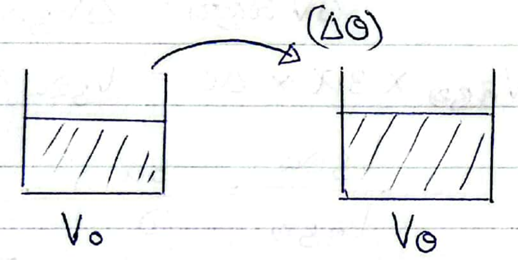
ද්‍රව ප්‍රසාරණය

ද්‍රවයක් රත් කිරීමේදී ද ද්‍රව අංශුන්වල කම්පන විස්තාර ඉහළ යාමෙන් ද්‍රවය අයත් කර ගන්නා ඉඩ ප්‍රමාණය ඉහළ යාම සිදු වේ. ද්‍රවයක ප්‍රසාරණය -ව අධ්‍යනය කිරීමේදී පරිමා ප්‍රසාරණය ඉතා වැදගත් වන අතර එය ඝනයක පරිමා ප්‍රසාරණය සඳහා ගොඩ නගා ගත් සූත්‍රයෙන් ම අධ්‍යනය කළ හැක.

* ද්‍රවයක ප්‍රසාරණය අධ්‍යනය කිරීමේදී එය අඩංගු බඳුනේ ද ප්‍රසාරණතාව සැලකිය යුතු ය.

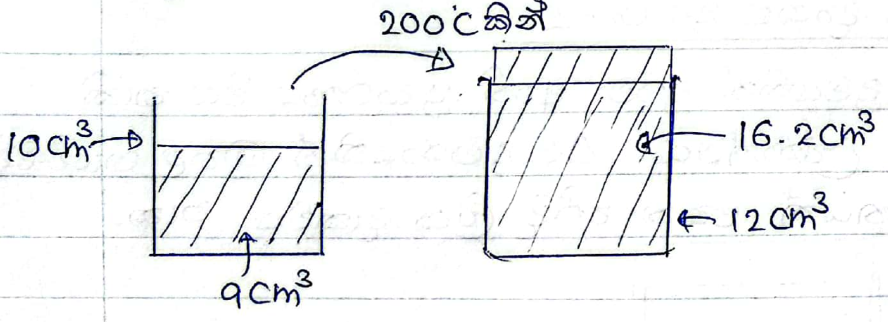
ද්‍රවය පමණක් සලකා පහත සමීකරණ ලියා දැක්විය හැක.



$$V_\theta = V_0(1+\gamma\Delta\theta)$$

V_θ – අවසාන ද්‍රව පරිමාව; V_0 – ආරම්භක ද්‍රව පරිමාව

(a) පරිමාව $10\ cm^3$ වන බඳුනක $9\ cm^3$ ද්‍රව පරිමාවක් අන්තර්ගත වේ. ද්‍රවයේ සහ බඳුනේ පරිමා ප්‍රසාරණතා පිළිවෙලින් $4\times10^{-3}\ {}^\circ C^{-1}$ හා $1\times10^{-3}\ {}^\circ C^{-1}$ නම් පද්ධතිය $200^\circ C$ කින් රත් කිරීමේදී පිටාර ගලන ද්‍රව පරිමාව සොයන්න.



බඳුනට; $V_\theta = V_0(1+\gamma\Delta\theta)$

$V_\theta = 10\ cm^3(1+1\times10^{-3}\times200)$

$= 10\ cm^3(1.2)$

$V_\theta = 12\ cm^3$ ← අවසන් පරිමාව

ද්‍රවයට; $V_\theta = V_0(1+\gamma\Delta\theta)$

$V_\theta = 9\ cm^3(1+4\times10^{-3}\times200)$

$V_\theta = 9\ cm^3(1+0.8)$

$= 9\times1.8$

$V_\theta = 16.2\ cm^3$ ← අවසන් පරිමාව

පිටාර පරිමාව = ද්‍රවයේ අවසන් පරිමාව − බඳුනේ අවසන් පරිමාව

$= 16.2 - 12$

$= 14.2\ cm^3$

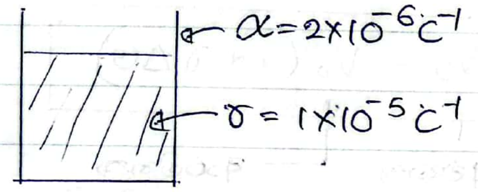
fute Pg 17

(01) $V_\theta = V_0(1+\gamma\Delta\theta)$

$$V_\theta = 10m^3(1+6\times10^{-4}\times20)$$
$$= 10m^3(1+120\times10^{-4})$$
$$= 10(1.012)$$
$$V_\theta = \underline{\underline{10.12\,m^3}}$$

(02) බඳුනේ, $\alpha = 2\times10^{-6}\,C^{-1}$ ද්‍රවයේ, $\gamma = 1\times10^{-5}\,C^{-1}$

$$3\alpha = \gamma$$
$$\gamma = 2\times10^{-6}\times3$$
$$= 6\times10^{-6}\,C^{-1}$$

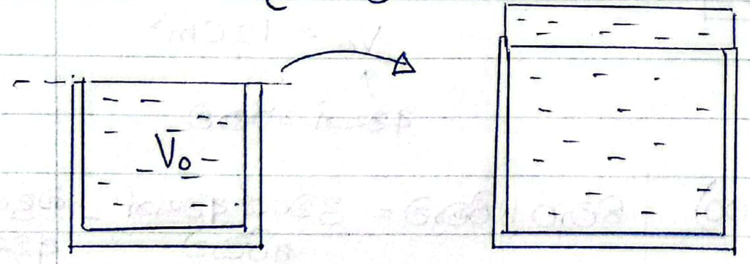


පරතරය නියත වීමට;

$$\Delta V_{බඳුන} = \Delta V_{ද්‍රවය}$$
$$V_{බඳුන}\times3\alpha\times\Delta\theta = V_{ද්‍රවය}\times\gamma\times\Delta\theta$$
$$\frac{V_{ද්‍රවය}}{V_{බඳුන}} = \frac{3\alpha}{\gamma}$$
$$= \frac{3\times2\times10^{-6}}{1\times10^{-5}}$$
$$= 6\times10^{-1} = \underline{\underline{0.6}}$$

ද්‍රවයක සත්‍ය ප්‍රසාරණය හා දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණය

ආරම්භයේදී සම්පූර්ණයෙන්ම ද්‍රවයකින් පුරවා ඇති ප්‍රසාරණය විය හැකි බඳුනක් සලකමු. මෙම බඳුනේ උෂ්ණත්වය $\Delta\theta$ ප්‍රමාණයකින් ඉහළ නැංවේමේදී පිටාර පරිමාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.



බඳුනට ; $V_{\theta_1} = V_0(1+\gamma_{බඳුන}\Delta\theta)$

ද්‍රවයට ; $V_{\theta_2} = V_0(1+\gamma_{ද්‍රවය}\Delta\theta)$

පිටාර පරිමාව $V_{\theta_2} - V_{\theta_1} = V_0(1+\gamma_{ද්‍රවය}\Delta\theta) - V_0(1+\gamma_{බඳුන}\Delta\theta)$

පිටාර පරිමාව $= V_0(1+\gamma_{ද්‍රවය}\Delta\theta - 1 - \gamma_{බඳුන}\Delta\theta)$

$$= V_0\Delta\theta[\gamma_{ද්‍රවය} - \gamma_{බඳුන}]$$

$$\text{පිටාර පරිමාව} = V_0 \, \Delta\theta \, \gamma_{දෘශ්‍ය}$$

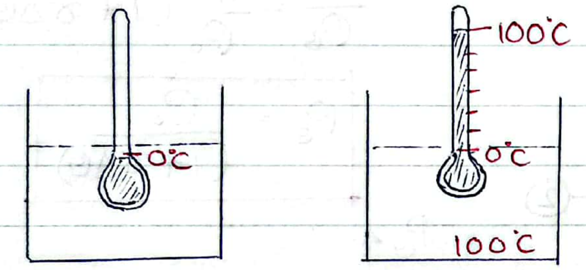
$$\gamma_{දෘශ්‍ය} = \gamma_{සත්‍ය} - \gamma_{බඳුන}$$

$$\gamma_{දෘශ්‍ය} = \gamma_{ද්‍රව්‍ය} - \gamma_{බඳුන}$$
(දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණතාව)

ද්‍රව ප්‍රසාරණය ඇසුරින් රසදිය උෂ්ණත්වමානයක ක්‍රියාකාරීත්වය පැහැදිලි කිරීම.

රසදිය උෂ්ණත්වමානයක සම්පූර්ණයෙන්ම රසදිය පිරවූ බල්බයක් හා සිහින් වීදුරු නළයක් අන්තර්ගත වේ.

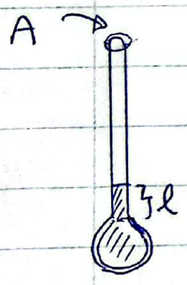
0°C උෂ්ණත්වයේදී බල්බය යාන්තමින් සම්පූර්ණයෙන් පිරී පවතින උෂ්ණත්වමානයක් පහත පරිදි ක්‍රමාංකනය කර ඇත.



ආරම්භයේදී සම්පූර්ණයෙන් පිරී පවතින බල්බය සලකා පිටාර පරිමාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.

ආරම්භක පරිමාව = V_0 නම්,
$\Delta\theta$ ප්‍රමාණයකින් උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවූ විට,

$$\underset{(\Delta V)}{\text{පිටාර පරිමාව}} = V_0 (\Delta\theta) \gamma_{දෘශ්‍ය}$$



A = හරස්කඩ වර්ගඵලය

පිටාර පරිමාව = $A\ell$

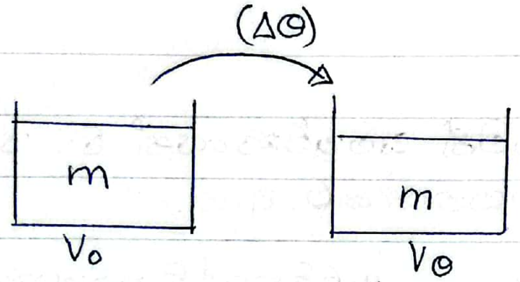
$$A\ell = V_0 (\Delta\theta) \gamma_{දෘශ්‍ය}$$

$$\frac{\ell}{(\Delta\theta)} = \frac{V_0 \gamma_{දෘශ්‍ය}}{A}$$

$$\underset{(\text{සංවේදීතාව})}{S} = \frac{V_0 \gamma_{දෘශ්‍ය}}{A}$$

උෂ්ණත්වය සමඟ ද්‍රවයක ඝනත්ව විචලනය

ද්‍රවයක උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීමේදී පරිමාව ඉහළ යන නමුත් ස්කන්ධය නියතව පැවතීම නිසා සාමාන්‍ය ද්‍රවයක් නම් ඝනත්වය පහළ යාම සිදු වේ. ආරම්භයේ ඝනත්වය ρ_0 වන ද්‍රවයක උෂ්ණත්වය $\Delta\theta$ වලින් ඉහළ නැංවූ පසු අවසාන θ ඝනත්වය ρ_θ නම් ද්‍රවයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව සලකා පහත ප්‍රකාශන ගොඩ නැගිය හැක.



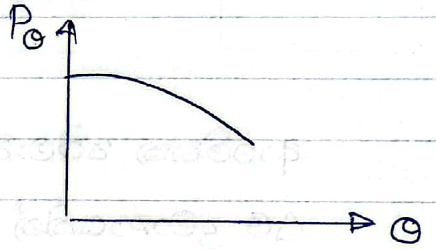
$$\rho_0 = \frac{m}{V_0} \qquad \rho_\theta = \frac{m}{V_\theta}$$

$$V_0 = \frac{m}{\rho_0} \quad \text{—(1)} \qquad V_\theta = \frac{m}{\rho_\theta} \quad \text{—(2)}$$

$$V_\theta = V_0(1+\gamma\Delta\theta) \quad \text{—(3)}$$

$$\frac{m}{\rho_\theta} = \frac{m}{\rho_0}(1+\gamma\Delta\theta)$$

$$\boxed{\rho_\theta = \frac{\rho_0}{(1+\gamma\Delta\theta)}}$$



tute (01) $20^\circ C \rightarrow 800\,kgm^{-3}$

$\gamma = 5\times10^{-4}\,K^{-1}$

$50^\circ C \rightarrow \rho_\theta$

$$\rho_\theta = \frac{\rho_0}{1+\gamma\Delta\theta}$$

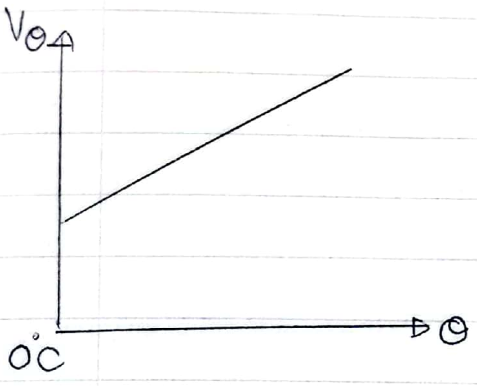
$$\rho_\theta = \frac{800}{1+5\times10^{-4}\times30} = \frac{800}{1.15} = \underline{\underline{788.17\,kgm^{-3}}}$$

ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය

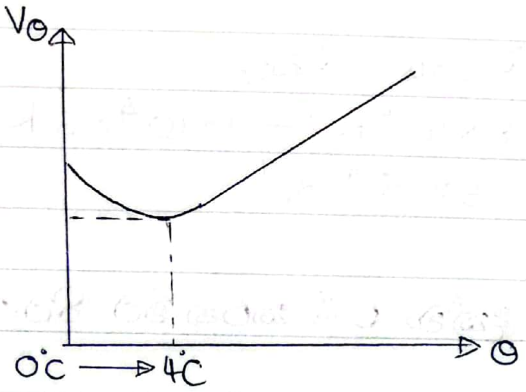
සාමාන්‍ය ද්‍රවයකදී උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම සමඟ පරිමාවත් ඒකාකාරීව ඉහළ යාමක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි වුවත්, ජලයේ පවතින විශේෂත්වය වන්නේ $4^\circ C$ උෂ්ණත්වයේ දී ජල අණු-අණු අතර අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බලවලට දායකවන H බන්ධන ප්‍රබලතාව ඉහළ වීම නිසා ජලය අවම පරිමාවක් පෙන්වීමයි. මේ අනුව ජල සාම්පලයක් $0^\circ C$ සිට රත් කරන විට $0^\circ C - 4^\circ C$ කලාපයේ දී පරිමාව අඩුවී $4^\circ C$ වලින් පසු උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීමේදී සාමාන්‍ය ද්‍රවයක මෙන් නැවත පරිමාව ඉහළ යාම සිදු වේ.

CamScanner

සාමාන්‍ය ද්‍රව්‍යක

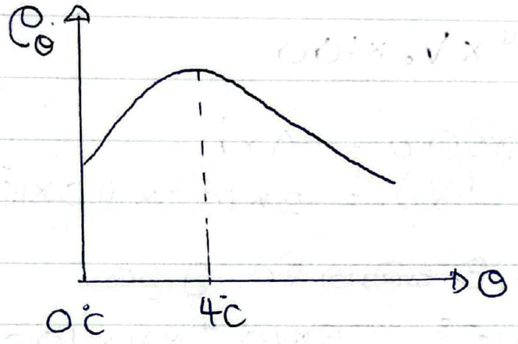


ජලය

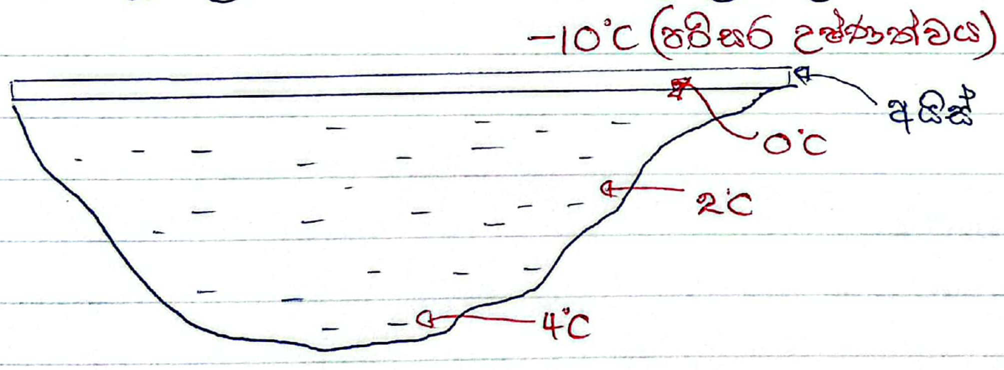


මේ අනුව 4°C දී ජලයට උපරිම ඝනත්වයක් පවතී.

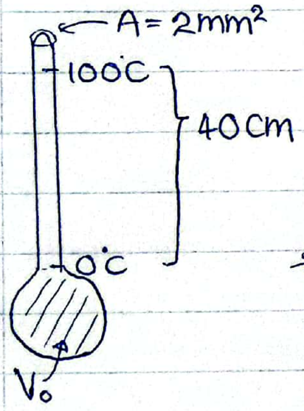
$$\downarrow \rho_\theta = \frac{\rho_0}{(1+\gamma(\uparrow\theta))}$$



ශීත සෘතුවක පොකුණක අයිස් මිදෙමින් පවතින අවස්ථාවක් සලකා එක් එක් ස්ථානවල උෂ්ණත්ව පහත පරිදි ලියා දැක්විය හැක.



(ග)



රසදියවල $\gamma = 8\times10^{-4}\ K^{-1}$

වීදුරුවල $\alpha = 1\times10^{-4}\ K^{-1}$

රසදිය - වීදුරු උෂ්ණත්වමානයක 0°C සලකුණ සහ 100°C සලකුණ අතර සිරස් නළය ඔස්සේ උස 40 cm කි. එම නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $2\ mm^2$ කි. පද්ධතිය නිවැරදිව ක්‍රියා කරවීම සඳහා 0°C දී ඇතුළත් කළ යුතු රසදිය පරිමාව ගණනය කරන්න.

(0°C දී බල්බය සම්පූර්ණයෙන් පිරී පවතී.)

රසදිය වල දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණතාව

$\gamma_{දෘශ්‍ය} = \gamma_{සත්‍ය} - \gamma_{බඳුන}$

$= 8\times10^{-4}\,K^{-1} - 1\times10^{-4}\times3\,K^{-1}$

$\gamma_{දෘශ්‍ය} = 5\times10^{-4}\,K^{-1}$

$0°C \rightarrow 100°C$ දක්වා රත් කරන විට පිටාර පරිමාව

$\Delta V = \gamma_{දෘශ්‍ය} \times V_0 \times \Delta\theta$

$= 5\times10^{-4} \times V_0 \times 100$

සිහින් නළයේ පරිමාව $= A\times h$

$(V_1) = 2\times10^{-6} \times 40\times10^{-2} = 80\times10^{-8}$

පිටාර පරිමාව V_1 ට සමාන විය යුතුය.

$80\times10^{-8} = 5\times10^{-4} \times V_0 \times 100$

$V_0 = \dfrac{80\times10^{-8}}{5\times10^{-2}} = 16\times10^{-6}\,m^3$