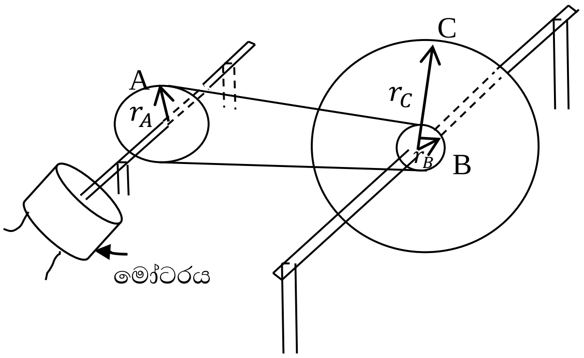
B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

05. අරය r වූ වෘත්තාකාර තැටියක් එහි කේන්ද්‍රය හරහා යන තැටියට ලම්බක අක්ෂයක් වටා ω කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වන විට තැටියේ දාරය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක ස්පර්ශීය වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.



1-රූපය

(a) 1-රූපයේ දැක්වෙන්නේ මෝටරයක් ආධාරයෙන් බයිසිකල් රෝදයක් (C) කරකැවීමට සකස් කරන ලද ඇටවුමකි. බයිසිකල් රෝදයේ අක්ෂයට, සැහැල්ලු කප්පියක් (B) සවිකර ඇත. මෝටරයේ අක්ෂ දණ්ඩට තවත් කප්පියක් (A) සම්බන්ධ කර ඇත. A හා B කප්පි වටා යැවූ තන්තුවක් ආධාරයෙන් C රෝදය කරකවනු ලබන විට C රෝදයේ පරිධිය මත රැඳී තිබූ කුඩා ගල් කැබැල්ලක් 5 m ක් උසට ගැල වී විසි විය. එම මොහොතට අදාළව

(i) ගල් කැබැල්ලේ ආරම්භක ප්‍රවේගය කොපමණ ද?

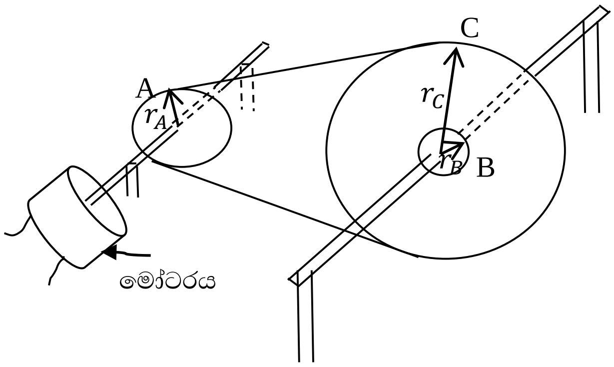
(ii) C රෝදයේ අරය 50 cm නම් එහි කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න.

(iii) B කප්පියේ අරය 5 cm නම් එහි පරිධිය මත ලක්ෂ්‍යයක ස්පර්ශීය වේගය සොයන්න.

(iv) A කප්පියේ අරය 10 cm නම් එහි කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණ ද?

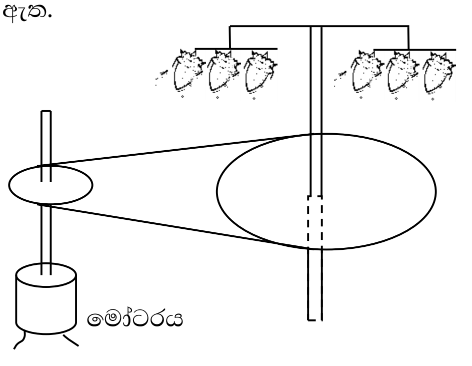
(v) මෝටරයේ කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණ ද?

(b) බයිසිකල් රෝදයේ B කප්පිය වටා යවා තිබූ තන්තුව ඉන් ඉවත් කර 2-රූපයේ ආකාරයට C හි පරිධිය වටා යවා එය කරකැවීමට සලස්වයි. මෝටරය ඉහත සීග්‍රතාවයෙන්ම භ්‍රමණය වෙමින් පවතී නම් එම අවස්ථාවේ C හි කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න.

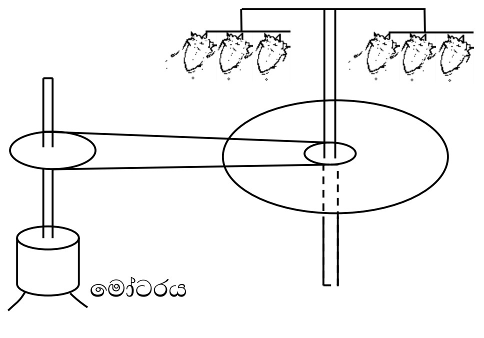


2-රූපය

(c) පහන් කුඩුවක් කරකැවීම සඳහා ඉහත 1 හා 2 රූපවල දැක්වෙන අවස්ථා දෙක යොදා ගන්නා ආකාරය පහත 3(a) හා 3(b) රූප වලින් නිරූපනය කර ඇත.



3(a)-රූපය



3(b)-රූපය

(දහවැනි පිටුව බලන්න)

(i) ප්‍රදර්ශනයක දී පහන් කූඩු කරකවා ගැනීම සඳහා වඩාත්ම යෝග්‍ය වන්නේ ඉහත 3(a) හා 3(b) රූපවල දැක්වෙන ඇටවුම් අතරින් කුමන ඇටවුම ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

(ii) පහන් කූඩු කරකැවෙමින් පවතින විට ද මෝටරය ඉහත (V) හි කෝණික ප්‍රවේගයෙන්ම භ්‍රමණය වේ නම් සහ මෝටරය මගින් තන්තුව මත යෙදෙන සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යාවර්තය 150 N m ද වේ නම් මෝටරයේ ජවය සොයන්න.

(iii) මෝටරය ක්‍රියාත්මක වෙමින් පවතින විට තන්තුව හදිසියේම කැඩී ගියේ නම් පහන් කූඩු සහිත පද්ධතිය නිසල වීමට ගතවන කාලය සොයන්න. (කූඩු සහිත පද්ධතිය මත ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තය 750 N m සහ එහි භ්‍රමණ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $375\ \text{kg m}^2$ වේ.)

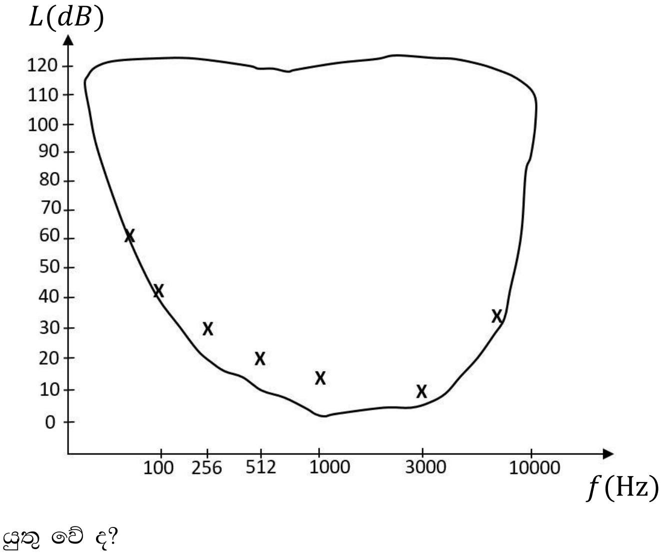
06. (a) (i) ධ්වනි ප්‍රභවයක ක්ෂමතාවය යනු කුමක් දැයි සඳහන් කරන්න. යම් ලක්ෂ්‍යයක ධ්වනි තිව්‍රතාවය සඳහා අර්ථ දැක්වීම ලියා දක්වන්න. ඉහත අර්ථ දැක්වීම හා හැඳින්වීම් ඇසුරෙන් ක්ෂමතාවය p වූ ධ්වනි ප්‍රභවයක සිට r දුරකින් වූ ලක්ෂ්‍යයක ධ්වනි තීව්‍රතාවය I සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ක්ෂමතාවය 12W ක් වූ නලාවක් සහිත බස් රථයක් මාර්ගයේ සිටින පුද්ගලයෙකුට 100 m ක් දුරින් පිහිටන අවස්ථාවක එම පුද්ගලයාට දැනෙන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම සොයන්න. ශ්‍රව්‍යතා දේහලියට අදාළ ධ්වනි තීව්‍රතාවය $1 \times 10^{-12}\text{W m}^{-2}$ හා $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.

(iii) 10 m ක දුරක දී 90dB කට වැඩි ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටමක් ඇති කරනු ලබන නලා තහනම් කර ඇත්නම් මෙම බස් රථයේ නලාව භාවිත කළ හැකි ද යන්න ගණනය කිරීම් මගින් පෙන්වන්න.

(iv) ඉහත දක්වා ඇති නීති කඩ නොකිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි නලාවේ උපරිම ක්ෂමතාවය සොයන්න.

(b) ශ්‍රවණාබාධිතයෙකු ශ්‍රවණාධාරයක් ලබා ගැනීමට තම වෛද්‍යවරයා හමුවූ විට ඔහු ශ්‍රවණ පරීක්ෂණයකට ලක් කිරීමෙන් අනතුරුව ලබා ගන්නා ලද ශ්‍රව්‍ය රේඛයක් පහත දැක්වේ. සංතතික රේඛා මගින් නිරෝගී කණක් සඳහා ශ්‍රවණ මට්ටම ද කතිර සලකුණ මගින් ශ්‍රව්‍යාබාධිත පුද්ගලයාගේ ශ්‍රවණ මට්ටම ද නිරූපණය වේ.



(i) නිරෝගී පුද්ගලයෙකු සඳහා වඩාත් සංවේදී ශ්‍රවණ සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

(ii) 512 Hz සංඛ්‍යාතය සහිත ධ්වනි ස්වර සඳහා අදාළ ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය සොයන්න.

(iii) කවර සංඛ්‍යාත පරාසයක් සඳහා ඔහුගේ ශ්‍රවණය දුර්වල වී ඇත් ද?

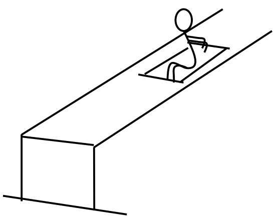
(iv) 256 Hz සංඛ්‍යාතයකින් යුත් ස්වරයක් ශ්‍රවණය කිරීම සඳහා ශ්‍රවණාධාර මගින් ඔහුගේ කණ අසළ ධ්වනි තිව්‍රතා මට්ටම සාමාන්‍ය පුද්ගලයෙකුට වඩා කොපමණ ප්‍රමාණයක් වැඩි විය යුතු ද? ඒ සඳහා එම ස්වරයේ තීව්‍රතාව කවර සාධකයකින් වර්ධනය කර ගත යුතු වේ ද?

07. (a) (i) සමතල ආස්තරීය ද්‍රව ප්‍රවාහයක අනුයාත ද්‍රව ස්ථර දෙකක් අතර ක්‍රියාකරන දුස්ස්‍රාවී බලය සඳහා වූ නිව්ටන්ගේ සමීකරණය ලියා පද වෙන වෙනම හඳුන්වන්න. මාන ඇසුරෙන් එය නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

(ii) එම ප්‍රවාහයේ අනුයාත අතරමැදි ද්‍රව ස්ථරවල ප්‍රවේගයන් ඊතල සටහනක් මගින් නිරූපණය කරන්න.

(iii) දිග l වූ ඒකාකාර සිලින්ඩරාකාර නලයක් තුලින් දුස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක් ගලායයි. සිලින්ඩරාකාර ද්‍රව ප්‍රවාහයේ අක්ෂයේ සිට r_1 හා r_2 දුරින් වූ ද්‍රව ස්තර දෙක අතර ප්‍රවේග වෙනස ΔV වේ නම් එම ස්ථර දෙක අතර ක්‍රියාකරන දුස්ස්‍රාවී බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

(b) ආනතව සවිකර ඇති සමතල දිගු තහඩුවක් දිගේ පහලට ලිස්සාගෙන විත් ජල තටාකයකට පතිත වන ක්‍රීඩාවක දී භාවිත වන සැකැස්මක දළ සටහනක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. එම තහඩුවේ මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ඝර්ෂණය අඩු කිරීමට තහඩුව මත තුනී ඒකාකාර දුස්ස්‍රාවී ග්ලිසරින් තට්ටුවක් ආලේපකර ඇත.



කුඩා ලෑල්ලක් ග්ලිසරින් තට්ටුව මත තබා එම ලෑල්ල මත වාඩි වී සිටින මිනිසෙක් නිශ්චලතාවයෙන් චලිතය අරඹා තහඩුව දිගේ පහලට ලිස්සා යයි. ලෑල්ල ග්ලිසරින් ස්ථරය සමඟ ස්පර්ශව පවතින වර්ගඵලය A ද ග්ලිසරීන් තට්ටුවේ ඝනකම d ද ග්ලිසරීන් වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η ලෙස ද වේ නම්,

(i) තහඩුව තිරසට ආනත කෝණය θ ද ලෑල්ල සමග මිනිසාගේ ස්කන්ධය M ද නම් ඔහු චලිතය අරඹන ත්වරණය කොපමණ ද?

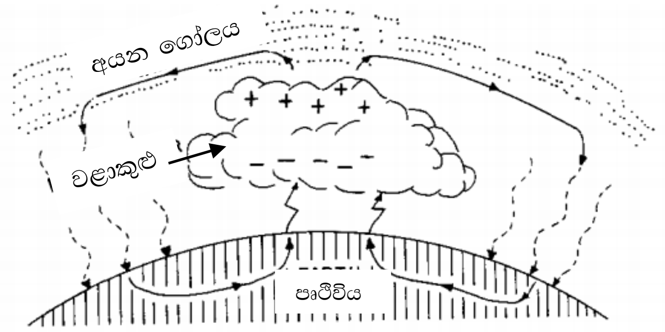
(ii) මිනිසා සමඟ ලෑල්ල V ප්‍රවේගයක් ලබාගන්නා මොහොතේ එහි ත්වරණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

(iii) මිනිසා සමඟ ලෑල්ල ලබා ගන්නා උපරිම ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් අපෝහනය කරන්න.

(iv) $M = 60\ \text{kg}$ ද $d = 2\ \text{mm}$ ද $\theta = 30^0$ ද $A = 2 \times 10^3\ \text{cm}^2$ ද ලෑල්ල චලිත වන උපරිම ප්‍රවේගය $2\ \text{m s}^{-1}$ ද නම් ග්ලිසරීන් වල දුස්ස්‍රාවීතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

(v) මිනිසා සමඟ ලෑල්ලේ තහඩුව මත චලිතය සඳහා ප්‍රවේග-කාල ප්‍රස්තාරය අඳින්න.

08. ජීවීන්ගේ පැවැත්මට අවශ්‍ය පරිදි වායු ගෝලය තුළ වූ සංයුතිය පවත්වාගෙන යාමේ දී පරිසරය තුළ ස්වාභාවිකව සිදුවන ජල චක්‍රය, නයිට්‍රජන් චක්‍රය හා කාබන් චක්‍රය වැනි විවිධ චක්‍රීය ක්‍රියාවන් ඉවහල් වේ. පෘතුවිය තුළත් ඉන් බාහිරින් පිහිටි වායුගෝලයේත් විද්‍යුත් ආරෝපණ ප්‍රමාණය සමතුලිතව පවත්වාගෙන යාම සඳහා විද්‍යුත් ආරෝපණ චක්‍රයක් ක්‍රියාත්මක වේ. භෞතික විද්‍යාවේ දී මෙය වායුගෝලීය විද්‍යුත් පරිපථය ලෙස හඳුන්වයි. සාමාන්‍ය විද්‍යුත් පරිපථයක දැකිය හැකි උපාංග වන සන්නායක මාධ්‍ය, භාරය හා විද්‍යුත් කෝෂ වායුගෝලය තුළ ද පැවතීම මෙලෙස නම් කිරීමට මූලික හේතුවකි. සී. ආර් විල්සන් විසින් ඉදිරිපත් කර ඇති වායුගෝලීය විද්‍යුත් පරිපථයේ දළ සැකැස්මක් 1-රූපයේ දක්වා ඇත .



1- රූපය

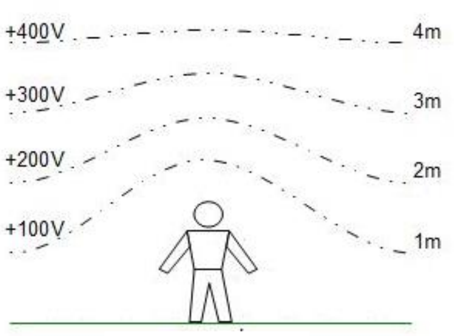
(දොළොස්වැනි පිටුව බලන්න)

වායුගෝලයෙහි වූ ස්ථර බෙදීම ගැන අවබෝධයක් ලබා ගැනීමෙන් වායුගෝලය තුළ වූ විද්‍යුත් ආරෝපණ ව්‍යාප්තිය ගැන අධ්‍යයනය කිරීම වඩාත් පහසු වේ. වායුගෝලය පිළිබඳ අධ්‍යයනයේ දී විවිධ ආකාරයේ ස්ථර බෙදීම් ගැන සාකච්ඡා කළත් උෂ්ණත්ව විචලන රටාව මුල් කරගෙන කරණු ලබන ස්ථර බෙදීමේ ක්‍රමය වඩාත් ප්‍රචලිතව ඇත්තේ එම ස්ථර තුළ උෂ්ණත්ව විචලනයන් රේඛීයව පවතින නිසාය. ඒ අනුව පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට ඉහළ අවකාශය දක්වා වූ ස්ථර පිළිවෙලින් පරිවර්ථීය ගෝලය, අපරිවර්ථීය ගෝලය, මීසෝ ගෝලය හා අයන ගෝලය ලෙස නම් කරන අතර උස අනුව ඊට අදාලව පවතින උෂ්ණත්ව අගයන් දී ඇති වගුවේ දැක්වේ.

පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට ස්ථර වලට උස (km)	0	10	50	80	100
උෂ්ණත්වය (°C)	15	-50	0	-90	700

පෘතුවිය තුළ ඇති විවිධ ලෝහ හා අයන වර්ගත්, ජල වාෂ්පත් නිසා මිනිස් සිරුර මෙන්ම පෘතුවිය ද විද්‍යුත් සන්නායක ගුණ පෙන්වයි. පෘථිවියේ ආරෝපණ බිලියන ගණනක් පැවතිය ද සමස්තයක් ලෙස පෘථිවිය උදාසීන වස්තුවකි.

පරිවර්ථීය ගෝලය තුළ වූ පහළ වායුගෝලයේ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය සාපේක්ෂව ඉහළ අගයක් ගනී. මෙම ප්‍රදේශය තුළ පවතින කොස්මික් කිරණත් විකිරණශීලීතාවයත් හේතුවෙන් වායු අණු අයනීකරණය වීම නිසා ඇති වන ආරෝපණ මගින් විද්‍යුත් ක්ෂෙත්‍ර ඇතිවේ. එම විද්‍යුත් ක්ෂෙත්‍රයට අදාල සම විභව පෘෂ්ඨ පවතින ආකාරයත් පෘතුවිය මත සිටින මිනිසෙකු නිසා එම සම විභව පෘෂ්ඨ වෙනස් වන ආකාරයත් 2- රූපයේ දක්වා ඇත.



2- රූපය

2- රූපයට අනුව පෘතුවි පෘෂ්ඨයට ආසන්න වායු ගෝලයේ පවතින විභව අනුක්‍රමණය හෙවත් විද්‍යුත් ක්ෂෙත්‍ර තීව්‍රතාවය $100\ \mathrm{V\,m^{-1}}$ වේ. මෙම විද්‍යුත් ක්ෂෙත්‍රය නිසා පෘතුවිය මත වූ ඒකීය ක්ෂෙත්‍රඵලයක් මතට $3\times 10^{-12}\ \mathrm{A}$ ස්ථාවර ධාරාවක් ගලායන බවට ගනන් බලා ඇත. ඒ අනුව පෘතුවියේ ඇති ආරෝපණ සමතුලිතතාවය ඉතා කෙටි කාලයක් තුළ බිඳී පෘතුවිය තුළ ධන ආරෝපණ ප්‍රමාණය ඉතා සීඝ්‍රයෙන් වැඩි විය යුතුය. නමුත් ලොව පුරා සිදුවන අකුණු ගැසීමේ ක්‍රියාවලිය හරහා පෘතුවියට ඍන ආරෝපණ ගලා ඒම සිදුවේ. පරීක්ෂණාත්මක දත්ත අනුව තත්පරයක් තුළ අකුණු දහසකට වැඩි ප්‍රමාණයක් ක්‍රියාත්මක වී පෘතුවියේ ආරෝපණ සමතුලිතතාවය සඳහා තත්පරයක දී අවශ්‍ය කරන $-1800\ \mathrm{C}$ වූ ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් ලබා දේ. ඒ අනුව පෘතුවියෙහි මුළු ආරෝපණ ප්‍රමාණය සමතුලිතව පවතී.

අපරිවර්ථීය ගෝලය සහ ඊට පිටතින් පිහිට ඉහළ වායුගෝලයෙහි විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය ඉතා පහළ මට්ටමක පවතී. මෙයට හේතුව වන්නේ සූර්යයාගෙන් පැමිණෙන UV කිරණ නිසා වායු අණු අයනීකරණය වී නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන පැවතීමයි. අයන ගෝලය ලෙස හැඳින්වෙන $80\ \mathrm{km}$ සීමාව ඉක්ම වූ මෙම ප්‍රදේශය තුළ පදාර්ථයන් පවතින්නේ ප්ලාස්මා අවස්ථාවේ ය. අයණ ගෝලය තුළ පවතින අඩු පීඩනයත් වායූන්ගේ ඝණත්වය අඩු වීමත් නිසා එම අණු අතර පැවතිය යුතු නිදහස් පරාසය ඉහළ අගයක් ගන්නා නිසා මෙම ප්‍රදේශය තුළ පදාර්ථ ප්ලාස්මා අවස්ථාවේ ම පැවතීමට නැඹුරු වේ.

i. ඉහත ඡේදයේ සඳහන් වායුගෝලීය උණුසුම පාලනය කිරීම සඳහා ඉවහල් වන ස්වාභාවික චක්‍රීය ක්‍රියාවලිය කුමක් ද?

ii. වායුගෝලීය විද්‍යුත් පරිපථ යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?

iii. 1-රූපයට අනුරූපව වායු ගෝලීය විද්‍යුත් පරිපථයට අදාල විද්‍යුත් කෝෂය, සන්නායක මාධ්‍යය හා භාරය පිළිවෙලින් නම් කරන්න.

(දහතුන්වැනි පිටුව බලන්න)

iv. දී ඇති වගුව උපයෝගී කරගෙන පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට $100\,\mathrm{km}$ දක්වා ඉහළට උෂ්ණත්ව විචලනය නිරූපනය වන ආකාරය දැක්වීම සඳහා උෂ්ණත්වයට එදිරිව උසෙහි දළ ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳ දක්වන්න. ඡේදයේ දක්වා ඇති තොරතුරු අනුව අදාල ස්ථර නම් කරන්න.

v. පෘතුවියේ පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ව්‍යාප්තිය ඒකාකාරී ලෙස සලකා ගවුස් නියමය ඇසුරින් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඒකීය ක්ෂෙත්‍රඵලයක් මත ඇති ආරෝපණ ප්‍රමාණය εE මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න. (මෙහි E යනු පෘථිවි පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය වන අතර ε යනු එම මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාවය යි.)

   a. පෘථිවි පෘෂ්ඨය ආසන්නයේ පාරවේද්‍යතාවය $9 \times 10^{-12}\,\mathrm{F\,m^{-1}}$ නම් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඒකීය ක්ෂේත්‍රඵලයක් මත ඇති ආරෝපණ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

   b. පෘතුවියේ අරය $6000\,\mathrm{km}$ ක් නම් පෘතුවියේ පෘෂ්ඨය මත ඇති ආරෝපණ ප්‍රමාණය සොයන්න.

vi. 2-රූපයේ දළ සටහනක් ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ ඒ මත විද්‍යුත් බල රේඛා අඳින්න. බල රේඛාවල දිශාව නිවැරදිව ඊ හිස් මගින් දක්වන්න.

vii. 2-රූපයේ දක්වා ඇති මිනිසා හා පොළව තුළ සුදුසු ආරෝපණ ව්‍යාප්ත වන ආකාරය නිරූපණය කිරීම සඳහා + හෝ − ලකුණු සුදුසු පරිදි යොදන්න.

viii. දී ඇති දත්ත අනුව පෘතුවි පෘෂ්ඨය වෙතට තත්පරයක දී ගලා එන ආරෝපණ ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ix. පරිවර්ථීය ගෝලය තුළ වූ පහළ වායුගෝලයේත් අපරිවර්ථීය ගෝලය හා ඉන් පිටත වූ ඉහළ වායුගෝලයේත් විද්‍යුත් සන්නායකතා $<$ හෝ $>$ ලකුණු යොදමින් සන්සන්දනය කරන්න.

x. සමස්ථයක් ලෙස පෘථිවිය උදාසීන වස්තුවක් ලෙස සලකන්නේ ඇයි ?

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

(a).(i).පහත රූප වලින් දැක්වෙන X හා Y යනු සාමාන්‍යයෙන් පාසල් විද්‍යාගාරවල භාවිත කරන ධාරානියාමක දෙකකි. මේවායේ X හි $50\,\Omega$,0.3 A ලෙසත් Y හි $500\,\Omega$,0.3 A ලෙස ප්‍රමාණනය කර ඇත. එම තොරතුරුවලින් පිළිබිඹු වන්නේ කුමක් ද? X හා Y හි උපරිම ක්ෂමතාවයන් ගණනය කරන්න.

(ii) ලෝහ ද්‍රව්‍ය කිහිපයක තොරතුරු පහත වගුවේ දැක්වේ. ධාරානියාමකයක් සෑදීම සඳහා වඩා උචිත වන්නේ මෙහි සඳහන් කුමන ද්‍රව්‍යයෙන් සාදන ලද කම්බි වර්ගය ද? ඔබගේ තේරීමට හේතුව කුමක් ද?

ද්‍රව්‍යය	ප්‍රතිරෝධකතාව (Ω m)	සන්නායකතාව (S m^{-1})	උෂ්ණත්ව ප්‍රතිරෝධ සංගුණකය (K^{-1})
තඹ	1.68×10^{-8}	5.96×10^{7}	4.0×10^{-3}
ටංග්ස්ටන්	5.60×10^{-8}	1.79×10^{7}	4.5×10^{-3}
නිකල්	6.98×10^{-8}	1.43×10^{7}	6.0×10^{-3}
යකඩ	9.70×10^{-8}	1.03×10^{7}	5.1×10^{-3}
ප්ලැටිනම්	1.05×10^{-7}	9.52×10^{6}	3.0×10^{-4}
කොන්ස්ටන්ටන්	5.00×10^{-7}	2.00×10^{6}	3.1×10^{-6}

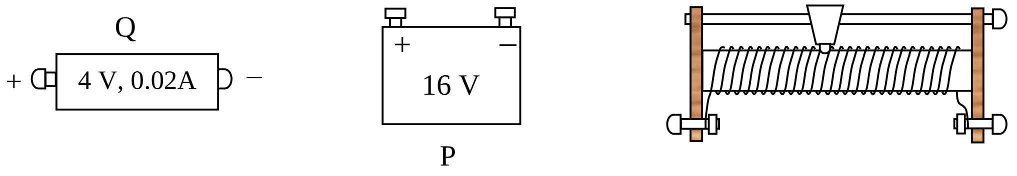
(iii) ඔබ ඉහත (ii) හි සඳහන් කළ ද්‍රව්‍ය වර්ගයෙන් සෑදි විෂ්කම්භය 0.5 mm හා 1 mm වන කම්බි අවශ්‍ය ප්‍රමාණ සපයා ඇත.(π = 3.14 බව සලකන්න.)

(අ). විෂ්කම්භය 1 mm වන කම්බි භාවිත කර 50 Ω ධාරානියාමකයක් සෑදීමට අවශ්‍ය කම්බිවල දිග සොයන්න.

(ආ). විෂ්කම්භය 0.5 mm වන කම්බි භාවිත කර 500 Ω ධාරානියාමකයක් සෑදීමට අවශ්‍ය කම්බිවල දිග සොයන්න.

(b) 4V, 0.02 A ලෙස ප්‍රමාණන කර ඇති Q විද්‍යුත් උපාංගය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා P නම් 16 V විභව සැපයුමක් සහ ධාරානියාමකයක් සපයා ඇත,

(i). පහත දැක්වෙන උපාංගවල අග්‍ර නිවැරදිව නිරූපණය වන ලෙස වූ දළ සටහන් ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ උපාංගයට විදුලිය සැපයන පරිපථයක් නිවැරදිව අඳින්න.



(ii). ඉහත පරිපථයේ ධාරානියාමකය සඳහා වඩා උචිත වන්නේ ඉහත (a). (i) හි දී දැක්වූ X හා Y යන ධාරානියාමක වලින් කුමක් ද?

(iii). ඔබගේ තේරීමට හේතුව පහදන්න.

(iv). ඔබගේ (b) (ii) හි තෝරා ගැනීමට අනුව මෙම පරිපථයේ දී P නම් විභව සැපයුම මගින් සපයන මුළු ධාරාව ගණනය කරන්න.

09. (B)

(a) (i) කාරකාත්මක වර්ධකයක දක්නට ලැබෙන ප්‍රධාන ගුණාංග තුනක් සඳහන් කරන්න.

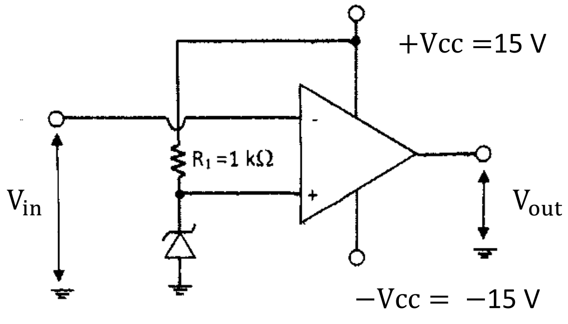
(ii) සියළුම පද හඳුන්වමින් විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන කාරකාත්මක වර්ධකයක ප්‍රදානයන් සහ ප්‍රතිදානය අතර සම්බන්ධතාවය ලියා දක්වන්න.

(iii) විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මකවන කාරකාත්මක වර්ධකයක ප්‍රදාන-ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණිකයක දළ සටහනක් ඇඳ එහි විශේෂිත කලාප නම් කරන්න.

(iv) ප්‍රායෝගිකව භාවිත වන කාරකාත්මක වර්ධකයක් +15V සහ −15V සැපයුම් වෝල්ටීයතාවයක් යටතේ ක්‍රියාත්මක කරවයි නම් විවෘත පුඩු ලාභය 10^5 ලෙස සලකමින් මෙම කාරකාත්මක වර්ධකය සඳහා රේඛීය කලාපයේ ක්‍රියාත්මක වන ප්‍රධාන වෝල්ටීයතා පරාසය ගණනය කරන්න.

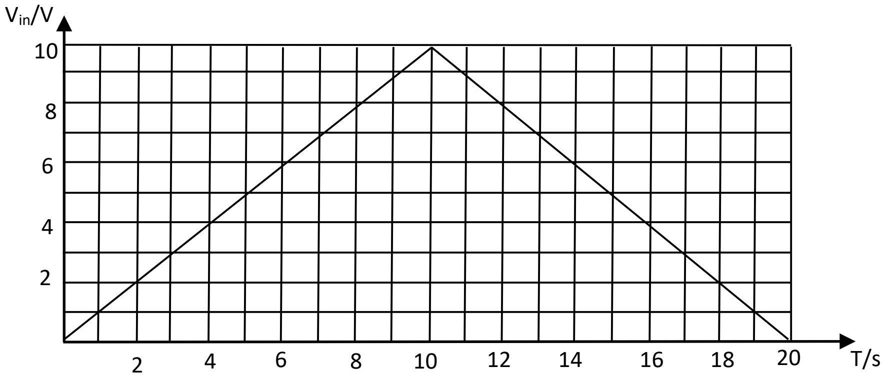
(v) ඉහත (iii) හි ලාක්ෂණිකය සහ (iv) හි ලබා ගත් පරාසය උපයෝගීකර ගනිමින් විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන කාරකාත්මක වර්ධකයක් වෝල්ටීයතා සන්සන්දකයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි වන්නේ කෙසේ ද? යන්න කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(b) පහත සඳහන් වෝල්ටීයතා සන්සන්දක පරිපථය සලකන්න. එහි සෙනර් දියෝඩයේ සෙනර් බිඳ වැටුම් වෝල්ටීයතාවය 4 V යැයි ද කාරකාත්මක වර්ධකයේ ධන සංතෘප්ත ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය සහ ඍණ සංතෘප්ත ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයන් පිළිවෙලින් +15V සහ −15V ලෙස සලකන්න.



(i) මෙම පරිපථයේ ප්‍රදානය V_{in} වෙත පිළිවෙලින් 2V සහ 5V වෝල්ටීයතා සැපයූ විට එම අවස්ථාවන්ට අනුරූප ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයන් සොයන්න.

(ii) පහත ප්‍රස්තාරයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයේ ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා සංඥාවක් ඉහත පරිපථයට ලබාදෙයි නම් එයට අනුරූප ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා සංඥාව කාලය සමඟ විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක දළ සටහනක් අඳින්න.



(iii) ඉහත දෙන ලද පරිපථයේ සෙනර් දියෝඩය සහ පරිපථ සම්බන්ධතා පමණක් වෙනස් කරමින් ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය 6V ට වඩා වැඩිවන විට කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදානය (+) ව සංතෘප්ත වන පරිදි ක්‍රියාත්මක වන පරිපථයක රූපසටහනක් අඳින්න. මෙම පරිපථයේ දී ඔබ භාවිත කරන සෙනර් දියෝඩයේ සෙනර් බිඳවැටුම් වෝල්ටීයතාවය කොපමණ ද?

(iv) ආලෝක විමෝචක දියෝඩයක් දැල්වීම මගින් ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාවය 4 V ට වඩා අඩු සහ 6 V ට වඩා වැඩි අවස්ථාවන් හඳුනාගත හැකිවන පරිදි වූ පරිපථ සටහනක් ඇඳ දක්වන්න. (සැ.යු. LED හි කැතෝඩය භූගත වන පරිදි ඔබගේ නිර්මාණය සිදු කරන්න.)

මේ සඳහා ඉහත දී ඇති පරිපථය , (iii) හි නිර්මාණය කරන ලද පරිපථය හා පහත දී ඇති උපාංග උපයෝගී කරගන්න.

ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය 0.7 V වූ දියෝඩ දෙකක්

ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාවය 1.8 V වූ ආලෝක විමෝචක දියෝඩයක් (LED),

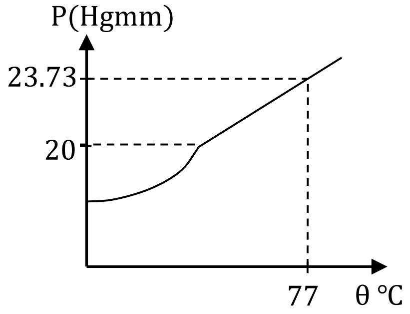
ප්‍රතිරෝධකයක් (R_s),

(v) LED ය දැල්වීමේ දී එය තුළින් ගලන ධාරාව 15 mA වීම සඳහා R_s හි අගය ගණනය කරන්න.

10. (A) **සංතෘප්ත වාෂ්ප** හා **සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය** යන ඒවා අර්ථ දක්වන්න.

සංතෘප්ත වාෂ්පයක උෂ්ණත්වය නියත විට පරිමාව සමග එහි පීඩනය වෙනස් වන අයුරු හා උෂ්ණත්වය සමග සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය වෙනස් වන අයුරු ප්‍රස්තාර දෙකක වෙන වෙනම දක්වන්න.

$20\ \mathrm{m}^3$ ක පරිමාවකින් යුත් සංවෘත කාමරයක ජල වාෂ්ප ඇත. එම කාමරයේ උෂ්ණත්වය සමග පීඩනයේ ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ. (සර්වත්‍ර වායු නියතය $8.31\ \mathrm{J\,mol^{-1}\,K^{-1}}$, ජලයේ අණුක ස්කන්ධය $18\ \mathrm{g}$ හා රසදිය වල ඝනත්වය $13600\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$)



(i) මෙම කාමරයේ තුෂාර අංකය ගණනය කරන්න.

(ii) කාමරය තුල ඇති මුළු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය සොයන්න.

(iii) $47\ ^\circ\mathrm{C}$ දී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 80 Hg mm නම් $47\ ^\circ\mathrm{C}$ දී එම කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සොයන්න.

(iv) $47\ ^\circ\mathrm{C}$ දී කාමරය තුල ඇති ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය කොපමණ ද?

(v) $15\ ^\circ\mathrm{C}$ දී ඝනීභවනය වූ ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය සොයන්න.
($15\ ^\circ\mathrm{C}$ ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 12.8 Hg mm)

(vi) මෙම කාමරයේ පිළිගත් ප්‍රශස්ථ තත්වයට වායු සමනය කිරීම සඳහා වායු සමන යන්ත්‍රයක් සවිකල යුතුව ඇත. එම යන්ත්‍රය මගින් වෙනස් කළ යුතු රාශින් දෙක මොනවා ද?

(vii) ඉහත කාර්යය සිදුකිරීම සඳහා වායු සමීකරණ යන්ත්‍රය වෙනුවට ප්‍රමාණවත් ජවයක් සහිත ශීතකරණයක් කාමරය තුළ තබා ශීතකරණයේ දොර විවෘත කිරීමෙන් සිදුකිරීමට ශිෂ්‍යයෙක් උත්සාහ දරයි. මෙම උත්සාහය සාර්ථක වේ ද? ඔබේ පිළිතුර පහදන්න.

10. (B) සූර්යාගෙන් ජනනය වන ශක්තිය විද්‍යුත් චුම්භක තරංග ලෙස ප්‍රචාරණය වී පෘථිවිය වෙතට ලඟා වේ. සූර්ය කිරණ වල විවර්තනය නිරෝධනය වැනි සංසිද්ධීන් තරංගමය ගුණ ඇසුරෙන් පැහැදිළි කල හැකි වුවත් එහි තීව්‍රතා ව්‍යාප්තිය, ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණ වැනි සංසිද්ධීන් පැහැදිලි කිරීම සඳහා තරංග වාදය අපොහොසත් වේ. නමුත් නූතන භෞතික විද්‍යා සංකල්ප අනුව ගොඩනැගුණු විකිරණ ක්වොන්ටීකරණය හා ෆෝටෝන වාදය යොදා ගනිමින් ඉහත සංසිද්ධීන් සාර්ථකව පැහැදිලි කර ඇත. තරංග වලට අංශුමය ගතිගුණ පවතී නම්, අංශු වලට ද තරංගමය ගුණ පැවතිය යුතු බව ලුවිස් ඩි බ්‍රොග්ලි විසින් දක්වා ඇත. ඩි බ්‍රොග්ලි සංකල්පය අනුව ගම්‍යතාවය P වූ අංශුවක් සමග බැඳි ඇති ඩි බ්‍රොග්ලි තරංග ආයාමය $\lambda = \frac{h}{p}$ මගින් දෙනු ලැබේ.

a) (i) සූර්යයාගෙන් නිකුත් කරන්නේ කිනම් ආකාරයේ තරංග ද?

(ii) $E = mc^2$ සහ $E = hf$ යොදා ගනිමින් ෆෝටෝනයක තරංග ආයාමය $\lambda = \frac{h}{mc}$ මගින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න. (මෙහි සියලුම සංකේත සඳහා සුපුරුදු තේරුම් ඇත.)

(iii) තරංග ආයාමය $315\ \mathrm{nm}$ වූ පාරජම්බුල කිරණ ෆෝටෝනයක ගම්‍යතාවය ගණනය කරන්න. (ප්ලාන්ක් නියතය $6.3\ \times 10^{-34}\ \mathrm{Js}$ ලෙස ගන්න.)

(iv) $20\ \mathrm{ms^{-1}}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් ගන්නා ස්කන්ධය $100\ \mathrm{g}$ අංශුවක ඩීබ්‍රොග්ලි තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න. එමගින් මහේක්ෂීය අංශු සඳහා තරංග ගුණ සැලකීම වැදගත් නොවන බව පහදන්න.

(v) නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් V විභව අන්තරයක් හරහා ත්වරණය කල විට

එය ලබාගන්නා ප්‍රවේගය $u = \sqrt{\frac{2Ve}{m}}$ බව පෙන්වන්න.

(m හා e යනු පිළිවෙලින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය හා ආරෝපණය වේ.)

b) එමගින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ තරංග ආයාමය λ සඳහා ප්‍රකාශනයක් e හා V ඇසුරෙන් ලියන්න.

c) මිනිරන් ස්ඵටිකයේ තල දෙකක් අතර පරතරය 1.05×10^{-10}m නම් එම තල අතරින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විවර්තනය වීම සඳහා එම ඉලෙක්ට්‍රෝන ත්වරණය කිරීමට ලබා දිය යුතු අවම විභව අන්තරය සොයන්න. ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C හා $m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg)

d) ආරෝපිත අංශුවක් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තුළ ආලෝකයේ වේගයට ආසන්න වේගයක් ලබා ගන්නා තෙක් ත්වරණයට ලක්කර වැඩි දුරක් ගමන් කරවීමෙන් අධිශක්ති මූලික අංශු නිපදවයි. ක්වාක්ස් යනු එවැනි මූලික අංශු විශේෂයකි. ක්වාක්ස් වර්ග හා ඒවායේ ආරෝපණයන් පහත දැක්වේ.

ක්වාක්ස් වර්ගය	ආරෝපණය
up(u)	$+\frac{2}{3}e$
Down (d)	$-\frac{1}{3}e$
Strange (s)	$-\frac{1}{3}e$

(i) ක්වාක්ස් අංශු වර්ග කොපමණ ප්‍රමාණයක් ස්වභාවයේ පවතී ද?

(ii) ප්‍රෝටෝනයක හා නියුට්‍රෝනයක ක්වාක්ස් සංයුතිය ලියා ඒ ඇසුරෙන් ඒවායේ ආරෝපණය ලියා දක්වන්න.

(iii) ඉහත දී ඇති s ක්වාක්ස් එකක ස්කන්ධය $80\text{Mev}/C^2$ වේ. මෙම ස්කන්ධය kg වලින් ලියා දක්වන්න. ($C = 3 \times 10^8$ m s^{-1})

* * *