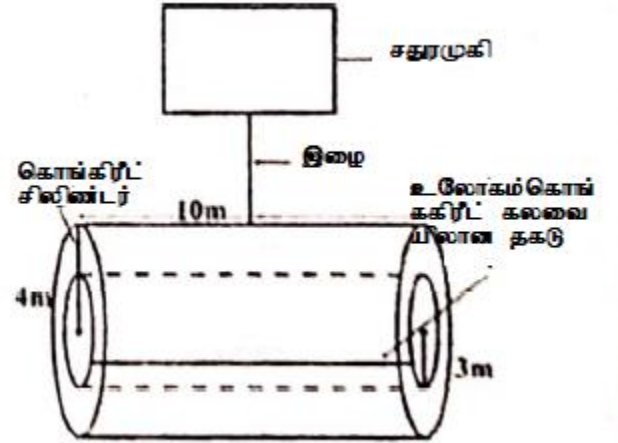


Special ModelPaper (Part (ii)-B)

- 5) அன்மைய தின்மொன்றில் நோர்வே நாட்டின் அரசாங்கத்தினால் கடலில் அமைக்கப்பட்ட மிதக்கும் சுரங்கமானது வாகனங்கள் செல்வதற்கான திறந்து வைக்கப்பட்டது. அது நோர்வே நாட்டின் தென் பகுதியில் உள்ள Krislostand இலிருந்து வடபகுதியில் அமைந்துள்ள Trondheim வரைக்கும் அமைந்துள்ளது. 1220 m நீளமான இச்சுரங்கப் பாதை மிகவும் பாதுகாப்பானவாறு குழாய் வடிவில் அமைக்கப் பட்டுள்ளதோடு இரு Lane களை கொண்டுள்ளதாக ஒவ்வொன்றும் 1220m நீளமானவை. இவற்றின் விசேட தன்மை என்னவென்றால் சுரங்கத்தின் அநேக இடங்களில் கடலினை பாரக்க முடிவதாகும். அது கடலுக்கு அடியில் 100 அடி தாளத்தில் அமைக்கப் பட்டுள்ளது.



இந்த சுரங்கப் பாதையானது 2287 m^3 அடர்த்தியுடைய கொங்கிரீட்டினால் அமைக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொன்றும் 10m நீளமான சிலிண்டர்கள் ஒன்றோடொன்று வெல்டிங் செய்யப்பட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த சிலிண்டரின் நடுவில் ஒரு பொல்லிடமுள்ளதோடு உள்ளாரை 3m ஆகவும் வெளி ஆரை 4m ம் ஆகும். பொல்லிடத்தினுள் வாகனங்கள் பயணிப்பதற்கு 30Kg நிறையுள்ள உலோகம் மற்றும் கொங்கிரீட் கலவையினாலான தகடானது உபயோகிக்கப் பட்டுள்ளது. இந்த கொங்கிரீட் சிலிண்டரானது Breaking Stress 16050 N இழையினால் 200 Kg m^{-3} அடர்த்தி மற்றும் 2 m^3 கனவளவுடைய Cube உடன் இணைப்படுவதன் மூலம் தக்க வைக்கப்பட்டுள்ளது. கொங்கிரீட் சிலிண்டர் ஒன்றைக் கருதும் போது Welding செய்யப்பட்ட எந்தவொரு புள்ளியிலிருந்தும் எந்தவொரு தாக்கமும் இல்லை எனக் கருதுக. (நீரின் அடர்த்தி $= 1000 \text{ Kg m}^{-3}$ எனவும் $\pi = 3$) எனவும் கருதுக)



- கொங்கிரீட் சிலிண்டரின் திணிவைக் காண்க.
 - கொங்கிரீட் சிலிண்டர் மீதான மேலுதைப்பைக் காண்க.
 - இச்சந்தர்ப்பத்தில் Cube மற்றும் சிலிண்டரை இணைக்கும் இழையில் இழுவிசையினைக் காண்க.
 - Cube இன் எப்பின்னமானது நீரினுள் அமிழ்ந்து காணப்படும் ?

b) இந்த சுரங்கப் பாதையை வடிவமைத்த பொறியியலாளர்களினால் பொதுவாக ஒரு பொற் சிலிண்டரின் ஒரு தடவையில் அதிகாட்சமாக 1000Kg திணிவானது உட்பிரவேசிக்கும் என அனுமானித்துள்ளார்கள்.

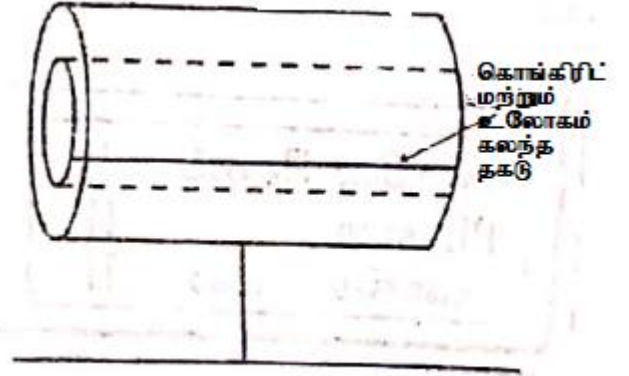
- இந்த அதிகபட்ச திணிவானது உட்பிரவேசிக்கவும் போது சதுரமுகியின் எப்பின்னமானது நீரின் அமிமும்.
- இச்சந்தர்ப்பத்தில் இழையில் இழுவிசையினைக் காண்க.
- பொறியியலாளர்களினால் அனுமானித்த அதிகபட்ச திணிவின் போது கனசதுரத்தின் முளுவதும் நீரில் அமிமுமாறு ஏன் வடிவமைக்கவில்லை?

c) சுரங்கம் பாதுகாப்பானதாக இருக்குமாறு; கனசதுரமானது முழுவதும் நீரில் அமிழ்ந்துள்ள சந்தர்ப்பத்தைக் கருதுக.

- இச்சந்தர்ப்பத்தில் சுரங்கப் பாதையில் உள்ள ஒரு கொங்கரிட் சிலிண்டரினால் தாங்கக் கூடிய நிறையினைக் காண்க.
- இச்சந்தர்ப்பத்தில் இழையில் இழுவிசையைக் கண்டு இழையானது உடைந்து விடுமா இல்லையா என்பதை உய்த்தறிக.

d) இவ்வாறான இன்னொரு கடலுக்கடியிலான சுரங்கவழி பாதையொன்று இலங்கை - இந்தியாவிடையே அமைப்பதற்கு ஒப்பந்தமானது கைச்சாத்திடப் பட்டுள்ளதோடு அதன் அமைப்பானது கிழே குறிப்பிட்டவாறு இருக்கும்.

முன்னைய அமைப்புடன் பரிமாணங்கள் சர்வசமமாக இருந்தாலும் வேறுபட்ட திரவியத்தினால் உருவாக்கப் பட்டுள்ள சிலிண்டர்கள் முன்னைய வகையான இழையானது உபயோகித்து கடலின் அடியுடன் சிலிண்டரானது இணைக்கப் பட்டு சிலிண்டர்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டப்பட்டு சுரங்கப்பாதையானது அமைக்க திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. இங்கு வாகனங்களின் போக்கு வரத்தினை இலகுவாக்கும் பொருட்டு 30Kg தகடானது உபயோகிக்க திட்டமிடப் பட்டுள்ளது.



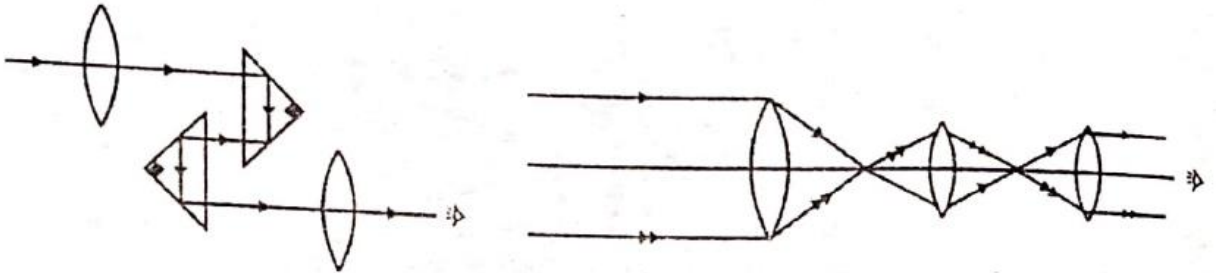
- இழையில் (b) (ii) இல் கணக்கிடப்பட்ட இழுவிசையே காணப்பட்டால் பொற்சிலிண்டர் உருவாக்கபடவுள்ள திரவியத்தின் அடர்த்தியைக் காண்க.(உமது விடையை அன்மித்த முழு எண்ணில் தருக)
- பொற்சிலிண்டரின் பலித அடர்த்தியைக் காண்க.
- இச்சுரங்கப் பாதையின் ஒரு பகுதியால் சுரங்கப் பாதைக்கு பாதிப்பு எதுவுமின்றி தாங்கக் கூடிய அதிகபட்ச நிறையினைக் காண்க.

6) மனித உடலில் உள்வாங்கும் இந்திரியங்களில் மனித கண் விசேடமானது.கண் தொடர்பாகவும் அது தொடர்பான ஒளியியல் பற்றிய ஆராய்ச்சியிலிருந்தும் கிடைக்கப் பெற்ற பெறுபேறுகள் பல நவீன விஞ்ஞானத்தில் அதிகமான உபயோகிக்கப்படும் ஒளி உபகரணங்களுக்கு உகவியாக உள்ளன. இவற்றுள் கண்வில்லை தொடர்பான கோட்பாடு மிக முக்கியமானது.

கண்வில்லையானது கற்குழியினுள் பாதுகாப்பாகக் கண்ணுக்கு முன்னால் காணப்படும் மாறும் குவியத் தூரத்தைக் கொண்டுள்ள உயிர்ப்புள்ள வில்லையாகும்.கற்குழியினுள் கற்கோளத்தின் விட்டம் 2cm அளவில் உள்ளதோடு கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள கணக்கீட்டிற்கு கண் குறைபாடு எதுவுமில்லான நபர் ஒருவரின் தெளிவுப் பார்வையின் கிட்டடித்தூரம் 25cm ஆகும்.

- i. மனித கண்ணானது ஓய்வில் உள்ள போது (வில்லையின் குறைந்தபட்ச வலு) மற்றும் ஓய்வற்ற நிலையில் (அதிகப்பட்ச வலுவுடன்) உள்ள போதும் கண்வில்லையின் குவியத்தூரத்தை வெவ்வேறாகக் காண்க.
- ii. சராசரி நபரொருவரின் கண்ணில் கண்மனியின் துவாரம் 6mm விட்டத்திலானதோடு அதற்கு சமமான ஒளி கற்றையானது மிகவும் கூர்மையாக அவதானிக்கப் படுகிறது.ஒளியிலில் வின்வெளியினை அவதானிக்கும் போது உபயோகிக்கப் படும் வான் தொலைநோக்கியானது இக்கூர்மையான சந்தர்ப்பத்தின் விம்பத்தினைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு வழமையானவாறு செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது எனக் கருதுக.
 - a) வழமையாக செப்பஞ் செய்யப்பட்டுள்ள போது வான் தொலைநோக்கியின் கதிர் வரைபடத்தினை குறைந்தபட்சம் இரு கதிர்களை உபயோகித்து வரைக.
 - b) இச்சந்தர்ப்பத்திற்காக உபயோகிக்கப் பட்டுள்ள வான் தொலை நோக்கியின் கண் வில்லை மற்றும் பொருள்வில்லையின் குவியத்தூரங்கள் முறையே 10cm மற்றும் 120cm ஆகவிருந்தால் அதன் மூலம் கூர்மையாக அவதானிக்கக் கூடிய ஒளி கற்றையின் விட்டத்தினைக் காண்க.
 - c) இந்த வான் தொலை நோக்கியினை வழமையற்ற செப்பஞ் செய்கையிற்கு கொண்டு வருவதற்கு அசைக்க வேண்டிய தூரத்தினை திசையுடன் கணப்பிட்டு காட்டுக.இச்சந்தர்ப்பத்தின் போது தொலை நோக்கியின் கதிர் வரைபடத்தை வரைந்து காட்டுக.
- iii. விண்வெளியினை அவதானிப்பதற்கு வான் தொலைநோக்கியை உபயோகிக்கும் போது கிடைக்கப் பெறும் விம்பமானது தலைகீழானது.இது கிரகமொன்றிற்கு இடையூறாக இல்லாவிட்டாலும் புவி மேற்பரப்பில் நிலைப் பொருளொன்றினை அவதானிப்பதற்கு நிமிர்ந்ததாக அவதானிப்பு அவசியமானதாகும்.அதன்படி வான் தொலை நோக்கியின் தொழில் நுட்பத்தையே உபயோகித்து கீழ் காட்டப்பட்டுள்ள அரிய உபகரணம் உபயோகிக்கப் பட்டுள்ளது.

இந்த அரிய உபகரணத்தின் ஒளிர் செயற்பாட்டில் (mechanism) இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணி வடிவ அரியமானது உபயோகிக்கப் பட்டுள்ளதோடு அதன் மூலம் ஒளி உபகரணத்தினூடாக ஒளி கிரணமானது அதிக தூரம் பயணிப்பதைப் போன்று வான் தொலைநோக்கியினை விருத்தி செய்யக் கூடியதை கீழே உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

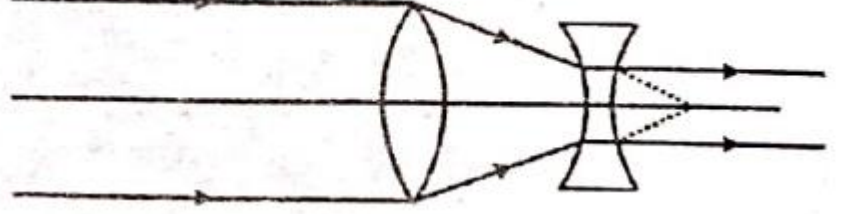


- a) மேலே பகுதி (iii) இல் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வான் தொலைநோக்கியானது மேலே உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு விருத்தி செய்வதற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள குவிவு வில்லை கண்வில்லையிலிருந்து 50cm தூரத்திலும் மற்றும் பொருள் வில்லையிலிருந்து 150cm தூரத்திலும் அமைந்துள்ளதாயின் அக்குவிவு வில்லையின் குவியத்தூரத்தைக் காண்க.

b) அதன்படி அரிய உபகரணத்தின் அரிய தொகுதியானது குவிவு வில்லைக்கு ஒத்ததாக ஆக்க முடியும்.எனினும் விருத்தி செய்யப்பட்ட வான் தொலைநோக்கியுடன் ஒப்பிடும் போது அரிய உபகரணத்தினதல் கிடைக்கப்பெறும் அனுசூலமென்ன?

iv. இவ்வாறாக தொலைவிலுள்ள பொருளொன்றினை அவதானிப்பதற்கு அச்செயற்பாட்டினையே உபயோகிக்கக் கூடியதாக இருப்பதோடு கூட்டு வில்லையானது உபயோகிக்கப்படும் ஒளி உபகரணமொன்றைக் கருதுவோம்.

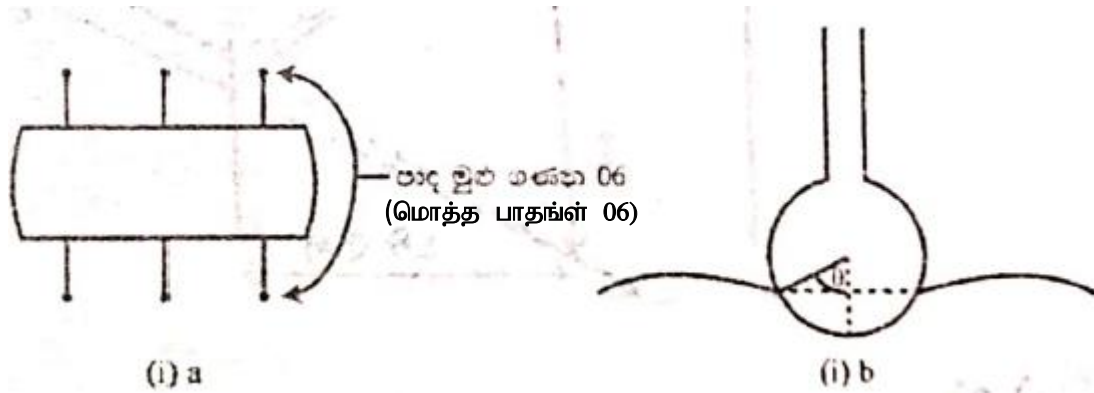
a) இவ்வுபகரணத்தினால் கூர்மையாக அவதானிக்கக் கூடிய அதிகபட்ச ஒளி கற்றையின் விட்டம் 30mm ஆவதோடு குழிவு வில்லையின் 1cm ஆகவிருந்தால் வில்லைகளிடையேயான இடைவெளியினைக் காண்க.



b) வான் தொலைநோக்கி சார்பாக இத்தூரமானது மிகவும் சிறிதானபடியாலும் இவ்வுபகரணத்தை தனி கூட்டு வில்லையாகக் கருதி அதன் வலுவினையும் கூட்டு குவியத்தூரத்தினையும் காண்க.

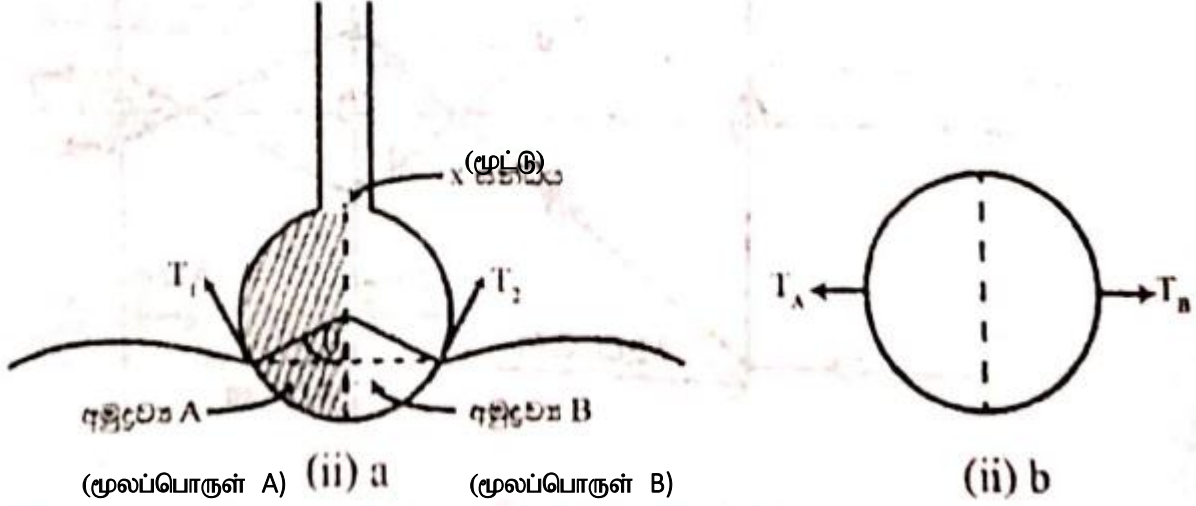
7) மேற்பரப்பொன்றில் இழுவிசையானது ஊடகத்தில் காணப்படும் ஒட்டற் பண்பு (Cohesive) விசை மற்றும் ஊடகத்தில் காணப்படும் (adhesive) விசையின் பெறுபேறாகும்.பொதுவாக திரவ மேற்பரப்பில் மூலக்கூறுகளிடையே கவர்ச்சி விசை காணப்படுவதோடு இன்னொரு கவர்ச்சி விசையானது தொடுகை மேற்பரப்பு மற்றும் மூலக் கூற்றிடையே காணப்படுகிறது.இந்த இருவகை விசைகளினதும் சமமற்ற தன்மை காரணமாக மொத்த மேற்பிழுவிசை தொகுதியானது உருவாகிக் காணப்படுகிறது.மேற்பரப்பிழு விசையின் உபயோகமாக உபயோகிக்கப்படாத துணி,தீந்தை மேற்பரப்பு ஆகியவற்றைக் கருதமுடியும்.

மேற்பரப்பிழுவிசை நிகழ்வினை (Phenomena) micro Robot இன் நகர்வினை கட்டுப்படுத்துவதற்கு உபயோகிப்பது தொடர்பாக விஞ்ஞானிகளின் அவதானம் திரும்பியுள்ளது.இவ்வாறான Robot களை உருவாக்குவதில் நீரில் வழக்கிச் செல்லும் பூச்சியின் மாதிரியனை பயண் படுத்த விஞ்ஞானிகள் குளு வொன்று உத்தேசித்துள்ளது.முற் குறிப்பிட்ட ரோபோ பூச்சொன்றின அன்னளவான மாதிரி வடிவமானது கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



இவ்வாறான Robot கள் நதிகளின் நீர்மட்டம் போன்றன பற்றி விரிவான ஆய்வுகளுக்கு உபயோகிக்கப் படுகின்றன.விசேடமாக அனுத்தாக்க Chamber இற்கு அன்மித்ததாக கதிர்வீச்சு வெளியேறுகின்றதா என்பதை ஆய்வு செய்வதற்கு உபயோகிக்கப் படுகின்றன.

இந்த பூச்சிகளின் கால்களின் மீது மேற்பரப்பிழுவிசையினை மாறலடையச் செய்து முன்னோக்கி செல்வதற்கு தேவையான விசையினை மேற்பரப்பிழுவிசை மூலம் பெற்றுக் கொள்ள முடியுமா என்பது பற்றிய அவதானம் விஞ்ஞானிகள் பக்கம் திரும்பியுள்ளது.அங்கு கீழ் குறிப்பிட்ட மாதிரி வடிவமானது உபயோகிக்கப் படுகிறது.



மேற்குறிப்பிட்ட Robot கள் நீரின் மீது காணப்படும் போது நீரின் மேலுதைப்பினால் ஏற்படும் தாக்கம் புறக்கணிக்கத் தக்க அளவிற்கு சிறிதாகும்.மேற்குறிப்பிட்டவாறு தொடுகை மேற்பரப்பினை சுற்றி விசைகளின் தன்மையினை வேறுபடுத்தி micro Robot களுக்கு முன்னோக்கி செல்வதற்கு தேவையான வேகத்தினை வழங்குவதற்கு விஞ்ஞானிகள் எதிர்பார்க்கின்றனர்.மேற்குறிப்பிட்ட தொழில்நுட்பங்களை மேம்படுத்தக் கூடியதாக இருந்தால் ஆபத்தான செயற்பாடுகள் திட்டங்கள் மனித தலையீட்டின்றி நிறைவேற்றிக் கொள்ள முடியும்.

- i) மேற்பரப்பிழுவிசை ஏற்படுவதற்கான காரணம் என்ன ?
 - ii. தற்காலத்தில் மேற்பரப்பிழுவிசையின் பிரயோகங்கள் இரண்டினைக் குறிப்பிடுக.
 - iii. மேலே உரு b(i) இன்படி பீச்சியொன்றின் காலொன்று உருவாக்கப் பட்டிருந்தால் பூச்சியொன்றின் பாதத்தின் மீது நிலைக்குத்து விசைக்கான கோவையொன்றினைத் தருக.
- i $\theta = 45^\circ, R=1 \text{ mm}, T = 7.2 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ ஆகவுமிருந்தால் பாதத்தின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் நிலைக்குத்து விசையின் பருமனைக் காண்க.
 - ii. அதிலிருந்து பூச்சியொன்றின் மொத்த நிறைக்கு எடுக்கக் கூடிய பெறுமானத்தைக் காண்க.
 - iii. மேலே உரு (ii) a இன்படி தொகுயானது மீளமைக்கப் பட்டால் மூலப்பொருள் (A) இற்காக மேற்பரப்பிழு விசைக் குணகம் T_A ம்,மூலப்பொருள் (B) இற்கு மேற்பரப்பிழுவிசை குணகம் T_B யுமாக இருந்தால் மேலே (b) i இல் உபயோகித்த குறியீடுகளை உபயோகித்து முன்னோக்கிய விசையினை பெற்றுக் கொள்க.

c) i மேலே (b) (ii) இல் கணக்கிடப்பட்ட திணிவில் பூச்சியொன்று காணப்படுமாயின் $T_A = 1 \times 10^{-2} \text{ Nm}^{-1}$, $T_B = 4.4 \times 10^{-3} \text{ Nm}^{-1}$ ஆகவுமிருந்தால் பூச்சி முன்னோக்கி பயணிக்கும் ஆர்முடுகலைக் காண்க.

ii. மேற்குறிப்பிட்டவாறு ரோபோக்களை உபயோகிப்பதால் கிடைக்கும் விசேட அனுகூலமென்ன?

iii. X மூட்டில் பிரயோகிக்கப்படும் விசையினைக் காண்க.

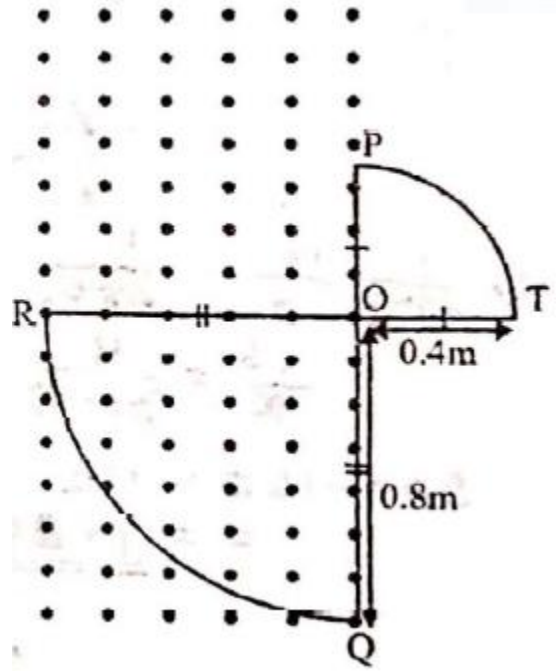
9 A)

a) i மின்காந்த தூண்டல் தொடர்பான பரேட்டின் விதியினைத் தருக.

ii. பரப்பளவு A உடைய மூடிய தடமொன்றினூடாக நிறுத்தப்பட்டுள்ள காந்த புலமொன்றின் பாய அடர்த்தி மாறலடையும் விகிதம் ΔB ஆகவிருந்தால் தடத்தினூடாக காணப்படும் முழுத் தடையானது R ஆகவிருந்தால் தடத்தினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் I இற்கான கோவையினைத் தருக.

b) உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பரிமான பெறுமானங்களை உடைய கம்பியினைக் கொண்டு உருவாக்கப் பட்டுள்ள PTQR அமைப்பானது O புள்ளி பற்றி பிணைக்கப் பட்டுள்ளது. $t = 0$ இலிருந்து 7.5 rad s^{-1} கோண வேகத்தில் நேரத்தோடு மேல் நோக்கி $2.5T$ காந்தபாய அடர்த்தியுடனான காந்த புலத்தினூடாக இடஞ் சுழியாக சுழல்கின்றது.

தடமானது உருவாக்கப் பட்டுள்ள கம்பியின் ஓரலகு நீளத்தின் தடை $2 \Omega \text{ m}^{-1}$ ஆகும்; [$t = 0$ இல் தடமானது உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ள நிலையில் உள்ளது]



i. மேற்குறிப்பிட்ட அமைப்பானது சுழலும் போது அதனூடாகக் காணப்படும் அதிகபட்ச காந்த பாயம் எவ்வளவு ?

ii. $t = 0$ இலிருந்து பூரண சுழற்சி ஒன்றை மேற்கொள்ளும் போது POQ மற்றும் POT தடங்களினூடாக காந்தபாயமானது காலத்தோடு மாறலடையும் விதத்தினை ஒவ்வொரு தடத்திற்கும் வெவ்வேறாக ஒரே வரைபில் வரைந்து காட்டுக.

iii. அமைப்பானது ஒரு பூரண வட்டத்தை சுழன்று முடிக்கும் போது ஒவ்வொரு தடத்திலும் தூண்டப்படும் மின்னியக்க விசையினைக் காண்க.

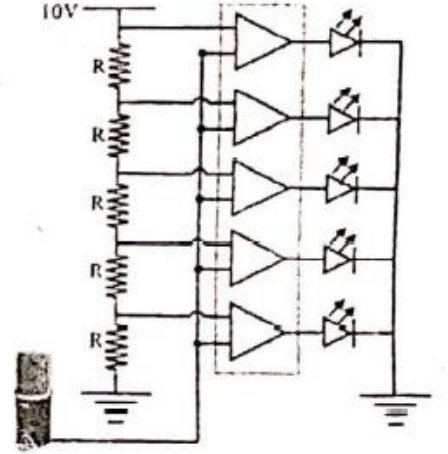
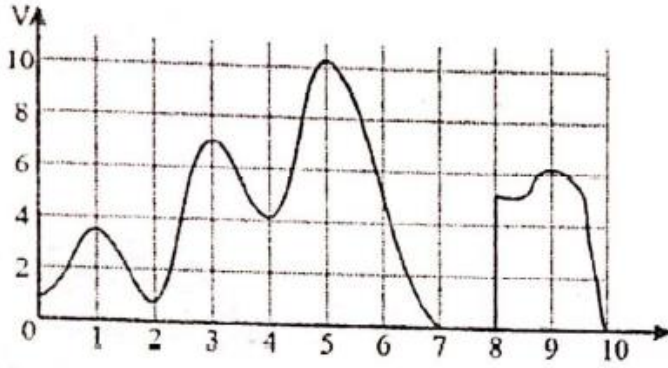
iv. ஒரு சுழற்சியின் போது ஒவ்வொரு தடத்திலு் தூண்டப்படும் அதிகபட்ச மின்னோட்டத்தைக் காண்க.

v. $t = 0$ இலிருந்து ஒரு பூரண சுழற்சியின் போது ROQ மற்றும் POT ஆகிய தடங்களினூடாக மின் இயக்க விசையானது காலத்தோடு மாறலடையும் விதத்தினை ஒவ்வொரு தடத்திற்கும் வெவ்வேறாக ஒரே வரைபில் வரைந்து காட்டுக.

- c) i) பின்னர் மேலே அமைப்பில் PQ மற்றும் RQ ஆகிய பகுதிகள் அகற்றப்பட்டு $t=0$ இலிருந்து சுழல்வதற்கு இடமளிக்கப் படுகிறது. முழு சுழற்சியொன்றினை பூர்த்தி செய்யும் போது R மற்றும் T ஆகியவற்றின் முடிவிடங்களிடையே காணப்படக் கூடிய சமவலு அழுத்த வேறுபாட்டினைக் காண்க.
- ii. $t=0$ இலிருந்து ஒரு பூரண சுழற்சிக்கு P சார்பாக Q மற்றும் R சார்பாக T இன் அழுத்தமானது காலத்தோடு மாறலடையும் விதத்தினை வரைபிலிடுக.

9 B)

- i. Intergrated Circuit இன் உபயோகத்தால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள் மூன்றினைத் தருக.
- ii. கீழே காட்டப்பட்டிருப்பது அறிவிப்பாளர் ஒருவரால் அவரது மைக்கில் பேசும் போது அவரது குரலின் செறிவினை ஒளிரும் LED குமிழ்களின் வரிசையொன்றில் குறிக்கும் விதமாக உருவாக்கப் பட்டுள்ள சுற்றின் அமைப்பாகும். அவர் மைக்கில் பேசும் போது மின்காந்த தூண்டலினால் அவரது குரலின் செறிவிற்கு ஒத்த மின்காந்த அலையானது உருவாக்கப் படுகின்றது. இந்த அலையானது அழுத்தமாக மாற்றப்பட்டு கீழே சுற்றின் பெய்ப்பாக வழங்கப் படுகிறது. எனவே ஒலியின் செறிவானது பல்வேறு பெருமானங்களை தாண்டும் போது அச்செறிவிற்கு ஒத்ததான LED குமிழானது ஒளிரும். கீழே இடப்பக்கமாக காட்டப்பட்டிருப்பது அறிவிப்பாளர் 10 செக்கன்களில் மைக்கில் பேசிய போது குரலின் செறிவானது மாறலடையாத விதமாகும்.



- i. சுற்றானது உருவாக்கப்பட்டிருப்பது குரலின் செறிவிற்கு ஒத்ததாக கீழிருந்து மேல்நோக்கி ஒளிரும் விதத்திலாகும். இச்செயற்பாட்டினை நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கு மேலே உருவிற காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உபயோகிக்கப் பட்டுள்ள சதுர வடிவக் கூடுகளை உமது வினாத்தாளில் பிரதிசெய்து பொருத்தமானவாறு செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் மீது நேர்மாறு மற்றும் நேர்மாறற்ற பெய்ப்புகளை (-) (+) குறியீடுகளை உபயோகித்து அடையாளமிடுக.

- ii. ஒரு வேளை உம்மால் அடையாளமிடப்பட்ட நேர்மாறு மற்றும் நேர்மாற்ற பெய்ப்பு வோல்ற்றளவுகளை மாறி (Exchange) வழங்கப் பட்டால்,செயற்பாட்டிற்கு ஒத்ததாக சுற்றானது செயற்படும் விதத்தினை விபரிக்குக.
 - iii. மைக்கிற்கு மேற்குறிப்பிட்ட பெய்ப்பானது வழங்கப்படும் போது ((b) (i) இல் குறிப்பிட்டவாறு) ஆரம்பிக்கும் தருனத்தில் முதலாவது செக்கன் முடிவுறும் கனத்தில் இரண்டாம் செக்கன் முடிவுறும் கனத்தில் என்றவாறாக ஒவ்வொரு செக்கனிலும் ஒளிரும் LED குமிழ்களின் எண்ணிக்கையினை வேறு வேறாகக் குறிப்பிடுக.
 - iv. ஏதாவதொரு செக்கனானது முடிவுறும் கனத்தில் ஒளிரும் LED குமிழ்களின் எண்ணிக்கையை ,அச்செக்கன் முனுவதும் ஒளிர்வடைந்த LED குமிழ்களாகக் கருதி காலத்தை X அச்சிலும் ஒளிர்வடைந்த LED மின்குமிழ்களை Y அச்சிலும் குறிப்பிட்டு Bar Chart வடிவில் வரைபினைக் குறிப்பிடுக.
 - v. மேலே சுற்றினை அமைப்பதற்கு பிரயோகிக்கப் பட்டுள்ள தடை R இனால் உள் வாங்கிக் கொள்ளும் மின்னோட்டம் 2mA ஆகவிருந்தால்,செயற்பாட்டு விரியலாக்கியின் பெய்ப்பின் மூலம் உள்வாங்கப்படும் மின்னோட்டத்தை பூச்சியமெனக் கருதி R இன் பெறுமானம் காண்க.
- c) இரவு நேரத்தில் விடொன்றில் உள்நுழையும் போது அலராமொன்று ஒலிக்கும் வகையில் அலாரம் ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது.அது இரவில் மட்டுமே ஒலிக்கும்.ஜன்னல் மற்றும் கதவுகளுக்கு Sensors பொருத்தப் பட்டுள்ளதோடு அவ்வாறான Sensing கதவையோ அல்லது ஜன்னலையோ திறக்கும் போது (Shape) அடைந்து திறக்கப்படும் போது அதனை மூடுவதற்கு ஏற்றவாறான பட்டன் ஒன்றுள்ளது.
- i. இச்சந்தர்ப்பத்திற்குரிய பெய்ப்பினை இனம் காண்க.
 - ii. மூடப்படுவதற்கான அட்டவணை மற்றும் தரக்கச் சமன்பாட்டினை தருக.
 - iii. மூடல் பயப்பினை தரும் சுற்றொன்றின் படலை குறியீட்டினை தருக.

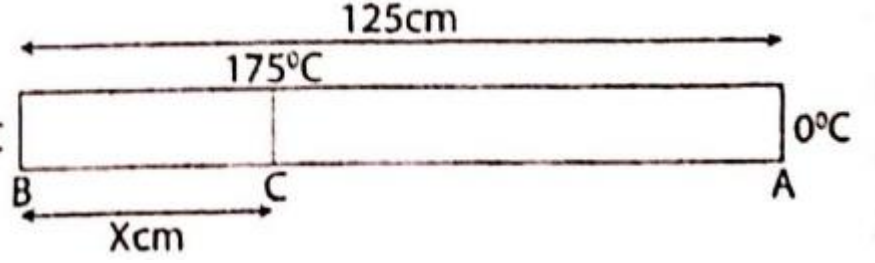
10) A

(A) திரவியமொன்றின் வெப்பக் கடத்தாற்றினை வரையறுக்குக.

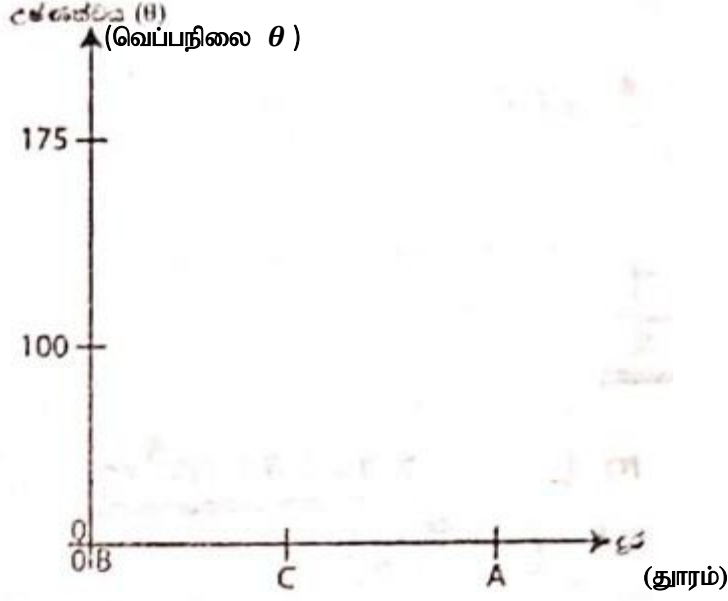
- a) i வெப்ப வேறுபாட்டின் கீழ் வெளிப்படுத்தப் பட்டுள்ள சீரான கோளொன்றினூடாக வெப்ப மானது கடத்தப்படும் விகிதமதனது, அழுத்த வேறுபாட்டின் கீழ் சீரான கோளினூடாக ஏற்றப் பாய்ச்சல் விகிதத்திற்கு ஒப்புமையாகும் என காட்டுக.
- ii. அதிலிருந்து “Thermal Resistance” இற்கான கோவையினைத் தருக.
- iii. வெப்பக் கடத்தாறு மற்றும் மின்கடத்தாறு ஒன்றுக்கொன்று analogous (ஒப்புமை) கனியங்கள் என காட்டுக.

- b) A மற்றும் B என்பன நன்றாக காவலிடப்பட்டுள்ள ஒரே சமமான பரிமாணங்களுடனான உலோகக் கோளங்கள் இரண்டாகும். இவை ஆரம்பத்தில் ஒன்றுடனொன்று இணைக்கப்பட்டிருப்பது வெப்பமான முனை A 90°C இலும் B இன் குளிர்மான முனை 30°C இலும் இருக்குமாறாகும். மின் கடத்தலின் ஒப்புமையினை பிரயோகித்து சமந்திர அமைப்பினூடாக வெப்பப் பாய்ச்சல் விகிதமானது தொடரில் இணைக்கப்பட்ட அமைப்பினூடாக வெப்பப் பாய்ச்சல் விகிதத்துடன் வகிக்கும் விகிதத்தினைக் காண்க. A, B கோளங்கள் உருவாக்கப்பட்டிருக்கும் திரவியத்தின் வெப்பக்கடத்தாறுகள் முறையே 400Wm^{-1} மற்றும் 200Wm^{-1} ஆகும்.

- c) உருவிற காட்டப்பட்டுள்ள நீளம் 1.25m ஆகவும் மற்றும் கு.வெ.மு பரப்பும் உடைய உலோகக் கோளினை கருதுக. அதில் ஒரு முனையானது 100°C இலுள்ள பனிக்கட்டியுடன் தொட்டவாறு உள்ளதோடு மற்றைய முனையானது கொதிக்கும் நீரினை தொட்டவாறு உள்ளது. இத் தொகுதி முனுவதும் சூழலிற்கு காவலிடப்பட்டுள்ளதோடு புள்ளி C இல் வெப்பநிலை 175°C இல் பேனப்படுகிறது.



- ஓரலகு காலத்தில் முனை B இல் உருவாக்கப்பட்டுள்ள நீராவியின் திணிவு m_1 ஆகவிருந்தால் முனை B இற்கு செக்கன் ஒன்றில் வழங்கப்படும் வெப்பநிலை எவ்வளவு ? நீரின் ஆவியாதல் தன்மறை வெப்பம் $= 22.68 \text{ Jkg}^{-1}$
 - கோலின் வெப்பக் கடத்தாறு K ஆகவிருந்தால் ஓரலகு காலத்தில் C இலிருந்து B வரைக்கும் இடம் பெயர்ந்துள்ள வெப்பநிலையிற்கான கூற்றினை தருக. கோளின் கு.வெ.மு A ஆகும்.
 - ஏதாவதொரு கால இடைவெளியில் பனிக்கட்டியின் திணிவு, உருவாகியுள்ள நீராவியின் திணிவிற்கு சமனாகின்றது. ஓரலகு காலத்தில் முனை A இற்கு வழங்கப்பட்ட வெப்பத்தின் அளவிற்கான கோவையினைத் தருக. (பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பம் $= 3.35 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$ ஆகும்)
 - ஓரலகு காலத்தில் C இலிருந்து A வரைக்கும் இடம்பெயர்ந்துள்ள வெப்பத்தின் அளவிற்கான கூற்றொன்றினை K மற்றும் A சார்பிற் தருக. அதன்படி X இன் பெறுமானம் என்ன ?
- v. தரப்பட்டுள்ள ஆள்சூற்று அச்சுக்களை உமது வினாத்தாளில் பிரதியிட்டு தூரத்துடன் வெப்பநிலை மாறலினை வரைபிலிடுக.



B. சராசரி நபர் ஒருவரின் உடம்பினுள் அடங்கியிருக்கக்க கூடிய கதிர்வீச்சினளவு 15mSv ஆகும். (1Sv = 1Jkg⁻¹)

¹) இவ்வகையில் கதிர்வீச்சு திரவியமானது உடம்பினுள் அடங்கியிருப்பது உணவு மற்றும் சூழல் மூலம் உடம்பிற்குள் புகுந்துள்ள கதிர்வீச்சின் காரணத்தாலாகும். பொதுவாக உணவு வழியாக உடம்பிற்குள் கதிர்வீச்சானது உட்புகுவது மிக சொற்பமான அளவிலாகும். இதற்கு காரணமாக அமைவது நுகர்வோர் அதிகாரசபையினரால் எல்லா உணவு வகையின் மாதிரிகளும் கதிர்வீச்சு பரிசோதனையிற்கு உட்படுத்தப் படுவதாலாகும். நபர் ஒருவரின் உடம்பில் காணப்படும் கதிர்வீச்சின் அளவானது மாறிலியாகக் காணப்படுவது உடம்பினுள் கதிர்வீச்சு உட்புகுந்தாலும் அது குறிப்பிட்டவொரு விகிதத்தில் தேய்வடைவதனாலாகும். இந்த கதிர்வீச்சினளவு 15mSv இனை விட அதிகமாகினால் அது பல்வேறு நோய்களுக்கு காரணமாகின்றது. அன்மை காலங்களில் சிறு பிள்ளைகள் அடிக்கடி நோய்வாய் படுவது பற்றி பரிசோதித்த மருத்துவ குளுவொன்றிற்கு அவர்களின் உடம்பில் கதிர்வீச்சின் அளவு 10mSv இலிருந்து 30mSv இன் அளவிற்கு உயர்வடைந்துள்ளது பற்றி தெரிய வந்தது. எனினும் இலங்கையில் வயோதிபர்களுக்கு இவ்வாறு அதிகரிக்கப் பட்டிருக்கவில்லை என்பது கண்டறியப் பட்டுள்ளது.

பின்னர் மேற்கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனையின் படி இலங்கைக்கு கொண்டு வரப்பட்ட குழந்தைகளுக்கான பால்மாவில் கதிர்வீச்சு அடங்கியள்ளது தெரியவந்துள்ளது. இந்த பால்மாவகையின் 400g திணிவுடைய பக்கற் ஒன்று பரிசோதிக்கப்பட்ட போது அதனுள் கதிர்வீச்சு செயற்பாடு 2×10^{-3} Bq ஆகவிருந்தது. இந்த கதிர்வீச்சு தன்மையை ஏற்படுத்தியுள்ள DCD எனும் கதிர்க்கும் பதார்த்தத்தின் அரை ஆயுட்காலம் 20 நாட்களாகும். இந்த பால் பக்கற்றை தயாரிப்பதற்கு 4L பாலானது உபயோகிக்கப் படுவதோடு இந்த பால்மாவினை தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்துப்படும் பசுமாட்டிலிருந்து 8L பால் கரக்கப்படுகின்றது. இங்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட மேலதிக ஆய்விலிருந்து தெரியவந்தது மேய்ச்சல் தரையிலிருந்து பல கிலோமீட்டர் தூரத்திலுள்ள அனு உலையிலிருந்து கதிர்வீச்சு ஒழுக்கானது ஏற்பட்ட காரணத்தினால் அந்த மேய்ச்சல் தரையினுள்ளும் கதிர்வீச்சானது உட்புகுந்துள்ளது என்பதை.

$$\lambda = \frac{0.7}{T_1} \text{ ஆகும்.}$$

- a) i சராசரி மனிதனொருவனின் திணிவு 50Kg ஆகவிருந்தால் அவன் ஆபத்திற்கு உள்ளாவதற்கு அவனது உடம்பினுள் எவ்வளவு கதிர்வீச்சு சக்தியானது உள்ளடங்கியிருக்க வேண்டும்.
- ii. நோய்வாய் பட்டுள்ள குழந்தையொன்றின் திணிவு 10Kg ஆகவிருந்தால் குழந்தையின் உடம்பில் கதிர்வீச்சின் அளவு 30 mSv எனக் கருதி உடம்பில் இந்த விசேட நிலையின் காரணமாக உட்புகுந்துள்ள மேலதிக கதிர்வீச்சு சக்தியைக் காண்க.
- iii. பால்மா பக்கற் ஒன்றில் அடங்கியுள்ள DCD இன் அளவினைக் காண்க.
- vi. இப்பரிசோதனைக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ள குழந்தைக்கு ஒரு முறை பாலூட்டுவதற்கு 20g பால்மா திணிவானது உபயோகிக்கப் படுவதோடு நாளொன்றுக்கு மூன்று முறை பாலூட்டப் படுகிறது..இவ்வாறு வருடமொன்றிற்கு குழந்தைக்கு பாலூட்டப் பட்டால் DCD கதிர்வீச்சின் ஒரு அனுவிலிருந்து எவ்வளவு கதிர்க்கும் சக்தியானது உட்புகுந்துள்ளது எனக் காண்க.
- b) i இந்த பால்மாவானது கொண்டு வரப்படுவது அவுஸ்திரேலியாவில் இருந்து கொண்டுவரப் படுவது பால்மாவானது உற்பத்தி செய்யப்பட்டு இலங்கைக்கு கொண்டுவரப்படும் வரை 40 நாட்கள் செல்கின்றதாயின் பால்மா பக்கற் ஒன்றில் அடங்கியுள்ள கதிர்வீச்சு திரவியத்தின் செயற்பாட்டினை காண்க.
- ii. இந்த பால்மா உற்பத்தி நிறுவனமானது பசுக்கள் இரண்டிலுமிருந்தும் பாலினைக் கரந்து அளவிட முடியாத அளவிலான சிறிய நேரத்தினுள் பால்மா தயாரிக்கப் படுகின்றதாயின் பசுக்களின் உடம்பில் கதிர்வீச்சின் செயற்பாட்டினைக் காண்க.
- iii. பசுக்களின் பாலில் கிடைக்கப் பெற்றுள்ள கதிர்வீச்சின் செயற்பாடானது பசுக்களினால் உணவிற்காக உள்ளெடுக்கப்படும் புல்லில் காணப்பட்ட கதிர்வீச்சு செயற்பாட்டின் அரைவாசியாக இருந்தால் மாடுகள் இரண்டும் நாளொன்றிற்கு 10m^2 அளவிலான புற்களை உட்கொள்கின்றன எனக் கருதி புல்லில் கதிர்வீச்சு செயற்பாட்டினைக் காண்க.
- iv. இப்பிரதேசத்தில் 1m^2 நிலப்பரப்பில் புல்லினுள் இணைந்துள்ள கதிர்வீச்சு மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கையை காண்க.
- vii. அனு உலையிலிருந்து கதிர்வீச்சானது ஒழுக்கலடைந்த ஓரலகு பரப்பளவின் செயற்பாடு (A')

$$A' = \frac{0.64F_A}{r^2}$$
மூலம் பெற்று தரப்படுகின்றது.FA என்பது Firm இன் மாறிலி = 1.25×10^9 Bq ஆகவிருந்தால் உற்பத்தி நிலையத்திலிருந்து அனு உலையிற்குள்ள தூரத்தைக் காண்க.

