www.MathsApi.com

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

HIMALI

රහස්‍ය ලේඛනයකි.

AL/01/S/0/543

NEW & OLD

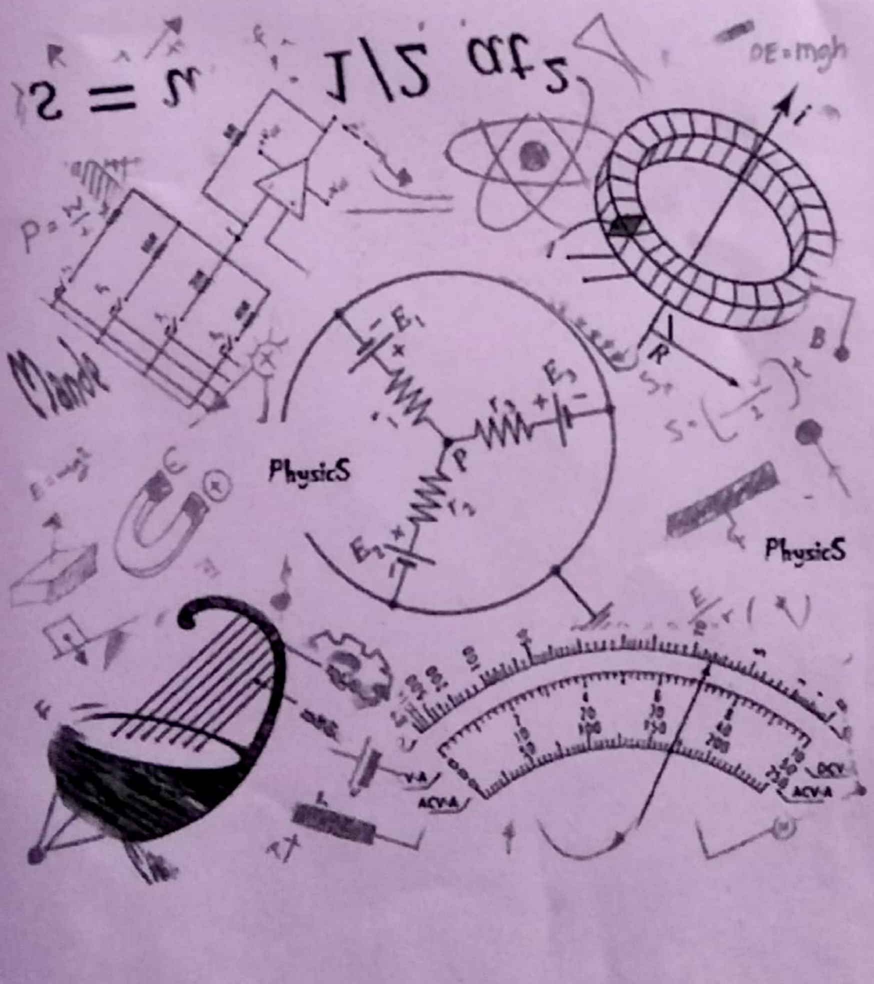
ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය - 2019

01 - භෞතික විද්‍යාව

නව සහ පැරණි නිර්දේශ

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය



මෙය උත්තරපත්‍ර පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා සකස් කෙරිණි.
ප්‍රධාන/ සහකාර පරීක්ෂක රැස්වීමේ දී ඉදිරිපත්වන අදහස් අනුව මෙහි වෙනස්කම් කරනු ලැබේ.

අවසන් සංශෝධන ඇතුළත් කළ යුතුව ඇත.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

එක් එක් ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ලකුණු බෙදී යාමේ සාරාංශය

01. I පත්‍රය - $1 \times 50 = 50$

02. II පත්‍රය

A කොටස : එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 20 බැගින් - $20 \times 4 = 80$

B කොටස : එක් ප්‍රශ්නයකට ලකුණු 30 බැගින් - $30 \times 4 = 120$

200

අවසාන ලකුණු – I පත්‍රය $= 50$

II පත්‍රය – $\frac{200}{4} = 50$

මුළු ලකුණු 100

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2019

නව සහ පැරණි නිර්දේශය/ புதிய மற்றும் பழைய பாடத்திட்டம்

විෂයය අංකය / பாட இலக்கம்: 01 — විෂයය / பாடம்: භෞතික විද්‍යාව

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம்
I පත්‍රය/பத்திரம் I

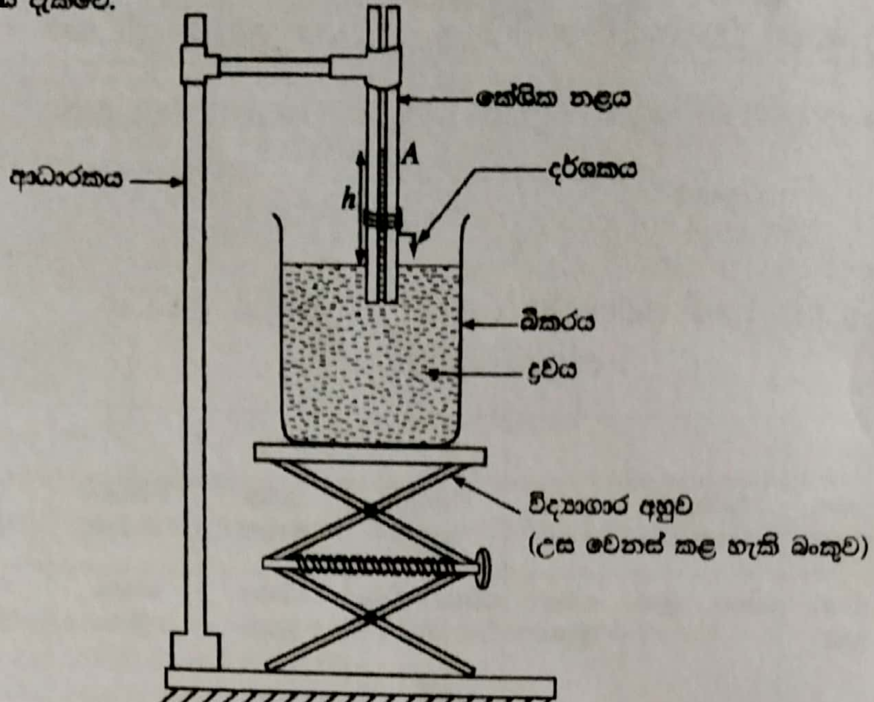
ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	2	11.	4	21.	1	31.	4	41.	2
02.	4	12.	4	22.	2	32.	2	42.	2
03.	5	13.	3	23.	2	33.	2	43.	3
04.	5	14.	5	24.	5	34.	2	44.	2
05.	2	15.	2	25.	4	35.	4	45.	4
06.	3	16.	4	26.	3	36.	4	46.	4
07.	5	17.	1	27.	4	37.	5	47.	2
08.	4	18.	3	28.	5	38.	1	48.	4
09.	3	19.	5	29.	2	39.	5	49.	4
10.	1	20.	4	30.	3	40.	2	50.	3

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :
එක් පිළිතුරකට/ ஒரு சரியான விடைக்கு 01 ලකුණු බැගින්/புள்ளி வீதம்
මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள் 1 × 50 = 50

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

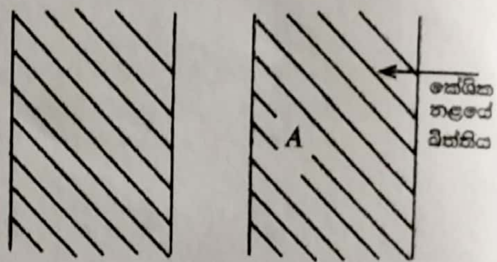
01. ද්‍රවයක පෘෂ්ඨික ආතතිය නිර්ණය කිරීම සඳහා පාසල් විද්‍යාගාරයක භාවිත කරන පරීක්ෂණ ඇටවුමක් (1) රූපයේ දැක්වේ.

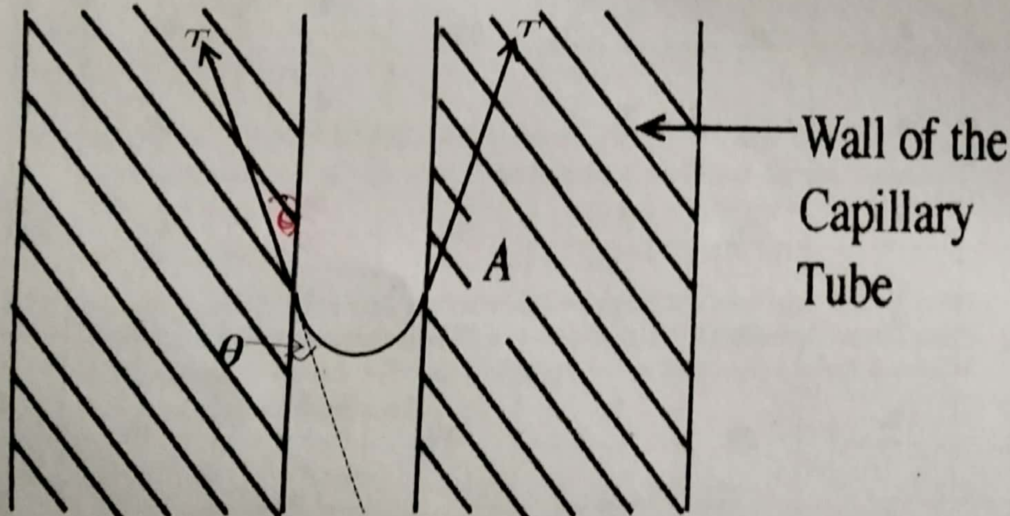
www.MathsApi.com



(1) රූපය

(*a*) (i) කේශික නළයේ අක්ෂය දිගේ සිරස් හරස්කඩක විශාලනය කළ දසුන (2) රූපයෙන් දක්වා ඇත. මෙම රූපයේ, ද්‍රවයේ මාවකය කේශික නළය තුළ ඇඳ, පෘෂ්ඨික ආතතිය T ද ද්‍රවය සහ කේශික නළයේ විදුරු පෘෂ්ඨය අතර ස්පර්ශ කෝණය θ ද සලකුණු කරන්න.





මාවකය නිවැරදිව ඇඳීම ....(01

ඊ හිසක් මගින් පෘෂ්ඨික ආතතිය නලයේ එක් පෘෂ්ඨයක හෝ ලකුණු කිරීම ....(01

ස්පර්ශක කෝණය θ ලකුණු කිරීම. ....(01

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

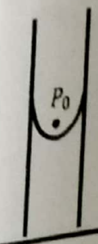
(ii) කේශික නළය තුළ ද්‍රව කඳේ උස, කේශික නළයේ අභ්‍යන්තර අරය, සහ ද්‍රවයේ ඝනත්වය පිළිවෙලින් $h, r,$ සහ ρ නම්, $h\rho g$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් $T, r,$ සහ θ ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

$$(2\pi r)T\cos\theta(= mg) = (\pi r^2)h\rho g$$ ....(01)

$$h\rho g = \frac{2T\cos\theta}{r}$$ ....(01)

(මෙම සමීකරණය පමණක් ලියා ඇත්නම් ලකුණු ලබාදෙනු නොලැබේ)

විකල්ප ක්‍රමය



$$P_0 - \frac{2T\cos\theta}{r} + h\rho g = P_0$$ ....(01)

$$h\rho g = \frac{2T\cos\theta}{r}$$ ....(01)

(iii) කරනු ලබන උපකල්පනය පැහැදිලිව ලියා දක්වමින්, ඉහත (ii) හි දී ලබා ගත් සමීකරණය $h = \frac{2T}{r\rho g}$ බවට ඌනනය කළ හැකි බව පෙන්වන්න.

ද්‍රවය හා විදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය ඉතා කුඩා හෝ ශුන්‍ය විය යුතුයි. ....(01)

ඉතා කුඩා ස්පර්ශ කෝණ සඳහා $\cos\theta \approx 1$ හෝ $h = {}^{2T}/_{r\rho g}$ ....(01)

$h\rho g = \frac{2T}{r}$

(iv) දී ඇති ද්‍රවයක් සඳහා ඉහත (iii) හි සඳහන් කළ උපකල්පනය තෘප්ත කිරීමට අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙළ **නිවැරදි අනුපිළිවෙළින්** ලියන්න.

කේශික නලය පළමුව භෂ්මයකින්ද, දෙවනුව අම්ලයකින් ද සෝදා, අවසානයට (පිරිසිදු) ජලයෙන් සෝදන්න.(නලය වියලන්න.) ....(02)

(නිවැරදි පිළිතුර සහ නිවැරදි අනුපිළිවෙල සඳහා පමණයි.)

(v) උස h නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පාඨාංක ලබා ගැනීමට පෙර, (1) රූපයේ දක්වා ඇති පරීක්ෂණ ඇටවුමේ සිදු කළ යුතු සීරුමාරුව කුමක් ද?

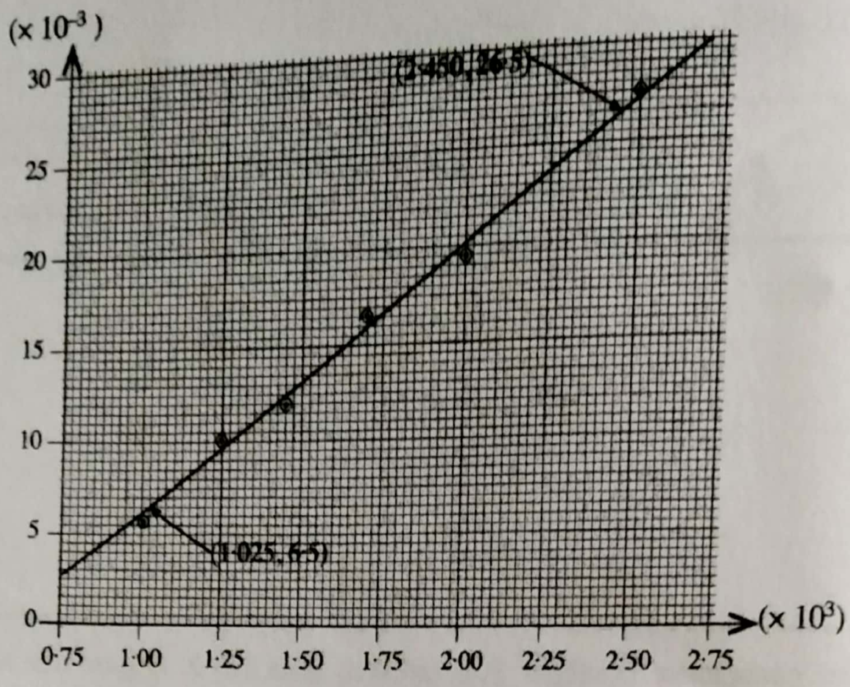
දර්ශකයේ තුඩ ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ ස්පර්ශ වන තෙක් විද්‍යාගාර අහුව ඔසවන්න ....(02)

(විද්‍යාගාර අහුව එසවීම පමණක් නම්, හෝ දර්ශකයේ තුඩ ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ ස්පර්ශ වන තෙක් දර්ශකය පහළට ගෙන ඒම පමණක් නම්, ලකුණු 01 ක් පමණක් ලබාදෙන්න)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(*b*) වෙනස් අරයයන් සහිත කේශික නළ 6ක් භාවිතයෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය නිර්ණය කර ගැනීමට ලබා ගත් පරීක්ෂණාත්මක දත්ත (SI ඒකක වලින්) පහත ප්‍රස්තාරය මගින් නිරූපණය කෙරේ.



(i) ඉහත (*a*)(iii) හි සමීකරණය සලකමින්, ප්‍රස්තාරයේ ස්වායත්ත විචල්‍යය (x) සහ පරායත්ත විචල්‍යය (y) හඳුනාගෙන ලියා දක්වන්න.

x: $^1/_r$ ....(01

y: h ....(01

(ii) ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය නිර්ණය කර පිළිතුර SI ඒකක සමග ප්‍රකාශ කරන්න. (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} වේ.)

අනුක්‍රමණය

වෙනත් ක්‍රමවලට ලකුණු නොමැත.

$$m = \frac{(26.5-6.5)\times10^{-3}}{(2.450-1.025)\times10^{3}} = 1.404\times10^{-5}\ \mathrm{m^2}$$ ....(01

$$m = {}^{2T}/_{\rho g} \text{ හෝ } T = {}^{m\rho g}/_{2}$$ ....(01

$$\therefore T = \frac{1.404\times10^{-5}\times1000\times10}{2}$$

මෙය පමණක් නම් ලකුණු 2ම දෙන්න ....(01

$$= 7.02\times10^{-2}\ \mathrm{N\,m^{-1}} \text{ හෝ } \mathrm{kg\,s^{-2}}$$

වැරදි පිළිතුරට ඒකකය ඇත්නම් ලකුණු −01 ....(02

(ඒකක සමග නිවැරදි පිළිතුරට ලකුණු 02, පිළිතුර පමණක් නිවැරදි නම් ලකුණු 01, ඒකකයට පමණක් ලකුණු නැත.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

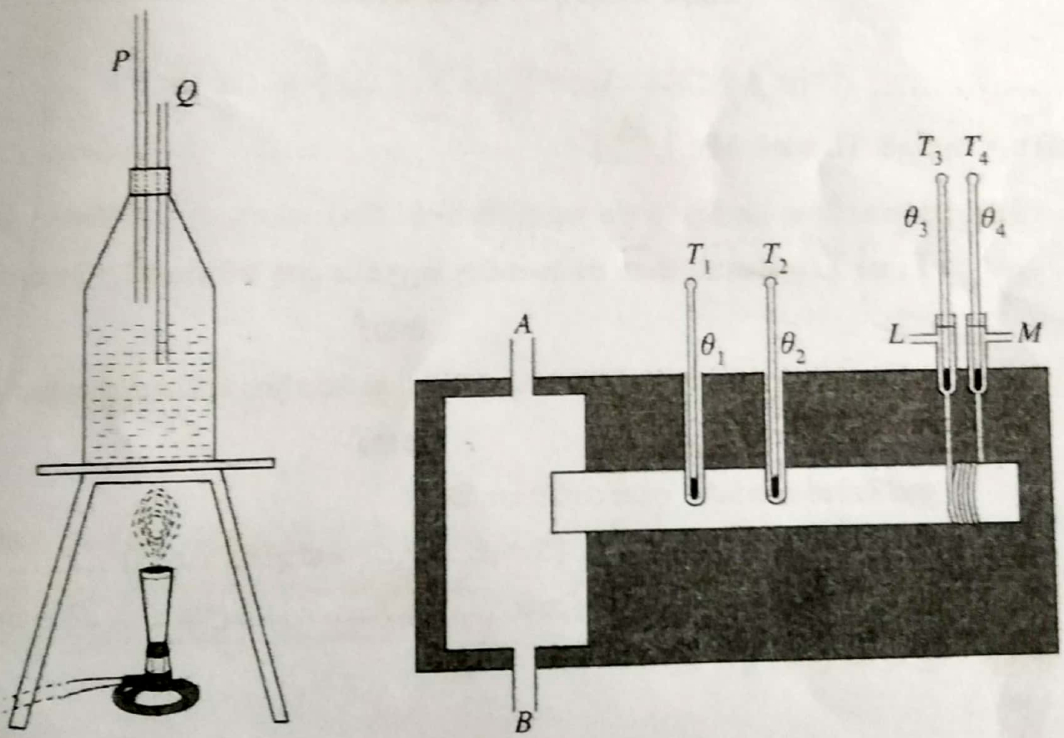
(iii) ජලය වෙනුවට සබන් වතුර භාවිත කළහොත් කේශික උද්ගමනයට කුමක් සිදු විය හැකි ද? පිළිතුර කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

සබන් ජලය භාවිතයේ දී කේශික උද්ගමනය සාමාන්‍ය ජලයේදීට වඩා අඩු වේ. ....(01)

සබන් එකතු කළ විට ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු වේ හෝ සබන් එකතු කළ විට ජලයේ ස්පර්ශ කෝණය වැඩි වේ. ....(01)

ජලයට වඩා සබන්වල විශාල වේ.

2. සර්ල්ගේ ක්‍රමයෙන් ලෝහයක තාප සන්නායකතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක අසම්පූර්ණ රූපයක් පහත දැක්වේ.



(*a*) හුමාල ජනකය තුළට P සහ Q නළ ඇතුළු කිරීමේ අරමුණු මොනවා ද?

P: හුමාලය ලබා ගැනීමට ....(01)

Q: පීඩනය පාලනය කිරීමට හෝ හුමාල ජනකය තුල පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයේ පවත්වා ගැනීම ශුද්ධතාව ආ. හෝ. පී. සමාධි. ....(01)

ආරක්ෂාව ×

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(b) නිවැරදි ප්‍රතිඵලය ලබා ගැනීමට සර්ල්ගේ ඇටවුමට හුමාල සහ ජල සැපයුම් නිසි ලෙස සම්බන්ධ කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. ඒ අනුව, එක් එක් සම්බන්ධය තෝරාගෙන හේතු දක්වන්න.

(i) හුමාල සැපයුම (A හෝ B): A ....(01)

හේතුව:

හුමාලයේ ඝනත්වය වාතයට වඩා අඩු බැවින් B වලින් පිටවීමට පෙර කුටීරය හුමාලයෙන් පුරවාලයි.

හෝ

B වලින් සම්බන්ධ කළ විට හුමාලයේ ඝනත්වය අඩු බැවින් කුටීරය පිරවීමකින් තොරව A වලින් ඉවත් වේ.

හෝ

හුමාලය මුළු පරීක්ෂණ කාලය පුරාම දණ්ඩේ කෙළවර සමඟ ගැටී පැවතීම.

හෝ

B කෙළවරින් හුමාලය ඇතුල් කළ විට, ඝනීභවනය වූ ජලය B ද්වාරය අවහිර කරයි.

හෝ

දණ්ඩේ එක් කෙළවරක් හුමාලයේ උෂ්ණත්වයේ පවතින බව සහතික කර ගැනීම.

(ඕනෑම නිවැරදි හේතුවක් සඳහා) ....(01

(ii) ජල සැපයුම (L හෝ M): M ....(0

හේතුව:

T_3 හා T_4 උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකවල සැලකිය යුතු වෙනසක් ලබා ගැනීම.

හෝ

ජලය මගින් උපරිම තාප අවශෝෂණයක් කරගන්නා බව සහතික කර ගැනීම.

හෝ

ඉක්මනින් අනවරත අවස්ථාවට පත්වීම.

(ඕනෑම නිවැරදි හේතුවක් සඳහා) ....(

(ජල සැපයුම වලින් කලේනම්....................ලෙස නිවැරදි හේතුවක් සඳහ ලකුණු ලබා දිය හැකිය)

negative answers වලට ලකුණු දෙන්න.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(c) මෙම පරීක්ෂණයේ දී අවශ්‍ය තවත් මිනුම් උපකරණ තුනක් සඳහන් කර, ඒ එකිනෙක මගින් මෙහි දී ලබා ගන්නා නිශ්චිත මිනුම කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

උපකරණය	මිනුම
වර්නියර් කැලිපරය	දණ්ඩේ විෂ්කම්භය, (දණ්ඩේ) T_1 සහ T_2 අතර පරතරය මැනීම
විරාම ඔරලෝසුව	ජලය එකතු කරගැනීමට ගතවන කාලය (අනවරත අවස්ථාවේදී)
ඉලෙක්ට්‍රොනික/තෙදඬු/ සිවදඬු තුලා	එකතු කරගත් ජලයේ ස්කන්ධ (අනවරත අවස්ථාවේදී)
මීටර් රූල	(දණ්ඩේ) T_1 සහ T_2 අතර පරතරය මැනීම.

(ඕනෑම එක් එක් නිවැරදි උපකරණය හා අදාල මිනුම සඳහා ලකුණු 01 බැගින්)..............(03)

(d) T_1 සහ T_2 උෂ්ණත්වමාන අතර පරතරය 8·0 cm වේ. T_1 සහ T_2 හි නියත උෂ්ණත්ව පාඨාංක පිළිවෙළින් 73·8 °C සහ 59·2 °C නම්, උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

$$\text{උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය} = \frac{73.8-59.2}{8\times10^{-2}} = \frac{14.6}{8\times10^{-2}}$$ ....(01)

$$= 182.5\ ^{\circ}\text{C m}^{-1} \text{ හෝ } 182.5\ \text{K m}^{-1}$$ ....(01)

(e) මෙම උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය දණ්ඩ දිගේ විචලනය වේ ද? පිළිතුර කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

නැත ....(01)

දණ්ඩ පරිවරණය කර ඇති බැවින් ....(01)

(f) තාපමය අනවරත අවස්ථාවේ දී T_3 සහ T_4 උෂ්ණත්වමානවල පාඨාංක අතර අන්තරය 9·5 °C සහ ජලයේ ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව මිනිත්තුවට 120 g වේ. ජලය මගින් තාපය අවශෝෂණය කරන ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. (ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4200 J kg^{-1} K^{-1}වේ.)

$$\text{අවශෝෂණ සීඝ්‍රතාව} = Q/_t = \frac{ms\theta}{t} \rightarrow \frac{m}{t}\times s\times\theta = \frac{0.12}{60}\times 4200\times 9.5$$ ....(01)

$$= 79.77\ \text{W}\ \ (79.8\ \text{W})$$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(g) දණ්ඩේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $12 \cdot 0\ cm^2$ නම්, ලෝහයේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කර, පිළිතුර SI ඒකක සමග ප්‍රකාශ කරන්න.

$Q/t = K.A.\frac{\theta_1 - \theta_2}{l}$ හෝ $79.8 = K \times 12 \times 10^{-4} \times 182.5$ ....(01)

[364.2 – 364.4]

$K = 364.4 \quad W\,m^{-1}K^{-1}$ ....(02)

(ඒකකය සමඟ නිවැරදි පිළිතුරට ලකුණු 02, පිළිතුර පමණක් නිවැරදි නම් ලකුණු 01, ඒකකය පමණක් නිවැරදි නම් ලකුණු නැත. $W\,m^{-1}\,^{o}C^{-1}$ ඒකකයට ලකුණු දෙනු නොලැබේ.)

(h) දුර්වල සන්නායකයක තාප සන්නායකතාව සෙවීම සඳහා සර්ල්ගේ ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි ද? පිළිතුර කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

නැත. ....(01)

දණ්ඩේ අක්ෂීය තාප ප්‍රවාහය ප්‍රමාණවත් ලෙස සිදු නොවේ/ ප්‍රමාණවත් නොවේ.

හෝ

T_1 සහ T_2 උෂ්ණත්වමානවල පාඨාංක අතර උෂ්ණත්ව වෙනස/අනුක්‍රමණය මැනිය නොහැක.

හෝ

T_3 සහ T_4 උෂ්ණත්වමානවල පාඨාංක අතර උෂ්ණත්ව වෙනස මැනිය නොහැක.

(ඕනෑම නිවැරදි හේතුවක් සඳහා) ....(01)

3. වීදුරුවල වර්තන අංකය නිර්ණය කිරීම සඳහා සම්මත වර්ණාවලිමානයක්, වීදුරු ප්‍රිස්මයක්, සහ ඒකවර්ණ ආලෝක ප්‍රභවයක් භාවිත කරයි.

(a) මිනුම් ලබා ගැනීම ආරම්භ කිරීමට පෙර වර්ණාවලිමානයේ අත්‍යවශ්‍ය සීරුමාරු කිරීම් කිහිපයක් සිදු කළ යුතුව ඇත.

(i) උපනෙතෙහි සිදු කළ යුතු සීරුමාරුව කුමක් ද?

හරස් කම්බිවල පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලැබෙන තෙක් උපනෙත සීරුමාරු කිරීම.

................(01)

(ii) දුරේක්ෂය ඈතින් ඇති වස්තුවකට එල්ල කර එම වස්තුවේ පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි මත සැදෙන තුරු දුරේක්ෂය සීරුමාරු කරයි. මෙම සීරුමාරුවේ අරමුණ කුමක් ද?

සමාන්තර ආලෝක කදම්භයක්/කිරණ ලබාගැනීම සඳහා දුරේක්ෂය සීරුමාරු කිරීම......(02)

(iii) සමාන්තරකයේ දික් සිදුරෙහි සිදු කළ යුතු සීරුමාරුව කුමක් ද?

දික් සිදුර සිහින්ව හා සිරස්ව තිබෙන පරිදි සකස් කිරීම. (ආලෝක ප්‍රභවයකින් දික් සිදුර ප්‍රදීපනය කරන්න.)

................(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

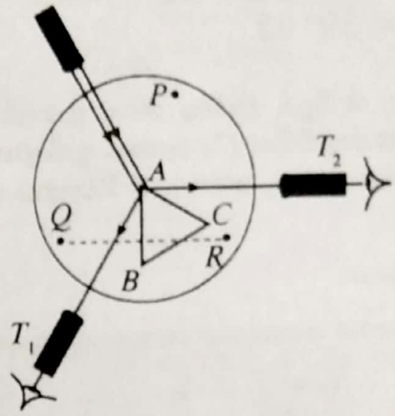
www.MathsApi.com

(iv) දුරේක්ෂය සමාන්තරකය සමග ඒකරේඛීය වන පරිදි ගෙන එනු ලැබේ. ඉන් පසු දික් සිදුරේ තියුණු ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි මත සෑදෙන තුරු සමාන්තරකය සීරුමාරු කරයි. මෙම සීරුමාරුවේ අරමුණ කුමක් ද?

(සමාන්තරකයෙන්) දුරේක්ෂයට සමාන්තර ආලෝක කදම්භයක්/කිරණ ලබාගැනීම......(02)

(b) ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සඳහා (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ප්‍රිස්මය තබා P, Q, සහ R ඉස්කුරුප්පු සීරුමාරු කරනු ලැබේ.

(i) දුරේක්ෂය T_1 පිහිටීමේ ඇති විට දික් සිදුරේ සමමිතික ප්‍රතිබිම්බයක් හරස් කම්බි මත ලබා ගැනීමට Q ඉස්කුරුප්පුව සීරුමාරු කරන ලදී. දුරේක්ෂය T_2 පිහිටීමට ගෙන ගිය විට දික් සිදුරේ සමමිතික ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගැනීමට කුමන ඉස්කුරුප්පුව සීරුමාරු කළ යුතු ද?



P ඉස්කුරුප්පුව ....(01)

(ii) ස්ප්‍රීතු ලෙවලයක් භාවිත කිරීම මගින් ප්‍රිස්ම මේසය ඉතා පහසුවෙන් මට්ටම් කළ හැකි බව ශිෂ්‍යයෙක් ප්‍රකාශ කළේ ය. මෙම ප්‍රකාශය නිවැරදි ද? පිළිතුර කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

නැත. ....(01)

ප්‍රිස්ම මේසය සමාන්තරකයේ සහ දුරේක්ෂයේ ප්‍රකාශ අක්ෂයට සමාන්තර විය යුතු ය, (තිරසට/ මේසයට සමාන්තර වීම අවශ්‍ය නොවේ.)

හෝ

ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සිදු කරන්නේ සමාන්තරකය හා දුරේක්ෂය අතර ආලෝක කිරණයට සමාන්තර වන ආකාරයටය; තිරසට සමාන්තරව නොවේ.

හෝ

ප්‍රිස්ම මේසය පොළොවට සමාන්තර වන ලෙස සකස් කිරීමෙන් එය දුරේක්ෂය හා සමාන්තරකය හරහා යන ආලෝක කිරණයට සමාන්තර නොවේ.

(ඕනෑම එක් පැහැදිලි කිරීමක් සඳහා) ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

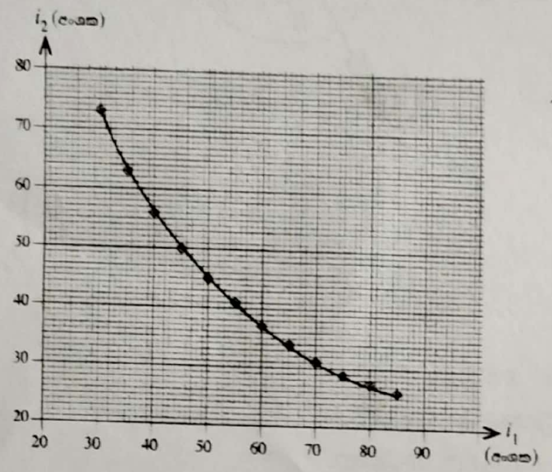
(c) දුරේක්ෂය T_1 සහ T_2 ස්ථානවල පිහිටන විට වර්ණාවලිමානයේ පාඨාංක පිළිවෙළින් $279° 58'$ සහ $38° 02'$ වේ. දුරේක්ෂය T_1 සිට T_2 දක්වා ගෙන යන විට එය ප්‍රධාන පරිමාණයේ ශූන්‍යය හරහා ගමන් කළ බව සලකන්න. ප්‍රිස්ම කෝණය A ගණනය කරන්න.

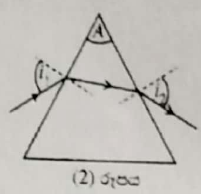
$$2A = 360° - T_1 + T_2 = 360° - 279° 58' + 38° 02'$$ ....(0

$$= 118° 04'$$

$$A = 59° 02'$$ ....(0

(d) දී ඇති වීදුරු ප්‍රිස්මය මගින් ආලෝක කිරණයක සිදු වන අපගමන කෝණය නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයකු විසින් (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පතන සහ නිර්ගමන කෝණ පිළිවෙළින් i_1 සහ i_2 මැන ගන්නා ලදී. i_1 සමග i_2 හි විචලනය ප්‍රස්තාරය මගින් දැක්වේ.



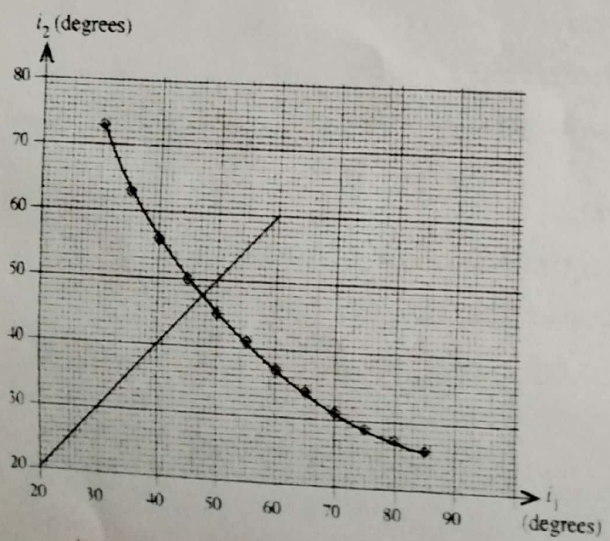


(2) රූපය

(i) අපගමන කෝණය d සඳහා ප්‍රකාශනයක් ප්‍රිස්ම කෝණය A, සහ i_1, i_2 කෝණ ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

$$d = (i_1 + i_2) - A$$ ....(02)

(ii) ප්‍රස්තාරය භාවිත කර, අවම අපගමන කෝණය D නිර්ණය කරන්න.



ප්‍රස්ථාරයෙන් $i_1 = i_2 = i$ හෝ ප්‍රස්තාරයේ ඇද ඇති නිවැරදි සරල රේඛාවට අනුව ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

$i = 47.5°$ හෝ $47° 30'$ ($47°$ හෝ $48°$) ....(01)

අවම අපගමන කෝණය $\Rightarrow D = 2i - A$ ....(01)

$= 2 \times 47.5° - 59° 02'$ ....(01)

$= 35° 58'$ ($34° 58'$ හෝ $36° 58'$)..........(01)

(iii) ප්‍රිස්මය තනා ඇති වීදුරුවල වර්තන අංකය ගණනය කරන්න.

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+D}{2}\right)}{\sin(A/2)} = \frac{\sin\left(\frac{59° 02' + 35° 58'}{2}\right)}{\sin\left(\frac{59° 02'}{2}\right)}$$ ....(01)

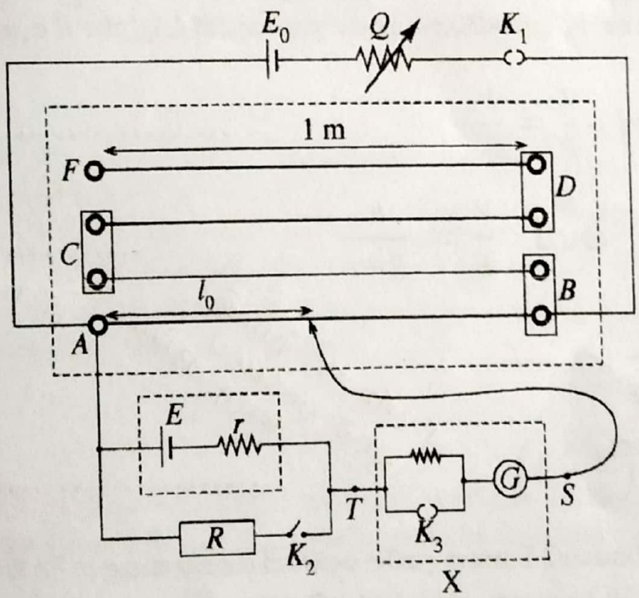
$= 1.49$ (1.48 – 1.51) ....(01)

විකල්ප ක්‍රමය

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin 47° 30'}{\sin 29° 31'}$$ ....(01)

$= 1.49$ (1.48 – 1.51) ....(01)

4. විද්‍යුත් ගාමක බලය (emf) $E (< E_0)$ වන දී ඇති කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r නිර්ණය කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි 4 m දිග කම්බියක් සහිත විභවමානයක පරීක්ෂණ ඇටවුමක් (1) රූපයේ දැක්වේ.



(1) රූපය

(a) මිනුම්වල නිරවද්‍යතාවට බලපාන විභවමාන කම්බියක තිබිය හැකි ගුණාංග **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

විභවමාන කම්බිය ඒකාකාර වීම/නොවීම. ....(01)

කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය උෂ්ණත්වය මත රඳා පැවතීම හෝ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය උෂ්ණත්වය මත රඳා පැවතීම හෝ කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(b) (ii) ... හැකි විභවමානය සීරුමාරු කළ හැකි පරාසයක් සහිත වෝල්ටමීටරයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ද? පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

ඔව්.

.................................(01)

<u>Q වෙනස් කිරීමෙන්</u> හෝ

විභවමාන කම්බියේ දිග වැඩි කිරීම මගින්, පරාසය වෙනස් කල හැකි ය. ....(01)

(c) ශිෂ්‍යයෙක්, ගැල්වනෝමීටරය තුළින් ධාරාව නොගලන විට දී ද එහි කුඩා උත්ක්‍රමණයක් නිරීක්ෂණය කළේ ය. මෙම ගැල්වනෝමීටරය මෙම පරීක්ෂණය සඳහා භාවිත කිරීම යෝග්‍ය වේ ද? පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

ඔව්.

.................................(01)

ගැල්වනොමීටරයේ මූලාංක දෝෂය පරික්ෂණයට බලපෑමක් සිදු නොකරයි.

හෝ

උපකරණයේ දර්ශකයේ උත්ක්‍රමණයෙන් නිවැරදි පාඨාංකය ලබා නොදුන්නද එය පරික්ෂණයට බලපෑමක් සිදු නොකරයි.

හෝ

මුල් උත්ක්‍රමණයට සාපේක්ෂව උත්ක්‍රමණය නිරීක්ෂණය කරමින් පරික්ෂණය සිදු කල හැකිය.

(ඕනෑම නිවැරදි හේතුවක් සඳහා) ....(01)

(d) K_2 ස්විචය විවෘතව ඇති විට විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග l_0 වේ. K_2 සංවෘත විට සංතුලන දිග l වේ. දී ඇති කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සඳහා ප්‍රකාශනයක් l, l_0, සහ R ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

$$\left.\begin{aligned} E &= kl_0 \\ V &= kl \end{aligned}\right\}$$ හෝ $$\frac{V}{E} = \frac{l}{l_0}$$

.................................(01)

$$V = E\left(\frac{R}{R+r}\right)$$ හෝ $$\frac{V}{E} = \frac{R}{R+r}$$

.................................(01)

$$\therefore \frac{R}{R+r} = \frac{l}{l_0}$$

$$r = R\left(\frac{l_0}{l} - 1\right)$$

.................................(01)

(e) දී ඇති විභවමානය භාවිතයෙන්, 1 mm ක උපරිම දෝෂයක් සහිතව සංතුලන දිග මැන ගත හැකි ය. $R = 8\ \Omega$, $l_0 = 72{\cdot}4$ cm, සහ $l = 50{\cdot}1$ cm නම්, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සඳහා ලැබිය හැකි උපරිම අගය ගණනය කරන්න.

$$l_0 = 72.4 + 0.1 \text{ cm}$$ හෝ $$l = 50.1 - 0.1 \text{ cm}$$

.................................(01)

$$r = 8 \times \left(\frac{72.4+0.1}{50.1-0.1} - 1\right) = 8 \times \left(\frac{72.5}{50.0} - 1\right)$$

.................................(01)

$$r = 3.55\ \Omega \quad \textbf{OR} \quad 3.60\ \Omega$$

.................................(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

$$\frac{\delta r}{r} = \frac{\delta l_0}{l_0} + \frac{\delta l}{l}$$

$$r = 8 \times \left(\frac{72.4}{50.1} - 1\right) = 3.56$$ ....(01)

$$\delta r = r\left\{\frac{\delta l_0}{l_0} + \frac{\delta l}{l}\right\} = 3.56 \times \left\{\frac{0.1}{72.4} + \frac{0.1}{50.1}\right\} = 0.01$$ ....(01)

$$r + \delta r = 3.56 + 0.01$$

$$= 3.57\ \Omega$$ ....(01)

(f) ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් මගින් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r වඩාත් නිවැරදිව නිර්ණය කළ හැක. ඒ සඳහා සුදුසු ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් සේ සලකා (d) හි දී ලබා ගත් සමීකරණය නැවත සකසන්න. ප්‍රස්තාරයේ ස්වායත්ත (x) සහ පරායත්ත (y) විචල්‍යයන් ලියා දක්වන්න.

$$r = R\left(\frac{l_0}{l} - 1\right)$$

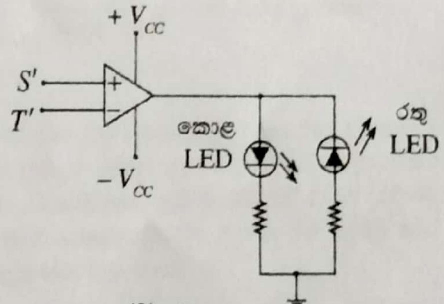
$$\frac{l_0}{l} = (r)\frac{1}{R} + 1 \quad \text{හෝ} \quad \frac{1}{l} = \left(\frac{r}{l_0}\right)\frac{1}{R} + \frac{1}{l_0}$$ ....(01)

x: $1/R$

y: l_0/l හෝ $1/l$ ....(01)

(මෙම ලකුණ ලබාගැනීම සඳහා සමීකරණය නිවැරදිව ලබාගත යුතුය)

(g) (1) රූපයේ X මගින් සලකුණු කර ඇති පරිපථ කොටස, (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථය මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කර, (1) රූපයේ දැක්වෙන විභවමාන පරිපථය වෙනස් කර ගත හැක. මේ සඳහා (2) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ S' සහ T' අග්‍ර, (1) රූපයෙහි දැක්වෙන විභවමාන පරිපථයේ S සහ T ලක්ෂ්‍යවලට පිළිවෙළින් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.



(2) රූපය

(i) වෙනස් කරන ලද පරිපථයේ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය A සහ B අතර පිහිටන බව උපකල්පනය කරන්න. සර්පණ යතුර A සහ B හි තැබූ විට දැල්වෙන ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩයේ (LED) වර්ණය කුමක් ද?

A හිදී : කොළ ....(01)

B හිදී : රතු ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

(ii) මෙම වෙනස් කරන ලද පරිපථය භාවිතයෙන් සංතුලන ලක්ෂ්‍යය සොයා ගත හැක්කේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

සර්පන යතුර විභවමාන කම්බියේ විවිධ ස්ථානවල තබා බැලූ විට, සන්තුලන ලක්ෂයේ දී LED දෙකම නිවේ.

වර්ණ මාරුවා අවශ්‍යාවේ.

හෝ

සර්පන යතුර විභවමාන කම්බියේ විවිධ ස්ථානවල තබා බැලූ විට, සන්තුලන ලක්ෂයේ දී LED මාරුවෙන් මාරුවට ON සහ OFF වේ. ....(02

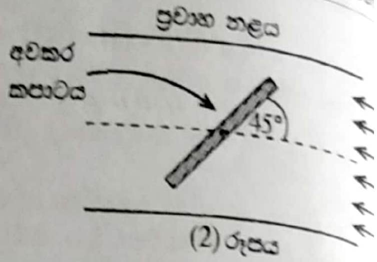
(iii) සංතුලන ලක්ෂ්‍යය සොයා ගැනීමේ දී (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථය හා සන්සන්දනය ක විට, මෙම වෙනස් කරන ලද පරිපථයේ ඇති වාසි **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

- (පරිපථයේ ඉතා වැඩි සංවේදිතාව නිසා) වඩා හොඳ නිරවද්‍යතාවයකින් සන්තුලන ලක්ෂය ලබා ගත හැක.
- විභවමානය සන්තුලනය නොවූ විට පවා S හා T තුලින් ධාරාව නොගලයි.
- දළ සීරුමාරුව ලබා ගැනීම අවශ්‍ය නැත.
- කෝෂයේ ක්ෂය වීම සෙමෙන් සිදු වේ.

(නිවැරදි පිළිතුරු 2 ක් සදහා එක් පිළිතුරකට 01 ලකුණ බැගින්)....................(02

www.MathsApi.com

...තාවයේ සංඛ්‍යාතය 50 Hz වන විට ප්‍රවාහය 50% කින් අවහිර කරන පරිදි අවකර කපාටය සකසා ඇත. එනම්, කපාටය (2) රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ප්‍රවාහ නළයේ අක්ෂය සමග 45°ක කෝණයක් සාදයි. අවකර කපාටයේ සංවෘත වීම එය නළයේ අක්ෂය සමග සාදන කෝණයට සමානුපාතික වන බව උපකල්පනය කරන්න.



(2) රූපය

ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය විදුලි පරිභෝජනය මත රඳා පවතී. පරිභෝජනය වැඩි වන විට ප්‍රති... සංඛ්‍යාතය අඩු වන අතර එහි ප්‍රතිලෝමය ද සිදු වේ.

(i) සැලසුමට අනුව, ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය 25 Hz වන විට, අවකර කපාටය සම්පූර්ණයෙ... විවෘත වේ. 25 Hz ට වඩා අඩු සංඛ්‍යාත සඳහා පවා කපාටය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘතව පවතී. අ... කපාටය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත වන අවස්ථාවේ දී පහත දෑ නිර්ණය කරන්න. ($\frac{g}{h}$ පදයේ දායකත්... නොසලකා හරින්න.)

(1) ඉහළ බාහුවක ආතතිය

(2) ද්‍රෝණයේ සංකෝචනය

(ii) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය වැඩි වන විට ප්‍රවාහ ශීඝ්‍රතාව අඩු කිරීමට අවකර කපා... අනුක්‍රමයෙන් සංවෘත වේ. ප්‍රවාහය 75% කින් අවහිර වීමට නම්, ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යා... කුමක් විය යුතු ද?

(a) (i)

$$f = \frac{3000 \times 2}{120}$$

$$= 50 \text{ Hz}$$

(මෙම ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට ආදේශය තිබිය යු...

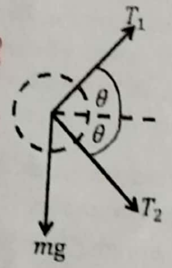
(ii) ජනකයේ භ්‍රමණ වේගය ($\pi = 3$ ලෙස ගැනීමෙන්)

$\omega = 2\pi f = 2 \times 3 \times 50$ හෝ $\omega = \frac{3000}{60} \times 2\pi = \frac{3000}{60} \times 2 \times 3$

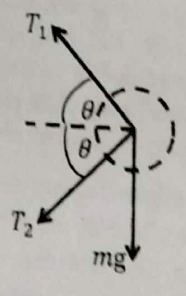
$= 300 \text{ rad s}^{-1}$

($\pi = 3.14$ ලෙස සැලකුවේ නම්, $\omega = 314 \text{ rad s}^{-1}$ වේ.)

(b) (i)



හෝ



(mg සිරස්ව ලකුණු කිරීමට ලකුණු 01, ආතතිය ලකුණු කර තිබීමට ලකුණු... කෝණය ලකුණු කිරීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. කෝණ දෙක අතර පැහැදිලි වෙ... තිබේ නම් ලකුණු 01 අඩු කර...

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(ii) ... රූපයට (හෝ අනුරූප රූපයකට)

→ දිශාවට නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමය ($F = ma$) යෙදීමෙන්

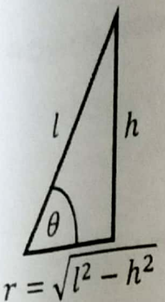
$$(T_1 + T_2)\cos\theta = mr\omega^2 \quad \text{හෝ} \quad = m\frac{v^2}{r}$$ ....(02)

(සමීකරණයේ වම් පැත්ත නිවැරදි නම් ලකුණු 01, දකුණු පැත්ත නිවැරදි නම් ලකුණු 01)

(r වෙනුවට වෙනත් සංකේතයක් යොදා ඇත්නම් හෝ ඕනෑම නිවැරදි ප්‍රකාශනයකට මෙම ලකුණු ලබා දෙන්න.)

ජව බෝලයේ සමතුලිතතාව සඳහා ↑ දිශාවට බල සලකමින්

$$(T_1 - T_2)\sin\theta = mg$$ ....(01)



$$\sin\theta = \frac{h}{l} \quad \text{හෝ} \quad \cos\theta = \frac{r}{l}$$ ....(01)

මෙහි r යනු භ්‍රමණ ඇක්සලයේ සිට ජව බෝලයේ කේන්ද්‍රයට ඇති දුර වේ.

$$T_1 + T_2 = ml\omega^2 \text{..............(1)}$$ ....(01)

$$T_1 - T_2 = mg\frac{l}{h} \text{..............(2)}$$ ....(01)

$$(1) + (2) \Rightarrow \quad T_1 = \frac{ml}{2}\left[\omega^2 + \frac{g}{h}\right]$$

$$(1) - (2) \Rightarrow \quad T_2 = \frac{ml}{2}\left[\omega^2 - \frac{g}{h}\right]$$

(iii) ජනකය 50 Hz සංඛ්‍යාතයෙන් ක්‍රියාකරන විට භ්‍රමණ වේගය $\omega = 300\ \text{rad s}^{-1}$, සහ $h = 30$ cm වේ.

∴ එමනිසා, $\omega^2 = (300)^2 = 90000\ \text{s}^{-2}$

$(\omega = 314\ \text{rad s}^{-1} \quad \Rightarrow \quad \omega^2 = (314)^2 = 98596\ \text{s}^{-2})$

$$\frac{g}{h} = \frac{10}{30\times10^{-2}} = 33.3\ \text{s}^{-2}$$ ....(01)

∴ එමනිසා $\frac{g}{h} \ll \omega^2$

(නිවැරදි අගයන් දෙකේ සන්සන්දනය සඳහා) ....(01)

T_1 සහ T_2 ආතති ගණනය කිරීමේදී ${g}/{h}$ පදය නොසලකා හැරිය හැකිය.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(iv) ඉහල බාහුවේ ආතතිය

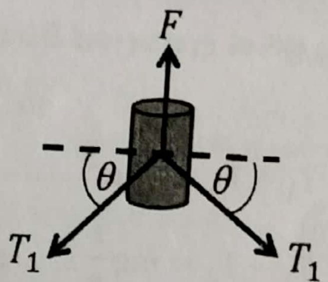
$$T_1 = \frac{ml}{2}\left[\omega^2 + \frac{g}{h}\right] \approx \frac{ml\omega^2}{2}$$

$$= \frac{1 \times 50 \times 10^{-2} \times (300)^2}{2}$$ ....(0

$$= 22500 \text{ N}$$ ....(0

($\omega = 314 \text{ rad s}^{-1} \quad \Rightarrow \quad T_1 = 24649 \text{ N}$)

(v) විල්ල සමතුලිතතාවේ ඇති විට, ඉහළ බාහුවල ආතති මගින් විල්ල මත ක්‍රියාකරන දුනු බල සමතුලිත කරයි.



දුන්නෙහි සංකෝචනය(x නම්) 20 cm වන විට, දුනු බලය

$$F = kx$$ ....(0

$$= 2T_1 \sin\theta = 2T_1 \frac{h}{l}$$ ....(0

මෙහි k යනු දුනු නියතය වේ.

(මෙම ලකුණු ලබාදීමේදී ඉහත නිදහස් බල සටහන සැලකිය හැකි

$$k \times 20 \times 10^{-2} = 2 \times 22500 \times \frac{30 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-2}}$$ ....(0

$$k = 1.35 \times 10^5 \text{ Nm}^{-1}$$ ....(0

($T_1 = 24649 \text{ N} \quad \Rightarrow \quad k = 1.48 \times 10^5 \text{ Nm}^{-1}$)

(c) (i) (1) සංඛ්‍යාතය 25 Hz විට, ජනකයේ භ්‍රමණ වේගය

$$\omega = {}^{300}/_{2} = 150 \text{ rad s}^{-1}$$ ....(0

$$(\omega = {}^{314}/_{2} = 157 \text{ rad s}^{-1})$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ඉහළ බාහුවේ ආතතිය

$$T_1 = \frac{ml\omega^2}{2}$$

$$= \frac{1\times50\times10^{-2}\times(150)^2}{2}$$

$= 5625\ N$ ....(01)

($\omega = 157\ rad\ s^{-1} \Rightarrow T_1 = 6162\ N$) ....(01)

(2) විල්ල යම්කිසි දුරකින් (d ලෙස ගනිමු) ඉහලට චලනයවන විට, අවකර කපාටය විවෘත වේ. එවිට දුන්නෙහි සංකෝචනය (e) නම්

$e = x - d = 20 - d$ ....(01)

අවල පහල කලම්පයේ සිට ජව බෝලයට ඇති උස (h)

$h = 30 + d/2$ ....(01)

විල්ලෙහි සමතුලිතතාව සඳහා

$$F = ke = 2T_1 \sin\theta = 2T_1 \frac{h}{l}$$

$$1.35\times10^5 \times (20-d)\times10^{-2} = 2\times5625\times\frac{(30+d/2)\times10^{-2}}{50\times10^{-2}}$$

(ආදේශය සඳහා)..............................(01)

$d = 13.84\ cm\ \ (13.8\ cm)$ ....(01)

[$T_1 = 6162.25\ N$ සහ $k = 1.48\times10^5\ Nm^{-1} \Rightarrow d = 13.85cm\ (13.9\ cm)$]

එමනිසා දුන්නෙහි සංකෝචනය $= 20 - 13.84\ cm$

$= 6.16\ cm\ (6.2\ cm)$ ....(01)

විකල්ප ක්‍රමය

සංඛ්‍යාතය 50 Hz වනවිට, දුන්නෙහි දිග$= 2h = 2\times30 = 60\ cm$ ....(01)

දුන්නෙහි ස්වාභාවික දිග $= 20 + 60 = 80\ cm$ ....(01)

සංඛ්‍යාතය 25 Hz වනවිට, දුන්නෙහි සංකෝචනය cm වලින් e ලෙස ගනිමු

එවිට දුන්නෙහි දිග $= 80 - e = 2h$, ...(01)

$$F = kx = 2T_1\frac{h}{l}$$

$1.35\times10^5\times e = 2\times5625\times\frac{(80-e)/2}{50\times10^{-2}}$ ....(01)

$e = 6.15\ cm\ (6.2\ cm)$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(ii) සංඛ්‍යාතය 50 Hz වන විට, අවකර කපාටය 50% කින් සංවෘත වන අතර සංඛ්‍යාතය වනවිට එය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත (0% කින් සංවෘත) වේ. සංඛ්‍යාත විචලනය 25)Hz = 25 Hz වන විට අවකර කපාටයේ සංවෘත වීම 50% කින් වෙනස් වේ.

.... (0

එමනිසා කපාටය 75% කින් සංවෘත කරන සංඛ්‍යාතය (එනම් සංවෘත වීම 25% වැඩිකිරීමට)

$$f = 50 + \frac{25 \times 25\%}{50\%} = 50 + \frac{25}{2}$$ .... (0

$$= 62.5 \text{ Hz}$$ .... (0

විකල්ප ක්‍රමය

සංඛ්‍යාතය 50 Hz වන විට, අවකර කපාටය 50% කින් සංවෘත වන අතර, එවිට අවකර කප බටයේ අක්ෂය සමග 45° ක කෝණයක් සාදයි. සංඛ්‍යාතය 25 Hz වන විට එය සම්පූර්ණයෙ විවෘත වන අතර, අවකර කපාටය බටයේ අක්ෂයට සමාන්තර වේ.

එමනිසා සංඛ්‍යාතය 25 Hz කින් අඩු කල විට (50 Hz සිට 25 Hz දක්වා), අවකර කපාටය බට අක්ෂය සමග සාදන කෝණයෙහි වෙනස 45° ක් වේ.

.... (01

අවකර කපාටය 75% කින් සංවෘත කිරීමට, කෝණය 45° සිට $\frac{45^o}{2} = 22.5^o$ කින් වැඩිකළ යු. එමනිසා, කපාටය 75% කින් සංවෘත කිරීමට සංඛ්‍යාතය

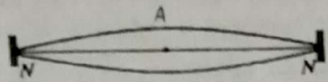
$$f = 50 + \frac{25 \times 22.5^o}{45^o}$$ .... (0

$$= 62.5 \text{ Hz}$$ .... (0

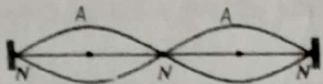
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

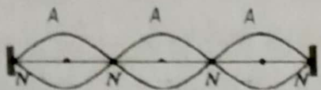
(a) (i)



...........................(01)



...........................(01)



...........................(01)

(අඩුම තරමෙන් ඒක රූපයකවත් 'A' සහ 'N' දක්වා තිබිය යුතුය. එසේ නැතිනම් ලකුණු 01 ක් අඩුකරන්න. තරංගයේ විස්තාරය නොසලකා ලකුණු ලබා දෙන්න. තන්තු වල දිග වෙනස් නම් ලකුණු 01 ක් අඩුකරන්න.)

(ii) $l = n\dfrac{\lambda_n}{2}$ --------(A) ....(01)

$v = f_n\lambda_n$ ---------(B) ....(01)

$v = \sqrt{\dfrac{T}{m}}$ ---------(C) ....(01)

$\Rightarrow f_n = \dfrac{\sqrt{\frac{T}{m}}}{\frac{2l}{n}}$ ....(01)

$\Rightarrow f_n = \dfrac{n}{2l}\sqrt{\dfrac{T}{m}}$ ....(01)

(iii) සලකන කම්බියේ (කම්පන) දිග වෙනස් කිරීමෙන් ....(01)

කම්බියේ ආතතිය වෙනස් කිරීමෙන් ....(01)

(b) (i) මූලික සංඛ්‍යාතය $n = 1,\ f_1 = \dfrac{1}{2l}\sqrt{\dfrac{T}{m}}$

T සහ m නියත නිසා, $f_1 \times l$ = නියතයකි ....(01)

$260\ \text{Hz} \propto \dfrac{1}{l_1}$------------(X) ....(01)

'ම' සහ 'නී' සංගීත ස්වර වල මූලික සංඛ්‍යාත f_2 සහ f_3 ලෙස ගනිමු

$f_2 \propto \dfrac{1}{0.7l_1}$------------(Y) ....(01)

$f_3 \propto \dfrac{1}{0.53l_1}$----------(Z) ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

$(Y)/(X) \Rightarrow \dfrac{f_2}{260} = \dfrac{1}{0.70}$

$f_2 = 371.43\ \text{Hz}\ \ (371 - 371.4\ \text{Hz})$ ....(01)

$(Z)/(X) \Rightarrow \dfrac{f_3}{260} = \dfrac{1}{0.53}$

$f_3 = 490.57\ \text{Hz}\ (490.6 - 491\ \text{Hz})$ ....(01)

(ii) $f \propto \sqrt{T}$ හෝ $f^2 \propto T$

$\Rightarrow \dfrac{T'}{T} = \left[\dfrac{1.01f}{f}\right]^2$ $\left[\dfrac{0.99f}{f}\right]^2$ ....(01)

$\Rightarrow \dfrac{T'}{T} = [1.01]^2 = 1.02,$ $[0.98]$ 1% අඩුකිරීමට $[1 - 0.01]$ 0.99 ගත්තත් මුළු ලකුණු

$\dfrac{T'-T}{T}\% = 2\%$ ....(01)

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>

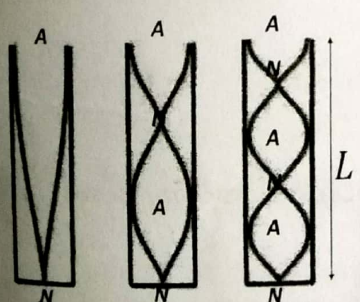
$f \propto \sqrt{T}$ හෝ $f^2 \propto T$

$\Rightarrow \dfrac{\Delta f}{f} = \dfrac{1}{2}\dfrac{\Delta T}{T}$ ....(01)

$\Rightarrow \dfrac{\Delta T}{T} = 2\dfrac{\Delta f}{f}$

$\dfrac{T'-T}{T}\% = 2\%$ ....(01)

(c) (i)



$\left(\dfrac{\lambda}{4}\quad \dfrac{3\lambda}{4}\quad \dfrac{5\lambda}{4}\right)$ (01×3)..................(03)

(අවම තරමෙන් ඒක රූපයකවත් 'A' සහ 'N'දක්වා තිබිය යුතුය. එසේ නැතිනම් ලකුණු 01 ක් අඩුකරන්න. නල වල දිග වෙනස් විට ද ලකුණු 01 ක් අඩු කරන්න.)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(ii) $L = \dfrac{\lambda}{4}$ ....

$$L = \frac{v}{4f} = \frac{340}{4f} = \frac{85}{f} \times 100$$ ....

සංඛ්‍යාතය 260 Hz වූ 'ස' ස්වරය උපදවීමට පයිප්පයට තිබිය යුතු දිග

$$= \frac{85}{260} \times 100$$

$= 32.69$ cm (32.7 cm) ....

සංඛ්‍යාතය 491 Hz වූ 'නි' ස්වරය උපදවීමට පයිප්පයට තිබිය යුතු දිග

$$= \frac{85}{491} \times 100$$

490.57 ගත්ත දෙකට

(17.3257)

$= 17.31$ cm (17.3 cm) ....

(iii) ($L \times f$ = නියතයක්)

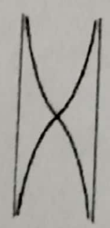
$32.7 \times 260 = L \times 255$ ....

$$L = \frac{260}{255} \times 32.7$$

$= 33.33$ cm (33.3 cm) ....

<u>0.64 cm (0.6 cm)</u> (විවෘත කෙලවරින් දෙසට) ....

(iv) පයිප්පය මගින් උපදවන මූලික සංඛ්‍යාතය <u>දෙගුණයක්</u> වේ ....



λ = 2L

(නිවැරදි රූපසටහන සඳහා) ....

$$\left(f = \frac{v}{4L} \qquad f' = \frac{v}{2L} \right)$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

7. වස්තුවක් දුස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක් තුළින් වැටෙන විට එය උත්ප්ලාවක බලයකට සහ රෝධක බලයකට යටත් වේ. උත්ප්ලාවක බලය වස්තුව ඉහළට තල්ලු කරන අතර රෝධක බලය මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව වස්තුවේ චලිතයට එරෙහිව ක්‍රියා කරයි.

(a) ද්‍රව මාධ්‍යයක් තුළින් වැටෙන ඝන ගෝලාකාර වස්තුවක් සඳහා රෝධක බලය ස්ටෝක්ස්ගේ නියමය මගින් ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

(i) ඝන ගෝලාකාර වස්තුවක් සඳහා ස්ටෝක්ස්ගේ සූත්‍රය ලියා දක්වා එහි පරාමිතීන් නම් කරන්න.

(ii) ස්ටෝක්ස්ගේ සූත්‍රය ව්‍යුත්පන්න කිරීමේ දී භාවිත කරන උපකල්පන **දෙකක්** ලියා දක්වන්න.

(b) දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක ක්‍රමයෙන් ඉහළ නගින වායු බුබුළක් සලකන්න. වායු බුබුළ ද්‍රව පෘෂ්ඨය කරා පැමිණීමට ගත වන කාලය නිර්ණය කිරීමට ස්ටෝක්ස්ගේ නියමය යොදා ගත හැක. උස සමග සිදු වන පීඩනයේ විචලනය නිසා ඇති වන බලපෑම නොසලකා හරිමින්, දෙන ලද කාලය t හි දී දුස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක දී වායු බුබුළක ක්ෂණික ප්‍රවේගය $V(t)$ යන්න, $V(t) = V_T\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ මගින් ලබා දිය හැක. මෙහි V_T සහ τ පිළිවෙළින් වායු බුබුළෙහි චලිතයේ ආන්ත ප්‍රවේගය සහ විශ්‍රාන්ති කාලය (relaxation time) වේ.

(i) දුස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක දී වායු බුබුළක චලිතය සඳහා විශ්‍රාන්ති කාලය $4\ \mu s$ නම්, එය නිශ්චලතාවයේ සිට ක්ෂණික ප්‍රවේගය, V_T වලින් 50%ක් වීමට ගන්නා කාලය ගණනය කරන්න. ($\ln 0{\cdot}5 = -0{\cdot}7$ ලෙස ගන්න)

(ii) වායු බුබුළෙහි ක්ෂණික ප්‍රවේගය, V_T වලින් 50% සිට 90% දක්වා වැඩි වීමට ගන්නා කාලය ගණනය කරන්න. ($\ln 0{\cdot}1 = -2{\cdot}3$ ලෙස ගන්න).

(iii) ඉහත (b) (i) සහ (b) (ii) හි ලබා ගත් පිළිතුරු සලකමින් වායු බුබුළෙහි ක්ෂණික ප්‍රවේගයේ විචලනය, කාලයේ ශ්‍රිතයක් ලෙස ඇඳ දක්වන්න. ප්‍රස්තාරයේ V_T පැහැදිලිව දක්වන්න.

(c) 10 m උසට තෙල් පුරවා ඇති ටැංකියක පතුලේ සිට ඉහළ නගින වායු බුබුළක් සලකන්න.

(i) වායු බුබුළ මත ක්‍රියා කරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් η, ρ_0, ρ_a, a, සහ v ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. මෙහි තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η, තෙල්වල ඝනත්වය ρ_0, වාතයේ ඝනත්වය ρ_a, වායු බුබුළෙහි අරය a, සහ වායු බුබුළෙහි ප්‍රවේගය v වේ.

(ii) $\eta = 7{\cdot}5 \times 10^{-2}$ Pa s, $\rho_0 = 900\ \text{kg m}^{-3}$, $\rho_a = 1{\cdot}225\ \text{kg m}^{-3}$, සහ වායු බුබුළක සාමාන්‍ය අරය $a = 0{\cdot}1$ mm ලෙස දී ඇත. වායු බුබුළෙහි බර, සහ උස සමග පීඩනයේ විචලනය නිසා ඇති වන බලපෑම නොසලකා හරිමින් වායු බුබුළෙහි ආන්ත ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

(iii) වායු බුබුළෙහි අභ්‍යන්තර පීඩනය 100·33 kPa ද වායුගෝලීය පීඩනය 100 kPa ද තෙල්වල පෘෂ්ඨික ආතතිය $2{\cdot}0 \times 10^{-2}\ \text{N m}^{-1}$ ද නම්, තෙල් පෘෂ්ඨයට මඳක් පහළ දී වායු බුබුළෙහි අරය ගණනය කරන්න.

(iv) වායු බුබුළෙහි අරය උස සමග වෙනස් වීම සලකමින් එහි ක්ෂණික ප්‍රවේගයේ, කාලය සමග විචලනය දළ සටහනක ඇඳ දක්වන්න.

(a)(i) $F = 6\pi\eta a v$ ....(02)

η - දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය
a - ගෝලයේ අරය
v - - ගෝලයේ ප්‍රවේගය
} (01×3)..........................(03)

(ii) වස්තුවට සාපේක්ෂව තරල ප්‍රවාහය අනාකූල විය යුතුයි.

වස්තුවේ මතුපිට සුමට විය යුතුයි.

අනෙක් වස්තූන් මත ප්‍රතික්‍රියා නොකල යුතුයි/ තරලය වස්තුව වටා විශාල ප්‍රදේශයක තිබිය යුතුයි.

තරලයේ උෂ්ණත්වය නියත විය යුතුය.

සම ජාතීය ද්‍රව්‍යයකින් සාදා තිබිය යුතුයි.

තරලය නිශ්චල විය යුතුයි.

(එක් උපකල්පනයකට ලකුණු 01 බැගින් උපකල්පන දෙකකට) (01×2) ....(02)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(b) (i) $V(t) = V_T\left(1 - e^{-t/\tau}\right)$

$50\,\%\, V_T = V_T\left(1 - e^{-t/\tau}\right) \Rightarrow 1 - e^{-t/\tau} = 0.5$ ....(

$\Rightarrow e^{-t/\tau} = 0.5 \Rightarrow -t/\tau = \ln 0.5 = -0.7$ ....(

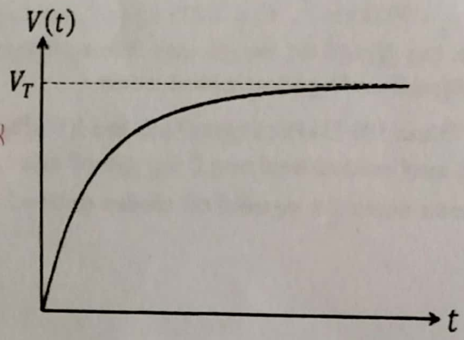
$\left[\ t = 0.7 \times \tau = 0.7 \times 4 \times 10^{-6}\ \text{s} = 2.8 \times 10^{-6}\ \text{s}\ \right]$ ... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර

(ii) $90\,\%\, V_T = V_T\left(1 - e^{-t/\tau}\right) \Rightarrow 1 - e^{-t/\tau} = 0.9$ ....(

$e^{-t/\tau} = 0.1 \Rightarrow -t/\tau = \ln 0.1 = -2.3$ ....(

$t = 2.3 \times \tau = 2.3 \times 4 \times 10^{-6}\ \text{s} = 9.2 \times 10^{-6}\ \text{s}$ ...(මෙයට ලකුණු වෙන් කර

(iii)



................(

(ප්‍රස්තාරයේ හැඩය ලකුණු 01, අක්ෂ ලකුණු කිරීමට ලකුණු 01, V_T ලකුණු කිරීමට ලකුණු
ලක්ෂ්‍ය ගණනය කර ප්‍රස්ථාරය ඇඳ ඇත්නම් ලකුණු ලබාදෙ

(c) (i) වායු බුබුල මත ක්‍රියාකරන බල උත්ප්ලාවක (උඩුකුරු තෙරපුම) ↑, රෝධක බල ↓ හා වායු බුබුලේ බර ↓ වේ.

↑ දිශාව ඔස්සේ වායු බුබුල මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය

$F_R = V\rho_o g - 6\pi\eta a v - V\rho_a g$ ....(

(එක් එක් නිවැරදි පදය සහ නිවැරදි ලකුණ සඳහා 01 ලකුණ බැ

$= \frac{4}{3}\pi a^3 \rho_o g - 6\pi\eta a v - \frac{4}{3}\pi a^3 \rho_a g$ ....

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(ii) ආන්ත ප්‍රවේගයට පත්වූ විට, $F_R = 0$

........................(01)

වායු බුබුලේ බර (එනම් $\frac{4}{3}\pi a^3 \rho_a g$) සහ උස සමග පීඩනයේ වෙනස්වීමේ බලපෑම නොසලකා හැරිය විට (එනම් පරිමාවේ වෙනසක් නොවේ)

$$6\pi\eta a v_T = \frac{4}{3}\pi a^3 \rho_0 g \quad \Rightarrow \quad v_T = \frac{2}{9}\frac{\rho_0 g}{\eta}a^2$$

........................(02)

$$v_T = \frac{2}{9} \times \frac{(900)\times 10}{7.5\times 10^{-2}} \times (0.1 \times 10^{-3})^2$$

........................(01)

$$= 2.67 \times 10^{-4}\ \mathrm{m\,s^{-1}}\ (2.7 \times 10^{-4}\ \mathrm{m\,s^{-1}})$$

cms^{-1} වලින් නම් ඔනෑ දෙන.

........................(01)

(වායු බුබුලේ බර සලකා ගණනය කිරීමට ද ලකුණු ලබා දෙනු ලැබේ)

(iii) වායු බුබුලේ ඇතුලත හා පිටත පීඩනයේ වෙනස

$$\Delta P = (P_{\text{inside}} - P_{\text{outside}}) = {}^{2T}/_{r}$$

........................(02)

(සමීකරණයේ එක් පැත්තකට ලකුණු 01 බැගින්)

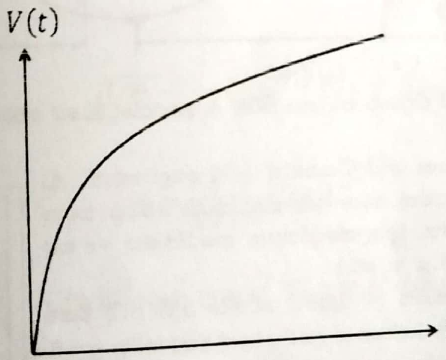
$$(100.33 - 100) \times 10^3 = {}^{2 \times (2 \times 10^{-2})}/_{r}$$

........................(01)

$$r = 1.21 \times 10^{-4}\ \mathrm{m}\ (1.2 \times 10^{-4}\ \mathrm{m})$$

........................(01)

(iv) ආන්ත ප්‍රවේගය, $v_T \propto a^2$ නිසා වායු බුබුලේ අරය a වැඩිවන විට, v_T වැඩි වේ. නමුත් උස සමග පීඩනයේ වෙනස නිසා වායු බුබුලේ පරිමාව වැඩි වේ. එනම් එහි අරය ද වැඩි වේ. මෙම අඛණ්ඩ අරයේ වැඩිවීම නිසා, වායු බුබුල ආන්ත ප්‍රවේගයට ලගවීමකින් තොරව ත්වරණය වේ.



........................(03)

(අක්ෂ නම් කිරීම සඳහා ලකුණු 01, ප්‍රස්ථාරයේ ආරම්භක නැග්ම සඳහා ලකුණු 01, සහ පසුකාලීන අඛණ්ඩ, මන්දගාමී නැගීම සඳහා ලකුණු 01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(c) (3) ... වෙන පරිදි P සහ Q සමාන්තර ලෝහ තහඩු දෙක අතරට dc වෝල්ටීයතාවක් යෙදිය හැක. P සහ Q තහඩු (4) ... පරිදි d දුරකින් වෙන් වී ඇත. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය B යොදා ඇති අතරතුර ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයේ උත්ක්‍රමණයක් නැති වන තුරු තහඩු අතර විභව අන්තරය V_{PQ} සීරුමාරු කළ හැක. මෙම ක්‍රියාවලිය ඉලෙක්ට්‍රෝනවල වේගය නිර්ණය කිරීමට විකල්ප ක්‍රමයක් ලෙස යොදා ගත හැක.

(i) ඉහත සීරුමාරුව සිදු කිරීමෙන් පසු, P සහ Q තහඩු අතර ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මත යෙදෙන විද්‍යුත් සහ චුම්බක බල ඇඳ දක්වන්න.

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝනවල වේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් d, B සහ V_{PQ} ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(iii) $B = 1\ mT$ සහ $V_{PQ} = 0$ වන විට ඉලෙක්ට්‍රෝනවල පථයේ අරය 6 cm වේ. $V_{PQ} = 840\ V$ වන විට ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයේ උත්ක්‍රමණයක් නැත. P හා Q තහඩු අතර පරතරය 8 cm වේ.

(1) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක වේගය, සහ

(2) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයට එහි ස්කන්ධයේ අනුපාතය $\left(\frac{e}{m_e}\right)$ ගණනය කරන්න.

(a) (i) බයෝ - සවා නියමයෙන්

$$\Delta B = \frac{\mu_0 I \Delta l}{4\pi d^2} \sin\theta \quad \text{.......................... (01)}$$

$$\Delta B = \frac{\mu_0 I \Delta l}{4\pi d^2} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right) \quad \text{.......................... (01)}$$

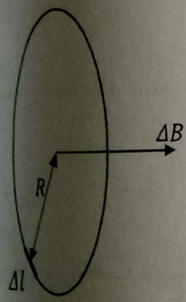
($\theta = \frac{\pi}{2}$ හෝ 90^0 ලෙස හඳුනාගැනීමට)

$$\Delta B = \frac{\mu_0 I \Delta l}{4\pi d^2}$$

(ii) $\underline{\Delta l}$ නිසා දඟර කේන්ද්‍රයේ ඇතිවන චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය

$$\Delta B = \frac{\mu_0 I \Delta l}{4\pi R^2} \quad \text{.......................... (01)}$$

<u>සම්පූර්ණ දඟරය</u> නිසා දඟර <u>කේන්ද්‍රයේ</u> ඇතිවන චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය, $B = \sum \Delta B$



$$B = \sum \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I \Delta l}{R^2} \qquad \textbf{OR} \qquad B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{R^2} \sum \Delta l$$

OR

$$B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2} (\Delta l_1 + \Delta l_2 + \Delta l_3 + \cdots + \Delta l_n) \quad \text{.................. (01)}$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I}{R^2} (2\pi R N) \quad \text{.......................... (02)}$$

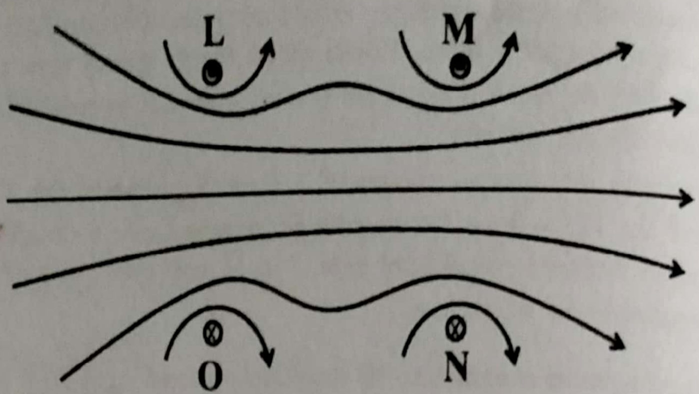
($2\pi R$ සඳහා ලකුණු 01 සහ N මගින් ගුණ කිරීම සඳහා ලකුණු 01)

$$B = \frac{\mu_0 I N}{2R} \quad \text{.......................... (01)}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(iii)



සමාන්තර රේඛා
එක් වත් තිබිය යුතුය

(දඟරයේ කේන්ද්‍රයට ආසන්නව එකිනෙකට සමාන්තර රේඛා 2ක් වත් පැවතීම) ....
(අවම වශයෙන් මද්‍යය රේඛාවක එක් ඊතලයක්වත් නිවැරදි දිශාවලට ලකුණු කිරීම සඳහා)
(තවත් සමමිතික ප්‍රාව රේඛා ඊතලයක්වත් සමග ලකුණු කිරීම සඳහා) ....

(b) (i) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ත්වරණය කිරීමට (A_2 දෙසට) හෝ වැඩි වේගයක් ඇති සන්තතික ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්භයක් නිපදවීම. ....

(ii) A_1 හිදී චාලක ශක්තිය + විභව ශක්තිය $= A_2$ හිදී චාලක ශක්තිය + විභව ශක්තිය

හෝ

ශක්ති සංස්ථිතිය සලකමින්

හෝ

ඕනෑම නිවැරදි විකල්ප හේතු දැක්වීමක් සඳහා..........

A_2 හිදී ඉලෙක්ට්‍රෝනයක වේගය v නම්,

$eV = \frac{1}{2}mv^2$ නම් ලකුණු - 03

$$0 + (-e)(-V) = \frac{1}{2}m_e v^2 + 0$$ ....

(එක් එක් පැත්ත සඳහා 01 ලකුණ බැගින්)
(හේතු දැක්වීමක් නොමැතිව මෙහි සියලුම පද නිවැරදිව ලියා දක්වා ඇත්නම් ලකුණු 03 ම ලබාදිය හැකිය)

$$v^2 = \frac{2eV}{m_e}$$

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}}$$ .... (0

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

විකල්ප ක්‍රමය

ඇනෝඩ දෙක අතර දුර l සහ ඇනෝඩ දෙක අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය E නම්,

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මත බලය, $F_e = eE$

$$m_e a = e\left(\frac{V}{l}\right)$$ ....(01)

$$\therefore a = \frac{eV}{l m_e}$$ ....(01)

$v^2 = u^2 + 2as$ භාවිතයෙන්

$$v^2 = 0 + 2\left(\frac{eV}{l m_e}\right) l$$ ....(01)

$$v = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}}$$ ....(01)

(iii) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක වෘත්තාකාර චලිතය සඳහා;

කේන්ද්‍රාභිසාරී බලය = චුම්භක ක්ෂේත්‍රය නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝන මත ඇතිවන බලය

$$\frac{m_e v^2}{r} = Bev$$ ....(02)

(එක් එක් පැත්ත සඳහා 01 ලකුණ බැගින්)

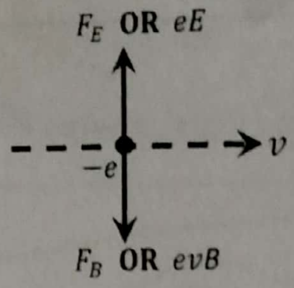
$$v = \frac{Ber}{m_e}$$

$$\therefore \frac{Ber}{m_e} = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}} \quad \text{OR} \quad \left(\frac{Ber}{m_e}\right)^2 = \frac{2eV}{m_e}$$ ....(01)

$$\frac{e}{m_e} = \frac{2V}{B^2 r^2}$$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

(c) (i)



.................................(01)

.................................(01)

(P සහ Q තහඩු දෙක අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව E ...

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක උත්ක්‍රමණයක් නොමැති වීම සඳහා $F_B = F_E$

$$Bev = eE$$ ....(01)

$$Bev = e\left(\frac{V_{PQ}}{d}\right)$$ ....(01)

$$v = \frac{V_{PQ}}{Bd}$$ ....(01)

(iii) (1) $v = \frac{V_{PQ}}{Bd}$

$$= \frac{840}{(1\times10^{-3})\times(8\times10^{-2})}$$ ....(01)

$$v = 1.05\times10^{7}\ \mathrm{m\,s^{-1}}$$ ....(01)

(2) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක වෘත්තාකාර චලිතය සඳහා;

$$Bev = \frac{m_e v^2}{r}$$

$$\frac{e}{m_e} = \frac{v}{Br}$$ ....(01)

$$= \frac{1.05\times10^{7}}{(1\times10^{-3})\times(6\times10^{-2})}$$ ....(01)

(නිවැරදි ආදේශය සඳහා)

$$= 1.75\times10^{11}\ \mathrm{C\,kg^{-1}}$$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

9. (A කොටස)

(a) විද්‍යුත් ගාමක බලය (emf) = කාර්යය / ආරෝපණය

(i) $E = \frac{W}{q}$ ....(02)

ඒකක JC^{-1} (වෙනත් ඒකක සඳහා ලකුණු දෙනු නොලැබේ) ....(01)

(ii) කාර්යය, $W = Eq$

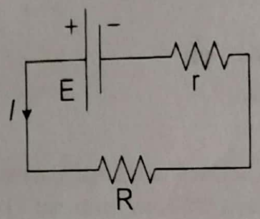
ප්‍රභවයෙන් ජනනය කරන ලද ක්ෂමතාවය ....(01)

$P = \frac{W}{t} = E\frac{q}{t}$ ....(01)

$P = EI$ (සූත්‍රට පමණක් ලකුණු නැත.) ....(01)

(දෙන ලද අර්ථ දැක්වීම භාවිත කිරීම අනිවාර්ය වේ.)

(b)



රූපය අවශ්‍ය නැත

t කාලයකදී පරිපථයේ උත්සර්ජනය වූ සම්පූර්ණ ශක්තිය$= EIt$ ....(01)

$E = I(R+r)$ **OR** $I = \frac{E}{R+r}$ ....(01)

$\therefore$ t කාලයකදී පරිපථයේ උත්සර්ජනය වූ සම්පූර්ණ ශක්තිය $= E\left(\frac{E}{R+r}\right)t = \frac{E^2}{(R+r)}t$

..............................(01)

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>

t කාලයකදී පරිපථයේ උත්සර්ජනය වූ සම්පූර්ණ ශක්තිය$= I^2(R+r)t$ ....(01)

$E = I(R+r) \Rightarrow I = \frac{E}{R+r}$ ....(01)

$\therefore$ t කාලයකදී පරිපථයේ උත්සර්ජනය වූ සම්පූර්ණ ශක්තිය

$$\left(\frac{E}{R+r}\right)^2 (R+r)t = \frac{E^2}{(R+r)}t$$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(c)(i) ප්‍රධාන ලාම්පු සඳහා $P = VI$ භාවිතයෙන්

$60 = 12 \times I$ හෝ $I = 5\,A$ ....(01)

ඇමීටරයේ පාඨාංකය $= 2I = 10\,A$ ....(02)

(ii) ප්‍රධාන ලාම්පුවක ප්‍රතිරෝධය සෙවීම සඳහා පහත සමීකරණ ඇසුරින් එකක් භාවිත කරන්න.

$P = I^2R$ හෝ $P = \frac{V^2}{R}$ හෝ $V = IR$

$P = I^2R$ හෝ $60 = 25R$ ....(01)

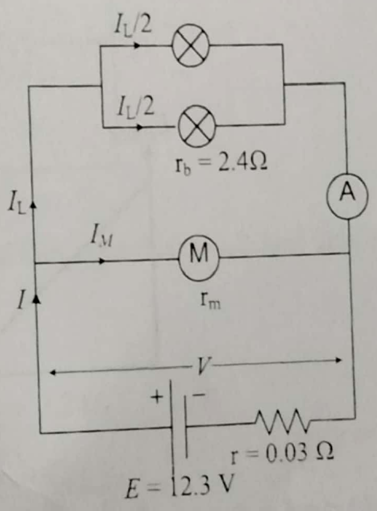
$R = 2.4\,\Omega$ ....(01)

(iii) බැටරිය සඳහා,

$E = V + Ir = 12 + (10 \times 0.03)$ ....(01)

$= 12.3\,V$ ....(01)

(d) $I_L = 8\,A$



(i) $I = I_L + I_M \rightarrow (1)$

$V = E - Ir \rightarrow (2)$

$V = \frac{I_L}{2} r_b \rightarrow (3)$

(3) => $V = 4 \times 2.4 = 9.6\,V$ ....(01)

(2) => $I = \frac{12.3 - 9.6}{0.03} = 90\,A$ ....(01)

(1) => $I_M = 90 - 8 = 82\,A$ ....(01)

Scanned by CamScanner

(ii) $V = I_M r_m$ හෝ $r_m = \frac{9.6}{82}$

V = Ir — 01

$= 0.117\,\Omega = 0.12\,\Omega$

(e) (i) $V' = 11.0\,V,\ I'_M = 34.2\,A$

$V' = E_{back} + I'_M r_m$ හෝ $E_{back} = 11 - 34.2 \times 0.12$

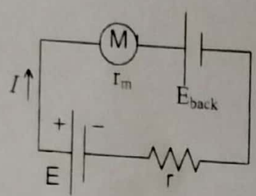
$E_{back} = 6.90\,V$ .... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර නැත...

(ii) මෝටරයේ කාර්යක්ෂමතාවය $= \frac{\text{ප්‍රයෝජනවත් ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාවය}}{\text{ප්‍රධාන ක්ෂමතාවය}} \times 100\,\%$

$\eta = \frac{E_{back} \times I_M}{V' \times I'_M} \times 100 = \frac{6.896}{11} \times 100$

$= 62.7\%$ .... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර නැත...

(f)

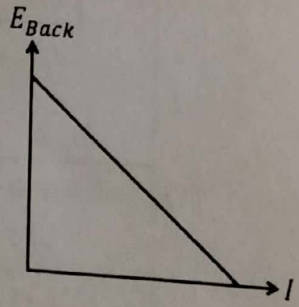


$V - Ir = Ir_m + E_b$

$E_b = -I(r + r_m) + V$

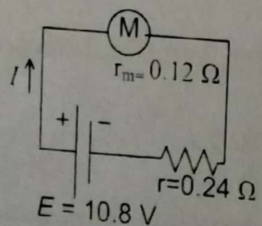
$E_b = -r_t I + V$

$y = -mx + C$



(ප්‍රස්ථාරයේ හැඩය සහ නිවැරිදි අක්ෂ පමණක් තිබීම ප්‍රමාණවත් වේ) .... (01)

(g) I අවස්ථාව: ප්‍රධාන ලාම්පු නිවාදමා ඇත.



$10.8 = (0.24 + 0.12)\,I$ .... (01)

(නිවැරදි ආදේශය සඳහා...

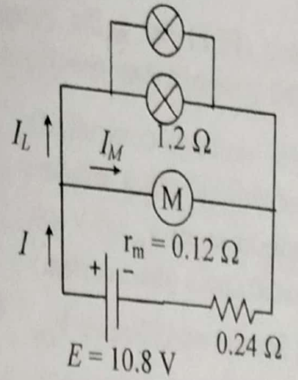
$I = 30$ A හෝ ~~26 A~~ .... (01)

$r_m = 0.117\,\Omega$ ~~26 A~~ / 30-25 A

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

II අවස්ථාව ප්‍රධාන ලාම්පු දිගටම දල්වා ඇති විට



$$10.8 - (I_L + I_M)0.24 = I_M 0.12$$
$$10.8 - (I_L + I_M)0.24 = I_L 1.2$$

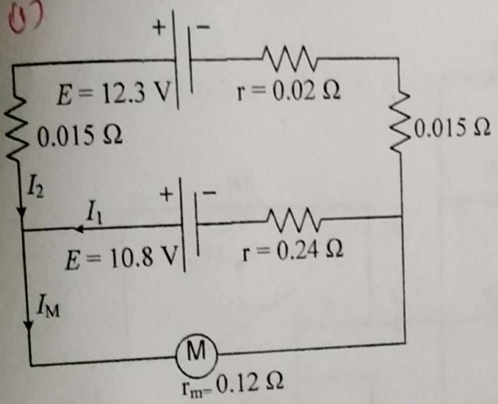
r = 0.117 නම් ....(01)

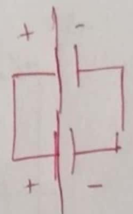
(ඕනෑම නිවැරදි සමීකරණයක් සඳහා)

ඉහත සමීකරණ දෙක විසඳීමෙන් $I_M = 28.12$ A r = ~~0.8~~ .35 A වේ ....(01)

(e) (h)

(f) (i)





..............................(02)

(ක්ෂය වූ බැටරියේ ධන අග්‍රය බාහිර බැටරියේ ධන අග්‍රය සමග සම්බන්ධ කළ යුතුය.)

..............................(01)

(ii) $I_M = I_1 + I_2 \rightarrow (1)$

$10.8 = 0.12(I_1 + I_2) + 0.24 I_1$ ....(01)

r = 0.117 නම් $I_2 = 68$A $I_1 = 8$A $I = 76$A

$36 I_1 + 12 I_2 = 1080 \rightarrow (2)$

$12.3 = 0.12(I_1 + I_2) + 0.02 I_2 + 0.03 I_2$ ....(01)

$12 I_1 + 17 I_2 = 1230 \rightarrow (3)$

$(3) \times 3 - (2) \Rightarrow 39 I_2 = 2610$ ....(01)

$I_2 = \frac{2610}{39} = 66.9 \approx 67$ A

$(2) \Rightarrow I_1 = \frac{1080 - 12 \times (67)}{36} = 7.66 \approx 8.0$ A ....(01)

$(1) \Rightarrow 67 + 8 \approx 75$ A

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

09. (B කොටස)

(a) (i) ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා දායක වන්නේ එක් වාහක වර්ගයක් පමණි. ....(01)

ආරෝපණ වර්ග ඉලෙක්ට්‍රෝන හෝ කුහර වලින් එක් වර්ගයක් පමණි. ....(01)

(ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ කුහර සඳහා ලකුණක් ප්‍රදානය නොකෙරේ)

(ii) ද්වාරය සහ ප්‍රභවය අතර විභවය උපාංගයේ ධාරාව පාලනය කරයි. ....(01)

(iii) $I_D = \frac{V_{DD} - V_D}{R_D} = \frac{9 - 5}{2.2 \times 10^3}$ ....(01)

$= 1.82\ mA$ ....(01)

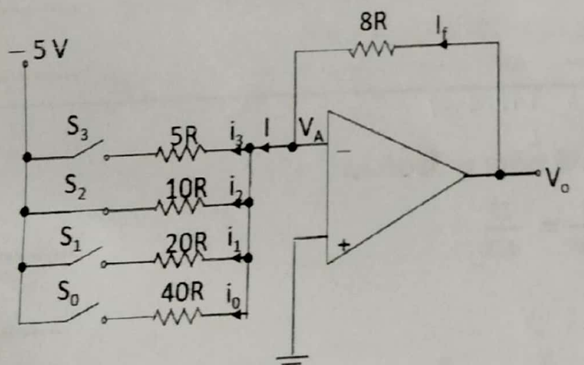
$V_S = I_D R_S = (1.82 \times 10^{-3}) \times 1 \times 10^3 = 1.82\ V$ ....(01)

$V_G = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2}\right) V_{DD} = \frac{2.2 \times 10^6}{12.2 \times 10^6} \times 9 = 1.62\ V$ ....(01)

$V_{GS} = V_G - V_S = 1.62 - 1.82$ ....(01)

$= -0.2\ V$ ....(01)

(b) (i)



$i_2 = \frac{V_A - (-5)}{10R} = \frac{0 - (-5)}{10R}$ ....(01)

$= \frac{1}{2R}$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ii) $I = i_3 + i_2 + i_1 + i_0$ ....(01)

$= \frac{0-(-5)}{5R} + \frac{0}{10R} + \frac{0-(-5)}{20R} + \frac{0-(-5)}{40R}$ ....(01)

$= \frac{1}{R} + 0 + \frac{1}{4R} + \frac{1}{8R}$

$= \frac{11}{8R}$ ....(01)

විකල්ප ක්‍රමය

සමක ප්‍රතිරෝධය සෙවීම මඟින්

$\frac{1}{R'} = \frac{1}{5R} + \frac{1}{20R} + \frac{1}{40R}$ ....(01)

$\frac{1}{R'} = \frac{11}{40R}$ ....(01)

$I = \frac{0-(-5)}{40R/_{11}} = \frac{11}{8R}$ ....(01)

iii) සියළුම ස්විච වසා ඇති විට

$I = i_3 + i_2 + i_1 + i_0$

$I = \frac{5}{5R} + \frac{5}{10R} + \frac{5}{20R} + \frac{5}{40R}$

$I = \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} + \frac{1}{4R} + \frac{1}{8R}$

$I_f = I$ ද වේ ....(01)

$I_f = \frac{V_o - V_A}{8R}$ ....(01)

$= \frac{V_o - 0}{8R}$ ....(01)

$\therefore \frac{V_o}{8R} = \frac{15}{8R}$ ....(01)

$V_o = 15\text{V}$ ....(01)

විකල්ප ක්‍රමය

සියළු ස්විච වසා ඇති විට, ප්‍රදානයේ සමක ප්‍රතිරෝධය

$\frac{1}{R'} = \frac{1}{5R} + \frac{1}{10R} + \frac{1}{20R} + \frac{1}{40R} = \frac{15}{40R}$ ....(01)

$\therefore R' = \frac{40R}{15}$ ....(01)

අපවර්තන වර්ධකයේ විභව ලාභය $= \frac{V_o}{V_{in}} = -\frac{R_f}{R_{in}}$ ....(01)

$\therefore V_o = -\frac{8R \times 15}{40R} \times -5$ ....(01)

$V_o = 15\text{ V}$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

(c) (i) $B = I[(MX) + (CY)]$ ....(04)

(නිවැරදි I, MX, CY සහ (+) ලකුණු සඳහා එක් ලකුණ බැගින් ලබා දෙන්න.)

විකල්ප ක්‍රමය - 01

$B = IMX + ICY$ ....(04)

(නිවැරදි IMX හා ICY කොටස් සඳහා එක් ලකුණ බැගින් ද, (+) ලකුණ සඳහා ලකුණු 02ක් ද ලබා දෙන්න.)

විකල්ප ක්‍රමය - 02

I	M	C	X	Y	B
1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1

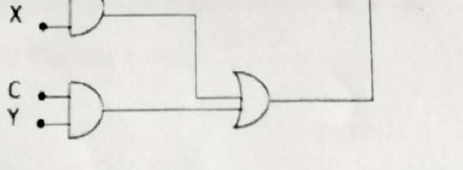
.........................(02)

(B = 1 වන නිවැරදි පේළි දෙකක් සඳහා ලකුණු 01ක් බැගින් පේළි 4 ට ලකුණු 02 ක් ප්‍රදානය කරන්න.)

$B = I\bar{M}C\bar{X}Y + I\bar{M}CXY + IM\bar{C}X\bar{Y} + IM\bar{C}XY$ ....(02)

(නිවැරදි ගුණිත ප්‍රකාශන කොටස් දෙකක් සඳහා ලකුණු 01ක බැගින් ප්‍රදානය කරන්න. තාර්කික වගුව නොමැති විට නිවැරදි බූලියන් ප්‍රකාශනයේ එක් එක් කොටස සඳහා ලකුණු 01 බැගින් ප්‍රදානය කරන්න.)

(ii)



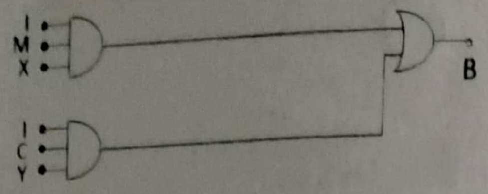
.........(07)

(නිවැරදි ප්‍රදාන සහිත පළමු AND ද්වාර 2 සඳහා ලකුණු 02 බැගින් ද, නිවැරදි ප්‍රදාන සහිත OR ද්වාරය සඳහා ලකුණු 02 ක් ද නිවැරදි ප්‍රදානය සහිත අවසන් AND ද්වාරය සඳහා ලකුණු 01ක් ද ප්‍රදානය කරන්න.)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

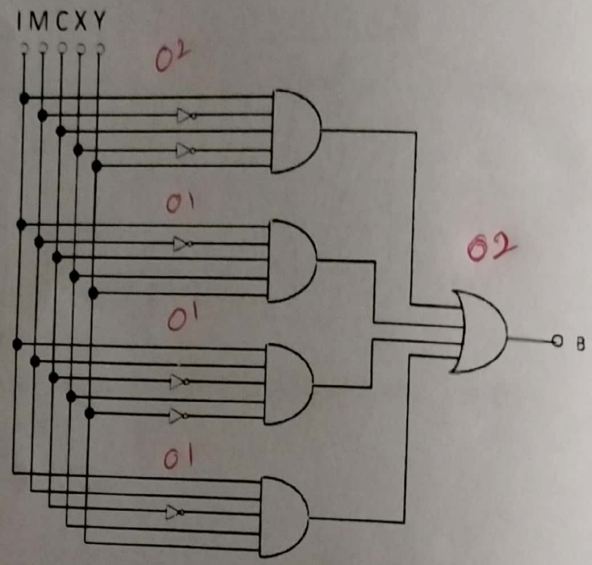
විකල්ප ක්‍රමය - 01



....................(07)

(නිවැරදි ප්‍රදාන සහිත) පළමු AND ද්වාර 2 සඳහා ලකුණු 03 බැගින් ද, නිවැරදි ප්‍රදාන සහිත අවසන් OR ද්වාරය සඳහා ලකුණු 01ක් ද ප්‍රදානය කරන්න.)

විකල්ප ක්‍රමය - 02



....................(07)

(නිවැරදි ප්‍රදාන සහිත මුල් AND ද්වාරය සඳහා ලකුණු 02ක් ද, නිවැරදි ප්‍රදාන සහිත ඉතිරි AND ද්වාර සඳහා ලකුණු 01 බැගින් ද , නිවැරදි ප්‍රදාන සහිත අවසන් OR ද්වාරය සඳහා ලකුණු 02ක් ද ප්‍රදානය කරන්න.)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

10. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) කොටස

(a) (i) බොයිල් නියමය සහ චාර්ල්ස් නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

(ii) ඉහත නියමයන් භාවිතයෙන් පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(b) කාමර උෂ්ණත්වය T_R හි දී ආරම්භක පීඩනය P_0 සහ පරිමාව V වූ, හුළං අඩු වී ඇති ටයරයක් කපාටයක් හරහා සම්පීඩිත නයිට්‍රජන් (N_2) වායු ටැංකියකට සම්බන්ධ කර ඇත. ආරම්භයේ දී ටයරයේ N_2 වායුව පමණක් ඇත. එම ටයරයට N_2 වායුව පිරවූ පසු එහි අවසාන පීඩනය P වන අතර එහි අඩංගු මුළු N_2 වායු මවුල සංඛ්‍යාව n වේ. ටයරයේ පරිමාවේ වෙනසක් සිදු නොවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(i) ටයරය තුළ ඇති N_2 වායුව පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරේ යැයි උපකල්පනය කරමින්, ටයරයට පොම්ප කරන ලද N_2 වායු මවුල සංඛ්‍යාව $n\left(1-\frac{P_0}{P}\right)$ බව පෙන්වන්න.

(ii) ටයරයට N_2 වායුව පිරවීමට කරන ලද කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(iii) N_2 වායුව පොම්ප කරන ක්‍රියාවලිය ස්ථිරතාපී යැයි උපකල්පනය කර, ටයරය තුළ ඇති N_2 වායුවේ උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම $\frac{2}{5}\left(1-\frac{P_0}{P}\right)T_R$ බව පෙන්වන්න. පරිපූර්ණ වායුවක අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වෙනස් වීම $\Delta U = nC_V\Delta T$ මගින් දෙනු ලැබේ. මෙහි C_V යනු නියත පරිමාවේ දී මවුලික තාප ධාරිතාව ද ΔT යනු උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම ද වේ. නියත පරිමාවේ දී ද්විපරමාණුක පරිපූර්ණ වායුවක මවුලික තාප ධාරිතාව $\frac{5R}{2}$ වේ. මෙහි R යනු සාර්වත්‍ර වායු නියතය වේ.

(iv) උෂ්ණත්වයේ සිදු වන මෙම වෙනස් වීම, පීඩනය තාවකාලිකව ඉහළ අගයකට වැඩි කරයි. මෙම පීඩනයෙහි වෙනස් වීම $\frac{2}{5}\left(P-P_0\right)$ බව පෙන්වන්න.

(c) ආමාන පීඩනය (gauge pressure) යනු වායුගෝලීය පීඩනයට සාපේක්ෂව මනිනු ලබන පීඩනය වේ. ටයරයක ආමාන පීඩනය සාමාන්‍යයෙන් psi (pound per square inch) ඒකක වලින් ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ. ($1\,\text{atm} \approx 100\,\text{kPa}$ සහ $1\,\text{psi} \approx 7\,\text{kPa}$)

කාමර උෂ්ණත්වයේ දී (27 °C) හුළං අඩු වූ 20 psi පීඩනයේ ඇති ටයරයක් 30 psi පීඩනයකට පත්වන තුරු තවදුරටත් N_2 වායුව පුරවන ලදී.

(i) ටයරයේ ඇති N_2 වායුවේ උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම උෂ්ණත්වයේ වෙනස් වීම නිසා ටයරයේ ඇති වන උපරිම පීඩනය ගණනය කරන්න.

(iii) හුළං අඩු වී ඇති ටයරයකට තවදුරටත් N_2 වායුව පුරවන විට සාමාන්‍යයෙන් මෙම තාවකාලික පීඩනයේ වැඩි වීම නිරීක්ෂණය කළ නොහැක. මෙම පීඩනය වැඩි වීම නිරීක්ෂණය නොවීමට හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

10. (A කොටස)

(a) (i) බොයිල්ගේ නියමය:

නියත උෂ්ණත්වයක දී ඇති වායු ස්කන්ධයක පීඩනය එහි පරිමාවට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.

හෝ

නියත උෂ්ණත්වයකදී දී ඇති වායු ස්කන්ධයක් සඳහා $P \propto \frac{1}{V}$.මෙහි V යනු වායු පරිමාව ද, P යනු වායුවේ පීඩනය ද වේ.

හෝ

නියත උෂ්ණත්වයකදී දී ඇති වායු පරිමාවක් සඳහා PV නියත වේ. මෙහි V යනු වායු පරිමාව ද, P යනු වායුවේ පීඩනය ද වේ. ....(02)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com චාර්ල්ස්ගේ නියමය:

නියත පීඩනයකදී, දී ඇති වායු ස්කන්ධයක පරිමාව එහි නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

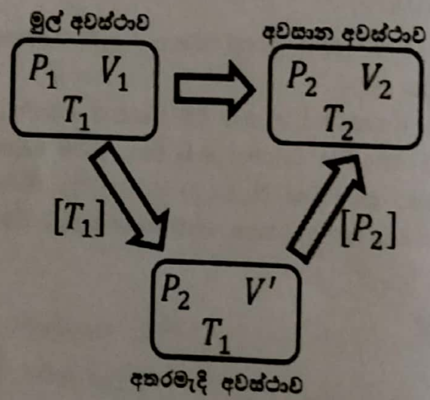
හෝ

නියත පීඩනයකදී, දී ඇති වායු ස්කන්ධයක් සඳහා $V \propto T$ වේ.මෙහි V යනු වායු පරිමාව ද T යනු වායුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය ද වේ.

හෝ

නියත පීඩනයකදී, දී ඇති වායු ස්කන්ධයක් සඳහා $\frac{V}{T}$ = නියත වේ. මෙහි V යනු වායු පරිමාව ද, T යනු වායුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය ද වේ.

(ii) රූපයේ දැක්වෙන ක්‍රියාවලිය සිදු කරන වායු මවුලයක් සලකමු. ක්‍රියාවලියේ ආරම්භයේ පරිමාව, පීඩනය හා නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (V_1, P_1, T_1) වන අතර අවසානයේ පරිමාව, පීඩනය හා නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය (V_2, P_2, T_2) වේ.



නියත උෂ්ණත්ව ක්‍රියාවලිය සඳහා බොයිල්ගේ නියමය යෙදීමෙන්

$P_1V_1 = P_2V'$ ---------------------------(A)

නියත පීඩනයේ ක්‍රියාවලිය සඳහා චාර්ල්ස්ගේ නියමය යෙදීමෙන්

$\frac{V'}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ ---------------------------(B)

(A) & (B) $\Rightarrow$

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{PV}{T}$ = නියතයකි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

එක් වායු මවුලයක් සඳහා මෙම නියතය R වේ.

වායු මවුලක් සඳහා $\frac{PV}{T} = R$ වේ. ....(01)

n වායු මවුල සඳහා $\frac{PV}{T} = nR$ වේ ....(01)

$$PV = nRT$$

විකල්ප ක්‍රමය

T නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයකදී V පරිමාවක් හා P පීඩනයක් සහිත වායු මවුලයක් සලකමු.

T නියත නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය පවතින වායු මවුලයකට බොයිල්ගේ නියමය යොදමු.

PV = නියතයකි. ------------------(A) ....(01)

පීඩනය P නියත පීඩනයේ පවතින වායු මවුලයකට චාර්ල්ස්ගේ නියමය යෙදීමෙන්

$\frac{V}{T}$ = නියතයකි ------------------(B) ....(01)

(A) & (B) $\Rightarrow \frac{PV}{T}$ = නියතයකි, ...(01)

වායු මවුලයක් සඳහා මෙම නියතය, සර්වත්‍ර වායු නියතය "R" ලෙස හැඳින්වේ.

$\therefore$ එක් වායු මවුලයක් සඳහා: $\frac{PV}{T} = R$ ....(01)

වායු මවුල n සංඛ්‍යාවක් සඳහා: $\frac{PV}{T} = nR$ ....(01)

$$PV = nRT$$

(b) (i) P_0 පීඩනයෙන් හා T_R උෂ්ණත්වයෙන් ටයරය තුළ පවතින වායු මවුල සංඛ්‍යාව n_0 නම්,

$n_0 = \frac{P_0V}{RT_R}$ ....(02)

$n = \frac{PV}{RT_R}$ ....(02)

ටැංකියෙන්, ටයරයට ඇතුළු කල වායු මවුල සංඛ්‍යාව.

$n' = n - n_0 = \frac{PV}{RT_R} - \frac{P_0V}{RT_R}$ ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com
$= \frac{V(P-P_0)}{RT_R}$

$= n\left(\frac{P-P_0}{P}\right)$ ....(01)

$= n\left(1-\frac{P_0}{P}\right)$

(ii) P_C පීඩනයේ හා T_R උෂ්ණත්වයේ ටැංකිය තුල පවතින වායු මවුල n′ වල පරිමාව V' නම්,

$$V' = \frac{n'RT_R}{P_C} = \left(1-\frac{P_0}{P}\right)\frac{nRT_R}{P_C}$$

N_2 වායුව ටැංකියේ සිට ටයරයට කපාටය තුලින් ගමන් කිරීමේදී නියත P_C පීඩනය යටතේ ටැංකියෙන් සිදු කරන කාර්යය $= P_C V'$ ....(01)

(කාර්ය **$P\,\Delta V$** හඳුනා ගැනීම සඳහා මෙම ලකුණ ප්‍රදානය කරන්න)

$= nRT_R\left(1-\frac{P_0}{P}\right)$ ...... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර නැත)

(iii) $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ ....(01)

ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලියේ දී $\Delta Q = 0 \Rightarrow \quad -\Delta U = \Delta W$ ....(01)

$-\Delta U = \Delta W = -nRT_R\left(1-\frac{P_0}{P}\right)$ (පද්ධතිය මත කාර්යය)

$\Delta U = nC_V\,\Delta T,\ C_V = 5R/2$ දී ඇත.

$\Rightarrow \Delta T = \frac{\Delta U}{nC_V}$ ....(01)

$= \frac{\left(nRT_R\left(1-\frac{P_0}{P}\right)\right)}{n\,5/2\,R}$

$= \frac{2}{5}\left(1-\frac{P_0}{P}\right)T_R$

.... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර නැත)

(iv) අවසාන පීඩනය $= \frac{nR}{V}(T_R + \Delta T)$

..............................(01)

$= \frac{nRT_R}{V} + \frac{nR\Delta T}{V} = P + P\left[\frac{2}{5}\left(1-\frac{P_0}{P}\right)\right]$ ....(01)

පීඩන වෙනස $\Delta P = \frac{2}{5}(P - P_0)$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

විකල්ප ක්‍රමය

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{P}{T_R}$$ ....(01)

$$\Delta P = \frac{P}{T_R} \times \frac{2}{5}\left(1 - \frac{P_0}{P}\right) T_R$$ ....(01)

පීඩන වෙනස $\Delta P = \frac{2}{5}(P - P_0)$

(c) (i) 1 psi = 7 kPa

$P_0 = (20 \times 7 + 100) = 240\ \text{kPa}$ ....(01)

$P = (30 \times 7 + 100) = 310\ \text{kPa}$ ....(01)

$\Delta T = \frac{2}{5}\left(1 - \frac{240}{310}\right) \times 300$ ....(01)

$\Delta T = 27\ \text{K}$ හෝ $27\ ^0\text{C}$ ....(01)

(ii) $\Delta P = \frac{2}{5}(310 - 240)$ ....(01)

$= 28\ \text{kPa}$ හෝ 4 psi ....(01)

පීඩන වෙනස නිසා, ටයරය තුළ උපරිම පීඩනය

$P_{max} = (310 + 28)$ හෝ $(30 + 4)$

$= 338\ \text{kPa}$ හෝ $= 34\ \text{psi}$ ....(01)

(iii) 1. සාමාන්‍ය පොම්පකරණ ක්‍රියාවලිය ස්ථිරතාපී නොවේ. ....(01)

2. සාමාන්‍ය වායුව පරිපූර්ණ වායුවක් නොවීම. ....(01)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

10. (B කොටස)

(a) (i)

β^- විමෝචනය	γ විමෝචනය
අංශු ලෙස විමෝචනය වේ.	ශක්ති ෆෝටෝන /විද්‍යුත් චුම්භක කිරණ ලෙස විමෝචනය වේ.
ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව/පරමාණුක අංකය වෙනස් වේ.	ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව/පරමාණුක අංකය වෙනස් නොවේ.

(එක් එක් නිවැරදි වෙනස්කම සඳහා ලකුණු 02 බැගින්)................(04)

(β^- සහ γ වල ගුණාංග සඳහා ලකුණු ලබාදෙනු නොලැබේ.)

(ii) ${}^{131}_{53}I \rightarrow {}^{131}_{54}Xe + {}^{0}_{-1}\beta^-$

$a = 54,\ b = 0,$ සහ $c = -1$ (01× 3)......................(03)

(b) (i) Bq (බෙකරල්) ....(02)

(ii) $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ හෝ $\lambda = \frac{0.693}{T}$ හෝ $\lambda = \frac{0.7}{T}$ ....(02)

(iii) $A_4 = A_0 e^{-\lambda t}$

$= 100 \times e^{-\frac{0.693}{8}\times 4} = 100 \times e^{-0.35}$

$= 70$ mCi

$= 70 \times 37 \times 10^6$ Bq

$= 2.59 \times 10^9$ Bq .... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර නැත)

(iv) වෙනස්වීම $= \frac{(100-70)\text{mCi}}{100\text{ mCi}} \times 100\%$

$= 30\ \%$ .... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර නැත)

(v) නැත ....(02)

විකිරණශීලිත්වය බාහිර තත්ව මත රඳා නොපවතී. ....(02)

www.MathsApi.com

(c) (i) γ විමෝචනය

උපරිම විනිවිදයාමේ 2 mm වන නිසා β^- ශරීරයෙන් ඉවතට නොපැමිණීම ....(02)

හෝ

γ කිරණ වල විනිවිද යාමේ දිග/හැකියාව වැඩිය. ....(02)

(ii) $\lambda_e = \lambda_p + \lambda_b$

$\lambda = \frac{0.693}{T}$ නිසා

$\frac{0.693}{T_e} = \frac{0.693}{T_p} + \frac{0.693}{T_b}$ ....(02)

එමනිසා, $\frac{1}{T_e} = \frac{1}{T_p} + \frac{1}{T_b}$

(iii) $\frac{1}{T_e} = \frac{1}{8} + \frac{1}{24}$ ....(02)

T_e = දින 6 ක් ....(02)

(iv) $A_4 = A_0 e^{-\lambda t}$

$= 100 \times e^{-\frac{0.693}{6} \times 4} = 100 \times e^{-0.46}$

$= 63$ mCi

වෙනස්වීම $= \frac{(100-63)}{100} \times 100\%$

$= 37\ \%$

.... (මෙයට ලකුණු වෙන් කර නැත)

(v) 6 days / දින 6 ක් ....(02)

(සඵල අර්ධ ආයුකාලය දින 6 ක් නිසා) ....(03)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner