



யாழ். வலயக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்
தொண்டைமானாறு வெளிக்களநிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2016
Term Examination, March - 2016

தரம் :- 13 (2016)

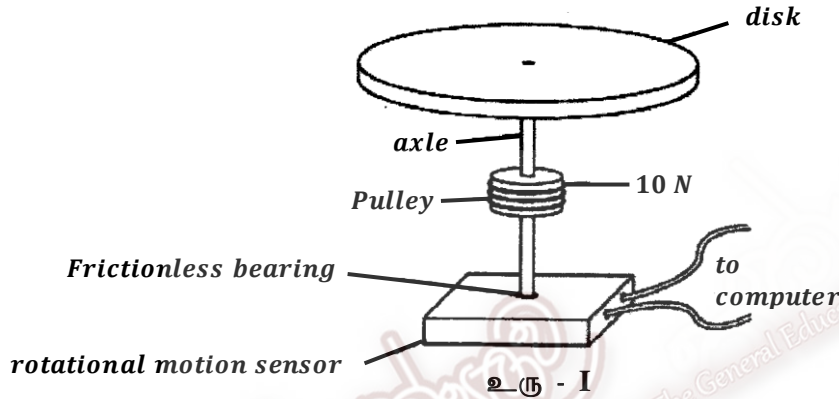
பௌதிகவியல் - II

பகுதி - II B

கட்டுரை வினாக்கள்

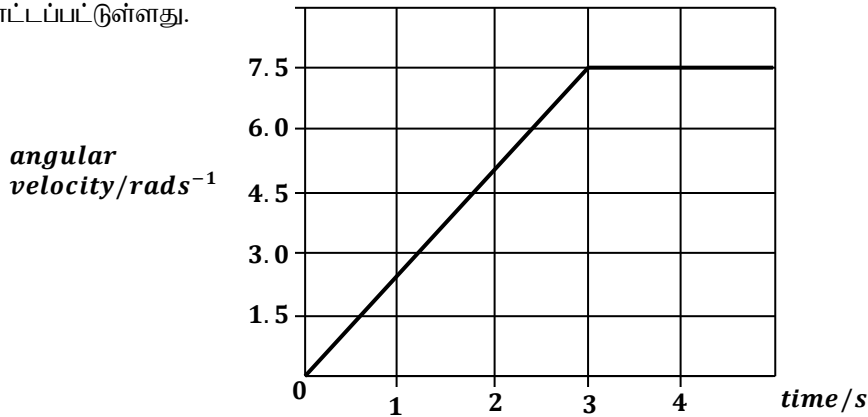
ஏதாவது நான்கு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடை எழுதுக.

01) 0.3 m ஆரையடைய ஒரு வட்ட உலோகத்தட்டானது சுழற்சி இயக்க உணரியின் அச்சில் கிடையாக பொருத்தப்பட்டுள்ளதை உரு I காட்டுகிறது. அச்சானது உராய்வற்ற தாங்கியில் உள்ளது.



உரு I இல் காட்டப்பட்டவாறு அச்சில் பொருத்தப்பட்டுள்ள இலேசான கப்பியில் ஒரு மெல்லிய இழை சுழற்றப்பட்டுள்ளது. கப்பியின் ஆரை 20 mm ஆகும். இழையின் சுயாதீன முனையில் 10 N விசை பிரயோகித்து இழை முழுவதையும் கப்பியிலிருந்து அகற்ற 3 s எடுத்தது. சுழற்சி இயக்க உணரியானது ஒரு கணினிக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. சுழற்சி இயக்க உணரி மூலம் வட்ட உலோகத் தட்டின் கோண வேகம் நேரத்துடன் மாறுபடும் வரையை கணினித் திரையில் காட்சிப்படுத்துவதற்கான ஒரு செய்நிரல் (Program) கணணியில் பதிவேற்றப்பட்டுள்ளது.

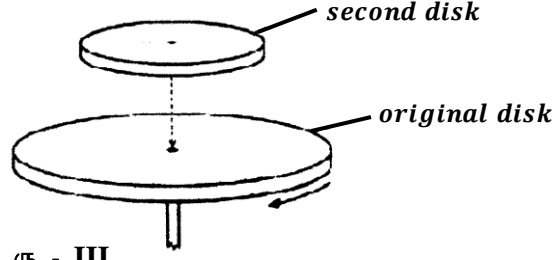
(a) அச் செய்நிரல் மூலம் கணணித் திரையில் காட்சிப்படுத்தப்பட்ட வரைபானது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு - II

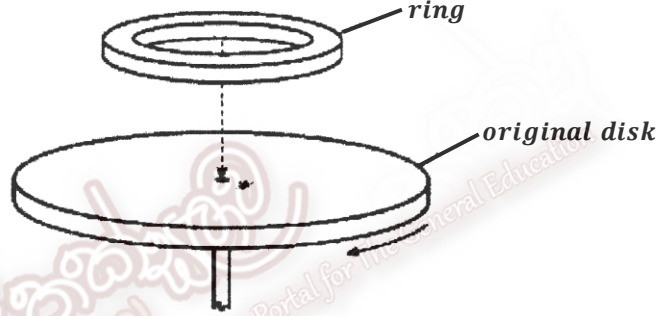
- இழையினால் பிரயோகிக்கப்பட்ட முறுக்கத்திணைக் கணிக்க.
- வரையைப் பயன்படுத்தி தட்டின் கோண ஆர்முடுகலைக் கணிக்க.
- தொகுதியின் சடத்துவத் திருப்பத்தைக் கணிக்க.
- இழையின் நீளத்தைக் கணிக்க.

- (b) இழைமுழுவதும் கப்பியிலிருந்து அகற்றப்பட்ட பின்னர், உரு III இல் காட்டப்பட்டவாறு 3.0 kg திணிவும் 0.1 m ஆரையுமுடைய இன்னுமொரு சீரான வட்டத்தட்டு மெதுவாக உலோகத் தட்டின் மீது விழவிடப்படுகிறது. இப்போது இவ்விரு தட்டும் சேர்ந்து சுழலும் புதிய கோண வேகத்தைக் காண்க.



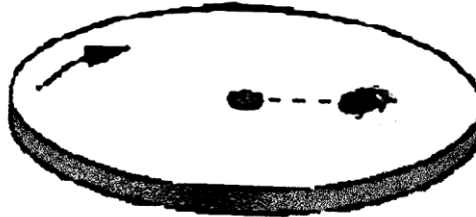
உரு - III

- (c) (b) இல் விழவிடப்பட்ட வட்டத் தட்டிற்கு பதிலாக அதே திணிவும் அதே ஆரையுமுடைய ஒரு சீரான வளையம் உரு IV இல் காட்டப்பட்டவாறு விழவிடப்படுகிறது. இப்போது வளையத்தினதும் உலோகத் தட்டினதும் புதிய கோண வேகம் (b) இல் கணித்த கோண வேகத்தை விட அதிகமா? அல்லது குறைவா? அல்லது மாறாதா? உமது விடையை விளக்குக.



உரு - IV

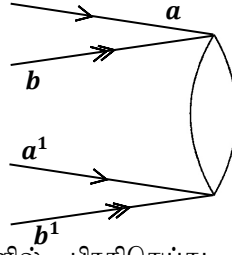
- (d) (a) இல் பெற்ற மாறா கோண வேகத்துடன் உலோகத் தட்டானது சுழன்று கொண்டிருக்கின்ற போது கீழே உரு V இல் காட்டியவாறு தட்டின் மையத்திலிருந்து 10 g திணிவுடைய ஒரு தேனீயானது தட்டின் விளிம்பில் உள்ள ஒரு குறித்த புள்ளியை நோக்கி மாறாக் கதியுடன் ஆரை வழியே வெளிநோக்கி இயங்க ஆரம்பிக்கிறது.



உரு - V

- தேனீ ஆர்முடுகிறதா? உமது விடையை விளக்குக.
- “தேனீயின் காலுக்கும் உலோகத் தட்டின் மேற்பரப்பிற்கும் இடையிலான இயக்கவியல் உராய்வுக் குணகம் 0.5 எனின் தேனீயானது குறித்த புள்ளியை அடையாது?” கணிப்புகளுடன் இக்கூற்றை விளக்குக.
- இத்தேனீ குறித்த புள்ளியை அடையச் செய்வதற்காக உரு IV இல் காட்டியவாறு அதே வளையமானது போடப்படுகிறது. இச்செய்கையால் தேனீ குறித்த புள்ளியை அடையுமா? கணிப்புகளுடன் உமது விடையை விளக்குக.

02) i) ஒருங்குவில்லையொன்று பூரண சந்திரனது விம்பத்தைத் திரையில் வீழ்த்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சந்திரனில் இருந்து வெளியேறி வில்லை மீது படுகின்ற ஓரப் புறக்கதிர்கள் a, a^1, b, b^1 உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன. வில்லையின் பார்வைப் புலத்தின் மத்தியில் சந்திரன் இருப்பதாகக் கருதுக.



a) மேலுள்ள வரிப்படத்தை விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து வில்லையில் a, a^1, b, b^1 என்ற கதிர்களது முறிவைக் கருதுவதன் மூலம் திரையில் விம்பம் பெற்றுக் கொள்ளப்படுவதைக் காட்டும் கதிர்ப்படத்தை வரைக.

b) சந்திரனானது புவியிலிருந்து $3.8 \times 10^5 \text{ km}$ தூரத்தில் இருப்பதாகவும் அதனது விட்டம் $3.5 \times 10^3 \text{ km}$ எனவும் தரப்பட்டுள்ளது.

(i) புவியிலிருந்து நோக்கும் ஒருவரது கண்ணில் சந்திரனால் எதிரமைக்கப்படும் கோணமானது 0.0092 rad ஆகுமெனக் காட்டுக.

(ii) வில்லையினது குவியத்தூரம் 30 cm எனில் சந்திரனது விம்பத்தின் உருப்பெருக்கத்தைக் கருதுவதன் மூலம் திரையில் உருவாகும் விம்பத்தின் விட்டம் யாது?

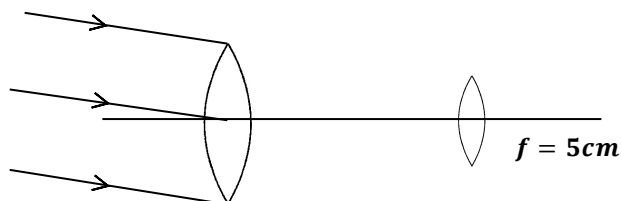
(iii) நோக்குநர் இவ்விம்பத்தை திரையிலிருந்து 25 cm தூரத்திலிருந்து நோக்குவதாகக் கொண்டு இவ்விம்பமானது அவரது கண்ணில் எதிரமைக்கும் கோணத்தைக் (rad இல்) கணிக்க.

(iv) கோண உருப்பெருக்கத்துக்கான வரைவிலக்கணத்தை உபயோகித்து தரப்பட்ட வில்லையினால் உருவாகும் கோண உருப்பெருக்கத்தைக் கணிக்க.

c) மேலே பகுதி b (ii) இல் பயன்படுத்தப்படும் வில்லையானது அதனிலும் பெரிய குவியத் தூரமுடைய ஒருங்கு வில்லையால் மாற்றீடு செய்யப்படுகையில் உருவாகும் புதியகோண உருப்பெருக்கமானது முன்னைய கோண உருப்பெருக்கத்திலும் கூடியதாகவா குறைந்ததாகவா அல்லது அதற்குச் சமனானதாகவா அமையும்?

ii) இப்போது பகுதி i இல் தரப்பட்ட ஒருங்குவில்லையுடன் 5 cm குவியத் தூரமுடைய பிறிதொரு ஒருங்கு வில்லையும் தரப்பட்டுள்ளதெனக் கருதுக. திரையை அகற்றி திரை முன்பு இருந்த நிலையில் இருந்து 5 cm தூரம் வில்லைக்கு அப்பால் இவ்வில்லை முதலாம் வில்லையுடன் ஓரச்சாக வைக்கப்படுகிறது.

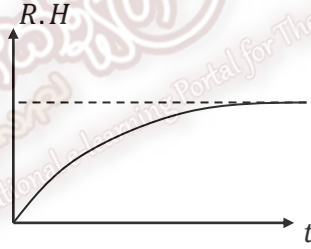
நோக்குநர் இவ்விரு வில்லைகளின் சேர்மானத்தால் உருவாக்கப்படும். சந்திரனது விம்பத்தை இப்போது அவதானிக்கின்றார். சந்திரனில் இருந்துவரும் சமாந்தரக் கதிர்கள் வில்லைகளின் அச்சுடன் சாய்ந்துள்ளது. (உருவைப் பார்க்க)



- a) (i) உருவை உமது விடைத்தாளில் வரைந்து இறுதிவிம்பம் உருவாவதைக் காட்டும் கதிர்ப் படத்தைப் பூரணப்படுத்துக.
(ii) இவ்வில்லைத் தொகுதியின் கோண உருப்பெருக்கம் யாது?
- b) தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத்தூரம் 25 cm ஐ உடைய நோக்குநர் ஒருவர் தனது அண்மைப் புள்ளியில் இவ்விம்பம் உருவாவதற்கு இரண்டாம் வில்லையை எத்தூரத்தால் அசைக்க வேண்டும்?

03) வளிமண்டலத்தின் சார் ஈரப்பதன் 60% ஆகவும் வெப்பநிலை 25°C ஆகவும் இருக்கும் நாள் ஒன்றிலே, 50 m^3 கனவளவையுடைய குறிப்பிட்ட அறையின் வெப்பநிலையை மாறாது பேண தன்னியக்க உபகரண அமைப்பு பொருத்தப்பட்டு, அறையினுள் சாரீரப்பதன் 20% ஆகவும் வெப்பநிலை 25°C ஆகவும் இருக்குமாறு வளிமண்டலத்தின் ஏனைய பகுதிகளிலிருந்து இக்குறிப்பிட்ட அறை தனியாக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நிலையில் அறையின் தனி ஈரப்பதன் $1 \times 10^{-2}\text{ kgm}^{-3}$ ஆகும். நீரின் ஆவியாதலின் மறை வெப்பம் $22.68 \times 10^5\text{ Jkg}^{-1}$.

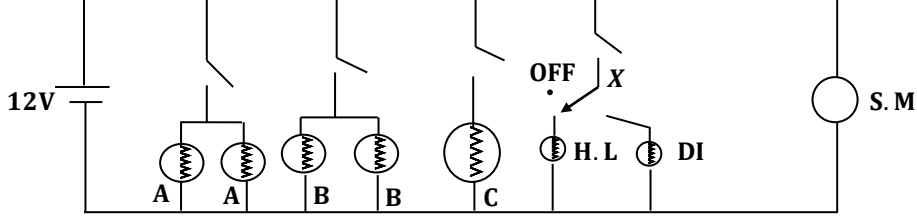
- (a) i) வெப்பநிலையை மாறாது பேண, தன்னியக்க உபகரணத்தின் செயற்பாட்டை கட்டுப்படுத்த பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் உபகரணத்தின் முக்கிய கூறு யாது?
ii) வளிமண்டலத்தின் தனிஈரப்பதன் யாது?
- (b) இவ் அறையானது ஈரமான சர்வசமனான ஆடைகளை உலர்த்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஆடைகள் உலரும் போது அறையினுள் சாரீரப்பதன் ($R.H$) நேரம் (t) உடன் மாறும் வரைபு கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



- i) அறையினுள் சாரீரப்பதன் அதிகரிக்கும் வீதம் பற்றி யாது கூறுவீர்? அது அவ்வாறு அமைவதற்குரிய காரணங்களைத் தருக.
ii) சாரீரப்பதன் சிறிது நேரத்தின் பின்னர் அறையினுள் மாறிலியாக காணப்படுகிறது. இது எவ்வாறு சாத்தியமாகிறது?
- (c) சாரீரப்பதன் 90% இல் உள்ளபோது
i) ஆடைகளில் இருந்து வெளியேறிய நீரின் திணிவு யாது?
ii) ஒரு ஆடை முற்றாக உலரும் போது அதன் திணிவு சராசரியாக 0.125 kg இனால் குறையுமெனின் உலரவிடப்பட்ட ஆடைகளின் எண்ணிக்கை யாது?
iii) அறையின் புதிய தனி ஈரப்பதன் யாது?
- (d) ஆடைகள் உலரும் போது அறையினுள் சாரீரப்பதன் சராசரியாக $0.5\%/min$ (நிமிடம்) என்னும் வீதத்தில் அதிகரிக்கக் காணப்பட்டது.
i) ஆடைகள் முற்றாக உலர எடுக்கும் நேரம் யாது?
ii) ஆடைகளில் இருந்து சராசரியாக நீர் ஆவியாகும் வீதம் என்ன?
iii) ஆடைகள் உலரும் போது தன்னியக்க உபகரணத்தினால் வழங்கப்படும் சராசரி வலு யாது?

04) பகுதி (A) அல்லது (B) இற்கு விடை எழுதுக

- (A) (a) i) மின்கலம் ஒன்றில் “மின்னியக்கவிசை” என்னும் பதத்தை வரையறுக்க.
 ii) மோட்டார் கார் பற்றரி $12V, 90Ah$ என விதந்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் $90Ah$ என கூறப்பட்டுள்ளது. இதன் கருத்து $1A$ வீதம் 90 மணித்தியாலம் மின்னோட்டத்தைப் பெறலாம். Ah இனால் குறிக்கப்படும் கணியம் என்ன?



- A - ஒவ்வொன்றும் 24Ω தடையுடைய தடை விளக்குகள் (*Break light*)
 B - ஒவ்வொன்றும் 24Ω தடையுடைய நிறுத்தி விளக்குகள் (*Park light*)
 C - ஒவ்வொன்றும் 12Ω தடையுடைய கூரை விளக்கு
 H.L - தலை விளக்கு 4Ω தடையுடையது
 D.I - மங்கல் விளக்கு (*Dim Light*) இதன் தடை 4.8Ω
 X - இருவழிச் சாவி, S.M - தொடக்கி மோட்டார் இது 0.5Ω தடையுடையது.

(b) காரில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சுற்றின் ஒரு பகுதி காட்டப்பட்டுள்ளது. மின்கலம் $12V$ மி.இ.வியும் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத்தடையுமுடையது. $90Ah$ என வீதப்பட்டுள்ளது. தொடக்கி மோட்டார் (S.M) இயங்க ஆரம்பிப்பதற்கு $20A$ மின்னோட்டம் தேவை.

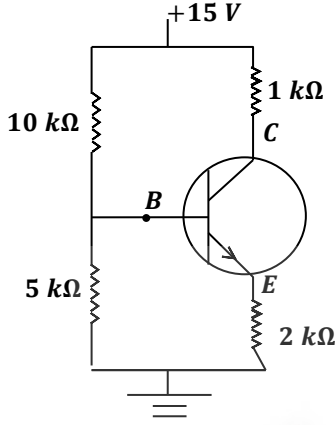
- i) எல்லா ஆளிகளும் மூடப்பட்டு தலை விளக்கும் (H.L) ஒளிரும் போது கலம் வழங்கும் மின்னோட்டம் என்ன?
 ii) பகுதி (i) இல் கூறப்பட்டவாறு தொடர்ந்து மின்னோட்டம் பாயும் எனின் எவ்வளவு நேரத்திற்கு மின்னோட்டத்தைச் சுற்றுக்கு வழங்கலாம்?
 iii) பகுதி (i) இல் கூறப்பட்ட பகுதிகளுடன் தொடக்கி மோட்டார் இயக்கப்படின் அதனுடான மின்னோட்டத்தைக் கணித்து, அது இயங்குமா எனக் கூறுக.
 iv) தொடக்கி மோட்டரை இயக்கும் போது ஏனைய விளக்குகளின் பிரகாசம் குறையுமா? விளக்குக.

(c) கலம் நீண்டகாலப் பாவனையின் போது 0.1Ω தடை அகத்தடையாக உள்ளது.

- i) எல்லா ஆளிகளும் மூடப்படும், தலைவிளக்கும் ஒளிரவிடப்பட்டு தொடக்கி மோட்டார் ஆளி இடப்படும் போது அது இயங்க ஆரம்பிக்குமா? (மின்னோட்டத்தை கணித்து விடையைக் கூறுக.
 ii) எல்லா விளக்குகளும், தலைவிளக்கும் நிறுத்தப்பட்டு தொடக்கி மோட்டார் இயங்க ஆரம்பிக்கும் போது அதனுடான மின்னோட்டம் யாது?
 iii) பகுதி C (ii) இல் கூறப்பட்ட செயற்பாட்டிற்கு $20ms$ எடுப்பின் கலம் வழங்கிய மின்சக்தி எவ்வளவு?

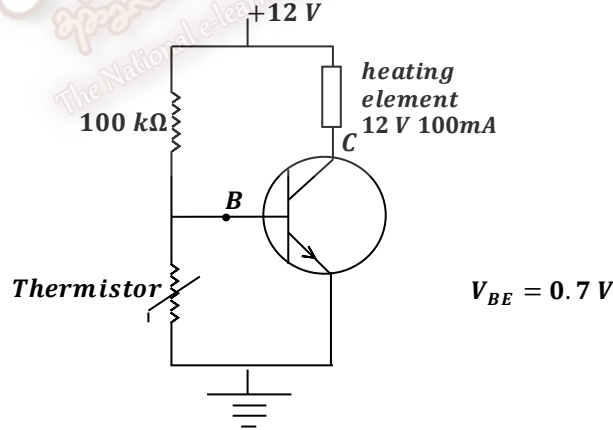
(d) மேலே கூறப்பட்ட பற்றிரி புதிய நிலையில் உள்ள போது (அகத்தடை இல்லை) தற்செயலாக 0.01Ω தடையுடைய $10 g$ திணிவுள்ள செப்புக் கம்பி பற்றிரியின் முனைவுகளுக்கிடையில் $0.5 s$ இணைக்கப்படின் அது உருகிவிடும் எனக் காட்டுக. இக்காலப்பகுதியில் கம்பியில் பிறப்பிக்கப்பட்ட வெப்பத்தின் 60% அதனை வெப்பமாக்க பயன்பட்டது. செப்பின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $400 Jkg^{-1}K^{-1}$, அதன் உருகுநிலை $1100^\circ C$ அறை வெப்பநிலை $25^\circ C$

(B) (a) படமானது சிலிக்கன் திரான்சிற்றிரின் அழுத்தப் பிரிகையாக்கி கோடலுறுகையை காட்டுகின்றது. $V_{BE} = 0.7V$ எனக் கொள்க.



- $5k\Omega$ தடைக்குக் குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாட்டைக் கணிக்க.
- காலி மின்னோட்டம் I_E யைக் கணிக்க?
- சேகரிப்பான் மின்னோட்டம் I_C யைக் கணிக்க?
- சேகரிப்பானிற்கும் காலியிற்கும் இடையிலான அழுத்த வேறுபாடு V_{CE} யைக் கணிக்க?
- D. C சுமைக் கோட்டை வரைக?
- செயற்பாட்டு புள்ளியை கணிக்க?

(b) கீழே காட்டப்பட்ட சுற்றானது இலத்திரனியல் பொறியிலாளர் ஒருவரினால் வெப்ப நிலையானது $15^\circ C$ க்கு குறைகின்ற போது வெப்பமாக்கும் உபகரணமானது தொழிற்படக் கூடியவாறு வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது.

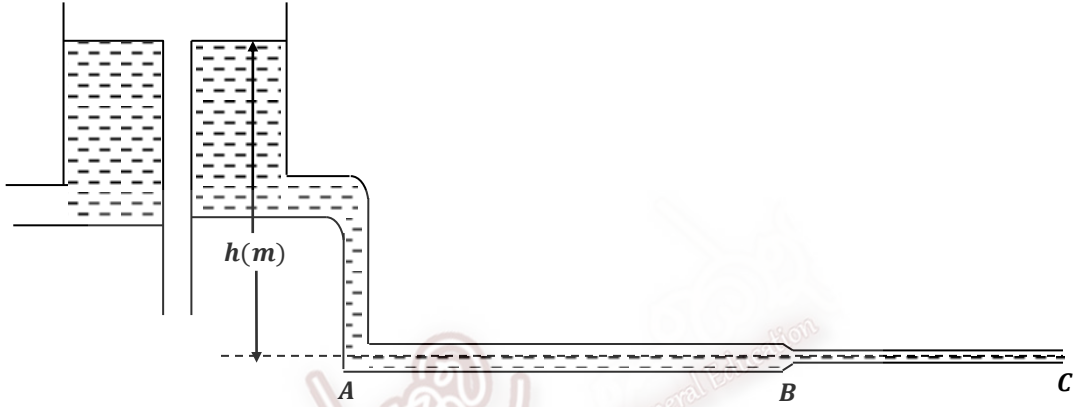


- வெப்பநிலை $15^\circ C$ ஆகவுள்ளபோது திரான்சிற்றிரர் ஆனது ஆளி மூடியுள்ள நிலையிலும் (நிரம்பல் நிலையிலும்) வெப்பத் தடையின் தடை $8k\Omega$ ஆகவும் உள்ளது.
 - $100k\Omega$ தடையினுடான மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க?
 - வெப்பத் தடையினுடான மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க?
 - திரான்சிற்றிரின் அடியினுடான மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க?
- வெப்பமாக்கும் உபகரணமானது $12V, 100mA$ என வீதப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. வெப்பநிலை $15^\circ C$ இல் ஆளிமூடியுள்ள நிலையில் வெப்பமாக்கும் உபகரணம் இருப்பதற்கு தேவையான இழிவு மின்னோட்ட நயத்தைக் கணிக்க?

- 05) (a) i) பாய்ம பாச்சலுக்கான புவசேயின் சமன்பாட்டினை எழுதி குறியீடுகளை இனங்காண்க.
- ii) இச்சமன்பாடு வலிதாக இருந்தற்குரிய நிபந்தனையைக் குறிப்பிடுக.
- iii) குழாய் ஒன்றினூடாக a (ii) இல் குறிப்பிட்ட நிபந்தனைகளின் கீழ் பிசுக்குமை திரவம் பாயும் போது குழாயின் சுவரிலிருந்து திரவப் படைகளின் வேகம் மாறுவதனை வரிப்படம் ஒன்றில் அம்புக்குறியினால் குறித்துக் காட்டுக.

- (b) குழாயின் உள் ஆரை r ஆகவும், குழாயின் முனைகளுக்கு குறுக்கே அழுக்க வித்தியாசம் ΔP ஆகவும், திரவத்தின் கனவளவுப் பாச்சல் வீதம் Q எனவும் தரப்பட்டால் பாகுமை விசைக்கு எதிராக உள்ள அழுக்க வித்தியாசத்தினால் வேலை செய்யப்படும் வீதம் $Q\Delta P$ எனக் காட்டுக.

(c)

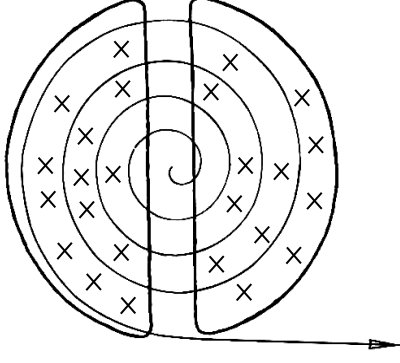


மாறா அழுக்கத் தொட்டியுடன் மயிர்துழை குழாய் தொகுதியொன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. அகலமான குழாய் AB யின் நீளம் 0.2 m , அதன் ஆரை 0.2 mm ஆகும். மெல்லிய குழாய் BC யின் நீளம் 0.05 m , அதன் ஆரை 0.1 mm ஆகும். அகலமான குழாயின் முனை A இல் அழுக்கம் 86 cm Hg , மெல்லிய குழாயின் சுயாதீன முனை 76 cm Hg அழுக்கத்திலும் உள்ளது.

வ.ம.அ = 76 cm Hg ஆகும். இரசத்தின் அடர்த்தி 13600 kg m^{-3} , நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m^{-3} , $\pi = 3$ எனக் கொள்க.

- i) குழாய் தொகுதி ABC இன் மட்டத்திலிருந்து மாறா அழுக்க தொட்டியின் நீர் மட்டம் வரையான உயரம் h ஐக் காண்க.
- ii) குழாய் தொகுதியின் சந்தி B இல் அழுக்கத்தைக் காண்க.
- iii) குழாய் தொகுதியின் அச்ச வழியே A யிலிருந்து C வரை நீரினுள்ளே அழுக்கம் மாறும் விதத்தை வரைக.
- iv) நீரின் பாச்சல் வீதம் $8.16 \times 10^{-10}\text{ m}^3\text{ s}^{-1}$ எனின் நீரின் பாகுநிலைக் குணகத்தைக் காண்க.
- v) பாகுமை விசைக்கெதிராக AB குழாய்க்கு குறுக்கே உள்ள அழுக்க வித்தியாசத்தினால் வேலை செய்யப்படும் வீதத்தைக் காண்க. இதிலிருந்து BC குழாய்க்கு குறுக்கே உள்ள அழுக்க வித்தியாசத்தினால் வேலை செய்யப்படும் வீதத்தை உய்த்தறிக.

06)

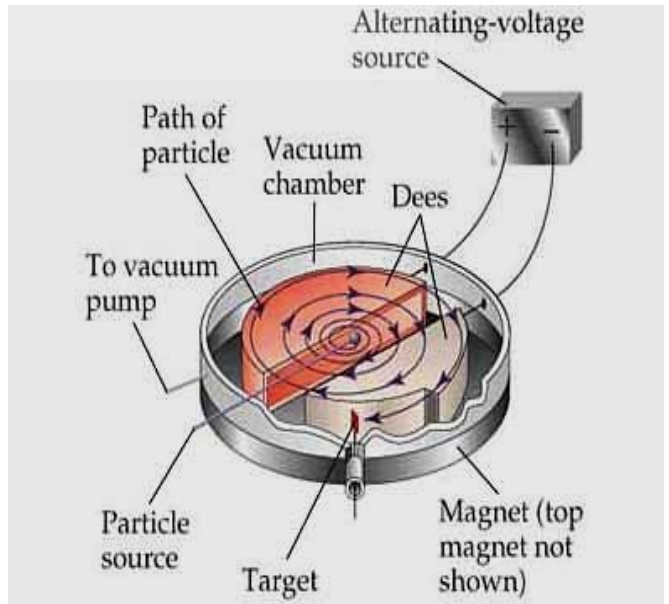


சைக்கிளத்திரன் என்பது ஒரு துணிக்கை ஆர்முடுக்கியாகும். இது 1931 இல் E.O. Lawrence and M.Stanley Livingston என்பவர்களால் California பல்கலைக்கழகத்தில் கண்டறியப்பட்டிருந்தது. இவ்வுபகரணத்தினுள்ளே ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கைகள் மையத்திலிருந்து ஒரு சுருளிப்பாதை வழியே வெளிநோக்கியதாக ஆர்முடுகிச் செல்லுகின்றன. இதனுள்ளே காணப்படும் மாறாத காந்தப்புலமும் விரைவாக மாறுகின்ற மின்புலமும் ஏற்றம் பெற்ற துணிக்கைகளை சுருளிப்பாதையில் பேணுவதற்கு உதவுகின்றன.

இவ்வுபகரணம் இரண்டு “ D ” வடிவ தட்டையான அரைவட்ட வடிவ உலோகப் பெட்டிகளை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இவை D_1 , D_2 எனக் குறிக்கப்படுகின்றது. இப்பெட்டிகள் இரண்டும் அவற்றின் விட்டம் வழியே திறந்திருக்கக் காணப்படுவதுடன் ஒன்றை ஒன்று நோக்கியும் காணப்படுகின்றன. இவ்விரு விட்டங்களுக்கும் இடையே சிறிய இடைவெளி ஒன்று காணப்படுவதுடன் உயர் மீட்டின் கொண்ட அலையியினால் பிரயோகிக்கப்படும் உயர் அழுத்தவேறுபாடு இவ் இடைவெளியினுள் காணப்படுகின்றது. இதனால் ஒவ்வொரு அரைவட்டச் சுழற்சிக்கொரு தடவை மாறக்கூடியதாக மாறுகின்ற மின்புலம் அலையியினால் உருவாக்கப்படுகின்றது. ஒரு அரைச் சுற்றுகைக்கு D_1 இன் நேரான விளிம்பு நேர் முனையாக இருக்கும் அதே வேளை D_2 இன் நேரான விளிம்பு மறை முனையாக காணப்படும், அடுத்த அரை வட்டச் சுற்றுகையின் போது D_1 இன் நேரான விளிம்பு மறை முனையாக இருக்கும் அதே வேளை D_2 இன் நேரான விளிம்பு நேர் முனையாக காணப்படும். இதன்போது இரு “ D ” களினுள்ளேயும் மாறாத வட்டப்பாதையின் தளத்திற்குச் செங்குத்தான காந்தப்புலம் காணப்படும். வட்டத்தின் மையத்தில் புரோத்திரன் முதல் ஒன்று வைக்கப்பட்டிருக்கும். முழுத்தொகுதியும் ஒரு வெற்றிடத்தினுள் பேணப்படும்.

மின்முதலில் இருந்து புறப்படும் புரோத்தன் கள் கிடைத்தளத்தில் இயங்கி மின்புலத்திலிருந்து D_1 (மறை முனை) இனுள் பிரவேசிக்கின்றன. இவை காந்தப்புலத்தால் ஒரு அரைவட்டப் பாதை வழியே இயங்கி மீண்டும் மின்புலத்தினுள் பிரவேசிக்கின்றன. இதன்போது D_2 மறையாகவும் D_1 நேராகவும் மாறுவதால் D_2 ஐ நோக்கி ஒரு ஆர்முடுகலுடன் மின்புலத்தினுள் இயங்கி D_2 இனுள் முன்னரிலும் அதிக இயக்க சக்தியுடன் நுழைகின்றது. இதனால் D_2 இனுள் சிறிது அதிகரித்த ஆரையுடனும் அதிகரித்த மாறாத வேகத்துடனும் அரைவட்டப் பாதையில்

இயங்குகின்றது. மீண்டும் மின்புலத்தினுள் நுழையும் போது D_1 மறையாகவும் D_2 நேராகவும் மாறுவதால் D_1 ஐ நோக்கி ஒரு ஆர்முடுகலுடன் மின்புலத்தினுள் இயங்கி D_1 இனுள் முன்னரிலும்



அதிக இயக்கசக்தியுடன் நுழைகின்றது. இவ்வாறு ஒவ்வொரு அரை வட்டத்திற்கொரு தடவை அதிகரித்த ஆரையுடனும் வேகத்துடனும் இயங்கி ஒரு பெரிய வேகத்துடன் கருவியிலிருந்து வெளியேறுகின்றது. இதற்கு ஏற்றாற்போல் அரைவட்ட அதிர்வெண்ணிற்கு சமனான அதிர்வெண்ணைக் கொண்டதாக ஆடலுறும் மின்புலமும் மாறுவதால் மீடிறன் ஒத்திசைவு ஏற்படுகின்றது.

- (a) காந்தப்புலத்தினுள் செங்குத்தாக நுழையும் நேரான ஏற்றம் அனுபவிக்கும் காந்த விசை (F) இற்கான கோவையை அதன் ஏற்றம் (q) , காந்தப்பாய அடர்த்தி (B) , அதனது வேகம் (V) சார்பில் தருக.
- (b) காந்தப்புலத்தினுள் அரைவட்டப்பாதையில் இயங்கும் புரோத்தன் ஒன்றிற்கு அதன் ஆரை (r) அதன் உந்தத்தில் தங்கியுள்ளது எனக் காட்டுக.
- (c) புரோத்தனின் சுழலும் அதிர்வெண்ணிற்கான கோவை ஒன்றை பெற்றுக்காட்டுக (புரோத்தனின் திணிவு m என்க).
- (d) இதிலிருந்து புரோத்தனின் முழு இயக்கத்திற்கும் மீடிறன் மாறியாகவா அல்லது மாறிலியாகவா காணப்பட வேண்டும்? விளக்குக.
- (e) ஒரு சீரான மின்புலம் (E) இனுள் ஆர்முடுகும் புரோத்தனின் ஆர்முடுகல் (a) இற்கான கோவை ஒன்றை பெற்றுக் காட்டுக.
- (f) ஒவ்வொரு அரை வட்டத்திற்கொரு தடவை புரோத்தனின் இயக்கசக்தி அதிகரிப்பிற்கான கோவை ஒன்றை பெற்றுக் காட்டுக. (இரு விட்டங்களிற்குமிடையிலான வேறாக்கம் d, விட்டங்களிற்கிடையிலான சீரான மின்புலச்செறிவு E)
- (g) ஒவ்வொரு D பெட்டிகளினுள்ளும் 1.2 T காந்தப்பாய அடர்த்தி ஆகவும் இரு “D” களுக்கிடையிலான அழுத்தவேறுபாடு 10 keV ஆகவும் உள்ள கருவியினுள் மீடிறன் ஒத்திசைவு பெறுமானத்தைக் காண்க.
(புரோத்தனின் திணிவு $1.7 \times 10^{-27} \text{kg}$, புரோத்தனின் திணிவு $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$)
- (h) புரோத்தன் ஓய்விலிருந்து இயங்க ஆரம்பிப்பின் 10 MeV இயக்கச் சக்தியுடன் வெளியேறுவதற்கு எத்தனை வட்டங்களை அது பூர்த்தி செய்திருத்தல் வேண்டும்.
- (i) சைக்கிளத்திரன் போன்ற ஒரு துணிக்கை ஆர்முடுக்கியின் பயன்பாடு ஒன்று தருக.