වාරය - 3 වාරය

ශ්‍රේණිය : 12	විෂයය : භෞතික විද්‍යාව	පාඩම : තාප භෞතිකය

තාප භෞතිකය

එස්.ඒ.එස්. රේණුකා ජයසිංහ
මිනු/ශ්‍රී ඥානෝදය ම.ම.වි.

තාපය

තාපය යනු ශක්ති විශේෂයකි. තාපය මගින් කාර්යයක් කර ගත හැක . එහෙයින් ශක්තියට හා කාර්යයට මෙන්ම තාපයේ ඒකකද ජූල් (**J**) වේ.
තාපය උෂ්ණත්වය ඉහල ප්‍රදේශයක සිට උෂ්ණත්වය පහල ප්‍රදේශයක් කරා ගලා යයි.යම් පදාර්ථයක් තාපය ලබාගත් විට පහත දේ සිදුවිය හැක.

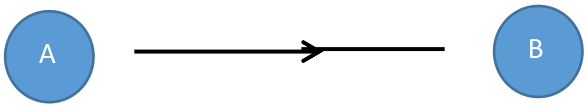
1 එහි උෂ්ණත්ව ඉහල යෑම.

2 ප්‍රසාරණයක් සිදු වීම.

3 අවස්ථා විපර්යාසයක් සිදු වීම.

4 රසායනික විපර්යාසයක් සිදු වීම.

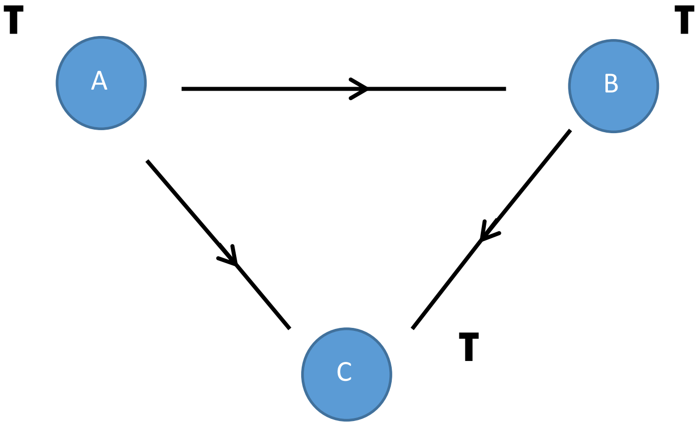
තාප සමතුලිතතාව



A නම් වස්තුවක සිට B නම් වස්තුවකට තාපය ගලායෑම සිදු වන්නේ A හි උෂ්ණත්වය (T_A), B හි උෂ්ණත්වය (T_B), ට වඩා වැඩි වූ විටය.මෙලෙස ඒවා අතර තාප හුවමාරුවක් සිදු නොවන්නේ නම් (T_A) = (T_B) විය යුතුය.මෙය තාප සමතුලිතතාවය නම් වේ

තාපගති විද්‍යාවේ ශුන්‍යාදි නියමය

A හා B නම් වස්තු දෙකක් C වෙනත් වස්තුවක් සමග වෙන වෙනම තාප සමතුලිතතාවයේ පවතී නම් හා A හා B ද තාප සමතුලිතතාවයේ පවතී. තවද A , B හා C නම් වස්තු තුනම එකම උෂ්ණත්වයේ පවතී.



උෂ්ණත්වමිතික ගුණ

උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වන ගුණ උෂ්ණත්වමිතික ගුණ නම් වේ.ඒවා නම් පරිමාව,පීඩනය,විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝදය ආදිය වේ.

උෂ්ණත්වමානයක් තනාගැනීම සඳහා කිසියම් උෂ්ණත්වමිතික ගුණයක් ඇති ද්‍රව්‍යක් තෝරා ගත යුතු අතර උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ වෙනස්වීම අනුව උෂ්ණත්වය ප්‍රකාශ කෙරේ.

උෂ්ණත්වමානයක් සඳහා උෂ්ණත්වමිතික ගුණයක් තෝරා ගැනීමේදී සැලකිලිමත් විය යුතු ප්‍රධාන කරුණු.

උෂ්ණත්වය සමග උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ වෙනස්වීම් පහත පරිදි විය යුතුය

1. ඒක එල ශ්‍රිතයක් විය යුතුය.

   එනම් එක් එක් උෂ්ණත්ව වලදී උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ ප්‍රමාණය එකිනෙකට වෙනස් අගයන් ගත යුතු බවය.

2. සන්තතික ශ්‍රිතයක් ලෙස පැවතිය යුතුය.

   මෙයින් කියවෙන්නේ සෑම උෂ්ණත්වයකදීම උෂ්ණත්වමිතික ගුණයට අගයක් තිබෙන පරිදි ප්‍රමාණනය වෙනස් විය යුතු බවය.

3. ඒකාකාර ලෙස සිදුවිය යුතුය.

   උෂ්ණත්ව සමග උෂ්ණත්වමිතික ගුණය වෙනස් වීම ඒකාකාර ලෙස සිදුවී සරල රේඛීය ප්‍රස්ථාරයක් ලැබීම මෙයින් අදහස් කෙරේ.

උෂ්ණත්වමිතික ද්‍රව්‍ය

උෂ්ණත්වමිතික ගුණය ලබදෙන ද්‍රව්‍ය උෂ්ණත්වමිතික ද්‍රව්‍ය ලෙස හැදින්වේ

1 රසදිය

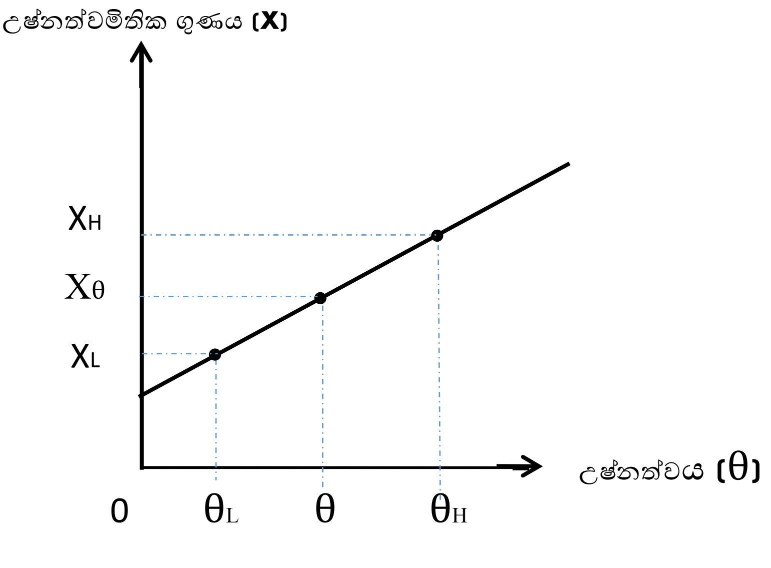
2 මධ්‍යසාර

3 H_2 , N_2 වැනි වායු (වායු පීඩන උෂ්ණත්වමානය)

4 Cu , Fe වැනි ලෝහ (තාප විද්‍යුත් යුග්ම උෂ්ණත්වමාන)

අචල ලක්ෂ දෙකක් ඇසුරෙන් උෂ්ණත්වය සඳහා ප්‍රකාශණය

උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ ඉහල අචල ලක්ෂයා හා පහල අචල ලක්ෂයා භාවිතයෙන් උෂ්ණත්වය සඳහා ප්‍රකශණයක් ලබා ගැනීම මෙහිදී සිදු කරයි.



AC හා **AB** කොටස් වල අනුක්‍රමණ සැලකූ විට

$$\frac{X_H - X_L}{\theta_H - \theta_L} = \frac{X_\theta - X_L}{\theta - \theta_L}$$ වේ.

$$\theta = \frac{(X_\theta - X_L)(\theta_H - \theta_L)}{X_H - X_L} + \theta_L$$

සෙල්සියස් හෙවත් සෙන්ටිග්‍රේඩ් උෂ්ණත්ව පරිමණය

පහළ අචල ලක්ෂය : 760 mmHg පීඩනයේදී ආස්‍රැත ජලය අයිස් බවට පත්වන උෂ්ණත්වයයි. මෙය 0°C ලෙස දැක්වේ

ඉහළ අචල ලක්ෂය : 760 mmHg පීඩනයේදී ජලය නටන (නටා වාෂ්ප වන) උෂ්ණත්වයයි. මෙම උෂ්ණත්වය 100°C ලෙස දැක්වේ. පරිමාණය සෙල්සියස් වන විට $\theta_H=100$ ද $\theta_L=0$ ද වේ. එවිට ඉහත සමීකරණය,

$$\theta = \frac{(X_\theta - X_L)}{(X_H - X_L)}(100 - 0) + 0$$

$$\theta = \left(\frac{(X_\theta - X_L)}{(X_H - X_L)}\right)100$$

නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්ව පරිමාණනය

තාපගතික උෂ්ණත්ව පරිමාණය ලෙස හැදින්වෙන මෙය විද්‍යාත්මක මිනුම් සඳහා සම්මත උෂ්ණත්ව පරිමාණයයි. එය **T** වලින් සංකේත කරන අතර K මගින් සංකේත කරන කෙල්වින් නම් ඒකකයෙන් මැනේ.

මෙය පැහදිලි කිරීමට පීඩනය වැදගත් වේ. පීඩනය වැඩි වීමත් සමග ජලයේ තාපාංකය ඉහල යන අතර හිමාංකය පහත වැටේ. මේ අනුව පීඩනය අඩු කිරීම මගින් තාපාංකය පහත වැටේ. හිමාංකය ඉහල යයි.

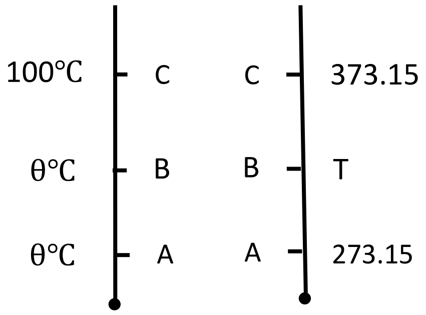
මේ අනුව 4.6 mmHg වැනි ඉතා අඩු පීඩනයකදී වාතය ඉවත් කරන ලද ආස්‍රැත ජලය නටන අතර අයිස් සෑදීමද සිදු වේ. මෙය තපාංකය හා හිමාංකය එකම උෂ්ණත්වයක් ගැනීමකි.සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප,ශුද්ධ ජලය සහ අයිස් යන තුන් වර්ගයම සමතුලිතතාවේ පවතින්නවූ මෙම උෂ්ණත්වය ජලයේ ත්‍රික ලක්ෂයයා ලෙස හැදින්වේ. මෙම උෂ්ණත්වය 273.16k ලෙස හැදින්වේ . කෙල්වින් එකක් අර්ථ දැක්වෙන්නේ ජලයේ ත්‍රික ලක්ශයෙය් උෂ්ණත්වයෙන් 1/273.16 ක් ලෙස වේ. 760 mmHg ක පීඩනයකදී ජලයේ හිමාංකය ලෙස දැක්වෙන 0°C අගය 273.15k වේ.

නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්ව පරිමාණය සඳහා එක් අචල ලක්ෂායක් පමණක් යොදා ගැනෙන අතර එය ජලයේ ත්‍රික ලක්ෂායයි. ත්‍රික ලක්ෂායේදී (273.16k) උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ ප්‍රමාණය X_{tr} ද නොදන්නා T උෂ්ණත්වයකදී උෂ්ණත්වමිතික ගුණයේ ප්‍රචාරණය X_T ද නම්,

$$T = \frac{X_T}{X_{tr}} \times 273.16$$

වේ .මෙහි **T** නොදන්නා උෂ්ණත්වය කෙල්වින් වලින් වේ.

නිරපේක්ෂ සහ සෙල්සියස් උෂ්ණත්ව අතර සම්බන්ධතාවය



පරිමාණ දෙකේම $\frac{AB}{AC}$ අනුපාතය සැලකූ විට

$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{T - 273.15}{373.15 - 273.15} = \frac{T - 273.15}{100}$$

$$\boxed{\theta = T - 273.15} \quad ; \quad \boxed{T = \theta + 273.15}$$

උෂ්ණත්වමාන

උෂ්ණත්වමාන වර්ග බොහෝ ඇතත් මෙහිදී අප පහත සඳහන් උෂ්ණත්වමාන ගැන අධ්‍යනය කෙරේ.

1. රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමානය
2. තාප විද්‍යුත් යුග්මය
3. ත' මිස්ටරය

හොඳ උෂ්ණත්වමානයක තිබිය යුතු ලක්ෂණ

1. සංවේදී බව.
2. ඉක්මන් ක්‍රියාකාරිත්වය.
3. පුළුල් පරාසයක උෂ්ණත්වය මැනිය හැකි වීම.
4. පරිහරණයට පහසු වීම.
5. අඩු තාප ධාරිතාවයක් තිබීම.

රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්වමානය

වීදුරු බල්බයකට පිරවූ රසදිය වලට කේෂික නළයක් දිගේ ප්‍රසාරණය විය හැකි පරිදි එය තනා ඇත.මෙහි උෂ්ණත්වමිතික ද්‍රව්‍ය රසදිය වන අතර උෂ්ණත්වමිතික ගුණය රසදිය වල පරිමාව වෙනස්වීම වේ.

උෂ්ණත්වය සමග රසදිය වල පරිමාව වෙනස් වන විට කේෂික නලය දිගේ රසදිය කඳේ දිග වෙනස් වේ.එවිට එක් එක් උෂ්ණත්ව වලදී රසදිය කඳේ පිහිටීම අනුව කේෂික නලය ක්‍රමාංකනය කර තිබේ . එවිට කෙලින්ම අදාල උෂ්ණත්වය කියවා ගත හැක.

උෂ්ණත්වමිතික ද්‍රව්‍ය ලෙස රසදිය තෝරාගැනීමට හේතු

1. රසදිය හොඳ තාප සන්නායකයක් වීම නිසා ඉක්මනින්ම ප්‍රතිචාර දක්වයි.
2. රසදිය වලට හොඳ ප්‍රසාරණතාවක් තිබීම නිසා එය සංවේදීතාව සඳහා වැදගත් වේ.
3. රසදිය වල ද්‍රවාංකය - 39°C වැනි පහත් අගයක් ද තාපාංකය 357°C වැනි ඉහල අගයක් ද ගන්නා නිසා වැඩි පරාසයක උෂ්ණත්වය මැනිය හැකි වීම.
4. රසදිය වීදුරු තෙත් නොකිරීම නිසා ප්‍රසාරණයේදී කේෂික නලය දිගේ ගමන් කරන රසදිය සංකෝචනයේදී කේෂික නලයේ නොගැවී ආපසු ඒම සිදු වේ.
5. රසදිය පාරාන්ද බැවින් කේෂික නලය තුළදී පහසුවෙන් නිරීක්ෂණය කල හැකි වීම.

රසදිය උෂ්ණත්වමානයේ වාසි

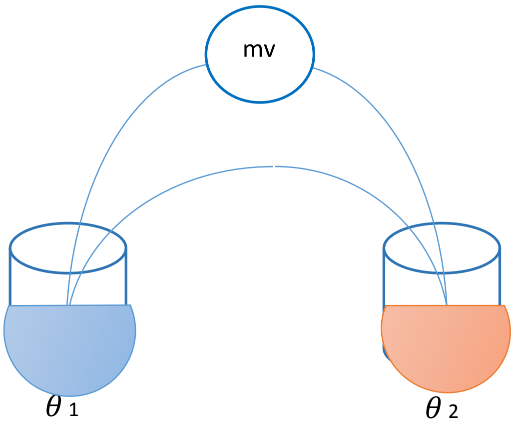
1. කෙලින්ම උෂ්ණත්වය කියවා ගත හැකි වීම.
2. ඉක්මනින් ප්‍රතිචාර දක්වන නිසා වෙනස්වන උෂ්ණත්වය 0.1°Cපමණ සංවේදීතාවයකින් කියවා ගත හැකි වීම.
3. බල්බය කුඩා බැවින් විශාල තාපධාරිතාවක් නොමැති නිසා මනින උෂ්ණත්වයේ පහත වැටීම නොසලකා හැරිය හැකි වීම සහ කුඩා ප්‍රමාණයක වුවද උෂ්ණත්වය මැනිය හැකි වීම.
4. එහා මෙහා රැගෙන යාම පහසු වීම.

රසදිය උෂ්ණත්වමානයේ අවාසි

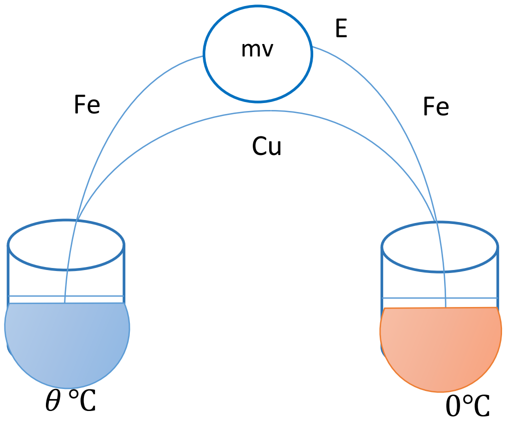
1. ඉහල උෂ්ණත්ව වලදී ඒකාකාර ලෙස ප්‍රසාරණය නොවීම.
2. රසදිය කෙන්ද බල්බය පවතින උෂ්ණත්වයට වඩා වෙනස් උෂ්ණත්වයක් පැවතීම.

තාප විද්‍යුත් යුග්මය

එකිනෙකට වෙනස් ලෝහ කම්බි දෙකක අග්‍ර එකිනෙකට සම්බන්ධ කර එම සන්ධි දෙක එකිනෙකට වෙනස් උෂ්ණත්ව දෙකක පවත්වා ගත් විට සන්ධි අතර විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ඇතිවේ.



තාප විද්‍යුත් යුග්මය ක්‍රමාංකනය කිරීම



එක් බාහුවක් θ°C පවතින අයිස් තුල ද අනෙක් බාහුව ද්‍රවාංකය දන්නා ද්‍රවයක දමා E සඳහා පාඨාංකයක් ලබගන්න. එය E = a θ + b θ^2 ට අදේශ කරන්න.

$$E_1 = a\theta_1 + b\theta_1^2 \quad \text{——— (1)}$$

තවත් ද්‍රවාංකය දන්නා ද්‍රවයක දමා E සඳහා පාඨාංකයක් ලබා ගන්න.

$$E_2 = a\theta_2 + b\theta_2^2 \quad \text{——— (2)}$$

මෙම සමීකරණ දෙක විසඳීමෙන් a හා b සොයාගත හැක මෙම අගයන් Fe හා Cu ලෝහ සඳහා නියත වේ මේ අනුව මෙම තාප විද්‍යුත් යුග්මය ක්‍රමාංකනය කරගත හැක.

තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ වාසි.

1) ඉහල උෂ්ණත්වයක් මැනිය හැකි වීම.
2) අඩු තාප ධාරිතාවක් තිබීම.
3) සන්ධිය ඉතා කුඩා නිසා කුඩා ප්‍රමාණයක පෘෂ්ඨයක ලක්ෂ්‍යයක උෂ්ණත්වය මැනිය හැකි වීම.
4) වෙනස් වන උෂ්ණත්ව කියවා ගැත හැකි වීම.
5) භාවිතය පහසු වීම.

ත'මිස්ටරය

උෂ්ණත්වය සමග එහි විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝදය වෙනස් වීමේ ගුණය මත උෂ්ණත්වය මැනීමට මෙය යොදා ගනියි. මෙම උෂ්ණත්වමානයේ උෂ්ණත්වය වැඩි වීම සමග ඒවායේ ප්‍රතිරෝදය ආසන්න වශයෙන් අඩුවේ. ත'මිස්ටරය වෙනස් අර්ධ සන්නායක ඔක්සයිඩ පවුඩර් මිශ්‍රන කිහිපයකින් ලාබදායක ලෙස නිපදවාගන්නා අර්ධ සන්නායක උපාංගයක් වේ .මෙම උපාංගයට 1KΩ ප්‍රතිරෝදයක් ඇති බැවින් සම්බන්ධක කම්බි වල ප්‍රතිරෝධය සැලකිය යුතු නොවේ.

ත'මිස්ටරයේ වාසි

1. ත'මිස්ටර වලට කුඩා තාප ධාරිතා ඇත.
2. ඉක්මනින් ප්‍රතිචාර දක්වයි.
3. මෙහි පරාසය -70°C සිට 300°C දක්වා විශාල වේ.

1. ක්‍රමාංකනය නොකළ රසදිය උෂ්ණත්වමානයක බල්බය අයිස් ලක්ෂ්‍යයේ (0°C) සහ හුමාල ලක්ෂ්‍යයේ
2. (100°C) ඇති විට රසදිය කදේ දිග පිළිවෙලින් 2.4cm සහ 27.4cm ක් විය . ද්‍රාවණයක උෂ්ණත්වය මැනීමේදී රසදිය කදේ දිග 23.6cm ක් නම් ද්‍රාවණයේ උෂ්ණත්වය නිර්ණය කරන්න. කාමර උෂ්ණත්වය 30°C නම් කාමර උෂ්ණත්වයේදී රසදිය කදේ දිග කොපමණද ?

$X_\theta = 23.6 \qquad X_L = 2.4$

$X_H = 27.4$

$$\theta = \left(\frac{X_\theta - X_L}{X_H - X_L}\right) \times 100$$

$$\theta = \left(\frac{23.6 - 2.4}{27.4 - 2.4}\right) \times 100 = \frac{21.2}{25} \times 100 = 21.2 \times 4$$

$\theta = 84.8$ °C

θ = 30 ℃ විට

$$30 = \left(\frac{X_\theta - 2.4}{27.4 - 2.4}\right) \times 100 = \frac{X_\theta - 2.4}{\cancel{25}\ 1} \times \cancel{100}\ 4$$

$30 = (X_\theta - 2.4) \times 4$; $7.5 = X_\theta - 2.4$

$X_\theta = 7.5 + 2.4 = \underline{\underline{9.9\ cm}}$

2. නියත පරිමා උෂ්ණත්වමානයක් ත්‍රික ලක්ෂ්‍යයේදී 3.2 x 10^4Pa පීඩනයක් දක්වන අතර නොදන්නා T උෂ්ණත්වයකදී 4 x 10^4Pa පීඩනයක් දක්වයි. නොදන්නා T උෂ්ණත්වය නිර්ණය කරන්න

$$T = \frac{X_T}{X_{tr}} \times 273.16$$

$$\frac{4 \times 10^4}{3.2 \times 10^4}$$

$T = \underline{\underline{341.45k}}$

3 . (i) 40℃ උෂ්ණත්වයක් කෙල්වින් වලින් දක්වන්න.

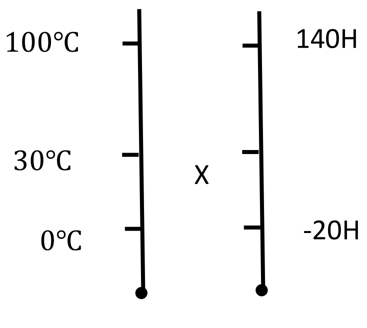
T = 40 + 273

$\underline{\underline{T = 313\ k}}$

(ii) 256 k උෂ්ණත්වයක් සෙල්සියස් වලින් දක්වන්න.

$\theta = 256 - 273 = \underline{\underline{-17℃}}$

4 . කල්පිත උෂ්ණත්ව පරිමාණයක පහල අචල ලක්ෂ්‍යය - 20H ලෙසද ඉහල අචල ලක්ෂ්‍යය 140H ලෙසද H නම් ඒකකයක් මගින් දක්වා ඇත 30℃ ක උෂ්ණත්වයක් සඳහා මෙම උෂ්ණත්වමානය පෙන්වන අගය කුමක්ද ?



$$\frac{30 - 0}{100 - 0} = \frac{X - (-20)}{140 - (-20)}$$

$$\frac{30}{100} = \frac{X + 20}{160}$$

$160 \times 3 = 10 (X + 20)$

$10X = 480 - 200 = 280$

$\underline{\underline{X = 28H}}$

ඉහත උෂ්ණත්වමානයේ 100H ලෙස දැක්වෙන උෂ්ණත්වය ℃ වලින් කොපමනද

$$\frac{\theta - 0}{100 - 0} = \frac{100 - (-20)}{140 - (-20)} = \frac{120}{160}$$

$$\theta = \frac{120 \times 100}{160} = \underline{75℃}$$

පදාර්ථ වල ප්‍රසාරණය

ඝන,ද්‍රව සහ වායු යන ඕනෑම අවස්ථාවක පදාර්ථය පැවතිය හැක. පොදුවේ පදාර්ථය ලෙස හැඳින්වෙන ද්‍රව්‍යයන් සෑදී ඇත්තේ මූලික අංශු (පරමානු හෝ අණු) වලිනි .මේවායේ අන්තර් අනුක ආකර්ශන බලවල ක්‍රියාව හේතු කොට ගෙන ඇති වන විභව ශක්ති කොටසක් සහ උෂ්ණත්වය හේතු කොට ගෙන ඇතිවන චාලක ශක්ති කොටසක් ඇත. මෙම ශක්ති කොටස් දෙකෙහි එකතුව ද්‍රව්‍යයෙහි අභ්‍යන්තර ශක්තියයි.

විභව ශක්තිය සහ චාලක ශක්තිය යන කොටස් දෙකෙන් එකක් අනෙකට වඩා බලවත් වීම අනුව පදාර්ථය ඝන , ද්‍රව හෝ වායු යන අවස්ථාවලින් කුමන හෝ අවස්ථාවක පවතින්නේද යන්න තීරණය වේ.

ඝන ද්‍රව්‍ය වල අන්තර් අනුක ආකර්ෂණ බල අධික නිසා ඒවායේ විභව ශක්තිය , චාලක ශක්තියට වඩා ප්‍රභල වේ. මේවායේ පරමානු සමතුලිත පිහිටීමක් වටා කම්පනය වෙමින් පවතී. උස්ණත්වය වැඩි කරන විට මෙම කම්පන විස්ථාරයද වැඩි වේ. මෙවිට පරමානු අතර පවතින පරතරයද සුළු වශයෙන් වැඩි වේ. පිටතින් බලන කල ඝන ද්‍රව්‍යයක ප්‍රසාරණය ලෙස පෙනෙනුයේ මෙම පරමණු අතර ඇතිවන පරතරයේ වැඩි වීමයි.

ද්‍රව සහ වායු වල චාලක ශක්තිය ,විභව ශක්තියට වඩා වැඩි බැවින් එම අණු අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල වලින් මිදී අහඹු ලෙස චලනය වේ . මෙලෙස චලනය නිසා ඇතිවන උත්තාරණ චාලක ශක්තිය උෂ්ණත්වය ඉහල යනවිට වැඩි වේ . මේ අනුව ඝන ද්‍රව්‍ය වලට වඩා වැඩි ප්‍රසාරණයක් ද්‍රව සහ වායු පෙන්නුම් කරයි.

පදාර්ථ වල තාප ප්‍රසාරණය

පදාර්ථ කොටසක් උෂ්ණත්වය වැඩි වීමකදී එය සමන්විත මාන ඔස්සේ තාප ප්‍රසාරණයට ලක් වේ .එහිදී උෂ්ණත්ව වැඩිවීමකදී එහි මිනුම් වල අගය වැඩි වේ.

මෙසේ පදාර්ථ කොටසක් ලබන තාප ප්‍රසරණය එහි ජ්‍යාමිතික හැඩය අනුව වර්ග කෙරේ

- ඝන වස්තු සඳහා
  - රේඛීය ප්‍රසාරණය
  - වර්ගඵල ප්‍රසාරණය
  - පරිමා ප්‍රසාරණය
- ද්‍රව සහ වායු සඳහා
  - පරිමා ප්‍රසාරණය

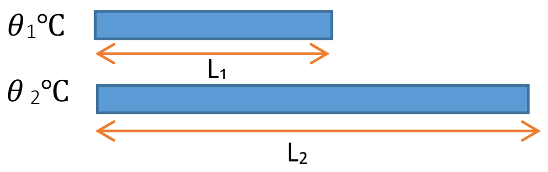
රේඛීය ප්‍රසාරණය

සිහින් සෘජු දණ්ඩක හෝ තන්තුවක හැඩය ගත් පදාර්ථ කොටසක උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේදී ඒවායේ දිග වැඩිවෙමින් ලබන ඒක මානිය ප්‍රසාරණය රේඛීය ප්‍රසාරණයයි.

රේඛීය ප්‍රසාරණතාව හෙවත් රේඛීය ප්‍රසාරණ සංගුණකය(∝)

ද්‍රව්‍යයක ඒකක දිගක උෂ්ණත්වය ඒකක එකකින් වැඩි කල විට සිදුවන දිගෙහි වැඩිවීම (ප්‍රසාරණය) එම ද්‍රව්‍යයෙහි රේඛීය ප්‍රසාරණතාව ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

Eg : θ_1C දී දිග L_1 වන දණ්ඩක් උෂ්ණත්වය θ_2C දක්වා වැඩිකළ විට දිග L_2 දක්වා වැඩි වූයේ යැයි සිතමු



($_{2}-\theta_1$) උෂ්ණත්ව වෙනසක් සඳහා දිගෙහි වැඩි වීම = $(L_2 - L_1)$

ඒකක උෂ්ණත්ව වෙනසක් සඳහා දිගෙහි වැඩි වීම = $\dfrac{(L_2 - L_1)}{(\theta_2 - \theta_1)}$

මෙම දිග වැඩි වීම **L_1** දිගක් නිසා සිදු වූ බැවින්,

ඒකක දිගක් හා ඒකක උස්ණත්ව වෙනසක් සඳහා දිගෙහි වැඩි වීම = $\dfrac{(L_2 - L_1)}{L_1 (\theta_2 - \theta_1)}$

$\therefore \quad \dfrac{(L_2 - L_1)}{L_1 (\theta_2 - \theta_1)} = \propto$; $L_2 - L_1 = L_1 \propto (\theta_2 - \theta_1)$

$(\theta_2 - \theta_1) = \theta$ ලෙස ගත් විට

$L_2 - L_1 = L_1 \propto \theta$

$L_2 = L_1 + L_1 = L_1 \propto \theta = L_1(1 + \propto \theta)$

$$L_2 = L_1 (1 + \propto \theta)$$

මෙහි ඒකක $^{\circ}C^{-1}$ හෝ k^{-1} වේ

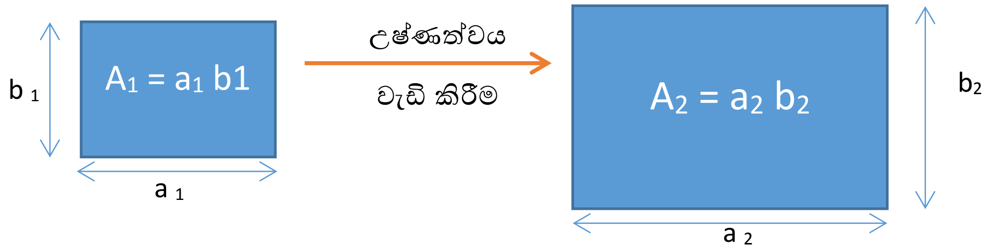
වර්ගඵල ප්‍රසාරණය

තුනී තහඩුවක හැඩය ගත් පදාර්ථ කොටසක සිදුවන උෂ්ණත්ව වැඩි වීම හේතුවෙන් එහි සිදුවන වර්ගඵලයේ වැඩි වීම වර්ගඵල ප්‍රසාරණය නම් වේ

වර්ගඵල ප්‍රසාරණතාව හෙවත් වර්ගඵල ප්‍රසාරණ සංගුණකය (β)

තුනී තහඩුවක හැඩය ගත් කොටසක ඒකක වර්ගඵලයක උෂ්ණත්වය ඒකකයකින් ඉහල නැන්වූ විට වැඩිවන වර්ගඵලය එම ද්‍රව්‍යයේ වර්ගඵල ප්‍රසාරණතාව ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

Eg : θ උෂ්ණත්වයකදී දිග **a_1** හා පළල **b_1** වන තුනී තහඩුවක උෂ්ණත්වය θ_2 දක්වා වැඩි කිරීමේදී දිග **a_2** හා පළල **b_2** දක්වා වැඩි වූයේ යැයි සිතමු



θ_1 °C දී $\qquad$ θ_2 °C දී

උෂ්ණත්වය $(\theta_2 - \theta_1) = \theta$ යැයි ගනිමු

$(\theta_2 - \theta_1)$ උෂ්ණත්ව වෙනසක් සඳහා වර්ගඵලයේ වැඩි වීම = $(A_2 - A_1)$

$\therefore$ ඒකක උෂ්ණත්ව වෙනසක් සඳහා වර්ගඵලයේ වැඩි වීම = $\dfrac{(A_2 - A_1)}{(\theta_2 - \theta_1)}$

මෙම වර්ගඵල වැඩි වීම A_1 වර්ගඵලයක් සඳහා සිදුවූ බැවින්

ඒකක වර්ගඵලයක් හා ඒකක උස්නත්ව වෙනසක් සඳහා වර්ගඵලයේ වැඩිවීම = $\dfrac{(A_2 - A_1)}{A_1 (\theta_2 - \theta_1)}$

$\dfrac{(A_2 - A_1)}{A_1 (\theta_2 - \theta_1)} = \beta$; $A_2 - A_1 = A_1 (\theta_2 - \theta_1) \beta$

$A_2 - A_1 = A_1 \theta \beta$

$A_2 = A_1 + A_1 \theta \beta$

$A_2 = A_1(1 + \beta \theta)$

$$A_2 = A_1(1 + \beta \theta)$$

$\propto$ හා β අතර සම්බන්ධය

ඉහත රූප සටහනට වර්ගඵල ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$A_2 = A_1 (1 + \beta\theta)$

$a_2b_2 = a_1b_1(1+ \beta\theta)$ ——— (1)

එහි දිග සඳහා රේඛීය ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$a_2 = a_1 (1+ \propto\theta)$ ——— (2)

එහි පළල සඳහා රේඛීය ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$b_2 = b_1 (1+ \propto\theta)$ ——— (3)

(2) $\times$ (3) න් ,

$a_2b_2 = a_1b_1 (1+ \propto\theta) (1+ \propto\theta) = a_1b_1 (1+ \propto\theta)^2$ ——— (4)

(1) = (4) න්

$$a_1b_1(1+ \beta\theta) = a_1b_1 (1+ \propto\theta)^2$$

$$1+ \beta\theta = 1 + 2\propto\theta + \propto^2\theta^2$$

$\propto$ ඉතා කුඩා නිසා $\propto^2\theta^2$ නොසලකා හැරිය හැක

$$1+ \beta\theta = 1 + 2\propto\theta$$

$$\beta = 2\propto$$

$$\boxed{\beta = 2\propto}$$

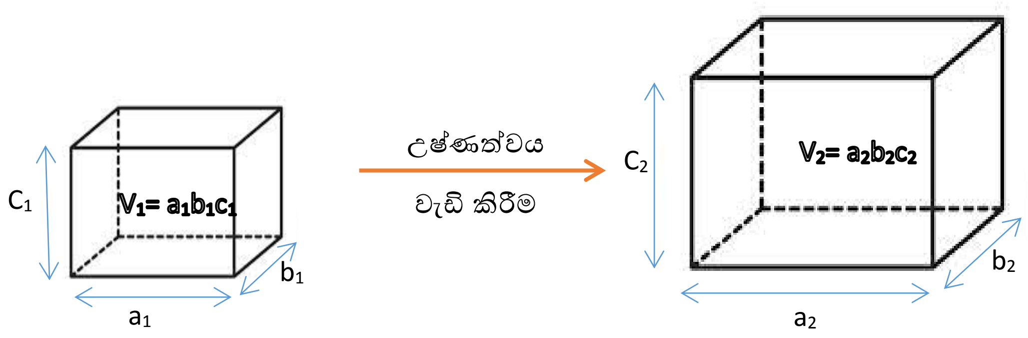
පරිමා ප්‍රසාරණය

ඝන වස්තුවක උෂ්ණත්වය වැඩි වීම හේතුවෙන් එහි සිදුවන පරිමාවේ වැඩිවීම පරිමා ප්‍රසාරණය නම් වේ.

පරිමා ප්‍රසාරණතාව හෙවත් පරිමා ප්‍රසාරණ සංගුණකය (γ)

ත්‍රිමානීය ඝන වස්තුවක ඒකක පරිමාවක උෂ්ණත්වය ඒකකයකින් ඉහල් නැන්වූ විට වැඩි වන පරිමාව එම ද්‍රව්‍යයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව ලෙස අර්ථ දැක්වේ

θ_1 උෂ්ණත්වයකදී දිග a_1 පළල b_1 උස c_1 වන ඝන වස්තුවක උෂ්ණත්වය දක්වා වැඩි කිරීමේදී දිග a_2 පළල b_2 සහ උස c_2 දක්වා වැඩි වූයේ යැයි සිතමු



$(\theta_2 - \theta_1)$ උෂ්ණත්ව වෙනසක් සඳහා පරිමාවේ වැඩිවීම $= (V_2 - V_1)$

∴ ඒකක උෂ්ණත්ව වෙනසක් සඳහා පරිමාවේ වැඩි වීම $= \dfrac{(V_2 - V_1)}{(\theta_2 - \theta_1)}$

මෙම පරිමාව V_1 පරිමාවක් සඳහා වැඩි වූ බැවින්
ඒකක පරිමාවක් හා ඒකක උෂ්ණත්වයක් සඳහා පරිමාවේ වැඩි වීම $= \dfrac{(V_2 - V_1)}{V_1(\theta_2 - \theta_1)}$

$$\frac{(V_2 - V_1)}{V_1(\theta_2 - \theta_1)} = \gamma \quad ; \quad (\theta_2 - \theta_1) = \theta \text{ යැයි සිතමු}$$

$$(V_2 - V_1) = \gamma V_1 \theta$$

$$V_2 = V_1 + \gamma V_1 \theta = V_1(1 + \gamma\theta)$$

$$\boxed{V_2 = V_1(1 + \gamma\theta)}$$

γ හා $\propto$ අතර සම්බන්ධය

ඉහත රූප සටහන් වලට පරිමා ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$V_2 = V_1(1 + \gamma\theta)$

$a_2b_2c_2 = a_1b_1c_1(1 + \gamma\theta)$ ——— (1)

එහි දිග සඳහා රේඛීය ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$a_2 = a_1(1 + \propto\theta)$ ——— (2)

එහි පළල සඳහා රේඛීය ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$b_2 = b_1(1 + \propto\theta)$ ——— (3)

එහි උස සඳහා රේඛීය ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$c_2 = c_1(1 + \propto\theta)$ ——— (4)

(2) × (3) × (4) න්

$a_2 b_2 c_2 = a_1 b_1 c_1(1 + \propto\theta)^3$ ——— (5)

(1) = (5) න්

$a_1b_1c_1(1+\gamma\theta) = a_1b_1c_1(1+\alpha\theta)^3$

$(1+\gamma\theta) = (1+\alpha\theta)^3$

$(1+\gamma\theta) = 1+\alpha^3\theta^3+3\alpha\theta+3(\alpha\theta)^2$

$\gamma\theta = 3\alpha\theta+3\alpha^2\theta^2+\alpha^3\theta^3$

$\gamma\theta = 3\alpha\theta$

$\gamma = 3\alpha$

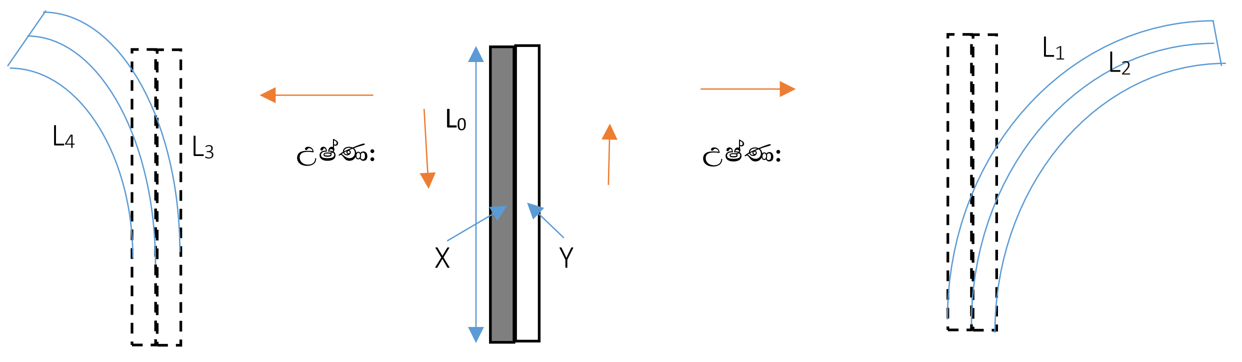
α ඉතා කුඩා බැවින් α^2 α^3 නොසලකා හැරිය හැක.

$$\boxed{\gamma = 3\alpha}$$

ඝන ද්‍රව්‍ය වල තාප ප්‍රසාරණයේ වාසි සහ අවාසි

වාසි ;

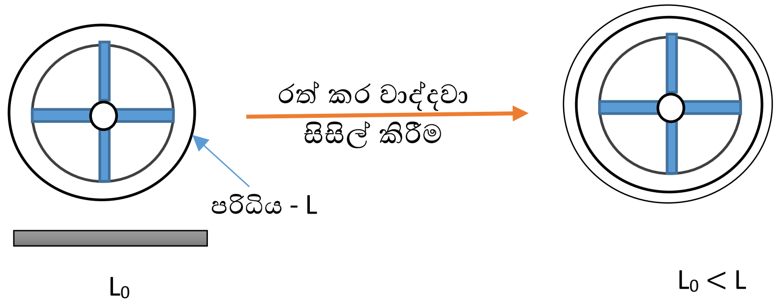
01. ද්වි ලෝහ පටියේ ක්‍රියාකාරිත්වය



$L_4 < L_3 < L_0$ $\alpha_x > \alpha_y$ $L_1 > L_2 > L_0$

- රේඛීය ප්‍රසාරණ සංගුණකය එකිනෙකට වෙනස් ලෝහ පතුරු දෙකක් එකිනෙකට වැද්දීමෙන් ද්වි ලෝහ පටියක් තනා ගැනීම.
- උෂ්ණත්වය ඉහල යාමකදී රේඛීය ප්‍රසාරණ සංගුණකය වැඩි ලෝහ පටිය වැඩියෙන් දික්වන බැවින් සංයුක්තය අනෙක් පසට වක් ගැසේ.
- උෂ්ණත්වය පහල යාමකදී එලෙසම රේඛීය ප්‍රසාරණ සංගුණකය වැඩි ලෝහ පටිය වැඩියෙන් සංකෝචනය වීම නිසා ඒ දෙසට වක් ගැසේ.
- මෙය විදුලි ස්ත්‍රික්ක වැනි උපකරණ වල උෂ්ණත්ව පාලකයක් ලෙසද ප්‍රති දීප්ත පහන් වල ක්‍රියාරම්භක ස්විචයක් ලෙස ද භාවිතා කෙරේ

02. ලී රෝදයකට යකඩ පට්ටමක් සවි කිරීම



ලී රෝදයක පරිධිය දිගට වඩා ස්වල්පයක් දිගින් අඩු ලෝහ පට්ටමක් එහි දිග රෝදයේ පරිධියට සමාන වන තෙක් රත්කර රෝදයට වද්දවා ජලය මගින් සිසිල් කිරීමෙන් පට්ටම රෝදය වටා සිර කළ හැකිය

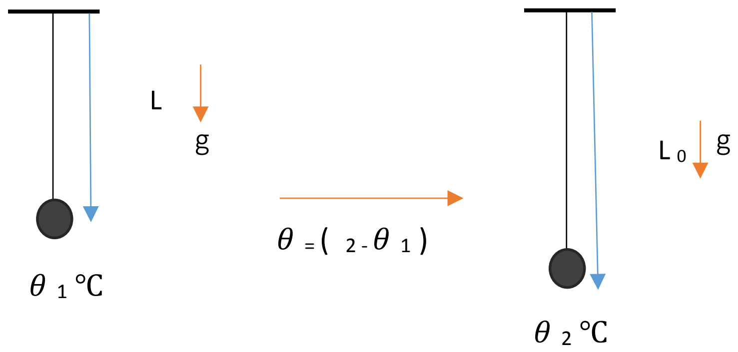
අවාසි

සරල අවලම්භයේ දෝලන කාලයේ සිදුවන දෝෂය

ශීත රටකදී අවලම්භ දණ්ඩ (තන්තුව) සකස් කර ඇති විට නිවැරදි දෝලන කාළය පෙන්වන අවලම්භ ඔරලෝසුවක් උෂ්ණ රටක භාවිතා කිරීමේදී තාප ප්‍රසාරණයට ලක්වීම නිසා අවලම්භ දිග වැඩිවීමෙන් දෝලන කාලයේ දෝෂය ඇති කරයි

1. θ_1 °C උෂ්ණත්වයකදී නිවැරදි දෝලන කාලය T වන අවලම්භයක් උෂ්ණත්වය θ_2 °C දක්වා ඉහල යන අවස්ථාව සළකමු.

එහි නව දෝලන කාළයත් දෝලන කාල වෙනස්වීමත් එය වෙනස්වන ප්‍රතිශතයත් පහත පරිදි ගණනය කළ හැක.



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad \text{——— (1)}$$

$$T_\theta = 2\pi\sqrt{\frac{L_\theta}{g}} \quad \text{——— (2)}$$

දන්ඩේ / තන්තුවේ තාප ප්‍රසාරණය සැලකූ විට

$L_\theta = L(1 + \propto\theta)$ (2) ට ආදේශයෙන්

$$T_\theta = 2\pi\sqrt{\frac{L(1+\propto\theta)}{g}} \quad \text{——— (3)}$$

(3) / (1) න් $\quad \dfrac{T_\theta}{T} = \sqrt{\dfrac{(1+\propto\theta)}{1}}$

$$T_\theta = T(1+\propto\theta)^{1/2} \quad \text{——— (4)}$$

$(1+X)^n = (1+nx)$ ද්වීපද ප්‍රසාරණයෙන් (4) න්

$$T_\theta = T\left(1+\frac{1}{2}\propto\theta\right)$$

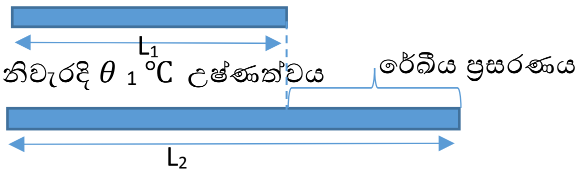
දෝලන කාල වෙනස් වීම $\Delta T = T_{\theta} - T = T + \frac{1}{2} \propto \theta T - T$

$$= \frac{1}{2} T \propto \theta$$

ප්‍රතිශතය $\frac{T \propto \theta \times 100}{2T}$

$$= \frac{1}{2} \propto \theta \; 100 \, \%$$

<u>**මිනුම් කෝදුවක තාප ප්‍රසාරණයේ දෝෂය**</u>

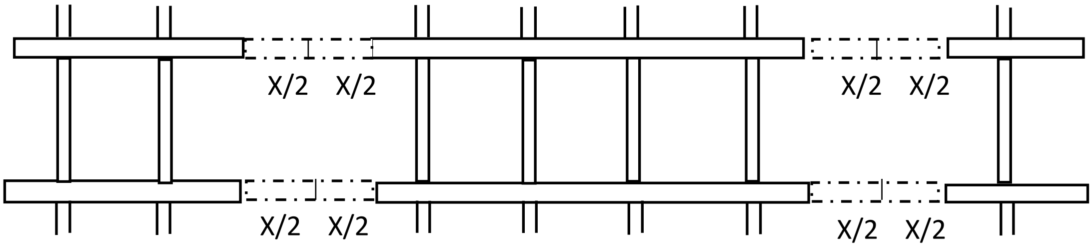


නිවැරදි θ_1 °C උෂ්ණත්වය

θ_2 °C උෂ්ණත්වය

නියම උෂ්ණත්වයකදී $L_2 = L_1 (1 + \propto (\theta_2 - \theta_1))$

θ_2 °C උෂ්ණත්වයේදී $L_2 - L_1 = L_1 \propto (\theta_2 - \theta_1)$

දුම්රිය මාර්ග ඉදිකිරීමේදී පීලි අතර පරතරයක් තැබීම.

දිවා කාලයකදී උෂ්ණත්ව වැඩි වීමකදී දුම්රිය පීලි ප්‍රසාරණය වී පීලි ඇදවුවහොත් දුම්රිය පීලි පැනීමට ඉඩ ඇති බැවින් එය වැලැක්වීමට තාප ප්‍රසාරණයට ඉඩ ලැබෙන පරිදි පීලි සවි කිරීමේදී පරතරයක් තැබිය යුතුය.