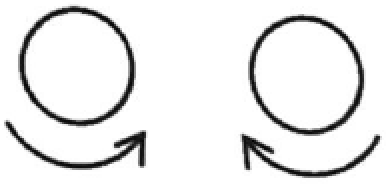
ANSWERS -2020

PART –B

5. a) 1)



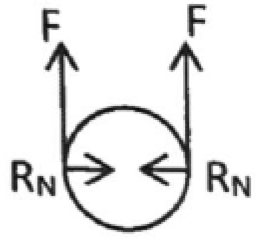
වාමාර්ථව දක්ශිනාර්ථව

ii. පන්දුව යැවිය යුතු වේගය

$$= \frac{144\times10^3 ms^{-1}}{3600}$$
$$= 40ms^{-1}$$

∴ රෝදය බ්‍රමනය කළ යුතු වේගය $= \frac{40}{0.16} = 250 \text{ rads}^{-1}$

iii.



iv. ගම්‍යතා වෙනෙස් වීමේ සීග්‍රතාවය $= \frac{m(v-u)}{t}$

$$2F = \frac{0.16\times(40-0)}{0.016}$$
$$2F = 400N$$
$$F = 200N$$

v.

$$\mu_u = \frac{F}{R_N}$$
$$= \frac{200}{500}$$
$$= 0.4$$

b) i) Method 1

පන්දුවට ↓

$$s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$1.75 = t + \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$5t^2 + t - 1.75 = 0$$

$$t = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 35}}{10}$$

$$t = 0.5s$$

Method 2

$$\downarrow v^2 = u^2 + 2as$$

$$V_1^2 = 1 + 2 \times 10 \times 1.75$$

$$= 36$$

$$v_1 = 6\, ms^{-1}$$

$$\downarrow v = u + at$$

$$6 = 1 + 10 \times t$$

$$t = 0.5\, s$$

ii) $s = vt$

$= 40 \times 0.5$

$= 20m$

පන්දුව යැවූ අන්තයට ප්‍රති විරුද්ධ අන්තය සිට ඇති තිරස් දුර = 21m -1m =20m

iii. සට්ටනයේදි සිරස් ප්‍රවේගය = $1 + 0.5 \times 10 = 6ms^{-1}$

සට්ටනයෙන් පසු තිරස් ප්‍රවේගය $= 40 \times \frac{80}{100}$

$= 32\, ms^{-1}$

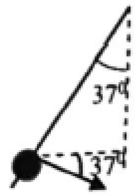
සට්ටනයෙන් පසු සිරස් ප්‍රවේගය $= 6 \times \frac{80}{100}$

$= 4.8\, ms^{-1}$

ඉහල නගින වේගය $= \sqrt{32^2 + (4.8)^2}$

$= \sqrt{1047.04}$

$= 32.36$

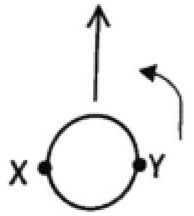


$$F\cos 37^0 = \frac{0.16 \times (32-0)}{0.2}$$

$$F \times 0.8 = 25.6$$

$$F = 32N$$

c) i)



X ලකෂයයේ වේගය $= 40ms^{-1} - 20 \times 3.6 \times 10^{-2}$

$= 39.28\ ms^{-1}$

Y ලක්ෂ්යයේ වේගය $= 40 + 20 \times 3.6 \times 10^{-2}$

$= 40.72\ ms^{-1}$

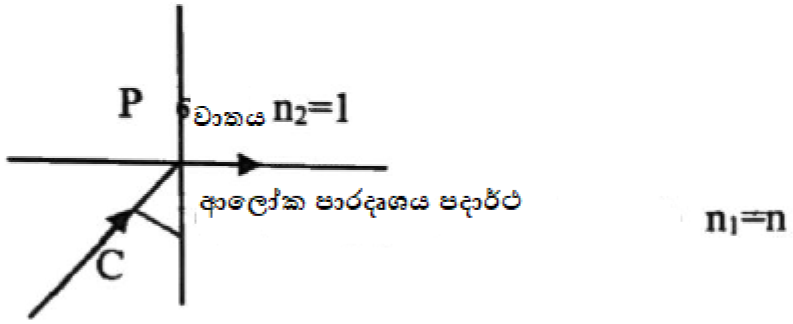
වම්පස ඇති රෝදය භ්රමනය විය යුතු කෝණික ප්රවේගය $= \frac{39.68}{0.16}$

$= 245.5\ rads^{-1}$

දකුණු පස ඇති රෝදය භ්රමනය විය යුතු කෝණික ප්රවිගය $= \frac{40.72}{0.16}$

$= 254.5\ rads^{-1}$

6. a) i)



P. ලක්ෂයයෙන් අතුලු වන කිරණයට **Snell** නියමය අනුව
(ආලෝක පාරදෘශය පදාර්ථය හා ආලෝකය අතර අවධි කෝණය **C** නම්)

$$n \times \sin C = 1 \times \sin 90$$

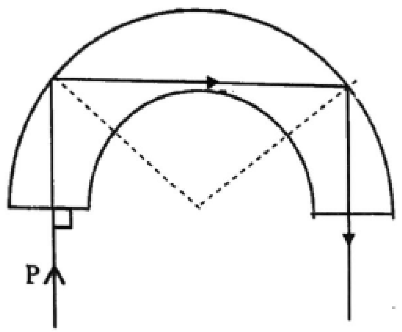
$$\sin C = \frac{1}{n}$$

$$C = \sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$$

ii) රතු ආලෝකයේ අවධි කෝණය > නිල් ආලෝකයේ අවධි කෝණය

iii) ආලෝකය ආලෝකයෙන් ඝන මාධයයක සිට ආලෝකයෙන් සැහැල්ලු මාධයයක වෙත ගමන් කළ යුතුයි .
මාධ්‍යයේ අතුරු මුහුණතෙහි පතනය වන කෝණය එම මාධ්‍යයේ අතුරු මුහුණතේ අවධි කෝණයට වඩා විශාල විය යුතුයි.

(b) i)



ii) Δ **PQR** ව සලකන විට
<**PQR = 45°** විය යුතුයි

OQ = (r + d)
Δ PQR වලින්

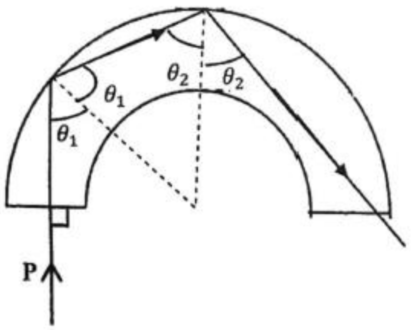
$$\text{Sin } 45^0 = \frac{OP}{OQ}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{OP}{(r+d)}$$

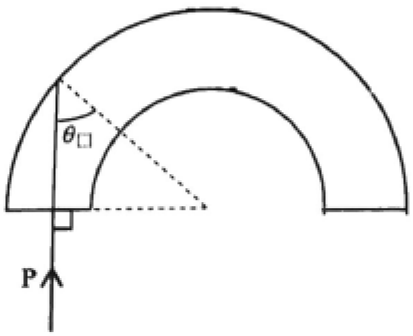
$$OP = \frac{(r+d)}{\sqrt{2}}$$

iii)

- **P** හි පතන ලක්ශ්යයට තරමක් වම් පසින්



iv) ඉතා අඩු අගයෙන් යුත් පතන කෝණයක් තිබීමට පතන ලක්ශ්ය මධ්ය ලක්ෂයට බෙහෙවින් සමීප විය යුතුයි.



Δ ABO C වෘතාකාර මුහුණතේ ආලෝක කිරණයේ පතන කෝණයේ අවම අගය $\boldsymbol{\theta}$

$$\text{Sin } \theta = \frac{r}{(r+d)}$$

$$\theta = \text{Sin}^{-1} \frac{r}{(r+d)}$$

v) B ලක්ශ්යයේ හි අවධි පූර්ණ අභයන්තර පරාවර්තනයට ලක්වනවානම් ,Snell නියමයට අනුව (ප්රකාශ තන්තු සාදා ඇති පදාර්ථයේ වර්තන අංකය n_1 ලෙස ගනිමු)

$$n_1 \times \sin\theta = 1 \times \sin 90^\circ$$

$$n_1 \times \frac{r}{(r+d)} = 1$$

$$n_1 = \frac{(r+d)}{r}$$

c) **i)** ප්රකාශ තන්තු මාධ්යයේ රතු ආලෝකයේ ප්රවේගය = $\dfrac{\text{රික්තයේ ආලෝකයේ ප්රවේගය}}{\text{මාධ්යට අදාල රතු ආලොකයේ වර්තන අංකය}}$

$$V_{red} = \frac{3 \times 10^8\ ms^{-1}}{1.5}$$

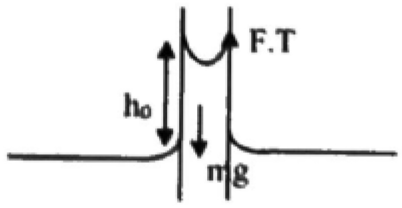
$$V_{red} = 2 \times 10^8\ ms^{-1}$$

ii) නිරීක්ෂණ ස්ථානයේ සිට මිනිස් වලනය සිදුවු ස්ථානයට ඇති දුර = රතු ආලෝකය ගමන් කළ දුර / යවන ලද කිරණය හා පරාවර්තිත කිරණය අතර කාල අන්තරය.

$$2 \times 10^8\ m\ s^{-1} = \frac{2 \times d}{50 \times 10^{-6}\ s}$$

$$d = 500\ m$$
$$= 5\ km$$

7) **a)**



ජල කඳේ සමතුලිතාවය සඳහා

$$FT = mg$$

$$\pi d \times T = \frac{\pi d^2}{4} \times h_0 \times \rho_w \times g$$

$$h_0 = \frac{4T}{d \rho_w g}$$

b)

i) කේෂික ජල කඳ සඳහා

$$FT = mg$$

$$\pi d \times T = \frac{\pi d^2}{4} \times h \times \rho_w \times g \times cos\alpha$$

$$h = \frac{4Tcos\alpha}{d\rho_w g}$$

ii) $h = \frac{4\times7\times10^{-2}\times0.8}{0.004\times10^{-3}\times10^4}$

$= 5.6\ m$

iii) $D_0 = \frac{d}{e}$

$= \frac{0.004}{0.2}$

$= 0.02mm$

iv) $h = \frac{4Tcos\alpha}{d\rho_w g}$

භෞතික තත්වයන් වෙනස් නොවන විට

$T, \alpha, \rho_{w,}$ g යන ඒවා නියත වේ

$$h = \frac{4Tcos\alpha}{\rho_w g} \times \frac{1}{d}$$

$$= \frac{k}{d}$$

නමුත් d=eDO

$$h = \frac{k}{eD_0}$$

$$k = \frac{4Tcos\alpha}{\rho_w g}$$

$$= \frac{4\times7\times10^{-2}\times0.8}{10^4}$$

$$= 2.24 \times 10^{-5} m^2$$

V) කේෂික ජල කඳේ උස $h = \frac{k}{eD_0}$ $h \alpha \frac{1}{D_0}$

c) i) පාංශු අංශුවේ විශාලත්වය වැඩි වන විට කේෂික ජල කඳේ උස අඩුවේ

* මැටි පස් අංශුවකට වඩා වැලි පස් අංශුවක කේෂික ජල කඳේ උස අඩුයි

* එබැවින් වගාවට වඩාත්ම සුදුසු පස මැටි පසයි.

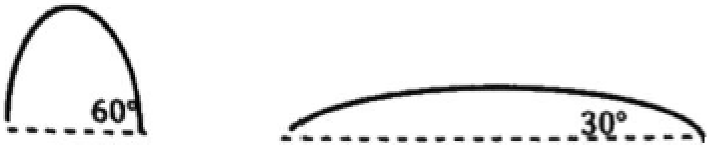
ii) $\tan\theta = \frac{30}{30\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$

$\theta = 30^0$

iii) තෙත් වැලි වල විවේක කේණය = 30° x 2 =20°

වැලි ගොඩවල පාදමේ ප්‍රමානය වැඩි වේ.
උස අඩුවේ

නොහොත්



iv. ගොඩවල් දෙකෙහිම එකම වැලි ප්‍රමාණයක් ඇත.

$$\frac{1}{3}\pi r_1^2 h_1 = \frac{1}{3}\pi r_2^2 h_2$$

$$r_1^2 h_1 = r_2^2 h_2$$

විවේක කෝණයට

$$\tan 60° = \frac{h_1}{r_1}$$

$$\tan 30° = \frac{h_2}{r_2}$$

$$\sqrt{3} = \frac{h_1}{r_1}, \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h_2}{r_2}$$

$$\sqrt{3} = \frac{h_1}{r_1}, \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h_2}{r_2}$$

$$r_1 = \frac{h_1}{\sqrt{3}}, r_2 = h_2\sqrt{3} \quad \frac{h_1^2}{3}h_1 = 3h_2^2h_2$$

$$\frac{h_1^3}{9} = h_2^3 = \frac{9^3}{9}$$

$$h_2 = \sqrt[3]{81} = 4.3276\,cm$$

v වියලි තත්ව යටතේ මැටි පසෙහි ඇති සීමෙන්ති පදාර්ත මැටි අංශු බැඳ තබයි .

vi. **B**

භූගත ජල මට්ටම් **A** ට වඩා **B** වල අඩුයි
එබැවින් භූගත ජලය සමග අපද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර වීමේ සම්භාවිතාවය අඩුයි

8)

a) $F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}$

F = ස්කන්ධ දෙක අතර ගුරුත්වාකර්ශණීය බලය
G = විශ්ව ගුරුත්වාකර්ශණ නියතය
m_1, m_2 ස්කන්ධ වල විශාලත්වය
r =ස්කන්ධ දෙකේ ගුරුත්වාකර්ෂණ කේන්ද්‍රවල් අතර දුර

b) $g = \frac{Gm}{x^2}$

c) i) අදාල චන්ද්‍රිකාවට සඳු දෙසට දිශාව් F=ma යොදන්න

$$\frac{GM_{moon}M_{satellite}}{(R_M+h)^2} = M_{satellite} \times \frac{V_{or}^2}{(R_M+h)}$$

$$V_{or} = \sqrt{\frac{GM_{moon}}{(R_M+h)}}$$

නමුත්

$$g_M = \frac{GM_{moon}}{R_M^2} => GM_{moon} = g_M R_M^2$$

$$V_{or} = \sqrt{\frac{g_M R_M^2}{(R_M+h)}}$$

$$V_{or} = R_M\sqrt{\frac{g_M}{(R_M+h)}}$$

$$V_{or} = 1.7 \times 10^6 \sqrt{\frac{1.7}{(1.7 \times 10^6 + 1.7 \times 10^5)}}$$

$$= 1.7 \times 10^6 \sqrt{\frac{1.7}{1.87} \times 10^{-6}}$$

$$= 1.7 \times \sqrt{\frac{1.7}{1.87}} \times 10^3\ ms^{-1}$$

$$= 1.7 \times 0.95 \times 10^3\ ms^{-1}$$

$$= 1.62 \times 10^3\ ms^{-1} = 1.62 kms^{-1}$$

ii. සඳෙහි ගුරුත්වාකර්ෂන ක්ෂේත්‍රයෙන් යාන්තම් මිදී යෑමට (to escape) චන්ද්‍රිකාවට යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතික මූලධර්මය අනුව

$$\frac{1}{2} m_{satellite} v_{esc}^2 + \left(\frac{-GM_{moon}M_{satellite}}{(R_M + h)}\right) = 0 + 0.$$

$$V_{esc} = \sqrt{\frac{2GM_{moon}}{(R_M + h)}}$$

$$V_{esc} = \sqrt{\frac{2g_M R_M^2}{(R_M + h)}}$$

$$V_{esc} = R_M \sqrt{\frac{2g_M}{(R_M + h)}}$$

$$= 1.7 \times 10^6 \sqrt{\frac{2 \times 1.7}{(1.7 \times 10^6 + 1.87 \times 10^5)}}$$

$$V_{esc} = 2.28\ kms^{-1}$$

iii. A හි වේගය $V_A < V_{or}$

C හි වේගය $V_{or} < V_C < V_{esc}$ or $V_A < V_{or} < V_c < V_{esc} < V_E$

E හි වේගය $V_E > V_{esc}$

d) (i) (Oval Shaped) වෘතාකාර පථයේ කෝණික ගම්යතා නියමයෙන්

$$m_{satellite} V(R_M + h) = M_{satellite} V_Q (R_M)$$

$$V_Q = \frac{V(R_M + h)}{R_M}$$

$$= V\left[\frac{1.7 \times 10^6 + 1.7 \times 10^5}{1.7 \times 10^6}\right]$$

$$V_Q = 1.1V \ldots\ldots$$

(ii) සඳ වටා වායුගෝලය ඉතා සිහින් බැවින් නොහොත් එහි වායුගෝලයක් නොමැති බැවින් වාතයෙන් ඝර්ෂනය නිසා චන්ද්‍රිකාවට ශක්ති හානියක් සිදු නොවේ.

P,Q වල යාන්ත්‍රික ශක්තිය සංස්ථිති මූලධර්මයට අනුව

$$\frac{1}{2}m_{satellite}V^2 + \left(\frac{-GM_{moon}m_{satellite}}{(R_M + h)}\right) = \frac{1}{2}m_{satellite}(1.1V)^2 + \left(\frac{-GM_{moon}m_{satellite}}{R_M}\right)$$

$$\frac{1}{2}(1.21v^2 - v^2) = GM_{moon}\left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_M+h}\right)$$

$$\frac{0.21}{2}v^2 = g_M R_M^2\left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_M+h}\right)$$

$$v = \sqrt{\frac{2g_M R_M^2}{0.21}\left(\frac{1}{R_M} - \frac{1}{R_M+h}\right)}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 1.7 \times (1.7 \times 10^6)^2}{0.21}\left(\frac{1}{1.7 \times 10^6} - \frac{1}{1.87 \times 10^6}\right)}$$

$$v = 1.58\ kms^{-1}$$

මෙකෙන් $V_Q = 1.1V = 1.1 \times 1.58 = 1.74\ kms^{-1}$

iii. චන්ද්‍රිකාවේ මතුපිටට ආසන්නව වෘතාකාර මාර්ගය ඔස්සේ චලනය වේමට ඉහත **(i)** හි සඳහන් කළ පරිදි (මෙයට අදාල වේගය V'_{or} ලෙස ගනිමු)

$$V'_{or} = \sqrt{g_M R_M}$$

$$= \sqrt{1.7 \times 1.7 \times 10^6}$$

$$V'_{or} = 1.7\ kms^{-1}$$

iv. **P** හි චන්ද්‍රිකාව ඉලිප්සියාකාර පථයට මාරු කිරීමට අවශ්‍ය බලපෑම් **(impact)**

$$= m\Delta V$$

$$= m_{satellite}(V_{or} - V)$$

$$= 1 \times 10^3[(1.62 - 1.58) \times 10^3]$$

$$= 4 \times 10^4\ Ns / 4 \times 10^4\ kgms^{-1}$$

v. Q හි චන්ද්‍රිකාව වෘත්තාකාර පථයට මාරු කිරීමට අවශ්‍ය බලපෑම්

$$= m_{sattellite}(V_Q - V'_{or})$$

$$= 1 \times 10^3\ (1.74 - 1.70) \times 10^3$$

$$= 4 \times 10^4 Ns / 4 \times 10^4 kgms^{-1}$$

vi. ඒකක ස්කන්ධය සඳහා චාලක ශක්තිය Q > P

ඒකක ස්කන්ධය සඳහා විභව ශක්තිය P > Q

ඒකක ස්කන්ධය සඳහා යාන්ත්‍රික ශක්තිය P=Q

vii. නැත

චන්ද්‍රිකාව 1.74 Kms^{-1} යන ඉහල වේගයෙන් පෘථිවියට බැස යන විට චන්ද්‍රිකාවට හානි ඇති වීමට ඉඩ ඇත.

9) (A)

a) Smart Phone,Smartwatch,Tab සහ ප්‍රතිකාර කිරිමේ උපකරන යන විදුලි උපකරණ ආරෝපන කිරීම.
විදුලියෙන් ක්‍රියාත්මක වන වාහනවල විදුලි කෝෂ ආරෝපන කිරීම

b) හුවමාරු දඟරයි / ප්‍රාථමික දඟරය
ප්‍රතිග්‍රාහක දඟරය /ද්විතීය දඟරය

c) Charging Pad හි ඇති හුවමාරු දඟරය හරහා වෙනස්වන විදුලිය යැවීම.
දඟරය වටා වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇති කිරීම
විදුලි උපකරණයේ ඇති ප්‍රතිග්‍රාහක දඟරයේ ෆැරේඩ් නියමය අනුව විදුලි බලය ප්‍රේරණය වීම
ප්‍රේරණය වන ප්‍රත්‍යාවර්ථක ධාරාව සරල ධාරාව බවට අරෝපණය කිරීම.

d) හුවමාරු දඟරයේ චුම්බක ශ්‍රාවය ලැබීමේ දඟරයෙන් මෙන්ම අනිකුත් කොටස් (ලෝහමය) වලින්ද හානි වන හෙයින් අරෝපණය වීමට වැඩි කාලයක් ගත වේ .
නොහොත් හුවමාරු දඟරයේ වෙනස්වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය මගින් ලෝහමය කොටස්වල වි.ගා.බ ප්‍රේරණය වන බැවින් ප්‍රේරණයේ කාර්යමක්ශතාව අඩුවේ .

$$\frac{240V}{E_{Secondary}} = \frac{60}{2}$$

$$E_{Secondary} = 8V$$

f) (1) P = ධන Q = ඍණ

(ii) විදුලි කෝශයට හානියක් නොකර 200mA ධාරාව ගලා යන විට පරිපථයට කර්චොෆ් නියමය

අනුව

$4 - 37 = 200 \times 10^{-3} \times 0.15 + 200 \times 10^{-3} \times R_{min}$

$$R_{min} = \frac{0.27}{2}$$

$$R_{min} = 1.35\ \Omega$$

(iii) කෝශයේ අභයන්තර ප්‍රතිරෝධය හා R වලින් උත්සර්ජනය වූ මුලු ක්ෂමතාව

$: I^2r + I^2R$

$= (0.2)^2 \times 0.15 + (0.2)^2 \times 1.35$

$= 0.6W$

නොහොත්

කෝශයේ අභයන්තර ප්‍රතිරෝධය හා R වලින් උත්සර්ජනය වූ මුලු ක්ෂමතාවය

$= E_{PQ} \times I - EI$

$= 4 \times 0.2 - 3.7 \times 0.2$

$= 0.06W.$

(iv) ආරෝපණය කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාවය $= \frac{EI}{E_{PQ} \times I} \times 100\%$

$= \frac{3.7}{4} \times 100\%$

$= 92.5\%$

(v) අඩුවෙන් පැවැත්විය යුතුයි

මන්ද ශ්‍රේණිගතව සවි කළ විට ප්‍රතිරෝධයේ අගය අඩුවන විට පරිපථයේ ගලන ධාරාව වැඩි වේ නොහොත් ඒකක වේලාවක් තුල ගලන ආරෝපණය වැඩි වේ .

(vi) නැත හෝ අඩුවෙන් පවති

මෙහිදි පරිපථය හරහා ගලන ධාරාව 200 mA ට වඩා වැඩි වන විට ලිතියම් අයන් කෝෂයට හානි සිදුවිය හැක

h) (i) කෝෂයේ ඉතිරි විදුලි ප්‍රමාණය $= 80 \times \frac{12.5}{100} = 10Ah$

මෙම කෝෂයෙන් නියත 2A විදුලි ධාරාව ලබාගත හැකි කාලය $= \frac{10h}{2A} = 5h$

මෙම කාලය තුළ එයට ගමන් කළ හැකි දුර = 30 x 5 = 150Km

නමුත් නගරය 200 Km දුරින් ඇති නිසා නැවත ආරෝපණයෙන් තොරව නගරයට ළඟා විය නොහැක.

(ii) ඉතිරි දුර (නගරයට යෑමට) = 50 Km

එබැවින් වාහනය ගමන් කළ යුතු වේගය $= 50Kmh^{-1}$

මේ සඳහා මෙම කෝෂයෙන් ලබා ගත යුතු ධාරාව $= \frac{2}{30} \times 50 = \frac{10}{3} A = 3.333A$

මේ සඳහා ගබඩා වී තිබිය යුතු අවම විදුලි ධාරව = 3.33A x 1h = 3.33Ah

මේ සඳහා ආරෝපණය කළ යුතු වේලාව $= \frac{3.33Ah}{13.33A} = 2.25h = 15\ minutes$

9) a) i) සන්තෘප්ත අවධියේදී

$$5 = I_c \times 1 \times 10^3 + 0.1$$
$$I_c = 4.9 \times 10^{-3} A$$
$$I_c = 4.9\ mA$$

ii) සන්තෘප්ත අවධියේ තිබීමට තිබිය යුතු අවම පාදම ධාරාව

$$I_C = \beta I_B$$
$$(I_B)_{min} = \frac{4.9mA}{100} = 49\mu A$$

iii) සන්තෘප්ත අවස්ථාවේ V_1 සඳහා අවම අගය

$$V_1 = 82 \times 10^3 \times 49 \times 10^{-6} + 0.7$$
$$= 4.72V$$

iv) NOT ද්වාරය

b) i)

V_A	V_B	V_1	V_{out}
0V	0V	10V	0.1V
0V	5V	5V	0.1V
5V	0V	5V	0.1V
5V	5V	0V	5V

මෙම අවස්ථාව සඳහා

$$V_1 = 5 \times 2 + (-1)\,V_A + (-1)\,V_B = 10 - (V_A - V_B)$$

ii) සත්‍යතා වගුව

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

සත්‍යතා සම්බන්ධය → **A.B = F**
සත්‍යතා මූල ධර්මය → **AND** ද්වාරය

iii)

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$V_1 = 5 \times -1 + 2 \times V_A + 2 \times V_B$ $V_1 = -5 + 2V_A + 2 \times V_B$

iv) NOR ද්වාරය

v) $V_1 = 5 \times 1 + -1 \times V_A + m \times V_B = 5 - V_A + mV_B$
$m = -1$

vi)

A	B	C	D	F
0	0	0	1	1
0	1	0	0	0
1	0	0	0	0
1	1	1	0	1

$F = \overline{A.\bar{B} + \bar{A}.B}$

සත්‍යතා මූලධර්මය

$F = \overline{(A + B)} + (A.B)$

තාර්කික මූල ධර්ම → **XNOR ද්වාරය**

නොහොත්

$F = \overline{(A + B)} + (A.B)$

10) a) i) අයිස් හරහා තාප ප්‍රවාහය සඳහා

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA(\theta_1 - \theta_2)}{d}$$

අයිස් හරහා තාප ප්‍රවාහය $= \frac{2X(3X50^2)(0-(-5))}{1.25}$

$= 6 \times 10^4$ **W**

මෙය ඉහල දිශාවකට සිදුවනු ඇත

ii) අයිස් දියවීම සඳහා

$$\frac{Q}{t} = \frac{m}{t} L_{දියවීම}$$

නමුත් ස්කන්ධ වෙනස් වීමේ සීඝරතාවය = පරිමාව වෙනස්වීමේ සීඝරතාවය xඝනත්වය

$$= \frac{m}{t} = \frac{d}{t}.A.\rho$$

(මෙහි $\frac{d}{t}$ යනු ඝණත්වය වැඩි වීමේ සීඝ්‍රතාවය)

$$6X10^4 = \frac{d}{t}X(3X50^2)X\,800\,X\,3\,X\,10^5$$

$$\frac{d}{t} = 3.33\,X\,10^{-8}ms^{-1}$$

(මෙම ඝණකම වැඩිවීමේ සීඝ්‍රතාවය කුඩා බැවින් කෙටි කාලයක් තුල සිදුවන ඝණකම වැඩි වීම නොසලකා හැරිය හැකිය)

b) i) ජලය සමග තාප ප්‍රවාහය සලකා බැලීමෙන්

(විලේ පතුලේ උෂ්ණත්වය = θ ලෙස ගමු)

$$2400 = \frac{0.8\,X\,(\,3\,X\,50^2\,)X\,(\theta-0)}{10}$$

$$\theta = 4℃$$

ii) ජලයේ ඝනත්වය 4℃ වල මයි වැඩි බැවින්
ජලය සෑමවිටම පහල කොටසෙහි ඇති බැවින් ක්ෂණික සංවහනයේ ධාරාව සිදු නොවේ

iii) අඩු වේ

iv) අයිස් තට්ටුවට ඉහලින් ඇති වාතයේ උෂ්ණත්වය θ_R බව කියමු

$$\frac{dH}{dt} = \epsilon\,A(\theta - \theta_R)$$

$$6\,X\,10^4 = 1.6\,X\,(3\,X\,50^2\,)\,(-5 - \theta_R)$$

$$\theta_R = -10℃$$

c) අයිස් කැටයේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වයේ නව අගය θ' ලෙස ගනිමු

(මෙම අවස්ථාවේදි අයිස් තට්ටුවට ජලය ලබා දෙන තාපය අයිස් තට්ටුවෙන් හානි වන තාපයට සමාන වේ)

$$2400 = \frac{2\,X\,(3\,X\,502)\,(\theta-\theta')}{1.25} \quad \theta' = -0.2℃$$

d) i) මාලුවාගේ සමෙන් සන්නයනය වන තාපය සඳහා (මාලුවාට තිබිය යුතු අවම පරිවෘතිය Q නම්)

$$Q = \frac{0.2 \times 60 \times 10^{-4}}{1 \times 10^{-2}}$$

$$Q = 1.44W$$

ii) මන්ද විලේ පතුලේ ජල උෂ්ණත්වය වැඩි බැවින් මාලුවා තම ශරීරයෙන් තාප හානිය අවම කර ගත හැකිය.

මෙනිසා පරිවෘත්තියෙන් තාපය ජනනය කළ යුතු වේගය අඩු වේ

B

a) i) $E = \sigma AT^4$

ii) $E = \sigma AT_0^4$

iii) කෘෂ්ණ වස්තුවේ පෘෂ්ඨයෙන් ශුද්ධ විමෝචක බලය $= E - E'$

$$= \sigma AT^4 - \sigma AT_0^4$$

$$= \sigma A(T^4 - T_0^4)$$

iv) ශුන්‍යයි

b) i) උෂ්ණත්වය මනිනු ලබන පෘෂ්ඨයෙන් විමෝචනය වන ක්ෂමතාව $= E\sigma AT_X^4$

ii) ස්පර්ශක බුබුලෙන් ශුද්ධ විමෝචක බලය

$$= \sigma AT^4 - \sigma AT_0^4 - E\sigma AT_X^4$$

$$P = \sigma A(T^4 - T_0^4 - T_X^4)$$

iii) $T_X = \sqrt[4]{\dfrac{\left(T^4 - T_0^4 - \frac{P}{\sigma Ay}\right)}{\epsilon}}$

iv) $T_X = \sqrt[4]{\dfrac{\left(303^4 - 300^4 - \frac{-0.05}{5.6\times10^{-8}\times1\times10^{-4}}\right)}{\epsilon}}$

$$T_X = \left(\frac{(303^4 - 300^4 + 8.93 \times 10^9)}{0.9}\right)^{0.25}$$

$$T_X = 312.65\ k$$

$$T_X = 39.65\ ^0C$$

මෙම උෂ්ණත්වය සාමාන්‍ය මිනිස් ශරීරයේ උෂ්ණත්වය වන 38℃ ට වඩා වැඩි බැවින් එම තැනැත්තා කඩය තුලට ඇතුල් වීමට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

v) සමාන වේ

පරිසරයේ උෂ්ණත්වය අඩු වන විට σT_0^4 සංරචකය අඩු වන නිසා සහ P හි අගය ඒ අනුව වැඩි *වන නිසා* Tx *වෙනස් නොවී එම අගයෙන්ම පවතිනු ඇත .*

vi)

i) *සංවේදක බුබුල මගින් ගණනය කරන ලද ක්ෂමතාව*

$$P = \sigma A\left(T^4 - T_0{}^4 - T_X{}^4\ \right)$$

$$= 5.6 \times 10^{-8} \times 1 \times 10^{-4}(303^4 - 300^4 - 307.86^4 \times 0.9)$$
$$= 5.6 \times 10^{-8} \times 10^{-4}(3.29 \times 10^8 - 0.9 \times 8.98 \times 10^9)$$

P = 0.043W

(2) $$\epsilon_{old}\, T_x{}^4 = \epsilon_{new}\, T_X'{}^4$$

$$\frac{T_X'}{T_x} = \left(\frac{\epsilon_{old}}{\epsilon_{new}}\right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\frac{T_X'}{307.86} = \left(\frac{0.9}{0.88}\right)^{\frac{1}{4}}$$

$$\therefore T_X' = 36.4\,^0C$$

vii) නැත

සංවේදක බුබුල මගින් ඉහල උෂ්ණත්වයක් සහිත ස්ථානයෙන් විමොචනය වන ක්ෂමතාවය පමණක් සලකනු ලබන නිසා මනින උෂ්ණත්වය මධයයනය උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි වනු ඇත.

viii) මෙහි උෂ්ණත්වය මැනිය යුතු පෘෂ්ඨයෙන් විමෝචනය වන මුලු ක්ෂමතාවම සංවේදක බුබුලට ලඟා නොවීමට ඉඩ ඇති හෙයින් ,මිනුම් වල බරපතල දෝෂ තිබිය හැකිය.

(එබැවින් මෙය වෛද්‍ය පරීක්ෂණ වලදී වැරදි තීරණවලට තුඩු දිය හැක)