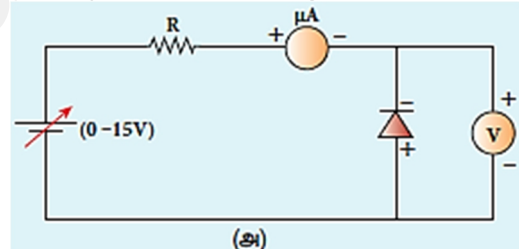
(iv) இவ்வாறு டையோடானது முன்னோக்கு சார்பில் கடத்தியாக செயல்படுகிறது.

இருப்பினும், அளிக்கப்பட்ட மின்னழுத்தம் குறிப்பிட்ட மதிப்பை விட அதிகமாகும் போது, மிக அதிகமான மின்னோட்டம் தோற்றிவிக்கப்பட்டு வெப்பத்தின் காரணமாக சந்தி அழிக்கப்படுகிறது. இது டையோடின் முறிவு நிலை எனப்படும். இதற்கான மின்னழுத்தம் முறிவு நிலை மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

ஆகவே, டையோடை பயன் தொடக்க மற்றும் முறிவு நிலை மின்னழுத்தத்திற்கு இடையே செயல்படுத்த வேண்டும்.

(b) பின்னோக்கு சார்பு V-I சிறப்பியல்புகள்:

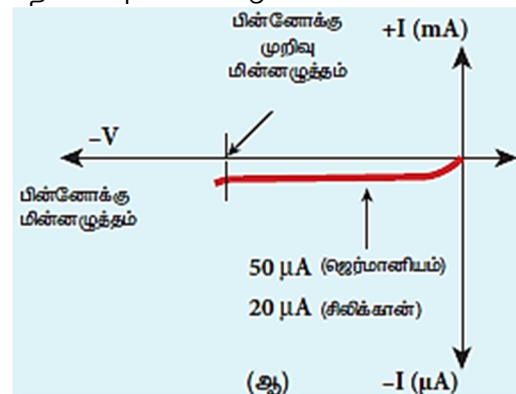
❖ பின்னோக்கு சார்பு சிறப்பியல்புகளை ஆராயும் மின்கற்று படம்(அ)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



(அ)

❖ பின்னோக்கு சார்பில், மின்திறன் வழங்கியின் எதிர்முனை டையோடின் p-பகுதியுடனும், நேர்முனை n-பகுதியுடனும் இணைக்கப்படுகிறது.

❖ பின்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தத்திற்கும், சந்தியின் குறுக்கே பாயும் மின்னோட்டத்திற்கும் இடையேயான வரைபடம் p-n சந்தி டையோடின் பின்னோக்கு சார்பு சிறப்பியல்புகள் எனப்படும்.



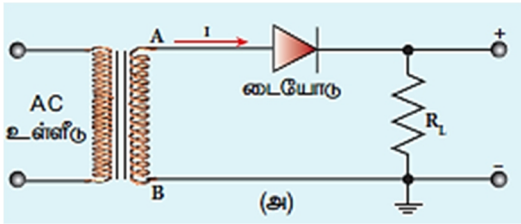
(ஆ)

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ இச்சார்பின் போது மிகச் சிறிய அளவிலான μA மின்னோட்டம் சந்தியின் குறுக்கே பாய்கிறது.
- ❖ சிறுபான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகளால் ஏற்படும் இம்மின்னோட்டம் கசிவு அல்லது பின்னோக்கு தெவிட்டிய மின்னோட்டம் எனப்படும்.
- ❖ இதில் மின்னோட்டம் ஏறக்குறைய மின்னழுத்தத்தை சார்ந்து அமையாது.
- ❖ குறிப்பிட்ட பின்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தத்திற்கு மேல் டையோடு முறிவு நிலை பகுதியை அடையும்.

3) அரை அலை திருத்தியின் விளக்கப் படம் வரைந்து அதன் செயல்பாட்டை விவரி.

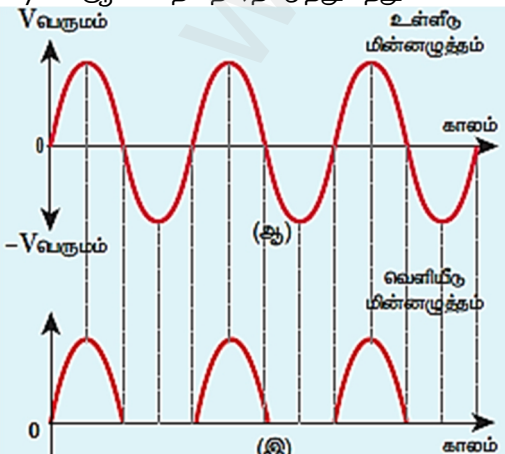
- ❖ அரை அலை திருத்தியின் மின்சுற்றுப்படம் படம்(அ)ல் காணலாம்.



- ❖ இம்மின்சுற்று ஒரு மின்மாற்றி, ஒரு p-n சந்தி டையோடு மற்றும் ஒரு மின்தடையை கொண்டுள்ளது..
- ❖ அரை அலை திருத்தியில், AC உள்ளீட்டின் ஒன்று நேர் அரை அலை அல்லது எதிர் அரை அலை மட்டும் கடந்து செல்ல முடியும். மற்றொரு அரை அலை தடுக்கப்படும்.
- ❖ உள்ளீட்டின் ஒரே ஒரு அரை அலை மட்டும் வெளியீட்டை அடைவதால், இது அரை அலை திருத்தி எனப்படுகிறது.
- ❖ இங்கு, ஒரு p-n சந்தி டையோடு திருத்தி டையோடாக செயல்படுகிறது.

(a) நேர் அரை அலை சுற்றின் போது:

- ❖ மின் சுற்றின் வழியே ac உள்ளீடு சைக்கையின் நேர் அரை அலை பாயும் போது, முனை B ஐ ஒப்பிட முனை A நேர்முனையாக அமையும்.
- ❖ இதனால், டையோடு முன்னோக்கு சார்பில் அமைந்து மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறது.
- ❖ பளு மின்தடை R_L வழியேயான மின்னோட்டம் மற்றும் அதன் குறுக்கேயான மின்னழுத்தம் ஆகியவை வெளியீடு மின்னழுத்தம் V_0 மற்றும் படம்(இ)ல் காட்டிவாறு டையோடு மின்னோட்டத்தின் அலை வடிவம் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்துகிறது.

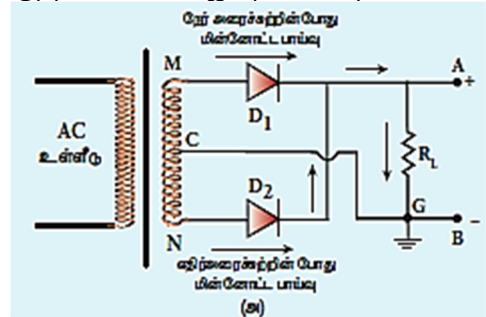


(b) எதிர் அரை அலை சுற்றின் போது:

- ❖ மின்சுற்று வழியே ac உள்ளீட்டின் எதிர் அரை அலை சுற்று செல்லும் போது, முனை B ஐ ஒப்பிட முனை A எதிர் முனையாக அமைகிறது.
- ❖ இப்போது டையோடு பின்னோக்கு சார்பில் அமைந்து, R_L வழியே மின்னோட்டத்தைக் கடத்தாது.
- ❖ இதில் டையோட்டின் பின்னோக்கு தெவிட்டிய மின்னோட்டம் புறக்கணிக்கத்தக்கதாக உள்ளது.
- ❖ R_L ன் குறுக்கே மின்னழுத்தம் ஏற்படாததால், acயின் எதிர் அரை அலை சுற்று வெளியீட்டில் ஒடுக்கப்படுகிறது. படம்(இ)ல் வெளியீடு அலை வடிவத்தை காணலாம்.
- ❖ அரை அலை திருத்தியின் வெளியீடு அலை வடிவமானது நிலையான dc மின்னழுத்தமாக அமையாமல் ஏற்ற இறக்கம் பெற்றதாக அமைகிறது.
- ❖ ஏற்ற இறக்க மின்னழுத்தத்தை மின்னணு சாதனங்களில் பயன்படுத்த இயலாது.
- ❖ வடிப்பான் மற்றும் மின்னழுத்த கட்டுப்படுத்தி சுற்றுக்களை பயன்படுத்தி, தேவைப்படும் மாறாத நிலையான மின்னழுத்தத்தை பெறலாம்.
- ❖ சுற்றின் dc வெளியீடு திறனுக்கும், ac உள்ளீடு திறனுக்கும் உள்ள தகவு திருத்தியின் பயனுறு திறன் (η) ஆகும்.
- ❖ அரை அலை திருத்தியின் பயனுறு திறன் 40.6 % .

4) முழு அலை திருத்தியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை விவரி..

- ❖ AC உள்ளீட்டின் நேர் மற்றும் எதிர் அரை அலை சுற்றுகள் இரண்டும் கடந்து செல்வதால் இச்சுற்று முழு அலை திருத்தி எனப்படும். இதை படம்(அ)ல் காணலாம்.



- ❖ இது இரண்டு p-n சந்தி டையோடுகள், ஒரு மையமுனை மின்மாற்றி மற்றும் பளு மின்தடை (R_L) ஆகியவற்றை கொண்டுள்ளது.
- ❖ மின்மாற்றியின் மையம், வழக்கமாக தரை இணைப்பு அல்லது சுழி மின்னழுத்த குறிப்பு புள்ளியாக கொள்ளப்படுகிறது.
- ❖ மையமுனை மின்மாற்றியின் காரணமாக, வெளியீடு மின்னழுத்தமானது மொத்த துணைச்சுற்று மின்னழுத்தத்தின் பாதி அளவாக காணப்படும்.

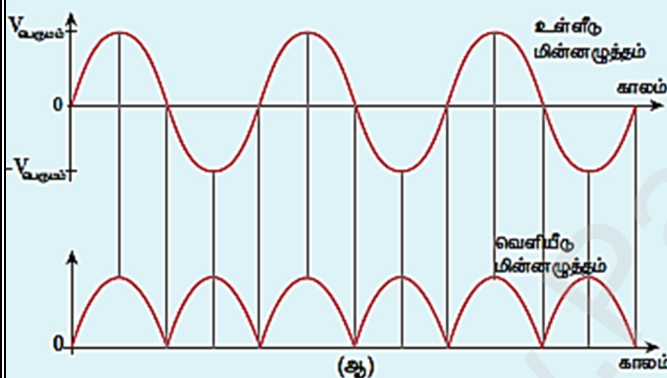
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

(a) நேர் அரை அலை சுற்றின் போது:

- ❖ சுற்றின் வழியே ac உள்ளீட்டின் நேர் அரை அலை சுற்று செல்லும் போது, முனை M நேர்முனையாகவும், G சுழி மின்னழுத்தத்திலும், N எதிர்முனையாகவும் அமைகிறது.
- ❖ இது டையோடு D_1 ஐ முன்னோக்கு சார்பிலும், டையோடு D_2 ஐ பின்னோக்கு சார்பிலும் வைக்கிறது.
- ❖ ஆகையால், முன்னோக்கு சார்பிலுள்ள D_1 , பாதை MD_1AGC வழியே மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறது..
- ❖ இதனால், நேர் அரை அலை சுற்றின் மின்னழுத்தம் R_L ன் குறுக்கே G லிருந்து C ஐ நோக்கி ஏற்படுகிறது.

(b) எதிர் அரை அலை சுற்றின் போது:

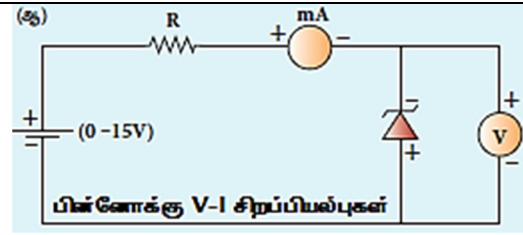
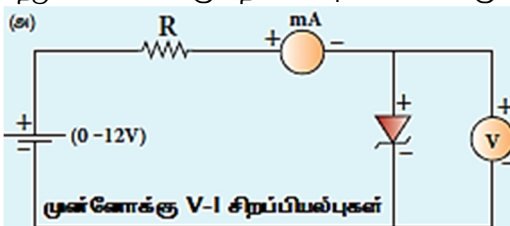
- ❖ சுற்றின் வழியே ac உள்ளீட்டின் எதிர் அரை அலை சுற்று செல்லும் போது, முனை N நேர்முனையாகவும், G சுழி மின்னழுத்தத்திலும், M எதிர்முனையாகவும் அமைகிறது.
- ❖ இது டையோடு D_2 ஐ முன்னோக்கு சார்பிலும், டையோடு D_1 ஐ பின்னோக்கு சார்பிலும் வைக்கிறது.
- ❖ ஆகையால், முன்னோக்கு சார்பிலுள்ள D_2 , பாதை ND_2BGC வழியே மின்னோட்டத்தைக் கடத்துகிறது..
- ❖ இதனால், எதிர் அரை அலை சுற்றின் மின்னழுத்தம் R_L ன் குறுக்கே G லிருந்து C ஐ நோக்கி ஏற்படுகிறது.
- ❖ ஆகையால் படம்(ஆ)ல் காட்டிய பட, முழு அலை திருத்தியில், உள்ளீடு சைகையின் நேர் மற்றும் எதிர் அரை அலை சுற்று இரண்டும் ஒரே திசையில் பளு மின்தடை வழியே கடந்து செல்கிறது.



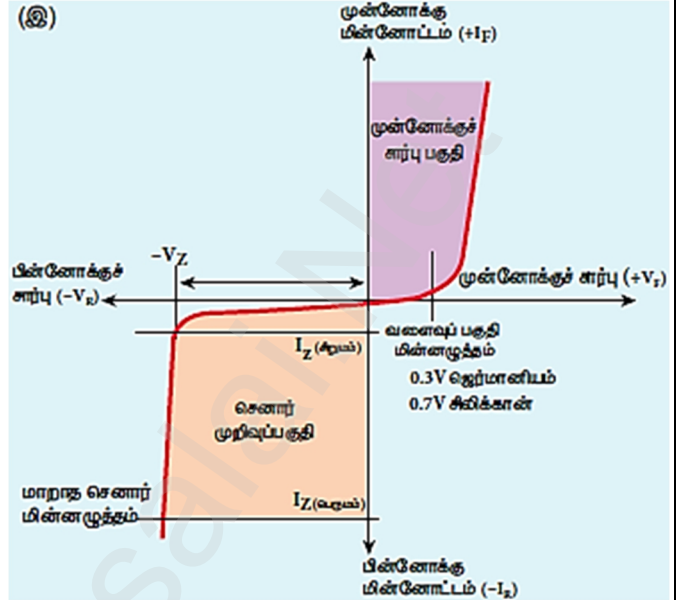
- ❖ ac உள்ளீட்டின் நேர் மற்றும் எதிர் அரை அலை சுற்றுகள் திருத்தப்பட்ட போதிலும், வெளியீடு இன்னும் ஏற்ற இறக்கப் பண்பை பெற்றிருக்கும்.
- ❖ முழு அலை திருத்தியின் பயனுறு திறனானது அரை அலை திருத்தியின் பயனுறு திறனைப் போல இரு மடங்காக அமைகிறது. அதாவது 81.2 % ஆகும்.
- ❖ ac உள்ளீட்டின் நேர் மற்றும் எதிர் அரை அலை சுற்றுகள் திருத்தப்பட்டதே இதற்கு காரணமாகும்.

5. செனார் டையோடின் V-I சிறப்பியல்புகளை விவாதி.

- ❖ படம்(அ) மற்றும் (ஆ) செனார் டையோடின் முன்னோக்கு மற்றும் பின்னோக்கு சிறப்பியல்புகளை விளக்குகிறது.



- ❖ செனார் டையோடின் V-I சிறப்பியல்புகளை படம் (c)ல் காணலாம்.



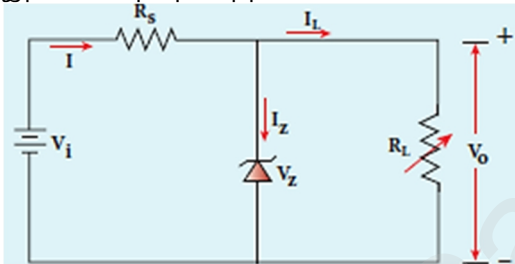
- ❖ செனார் டையோடின் முன்னோக்கு சார்பு சிறப்பியல்புகள் சாதாரண p-n சந்தி டையோடை போன்றதே ஆகும். இது தோராயமாக 0.7 Vல் கடத்த தொடங்குகிறது.
- ❖ இருப்பினும், செனார் டையோடில் பின்னோக்கு சார்பு சிறப்பியல்புகள் அதிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது.
- ❖ வழக்கமாக, பின்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது மிகச் சிறிய பின்னோக்கு சார்பு மின்னோட்டம் தோன்றும்.
- ❖ ஆனால் செனார் டையோடில், பின்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தம் முறிவு மின்னழுத்தத்திற்கு அதிகரிக்கும் போது (V_Z), மின்னோட்ட உயர்வு மிகவும் அதிகமாக உள்ளது.
- ❖ முறிவுப் பகுதி முழுவதும் மின்னழுத்தம் ஏறக்குறைய மாறிலியாக அமைகிறது.
- ❖ படம்(இ)ல், I_Z (பெருமம்) ஆனது பெரும பின்னோக்கு மின்னோட்டத்தைக் குறிக்கிறது.
- ❖ பின்னோக்கு மின்னோட்டத்தை மேலும் அதிகரித்தால், செனார் டையோடு பாதிக்கப்படும்.
- ❖ பின்னோக்கு சிறப்பியல்புகளில் உள்ள முக்கிய பண்பளவுகள்:
 - $V_Z \rightarrow$ செனார் முறிவு மின்னழுத்தம்.
 - I_Z (சிறுமம்) \rightarrow முறிவுக்கான சிறும மின்னோட்டம்.
 - I_Z (max) \rightarrow அதிகப்பட்ச திறன் இழப்பிற்குள் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட பெரும மின்னோட்டம்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ பின்னோக்கு சார்பில், மின்னழுத்தம் V_Z க்கு மேலும், மின்னோட்டம் I_Z (பெரும்) க்கு கீழும் செனார் டையோடு செயல்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ டையோடு ஆனது செனார் இயக்க மின்னெதிர்ப்பை பெற்றிருப்பதால், பின்னோக்கு சிறப்பியல்புகள் சரியான செங்குத்துக் கோடாக இருப்பதில்லை.
- ❖ முறிவுப் பகுதியில், சாய்வின் தலைகீழ் மதிப்பே செனார் மின்தடை ஆகும்.
- ❖ இது செனார் மின்னோட்டத்தின் அதிகரிப்பு, புறக்கணிக்கத்தக்க மிகச் சிறிய பின்னோக்கு மின்னழுத்த உயர்வு தோன்றுவதை குறிக்கிறது.
- ❖ முறிவுநிலையில், நல்லியல்பு செனார் டையோடு மின்னழுத்தத்தை மாற்றாது.
- ❖ இது I_Z கணிசமான அளவு அதிகரித்தாலும், V_Z மாறாமல் நிலையாக இருக்கும் என்பதை உணர்த்துகிறது.

6. செனார் டையோடு ஒரு மின்னழுத்தக் கட்டுப்படுத்தியாக செயல்படுவதை விளக்குக.

- ❖ முறிவுப்பகுதியில், செனார் டையோடு மின்னழுத்தக் கட்டுப்படுத்தியாக செயல்படும்.
- ❖ இது உள்ளீடு மின்னழுத்தம் V_i மற்றும் பளு மின்னோட்டம் I_L மாறினாலும், வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை மாறாமல் வைக்கிறது.
- ❖ இதன் மின்சுற்றை படத்தில் காணலாம்.

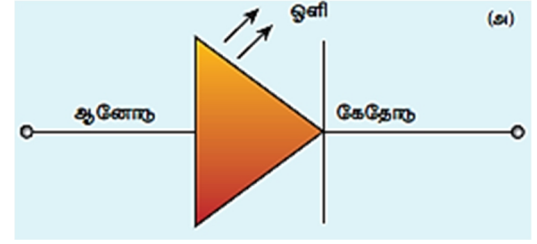


- ❖ இங்கு V_i என்பது மாறாமல் கட்டுப்படுத்தப்படவேண்டிய உள்ளீடு மின்னழுத்தம், V_Z (செனார் மின்னழுத்தம்) என்பது வெளியீடு மின்னழுத்தம் V_o ஆகும்.
- ❖ உள்ளீடு மின்னழுத்தம் V_Z க்குக் கீழ் குறையாத வரை, வெளியீடு மின்னழுத்தம் மாறாமல் வைக்கப்படுகிறது.
- ❖ டையோடின் குறுக்கே மின்னழுத்தம் V_Z ஐ தாண்டினால், டையோடு முறிவுப் பகுதிக்குள் செல்கிறது.
- ❖ இது R_s ன் வழியே அதிக மின்னோட்டத்தை கடத்தவும், எடுத்துக் கொள்ளவும் செய்கிறது.
- ❖ R_s ன் வழியே செல்லும் மொத்த மின்னோட்டம் I , டையோடு மின்னோட்டம் I_Z மற்றும் பளு மின்னோட்டம் I_L ஆகியவற்றின் கூடுதலுக்குச் சமம். ($I = I_Z + I_L$).
- ❖ மொத்த மின்னோட்டம், எப்பொழுதும் பெரும் டையோடு மின்னோட்டத்தை விட குறைவாகவே அமையும்.
- ❖ அனைத்து நிபந்தனைகளிலும் $V_o = V_Z$. ஆகவே, வெளியீடு மின்னழுத்தம் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

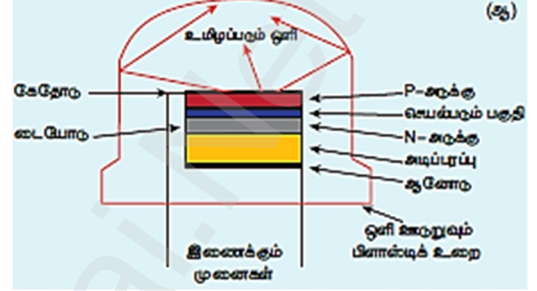
7. ஒளி உமிழ் டையோடு(LED) என்றால் என்ன? அதன் செயல்படும் தத்துவத்தை விளக்கப்படுத்துடன் தருக.

- ❖ முன்னோக்கு சார்பில் உள்ள போது கட்புலனாகும் அல்லது கட்புலனாகாத ஒளியை உமிழக்கூடிய ஒரு p-n சந்தி டையோடு, LED எனப்படும்.

- ❖ மின்னாற்றல் ஒளியாற்றலாக மாற்றப்படும் இந் நிகழ்வு மின் ஒளிர்நல் எனப்படும்.
- ❖ LEDன் மின்சுற்று குறியீட்டை படம்(அ)வில் காணலாம்.



- ❖ வர்த்தக ரீதியான ஒரு LEDன் குறுக்கு வெட்டு தோற்றத்தினை படம்(ஆ)வில் காணலாம்.



- ❖ இது p-பகுதி, n-பகுதி மற்றும் அடிப்பரப்பு ஆகியவற்றை கொண்டது. தேயையான திசையில் ஒளியை செலுத்த ஒரு ஒளி ஊடுருவும் சன்னல் பயன்படுகிறது.

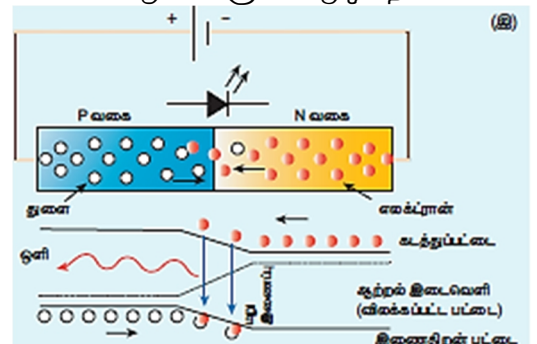
- ❖ LED வழியேயான முன்னோக்கு மின்னோட்டத்தை கட்டுப்படுத்த சார்பளிக்கும் மூலத்துடன் தொடர் இணைப்பில் புற மின்தடை ஒன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

- ❖ மேலும், இது ஆனோடு மற்றும் கேதோடு என்ற இரு மின்முனைகளை கொண்டுள்ளது.

- ❖ p-n சந்தி முன்னோக்கு சார்பில் உள்ள போது, n-பகுதியில் உள்ள கடத்துப் பட்டை எலக்ட்ரான்களும், p-பகுதியில் உள்ள இணைதிறன் பட்டை துளைகளும் சந்தி வழியே விரவுகின்றன.

- ❖ சந்தியை கடக்கும் போது, அவைகள் அதிகப்படியான சிறுபான்மை ஊர்திகளாக செயல்படுகின்றன. (p-பகுதி எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் n-பகுதி துளைகள்)

- ❖ இந்த அதிகப்படியான சிறுபான்மை ஊர்திகள் அதற்கெதிரான மின்சுமை பெற்ற அந்தந்தப் பகுதியில் உள்ள பெருபான்மை ஊர்திகளுடன் மறுஒன்றிணைப்பு அடைகிறது. அதாவது, படம்(இ)-ல் காட்டியவாறு கடத்துப் பட்டையின் எலக்ட்ரான்கள், இணைதிறன் பட்டையின் துளைகளுடன் மறுஒன்றிணைப்படைகிறது.

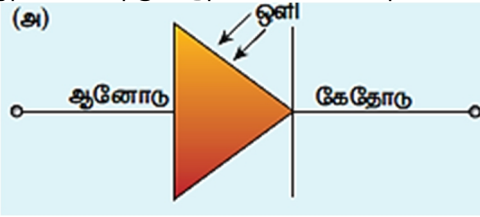


மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ மறுஒன்றிணைப்பு நிகழ்வில், ஒளி ஆற்றலோ(கதிர்வீச்சு) அல்லது வெப்ப ஆற்றலோ(கதிர்வீச்சற்ற) உமிழப்படும்.
- ❖ கதிர்வீச்சு மறுஒன்றிணைப்பில், $h\nu$ ஆற்றல் கொண்ட ஃபோட்டான் உமிழப்படுகின்றன.
- ❖ கதிர்வீச்சற்ற மறுஒன்றிணைப்பில், வெப்ப ஆற்றல் உமிழப்படுகின்றது.
- ❖ பொருளின் ஆற்றல் பட்டை இடைவெளியை பொருத்து உமிழப்படும் ஒளியின் நிறம் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.
- ❖ ஆகவே, LEDக்கள் நீலம்(SiC), பச்சை(AlGaP) மற்றும் சிவப்பு(GaAsP) ஆகிய பல நிறங்களில் கிடைக்கின்றன.
- ❖ தற்காலங்களில், வெள்ளை நிற(GaN) ஒளியை உமிழும் LEDக்களும் கிடைக்கின்றன.

8/ ஒளி டையோடு பற்றி குறிப்பு வரைக.

- ❖ ஒளிச் சைகையை மின்சைகையாக மாற்றும் ஒரு p-n சந்தி டையோடு ஒளி டையோடு எனப்படும்.
- ❖ ஆகவே, ஒளி டையோடன் செயல்பாடு LEDக்கு எதிரானது ஆகும்.
- ❖ ஒளி டையோடு பின்னோக்கு சார்பில் செயல்படுகிறது. இதன் மின்சுற்றுக் குறியீட்டை படம்(அ)வில் காணலாம்.



- ❖ அம்புக் குறியின் திசை, ஒளி டையோடன் மீது படும் ஒளியினை குறிக்கிறது.
- ❖ படம்(ஆ)ல் காட்டியவாறு, இச்சாதனம் பிளாஸ்டிக் உறைக்குள் வைக்கப்பட்ட ஒளி உணர்திறன் பொருளால் ஆன ஒரு p-n சந்தி குறைக்கடத்தியை கொண்டுள்ளது.

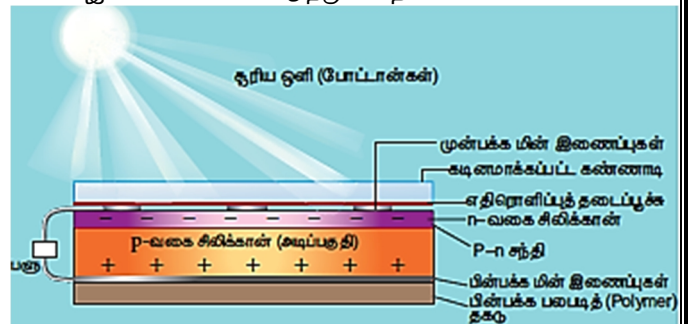


- ❖ p-n சந்தியின் மீது ஒளியை விழச் செய்ய இதில் ஒரு சிறிய ஒளிபுகும் சன்னல் உள்ளது.
- ❖ p-n சந்தியில் ஒளி படும் போது மின்னோட்டத்தை உற்பத்தி செய்வதால், ஒளி டையோடுகள் ஒளி உணர்விகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- ❖ போதுமான ஆற்றல்($h\nu$) கொண்ட ஃபோட்டான் இயக்கமில்லா பகுதியின் மீது படும் போது, ஒரு சில இணைதிறன் எலக்ட்ரான்கள் கடத்து பட்டைக்கு தாவி இணைதிறன் பட்டையில் துளைகளை உருவாக்குகின்றன. இதனால் எலக்ட்ரான்-துளை ஜோடிகள் உருவாகின்றன.

- ❖ p-n சந்தியின் மீது படும் ஒளியின் செறிவை பொருத்து உருவாக்கப்படும் எலக்ட்ரான்-துளை ஜோடிகளின் எண்ணிக்கை அமைகிறது.
- ❖ மறு ஒன்றிணைப்பு ஏற்படுவதற்கு முன், பின்னோக்கு மின்னழுத்தத்தால் உருவாக்கப்பட்ட மின்புலத்தினால் இந்த எலக்ட்ரான்களும், துளைகளும் சந்திகளின் வழியே எதிரெதிராக விரட்டப்படுகின்றன.
- ❖ ஆகவே, துளைகள் n-பகுதியை நோக்கியும், எலக்ட்ரான்கள் p-பகுதியை நோக்கியும் நகருகின்றன.
- ❖ புற மின்சுற்று ஏற்படுத்தப்படும் போது, புறச் சுற்றில் எலக்ட்ரான்கள் பாய்ந்து ஒளி மின்னோட்டத்தினை உருவாக்குகின்றன.
- ❖ படுகின்ற ஒளி சுழியாகும் போது, புறக்கணிக்கத்தக்க பின்னோக்கு மின்னோட்டம் காணப்படுகிறது.
- ❖ எந்த படுகின்ற ஒளியும் இல்லாத போது தோன்றும் இந்த பின்னோக்கு மின்னோட்டம் இருள் மின்னோட்டம் எனப்படும். இது வெப்பத்தினால் தோன்றும் சிறுபான்மை ஊர்திகளால் ஏற்படுகிறது.

9/ சூரிய மின்கலம் செயல்படும் தத்துவத்தை விவரி.

- ❖ சூரிய மின்கலம் அல்லது ஒளி வோல்டா மின்கலமானது ஒளி வோல்டா விளைவின் மூலமாக ஒளி ஆற்றலை நேரடியாக மின்னோட்டமாகவோ அல்லது மின்னழுத்த வேறுபாடாகவோ மாற்றும் சாதனமாகும்.
- ❖ p-n சந்தியின் மீது சூரிய கதிர்வீச்சு படும் போது, அதில் மின்னியக்கு விசை உருவாக்கப்படுகிறது.
- ❖ சூரிய மின்கலம் இரு வகைப்படும்: அவை p-வகை மற்றும் n-வகை. இந்த இரு வகைகளிலும் p-வகை மற்றும் n-வகை குறைக்கடத்திகள் இணைந்து p-n சந்தி உருவாக்குகின்றன.
- ❖ இதிலுள்ள வேறுபாடு p-வகை சூரிய மின்கலங்கள், p-வகை சிலிக்கான் அடிப்படப்பின் மீது மிக மெல்லிய n-வகை சிலிக்கானை கொண்டுள்ளது. அதே சமயம் n-வகை சூரிய மின்கலங்கள் இதற்கு நேர்மாறான இணையை பயன்படுத்துகின்றன.



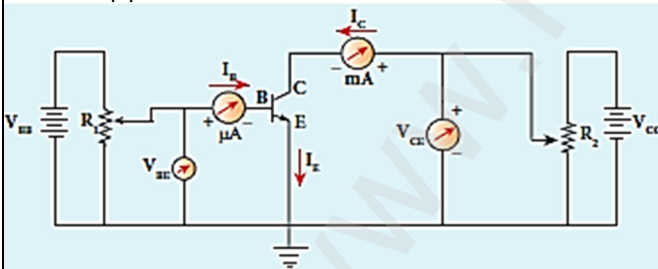
- ❖ p-வகை சிலிக்கானின் மறு பகுதி உலோகப்பூச்சு கொடுக்கப்பட்டு பின்புற மின் இணைப்புக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ n-வகை சிலிக்கானின் மேல்புறம், உலோக வலைச் சட்டம் பதிக்கப்பட்டு முன்புற மின் இணைப்புக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ சூரிய மின்கலனின் மேற்புறம் ஒளி எதிரொளிப்பை தடுக்கும் பூச்சு கொடுக்கப்பட்டு கடினமான கண்ணாடி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ சூரிய மின்கலத்தில், சந்தியின் அருகே ஒளி உட்கவரப்படும் போது எலக்ட்ரான்-துளை ஜோடிகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- ❖ இயக்கமில்லா பகுதியின் மின்புலம் காரணமாக மின்னூட்ட ஊர்திகள் பிரிக்கப்படுகின்றன.
- ❖ எலக்ட்ரான்கள் n-வகை சிலிக்காளை நோக்கியும், துளைகள் p-வகை சிலிக்காளை நோக்கியும் நகருகின்றன.
- ❖ n-பகுதியை அடையும் எலக்ட்ரான்கள் முன்புற மின் இணைப்பிலும், p-பகுதியை அடையும் துளைகள் பின்புற மின் இணைப்பிலும் சேகரிக்கப்படுகின்றன.
- ❖ ஆகவே சூரிய மின்கலத்தின் குறுக்கே மின்னழுத்த வேறுபாடு உருவாக்கப்படுகிறது.
- ❖ சூரிய மின்கலம் புறச்சுற்றுடன் இணைக்கப்படும் போது, அதன் வழியே ஒளி மின்னோட்டம் பாயும்.
- ❖ பல சூரிய மின்கலங்கள் தொடரிணைப்பிலோ அல்லது பக்க இணைப்பிலோ இணைக்கப்பட்டு சூரிய பலகை அல்லது சிறுதொகுதி உருவாக்கப்படுகிறது.
- ❖ பல சூரிய பலகைகள் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டு சூரிய பலகைகளின் தொகுப்பு உருவாக்கப்படுகிறது.
- ❖ உயர் மின்திறன் பயன்பாடுகளில், சூரிய பலகைகள் மற்றும் சூரிய பலகை தொகுப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

❶ பொது உமிழ்ப்பான் சுற்றின் நிலை சிறப்பியல்புகளை சுருக்கமாக விளக்குக. மேலும் உள்ளீடு, வெளியீடு மற்றும் மின்னோட்ட பரிமாற்று சிறப்பியல்புகள் ஆகியவற்றின் முக்கிய கருத்துக்களை தருக.

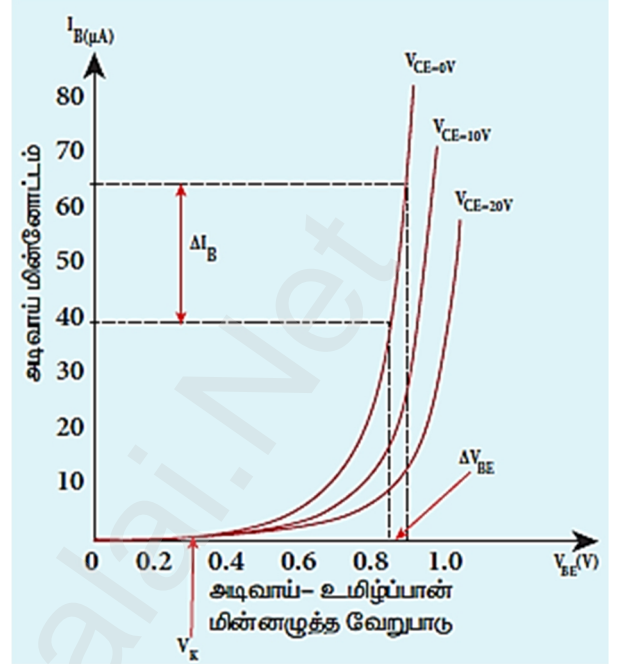
- ❖ பொது உமிழ்ப்பான் முறையில் NPN டிரான்சிஸ்டரின் நிலை சிறப்பியல்புகளை ஆராய உதவும் மின்சுற்றை படத்தில் காணலாம்.



- ❖ சார்பளிக்கும் மின்னழுத்தங்கள் V_{BE} மற்றும் V_{CE} ஆகிய இரண்டும் அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் சந்திக்கும், ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் சந்திக்கும் தகுந்த சார்பை அளிக்கின்றன.
- ❖ அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் சந்தியின் மின்னழுத்தம் V_{BE} எனவும், ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் சந்தியின் மின்னழுத்தம் V_{CE} எனவும் குறிக்கப்படுகிறது.
- ❖ அடிவாய் மற்றும் ஏற்பான் மின்னோட்டங்களை மாற்ற, மின்தடை மாற்றிகள் R_1 மற்றும் R_2 பயன்படுகின்றன.
- ❖ BJTன் நிலை சிறப்பியல்புகள் :
 1. உள்ளீடு சிறப்பியல்புகள்
 2. வெளியீடு சிறப்பியல்புகள்
 3. பரிமாற்று சிறப்பியல்புகள்

(a) உள்ளீடு சிறப்பியல்புகள்:

- ❖ உள்ளீடு சிறப்பியல்புகளின் வரைகோடுகள், மாறா ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தில் (V_{CE}), அடிவாய் மின்னோட்டத்திற்கும் (I_B), அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்திற்கும் (V_{BE}) இடையேயான தொடர்பை தருகிறது. இதை படத்தில் காணலாம்.



- ❖ ஆரம்பத்தில், ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தம் (V_{CE}) குறிப்பிட்ட மின்னழுத்தத்தில் வைக்கப்படுகிறது. (சந்தியை மின்னோட்டு சார்பில் வைக்க இது 0.7V க்கு அதிகமாக இருத்தல் வேண்டும்).
- ❖ பிறகு அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தம் (V_{BE}) படிப்படியாக அதிகரிக்கப்பட்டு அதற்கான அடிவாய் மின்னோட்டம் (I_B) பதிவு செய்யப்படுகிறது.
- ❖ V_{BE} ஐ x-அச்சிலும், I_B ஐ y-அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் வரையப்படுகிறது.
- ❖ வெவ்வேறான V_{CE} மதிப்புகளுக்கு இது திரும்ப செய்யப்படுகிறது.
- ❖ வரைபடத்திலிருந்து கீழ்க்காணும் முடிவுகள் பெறப்படுகின்றன.
 - வரைகோடானது சாதாரண p-n சந்தி டையோடின் மின்னோட்டு சார்பு சிறப்பியல்புகளை போல காணப்படுகிறது.
 - பயன் தொடக்க அல்லது வளைவுப் பகுதி மின்னழுத்தத்திற்கு (V_{κ}) கீழ் அடிவாய் மின்னோட்டம் மிகவும் சிறிதாக அமைகிறது. V_{κ} ன் மதிப்பு Si-க்கு 0.7 V ஆகவும், GE-க்கு 0.3 V ஆகவும் உள்ளது. வளைவுப் பகுதி மின்னழுத்தத்திற்கு மேல், அடிவாய் மின்னோட்டமும், அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் சந்தியின் மின்னழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது.
 - ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் சந்தியின் மின்னழுத்தத்தை அதிகரிக்க, இயக்கமில்லா பகுதியின் அகலம் அதிகரித்து அடிவாய் பகுதி குறைவதால், அடிவாய் மின்னோட்டமும் குறைகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு:

❖ மாறா ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தில் (V_{CE}), அடிவாய்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த மாறுபாட்டிற்கும் (ΔV_{BE}), அடிவாய் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும் (ΔI_B) உள்ள தகவு உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு (r_i) எனப்படும்.

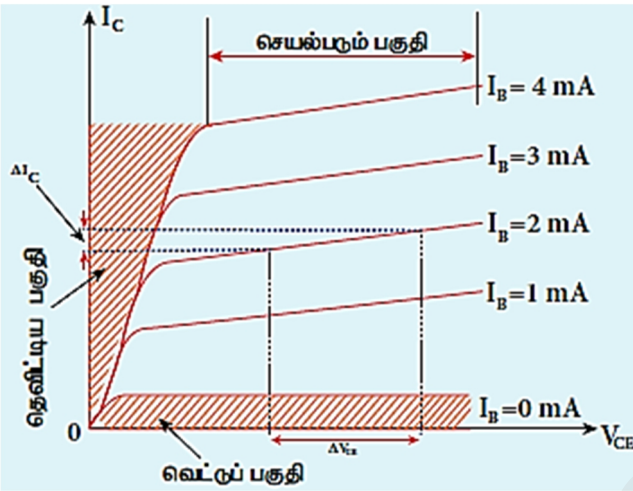
❖ உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு, வளைகோட்டின் அடிப்பகுதியில் நேர்போக்காக அமையாது.

$$r_i = \left(\frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}}$$

❖ பொது உமிழ்ப்பான் சுற்றமைப்பில், உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பின் மதிப்பு அதிகமாக காணப்படும்.

(b) வெளியீடு சிறப்பியல்புகள்:

❖ வெளியீடு சிறப்பியல்புகள் மாறா அடிவாய் மின்னோட்டத்தில் (I_B), ஏற்பான் மின்னோட்டத்திற்கும் (I_C), ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்திற்கும் (V_{CE}) இடையேயான தொடர்பை தருகிறது. இதை படத்தில் காணலாம்.



❖ ஆரம்பத்தில், அடிவாய் மின்னோட்டம் (I_B) குறிப்பிட்ட மின்னோட்டத்தில் வைக்கப்படுகிறது..

❖ பிறகு ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தம் (V_{CE}) படிப்படியாக அதிகரிக்கப்பட்டு அதற்கான ஏற்பான் மின்னோட்டம் (I_C) பதிவு செய்யப்படுகிறது.

❖ V_{CE} ஐ x-அச்சிலும், I_C ஐ y-அச்சிலும் கொண்டு வரைபடம் வரையப்படுகிறது. வெவ்வேறான I_B மதிப்புகளுக்கு இது திரும்ப செய்யப்படுகிறது..

❖ வெளியீடு சிறப்பியல்புகளில் உள்ள 4 முக்கிய பகுதிகள்:

(i) **தெவிட்டிய பகுதி:** V_{CE} ஐ 0 Vக்கு மேல் அதிகரிக்க, I_C ஆனது ஏறக்குறைய I_B ஐ சாராமல் தெவிட்டிய மதிப்பிற்கு அதிகரிக்கிறது (ஓமின் விதிக்கு உட்படும் பகுதி, OA). இது வளைவுப் பகுதி மின்னழுத்தம் எனப்படும். எப்போதும் இம்மின்னழுத்தத்திற்கு மேல் மட்டுமே டிரான்சிஸ்டர்கள் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.

(ii) **வெட்டுப் பகுதி:** அடிவாய் மின்னோட்டம் (I_B) சுழியை அடைந்த போதிலும், சிறிய ஏற்பான் மின்னோட்டம் (I_C) காணப்படுகிறது. இம்மின்னோட்டத்திற்கு ஏற்பான்-அடிவாய் சந்தியின் குறுக்கே உள்ள சிறுபான்மை ஊர்திகளே காரணமாகும். இம்மின்னோட்டம் பரப்புக் கசிவு மின்னோட்டம் (I_{CEO}) எனப்படும். மிக முக்கியமான ஏற்பான் மின்னோட்டமே இங்கு நிறுத்தப்படுவதால் இது வெட்டுப் பகுதி என அழைக்கப்படுகிறது.

(iii) **செயல்பும் பகுதி:** இப்பகுதியில், உமிழ்ப்பான்-அடிவாய் சந்தி முன்னோக்கு சார்பிலும், ஏற்பான்-அடிவாய் சந்தி பின்னோக்கு சார்பிலும் அமைகிறது. இப்பகுதியில் டிரான்சிஸ்டரை மின்னழுத்தம், மின்னோட்டம் மற்றும் மின்திறன் பெருக்கத்திற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

(iv) **முறிவுப் பகுதி:** ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தை (V_{CE}) தயாரிப்பாளரின் மதிப்பை விட அதிகரிக்கும் போது, ஏற்பான் மின்னோட்டம் (I_C) பெரிய அளவில் அதிகரிக்கப்பட்டு டிரான்சிஸ்டரின் சந்தி முறிவுக்கு வழிவகுக்கிறது. இந்த சரிவு முறிவு டிரான்சிஸ்டரை பாதிப்புக்கு உள்ளாக்கலாம்.

வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு:

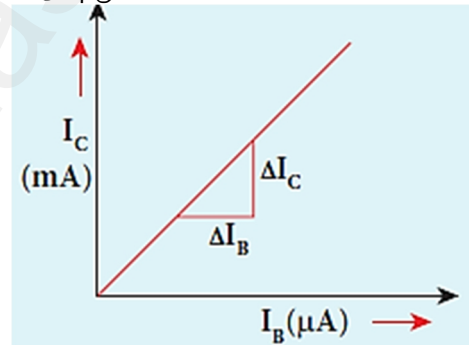
❖ மாறா அடிவாய் மின்னோட்டத்தில் (I_B), ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த மாறுபாட்டிற்கும் (ΔV_{CE}), ஏற்பான் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும் (ΔI_C) உள்ள தகவு வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு (r_o) எனப்படும்.

$$r_o = \left(\frac{\Delta V_{CE}}{\Delta I_C} \right)_{I_B}$$

❖ பொது உமிழ்ப்பான் சுற்றமைப்பில், வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பின் மதிப்பு குறைவாக காணப்படும்.

(C) மின்னோட்ட பரிமாற்று சிறப்பியல்புகள்:

❖ இது மாறா ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தில் (V_{CE}), அடிவாய் மின்னோட்டம் (I_B) மாற்றத்திற்கு ஏற்ப, ஏற்பான் மின்னோட்டம் (I_C) மாறுபடும் விதத்தைக் காட்டுகிறது.



❖ அடிவாய் மின்னோட்டம் (I_B) சுழியை அடைந்த போதிலும், சிறிய ஏற்பான் மின்னோட்டம் (I_C) காணப்படுகிறது. இம்மின்னோட்டம் பொது உமிழ்ப்பான் மின்னோட்டம் (I_{CEO}) எனப்படும். இதற்கு சிறுபான்மை மின்னூட்ட ஊர்திகளின் இயக்கமே காரணமாகும்.

முன்னோக்கு மின்னோட்டப் பெருக்கம் :

❖ மாறா ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தில் (V_{CE}), ஏற்பான் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும் (ΔI_C), அடிவாய் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும் (ΔI_B) உள்ள தகவு முன்னோக்கு மின்னோட்டப் பெருக்கம் (β) எனப்படும்.

$$\beta = \left(\frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \right)_{V_{CE}}$$

❖ இதன் மதிப்பு மிக அதிகமாக 50 லிருந்து 200 வரை இருக்கும்.

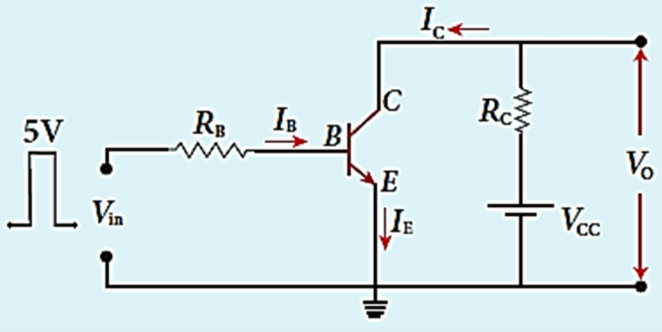
❖ இம்மதிப்பு டிரான்சிஸ்டரிடன் வடிவமைப்பைப் பொருத்து தயாரிப்பாளரால் அளிக்கப்படும்.

❖ β -வின் மதிப்பு 1000 அளவிற்கு அதிகம் கொண்ட டிரான்சிஸ்டர்களும் உண்டு.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

1) டிரான்சிஸ்டர் ஒரு சாவிடாக செயல்படுதலை விவரி.

- ❖ டிரான்சிஸ்டர் ஒன்று தெவிட்டிய பகுதியில் மூடிய சாவிடாகவும், வெட்டுப் பகுதியில் திறந்த சாவிடாகவும் செயல்படுகிறது.
- ❖ இது எலக்ட்ரானியல் சாவியைப் போல் செயல்பட்டு சிறு கட்டுப்படுத்தும் சைகை மூலம் டிரான்சிஸ்டரை தெவிட்டு அல்லது வெட்டுப் பகுதியில் வைத்து கொடுக்கப்பட்ட மின்சுற்றை இயங்கு(ON) அல்லது இயங்கா(OFF) நிலையை அடைய செய்கிறது. இச்சுற்றை படத்தில் காணலாம்.



(அ) உள்ளீடு குறைவாக உள்ள போது:

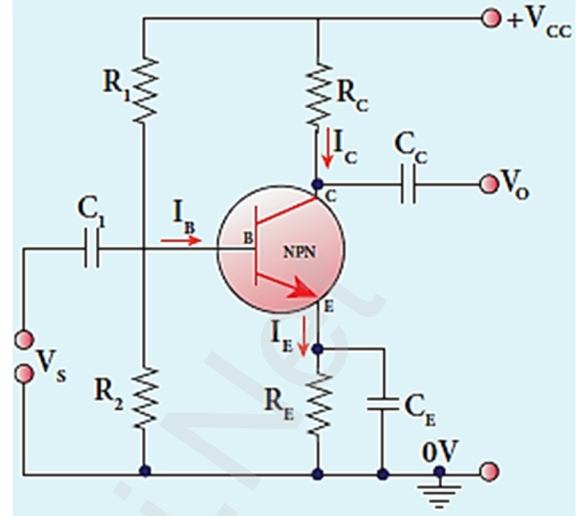
- ❖ உள்ளீடு குறைவு(அதாவது 0V) எனும் போது, அடிவாய் மின்னோட்டம் சுழியை அடைவதால், டிரான்சிஸ்டர் சரியாக முன்னோக்கு சார்பில் இல்லாமல் வெட்டுப் பகுதியில் அமைகிறது.
- ❖ இதன் விளைவாக, ஏற்பான் மின்னோட்டம் சுழியை அடைந்து R_C -ன் குறுக்கேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு ஏறக்குறைய சுழியை அடைகிறது.
- ❖ வெளியீடு மின்னழுத்தம் V_{CC} க்கு சமமான பெரும் மதிப்பை அடைகிறது.
- ❖ இதனால் டிரான்சிஸ்டர் வழியே மின்னோட்டம் எதுவும் பாய்வதில்லை. இதை இயங்கா நிலை எனலாம். இப்போது டிரான்சிஸ்டர் ஒரு திறந்த சாவிடாக செயல்படுகிறது.

(ஆ) உள்ளீடு உயர்வாக உள்ள போது:

- ❖ உள்ளீட்டை குறிப்பிட்ட உயர்வான மதிப்பிற்கு அதிகப் படுத்த(அதாவது +5 V), அடிவாய் மின்னோட்டம்(I_B) அதிகரித்து ஏற்பான் மின்னோட்டத்தை பெருமத்திற்கு அதிகரிக்கிறது. தற்போது டிரான்சிஸ்டர் தெவிட்டு நிலையை அடைகிறது.
- ❖ அதிகரிக்கும் ஏற்பான் மின்னோட்டம்(I_C), R_C -ன் குறுக்கேயான மின்னழுத்த வேறுபாட்டை அதிகரித்து வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை சுழியாக குறைக்கிறது. (அதாவது $V_O = V_{CC} - I_C R_C$).
- ❖ இதனால் டிரான்சிஸ்டர் வழியே பெரும் மின்னோட்டம் பாய்கிறது. இதை இயங்கு நிலை எனலாம். இப்போது டிரான்சிஸ்டர் ஒரு மூடிய சாவிடாக செயல்படுகிறது.
- ❖ அதிக உள்ளீடு குறைந்த வெளியீட்டையும், குறைந்த உள்ளீடு அதிக வெளியீட்டையும் தருவதை இது வெளிப்படுத்துகிறது.
- ❖ மேலும், வெளியீடு மின்னழுத்தம் கொடுக்கப்பட்ட மின்னழுத்தத்திற்கு எதிராக உள்ளது எனக் கூறலாம்.
- ❖ ஆகையால், டிரான்சிஸ்டர், கணினி லாஜிக் சுற்றுகளில் ஒரு புரட்டியாக (NOT gate) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2) தெளிவான மின்சுற்றுப் படத்துடன் ஒரு டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியாக செயல்படுதலை விளக்குக. உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு அலை வடிவங்களை வரைக.

- ❖ ஒரு நிலை டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கியை படத்தில் காணலாம்.



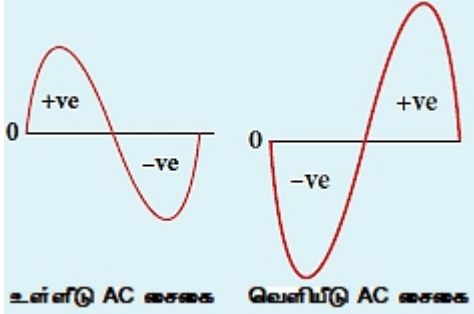
- ❖ ஒரு நிலை என்பது ஒரு டிரான்சிஸ்டரும் அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட மின்னணு சாதனங்களும் கொண்ட மின்சுற்று ஆகும்.
- ❖ பொது உமிழ்ப்பான் சுற்றமைப்பில் NPN டிரான்சிஸ்டர் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ ஆரம்பத்தில், வெளியீட்டில் பெரும் சைகை அலைவு பெற, டிரான்சிஸ்டரின் Q புள்ளி அல்லது செயல்பாட்டுப் புள்ளி பொருத்தப்படுகிறது. (தெவிட்டிய பகுதிக்கோ அல்லது வெட்டுப் பகுதிக்கோ அருகில் இல்லாமல்).
- ❖ வெளியீடு மின்னழுத்தத்தை அளவிட பளு மின்தடை R_C ஆனது ஏற்பான் சுற்றுடன் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ மின்தேக்கி C_1 ஆனது ac சைகையை மட்டும் அதன் வழியே அனுப்புகிறது.
- ❖ உமிழ்ப்பான் புற வழி மின்தேக்கி C_E ஆனது பெருக்கப்பட்ட ac சைகைக்கு குறைந்த மின்மறுப்பு பாதையை அளிக்கிறது.
- ❖ பல்நிலை பெருக்கிகளை கட்டமைக்கும் போது, பெருக்கியின் ஒரு நிலையை மற்றொரு நிலையுடன் இணைக்க பிணைப்பு மின்தேக்கி C_C பயன்படுகிறது.
- ❖ அடிவாய்க்கும், உமிழ்ப்பானுக்கும் இடையே சைன் வடிவ உள்ளீடு சைகை V_S கொடுக்கப்படுகிறது.
- ❖ ஏற்பானுக்கும், உமிழ்ப்பானுக்கும் இடையே வெளியீடு பெறப்படுகிறது.
ஏற்பான் மின்னோட்டம், $I_C = \beta I_B$ [$\because \beta = \frac{I_C}{I_B}$]
- ❖ வெளியீடு சுற்றுக்கு கிரக்காஃப்பின் மின்னழுத்த விதியை பயன்படுத்த, ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தமானது,
 $V_{CE} = V_{CC} - I_C R_C$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

பெருக்கியின் செயல்பாடு:

(a) நேர் அரை அலை சுற்றின் போது:

- ❖ உமிழ்ப்பானுக்கும், அடிவாய்க்கும் இடையேயான முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தத்தை உள்ளீடு சைகை (V_s) அதிகரிக்கிறது.
- ❖ இதன் விளைவாக, அடிவாய் மின்னோட்டம் (I_B) அதிகமாகி, ஏற்பான் மின்னோட்டம் (I_C) ஆனது β மடங்குகள் அதிகமாகிறது.
- ❖ இது R_C -ன் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்தத்தை ($I_C R_C$) அதிகரித்து ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தை (V_{CE}) குறைக்கிறது.
- ❖ ஆகையால், நேர்க்குறி திசையில் உள்ள உள்ளீடு சைகை, எதிர்க்குறி திசையில் பெருக்கப்பட்ட வெளியீட்டை உருவாக்குகிறது.
- ❖ ஆதலால், படத்தில் காட்டியபடி வெளியீடு சைகை 180° திருப்பப்படுகிறது.

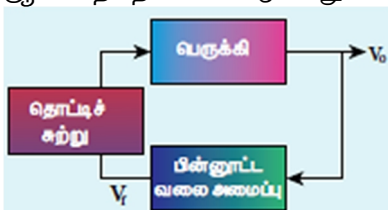


(b) எதிர் அரை அலை சுற்றின் போது:

- ❖ உமிழ்ப்பானுக்கும், அடிவாய்க்கும் இடையேயான முன்னோக்கு சார்பு மின்னழுத்தத்தை உள்ளீடு சைகை (V_s) குறைக்கிறது.
- ❖ இதன் விளைவாக, அடிவாய் மின்னோட்டம் (I_B) குறைந்து, ஏற்பான் மின்னோட்டம் (I_C) குறைகிறது.
- ❖ இது R_C -ன் குறுக்கே உள்ள மின்னழுத்தத்தை ($I_C R_C$) குறைத்து ஏற்பான்-உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தை (V_{CE}) அதிகரிக்கிறது.
- ❖ ஆகையால், எதிர்க்குறி திசையில் உள்ள உள்ளீடு சைகை, நேர்க்குறி திசையில் பெருக்கப்பட்ட வெளியீட்டை உருவாக்குகிறது.
- ❖ ஆதலால், மேலே படத்தில் காட்டியபடி வெளியீடு சைகை 180° திருப்பப்படுகிறது.

13) டிரான்சிஸ்டர் ஒரு அலை இயற்றியாக செயல்படுதலை விவரி

- ❖ படத்தில் காட்டியபடி ஒரு அலை இயற்றியானது ஒரு தொட்டி சுற்று, ஒரு பெருக்கி மற்றும் ஒரு பின்னூட்ட வலை அமைப்பு சுற்று ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.



- ❖ தொட்டி சுற்று மின் அலைவுகளை தோற்றிவித்து பெருக்கிக்கு ac உள்ளீடு மூலமாக செயல்படுகிறது. பெருக்கி ac உள்ளீடு சைகையை பெருக்குகிறது.

- ❖ பின்னூட்டச் சுற்று வெளியீட்டிலிருந்து சிறு பகுதியை தொட்டிச் சுற்றுக்கு அளித்து ஆற்றல் இழப்பில்லாமல் தடையற்ற அலைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது..

- ❖ ஆகையால், அலை இயற்றிக்கு புற உள்ளீடு சைகை தேவைப்படாது. வெளியீடானது தன்னிலையானது எனலாம்.

(a) பெருக்கி:

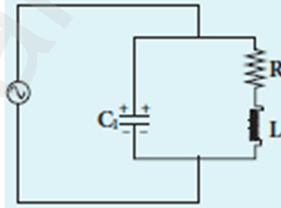
- ❖ டிரான்சிஸ்டர் பெருக்கி உள்ளீடு சைகையை பெருக்குகிறது.

(b) பின்னூட்ட வலை அமைப்பு:

- ❖ வெளியீட்டின் ஒரு பகுதியை உள்ளீட்டிற்கு பின்னூட்டம் செய்யப் பயன்படும் மின்குற்று பின்னூட்ட வலை அமைப்பு எனப்படும்.
- ❖ வெளியீட்டிலிருந்து உள்ளீட்டிற்கு கொடுக்கப்படும் பகுதி உள்ளீட்டுடன் ஒத்த கட்டத்தில் அமைந்தால், உள்ளீடு சைகையின் எண்மதிப்பு அதிகரிக்கிறது. இது தொடர்ச்சியான அலைவுகளுக்கு தேவையான ஒன்றாகும்.

(c) தொட்டிச் சுற்று:

- ❖ படத்தில் காட்டியபடி, LC தொட்டிச் சுற்றானது பக்க இணைப்பில் இணைக்கப்பட்ட ஒரு மின்தூண்டியையும், ஒரு மின்தேக்கியையும் கொண்டது ஆகும்.



- ❖ DC மூலத்திலிருந்து தொட்டிச் சுற்றுக்கு ஆற்றல் அளிக்கப்படும் போதெல்லாம், மின்தூண்டியிலும் மின்தேக்கியிலும் மாறி மாறி ஆற்றல் சேமிக்கப்படுகிறது.

- ❖ இது வரையறுக்கப்பட்ட அதிர்வெண் கொண்ட மின் அலைவுகளை உற்பத்தி செய்கிறது.

- ❖ ஆனால் நடைமுறை அலை இயற்றி சுற்றுகளில், மின்தடையாக்கிகள், மின்தூண்டிகள் மற்றும் மின்தேக்கிகளின் குறுக்கே ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது.

- ❖ மின்தேக்கியில் ஒவ்வொரு முறையும் மின்னேற்றம் மற்றும் மின்னிறக்கம் ஏற்படும் போது இந்த ஆற்றல் இழப்பை சரிசெய்ய சிறிதளவு ஆற்றல் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

- ❖ இதன் காரணமாக, அலைவுகயின் வீச்சு படிப்படியாக குறைகிறது.

- ❖ ஆகையால், தொட்டிச் சுற்று தடையறு மின் அலைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

- ❖ ஆகவே, தடையறு அலைவுகளை ஏற்படுத்த, வெளியீட்டிலிருந்து உள்ளீட்டிற்கு ஒரு நேர் பின்னூட்டம் அளிக்கப்படுகிறது.

- ❖ L மற்றும் Cன் மதிப்புகளை பொருத்து தோன்றும் அலைவுகளின் அதிர்வெண்,

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அ.ஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

14. பூலியன் விதிகளைக் கூறுக. தகுந்த எடுக்காட்டுடன் பூலியன் சமன்பாடுகளை தீர்க்கும் முறையை தெளிவுப்படுத்துக.

(a) நிரப்பி விதி:

A	$Y = \bar{A}$
0	$Y = \bar{0} = 1$
1	$Y = \bar{1} = 0$

நிரப்பி விதியை கீழ்க்காணுமாறு கூறலாம்.

$$\bar{\bar{A}} = A$$

(b) OR விதிகள்:

A	B	$Y = A+B$
0	0	$Y = 0+0 = 0$
0	1	$Y = 0+1 = 1$
1	0	$Y = 1+0 = 1$
1	1	$Y = 1+1 = 1$

OR விதிகளைப் பின்வருமாறு கூறலாம்.

முதல் விதி	$A + 0 = A$
இரண்டாம் விதி	$A + 1 = 1$
மூன்றாம் விதி	$A + A = A$
நான்காம் விதி	$A + \bar{A} = 1$

(c) AND விதிகள்:

A	B	$Y = A \cdot B$
0	0	$Y = 0 \cdot 0 = 0$
0	1	$Y = 0 \cdot 1 = 0$
1	0	$Y = 1 \cdot 0 = 0$
1	1	$Y = 1 \cdot 1 = 1$

AND விதிகளைப் பின்வருமாறு கூறலாம்.

முதல் விதி	$A \cdot 0 = 0$
இரண்டாம் விதி	$A \cdot 1 = A$
மூன்றாம் விதி	$A \cdot A = A$
நான்காம் விதி	$A \cdot \bar{A} = 0$

(d) பரிமாற்று விதிகள்:

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

(e) சேர்ப்பு விதிகள்:

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

(f) பங்கீட்டு விதிகள்:

$$A(B + C) = AB + AC$$

$$A + BC = (A + B) \cdot (A + C)$$

எடுக்காட்டுடன் தெளிவுபடுத்துதல்:

❖ பின்வரும் பூலியன் சமன்பாட்டை எளிமைப்படுத்துக.

$$AC + ABC = AC$$

❖ தீர்வு:

படி 1: $AC(1 + B) = AC \cdot 1$ [OR விதி - 2]

படி 2: $AC \cdot 1 = AC$ [AND விதி - 2]

ஆகவே, $AC + ABC = AC$

15. மீட்டர்கள் தேற்றங்களை கூறி நிறுவுக.

(a) முதல் தேற்றம்:

இரு லாஜிக் உள்ளீடுகளின் கூடுதலின் நிரப்பி நிரப்பிகளின் பெருக்கற்பலனுக்குச் சமம்.

$$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$

(b) இரண்டாவது தேற்றம்:

இரு லாஜிக் உள்ளீடுகளின் பெருக்கலின் நிரப்பி நிரப்பிகளின் கூடுதலுக்குச் சமம்.

$$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$$

நிரூபணம்:

(a) முதல் தேற்றம்:

A	B	A+B	$\overline{A+B}$	\bar{A}	\bar{B}	$\bar{A} \cdot \bar{B}$
0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0

(b) இரண்டாவது தேற்றம்:

A	B	A.B	$\overline{A \cdot B}$	\bar{A}	\bar{B}	$\bar{A} + \bar{B}$
0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0

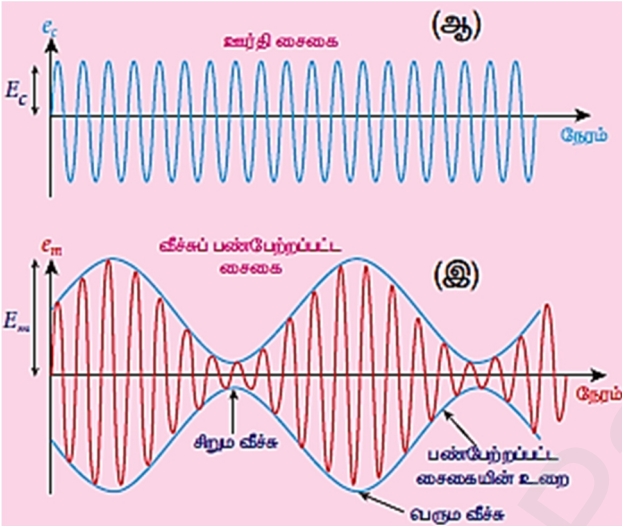
மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

16. வீச்சு பண்பேற்றத்தினை(AM) தேவையான விளக்கப் படத்துடன் விவரி.

- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சு மாற்றத்திற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் வீச்சு மாற்றப்படும் செயல்முறை வீச்சுப் பண்பேற்றம் எனப்படும்.
- ❖ இங்கு ஊர்தி சைகையின் அதிர்வெண் மற்றும் கட்டம் மாறாமல் நிலையாக உள்ளது.
- ❖ ரேடியோ ஒலிபரப்பு மற்றும் தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்புக்கு வீச்சுப் பண்பேற்றம் பயன்படுகிறது.
- ❖ படம்(அ)வில் காட்டப்பட்டுள்ள சைகை, தகவலை சுமந்து செல்லும் அடிக்கற்றை சைகை ஆகும்.



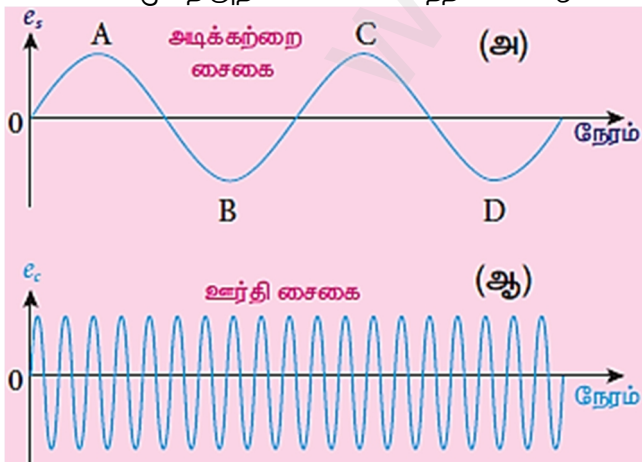
- ❖ உயர் அதிர்வெண் கொண்ட ஊர்தி சைகையை படம்(ஆ) விலும், வீச்சுப் பண்பேற்றப்பட்ட சைகையை படம் (இ) யிலும் காணலாம்.



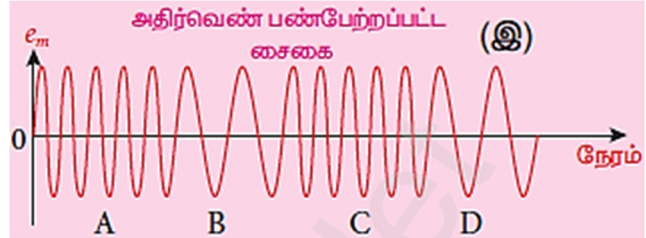
- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் வீச்சிற்கு ஏற்ப, ஊர்தி சைகையின் வீச்சு மாற்றப்படுவதை இதில் காணலாம்.

17. அதிர்வெண் பண்பேற்றத்தினை(FM) தேவையான விளக்கப் படத்துடன் விவரி.

- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சு மாற்றத்திற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் மாற்றப்படும் செயல்முறை அதிர்வெண் பண்பேற்றம் எனப்படும்.



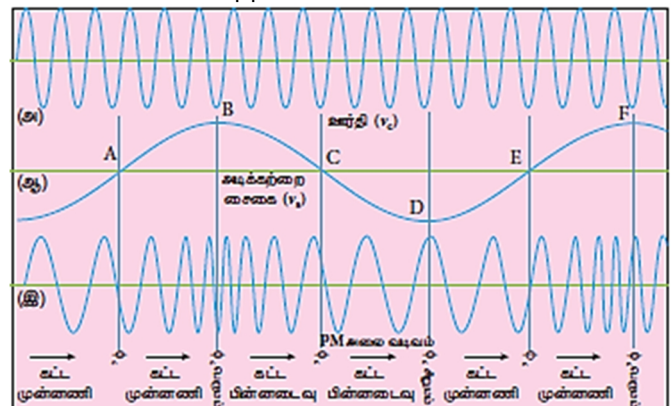
- ❖ இங்கு ஊர்தி சைகையின் வீச்சு மற்றும் கட்டம் மாறாமல் நிலையாக உள்ளது.
- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் வீச்சு அதிகரித்தால் ஊர்தி சைகையின் அதிர்வெண் அதிகரிக்கிறது. குறைந்தால், ஊர்தி சைகையின் அதிர்வெண் குறைகிறது.
- ❖ இது பண்பேற்றப்பட்ட அலையின் அதிர்வெண் நிறமாலையில் அழுக்கங்களையும், தளர்வுகளையும் ஏற்படுத்துகிறது. இதை படத்தில் காணலாம்.



- ❖ வலிமை மிகுந்த(வீச்சு அதிகமான) அடிக்கற்றை சைகை அழுக்கங்களையும், வலிமை(வீச்சு) குறைந்த அடிக்கற்றை சைகை தளர்வுகளையும் ஏற்படுத்துகிறது.
- ❖ படத்தில் காட்டியபடி, அடிக்கற்றை சைகையின் வீச்சு சுழியாகும் போது, ஊர்தி மற்றும் பண்பேற்றப்பட்ட சைகையின் அதிர்வெண்கள் சமமாக உள்ளது.
- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் வீச்சு நேர்க்குறி திசையில் (A, C) அதிகரிக்கும் போது, பண்பேற்றப்பட்ட சைகையின் அதிர்வெண் அதிகரிக்கிறது.
- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் வீச்சு எதிர்க்குறி திசையில் (B, D) அதிகரிக்கும் போது, பண்பேற்றப்பட்ட சைகையின் அதிர்வெண் குறைகிறது. (படம் (இ)).
- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் அதிர்வெண் சுழி (உள்ளீடு சைகை இல்லை) எனில், ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண்ணில் மாற்றமில்லை.
- ❖ இந்த இயல்பு அதிர்வெண் மைய அதிர்வெண் அல்லது ஓய்வநிலை அதிர்வெண் எனப்படும்.
- ❖ நடைமுறையில் இதுவே FM பரப்பிக்கு ஒதுக்கப்பட்ட அதிர்வெண் ஆகும்.
- ❖ சர்வதேச அளவில் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட ஒளிப்பரப்பு நிலையங்களின் அதிர்வெண் விலகல் 75kHz ஆகும்.

18. கட்டப் பண்பேற்றத்தினை(PM) தேவையான விளக்கப் படத்துடன் விவரி.

- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் கணநேர வீச்சு மாற்றத்திற்கு ஏற்ப ஊர்தி அலையின் கட்டம் மாற்றப்படும் செயல்முறை கட்டப் பண்பேற்றம் எனப்படும்.

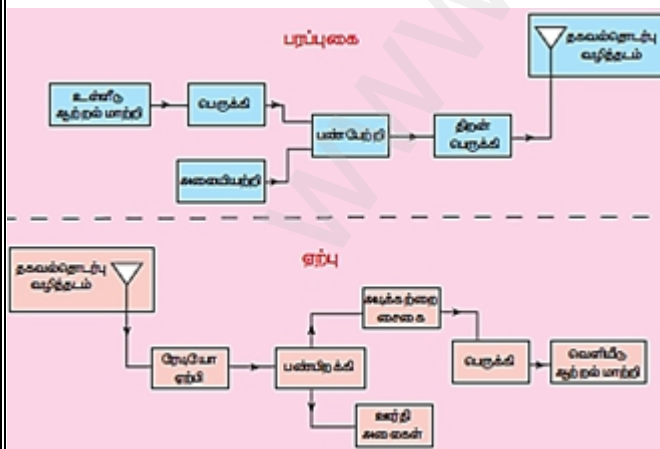


மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ இப்பண்பேற்றம், அதிர்வெண் பண்பேற்றப்பட்ட சைகைகளை தோற்றிவிக்கிறது.
- ❖ இது அதிர்வெண் பண்பேற்றம் போன்றதே ஆகும். ஆனால் இங்கு அதிர்வெண்ணுக்குப் பதிலாக கட்டம் மாற்றப்படுகிறது.
- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் வீச்சு அதிகரிப்பு அல்லது குறைவுக்கு ஏற்ப, ஊர்தி அலையின் கட்டம் மாற்றப்படுகிறது..
- ❖ அடிக்கற்றை சைகை நோக்குறி திசையில் செல்லும் போது, அச்சைகையின் வீச்சுடன் பண்பேற்றப்பட்ட சைகையின் கட்டமும் முன்னோக்கி அதிகரிக்கிறது.
- ❖ இதன் காரணமாக, ஊர்தி சைகை அழுக்கப்படுகிறது அல்லது அதன் அதிர்வெண் அதிகரிக்கிறது.
- ❖ மாறாக, அடிக்கற்றை சைகை எதிர் அரை அலைச் சுற்று, ஊர்தி சைகையில் கட்ட பின்தங்குதலை ஏற்படுத்து கிறது.
- ❖ இது ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் நீட்டப்பட்டதைப் போல தோன்றும்.
- ❖ ஆகையால் அதிர்வெண் பண்பேற்றப்பட்ட அலையைப் போல கட்டப் பண்பேற்றப்பட்ட அலையும் அழுக்கங்களையும், தளர்வுகளையும் கொண்டுள்ளது.
- ❖ அடிக்கற்றை சைகையின் மின்னழுத்தம் சுழியாகும் போது(A, C மற்றும் E), ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண்ணில் மாற்றமில்லை.
- ❖ கட்டப் பண்பேற்றத்திலும் ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண்ணில் அதிர்வெண் விலகல் உள்ளது.
- ❖ இந்த அதிர்வெண் விலகலானது, (i) பண்பேற்றும் (அடிக்கற்றை) சைகையின் வீச்சு மற்றும் (ii) அதன் அதிர்வெண் ஆகியவற்றைச் சார்ந்தது.

தேவையான விளக்கப் படத்துடன் தகவல் தொடர்பு அமைப்பின் அடிப்படை உறுப்புகளை விரிவாக விளக்குக.

- ❖ படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள விளக்கப் படத்துடன் தகவல் தொடர்பு அமைப்பின் அடிப்படை உறுப்புகளை விளக்கலாம்.



(i) தகவல் (அடிக்கற்றை அல்லது உள்ளீடு சைகை):

- ❖ பேச்சு, இசை, படங்கள் அல்லது கணினி தரவு ஆகிய வடிவில் தகவல் அமையலாம்.
- ❖ இந்த தகவல் உள்ளீடு ஆற்றல் மாற்றிக்கு உள்ளீடாக தரப்படுகிறது.

(ii) உள்ளீடு ஆற்றல் மாற்றி:

- ❖ உள்ளீடு ஆற்றல் மாற்றி என்பது இயற்பியல் அளவுகளை(அழுத்தம், வெப்பநிலை, ஒலி) அதற்கு சமமான மின்சைகைகளாகவோ அல்லது அதற்கு நேர்மாறாகவோ மாற்றும் ஒரு சாதனம் ஆகும்.
- ❖ தகவல் தொடர்பு அமைப்பில், ஆற்றல் மாற்றியானது பேச்சு, இசை, படங்கள் அல்லது கணினி தரவு போன்ற தகவலை அதற்கான மின்சைகைகளாக மாற்றுகிறது.
- ❖ அசல் தகவலுக்கு சமமான மின்சைகை அடிக்கற்றை சைகை எனப்படும்.
- ❖ ஒலி ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் ஒலிவாங்கி ஆற்றல் மாற்றிக்கு சிறந்த உதாரணமாகும்.

(iii) பரப்பி :

- ❖ இது ஆற்றல் மாற்றியிலிருந்து வரும் மின் சைகையை தகவல் தொடர்பு வழித்தடத்திற்கு அளிக்கிறது.
- ❖ இது பெருக்கி, அலை இயற்றி, பண்பேற்றி மற்றும் திறன் பெருக்கி ஆகிய சுற்றுகளை கொண்டுள்ளது.
- ❖ ஒளிப்பரப்பு நிலையத்தில் பரப்பியானது காணப்படும்.
 - **பெருக்கி:** ஆற்றல் மாற்றியின் வெளியீடு மிகவும் வலிமை குறைந்தது என்பதால் அவை பெருக்கியின் மூலம் பெருக்கப்படுகிறது.
 - **அலை இயற்றி:** இது வெளியில் அதிக தொலைவு பரவக்கூடிய உயர் அதிர்வெண் ஊர்தி அலைகளை (சைன் வடிவ அலை) உற்பத்தி செய்கிறது. ஊர்தி அலையின் அதிர்வெண் அதிகம் என்பதால் அதன் ஆற்றலும் அதிகம்.
 - **பண்பேற்றி:** இது அடிக்கற்றை சைகையை, ஊர்தி சைகையின் மீது மேற்பொருந்த செய்து பண்பேற்றப் பட்ட சைகையை தோற்றிவிக்கிறது.
 - **திறன் பெருக்கி:** இது நீண்ட தொலைவு செல்லும் வகையில் மின் சைகையின் திறன் அளவை அதிகரிக்கிறது.

(iv) பரப்பும் விண்ணலைக்கம்பி:

- ❖ இது வெளியின் எல்லா திசைகளிலும் ரேடியோ சைகையை கதிர்வீசுகிறது.
- ❖ இது மின்காந்த அலைகளின் வடிவில் ஒளியின் திசைவேகத்தில் ($3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$) செல்கிறது.

(v) தகவல் தொடர்பு வழித்தடம்:

- ❖ தகவல் தொடர்பு வழித்தடம் என்பது பரப்பியிலிருந்து ஏற்பிக்கு மின் சைகையை குறைந்த இரைச்சல் அல்லது குறைவுடன் சுமந்து செல்ல பயன்படுகிறது.
- ❖ எடுத்துக்காட்டாக கம்பிவழி தகவல் தொடர்பானது கம்பிகள், கம்பி வடங்கள் மற்றும் ஒளிஇழை போன்றவைகளையும் கம்பியில்லா தகவல் தொடர்பானது வெளியையும் தகவல் தொடர்பு ஊடகங்களாக பயன்படுத்துகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

(vi) ஏற்பி:

- ❖ தகவல் தொடர்பு ஊடகத்தின் வழியாக பரப்பப்பட்ட சைகைகள் ஏற்பி விண்ணலைக் கம்பியால் ஏற்கப்படுகிறது. பின்பு விண்ணலைக் கம்பி மின்காந்த அலைகளை ரேடியோ அதிர்வெண் சைகைகளாக மாற்றி ஏற்பிக்கு அளிக்கிறது.
- ❖ ஏற்பியானது பண்பிறக்கி, பெருக்கி, பகுப்பான் போன்ற மின்னணுச் சுற்றுகளை கொண்டுள்ளது.
- ❖ பண்பேற்றப்பட்ட சைகையிலிருந்து அடிக்கற்றை சைகையை பண்பிறக்கி பிரித்தெடுக்கிறது.
- ❖ பிறகு அடிக்கற்றை சைகை பகுக்கப்பட்டு பெருக்கிகளால் பெருக்கப்படுகிறது. இறுதியாக, இது வெளியீடு ஆற்றல் மாற்றிக்கு கொடுக்கப்படுகிறது.

(vii) மறுபரப்பிகள்:

- ❖ மறுபரப்பிகள் அனுப்பப்பட்ட சைகைகளின் நெடுக்கம் அல்லது தொலைவை அதிகரிக்கப் பயன்படுகிறது. இது பரப்பி மற்றும் ஏற்பியின் தொகுப்பாகும்.
- ❖ இதில் சைகைகள் ஏற்கப்பட்டு, பெருக்கப்பட்டு பின்பு மாறுபட்ட அதிர்வெண் கொண்ட ஊர்தி சைகையுடன் சேருமிடத்திற்கு மறுபரப்பு செய்யப்படுகிறது.
- ❖ விண்வெளியில் உள்ள தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோள் இதற்கு சிறந்த உதாரணமாகும்.

(viii) வெளியீடு ஆற்றல் மாற்றி:

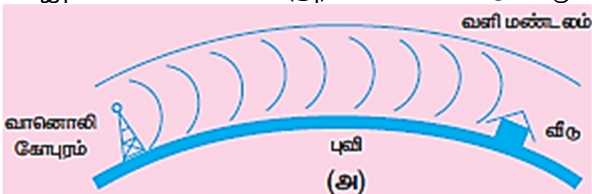
- ❖ இது மின்சைகைகளை ஒலி, இசை, படங்கள் அல்லது தரவுகள் போன்ற அசல் வடிவில் மாற்றுகிறது.
- ❖ ஒலிப்பான்கள், படக்குழாய்கள், கணினி திரை போன்றவை வெளியீடு ஆற்றல் மாற்றிக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.

20) வெளியின் வழியே மின்காந்த அலைகள் பரவும் மூன்று முறைகளை விளக்குக.

- ❖ பரப்பியினால் பரப்பப்படும் மின்காந்த அலைகள் அதன் அதிர்வெண் நெடுக்கத்தைப் பொருத்து மூன்று மாறுபட்ட முறைகளில் பயணித்து ஏற்பியை அடைகிறது.
 - தரை அலை பரவல் (அ) மேற்பரப்பு அலை பரவல். (2 kHz to 2 MHz)
 - வான் அலை பரவல் (ஆ) அயனி மண்டல பரவல். (3 MHz to 30 MHz)
 - வெளி அலை பரவல். (30 MHz to 400 GHz)

(a) தரை அலை பரவல்:

- ❖ மின்காந்த அலைகள் பரப்பியினால் பரப்பப்படும் போது தரையை தழுவிச் சென்று ஏற்பியை அடைந்தால், அப்பரவல் தரை அலை பரவல் எனப்படும்.
- ❖ இதன் படக்காட்சி படம்(அ)வில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

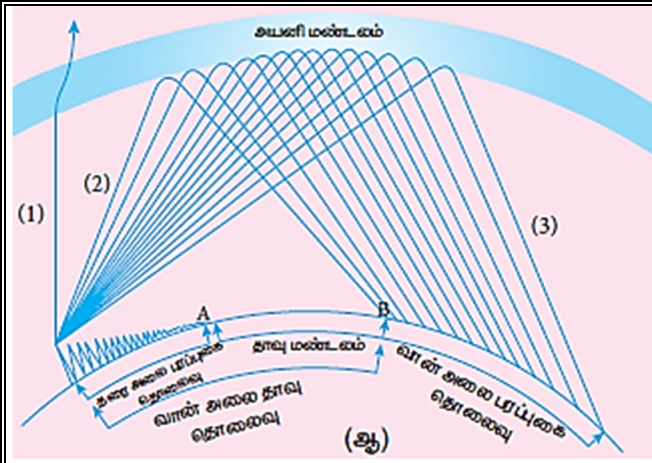


- ❖ இது முக்கியமாக உள்ளூர் ஒளிப்பரப்பு, ரேடியோ வழிநடத்தும் கடற்பயணம், கப்பலில் இருந்து கப்பல் மற்றும் கப்பலில் இருந்து கடற்கரை தகவல் தொடர்பு மற்றும் செல்பேசி தகவல் தொடர்பு ஆகியவற்றில் பயன்படுகிறது.

(b) வான் அலை பரவல்:

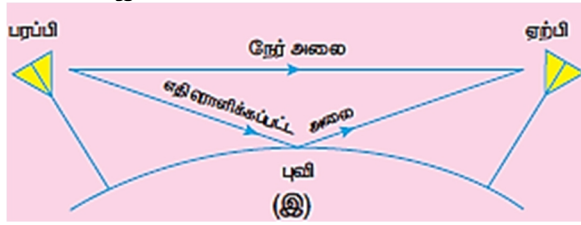
- ❖ விண்ணலைக் கம்பியினால் கதிர்வீசப்படும் மின்காந்த அலைகள், அதிக கோணங்களில் மேலே சென்று அயனி மண்டலத்தால் எதிரொளிக்கப்பட்டு மீண்டும் புவியை அடைகிறது. இவ்வகை அலை பரவல், வான் அலை பரவல் அல்லது அயனி மண்டல பரவல் எனப்படும்.
- ❖ அயனி மண்டலம் ஒரு எதிரொளிக்கும் பரப்பாக செயல்படுகிறது. இது புவிய் பரப்புக்கு மேல் தோராயமாக 50 km முதல் 400 km வரை பரவி காணப்படுகிறது.
- ❖ புற ஊதாக் கதிர்கள், காஸ்மிக் கதிர்கள் மற்றும் சூரியனிலிருந்து வரும் பிற அதிக ஆற்றல் பெற்ற α , β போன்ற கதிர்கள் ஆகியவற்றை அயனி மண்டலத்தில் உள்ள காற்று மூலக்கூறுகள் உட்கவருவதால் அவைகள் அயனியாக்கப்படுகின்றன.
- ❖ இது மின்சுமைப் பெற்ற அயனிகளை உருவாக்கி, அதை ரேடியோ அலைகள் அல்லது தகவல் தொடர்பு அலைகளை அனுமதிக்கப்பட்ட அதிர்வெண் நெடுக்கத்தில் திரும்ப புவிக்கே எதிரொளிக்கும் ஒரு ஊடகமாக மாற்றுகிறது.
- ❖ ரேடியோ அலைகளை திரும்ப புவிக்கே வளைக்கும் நிகழ்வு முழு அக எதிரொளிப்பு ஆகும்.
- ❖ அயனி மண்டலத்தில் படுகோணத்தின் மதிப்பு அதிகம் எனில், பரப்பியிலிருந்து அதிக தொலைவில் வான் அலைகள் தரையை திரும்பி அடைகின்றன.
- ❖ கோணம் குறையும் போது, அலைகள் நெருக்கமாகவும், பரப்பியை நெருங்கியும் திரும்புகின்றன.
- ❖ படுகோணம் மேலும் குறையும் போது, ரேடியோ அலைகள் அயனி மண்டலத்தை ஊடுருவி செல்கின்றன.
- ❖ ஒரு குறிப்பிட்ட படுகோணத்திற்கு, ஏற்புப் புள்ளி(B) பரப்பியிலிருந்து குறைந்தபட்ச தொலைவை அடையும்.
- ❖ பரப்பிக்கும், ஏற்பு புள்ளிக்கும் இடையே வான் அலை கடக்கும் தரைப்பரப்பு வழியேயான குறைந்தபட்ச தொலைவு தாவு தொலைவு எனப்படும்.
- ❖ பரப்பியிலிருந்து தரை அலை தூரமாக செல்ல செல்ல வலுவழிக்கிறது.
- ❖ ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளி(A)யில், தரை அலையின் ஏற்பு இருக்காது.
- ❖ தரை வழியாகவோ அல்லது வான் வழியாகவோ (A மற்றும் B புள்ளிகளுக்கு இடையே) மின்காந்த அலைகளின் ஏற்பு இல்லாத மண்டலம் தாவு மண்டலம் அல்லது தாவுப் பரப்பு எனப்படும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2 , 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.



(c) வெளி அலை பரவல்:

- ❖ வெளியின் வழியே தகவல் சைகையை அனுப்பும் மற்றும் ஏற்கும் செயல்முறை வெளி அலை பரவல் எனப்படும். (படம் (இ)).

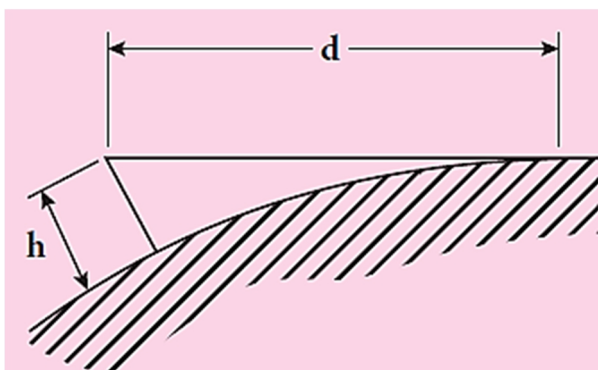


- ❖ 30 MHz ஐ விட மிக அதிக அதிர்வெண் கொண்ட மின்காந்த அலைகள் வெளி அலைகள் எனப்படும்.
- ❖ இந்த அலைகள் பரப்பியிலிருந்து ஏற்பிக்கு நேர்க்கோட்டில் செல்வதால், நேர்க்கோட்டுப் பார்வை தகவல் தொடர்புக்கு (LOS) பயன்படுகிறது.
- ❖ தொலைக் காட்சி ஒளிபரப்பு, செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு மற்றும் ரேடார் ஆகிய தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள் வெளி அலை பரவலை அடிப்படையாக கொண்டவை ஆகும்.
- ❖ விண்ணலைக்கம்பியின் உயரத்தை (h) சார்ந்துள்ள பரப்புகை நிகழும் நெடுக்கம் அல்லது தொலைவு (d) ஆனது,

$$d = \sqrt{2Rh}$$

இங்கு R என்பது புவியின் ஆரம். இதன் மதிப்பு 6400 km ஆகும்.

- ❖ பரப்புகை நிகழும் தொலைவு கீழ்க்காணும் படக்காட்சியில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



21. ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பு மற்ற பரப்புகை ஊடகங்களைக் காட்டிலும் பிரபலமடைந்து வருகிறது-நியாயமாக்குக.

- ❖ ஒளிஇழை வடங்கள் வேறு எந்த பரப்புகையைக் காட்டிலும் அதிவேக பரப்புகை வீதத்தை அளிக்கிறது.
- ❖ இது வீடுகளுக்கும், வணிக நிறுவனங்களுக்கும் 1 Gbps தரவு வேகத்தை அளிக்க இயலும்.
- ❖ பல்நோக்கு ஒளிஇழைகள் 10 Mbps வேகத்தில் செயல்படுகின்றன.
- ❖ சமீப கால வளர்ச்சியில் ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பு 25 Gbps என்ற வீதத்தில் தரவு வேகத்தை அளிக்கிறது.
- ❖ ஒளிஇழைகள் தாமிர வடங்களை காட்டிலும் மெல்லியது மற்றும் எடை குறைவானது.
- ❖ இந்த அமைப்பின் பட்டை அகலம் மிக அதிகம். அதாவது தகவல் கொண்டு செல்லும் திறன் அதிகம்.
- ❖ மின் இடையூறுகளால் பாதிப்படையாது.
- ❖ தாமிர வடங்களை விட விலை குறைவானது.
- ❖ ஆகையால், ஒளிஇழை தகவல் தொடர்பு மற்ற பரப்புகை ஊடகங்களைக் காட்டிலும் பிரபலமடைந்து வருகிறது.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

11. இயற்பியலின் அண்மைக்கால வளர்ச்சிகள்

✓ நானோ அறிவியல் என்றால் என்ன?
நானோ அறிவியல் என்பது நானோ மீட்டர்(10^{-9} m) அளவிலான பொருள்களை பற்றி அறியும் அறிவியல் ஆகும்.

✓ நானோ தொழில்நுட்பம் என்றால் என்ன?
நானோ பொருள்களின் வடிவமைப்பு, உற்பத்தி, பண்புகள் மற்றும் பயன்பாடுகள் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தும் தொழில்நுட்பம் நானோ தொழில்நுட்பம் எனப்படும்.

✓ நானோ துகள்கள் அல்லது நானோ திண்மம் என்றால் என்ன?
100nmக்கும் குறைவான அளவுள்ள திண்ம துகள்கள் நானோ துகள்கள் அல்லது நானோ திண்மம் எனப்படும்.

✓ பேரளவு திண்மம் என்றால் என்ன?
100nmக்கும் அதிகமான அளவுள்ள திண்ம துகள்கள் பேரளவு திண்மம் எனப்படும்.

5. நானோ பண்புகளை கட்டுப்படுத்தும் இரண்டு நிகழ்வுகள் யாவை?
❖ குவாண்டம் வரையறை விளைவுகள்.
❖ மேற்பரப்பு விளைவுகள்.

6. நானோ தொழில்நுட்பம் சார்ந்த துறைகள் யாவை?
❖ மின் மற்றும் இயந்திர பொறியியல்.
❖ பொருள் அறிவியல்.
❖ மூலக்கூறு உயிரியல்.
❖ பயன்பாட்டு கணிதவியல் மற்றும் கணினி அறிவியல்.
❖ இயற்பியல்.
❖ வேதியியல்.

7. நானோ துகள்களை உருவாக்கப் பயன்படும் அணுகு முறைகள் யாவை?
❖ மேலிருந்து-கீழ் அணுகுமுறை.
❖ கீழிருந்து-மேல் அணுகுமுறை.

8. மேலிருந்து-கீழ் அணுகுமுறையில் நானோ துகள்கள் எப்படி உருவாக்கப்படுகின்றன? எ.கா தருக.
இந்த அணுகுமுறையில், பேரளவு திண்மங்கள் உடைக்கப்பட்டு நானோ துகள்களாக மாற்றப்படுகின்றன.

எ.கா: பந்து அரவை, கூழாக்கும் முறை, கல் அச்சு.
பேரளவு துகள்கள்



9. கீழிருந்து-மேல் அணுகுமுறையில் நானோ துகள்கள் எப்படி உருவாக்கப்படுகின்றன? எ.கா தருக.
இந்த அணுகுமுறையில், அணுக்கள் அல்லது மூலக்கூறுகள் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு நானோ பொருள்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

எ.கா: பிளாஸ்மா பொறித்தல், வேதி நீராவி படிவு.



✓ வாகன தொழிற்சாலையில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?
❖ குறைந்த எடை கட்டமைப்பு.
❖ வர்ணப்பூச்சு(நிரப்பிகள், அடித்தள பூச்சு, தெளிவான பூச்சு),
❖ வினையூக்கிகள்.
❖ டயர்கள் (நிரப்பிகள்).
❖ உணர்விகள்.
❖ கார் கண்ணாடி மற்றும் கார் மேற்பகுதிக்கான பூச்சு.

✓ வேதித் தொழிற்சாலையில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?
❖ வர்ணப்பூச்சு அமைப்புகளுக்கான நிரப்பிகள்.
❖ நானோ கூட்டுப் பொருள்களால் ஆன பூச்சு அமைப்புகள்
❖ காகிதங்களை செறிவூட்டம் செய்தல்.
❖ மாற்றக்கூடிய பசைகள்.
❖ காந்தப் பாய்மங்கள்.

✓ பொறியியல் துறையில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?
❖ கருவிகள் மற்றும் இயந்திரங்களின் தேய்மான தடுப்பு(தடுப்பு எதிர்ப்பு பூச்சுகள், நெகிழிப் பகுதியில் கீரல் தடுப்பு பூச்சுகள் போன்றவை)
❖ உயவு எண்ணெய் இல்லா பேரிங்குகள்.

✓ மின்னணு தொழிற்சாலையில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?
❖ தரவு நினைவகம்.
❖ காட்சிப்படுத்திகள்.
❖ லேசர் டையோடுகள்.
❖ கண்ணாடி இழைகள்.
❖ ஒளியியல் சவிட்சுகள்.
❖ வடிப்பான்கள் (IR-தடுத்தல்)
❖ கடத்தக்கூடிய நிலைமின் எதிர்ப்பு பூச்சுகள்.

✓ கட்டுமான துறையில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?
❖ கட்டுமான பொருள்கள்.
❖ வெப்பக் காப்பு.
❖ தீ தடுப்பான்கள்.
❖ மரம், தரை, கல், கட்டிட முகப்புகள், ஓடுகள், கூரை ஓடுகள் போன்றவற்றின் மேற்பரப்பு சார்ந்த கட்டிட பொருள்கள்.
❖ கட்டிட முகப்பு பூச்சுகள்.
❖ பள்ளம் நிரப்பும் கலவை.

✓ மருத்துவ துறையில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?
❖ மருந்து விநியோக அமைப்புகள்.
❖ செயல்படு காரணிகள்.
❖ மாறுபட்ட உடைகம்.
❖ மருத்துவ விரைவு சோதனைகள்.
❖ செயற்கை உறுப்பு பொருத்துதல்.
❖ நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு பொருள்கள் மற்றும் பூச்சுகள்.
❖ புற்றுநோய் சிகிச்சை பொருள்கள்.

✓ பின்னலாடை, கைத்தறி துணிகள் மற்றும் நெய்யப்படாத துணிகள் ஆகியவற்றில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?
❖ மேற்பரப்பு பதப்படுத்தப்பட்ட பின்னலாடைகள்.
❖ திறன்மிகு ஆடைகள்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

17. ஆற்றலில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ எரிபொருள் மின்கலன்கள்.
- ❖ சூரிய மின்கலன்கள்.
- ❖ மின்கல அடுக்குகள்.
- ❖ மின்தேக்கிகள்.

18. அழகு சாதனப் பொருட்களில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ சூரிய ஒளி தடுப்பு.
- ❖ உதட்டு சாயங்கள்.
- ❖ தோல் கிரீம்கள்.
- ❖ பற்பசைகள்.

19. உணவு மற்றும் பாணங்களில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ பொட்டலமாக்கப்பட்ட உணவுப் பொருள்கள்.
- ❖ சேமிப்புக் கால உணர்விகள்.
- ❖ சேர்ப்புப் பொருள்கள்.
- ❖ பழ ரசங்களை தெளிவடையச் செய்தல்.

20. வீட்டு உபயோகப் பொருள்களில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ இரும்புகளுக்கான பீங்கான் பூச்சுகள்.
- ❖ வாசனையூட்டிகள்.
- ❖ கண்ணாடி, பீங்கான், தரை, ஜன்னல் ஆகியவற்றிற்கான சுத்தப்படுத்தி.

21. விளையாட்டு மற்றும் வெளிப்புறம் ஆகியவற்றில் நானோ பொருள்களின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ வழக்கு மெழுகு.
- ❖ கண்ணாடி மற்றும் மூக்கு கண்ணாடிகளின் பனித்தடுப்பு
- ❖ கப்பல்கள் மற்றும் படகுகளுக்கான சிதிலத்தடுப்பு.
- ❖ வலுப்படுத்தப்பட்ட டென்னிஸ் மட்டைகள் மற்றும் பந்துகள்.

22. எந்திரனியல் என்றால் என்ன?

இயந்திரப் பொறியியல், மின்னணு பொறியியல், கணினிப் பொறியியல் மற்றும் அறிவியல் ஆகியவற்றின் ஒன்றிணைந்த கற்றல் பிரிவு எந்திரனியல் ஆகும்.

23. எந்திரன் அல்லது இயந்திர மனிதன் அல்லது ரோபோ என்றால் என்ன?

குறிப்பிட்ட செயல்பாடுகளை மட்டும் செய்வதற்காக மின்கற்றுகளும், நிரல்களும் செய்யப்பட்ட இயந்திர சாதனம் எந்திரன் எனப்படும்.

24. எந்திரனியல் சார்ந்த துறைகள் யாவை?

- ❖ பாதுகாப்பு.
- ❖ சேவைகள்.
- ❖ சரக்குப் போக்குவரத்து.
- ❖ பெரும் உற்பத்திக்கான தானியக்க அமைப்பு.
- ❖ சிறும் மற்றும் நுண்ணிய உற்பத்திக்கான தானியக்க அமைப்பு.
- ❖ மரத்துவ அறுவை சிகிச்சை.
- ❖ செயற்கை உறுப்பு மூட்டு மாற்றம்.
- ❖ ஆளில்லா வாகனங்கள்.
- ❖ நுண்ணறிவு போக்குவரத்து.
- ❖ கண்காணிப்பை ஆய்வு செய்தல்.

25. எந்திர அமைப்பின் உட்கூறுகள் யாவை?

எந்திர அமைப்பானது உணர்விகள், மின்திறன் வழங்கிகள், கட்டுப்படுத்தும் அமைப்புகள், கையாளும் கருவிகள் மற்றும் தேவையான மென்பொருள் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

26. எந்திரனின் முக்கிய மூன்று பாகங்கள் யாவை?

❖ கட்டுப்பாட்டாளர் - மூளை என்று அழைக்கப்படும் இது கணினி நிரலினால் இயக்கப்படுகிறது. இது இயங்கும் பாகங்கள், அதன் பணியைச் செய்ய கட்டளைகளை வழங்குகிறது.

❖ இயந்திர பாகங்கள் - மோட்டார்கள், பிஸ்டன்கள், பிடிப்பான்கள், சக்கரங்கள் மற்றும் கியர்கள் ஆகியவை எந்திரனை இயங்க, பிடிக்க, திரும்ப மற்றும் தூக்கச் செய்கின்றன.

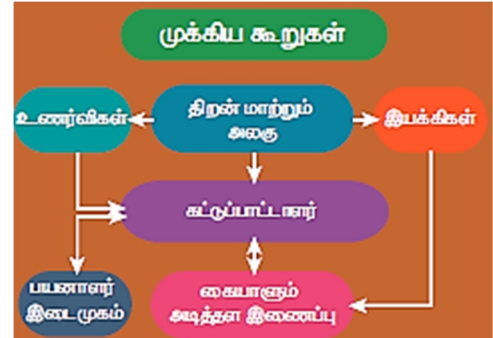
❖ உணர்விகள் - எந்திரனுக்கு அதன் சுற்றுச் சூழலைப் பற்றிக் கூறுகிறது. இது சுற்றியுள்ள பொருள்களின் அளவு மற்றும் வடிவம், பொருள்களுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு மற்றும் அதன் திசைகள் ஆகியவற்றை கண்டறிய உதவுகிறது.

27. எந்திரன்கள் அல்லது ரோபோக்களின் வகைகள் யாவை?

❖ மனித ரோபோ - மனித உருவம் கொண்டு மனித செயல்பாடுகளான நடத்தல், தூக்குதல் மற்றும் உணர்தல் ஆகியவற்றையும் செய்யும் ரோபோக்கள்.

❖ தொழிற்சாலை ரோபோ - தொழிற்சாலை பணிகளை செய்யும் ரோபோக்கள்.

28. எந்திரனியலின் முக்கிய கூறுகளுக்கான ஓட்ட விளக்கப்படம் வரைக.



29. தொழிற்சாலை ரோபோக்களின் ஆறு முக்கிய வகைகள் யாவை?

- ❖ கார்டீசியன்.
- ❖ SCARA - Selective Compliance Assembly Robot Arm.
- ❖ உருளை வடிவம்..
- ❖ டெல்டா.
- ❖ துருவ வகை.
- ❖ செங்குத்தாக கருதப்படுபவை.

30. ஆறு-அச்ச ரோபோக்கள் எதற்கு பயன்படுகின்றன?

- ❖ மின்வில் பற்றவைப்பு.
- ❖ குறிப்பிட்ட இட பற்றவைப்பு.
- ❖ பொருள்களை கையாள்தல்.
- ❖ இயந்திர பராமரிப்பு.
- ❖ பிற பயன்பாடுகள்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

31. செயற்கை நுண்ணறிவு என்றால் என்ன(AI)?

மனித செயல்பாடுகளை ரோபோவுக்குக் கொண்டு வரம் தொழில்நுட்பம் செயற்கை நுண்ணறிவு எனப்படும்.

32. செயற்கை நுண்ணறிவின் செயல்பாடுகள் யாவை?

- ❖ முகம் அடையாளம் காணுதல்.
- ❖ கணினி விளையாட்டுகளில் விளையாடுபவர்களுக்கு பதில்செயல் அளித்தல்.
- ❖ முந்தைய செயல்பாடுகளுக்கு தகுந்தாற்போல் முடிவுகள் எடுத்தல்.
- ❖ சாலைகளில் போக்குவரத்து நெரிசல்களை பகுப்பாய்வு செய்து போக்குவரத்தை ஒழுங்குப்படுத்துதல்.
- ❖ ஒரு மொழியிலிருந்து வேறொரு மொழிக்கு வார்த்தைகளை மொழிப்பெயர்ப்பு செய்தல்.

33. எந்திரனியலின் பயன்பாடுகள் யாவை?

- ❖ **விண்வெளி:** விண்மீன்கள், கோள்கள் போன்றவற்றை ஆய்வு செய்தல், செவ்வாய் கோளின் பாறைகள் மற்றும் மண்களின் வளம் பற்றி கூர்ந்தாய்வு செய்தல், பாறைகள் மற்றும் மண்களில் உள்ள தனிமங்களை பகுப்பாய்வு செய்தல்.
- ❖ **மற்ற பயன்பாடுகள்:** சிறிய ரோபோக்கள், பற்ற வைத்தல், வெட்டுதல், பாகங்களை இணைத்தல், வெற்றிட தூய்மையாக்கி, பொட்டலம் செய்தல், போக்குவரத்து, அறுவை சிகிச்சை, படைகலன்கள், பற்களை வெட்டுதல், ஆய்வுக்கூடம், நிலத்தடி நீர், மருத்துவமனைகள், விவசாயம், நீச்சல் குளம் தூய்மைப்படுத்துதல்.
- ❖ **நேனோ ரோபோக்கள்:** இரத்த ஓட்டத்தின் வழியே சிறிய அறுவை சிகிச்சை செய்தல், பாக்க்டீரியாக்களுக்கு எதிராக போராடுதல், உடல் செல்களை சரிசெய்தல், புற்றுநோய் கட்டிகளை போராடி அழிக்கும் தானியங்கி DNA ரோபோக்கள்.

34. ரோபோக்களை உருவாக்கப் பயன்படும் பொருள்கள் யாவை?

ரோபோக்களை உருவாக்க தகடு, தண்டு, கம்பி, சட்டம் மற்றும் பிற வடிவங்களை கொண்ட அலுமினியம் மற்றும் எஃகுப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

35. ரோபோக்களை உருவாக்க ஏன் எஃகு தேர்வு செய்யப்படுகிறது?

மனிதனால் செய்ய இயலாத கடினமான வேலைகளை செய்ய ரோபோக்கள் பயன்படுவதால், அதை உருவாக்க வலிமைமிக்க நீடித்து உழைக்கும் எஃகு தேர்வுசெய்யப்படுகிறது.

36. துகள் இயற்பியல் என்றால் என்ன?

இயற்கையில் உள்ள அடிப்படை துகள்களை பற்றி அறியும் பயன்படும் பிரிவு துகள் இயற்பியல் எனப்படும்.

37. துணை அணுத்துகள்கள் என்றால் என்ன?

அணுவை விட சிறியதான துகள்கள் துணை அணுத்துகள்கள் எனப்படும். புரோட்டான்கள், நியூட்ரான்கள் மற்றும் எலக்ட்ரான்கள் ஆகியன மூன்று முக்கிய துணை அணுத்துகள்கள் ஆகும்.

38. பிரபஞ்சவியல் என்றால் என்ன?

பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம் மற்றும் பரிணாம வளர்ச்சி ஆகியவற்றைப் பற்றிய பிரிவு பிரபஞ்சவியல் எனப்படும். இது விண்மீன்கள், விண்மீன்திரள் ஆகியவற்றின் உருவாக்கம் பற்றி எடுத்துரைக்கிறது.

39. ஈர்ப்பு அலைகள் என்றால் என்ன?

ஒளியின் திசைவேகத்தில் வெளி-கால வளைவில் செல்லும் மாறுபாடுகள் ஈர்ப்பு அலைகள் எனப்படும். முடுக்கப்பட்ட எந்தவொரு நிறையும் ஈர்ப்பு அலைகளை உமிழும்.

40. கருந்துளை பற்றி சிறுகுறிப்பு வரைக.

- ❖ விண்மீன்களின் இறுதி நிலையே கருந்துளைகள் ஆகும். இது அதிக அடர்த்தியுடைய பெருத்த பொருள் ஆகும்.
- ❖ இது சூரியனின் நிறையைப் போல 20லிருந்து 1 மில்லியன் மடங்கு வரை நிறை கொண்டது. இதற்கு மிக அதிக ஈர்ப்பு விசை இருப்பதால், எந்த துகளும் அல்லது ஒளியும் கூட இதில் தப்பிக்க இயலாது.
- ❖ கருந்துளையை சுற்றும் விண்மீன்கள் மற்ற விண்மீன்களிலிருந்து மாறுபட்டு செயல்படுவதை வைத்து, கருந்துளை இருப்பது ஆய்வு செய்யப்படுகிறது.
- ❖ ஒவ்வொரு விண்மீன் திரளும் அதன் மையத்தில் கருந்துளை ஒன்றை கொண்டுள்ளது. பால்வழித் திரளின் மையத்திலுள்ள கருந்துளை தனுசு A* ஆகும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள் (சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்:

1. இயற்கையில் உள்ள நானோ பொருள்களையும், அதை ஒத்த ஆய்வக பணிகளையும் அட்டவணைப்படுத்துக.

பொருள்	நானோ செயல்பாடு	ஒத்த ஆய்வகப் பணி
ஒற்றை இழை DNA	3nm அகலம் கொண்ட இது அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் அடிப்படை கட்டமைப்பாக உள்ளது.	-
மார்க்சோபட்டாம் பூச்சி	இறக்கையில் உள்ள நானோ வடிவம் ஒளி அலைகளுடன் இடைவினைபுரிந்து உலோக நீல நிறம் மற்றும் பச்சை நிற சாயலை உருவாக்குகிறது.	பொருள்களின் நானோ துகள்கள் அளவை சரிசெய்து நிறங்களை கையாளுதல்.
மயில் இறகுகள்	இறகில் உள்ள 10nm அளவுள்ள ஒளிப்படிக்கம் ஒளியுடன் இடைவினை புரிந்து மாறுபட்ட வண்ணங்களை கொடுக்கிறது.	வெவ்வேறு வண்ணங்களில் ஒளிரும் நானோ வடிவ அமைப்புகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன
கிளி மீன்	நானோ வடிவமைப்பு கொண்ட, ஒன்றுடன் ஒன்று பின்னப்பட்ட சங்கிலி தொடர் கொண்ட புளூரோபைட்டார் படிக்கம் கிளி மீனின் பற்களுக்கு அற்புதமான நீடித்து உழைக்கும் பற்களை கொடுக்கிறது. இதனால் கிளி மீன்கள் பவளப் பாறைகளை ஓயாது கடித்து நொறுக்குகின்றன.	மின்னணுவியலில், நானோ வடிவமைப்பு கொண்ட நீடித்து உழைக்கும் செயற்கைப் பொருள்கள், ஒரே மாதிரியான இயக்கம், தேய்மானம் மற்றும் தொடுவியல் தகைவு ஏற்படும் இயந்திர பாகங்கள் மற்றும் பிற சாதனங்களில் பயன்படுகிறது.
தாமரை இலையின் மேற்பரப்பில் உள்ள நானோ இலையின் வடிவமைப்பே அதன் சுய மேற்பரப்பு தூய்மைக்கு காரணமாக அமைகிறது.	தாமரை இலையின் மேற்பரப்பில் உள்ள நானோ வடிவமைப்பே அதன் சுய மேற்பரப்பு தூய்மைக்கு காரணமாக அமைகிறது.	நீடித்து உழைக்கும் கறை, தூசு தடுப்பு மற்றும் கப்பல்களில் எரிபொருளின் பயனுறு திறன் ஆகியவற்றை ஏற்படுத்தும் நீரை எதிர்க்கும் வர்ணப்பூச்சு தயாரிக்கப்படுகின்றன.

2. எந்திரனியலின் முக்கிய கூறுகளை விளக்குக.

- ❖ திறன் மாற்றும் அலகு: மின்கல அடுக்குகள், சூரிய மின்திறன் மற்றும் நீர்மவியல் அமைப்புகள் ரோபோக்களுக்கு மின்திறனை அளிக்கின்றன.
- ❖ இயக்கிகள்: ஆற்றலை இயக்கமாக மாற்றுகிறது. பெரும்பாலான இயக்கிகள் சுழல் மற்றும் நேர்க்கோட்டு இயக்கத்தை உருவாக்குகின்றன.
- ❖ மின்மோட்டார்கள்: இது சக்கரங்கள், கைகள், விரல்கள், கால்கள், உணர்விகள், கேமிரா, ஆயுத அமைப்புகள் போன்ற ரோபோ பாகங்களை இயக்க உதவுகின்றன. AC மோட்டார்கள், தூரிகை கொண்ட DC மோட்டார்கள், தூரிகையற்ற DC மோட்டார்கள், கியர் கொண்ட DC மோட்டார்கள் ஆகிய மின் மோட்டார்கள் பெருமளவில் பயன்படுகின்றன.
- ❖ காற்றழுத்தத் தசைகள்: இது காற்று செலுத்தப்படும் போது 40% வரை சுருங்கி விரியும் சாதனங்கள் ஆகும். இது மனித தசையை போல செயல்படும்.

❖ தசைக் கம்பிகள்: இது வடிவ நினைவு உலோகக் கலவையிலான மெல்லிய கம்பி இழைகள் ஆகும். இது வழியே மின்னோட்டம் பாயும்போது 5% வரை சுருங்கும்.

❖ பீசோ மோட்டார்கள் மற்றும் மீயொலி மோட்டார்கள்: இது அடிப்படையில், தொழிற்சாலை ரோபோக்களுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

❖ உணர்விகள்: நிகழ்கால அறிவை கொடுப்பதால், பொதுவாக பணிச் சூழல்களில் பயன்படுகிறது.

❖ ரோபோ இடம்பெயரும் அமைப்பு: ரோபோவிற்கு வெவ்வேறு வகை இயக்கத்தை அளிக்கிறது. அவைகள்: (a) கால் வழி இயக்கம். (b) சக்கர இயக்கம். (c) கால் வழி மற்றும் சக்கர வழி இயக்கத்தின் தொகுப்பு. (d) குறிப்பிட்ட பாதையில் நழுவுதல் மற்றும் சறுக்குதல்.

3. எந்திரனியலின் நன்மைகள் யாவை?

- ❖ ரோபோக்கள் மனிதர்களை விட மலிவானது.
- ❖ ரோபோக்கள் மனிதர்களை போல் எப்போதும் சோர்வடையாது. அவை 24 x 7 மணிநேரமும் வேலை செய்யும். எனவே, பணி இடத்தில் வருகை தராமலே குறைக்கப்படுகிறது.
- ❖ ரோபோக்கள் மிகவும் துல்லியமானவை மற்றும் பணியை மேற்கொள்வதில் குறைபாடு அற்றவை.
- ❖ மனிதர்களை விட வலிமையானவை மற்றும் வேகமானவை.
- ❖ ரோபோக்கள் அத்த சுற்றுச்சூழல் நிலைகளிலும் வேலை செய்யும். எடுத்துக்காட்டாக, அத்த வெப்பம் அல்லது குளிர், விண்வெளி அல்லது நீருக்கடியில், வெடிகுண்டு கண்டுபிடிப்பு மற்றும் செயலிழப்பு ஆகிய ஆபத்தான சூழல்களிலும் ரோபோக்கள் பணிபுரிகின்றன.
- ❖ போரில் ரோபோக்கள் மனித உயிர்களை காக்கிறது.

❖ ரோபோக்கள் வேதி தொழிற்சாலைகளிலும், மனிதர்களுக்கு சுகாதார தீங்கு விளைவிக்கும் அணு உலைகளிலும் முக்கியமாக பயன்படுகின்றன.

4. எந்திரனியலின் தீமைகள் யாவை?

- ❖ ரோபோக்களுக்கு உணர்வுகள் மற்றும் மனசாட்சி இல்லை.
- ❖ அவை இரக்கமற்றது ஆகையால் உணர்ச்சியற்ற பணிச்சூழலை ஏற்படுத்தும்.
- ❖ இறுதியில் எல்லா வேலைகளையும் ரோபோக்கள் செய்தால், மனிதர்கள் உட்கார்ந்து அவற்றை கண்காணிக்கும் போது, சுகாதார சீர்கேடு விரைவாக அதிகரிக்கும்.
- ❖ வேலைவாய்ப்பின்மை பிரச்சனை அதிகரிக்கும்.

மேல்நிலை இரண்டாம் ஆண்டு 2, 3 & 5 மதிப்பெண் வினா விடைகள்(சிறப்பாக கற்கும் மாணவர்களுக்கு)
இரா. ஸ்ரீதரன், மு.க.ஆ.(இயற்பியல்), அஆமேநிப, மேல்பள்ளிப்பட்டு-606 703.

- ❖ ரோபோக்களால், வரையறுக்கப்பட்ட வேலையை மட்டுமே செய்ய இயலும் மற்றும் எதிர்பாராத சூழல்களை கையாள இயலாது.
- ❖ ரோபோக்கள் குறிப்பிட்ட வேலையை மட்டுமே செய்ய திட்டமிடப்பட்டவை. ஒருவேளை ஏதேனும் ஒரு சிறு தவறு நடந்தால் கூட நிறுவனத்திற்கு பெருத்த நட்டத்தை ஏற்படுத்தும்.
- ❖ ஒரு ரோபோ பழுதானால், பிரச்சனையை கண்டறிய, சரிசெய்ய மற்றும் தேவைப்பட்டால் மறு திட்டமிட, நேரம் செலவாகும். இச்செயல்முறைக்கு கணிசமான நேரம் தேவை.
- ❖ முடிவு எடுப்பதில் மனிதர்களுக்கு மாற்றாக ரோபோக்கள் இருக்க இயலாது.
- ❖ ரோபோக்கள் மனித நுண்ணறிவை எட்டும் வரையில், பணி இடத்தில் மனிதர்கள் நீடிப்பார்கள்.

5/ மருத்துவத் துறையில் ஏற்பட்டுள்ள அண்மை கால வளர்ச்சிகளை விளக்குக.

(a)மெய்நிகர் உண்மை:

- ❖ இது மருத்துவமனையில் உள்ள நோயாளிகளின் வலி உணர்வை செயல்படுத்துவதிலிருந்து மூளையை நிறுத்துவதிலும், மனவேதனையை குணமாக்கவும் பயன்படுகிறது.
- ❖ அறுவை சிகிச்சை நிபுணர்கள் 3D மாதிரிகளை பயன்படுத்தி அறுவை சிகிச்சையை திட்டமிட மெய்நிகர் உண்மை பயன்படுகிறது.
- ❖ இது மன இறுக்கம், நினைவு இழப்பு மற்றும் மனநோயை குணமாக்க பயன்படுகிறது.

(b)துல்லிய மருத்துவம்:

- ❖ துல்லிய மருத்துவம் என்பது நோயை குணப்படுத்தவும், நோய் வராமல் பாதுகாக்கவும் ஒவ்வொரு மனிதரின் மரபணு மாறுபாடுகள், சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வாழ்க்கை முறை ஆகியவற்றை கணக்கில் கொள்ளும் ஒரு வளர்ந்து வரும் அணுகுமுறை ஆகும்.
- ❖ இம்மருத்துவ மாதிரியில், மருத்துவ முடிவகளை கொண்டு உடல்நலம் பேணுதல், சிகிச்சை அளித்தல், பயிற்சியளித்தல் அல்லது தனிப்பட்ட நோயாளிக்கு ஏற்ற பொருள்கள் ஆகியவற்றை செய்வது சாத்தியமாகிறது.

(c)சுகாதார அணிகலன்கள்:

- ❖ ஒரு சுகாதார அணிகலன் என்பது அணிந்திருப்பவரின் முக்கிய அறிகுறிகள் அல்லது சுகாதார மற்றும் உடல் தகுதி தொடர்பான தரவு, இருப்பிடம் ஆகியவற்றை கண்காணிக்க உதவும் ஒரு கருவி சாதனம் ஆகும்.
- ❖ செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் பெரும் தரவுடன் கூடிய மருத்துவ அணிகலன்கள், நோயறிதல், சிகிச்சை, நோயாளி கண்காணிப்பு மற்றும் நோய் தடுப்பு ஆகியவற்றில் கவனம் செலுத்தக்கூடிய மருத்துவசேவைக்கு ஒரு கூட்டப்பட்ட மதிப்பை அளிக்கின்றன.

(d)செயற்கை உறுப்புகள்:

- ❖ ஒரு செயற்கை உறுப்பு என்பது மனிதனுக்குள் பொருத்தப்பட்ட அல்லது ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட ஒரு வடிவமைக்கப்பட்ட கருவி அல்லது திசு ஆகும்.
- ❖ அதனை உயிருள்ள திசுவடன் இணைக்கவோ அல்லது மனித உடல் உறுப்பை மாற்றவோ பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ❖ அது மனித உறுப்புகளின் குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டை அல்லது செயல்பாடுகளை இரட்டிப்பாக்கி அல்லது அதிகப்படுத்தி நோயாளி இயன்ற வரை விரைவாக இயல்பு வாழ்க்கைக்கு திரும்பும் வகையில் செயல்படுகிறது.

(e)மூப்பரிமாண(3D) அச்சு:

- ❖ காது மருத்துவம், பல் மருத்துவம், எலும்பு மருத்துவம் போன்ற மருத்துவ துறைகளில் மருத்துவர்களின் பல்வேறு செயல்பாடுகளுக்கு நவீன 3D அச்சு அமைப்புகள் மற்றும் பொருள்கள் உதவுகின்றன.

(f)கம்பியில்லா மூளை உணர்விகள்:

- ❖ கம்பியில்லா மூளை உணர்விகள் மண்டை ஓட்டினுள் உள்ள அழுத்தம் மற்றும் வெப்பநிலையை கண்காணிக்கின்றன.
- ❖ மேலும் அவை உடலினால் உறிஞ்சிக் கொள்ளப்படுகின்றன.
- ❖ எனவே, இந்த கருவிகளை நீக்க அறுவை சிகிச்சை தேவையில்லை.

(g)ரோபோ அறுவை சிகிச்சை:

- ❖ ரோபோ அறுவை சிகிச்சை ரோபோ அமைப்புகளால் செய்யப்படும் ஒரு வகை அறுவை சிகிச்சை செயல்முறை ஆகும்.
- ❖ ரோபோ உதவியுடன் மேற்கொள்ளப்படும் அறுவை சிகிச்சை ஏற்கனவே குறைந்த அளவான துளையிடும் அறுவை சிகிச்சை செயல்முறைகளில் உள்ள வரம்புகளைக் கடக்க உதவுகிறது.
- ❖ மேலும் இது அறுவை சிகிச்சை நிபுணர்கள் திறந்த நிலை அறுவை சிகிச்சை செய்யும் திறன்களையும் மேம்படுத்துகிறது.

(h)திறன்மிகு உள்ளிழுப்பான்கள்:

- ❖ ஆஸ்துமாவிற்கு முக்கிய சிகிச்சை வாய்வழி உள்ளிழுப்பான்கள் ஆகும்.
- ❖ திறன்மிகு உள்ளிழுப்பான்கள் சுகாதார அமைப்புகள் மற்றும் நோயாளிகளை மனதில் கொண்டு அவர்கள் பெரும் பயனை அடையுமாறு வடிவமைக்கப்படுகின்றன.
- ❖ திறன்மிகு உள்ளிழுப்பான்கள் புரூட்டி தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி உள்ளிழுப்பான் பயன்பாட்டை கண்டறிந்து நோயாளிகளுக்கு அவர்களின் மருந்தை எப்போது எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும் என நினைவூட்டுகிறது.
- ❖ மேலும் இது தொடர் கவனிப்புக்கு உதவ தரவுகளைச் சேகரிக்கிறது.