

10M

நியுஉடனின் தீவிரீய வகு (Newton's law of cooling)

நியுஉடனின் தீவிரீய வகுயின்படி, சூடான ஓர் பொருள் கூரீவதையும் விடும், அதன் சராசரி வைப்பாறிக்கலவச்சிட்டு சுற்றுப்புற வைப்பாறிக்கலம் உள்ள வைப்பாற்றுத்துவம் அந்தக்காலை அமையும்.

இால் வைப்பாறிக்கலவுடனின் பொருளின் வைப்பாறிக்கல t நோட்டிக் கூற்று மண்ம் $\theta_2^{\circ}\text{C}$ ஆக திடைக்காது. அதை வைப்பாறிக்கல் θ_0 எனக் கொள்ளவாம்.

தீவிரீவதையும் பொருளின் சராசரி

$$\text{வைப்பாற்றுத்துவ} \quad Q = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}$$

நிரவுக்கிணி சராசரி வைப்பாறிக்கலங்கும், சுற்றுப்புற வைப்பாறிக்கலம் உள்ள வைப்பாறு = $(\theta - \theta_0)$

$$\text{நீரீங்கிணக்கல} = \frac{\text{திடுந்த வைப்பம்}}{\text{எடுக்கு ஏதான்ட பாற்றும்}}$$

$$= \frac{Q}{t}$$

நியுஉடனின் தீவிரீய வகுயின்படி, கூரீவுக்கும் சராசரி வைப்பாறிக்கல் மதுகூபி பாற்றுத்துவம் அந்தக்காலை அமையும்.

$$\text{எடுத்து} \quad \frac{Q}{t} \propto (\theta - \theta_0) \quad \text{அவ்வது} \quad \frac{Q}{t} = \text{மாறிலி.}$$

$$\therefore \frac{Q}{(\theta - \theta_0)t} = \text{ஒர் மாறிலி} \quad (1)$$

$$\frac{(dt)/dt}{(t-t_0)} = \text{ஏற்றுமொலை}$$

நியூட்டனின் அக்காரணத்தை வெளிப்படுத்துவது:

ஒன்றாக் கங்கோ மாண்பும் 60°C அடையாளம்
எடுப்பிப்புத்திப்பும் நிர்க்காண்ட நிரப்பி, சுதாங்கோ
கல்லூரியில் இர் நோய்க்காரியர் எந்தால்கூட விடுவிடுவது,
நோயாரமாண்பின் துறை வழியாக, 2000ஆண்டு
முடிப் பொருள்கள் எவ்விபாரிதால்தான்தம் சொருக
வேண்டும். நிர்க்கி எடுப்பிதானல் 70°C அடைப்பதைக்கு,
நிறுத்து குடும்பாக்கம் ஆட்சுசெய்ய வேண்டும்.
விவிதவாங் முனா எவ்விபாரிதாலும் குடும்பங்கள்
அடர்க்கை கதாப்பாங்க நிறுத்த வேண்டும்.

நிர்க்கி எவ்விபாரிதால் 60°C அடையும் வகை
அடர்க்கை கதாப்பாங்க கூரிக்கை ஒன்றான்
வேண்டும். அனாபினோனா பட்டுமூலத்தைப் படிக்க
வேண்டும்.

எவ்விப் நிறுத்த (முதிர்)	ஒந்து ஒந்து	ஒந்துக்கு ஒந்து	$\frac{60^{\circ}\text{C}}{6}$ நோயாக்கம் (t)	சுராசா எவ்விபாரிதால் $\theta = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2}$	எவ்விப் நிறுத்தியும் $\theta = \frac{\theta_1 + \theta_2}{2} - \theta_0$
80	80-	80-76			
79		78-74			
...		...			
...		...			
60		64-60			

பல மாறுபட்ட நாடுக்காவிகளால் 4°C

நிறைவுக்காரன் ஓரரம் காணக்கூடிட வேண்டும்.

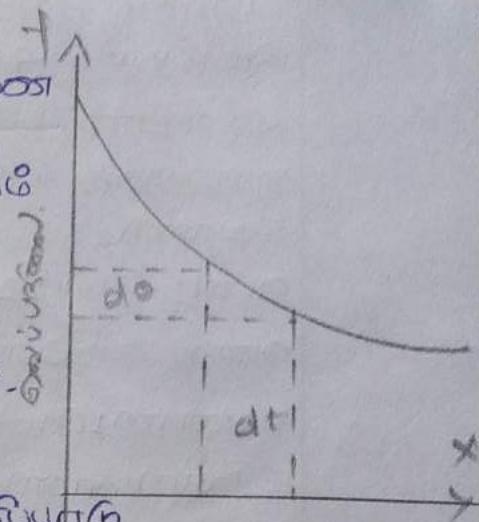
விவிதவாங் நாடுக்காக்கிடும் சுராசா எவ்விபாரிதால்
நோயாக்கம் முடுக்கிப்பாடு காணுவதைப்படி. எவ்விபாரிதால்
 4°C நிறைவுக்காரன் ஓராம் காணுவதைப்படி பொருத்தமாக
மாறியோடு, பல நாடுக்காவிகளிலும் நிறைவேண்டும் எவ்விபாரிதால்
எவ்விபாரிதால் 4°C நிறைவுக்காவிக் குரித்துதையும் எவ்விபாரிதால்
சூல்பாகும். ($t - 4^{\circ}\text{C}$) t வரை மாறுபடுயாது. குதுங்கட்டு
குரித்து ஒத்தியை வெளிப்படுகிறது.

விசைப்பட்டு வருமான்கு

நியூட்டனின் குளிர்வு வசீயத்தை எடுப்பதற்கவாத். ஒரு மாண்புக்கு X அங்கிலம், ஏதெப்பற்றவு X அங்கிலம் என்றும் வகுரை இருக்கும்.

ஏதாவதுகால முனியை

ஏட்டும் $d\theta/dt$ காண்கவேண்டும்.



இந்த புரியை ஏதுப்பமந்திப்பாக

$(\theta - \theta_0)$ கணக்கிடும் $(\theta - \theta_0) \cdot \frac{d\theta}{dt}$ கணக்கை கவனித்து. மல மாறுபட முனிக்கவே கணக்கை கவனித்து. குது வர் மாறுவொடும். கிடு நியூட்டனின் குளிர்வு வசீயத்தை எடுப்பதீட்டிற்கு.

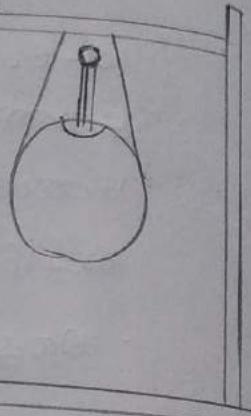
Practical குளிர்வு முறையை விருங்கின் கூள் ஏவப்ப ஏற்பங்களை காணல்

(Specific heat capacity of liquid by the Method of cooling)

நியூட்டனின் குளிர்வு வசீயை

மாந்தமையாக ஏந்துகிட விருங்கின் கூளிலும் ஏந்தியும் ஏற்பங்களை காணலாம். சுத்தமான உள்ளங்களைக் கவனித்து கவனிமாறியோ ஏலை காண வேண்டும் (M.). மாண் 90°C ஏவுப்பநிலைத்து கூடுதல்பட்ட நிலை ஏந்துகிட கவனிமாறியோ ஏனையைக் கிடர்மடி, அழற்றன கூல் ஏந்துகிட கால்ஜைலீ ஏதாந்துக்குடி ஏ ஏந்து. கவனிமாறியை குத்தன வழியாக ஒண்டிய நூல் ஏவுப்பநிலை மௌனியை ஏசுக்க ஏந்தும்.

நிலையின் தவுப்பாறைல் 80°C குமிடங்களுக்கு
நிறுத்துக் கூடுதலாக விரைவு செய்ய வேண்டும்.
விவிலவாக மஞிள தவுப்பாறையைக் காங்கிரஸ்வெக்டா
காராங்கங்காக நொடாப்ராங்கு குறிக்குத் தகாந்த
வேண்டும். தவுப்பாறைல் 60°C யு சிறப்பில்
உதை கிடிக்கு தகாந்த செய்யல். கலவாராலோ
அதை தவுப்பாறையைக்கு கிளார்ச்காங்காம் கிடிக்கி
கலவாராமாற்றியீர் நிறை கலவாராலோ (M₂).
கலவாராமாற்றியீர்மா நிலையை
சீக்கி, சுக்கி விரைவு 90°C
தவுப்பிபாறையையீர்மா சுந்தவுப்ப
ஏற்புச் சாங்கன் நாயன் வேண்டிய
கிரவுக்காவி மூடித்தீயாக நிரப்ப
வேண்டும். கலவாராமாறி 80°C
வருங்கு 60°C உதை



கிளார்ச்காங்கா விரைவு, மூடு கலவாரியீப்பிலே
விவிலவாக மஞிள தவுப்பிபாறை கிளார்ச்காங்கா
காராங்கங்காக நொடாப்ராங்கு குறிக்கு தகாந்த
வேண்டும். கலவாராமாறி நிலையை கிளார்ச்க
மாற்றி கிரவுக்காட்டி கலவாராமாற்றியீர்
நிறை நாயன்வேண்டும் (M₃) சிராங்கிக்கால
ஆட்டவுக்காலப் பங்கு வேண்டும்.

மஞிள	தவுப்ப கிளார்ச்காங்கான நிறை சீநாடி(தாநாடி)		நாடுக்கால	40°C குறைவுக்காங்கா நோய் நோய்		$\frac{t_2}{t_1}$
	நீர்	கிரவும்		நீர் t ₁ தாநாடி	கிரவும் t ₂ தாநாடி	
80			80-76			
79			78-74			
...			...			
...			...			
60			64-60			

30-76, ... 64-60 போன்ற மாறுப்பட்ட வருமானத் தாவரங்களில் t_1 குளிர்வுக்காக நீராக்காக கணக்கை ஒழிய்கிம். நீர் குளிர்வுக்காக ஒரும் t_1 நூடி எனும் சிரவம் குளிர்வுக்காக ஒரும் t_2 நூடி எனும் ஒகான்வோம். ஏவிரவுக்காக நீராக்காக்கின்கும் t_2/t_1 யங்கணக்கை அதன் பொருளைய் காரண ஒழிய்கிம். நீராக்கிம், சிரவுக்கிள்கி என குருசலைப்பறிதலை மஞ்சிப்போக்கும் ஆகிறதோம். எனவே நீர் குளிர்வுதையும் வீசுதீம் சிரவும் குளிர்வுதையும் வீசுதீம்.

$$\text{நீர்க்குளிர்வுதையும் வீசுதீம்} = \frac{[M_1 S_1 + (M_2 - M_1) S_2] 4}{t_1} \quad (1)$$

$$\text{நீரும் குளிர்வுதையும் வீசுதீம்} = \frac{[M_1 S_1 + (M_3 - M_1) S] 4}{t_2} \quad (2)$$

இங்கு S_1, S_2, S என்பன குறையே குவோமானிப் பொருள், நீர், சிரவம் குளிர்வுக்காக்கின்கும் எவ்வப்ப ஏற்பாட்டின்காரணத்தினால் நீரும் நீர்க்குளிர்வுதையும் வீசுதீம் என்பதைக் கணக்கை ஒழிய்கிம்.

நியூட்டனின் குலாங்கு மஞ்சிப்படி,

$$\text{நீர்க்குளிர்வுதையும் வீசுதீம்} = \text{சிரவம் குளிர்வுதையும் வீசுதீம்}$$

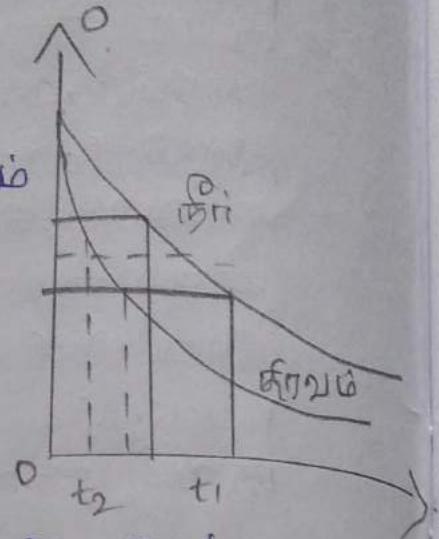
$$\frac{[M_1 S_1 + (M_2 - M_1) S_2] 4}{t_1} = \frac{[M_1 S_1 + (M_3 - M_1) S] 4}{t_2}$$

$$[M_1 S_1 + (M_2 - M_1) S_2] \frac{t_2}{t_1} = [M_1 S_1 + (M_3 - M_1) S]$$

$$\therefore (M_3 - M_1) S = [M_1 S_1 + (M_2 - M_1) S_2] \frac{t_2}{t_1} - M_1 S_1$$

$$\therefore S = \frac{[M_1 S_1 + (M_2 - M_1) S_2] \frac{t_2}{t_1} - M_1 S_1}{(M_3 - M_1)}$$

தூண் மகிழ்ச்சியை பந்திலே கைய்கு தீரவுக்கின்
 கூடுதலுடைப்ப ஏற்புக்களைச் சூல் கணனக்குமாறு.
 வகுபடக்கிலும் $t_2/t_1 \%$
 கணனக்காவாற். ஒழுக்கை X
 அச்சிலும், கைப்பாறிலை Y அச்சிலும்
 காண்ட வகுப்பையாற்.
 வகுபடக்கால் பல மனிக்கால
 t_2/t_1 கணனக்கூடு கூர்சு
 காணன ஒழுக்கூடும். கையை
 மேற்கண்ட சமன்பாடில் பந்திலே கைய்கு,
 தீரவுக்கினி கை கைப்பாற்புக்களைக் கணனக்கூடு.



சிறப்புகள் :

- i) தீரவுக்கணன கலங்க ஒவண்டியகில்லை
- ii) தீருக்கம் கைவுப்பவிலை
- iii) பல நாடுக்காறிகளை தீரவுக்கின் கை கைப்ப ஏற்புக்களை காணவாற்.

நிலைபாடு :

- i) சுற்றுப்புற கைப்பாறிலை மாநாடுமல்ல நிலையாக இருக்கும் கடினம்.
- ii) கைப்பாறிலை நிலைவிகை விதைவுகாக அளவுகளுக்கு கடினம். இந்திலை சூல்மூலங்களுக்கு
- iii) தீப் பொறிகள் கை கைப்ப ஏற்புக்களை காண கடினம்.

தவப்பம் பருக்கல்

(Transmission of heat)

தவப்பம் ஓடாட்டக்கிழவுநிற்கு மாற்றாமாட்டுக்கிள்கிழம் மேல்ரு உறைக்களையீடு பருக்கியிருக்கும்.

- i) தவபிபக்கிநடந்தல் (conduction)
- ii) தவபிபச்சவண்டி (convection)
- iii) தவப்பக்கந்திரவீச்சு (Radiation)

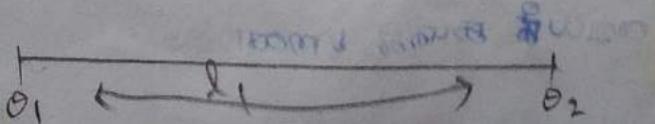
i) ஒரு பொருளின் ஒரு மூத்தையிலிருந்து மாற்றாடு மூத்தைக்கு துகள்களை கியங்கும் என்றுமொன்றி, தவப்பம் பருவுதை தவப்பக்கநடந்தல் என்பத்.

ஏப்பாயி பொருமதனையீடு தவப்ப மூத்தையிலிருந்து, கூளர்வு மூத்தைக்கு மாடந்துகள்ளி கியநிதிவழகும் தவப்பம் பருவுதை தவபிபச்சவண்டி.

iii) தவப்பமானது ஓடாட்டக்கிழவுநிற்கு, மாற்றாடு கூடக்கிள்கு துகள்களீல் ஒத்து ஏது மன்றா தவப்பம் பருவுதை தவபிபக்கந்திரவீச்சு.
(அநா) கூறியறிவிலிருந்து மூடுக்கு தவப்பம் தவப்பத் தக்கிரவீச்சு கீல்த் தருவதில்லை.

தவபிபக்கநடந்தினன் : (Thermal conductivity)

ஒரு சுற்றில் தவப்பமானது ஒரு தவப்பதிலை பக்கியிலிருந்து தூதி தவப்பதிலை குகிக்கு பருவுகிறது. நீளம் l மீ குறுக்கிதவுமேல்பரப்பு A மீ² கிராம் சுற்றிலையாக நெருக்கடி. குறைந் தாந் குடுமூதையையீடு கிராம் தவப்பநிலை θ_1, θ_2 . ($\theta_1 > \theta_2$). சுற்றிலை வழியாக கடந்துக்கூடிய தவப்பத்தை அளவு வ.



நூண்டின் வழியாக கடஞ்சப்பறம் வைப்பம்

- i) குஞ்சிமத்தையுள்ள வைப்பாந்தில் ஓரூபாஸ்டிரி
ஏர்க்கவல் அமையும் (Q1(θ1-θ2))
- ii) குஞ்சு வைமாங்பரப்பிக்கு ஏர்க்கவல் அமையும்
(Q2A)
- iii) வைப்பம் கடஞ்சப்பறம் காவச்சிங்கி ஏர்க்கவல்
அமையும் (Q2T)
- iv) நூண்டின் நீளங்சிங்கு (குஞ்சிக்கைதைக்கையே
உள்ள கூரம்) ஏசிர்க்கவல் அமையும் (Q21/2)

$$Q \propto \frac{A(\theta_1 - \theta_2)t}{l}$$

$$\text{அவ்வசூல் } Q = K.A. \cdot \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{l} t.$$

$K = \text{போன்றை} \cdot \text{குஞ்சு} \cdot \text{தவீங்கு} \cdot \text{கடஞ்சக்கு}$
நினை என்பது.

வைப்பாந்தில் மாறுபடும் குஞ்சிக்கை (நூண்டின் கடஞ்சக்கு) $\left(\frac{\theta_1 - \theta_2}{l} \right)$
வைப்பாந்தில் வாட்டும்

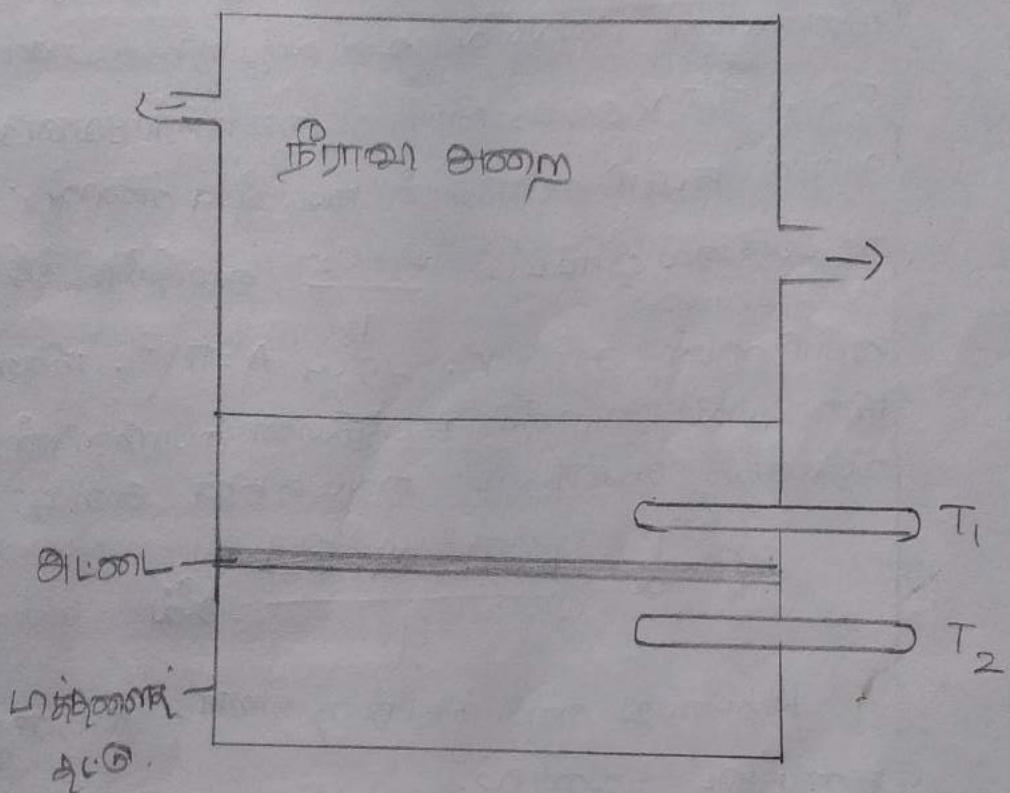
$A = 1 \text{ m}^2$, $t = 1 \text{ நாடு}$, வைப்பாந்தில்
ஊட்டம் $\frac{\theta_1 - \theta_2}{l} = 1$ எனில் கேள் மஞ்சுப்பு வெற்று
சமம்.

$$K = Q$$

"இருங்கு குஞ்சு வைமாங்பரப்பிக்கு கொண்டு நூண்டின்
முனைக்குக்கொட்டே உள்ள வைப்பாந்திலை வாட்டும்
இருஷாக உள்ளதாலும் அதன் வழியாக வாடு வாடும்
கடஞ்சப்பறம் வைப்பாந்தின் அளவு நூண்டின்
வையக் குஞ்சு கொண்டு வாடுகிறேன்"

லீ வட்ட முறை - அளக்கின் கடங்கியவை வைப்புக் கடங்குக்கூன் நாணவி (Lee's Disc Method)
Determination of the thermal conductivity of a bad conductor)

லீ வட்ட முறைப்படி அடிடை, எஃபாக்டைம் பொன்ற அளக்கின் கடங்க்கு பொருள்களின் வைப்புக் கடங்கியினால் நாணவார்.



சொந்தத்து அமைப்பு:

A எங்கெந் கடங்கியான வட்ட வழியு மநிநைங்க கடை. நீரீறு நூலிக்கைபீப்யீப்பஞ்சி குநிச் வட்டு ஓர் காங்கியவி கொடாங்கிலைப்பிழோங் கிளிக்கிடு குநே அவை வைட்டம் நொண்ட வட்ட வழியுமான அளக்கின் கடங்க்குப் பொருள் வைக்கப்பிழோங் து. அளக்கின் கடங்கு பொருளின் மேல் உடைன வழியு நீராவு அலை B வைக்கப்பிழோங்களது. குநீ அடிப்பஞ்சி நீரமொகை குநுக்கம். குநீவீ ஒரு நூலையும் குரு நீற்புக்காலம் உள்ளன. கேம்புக்கியூங்கா நீற்கு வழியாக நீராவு வைக்கப்பிழோங்கள், கீழ் குநீவையும்கா நீற்பு வழியாக நீராவு வைக்குகின்றன.

நீராற அமையும் மங்கலதான வட்டமுடம் ஒள்ள குறைந்தால் T_1, T_2 என்ற கூற அமைவதுபடி வெப்பாகினால் மாண்பும் சொந்தமிடுவதனா.

சொல்லுதல் :

நீராற அமைவதுயாக நீராற விசூக்கப்படுகிற நீராற அமையுவாங்கு வெப்பம் மங்கலதான வட்டமுடுகிற அங்கில் கடங்கி வழியாக கடக்கப்படுகிறது. கூடுதான் T_1, T_2 நாட்களின் வெப்பாகினால் அந்தாங்கிறது.

சிறிது உநரக்கிள்க பாஸ் கூறுவது காலம் வெப்பமாக நிறையாக அமைவதிற்கு. கூப்பாகு கூடு நிறையான நிலையை ஒள்ளாது. நிறையான வெப்பாகினால் T_1, T_2 கிருஞ்சு நகாள்ளுவதிற்கும்.

அங்கில் கடக்க பொஞ்சன் குழுமன் புதை,

வெப்பாகினால் வாட்டும் $\frac{T_1 - T_2}{d}$. அங்கில் கடக்கியதீ வெப்பாகினால் கூரம் r . பரப்பு $A = \pi r^2$. நிறையான நிலையை அங்கில் கடக்கியதீ பொஞ்சன் வழியாகத் கடக்கப்படும் வெய்க்கின் அளவு.

$$Q = \frac{K \cdot \pi r^2 (T_1 - T_2)}{d} \text{ வீல்}$$

K என்பது வெப்பங்கடக்கங்கு கிளி. கூத்தான கணக்கை கூறினால்.

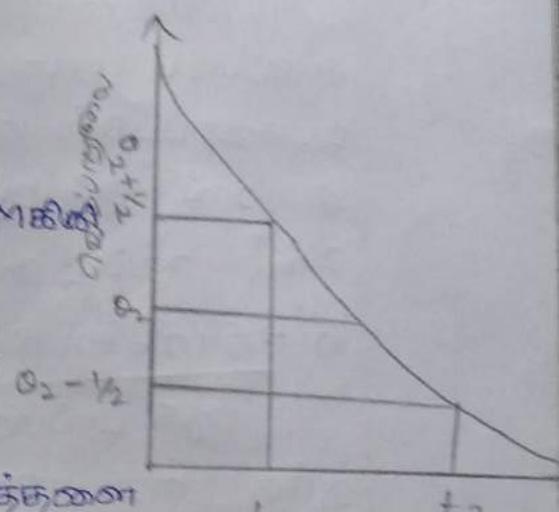
கூப்பாகு அங்கில் கடக்கிப் பொஞ்சன அங்கிலி, மங்கலதான வட்டமுடன ஒந்தியாக வெப்பபடுக்குவதைக் கூறுகிறது. T_2 நாட்கள் வெப்பாகினால் அந்தாங்கிறது. வெப்பாகினால் $(T_2 + 10)^\circ\text{C}$ கூடுப்பாக்கும் நீராறுக் கொட்டிய அக்கா மங்கலதான கட்டிய கூடு, அங்கில் கடக்கிப் பொஞ்சன வெய்க்கு கிளர செய்ய வேண்டும். வெப்பாகினால் $(T_2 + 5)^\circ\text{C}$ கூடுப்பாக்கும், நிறுக்குக் கூடுகாருக்கிற கூடு செய்ய வேண்டும். வழிவொரு பிழை வெப்பாகினால் $(T_2 - 5)^\circ\text{C}$ அடையும் வரை ஒந்தியாக கொட்டிக் கிறுக்கு கொள்ள வேண்டும்.

நூற்க்குத் x மில்லிலூம், ஒவ்வொளை y மில்லிலூம் என்றும் இரண்டும் விரைவுபட்டு விரைவு விரைவு. இரண்டும் விரைவுகள் நிதைவியானது எழுப்பாறினையை குறிக்க விரைவுகள் கூறுகின்றன என்றும் கூறுகின்றன.

$$\text{குறிசிக்கீடு } R = \frac{dy}{dt}$$

மாந்திரியானத் தீட்டியின் நிதை மகிழ்ச்சி நிறுத்துத் t, வொட்டினங்கள்

நிறுத்துப்பெற்றுப் போன்று s.



நிதைவியானத் தீட்டியை மாந்திரியான

நிறுத்து தீட்டியை மாந்திரியான மரப்பு வழியாகும், ஆகை விதைவானத் தீட்டியை மாந்திரியான மரப்பு வழியாகும் அரவுத் தீர்க்கும் கூரிய விகிதங்களை கூறுங்க விவரங்களை அளவு = MSR

என்றாலும் ஒரு நிதைவியானத் தீட்டியை மாந்திரியான மரப்பாலும் கூறுங்க விவரங்களை அளவு.

$$= \frac{MSR(\pi Y^2 + 2\alpha Yt)}{(2\alpha Y^2 + 2\alpha Yt)} = \frac{MSR(Y + 2t)}{(2Y + 2t)} \rightarrow (2)$$

நிதைவியானத் தீட்டியை அளவிற்கு கூறுங்கியான வழியாக கடக்கப்பட்ட விவரங்களை அளவு, மாந்திரியான நிறுத்து தீட்டியை கூறுங்க விவரங்களை அளவுக்கு கூறுங்க.

$$\frac{k \cdot \pi Y^2 (\theta_1 - \theta_2)}{d} = \frac{MSR(Y + 2t)}{(2Y + 2t)}$$

$$K = \frac{MSR d (Y + 2t)}{\pi Y^2 (2Y + 2t)} W - m^{-1} - k^{-1} \rightarrow (3)$$

நிதைவியானத் தீட்டியை அளவு என்கியதை ஏதாவது அளவிற்கு கடக்கியதை கூறுமென (d), மாந்திரியான நிறுத்து தீட்டியை (t) அடிக்கரித்து கூறும் (v) அளவுமோடு, சமன்த்தி (3) கூறுகிற பயன் முறை விவரங்களை கூறுகின்ற K கூறுகின்றதோம்.

கந்திரவீசிச்ச பற்றிய முறையினை :

i) உடங்குவர் திணம் (absorptive power)

ஏஞ் மற்பான் உடங்குவர் திணம் எண்பது ஏஞ் குறிப்பீட்டு கால அளவாவை ஆங்க பற்பால் உடங்குவரப்படும் எவ்வுச் சம்பந்தம், அதை கால அளவால் அபிப்பற்பால்க் கொங்கித்தால் அதன் மூல ஏஞ் எவ்வுச் சம்பந்தம் உள்ள கந்துவாகிம்.

ii) கந்திரவீசிச்சக் கிணம் (Emissive Power) :

ஏஞ் பற்பால் கந்திரவீசிச்சக் கிணம் எண்பது ஏஞ்க எவ்வுப்பானியை கூற்றுப்பிழங்கலை ஏஞ் கந்தாடியை அப்பற்பாலாந்து எவ்வளவிடப்பால் எவ்வுப்பங்களை அளவாலும் குழுக் கால ஏஞ் வாநின் ஏஞ்க அளவு. பற்பாலான் கூறு எவ்வளியைப்பால் எவ்வுச் சம்பந்தம் உள்ள கந்துவட்டம்.

iii) காங்காஃபி ஹகி : (Kirchoff's law) :

ஏஞ் குறிப்பீட்டு எவ்பானியையெல் எவ்வாறு பொறுத்தாலும் கந்திரவீசிச்சக்கிணமாகிறது, உடங்குவர் திணமுக்கும் உள்ள கந்துவாய்க்கால அளவாக இருப்பதோடு மூலம் காலம் பொடுவதை கந்திரவீசிச்சக்கிணமாக்க சம்பாக கணக்கும்.

iv) ஸ்டெஃபன் போல்ட்ஜ்மன் ஹகி

(Stefan Boltzmann law) :

ஆங்க ஹாநியன்-பா ஒய்ரி

எவ்பானியையூல்லா ஏஞ் மூலம் காலம் பொடுவதை ஏரவது பற்பாலாந்து ஏஞ் கந்தாடியை வீசுப்பதில் கொங்க எவ்வுச் சம்பந்தம் ஆந்தீ கணி எவ்பானியையென்றால்கு மூலங்கு அடர்ந்துகொவீ அனுபவித்து.

எவ்பானியையூல்லா காலம் பொடுவதை ஏஞ் கந்தாடியை வீசுப்பதில் ஏரவது பற்பாலாந்து ஏஞ் கந்தாடியை வீசுப்பது

ஒவ்வொரு நிலை போன்று

$$Q \propto T^4 \quad (\text{or}) \quad Q = \sigma T^4$$

இங்கு σ மாறிலி, கூடியன் ஸ்டெல்ஸ் மாறிலி என்று.
மதிப்பு $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$ ஓராட் / ($\text{மீட்டர்}^2/\text{ஏக்}^4$) .
(W - M⁻² - K⁻⁴).

ஒவ்வொரு நிலையில் ஒளிச்சிதீசு (Radiation of heat)

ஒட்டகங்கள் வெட்டாடப்பட்டிருப்பதானால்,
ஒட்டகங்களிலும் மாறுபடங் கூடுத்திருக்க பறவும்
நிலை ஒளிச்சியே என்றார். குறைவு மாற்றாங்க அதை
உடிவையில் பறவுகிறது.

நாட்டுப்பாட்டின் நிலை ஒளிச்சிகள் (Black body Radiation)

மாடுக் கால்தொட்டின் எண்பது அங்குமிழு
விழுதிகளின் எவ்வாறு நிலை ஒளிச்சிகளையும்
உடனடியாகி வொழிலாகி. கிடீதுக்கையான பாஞ்சை
மாறா ஒவ்வொரு நிலையில் உண்ணயெ கை ஒளிச்சியை,
ஒது உடனடியாக அங்கை குழுக்கையும் உமிக்கிறது
தகிள்கிள்கிள்கிள் வொஞ்சினின் காண்சையை
சார்ந்தநிலைப்புதையல். சிராம ஒவ்வொரு நிலையிலும்
உண்ணயெ கிடீதுக்கையான நிலை ஒளிச்சிகள் கால்தொட்டின்
நிலை ஒளிச்சியை என்பது.

நாட்டுமுறையை முடிக்கால்தொட்டின் காலையானது.

அதாவத் தமிழ்நாட்டை
பெற்ற நாட்டுப்பாஞ்சை
அதைக்கவாம். குரட்டுசை
சுவர் கொண்ட ஒளிப்பீடு
ஏது ஒவ்வொரு நோக்கங்களை
பாடுகிறது, ஒட்டப்பற்றப
படுகின்கரையை கூச்சித்துக்கொள்கிறது.
நாட்களில் கொண்டு ஒமடுக்காகிற ஒவ்வொளிமீல்,
இதுசுவர்களுக்கிடையே ஒளின காங்கிரஸை
தமிழ்நாட்டுக்கொண்டு ஒவ்வொளிமீல். தாங்காலி ஒவ்வொளி



தவபிபகு காந்தாவும், சலங்காவும் ஏன்றும் வைப்பு கட்டுப் பந்தாக்கப்பகுவது. காந்த ஒங்களைக்காவும் ஏன் எமிலை நூற்றுயும் அந்தக் காந்தரான செயலை ஏன் கூறும் வடிவநில் கண்ணும் அதைக்கப்படுத்துவது.

நூற்றுமியாற்றி உடுயாக இந்தக்கீர்த்திசீசு அதுபீசிலும்கொடுக்கும் கூறு உங்களையும்கொடு மு மிகுப்பைப்படிடுஞ் சூப்பாக ஒமங்குப்பகுவது. கூவிவாது அந்தை மேற்குவதும் ஒப்புரப்பகுவது. காந்தக் காந்தை வைப்புமிகுவது. காந்தன ஏன் கணிப்பை வைப்புமிகுவது. கூறையலி காந்தத்தை வைத்து, தவபிப் பாந்தை கூறு சொல்லுவதை வைப்பு கூயக்கிறையான் ஆடிப்போய் காந்த உள்ளிடை அந்தங்காரி. ஜக்ரதை வீட்டு - சோல்ட்ஸ்மன் மாதி என அழைப்பார்.

ஸ்டெஃபன் அதிரியவுடுந்து நியூட்டனின் கிளிரீடு விசிறை வந்திரிக்கல் :

(Deduction of Newton's law of cooling from Stefan's law)

நியூட்டனின் கிளிரீடு ஹகியக்கிப்பு ஏன் பொன்னீர் கிளிரீடுவதையுடும் பெற்று ஏந்த நூற்றுயலி அது காகிரிவிசீசால் குழுக்கிக் கூப்பிம், பொந்தனீர் சராசரி வைப்பநிறைவுக்கும், சாந்தப்பு வைப்பநிறைவுக்கும் கூடிய ஒன்ற ஒவ்வொரு பாட்டுப்பாட்டுக்கு காந்தக்கூவி அதையும்.

நியூட்டனின் கிளிரீடு ஹகியக்கை ஸ்டெஃபன் ஹகியவுடுந்து ஏற்றுக்கொள்ள.

$(T + \delta T)$ வைப்பநிறையலி ஒன்ற ஏந்த பொன்னீர் T வைப்பநிறையலி ஒன்ற வைப்பு கூடுப்பாட்டுப்பிள்ளாக காந்துவாம். கூப்பிபொன்னீருள்ள வழிவாந் ஏரவு பரப்பாளுங்கு ஏந்த நூற்றுயலி சுகிறுப்புப்புக்குக் கீழெல்லும் வைப்பும் என்று வீரிப்பு. $\sigma(T + \delta T)^4$ என்கின்

இஞ அரசுக்கில் அபோப்பு மூலம் வெப்பம் ட⁴ குறி. அங்கு ஒரு நூடியல் குழுக்குச் செய்து

$$\begin{aligned}
 &= \sigma(T + \delta T)^4 - \sigma T^4 \\
 &= \sigma T^4 \left[1 + \frac{\delta T}{T} \right]^4 - \sigma T^4 \\
 &= \sigma \left(T^4 \left[1 + \frac{\delta T}{T} \right]^4 - \sigma T^4 \right) \\
 &= \sigma T^4 \left[1 + \frac{4\delta T}{T} \right] - \sigma T^4
 \end{aligned}$$

$$\text{வெப்ப குழப்ப} = 4\sigma T^3 \delta T$$

இதே

அவ்வாறு வெப்ப குழப்ப இதே $\propto \delta T$

குநிலீனின்கீழ் வெப்ப குழப்ப ட⁴க்கு சார்க்கவை ஒன்றாக எண்பது கொண்டிருக்கிறது. இதுவே நியூட்டனின் கீழ்க்கண்ட வகு.

சூரிய மாறிலி (Solar Constant)

சூரிய மாறிலி எண்பது சராசரி சூரிய நாளையின் பீலி, நின்பகலீ வேதனவை சுரூப்பிடுமாற்கிறது, முறையின் சராசராந்திராகவை இரண்டு மணிடவந்தின்கீழ் அபோவீ சூரிய ஒவ்வொரு நாளிற்கும் கீழ்க்கண்ட கீழ்க்கண்ட முகுங்குமிழ் பொஞ்சின் ஒண்ணின் ஒருவந்த பரப்பை ஒரு நூடியல் வந்ததையும் சூரியக்கீழ்க்கண்ட இச்சிறை கிளாவாகும்.

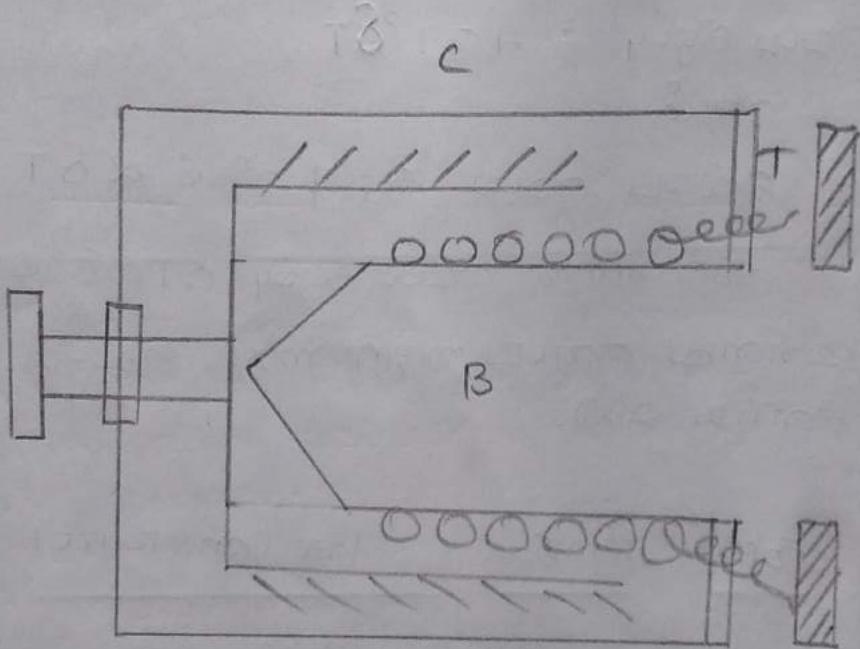
ஒன்று அவந் தீவிர நூடிப்பு $m^{-2} s^{-1} J^{-1} m^{-2}$
என்று மதிப்பு $1400 J s^{-1} m^{-2}$.

Determination of Solar Constant:-

၁) ନୀତି ଯେତେ କୌଣସି ହୁଏଥାଏମାଣି:

(Water - flow Pyrheliometer)

ஈடுபாய்களை விரும்பின் தகவிலுமையை அடைவது
பயன்படும் கருவிலை ஏற்பாடுகளைப் படிக்க முடியும்
ஒரேயான பயன்படுத்தக்கூடிய நூல் ஆக
அவ்வகு நீரி கலங்கு விவரங்கள் கடித்து மொழு



2 மூன்றாண்டு நிர்டாவித்திய உருவான வழிகு
நல்வாய்மாண்பியாகும். குட்பீ முதன்மையாக இருப்பதையே கொண்டு
சிறிய ஒவ்வாக உருவா வர்த்தி நல்வாய்மாண்பியாகும் என்று
பொது அளவில் முறையில் அமைக்கப்படுகின்றது.
இந்தி ஓப்பந்தி குறுவதும் கா மூலிகை கொண்டு,
நல்வாய்மாண்பியாகுமானா நிரானநா சாலைய மூலப்பா
யுத்தியாவி தியங்குபோல் கலங்க ஈ ஆவி
கலங்கப்படுகின்றது. நல்வாய்மாண்பியாகும் அநில்
அடங்கியுமான நிரான்தி தவப்பாந்தியவர்தை
மானாட்டிய மான்துக்கை தவப்பாந்தியவர்மானாட்
கொண்டு அனால்டு மக்கள்கை. நல்வாய்மாண்பியாகும்
ஆண்டான கிருதைத்திக்குர வர்த்தி
கவுஞ்சுப்படுவான்கை. குந்தன் கமைங்குல
கொண்டாகுமான நிரப்ப வழியாக கஞ்சரவுகிச்ச
நல்வாய்மாண்பியை அடைகிறான்.

இதுவை கால்வாய்மாணி முறையும் அதிலடநிக்கியுள்
பொருள்களின் தலைப்புமாற்றிர் என்ட (W) கால்வாய்
என்றும். நீரிக்கை நூலிக்கு கலங்கி, அந்தே இறும்பு
தலைப்பாற்றினால் 0, அதோட் ஒத்துவிடும். சூரியக் கந்தர்
இடைஞ்சிக்கிரயை அதைந்த திறப்பு வழியாக
கால்வாய்மாணியைத் தீவிரமாக்குவதற்கு. இந்கந்தர்
கால்வாய்மாணியை ஏசாநிக்கிர்க்காக ஒரு வெள்ளும்.
தாநாடுகளில் பண்பு நீண்ட ஒலைப்பாற்றினால் 0,
குறைக்குக்கானமா ஒத்துவிடும்.

இதைஞ்சிக்கிரயை, யைத் திறப்பால் பருப்பனால்
A ச.மி என்று.

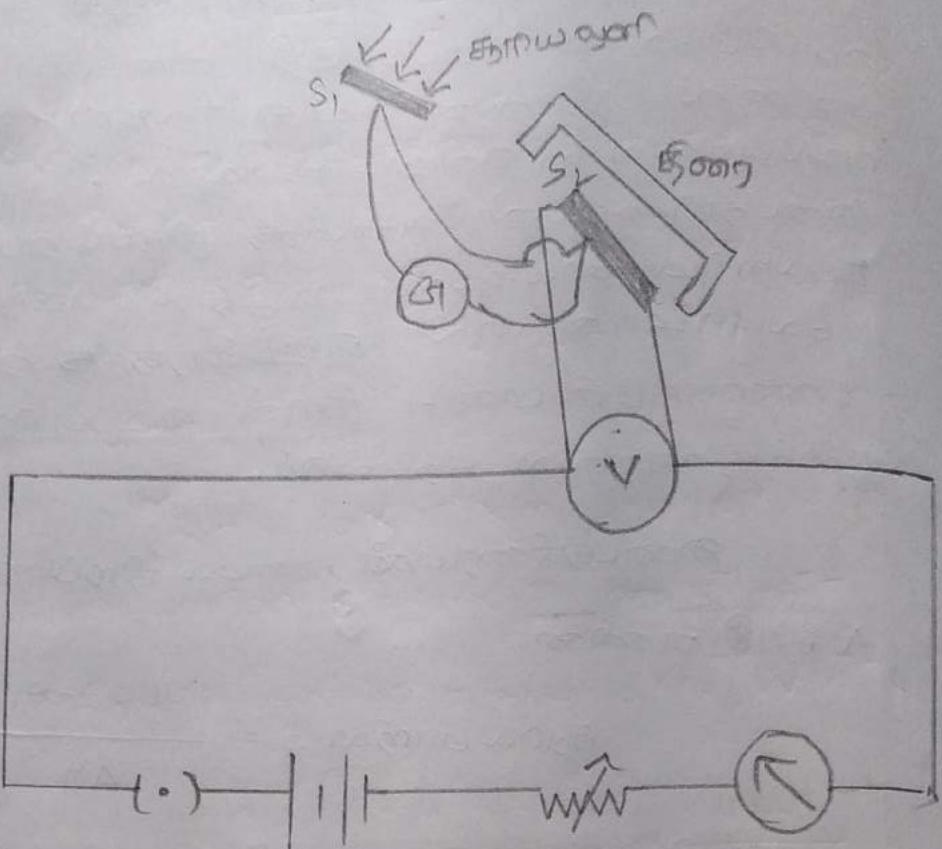
$$\text{சூரியமாற்றி} S = \frac{W(\theta_2 - \theta_1)}{AT} \text{ J}^{-1} \text{ மீ}^{-2}$$

கணக்கிப்பட்ட சூரியமாற்றி பகிப்பு கு
 $1400 \text{ J}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2}$

ii) அங்ஸ்ட்ராம் ஒலைப்பக் கந்தரிலிசீசு மாணி :

(Angstrom's Pyrheliometer)

சூரிய மாற்றிவையை அளவுறுத்துவது
பயன்படுகின்றது என்க அதைப்பு சூரியக்கல்பராம்
தலைப்பக் கந்தர் லிசீசு மாணியாகும்.
தந்தி ரவ்வா வைக்கின்றபூம் ஒரு வகையான
கால்வாய்ப்பட்ட S_1, S_2 பார்த்த குறு பட்டுடைக்கந்தர்
உண்ணார். குறை மாற்கின்றை அம்பது
கால்வாய்ப்பட்டின் பார்த்த பொந்தோன்று. குறை
குறைக்கிறது ஒரு நூலாய் புக்கும் பக்கங்கள்
அமைக்கு, முனிக்கின்றிரு கால்வாய் கந்தரிலிசீசு
இடமாறும், மர்க்கு கிரிரயைவை மதைக்கப்பட்டு
உண்ணாது. கால்வாய் கால்வாயிலிஸ்ட்டர் அக்கியுற்றின்
தலைப் பிரிவிரிருத்தை S_1, S_2 என்றும் பட்டுடைக்கட்டு
பிரிவிரிமாக ஒலை சுருக்கி கைக்கிரீபிலென்னான்று.
தந்தி ஒண்டிருப்பதும் ஒன்றிட கால்வாய்மாற்போல்
இதைக்கப்பட்டுள்ளது.



பட்டை S_1 முதிரு சுழற்கும் நிலையினை வீழ்ச் செய்யும் பொது, குஞ்சு மற்று முழுமாக உள்ள ஒவ்வொரு முன் சந்தியல் உள்ள தவிப்பாற்றை உயர்கிறது. காவிலுணா மீட்டர் குஞ்சாவை ஹவங்கலத்தெளிறுது. சுரையால் மீட்டர் பட்டை வழியாக மென்னோட்டை செலுங்கப்படுகிறது, S_2 முதிரு தவிப்பாற்றை அநினாந்திற்கிறது. பட்டை S_2 முதிருயாக செல்லும் மென்னோட்டைக்கை சுாத்து, குஞ்சு தவிப்பாற்றை புருந்த சமமாக குஞ்சினிலை செய்ய வேண்டும். குஞ்சு பட்டைக்கையை வூப்பிரித்துக்கொண்டு சமமாக குஞ்சினீல் பொது, காவிலுணா மீட்டரை ஏப்பற்றி ஹவங்கல் சுழியானும். குஞ்சு நிபந்த்துவனாக மென்னோட்டைக்கையை பூங்கு நொடுக்கப்பற்றி தவிப் புருந்தும் சுாய்வினான்று எவ்வும் தவிப் புருந்தும் பொது.

பட்டை S_2 முதிருக்கையை உள்ள மென்ன அஞ்சு தவிப்பாறு V குஞ்சுவை என்றும், குஞ்சு வழியாக செல்லும் மென்னோட்டை கூடுதல் என்றும் நொடுக்கப்பறி, ஒரு நூட்டியல் நொடுக்கப்பட்ட தவிப் புருந்து = $V \cdot I$ எல் $\rightarrow (1)$

கூரை கந்திரவுச்சு வரும் படிப்பு A ஆகவும், உலங்குவரிச்சுத்தினி a ஆகவும், கூரைமாறில் s ஆகவும் கொண்டபால், S, a வில் உலங்குவரப்பீடு எற்றவீ

$$= \alpha SA \quad \rightarrow (2)$$

சமன் (1)(2) ஜி சமன் பகுதி க

$$\alpha SA = VI$$

$$\therefore S = \frac{VI}{\alpha A} \text{ ஜி}^{-1} \text{ நாடு}^{-1} \text{ மீ}^{-2} \rightarrow (3)$$

சமன் (3) பயன்படுத்த, கூரைமாறில் கணக்குவார்.

கூரையின் அமர்பரப்பு ஒவ்பாறியலு :

(Surface Temperature of the Sun)

கூரையின் ஒரு முழுக்குமீட்டர்களில் போன்று கந்திரவுச்சுத்தினின்று எணக்கொண்டிடு, கூரை அமர்பரப்பு ஒவ்பாறியலுக் கணக்குவார்.

கூரையின் அமர்பரப்பு ஒவ்பாறியல் T என்று, அதே போன்ற மாறிலை சுற்று கூரையின் ஒருங்கு பரப்பிலையின் நாடுயில் ஒவ்பாறியல் என்றும், கூரையின் ஒரும் Y எண்ணீ, அங்கீ பரப்பு 4πr² என்றும், ஆகவே கூரையின் அமர்பரப்பு மிகுந்தவாறுந்து ஒரு நாடுயில் ஒவ்பாறியல் என்க அங்கீ E = 4πY²σT⁴

கூரையின் மூலக்கீல் குறைபாடு ஒவ்வொரு R எண்ணீ, கூரையினைந்து ஒரும் அங்கீ 4πR² அங்கீ பரப்பிலையை பரவியாக்குகின்று.

எனவே, மூலக்கீல் வருங்கு பரப்பையீ ஒரு நாடுயில் ஏற்கும் அங்கீ.

$$S = \frac{E}{4πR^2} = \frac{4πY^2σT^4}{4πR^2} = \frac{Y^2σT^4}{R^2}$$

இதையொழுந்து படி குறைக்குமாறிலாக சொல்ல.

$$\therefore S = \frac{Y^2σT^4}{R^2}$$

$$\therefore T = \left[\frac{R^2}{r^2} \cdot \frac{S}{\sigma} \right]^{1/4}$$

கூஞலுமிக்க சூரியனின் இமாச்சரப்பு தவிப்பாக்கலை நோன்றுக்கிடமில்லை.

$$\text{சூரியனின் ஒளி } r = 6.96 \times 10^5 \text{ km} \\ = 6.96 \times 10^8 \text{ m}$$

சூரியனின் விரைவு மூலம் சுராக்காத ஒளையை

$$R = 1496 \times 10^8 \text{ km} = 1496 \times 10^{11} \text{ m}$$

$$\text{ஒளியமாற்றி } S = 1400 \text{ J}^{-1} \text{ } \cancel{\text{m}}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ m}^{-2}$$

$$\text{எனில்: } \text{பொருளின் } \sigma = 5.6696 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

$$\therefore T = \left[\frac{(1.496 \times 10^{11})^2}{(6.96 \times 10^8)^2} \times \frac{1400}{5.6696 \times 10^{-8}} \right]^{1/4}$$

$$= 5812 \text{ K}$$

\therefore சூரியனின் இமாச்சரப்பு தவிப்பாக்கலை = 5812K

அவ்வளவு $\approx 6000 \text{ K}$