Not for lending.

NA-114

විද්‍යා අධ්‍යාපන පෙළ

අංක 21

අකුණු සහ ගිගුරුම්

කේ.ආර්. අභයසිංහ බණ්ඩාර

NA 114

NA-114

ශ්‍රී ලංකා ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරිය,

47/5, මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස,

කොළඹ 7.

විද්‍යා අධ්‍යාපන පෙළ

අංක 21

අකුණු සහ ගිගුරුම්

කේ. ආර්. අභයසිංහ බණ්ඩාර
(එම්.එස්.සී. රෙඩින්. එක්සත් රාජධානිය)
කාලගුණ විද්‍යාඥ
කාලගුණ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව

ශ්‍රී ලංකා ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා
විද්‍යා අධිකාරිය විසින් යෝජිත
අතිරේක විද්‍යා කියවීම්
සඳහා
සකස්කරන ලදි.

ජනවාරි 1 9 8 5

සංඥාපනය

අකුණු සහ ගිගුරුම් ගැන ලියවුනු මෙම අතිරේක විද්‍යා කියවීම කොයිකාටත් ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇත. එසේ වුවද, විද්‍යා ලෝකයේ ප්‍රවෘත්ති සොයමින් සැරිසරන පාසැල් ශිෂ්‍ය - ශිෂ්‍යාවන්ට සහ ගුරු මහත්ම මහත්මීන්ට විශේෂයෙන් වැදගත් වනු ඇතැයි මගේ බලාපොරොත්තුවයි. අකුණු සැරින් සිදුවන අනතුරු වළකා බැලීමේදී, අකුණු සහ ගිගුරුම් ගැන ද, ඉන් සිදුවිය හැකි විපත් ගැන ද සුළුවෙන් හෝ කරුණු අවබෝධ කරගැනීම ඉන් සිදුවිය හැකි විශාල අනතුරකින් බේරීමට උපකාර වීමට ඉඩ ඇත.

කේ. ආර්. අභයසිංහ බණ්ඩාර

1984. 12. 20
"සුභාවාස",
කොටලියගොඩ,
මැණික්දිවෙල.

පෙරවදන

විද්‍යාත්මක තොරතුරු ප්‍රචාරණය ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරියේ ප්‍රධාන කාර්‍යයන් අතුරින් එකකි. ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරියේ සහරාව විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ පිළිබඳ ලිපි පළ කිරීමේ මාධ්‍යයක් වන අතර, ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරියේ ත්‍රෛමාසික පුවත් සහරාව වන "විදුරාව" මහජනයාට වැදගත් වූ පොදු විද්‍යාත්මක ලිපි වලින් සමන්විත වෙයි.

එසේ වුවද දේශීය වැදගත්කමින් යුත් විද්‍යාත්මක විෂයයන් පිළිබඳ පොත් පත් හා ලිපි ලේඛන ලබා ගැනීමේ හැකියාව තවමත් ඉතා අඩුය. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් නම් විද්‍යා සිසුන් තම කියවීම් කටයුතු ඔවුන්ගේ පාසැල් සටහන් වලටත්, බොහෝ විට එතෙර ප්‍රකාශයට පත් කරන ලද, ලද හැකි පොත් පත් කිහිපයකටත් සීමා කිරීමයි. මෙම තත්ත්වයේ දියුණුවක් ඇති කරලීමේ ප්‍රයත්නයක් වශයෙන් ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරියේ විද්‍යා අධ්‍යාපන කමිටුව විසින් දේශීය වශයෙන් වැදගත් වූ විද්‍යාත්මක විෂයයන් පිළිබඳ ශිෂ්‍යයන් හා පොදු ජනතාව වෙනුවෙන් අතිරේක කියවීම් සඳහා කුඩා පොත් පෙළක් ප්‍රකාශයට පත් කිරීමට තීරණය කරන ලදි. මෙකී කුඩා පොත් පෙළ පිළියෙළ කිරීම සඳහා කමිටුව විසින් පත් කරන ලද කතුවරු ඔවුන්ගේ විෂය ක්ෂේත්‍රයන්හි පුළුල් දැනුමක් ඇත්තෝ වෙති. කතුවරුන් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද අත්පිටපත්, ප්‍රකාශනය සඳහා භාර ගැනීමට පුරම ඒ පිළිබඳ විනිශ්චයකරුවන්ගේ පරීක්ෂාවට ලක් කරන ලදි. මෙම ප්‍රකාශනයන්හි පලවන අදහස් කතුවරුන්ගේ ඒවා වන අතර, ඒවා අවශ්‍යයෙන්ම ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරියේ අදහස් නොවන්නේය.

අවසන් වශයෙන් මෙම ව්‍යාපෘතියේ සාර්ථකත්වය උදෙසා කටයුතු කළ ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති හා විද්‍යා අධිකාරියේ විද්‍යා අධ්‍යාපන පර්යේෂණ කමිටුව ද, විශේෂයෙන් එහි ගරු අධ්‍යක්ෂ මහාචාර්ය වැලන්ටයින් බස්නායක මහතාට ද මගේ ස්තුතිය පුද කරනු කැමැත්තෙමි.

ආර්.පී. ජයවර්ධන
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්,
ශ්‍රී ලංකා ස්වාභාවික සම්පත් බලශක්ති
හා විද්‍යා අධිකාරිය.

පටුන

පරිච්ඡේදය	පිටුව
1. අකුණු ගිගුරුම් - ඓතිහාසික සටහන්	1
2. බෙන්ජමින් ෆ්‍රැන්ක්ලින්	3
3. අකුණු සහ වලාකුළු	7
4. පාරිභාෂිත වචන සහ අදහස්	11
5. අකුණු විසර්ජන ප්‍රභේද	13
5:1 පොළොව ජ්වලන	13
5:2 වලාකුළු ජ්වලන	16
5:3 අකුණු ඇතිවීම් මත බලපාන සාධක	18
6. ගිගුරුම්	21
7. අකුණු අනතුරු	25
7:1 අකුණු පහරින් ආරක්ෂාවීම - අකුණු සන්නායකය	31
8. ශ්‍රී ලංකාවේ අකුණු සහ ගිගුරුම් ව්‍යාප්තිය	33
9. ශ්‍රී ලංකාවේ අකුණු - කුණාටු සාතු	35
පාරිභාෂිත ශබ්ද - සිංහල/ඉංග්‍රීසි	37
වගු සහ රූප සටහන්	39
පොත්පත් ලේඛනය	48

1

අකුණු සහ ගිගුරුම් - ඓතිහාසික සටහන්

අප ලෝකයේ ආරම්භයේ සිටම අකුණු සහ ගිගුරුම් ඇතිවූ බව පිළිගත හැකි සාක්ෂි තිබේ. ග්‍රහ වස්තුවක විශාල පිපිරීමකින් ආරම්භ වූයේ යැයි කියන අපේ පෘථිවියට අයත් වායු මණ්ඩලයේ ඇති වූ අකුණු හෙවත් විද්‍යුත් විසර්ජන මගින් එහි සිදුවූ අයනීකරණයේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සත්ව සහ ශාක ජීවීන්වලට හිතකර වූ වායු ගෝලයක් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් මෙහි ඇති විය. ඒ දීර්ඝ පරිණාම වාදයට සාක්ෂි දරණ සාධක නොයෙකුත් විද්‍යාඥයින් විසින් සොයා ගෙන ඇත. කලින් කලට ඝනීභවණය වූ ලෝහ හා පාෂාණවලට මැදිවූ වායු කොටස්වල සංයුතිය විශ්ලේෂණය කිරීමේදී එය අද පවතින අප වායු ගෝලයේ සංයුතියට විශාල වෙනස්කම් දක්වන බව පෙනී ගොස් ඇත. වායු ගෝලයේ සංයුතියේ සිදුවූ වෙනස්වීම්වලට අකුණු මුල් වූ බව විද්‍යාඥ මතයයි. අකුණක අඩංගු වන ඉතා විශාල විද්‍යුත් ධාරාව නිසා ඇතිවන තාපශක්තිය සිලිකාවලින් යුක්ත ගල් සහ වැලි උණු කිරීමට පවා සමත් වේ. එසේ උණු වීමෙන් සැදෙන සිලින්ඩරාකාර නල ආකාරයේ පල්ගමයිට්ස් (Fulgamite) භූගර්භ කැනීම්වල දී සොයා ගෙන ඇත. වර්ෂ දස ලක්ෂයකටත් වැඩි තරම් පැරණි පල්ගරයිට්ස් පවා සොයාගෙන තිබීමෙන් අප වායු ගෝලයේ අකුණු ඇති වීමේ ඉතිහාසයත් එතරම්ම දීර්ඝ වූ බව පෙනී යයි.

කලින් කලට ඇති වන අකුණු නිසා අප ලෝකයට සිදුවන හානි අපට අසන්නට ලැබේ. විදුලි සැර වැදීමෙන් මිනිසුන් සහ සත්වයින් මරණයට පත් වූ බව, වටිනා ශාක විනාශ වූ බව, ගුවන් විදුලි සහ රූපවාහිනී යන්ත්‍ර වැනි විද්‍යුත් උපකරණ දැවී විනාශ වූ බව නිතර අසමු. ශ්‍රී ලංකා රූපවාහිනී සංස්ථාවේ රූපවාහිනී විකාශන පද්ධතියට අකුණු මගින් සිදු වූ තදබල හානි නිසා රූපවාහිනී විකාශනය පවා තාවකාලික ලෙස නැවති ගිය බව ඉතා මෑත ඇති වූ එක් සිද්ධියකි. ශ්‍රී ලංකා කාලගුණ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තු භූමියේ පිහිටි උස් ගුවන් කම්බි කණුවට වැදුනු විදුලි සැරයකින් සිදුවූ හානි නිසා 1984 ජූලි මාසයේ සිට ඔක්තෝබර් මාසය දක්වා කාලයේ දී චන්ද්‍රිකා පිංතූර ලබාගැනීමට පවා බාධා පැමිණිම තවත් එක් නිදර්ශනයකි.

අකුණු යනු කුමක් ද යන්න විග්‍රහ කිරීමට පළමුව ආදි මිනිසා මේ ගැන කොපමණ දුරට අවබෝධයකින් සිටියේ දැයි කෙටියෙන් විමසා බලමු. නොයෙකුත් සන්නිවේදන මගින් මිනිසා සිය දැනුම, විශ්වාසය, හැඟීම් සහ අදහස් විකාශනය කිරීම ආරම්භ වූ ද තෙක් දිවෙන ඉතිහාසය විපරම් කළහොත් හිරු, සඳ සහ විශ්වයේ දක්නට ලැබෙන අනෙකුත් වස්තූන් සම්බන්ධව ඔහු තැබූ, දේව හෝ වෙනයම් විශ්වාසයක් ලෙසම අකුණු සම්බන්ධයෙන් ද මිනිසා තුළ පැවති විශ්වාසය ගැන කරුණු හෙළි වේ. අකුණු සහ ගිගුරුම්, දෙවියන්ගේ නිර්මාණ බව ද, දෙවියන්ට අවශ්‍ය පරිදි අවශ්‍ය වූ විටෙක ඒවා මිනිස් ලොව වෙත එවන ලද බවද එද විශ්වාස කරන ලදි.

පැරණි මිනිසා අකුණු හඳුනාගත්තේ ගින්දර ලෙස බවත් සන්නිවේදනය සඳහා ගින්දර සලකුණ යොදාගත් බවත් පැරණි බිතුසිතුවම් සහ නොයෙකුත් කලා නිර්මාණවලින් පෙනී යයි. අකුණු ඉතා විශාල වශයෙන් ඇතිවන

මිසපොතේමියාවේ දැනගත හැකි පැරණි චිත්‍රවල අකුණු නිරූපනය කිරීම සඳහා ගින්දර සලකුණු වී ඇත. එසේම අකුණු පිළිබඳව තැබූ දේව විශ්වාසයන් එම චිත්‍රවලින් මනාව පිළිබිඹු වේ.

උතුරු සිරියාවේ සාවාල් රජුගේ මාලිගයේ තිබී සොයාගන්නා ලද ක්‍රි. පූ. 900 ගණන්වල බිතුසිතුවම් නිර්මාණයක කාලගුණ දෙවියා වන තෙෂුබ් (Teshub) විසින් හෙණ තුනක් රැගෙන සිටිනු නිරූපණය වේ. ක්‍රි. පූ. 700 පමණ දි මැද පෙරදිග ප්‍රචලිත වූ ග්‍රීක කලාවෙහි අකුණු විදහා දැක්වීම සඳහා සෙඋස් (Zeus) අකුණු දෙවියා යොදාගෙන ඇත. චීන පුරාවෘත්තාන්තවල අකුණු නිරූපණය කිරීම සඳහා ටියන් මු (Tien Mu) දේවතාවිය යොදාගෙන ඇත. අප්‍රිකානු සහ ආසියාතික රටවල ද අකුණු පිළිබඳ දේව විශ්වාසය පැවති අතර එක් එක් රටවල රට සම්බන්ධ දෙවිවරුන් විවධ නම්වලින් හඳුන්වන ලද අතර අකුණු දෙවියන් උදෙසා නොයෙකුත් යාගහෝම පැවැත්වීමට මිනිසා ආදියේ සිටම පුහුණු වී සිටියහ.

අකුණු, ගිගුරුම් සහ වළාකුළු සම්බන්ධ විද්‍යාත්මක පසුබිම ගැන කරුණුනොදත් ඇත සමයේ උගත් චින්තකයින් සහ දර්ශනිකයන් ඒවා ගැන දරණ ලද අදහස් සමහරවිට පුදුම එලවන සුලුය. වළාවන් දුම්රැලිවලින් නිර්මාණය වී ඇති බවද, අධි උෂ්ණත්ව වලදි ඒවායේ සිදුවන සංකෝචනය නිසා හටගන්නා පිපිරීම්වල දි වළාකුළු ආලෝකමත් වන බවද ඇරිස්ටෝටල්ගේ මතය විය. ක්‍රි. පූ. 50 දි පමණ විසූ ලූසියස් ඇනයස් සෙනෙකා (Lucius Annaeus Seneca) දාර්ශනිකයා විසින් අකුණු, ප්‍රභේද තුනකට වෙන් කළ හැකි බව ප්‍රකාශ කොට ඇත. ඒවා නම් ශරීරය තුළින් විනිවිද ගොස් ශරීරයේ අභ්‍යන්තරයට හානි පමුණුවන අකුණු, කුණාටු සහ ගිගුරුම්වලට සම්බන්ධ වන අකුණු සහ ආලෝකය ඇති කරන අකුණු යන තෙවර්ගයයි. පැරණි විශ්වාසයක් වන "නිද සිටින්නන් අකුණු පහරින් සිදුවන අනතුරුවලට භාජනය නොවේ." යන්න ප්ලූටාක් (Plutarch) පැහැදිලි කළේ, 'නිදගෙන සිටින විට සිරුර සැහැල්ලු වනවා මෙන්ම ප්‍රාණයෙන් ද තොර වන නිසා විදුලියට කිසිම ප්‍රතිරෝධයක් නොදක්වයි. එනිසා විදුලිය ශරීරය තුළින් ඉතා පහසුවෙන් ගමන් කොට පාතුවිගත වේ.' යන ලෙසය. මේ අතර විදුලිය ඇති වන දිශාව සහ ඒවායේ ගමන් මාර්ගය අනුව අනාවැකි පළකිරීමට සමහර විද්‍යාඥයින් පුරුදුව සිටියහ.

විද්‍යුතය හෝ විදුලිය පිළිබඳව විද්‍යාත්මකව චින්තනය යොමු කිරීමට මිනිසා ආරම්භ කළේ අද ඊයේ නොවේ. නොයෙක් රටවල විවිධ තරාතිරමේ විද්‍යාඥයින් ඒ සඳහා වෙහෙස විය. ලන්ඩනයේ රාජකීය සභාවේ සාමාජිකයෙකු වූ ප්‍රැන්සිස් හොක්ස්බි (Francis Hauksbee) එවැන්නෙකි. වීදුරු එකිනෙකින් පිරිමැදීමේ දි ඇතිවන ආලෝකමත් පුළිඟු ගැන ඔහු පරීක්ෂණ පැවැත්වූහ. කුහරාකාර වීදුරු ගෝලයක් තුල සංවෘත තවත් ගෝලයක් පිරිමැද පිටත ගෝලය ආසන්නයට සිය අත් දිගු කළ ඔහුට විද්‍යුත් විසර්ජන නිසා මාධ්‍ය ගෝලය ආලෝකමත් වනු නිරීක්ෂණය කළ හැකි වූයේ වර්ෂ 1707 දිය. විද්‍යුතයෙන් ගින්දර ඇතිවීම සහ අකුණකින් ආලෝකය සහ ගිගුරුම් ඇතිවීම අතර විශාල සමානතාවයක් ඇති බව ලන්ඩනයේ ස්ටීපන් ග්‍රේ (Stephen Gray) විසින් වර්ෂ 1735/36 දි පෙන්වා දෙන ලදි. මහාචාර්ය වින්ක් විසින් ද මෙවැනිම මතයක් දැරිය.

බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින්

ඇමෙරිකානුවන් බොහෝමයක් බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින් සිහි කරන්නේ තැපැල් ස්ථානාධිපතිවරයෙක් හෝ තානාපතිවරයෙකු එසේත් නැතිනම් මුද්‍රණකරුවෙකු ලෙස විය හැකිය. එහෙත් විද්‍යා ලෝකය ඔහුගේ නාමය සදා නොමැකෙන සේ ස්ථාපිත කොට ඇත්තේ ස්ථිති විද්‍යුතයේ අංශ බොහෝමයක නිර්මාතෘවරයා ලෙසය. විද්‍යුත් බල සම්බන්ධව ඒකතරල වාදයේ නිර්මාතෘවරයා ලෙස ද, ඝර්ෂණයේ ස්ථිති විද්‍යුතය නිපදවීමේ ප්‍රදර්ශකයා ලෙස ද අකුණු සන්නායක දණ්ඩ ලොවට හඳුන්වා දුන් තැනැත්තා ලෙස ද වලාකුළුවල විද්‍යුත් ආරෝපණ ඇති බව සහ අකුණු යනු වලාකුළු අතර හෝ වලාකුළක් සහ පෘතුවිය අතර ඇතිවන විද්‍යුත් විසර්ජනයක් බැව් මුලින්ම පෙන්වා දුන් බුද්ධිමතා ලෙස ද විද්‍යා ලෝකයට ඉමහත් සේවයක් කළ බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින්ගේ නාමය එම ලෝකයේ අනන්තය දක්වාම නොමැකී පවතිනු ඇත.

වර්ෂ 1706 දී ඇමෙරිකාවේ බොස්ටන්හි උපත ලද බෙන්ජමින් දූ දරුවන් 17 කින් යුක්ත පවුලක 15 වැනියා විය. සිය ජීවිතයේ වැඩි කාලයක් තැපැල් ස්ථානාධිපතිවරයෙකු ලෙස සහ මුද්‍රණකරුවෙකු ලෙස සේවය කළ ඔහු විද්‍යාව කෙරෙහි සිත යොමු කළේ වයස අවුරුදු හතළිහක් (40) ඉක්ම වූ පසුය. තවද විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ සඳහා වෙන් කරන ලද්දේ වර්ෂ 6 ක් හෝ 7 ක් පමණ කෙටි කාලයකි. එයිනුදු ඉතා වැදගත් වන්නේ වර්ෂ 1747 සිට 1749 දක්වා වූ ඉතා කෙටි කාලසීමාවයි.

භෞතික විද්‍යාවේ ස්ථිති විද්‍යුතයට ඔහු මහත් ලැදියාවක් දැක්වූ බව වර්ෂ 1746 දී බෙන්ජමින් විසින් ලියන ලද "මගේ ජීවිත කතාව" නම් ප්‍රකාශනයේ සඳහන් වී ඇත.

අප ජීවිතවලට සහ අපේ වස්තූන්ට විශාල හානි සිදුකරන "අකුණ" කාලගුණයේ එක්තරා අංශයකි. ඉන් ඇතිවන අනතුරුවලින් බේරීමට හෝ අනතුරු අවුකර ගැනීමට හෝ අද විද්‍යා ලෝකයට හැකියාව ඇත්තේ අකුණු සහ ගිගුරුම් සම්බන්ධයෙන් කරන ලද විද්‍යාත්මක ගවේෂණවල ප්‍රතිඵලයක් වශයෙනි. එහෙත් මේ සඳහා සම්පූර්ණ ගෞරවයම වාගේ මෙය ලොවට හඳුන්වා දුන් බෙන්ජමින් සඳහා වෙන්වේ.

බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින් විසින් මුලින්ම ප්‍රසිද්ධ වූ පොත වූ විද්‍යුතයේ පරීක්ෂණ සහ නිරීක්ෂණ පිටු 90 කට පමණ සීමා වූ අතර 1751 දී එහි ප්‍රථම මුද්‍රණය විද්‍යා පාඨකයා අතට පත්විය. විද්‍යුතය සම්බන්ධයෙන් ඔහු විසින් කරන ලද පර්යේෂණ ගැන ද අකුණු වලාකුළක විද්‍යුත් ආරෝපණ පැවතිය හැකි බව සහ අකුණු යනු ස්ථාන දෙකක් අතර සිදුවන විද්‍යුත් විසර්ජනයක් බවත් ඔහු එම ග්‍රන්ථයේ මැනවින් විස්තර කොට තිබිණි.

බෙන්ජමින් විසින් එංගලන්තයේ පීටර් කොලින් වෙත යවන ලද 1750 ජූලි 20 දින දරණ ලිපියක තමා විසින් 1749 දි පිලඩෙල්පියාහි දී අකුණු වලාකුළු සම්බන්ධව කරන පද පර්යේෂණ කිහිපයක් ගැන විස්තර ලියා දන්වන ලදි. බෙන්ජමින්ගේ අදහස් එංගලන්ත විද්‍යා සභාවේ ද මහත් සැලකිල්ලට භාජනය වූ අතර ප්‍රසිද්ධ විද්‍යාඥයෝ රාශියක්ම ඔහු යෝජනා කළ පර්යේෂණ ප්‍රායෝගික වශයෙන් අත්හද බැලීමට. ඔවුන්ගේ කාලය යොදවන ලදි. වලාකුළුවල ආරෝපණය ස්ම්බන්ධයෙන් බෙන්ජමින් විසින් වර්ෂ 1752 දි කරණ ලද සරුංගල් පර්යේෂණය ඉතා සරල වූද, වැදගත් වූද, මූලික වූද එකක් වුව ද මෙහි ප්‍රතිඵල සනාථ කිරීමට පිටියේ එකම එකම සාක්ෂිකරුවෙකි. ඒ ඔහුගේ පුතාය. විශේෂ වූ කෘතිම කඩදාසියකින් සාදගන්නා ලද විශාල සරුංගලයක් ඉහල අහසේ පියාසර කළ බෙන්ජමින් වලාකුළේ වූ විද්යුත් ආරෝපණවලින් සරුංගල් නූල කෙරෙහි ඇතිවන බලපෑම නිරීක්‍ෂණය කිරීමට ඉවා ගන්නා ලදි. එවන් බලපෑමක් ඇති වුවහොත් වලාකුළක විද්යුත් ආරෝපණ පවතී යැයි ඔහු කළ යෝජනාව ස්ථාපිත කිරීම ඔහුගේ අරමුණ විය. එහෙත් ඝණ අකුණු වලාකුළක් සරුංගලයට ඉහළින් ගමන් කළ ද ඉන් සරුංගලය හෝ එහි නූල මත කිසිදු බලපෑමක් ඇති බවක් පෙනී නොගියෙන් ඔහු මහත් කලකිරීමට පත්වී සිටි බව ඔහුගේ පුත්‍රයාගේ අදහස විය. බෙන්ජමින් සිය පර්යේෂණය නවතා දැමීමට තීරණය කළ අතර සරුංගල් නූල ද ඒ වන විටත් මද වැසිවලින් තෙත් වී තිබිණ. එහෙත් සිත් නැවුලට පත්වී සිටි බෙන්ජමින් මවිත කරමින් ඔහු බලාපොරොත්තු වූ සංසිද්ධිය දැක ගත හැකි වූයේ මේ මොහොතේ ය. සරුංගල් නූලේ කැඩී ගිය තන්තු කිහිපයක් ඍජුව පිහිටා තිබූ බවත් ඒවා එකිනෙකින් ඈත්වීමට උත්සාහ කරන බවත් ඔහුට නිරීක්‍ෂණය කළහැකි විය. ස්ථිති විද්යුත් ආරෝපණවල ලක්‍ෂණ ගැන අවබෝධයක් ඇති අපට මෙම නිරීක්‍ෂණයට හේතුවූයේ කුමක්දැයි ප්‍රකාශ කිරීම අද ඉතා පහසු කරුණක් වන්නා සේම මෙය එතරම් වැදගත් සිද්ධියක් බවද වැටහී නොයයි. එහෙත් මේ ගැන මුලින්ම අනාවැකි පළ කළ බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින් සිය අනාවැකි තමා විසින්ම පර්යේෂණාත්මකව සන්යේෂණය කළ හැකි බව වැටහිගිය විට කොපමණ සතුටක් සිතෙහි හටගන්නට ඇද්ද? එසේ වුවද බෙන්ජමින්ගේ සරුංගල් පරීක්‍ෂණයට මාසයකට පමණ පෙර ප්‍රංශයේ විද්‍යාඥයෙකු විසින් ද මෙවැනිම පර්යේෂණයක් මගින් මෙම නිගමනයට එළඹ සිටිය ද බෙන්ජමින් ඒ සම්බන්ධයෙන්දැන නොසිටිමෙන් වලාකුළුවල විද්යුත් ආරෝපණවල පැවැත්ම සොයාගත් මුල්ම විද්‍යාඥයා බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින් ය.

උස ගොඩනැගිලිවල මුදුණෙහි සවි කරන ලද අකුණු සන්නායකය ගැන අද අපි දනිමු. එසේම ගොඩනැගිල්ලක් ඉදිකිරීම සැලසුම් කරන විට එයට සම්බන්ධ අකුණු සන්නායක පිළිබඳව ද සළකා බැලීම සාමාන්‍ය දෙයකි. ලෝකයේ සිදුවන්නට තිබුණු අනතුරු කොපමණ සංඛ්‍යාවක් මෙවන් සන්නායක නිසා වැළකී යන්නට ඇද්ද ?එහි ගෞරවය ද හිමිවන්නේ බෙන්ජමින් විද්‍යාඥයාටයි.

නිවසේ ඉහළම ලක්‍ෂයේ සිට පෘථිවිය තෙක්දිවෙන සන්නායක දණ්ඩක් මගින් අකුණුවල ඇතිවන ඇම්පියර් 25,000 ක් තරම් වූ විශාල ධාරාව පෘථිවි ගත කළ හැකි බවත්, මේ නිසා නිවෙසට සහ එහි වසන අයට සිදුවිය හැකි අනතුරු බොහෝ

දුරට අඩුකර ගත හැකි බවත් බෙන්ජමින් විසින් පෙන්වා දුන්නේ වර්ෂ 1752 දිය.. තවද එම යෝජනාව විද්‍යාඥයින් බොහෝම දෙනෙක්ම අත්හදබැලීම් තුළින් ස්ථිර කළෝය. අකුණු සන්නායක මගින් ආරක්‍ෂා කරන ලද පිලඩෙල්පියාහි වූ නිවෙස් අතරින් බෙන්ජමින්ගේ නිවසද එකකි. 1752 සැප්තැම්බර් මාසයේ දි ඔහු එය සවි කළේය. අද ලොව සෑම තැනම වාගේ අකුණු සන්නායක භාවිත කළ ද, තවමත් මේ සඳහා යොද ගනු ලබන්නේ බෙන්ජමින් විසින් මූලික වශයෙන් යෝජනා කරන ලද සැලැස්මයි. ප්‍රධාන වෙනස වන්නේ එද යකඩ කම්බි භාවිතාකාර්ම වෙනුවට අද මේ සඳහා ඉතා හොඳ විද්‍යුත් සන්නායකයක් වන තඹ යොද ගැනීමයි.

ඉතා කෙටි කාලයක් තුළ විද්‍යාවට මහඟු සේවයක් කළ බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින් 1790 දි පිලඩෙල්පියාවේ දි අප අතරින් වෙන්විය.

බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින්ගේ අදහස් අනුව විද්‍යුතය සම්බන්ධ කරන ලද පර්යේෂණ ඉතා සාර්ථක වූද විද්‍යාත්මක වූද ඒවා විය. අකුණු වලාකුළු නිසා ඇතිවන ප්‍රේරිත විද්‍යුතය සම්බන්ධයෙන් ප්‍රැන්කෝ ඩාලිබාර්ඩ් (Freancois Dalibard) විසින් කරන ලද ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ වැදගත් තැනක් ගනී. ලුවිස් ගයිලම් ලෙ මොනියර් (Louis Guilleaime Le Monnir) විසින් එම පරීක්ෂණ දිගටම කරගෙන යන ලදි. ඔහු විසින් 1752 දි කරන ලද පරීක්‍ෂණයින්, අකුණු වලාකුළක ඇති විද්‍යුත් ආරෝපණ ගැන මනා අවබෝධයක් ලබාගත හැකි විය. මීටර නවයක් උස්වූ ලී දන්ඩක් පොළවේ සිටුවා එය මත වීදුරු දණ්ඩක් ද වීදුරු දණ්ඩ මත ලෝහ දණ්ඩක් ද හේ සවි කළේය. ලෝහ දණ්ඩට සම්බන්ධ කළ පරිවෘත සන්නායකයක නිදහස් කෙළවර පාත්‍රියට ආසන්නව පිහිටන පරිදි සකස් කරන ලදි. 1752 ජුනි මස 07 වැනිදා කුණාටුවක් ඇතිවූ මොහොතක විශාල ශබ්ද ඇති කරමින් පරිවෘත සන්නායකයත් පාත්‍රියත් අතර විදුලි පුලිඟු ඇතිවූ බව ලුවිස්ට පමණක් නොව අසල උත්සවයකට සහාභගි වෙමින් සිටි බොහෝ දෙනෙකුට ද දැක ගත හැකි විය.

බෙන්ජමින්ගේ සරුංගල් පරීක්ෂණය විද්‍යාඥයින් බොහෝමයකගේ සිත් ගත්හ. 1753 දි රෝමාස් (de Romas) විසින් මෙය නැවත වරක් කරන ලදි. සරුංගල් නූල හොඳ විද්‍යුත් සන්නායකයක් නොවූ බැවින් හේ මීටර 240 ක් පමණ වූ සරුංගල් නූල වයලින කම්බිවල ඔතන ලද තන්තු භාවිතා කොට සකස් කර ගත් අතර ඉන් ඉතා සාර්ථක ප්‍රතිඵල ලැබිණ. 1753 ජුනි 07 වැනිදා වර්ධනය වූ අකුණු වලාකුළකින් සරුංගල් නූලෙහි ප්‍රේරණය වූ විද්‍යුතය නිසා සෙ. මී. 20 ක තරම් ඈතට විද්‍යුත් විසර්ජන ලබා ගැනීමට ඔහු සමත් විය.

අකුණුවලින් සත්ව ජීවිත සහ ගොඩනැගිලි ආරක්‍ෂා කිරීම සඳහා අද භාවිතා වන අකුණු සන්නායකය වුවද බෙන්ජමින්ගේ ප්‍රාථමික පර්යේෂණාත්මක අදහස් අනුව ලොවට හඳුන්වා දෙන ලද්දකි. ඉතා උසින් පිහිටි ලක්‍ෂ්‍යයක සිට පොළව වෙත දිවෙන හොඳ සන්නායකයක් යොද ගැනීමෙන් අකුණක් නිසා වැයි හැකි උව දුරු අඩු කරගත හැකි බව ඔහු පෙන්වා දුන්නේය. එහෙත් මෙහි එක් අඩුපාඩුවකට තිබුණේ මෙවැන්නක් මගින් කොපමණ ක්ෂේත්‍රයක් අකුණු අනතුරින් වළක්වා ගත හැකි ද යන්න ගැන බෙන්ජමින් සිත යොමු කොට නොතිබීමයි. මේ ගැටලුව

පළමුවෙන්ම ප්‍රශ්න කරනු ලැබුවේ බිරෝන් විද්‍යා පීඨයේ සාමාජිකයකු වූ ටිනාන් (Barbier de Tinan) විසිනි. ඊට පසු බොහෝ පර්යේෂකයින්ගේ අවධානය මෙම ගැටලුව කෙරේ යොමු වූ බව පැවසේ. අද අපි නිවෙස් සහ අනෙක් උස් ගොඩනැගිලිවල භාවිත කරන නම අකුණු සන්නායකය එවැන්නන් බොහෝමයකගේ පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵලයකි.

බෙන්ජමින් ෆ්‍රැන්ක්ලින්ගේ කාලයෙන් පසුව අකුණු සහ ගිගුරුම් සම්බන්ධව විද්‍යාත්මක අධ්‍යාපනය වැඩි දියුණු වීම ආරම්භ වූයේ විශේෂයෙන්ම වර්ෂ 1900 දි පමණය. එංගලන්තයේ හොපර්ට් සහ ජර්මනියේ වෝල්ටර් විසින් චලනය වන චිත්‍රපටියක් මත අකුණු ඡායාරූප ගතකිරීම මෙහිදි වැදගත් තැනක් ගනී. එසේම අකුණු ධාරා මගින් ඇතිවන චුම්භක සහ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර පිළිබඳ අධ්‍යයනය ද මෙහි ලා ප්‍රධාන වේ. අද මෙම ක්ෂේත්‍රයේ භාවිතා වන විද්‍යුත් සහ අනෙකුත් මිණුම් උපකරණ රාශියෙකි. අකුණු වාර්තා කිරීම සඳහා යොදගන්නා ගණිනයන් දිශාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වන දිශාමාපක, පල්ක්‍රොනොග්‍රාප්, ක්ලයිඩොනොග්‍රාප්, කැතෝඩකිරණ දෝලනරේඛකය, මයික්‍රෝපෝන, චුම්භක පටි සටහන් සහ සංඛ්‍යාංක පරිගණක යන්ත්‍රය මින් සමහරෙකි.

3

අකුණු වලාකුළු

කාලගුණය සම්බන්ධයෙන් වායුගෝලයේ වැදගත් වන කොටස වන පරිවර්ති ගෝලයෙහි දක්නට ලැබෙන වලාකුළු වර්ග රාශියක් තිබුණ ද ඒවායින් අකුණු ඇතිවීම අතින් ඉතා වැදගත් වන්නේ කැටිවැහි ලෙස හඳුන්වනු ලබන වලාකුළු විශේෂයයි.

පහල වායුගෝලයේ සිරස් උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයේ ($\partial T/\partial Z$) අගය කි.මී. ට කෙල්වින් අංශක - 9.8 ට වඩා ඍණ වන විට එය අස්ථායි බවට පත්වූ විට සංවහන ක්‍රියාවලිය ඉතා සීඝ්‍රයෙන් සිදුවේ. වායුගෝලීය අස්ථායිතාව අනුව පෘතුවියට ආසන්නයේ වූ උණුසුම් තෙත් වාතය සංවහනයට භාජනය වීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස අකුණු වලාවන් ඇතිවේ. මෙසේ සංවහනය වන වාතයේ අඩංගු ජලවාෂ්ප ඉහළ වායුගෝලීය සිසිල් වායු ස්ථර වලදී ඝනීභවනය වීමෙන් වලාකුළු අංශු (ජල බිංදු) සෑදෙන අතර මෙම ඝනීභවනයේ දී නිදහස් වන ගුප්ත තාපයෙන් වලාකුළු උණුසුම්වීම සංවහන ක්‍රියාවලිය තවදුරටත් ඉදිරියට ගෙන යාමට ආධාර වේ.

කැටිවැහි වලාකුළු අවස්ථා තුනකින් සමන්විත වේ. එයින් ආරම්භක අවධිය කැටිවලාව ලෙස නම් කෙරෙන අතර එවැන්නක ආයුෂ කාලය සාමාන්‍යයෙන් විනාඩි දෙකක් පහත් අතර අගයන් ගනී. මෙම කැටිවලා වල තැනින් තැන යටි සුළං පහරවල් සහ උඩු සුළං පහරවල් ඇතිවේ. උඩු සුළං පහරවල් විෂ්කම්භය මී. 300 ත් 2000 ත් අතර ප්‍රමාණයක් ගන්නා බව සොයාගෙන ඇත. තවද සාමාන්‍යයෙන් උඩුසුළං පහරවල් සහිත ප්‍රදේශය යටිසුළං පහර සහිත ප්‍රදේශවලට වඩා විෂ්කම්භයෙන් විශාල වේ. ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණවලින් පෙන්වා දෙන ලද පරිදි උඩු සුළං පහරවල ප්‍රවේග යටිසුළං පහරවලට වඩා වැඩිවේ. මේවා පිළිවෙලින් ත. යට. මී. 60 සහ 35 ක් තරම් දැඩිවිය හැකි වුවද සාමාන්‍ය අගයන් සැලකුවහොත් ත. යට. මී. සතරත් හයත් අතර සහ දෙකත් සතරත් අතර වේ.

සංවහන ක්‍රියාවලිය තවදුරටත් සිදුවීමෙන් කැටිවැහි වලාවක දෙවන අවදිය වන අවහිර - කැටිවලාව වර්ධනය වේ. මෙහිදී සිරස් සුළං ප්‍රවේග ත. යට. මී. 10 හෝ ඊට වැඩිවිය හැකිය. කලින් වර්ධනය වූ වලාකුළු මැදින් ඉහළට නෙරා ගිය වලාකුළු කඳුගැට සහිතව මෙම දෙවන අවදිය ඇතට දිස්වේ.

වැඩිදුරටත් සංවහනය සිදුවුව ද තාපජ ස්ථාවර මට්ටමක දි මෙම සිරස් වර්ධනයට බාධා පැමිණීමෙන් අකුණු වලාවක අවසාන අවස්ථාව වන කැටි - වැහි වලාකුළු ඇති වේ. බොහෝ විට ස්ථර ගෝලය ස්ථාවර මට්ටම ලෙස ක්‍රියා කරයි. නිවර්තන කලාපීය ප්‍රදේශවල ස්ථරගෝලය කි.මී. 11 ක් හෝ 12 ක් පමණ උසින් පිහිටා ඇති නිසා නිරක්ෂය අවට ප්‍රදේශවල වර්ධනය වන කැටි - වැහි වලාවක් පෘතුවි මට්ටමේ සිට කි.මී. හතරක් පමණ ඉහළ මට්ටම්වල සිට කි.මී. 12 පමණ දක්වා උසට වර්ධනය විය හැක. ස්ථාවර මට්ටමේ දි මෙම සංවහන වලාකුළු වල සිරස් වර්ධනය නැවතී තිරස් දෙසට වර්ධනය ආරම්භ වේ. මේ නිසා හොඳින් වැඩුණු අකුණු වලාකුලක ඉතා ඉහළ කොටස් පාර්ශවික ලෙස.වර්ධනය වී අයිස් ස්ඵටිකවලින් යුක්ත විශාල පැතලි ස්ථරයක් ලෙසට ඇතට දිස්වේ. මෙම තිරස්

ස්ථරය කිණිහිරය ලෙසද වලාකුළේ මෙම අවස්ථාව කිණිහිරවලාව ලෙස ද බොහෝ විට නම් කෙරේ. (පළමු වැනි රූපය)

චන්ද්‍රිකා පිංතූර මගින් සහ විද්‍යුත් නිරීක්ෂණවලින් හෙළිදරව් වන පරිදි ඕනෑම මොහොතක පෘතුවි පෘෂ්ඨය මතුපිට කැටි - වැහි වලාකුළු 1000 ක් පමණ වර්ධනය වෙමින් පවතී.

සිරස් දිසාවේ කි. මී. තුනකට වඩා අඩු වර්ධනයක් සහිත සංවහන වලාකුළුවල අකුණු ඇතිවන්නේ ඉතා කලාතුරකිනි. අකුණු සහ ගිගුරුම් වැඩි වශයෙන් විශාල වලාකුළු නිසා ඇතිවේ. කි. මී. 20 තරම් උසට වැඩෙන අකුණු වලාවල ඉතා ප්‍රචණ්ඩ ලෙස අකුණු ක්‍රියාවලිය ඇතිවේ. ඉතා ක්‍රියාකාරි අකුණු වලාකුළක් සිරස් දිසාවේ. කි. මී. තුනත් පනහත් අතර ප්‍රමාණයක වර්ධනය විය හැක. නිවර්තන කලාපීය කැටි - වලාවක ආයුෂ බොහෝ විට විනාඩි 30 ත් පැයත් අතර විය හැකි වුවද ඉහළ අක්ෂාංශවල මීට වැඩි ආයුෂ ඇති කැටි - වැහි වලාකුළු දැක ගත හැක.

අකුණු වලාවක විද්‍යුතනය - කැටි - වැහි වලාකුළක ඉතා ඉහළ කොටස්වල වැඩි වශයෙන් ධන විද්‍යුත් ආරෝපණ ද පහල කොටස්වල සෘණ විද්‍යුත් ආරෝපණ ද සාන්ද්‍රණය වී ඇති බව පරීක්ෂණ මගින් සොයාගෙන තිබේ. ඉතාම පහල කොටලස්වල ප්‍රමාණයෙන් බොහෝ කුඩා වූ ධන ආරෝපණයක් ද බොහෝ විට නිරීක්ෂණය කළ හැක. ප්‍රමාණ වශයෙන් ගත් කළ ඉහළ ධන ආරෝපණය කූලෝම් 100 ක් පමණ ද පහල කොටසේ සෘණ ආරෝපණය කූලෝම 100 ක් පමන ද වන අතර වලාකුළේ පාදයේ අඩංගු වන ධන ආරෝපණ කූ. පහක් පමණ ද වේ. ආරෝපණ වල කේන්ද්‍රස්ථානය කරුණු රාශියක් මත රඳ පවතී. අක්ෂාංශය ඉන් එක් සාධකයකි. එහෙත් මෙහිදි දක්නට ලැබෙන විශේෂ ලක්ෂණයක් නම්, සාමාන්‍ය වශයෙන් කැටි - වැහි වලාවක ඉහළ ධන ආරෝපණය සෙ. අංශක -30 සමෝෂණ මට්ටමේ ද පහළ සෘන ආරෝපණය සෙ. අංශක -10 සමෝෂණ මට්ටමේ ද සාන්ද්‍රණය වීමයි. නිවර්තන කලාපීය කැටි - වැහි වලාවක මෙම මට්ටම් මුහුදු මට්ටමේ සිට පිළිවෙලින් කි. මී. 10 ක පමණ සහ කි.මී. 5 ක පමණ උසකින් පිහිටන බව කාලගුණ විද්‍යාත්මක පරීක්ෂණවලින් හෙළිවී ඇත.

අකුණු වලාකුළු විද්‍යුතන ක්‍රම වලාකුළු තුළ දක්නට ලැබෙන විද්‍යුත් ආරෝපණ ව්‍යුහය කවර ආකාරයකින් ඇති වන්නේදැයි නිත්‍ය වශයෙන් මෙතෙක් ප්‍රකාශ වී නැත. විවිධ විද්‍යාඥයින් විසින් මේ ගැන විවිධ අදහස් ඉදිරිපත් කර ඇතත් සියයට සියයක් නිවැරදි යැයි පිළිගත හැකි වාදයක් ඒ අතර නොමැත. කෙසේ වුවද එම වාද සහ අදහස් ප්‍රධාන වශයෙන් මූලික සංසිද්ධි දෙකක් මත ගොඩනැගී ඇත.

1. වැහි බිංදු මගින් වලාකුල තුළ වූ ආරෝපණ එකිනෙකින් වෙන් කිරීම.
2. බාහිරව ඇතිවූ විද්‍යුත් ආරෝපණ සංවහන ධාරා මගින් රැගෙන ගොස් එක්තරා පිළිවෙලකට වලාකුළ තුළ සකස් කිරීම.

වැහි බිංදු මගින් සෘණ ආරෝපණ වළකුළේ පහල කොටස්වලට රැගෙන එන බව බොහෝ කලක සිට පැවති උපකල්පනයකි. මෙම උපකල්පනය එල්ස්ටර් සහ ගෙයිටල්(Elster & (Geitel) විසින් පැහැදිලි කරන නවීන නම අදහස් දෙවැනි රූප සටහනෙන් දැක්වේ.

පසු පිටක විස්තර වන යහපත් කාලගුණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ (E) බලපෑම නිසා කැටි - වැහි වලාකුළුවල ඇති හිමකැටවල ඉහළ සහ පහල කොටස් පිළිවෙලින් ධන සහ සෘණ ලෙස ආරෝපණය වන පරිද්දි ධ්‍රැවීකරණය වේ. විශාල අංශු බවට වර්ධනය වන මෙම හිමකැට දරා සිටීමට උඩුසුළං ධාරා අපොහොසත් වන විට ක්‍රමයෙන් පහලට වැටීමට පටන් ගනී. එවිට වළාකුළ තුළ වූ උදාසීන, කුඩා අංශු (වැහි බිංදු) සමග මේ හිමකැට ගැටේ. මෙම ගැටීමෙන් පසු එම අංශු පිටතට පොලා පනින්නේ හිමකැටවල පහල කොටස්වලින් ලබාගත් විද්‍යුත් ධන ආරෝපණ කොටසකුත් සමගය. මෙහි ප්‍රතිඵලය නම්, හිමකැටවල සම්ප්‍රයුක්ත සෘණ ආරෝපණයක් පමණක් ශේෂ වීමයි. (2 වන රූපය)

වළාකුළ තුළ වූ යටි සුළං ධාරාවල බලපෑම යටතේ නව නවත් පහලට වැටෙන හිමකැට. එහිවූ සෘණ ආරෝපණය වළාකුළේ පහල කොටස්වල රඳවා වර්ෂාව ලෙස පහළට වැටේ. සංඝට්ඨනය වීමේ දි ධන ආරෝපණ ලබාගත් කුඩා අංශු උඩු සුළං පහරවල් සමග වළාකුළේ ඉහළ ප්‍රදේශ කරා ගමන් කරමින් එහි වූ ධන ආරෝපණ ලබා දි වළාකුළේ ඉහළ ධන ආරෝපණ සාන්ද්‍රණය වැඩි කරයි.

(කැටි - වැහි වළාකුළු තුළ ආරෝපණ වින්‍යාසය සඳහා යෝජනා වී ඇති අනෙකුත් වාදයන් සාකච්ඡා කිරීමට මෙහිදි ඉඩකඩ නොමැති බව කරුණාවෙන් සලකන්න).

භූ විද්‍යුතය - බොහෝ විද්‍යුත් පරීක්ෂණවල දි කරුණු ලබන ප්‍රධාන උපකල්පනයක් නම් පෘතුවිය ශුන්‍ය - විභව වස්තුවක් බවය. එහෙත් පෘතුවිය ආරෝපිත වශයෙන් ශුන්‍ය නොවේ. පෘතුවි පෘෂ්ඨය සැළකීමේ දි එහි කු. 5×10^5 ක පමණ සෘණ විද්‍යුත් ආරෝපණයක් අඩංගු වන හෙයින් **තීව්‍රතාවය මී**. යට කි. වෝල්ට් 0.13 ක් පමණ වන වායුගෝලීය විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පෘතුවි පෘෂ්ඨය දෙසට (ධන ක්ෂේත්‍රයක්) ක්‍රියා කරයි. මෙය යහපත් කාලගුණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය (ය. කා. වි. ක්. ෂේ.) ලෙස නම් කෙරේ. තවද පෘතුවියේ සෘණ ආරෝපණයට සමතුල්‍ය ධන ආරෝපණයක් වායුගෝලයේ නිරීක්ෂණය කළ හැකි අතර මින් වැඩිතර විද්‍යුත් ප්‍රමාණයක් නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ පහල වායුගෝලයේ ය.

කැටි - වැහි වලාවක දැකගත හැකි විද්‍යුත් ආරෝපණ වින්‍යාසයේ බලපෑමෙන් ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ය. කා. වි. ක්ෂේ. ට. දිශාවත් ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. (තුන්වැනි රූප). වළාකුළේ ආරෝපණ සාන්ද්‍රණය ඉහළ යන විට මෙම ප්‍රේරිත ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාවය ද වැඩි වී එක් අවස්ථාවක එය විශාලත්වයෙන් ය. කා. වි. ක්. ෂේ. අභිබවා ක්‍රියාත්මක වේ. එවිට වායුගෝලයේ සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය පෘතුවියේ සිට ඉහළට (සෘණ ක්ෂේත්‍රයක්) ක්‍රියා කරයි.

සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මී. යට කි. වෝ. 1. 5 ක් හෝ දෙකක් ඉක්මවන විට වායුගෝලයට විවෘත වූ තියුණු ශීර්ෂයකින් යුක්ත (සෘණ හා ශාඛ වැනි) වස්තුවලින් ධන ආරෝපණයෙන් යුක්ත වූ ලක්‍ෂ්‍ය විසර්ජන ආරම්භ වන බව විද්‍යුත් පරීක්ෂණ මගින් පෙනී යයි.

තවදුරටත් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය වර්ධනය. වී. මී. යට කි. වෝ. තුන පමණ ඉක්මවන විට වලාකුළ තුළ පාරගම්‍යතාව බිඳ වැටී අකුණු ඇතිවීම ආරම්භ වේ. එහෙත් වලාකුළත් පෘතුවියත් අතර අකුණු ආරම්භ වීමට මීට වඩා දැඩි විද්‍යුත් ක්ෂෙත්‍ර අවශ්‍ය වන්නේ. වියලි වාතය දුර්වල විද්‍යුත් සන්නායකයක් නිසාය. සාමාන්‍යයෙන් මේ සඳහා මී. ට. කි. වෝල්. 100 ත් 1000 ත් අතර තීව්‍රතාවයකින් යුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් අවශ්‍ය බව රසායනාගාර පරීක්ෂණවලින් පෙනී යයි.

පෘතුවියට සම්බන්ධ වස්තුවලින් නිකුත් වන ධන ආරෝපණ සහිත ලක්ෂ්‍යය විසර්ජන, පවතින විද්‍යුත් ක්ෂෙත්‍රයේ සහ උඩු සුළංවල බලපෑම නිසා ක්‍රමයෙන් ඉහළට ගමන් කිරීම ආරම්භ කරයි. මෙම ආරෝපණ තරලය සැළකිය යුතු ඝනත්වයකින් යුක්ත වූ විට එය පෘතුවි තලය වසා සිටින ධන ආරෝපණ ස්ථරයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. තව තවත් වායුගෝලයේ ඉහළට ගමන් කරන විට මෙම ස්ථරයේ ඒකාකාරීභාවය බිඳවැටී ආරෝපණ පොකුරුවලට වෙන් වේ. මෙම පොකුරුවල විභවය පෘතුවියේ විභවය වන ශුන්‍යයට ආසන්න බව සැළකිය යුතුය. අකුණු වලාවක අඩංගු විද්‍යුත් ආරෝපණ ප්‍රමාණයන් ඉතා විශාල නිසා එහි විභවය සමහරවිට මෙගාවෝල්ට් 50 ක් වන තරම් අධික අගයක පවතී. මේ නිසා විසර්ජන ආරෝපණ පොකුරු ඉහළට ගමන් කිරීමත් සමගම මේවා සහ වලාකුල අතර ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ද ක්‍රමයෙන් ඉහල නැග, එක්තරා අවස්ථාවක දි වායුගෝලයේ බිඳවැටුම් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ඉක්මවා යයි. මෙම අවශ්‍යතාවය පරිපූර්ණ වූ විට වලාකුළේ පහළ පෙදෙස්වල සිට ඊට ආසන්න වූ ආරෝපණ පොකුරට අකුණු පහරක් ගමන් කරයි. ආරෝපණ පොකුරේ විභවය ක්ෂණිකව ඉහළ යාමටත් එම පොකුර සහ ඊට ආසන්න ඊළඟ ආරෝපණ පොකුරත් අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ඉහල යාමටත් මෙය හේතුවේ. එම ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයත් වායුගෝලයේ බිඳ වැටුම් ක්ෂේත්‍රය ඉක්ම වූ විට පළමු ආරෝපණ පොකුරේ සිට මෙම දෙවන ආරෝපණ පොකුර වෙත අකුණු පහර ගමන් කරයි. වලාකුළේ ආරම්භක විභවයේ විශාලත්වය අනුව මෙම පහර පියවරින් පියවර මෙසේ ගෙවා පෘතුවිය වෙතට පැමිණීම හෝ අතරමග දි සිය ගමන අවසන් කිරීම තීරණය වේ. (සතර වැනි රූපය)

පාරිභාෂිත වචන සහ අදහස්

අකුණු පිළිබඳ විවරණයකට පළමු එවැන්නක අඩංගු ගති ලක්ෂණ ගැන අර්ථ කථනයක් අවශ්‍ය වේ. මෙහිදි යෙදෙන පාරිභාෂිත වචන සහ ඉන් අදහස් වන දෑ මොනවාදැයි පළමුව විග්‍රහ කරමු.

ජ්වලනය - ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර සිදුවන සම්පූර්ණ විසර්ජනයක් ජ්වලනයක් නම් වේ.

පහර - බොහෝ අකුණු ජ්වලන එක් විසර්ජනයකින් පමණක් නොව, විසර්ජන දෙකක් හෝ කිහිපයකින් සමන්විත වේ. මෙම එකිනෙක විසර්ජනයක් 'පහරක්' ලෙස හැඳින්වේ.

සංරචක පහර - අකුණු ජ්වලනයක එ ක් එක් පහරක් එම ජ්වලනයේ සංරචකයක් ලෙස නම් කෙරේ.

ධන ජ්වලනය - වලාකුලක සිට ධන ආරෝපණ පෘතුවිය වෙත ගෙන එන ජ්වලන ධන ලෙස ද මෙහිදි පෘතුවිය වෙත ගලන විද්‍යුත් ධාරාව ධන ලෙස ද සළකනු ලැබේ.

යටිකුරු නියමු පහර හෙවත් නායකය -වලාකුලක සිට පෘතුවිය වෙත ගමන් කරන ජ්වලනයක ආරම්භක පහර යටිකුරු නියමු පහර හෙවත් නායකය නමින් හැඳින්වේ.

උඩුකුරු නියමු පහර හෙවත් නායකය - පෘතුවියේ සිට වලාකුලක් වෙත ගමන් ගන්නා ජ්වලනයක ආරම්භක පහර "උඩුකුරු නියමු පහර" හෝ "නායකය" නම් වේ.

උඩුකුරු සම්බන්ධක නායකය - වලාවක සිට පහළට ගමන් කරන යටිකුරු නියමු පහර අතර මග දී හමුවීම සඳහා පෘතුවියෙන් හෝ පෘතුවියට සම්බන්ධ වස්තුවලින් ආරම්භ වී ඉහළට ගමන් කරන ආරම්භක අකුණු පහර 'උඩුකුරු සම්බන්ධක නායකය' ලෙස හැඳින්වේ.

ධන ක්ෂේත්‍ර සහ සෘණ ක්ෂේත්‍ර - වායුගෝලයේ සිට පෘතුවිය වෙතට ක්‍රියාකරන දිශාව සහිත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ධන ක්ෂේත්‍ර ලෙස මෙහිදි සළකනු ලැබේ. එසේම පෘතුවියේ සිට වායුගෝලය වෙතට ගමන්කරන ක්ෂේත්‍රයක් **සෘණ ක්ෂේත්‍රයක්**වේ.

ආපසු ගමන් පහර - යටිකුරු හෝ උඩුකුරු නියමු පහරට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ඇතිවන අකුණු පහරක් ආපසු ගමන් පහර වේ.

නායකය හෝ නියමු පහර - ජ්වලනය ආරම්භක පහර නියමු පහර හෝ **නායකය** ලෙස හැඳින්වේ.

පියවර නියමු පහර - පියවර කිහිපයකින් යුක්ත ආරම්භක අකුණු පහරක් පියවර නියමු පහර ලෙස නම් කෙරේ.

ගුණාකාර ජ්වලනය - පහර දෙකක් හෝ ඊට වැඩි සංඛ්‍යාවකින් යුක්තවූ අකුණු විසර්ජනයක් ගුණාකාර ජ්වලනයක් නම් වේ.

5
අකුණු විසර්ජන ප්‍රභේද

ඉතා ඉහළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයක් ඇති ලක්ෂ්‍යයකින් නියමු පහර ආරම්භ වේ. මේ ආරම්භයෙන් පසු එහි ගමන් මාර්ගයෙ හි අවසාන ලක්ෂ්‍යය කොතැන්හිද යන්න අනුව අකුණු ජ්වලන ප්‍රභේද දෙකකට වෙන් කළ හැක.

1 වලාකුළක ධන (හෝ සෘණ) ආරෝපණ ලක්ෂ්‍යයක සිට පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ ප්‍රේරිත ආරෝපණය වෙත ඇති වන ජ්වලනය. මේවා පෘතුවි ජ්වලනය. නමින් හැඳින්වේ.

2 වලාකුළක එකිනෙක ආරෝපන හෝ වාළකුළු දෙකක ආරෝපන අතර හෝ වළකුළක් සහ වායුගෝලය අතර හෝ සිදුවන ජ්වලනය මේවා අන්තර්-වලාකුළු ජ්වලන හෙවත් වලා-ජ්වලන නමින් හැඳින්වේ. සමහර වාතාවරන යටතේ මෙම වලා-ජ්වලන සිය ගමන දිර්ඝ කර ගනිමින් පෘතුවි ජ්වලන බවට පත්වේ.

5.1 පෘතුවි ජ්වලන - පෘතුවි ජ්වලනයක් නියමු පහරින් පමණකින් යුක්තවීම හෝ නියමු පහර සහ ආපසු ගමන් පහර යන දෙකින්ම යුක්තවීම හෝ බලාපොරොත්තු විය හැක. මේ අනුව පෘතුවි ජ්වලන ප්‍රභේද අටකට වෙන් කළ හැකි අතර මේවා පස්වැනි රූප සටහනෙහි දැක්වේ.

පියවර නායකය - නියමු පහරට බොහෝවිට අධි ප්‍රතිරෝධය සහිත වායුගෝලය තුළින් ගමන් කිරීමට සිදුවේ. සන්නායකතාවයේ ඇති විචලනය නිසා එය සිය ආරම්භක ගමන පියවරින් පියවර ගමන් කරයි (4 වන රූපය). මේ නිසා එයට පියවර නායකය හෙවත් පියවර නියමු පහර යන නාමය යෙදේ. සෘණ ජ්වලනවල මෙම පියවර ඉතා පැහැදිලිව දැකගත හැකි වුවද ධන ජ්වලන. පියවර හොඳින් නිරූපනය නොකරයි. සාමාන්‍ය වශයෙන් ජ්වලනයක පියවර අතර දුර මී. පහේ සිට 50 අතර අගයක් ගන්නා බව අකුණු ජයාරූප විශ්ලේෂණවලින් පෙනී යයි. පියවරක් ගෙවීම සඳහා නායකය මයික්‍රෝ තත්පර 50 ක පමණ කාලයක් ගත කරයි.

ආපසු ගමන් පහර - ධන හෝ සෘණ නියමු පහර ක්‍රමයෙන් අකුණු වලාකුළේ සිට පෘතුවිය දෙසට ගමන් කරන විට පෘතුවිය ආසන්නයේ දි පහර සහ පෘතුවිය අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය තීව්‍රතාවය ද ක්‍රමයෙන් වර්ධනය වේ. නියමු පහර එක්තරා සීමාකාරි මට්ටමක් දක්වා ගමන් කළ විට පෘතුවිය අවට ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය වාතයේ භේදක තීව්‍රතාවය ඉක්මවා යයි. මෙම අවස්ථාවේ දි පෘතුවියේ සිට අකුණු පහරක් ආරම්භ වී ඉහළට ගමන් කොට, අතරමග දි නියමු පහර සමග සම්බන්ධ වේ. මෙම පෘතුවියෙන් ඇරඹෙන මෙම පහර ආපසු ගමන් පහර ලෙස හැඳින්වේ. වලාවේ සිට එන විද්‍යුත් ආරෝපණ පෘතුවි ගත කිරීමට මෙම ආපසු ගමන් පහර ආධාර වේ. නියමු පහරක විභවය සාමාන්‍යයෙන් මෙගා. වෝ. 50 ක් පමණ ද වාතයේ බිඳවැටුම් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මී. යට කි. වෝ. 500 පමණ ද ලෙස උපකල්පනය කළහොත්. පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ සිට මී. 100 ක් පමණ උසක් වෙත නියමු පහර ළඟා වූ විට ආපසු ගමන් පහර ආරම්භ වන බව ද පෙනී යයි. නියමු සහ ආපසු ගමන්

පහරවල් එක සමාන වේග වලින් ගමන් කරන්නේ යැයි සළකතොත්, මෙම ධාරා දෙක පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ සිට ආසන්න වශයෙන් මී. 50 ක් පමණ උසක දී එකිනෙක හමුවේ. නියමු පහර සිය ගමනේ දී එහි ගමන් මග අයනීකෘත කරන ලද නිසා ආපසු ගමන් පහර ඉතා පහසුවෙන් වලාකුළ වෙත ක්ෂණිකව ගමන් ගනී. නියමු පහරක සාමාන්‍ය වේගය ත. යට සෙ. මී. (1 සිට 8) × 10^7 ක් තරම් වන අතර ආපසු ගමන් පහරක වේගය ත. සෙ. මී. (2 සිට 11) × 10^9 ක් පමණ වේ.

ශර නායකය - ආරම්භක නායකය සහ ආපසු ගමන් පහර මගින් ආරෝපණ විසර්ජනය වීමෙන් පසුත් තවදුරටත් විසර්ජනය ඇති කිරීමට තරම් වලාකුලේ විභවය ප්‍රබල විය හැක. මුල් විසර්ජනය වලාව සහ පෘතුවිය අතර මාර්ගය ආරෝපිත කර ඇති හෙයින් එහි විද්‍යුත් සන්නායකතාවය ද ඉහළ ගොස් ඇත. මේ නිසා මීළඟ විසර්ජනයේ නායකය මූලික නායකයට වැඩි වේගයෙන් පෘතුවිය වෙත පැමිණේ. මෙවැනි පහරකට ශර නායකය යන නාමය යෙදේ. බොහෝ ශර නායකයන් ආපසු ගමන් පහරක් නොමැතිව විසර්ජනය වන බව පෙනී යයි.

බහු ජ්වලනය - ශර නායකය මගින් සිදුවන විසර්ජනයට පසුත් වලාකුලේ පවතින විභවයේ විශාලත්වය අනුව තවත් පහර කිහිපයක් ඇතිවිය හැකිය. වැඩිපුර පෘතුවිය වෙත ආරෝපණ විසර්ජනය කිරීමට ශක්තිය නොමැති තරම් අගයකට එහි විභවය පහත බසින තෙක් මෙම ක්‍රියාවලිය දිගටම සිදුවේ. පහර දෙකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් සහිත එවන් අකුණු ජ්වලනයක් බහු ජ්වලනයක් ලෙස නම් කෙරේ.

නායකය සහ අනෙක් පහරවල් අතර දක්නට ලැබෙන ප්‍රධාන වෙනස්කම් කිහිපයක් ඇත. පළමු නායකයේ වේගයට වඩා වැඩි වේගවලින් ද්විතිය පහරවල් පෘතුවිය වෙත ගමන් කිරීම ඉන් එකකි. පළමු නායකයෙහි දක්නට ලැබෙන ශාඛා බෙදීම අනෙක් අකුණු පහරවල දක්නට නොලැබීම තවත් වැදගත් වෙනස්කමකි. අකුණු ජ්වලනයක් ආරම්භයේ දි වායුගෝලය අයනීකෘත භාවයෙන් සහ උෂ්ණත්වයෙන් ඉතා අඩුය. වාතයේ විද්‍යුත් සන්නායකතාවය අඩුවීමට මෙම කරුණු මූලික වේ. මේ නිසා මූලික නායකයේ ගමන සඳහා පහසු සහ විවෘත මාර්ගයක් නොමැත. මෙහෙයින් පළමු නායකයට තම පියවර ගමන යාමේ දි නියමිත වල්ලයක් වෙතට යොමුවී ගමන් කිරීමේ ශක්තියක් ද නොමැත. සමහර විට ගමන අතරමග දි එය ශාඛාවලට බෙදී සිය ගමන කෙළවර කිරීමට මෙම කරුණු හේතු සාධක වේ. එහෙත් මීට පසුව ආරම්භවන පහරවල් සඳහා උෂ්ණත්වයෙන් සහ සන්නායකතාවයෙන් ඉහළ වූ විවෘත මගක් ඇති හෙයින් ඒවායේ ක්ෂණික ගමන ඉතා පහසුවෙන් සිදුවේ. එසේම ඒවායේ ශාඛා බෙදීම ද සිදුවන්නේ ඉතා කලාතුරකිනි.

පෘතුවි අකුණක් ධන හෝ සෘණ ජ්වලනයක් විය හැකි වුව ද, ධන ජ්වලනයක් ඇති වීම ඉතා කලාතුරකින් සිදුවන්නකි. මීට එක් ප්‍රධාන හේතුවක් වන්නේ වළාකුළක ධන ආරෝපණ සහිත ප්‍රදේශය සෘණ ආරෝපණයට වඩා පෘතුවියෙන් ඉතා ඈතින් පිහිටීම විය හැක. ධන ජ්වලන සම්බන්ධයෙන් කරන ලද පරීක්ෂණවලින් පෙනී යන තවත් කරුණක් නම්, බොහෝ අවස්ථාවල දී වළාකුලක සිට ගමන් කරන ධන ජ්වලනයක් පෘතුවියට ළඟාවීමට පෙර පෘතුවියේ සිට ආපසු ගමන් නායකය ආරම්භ වීමයි. කරුණු කෙසේ වුව ද සෘණ ජ්වලනයකට වඩා විශාල විද්‍යුත් ධාරාවක් සහ ශක්ති ප්‍රමාණයක් ධන ජ්වලනයක අඩංගු වේ. සාමාන්‍ය අගයන් සලකා බැලූ කල, සෘණ ජ්වලනයක විද්‍යුත් ධාරාව කි.ඇම්පියර් 30ක් පමණ වන නමුත් ධන ජ්වලනයක් රැගෙන එන ධාරාව බොහෝ විට කි. ඇ. 35ක් පමණ වේ.

අකුණු ජ්වලනයක අඩංගු ශක්තිය - වළාකුලක සිට පෘතුවිය වෙත විද්‍යුත් ආරෝපණ ගමන් කරමින් අකුණු ජ්වලනයක් ඇතිවීම විද්‍යුත් ධාරිත්‍රකයක තහඩු අතර සිදුවන ආරෝපණ විසර්ජනයකට බොහෝ සේ සමානකම් දක්වයි. වළාකුළේ විභවය වෝ. V ද ජ්වලනයක දී පෘතුවිය වෙත ගලා යන විද්‍යුත් ආරෝපණ ප්‍රමාණය කු. Q ද ලෙස ගතහොත් එක් ජ්වලනයක දී පෘතුවිය වෙත ලැබෙන ශක්තිය ජූල් ½ QV වේ.

සෘණ වළාකුළු සහ අකුණුවල පරාමිතියන්ගේ සාමාන්‍ය අගයන් සැළකුවහොත් කුලෝම් පහක් පමණ ද මෙගාවෝල්ට් 50ක් පමණ දවේ. එවිට සෘණ පෘතුවි ජ්වලනයක සාමාන්‍ය ශක්තිය වොට් තා. 2×10^8 හෝ කි. වොට් පැය 55ක් පමණ වේ.

ලොව වටා කරන ලද පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල අනුව එක තත්ත්පරයක් තුළ දී ලෝක ගෝලය වටා සෘණ ජ්වලන 100ක් පමණ ඇති වෙතත් ඉන් අඩක් එනම් 50ක් පමණ පෘතුවිය වෙත ළඟා වෙන බව සාධාරණ ලෙස උපකල්පනය කළ හැකිය. එනිසා අකුණු ජ්වලනවල අඩංගු ශක්තිය නිසා පෘතුවිය වෙත ලැබෙන බලය = $50 \times 2 \times 10^8$ = වොට් 10^{10} හෝ මෙගාවොට් 10^4 ක් පමණ වේ.

පෘතුවි පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය ආසන්න වශයෙන් ව.කි.මී. 5×10^8 ලෙස ගතහොත් වර්ග කි.මී.$^{-2}$ ක් වෙත ලැබෙන බලය = $10^{10} / 5 \times 10^8$ = කි.මී.$^{-2}$ ට වොට් 20 කි.

සූර්ය විකිරණය නිසා පෘතුවිය වෙත ලැබෙන බලය වන කි.මී. $^{-2}$ ට වොට් 1.2×10^4 සමඟ සන්සන්දනය කර බලන විට අකුණු නිසා ලැබෙන ශක්තිය ඉතා අල්ප බව පෙනී යයි.

ජ්වලන කාලය - පෘතුවි ජ්වලනයක කාලය කරුණු රාශියක් මත රඳ පවතී. වළාකුළුවල වර්ධනය, උස, භූගෝලීය ස්වාභය සහ සංරචක පහර සංඛ්‍යාව යන මේවා ඉන් කිහිපයකි. පහර දෙකකින් යුක්ත ජ්වලනයක් මි.ත. 80ක්

පමණ කාලයකින් වලාකුළේ සිට පෘතුවියට ගමන් කරන අතර පහර දහයක් පමණ සහිත ජ්වලනයක් මේ සඳහා මි.ත. 350ක් පමණ ගන්නා බව මාලන් විසින් පෙන්වා දී ඇත.

සංරචක පහර සංඛ්‍යාව - අකුණු ඡායාරූප ගැනීම ආරම්භවීමත් සමගම සංරචක පහර සංඛ්‍යාව පිළිබඳ අධ්‍යයනය ඉතා පහසු විය. ලොව පුරා විද්‍යාඥයින් බොහෝමයක් මේ සම්බන්ධව කරනු ලැබූ පරීක්ෂණවලින් වැදගත් නිර්මාණ වෙත ළඟා වීමට අවස්ථාව ලැබී ඇත. මේ අතර ජ්වලනයක සංරචක 54ක් වැනි විශාල සංඛ්‍යා නිරීක්ෂණය කළ අවස්ථා ද ඇත. මාලන් විසින් කරන ලද පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵල සමහරක් අංක 1 වගුවේ දැක්වේ. ඔහුගේ නිරීක්ෂණ අනුව පෘතුවි ජ්වලනයක් සාමාන්‍ය වශයෙන්සංරචක පහර හතරක් සහිත වේ.

පහර සංඛ්‍යාතය - අකුණු ජ්වලනයක පහරවල් අතර කාලාන්තරය සාමාන්‍ය වශයෙන් මි.ත. 30ත් 50ත් අතර අගයක් ගනී.

5:2
වලාකුළු ජ්වලන (වලාකුළු විසර්ජන)

වලාකුළකින් ආරම්භ වන නමුත් පෘතුවිය වෙත නොපැමිණෙන අකුණු ජ්වලන තුන් ආකාරයකට සිදුවිය හැක.

1. එකම වලාකුළ තුළ ධන සහ ඍණ විද්‍යුත් ආරෝපණ අතර සිදුවන විසර්ජන.
2. වලාකුළු දෙකක විද්‍යුත් ආරෝපණ දෙකක් අතර සිදුවන විසර්ජන
3. වලාකුළක ධන (හෝ ඍණ) ආරෝපයයෙන් ආරම්භ වී වායුගෝලයෙන් අවසන් වන විසර්ජන හෙවත් වා විසර්ජන.

මේ ප්‍රභේද තුන් වර්ගයම පොදු ලෙස ගෙන ඒවා වලාකුළු ජ්වලන, වලාකුළු විසර්ජන හෝ වාවිසර්ජන වශයෙන් මෙහිදී සලකා බලනු ලැබේ.

ගණනය කිරීමේ පහසුව කර ගැනීමේ පරමාර්ථයෙන් වලාකුළක වූ ආරෝපණ, සිරස් ද්වි-ධ්‍රැවයක් ලෙස පිහිටා ඇති බව උපකල්පනය කෙරේ. සම්ප්‍රයුක්ත ධන සහ ඍණ ආරෝපණ පෘතුවි මට්ටමේ සිට පිළිවෙලින් කි.මී. H සහ h උසින් පිහිටා ඇත්තේ යැයි සිතමු. ආරෝපණ විශාලත්වයෙන් කූ. Q බැගින් යැයි ගත හොත් වලාකුළ තුළ ආරෝපණ ප්‍රවාරණය 6 වැනි රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි වේ.

වලා විසර්ජනයේ දී ආරෝපණ - ක්ෂේත්‍ර අතර උදාසීන වන ආරෝපණය කූ. q නම්, වලාකුළේ සිට කි.මී. D දුරකින් පෘතුවි තලයේ පිහිටි O නම් ලක්ෂයක දී නිරීක්ෂණය කළ හැකි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව විචලනය වන ΔE. ස්ථිති

විද්‍යුතයේ භාවිත වන මූලික සමීකරණ උපකාරයෙන් ව්‍යුත්පන්නය කළ හැකි වේ. එය.
$$\Delta E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\left[\frac{2qh}{(D^2+h^2)^{3/2}} - \frac{2qH}{(D^2+H^2)^{3/2}}\right]$$
ලෙස දැක්වේ. මෙහි E යනු වාතයේ පාරවිද්‍යුත් නියතයයි.

විද්‍යුත් උපකරණ මගින් වළා අකුණු නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී ඉහත සමීකරණය මූලික ලෙස භාවිත වේ. q. Q h සහ H පරාමිතයන් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා කරන ලද පරීක්ෂණ රාශියෙකි. ඒවායේ ප්‍රතිඵල අනුව මෙම සංගුණක විශාල පරතරයක වෙනස් වන බව පෙනී යයි. එයට හේතුව, එම පරාමිතියයන් සාධක කිහිපයක් මත රඳ පැවතිමයි. කැටි - වැහි වළාකුලක වර්ධනයේ එක් එක් අවදිය අනුව ද මෙම රාශීන්ගේ විශාලත්වය වෙනස් වේ. උදහරණ වශයෙන්, වර්ධනයේ ආරම්භක අවදියේ දී ආරෝපණය කු. 400ක් පමණ විය හැකි වුව ද අවසාන අවදියේ දී එය කු. දහයක් පමණ වූ කුඩා අගයන් ගනී. වං විසින් වර්ෂ 1963 දී සිංගප්පූරුවේ දී කරන ලද පරීක්ෂණවලින් q. h. සහ H සඳහා පිළිවෙලින් කු.15, කි.මී. 4.8 සහ කි.මී. 8.2 යන අගයන් ලබාගෙන ඇත. Q හි සාමාන්‍ය අගය .කු. 10 යත් 100 යත් අතර අගයකි.

වළාකුළු ජ්වලනයක් ද අදියර කිහිපයකින් සම්පූර්ණ වන බව නිරීක්ෂණවලින් පෙනී යයි. ආරම්භක ධාරාව මිලි ත. 250ක පමණ කාලාන්තරයක දි ගලා යන බවත්, එහි විද්‍යුත් ධාරාව ඇම්පියර 120ක් පමණ වන බවත්, කු. 30ක පමණ ආරෝපණයක් මෙහි දි උදසීන වන බවත් එය ත. යට මී. 5×10^4 ක පමණ වේගයෙන් ගමන් කරන බවත් පරීක්ෂණවලින් හෙලිදරව් වී ඇත.

දෙවන තෙවන වශයෙන් ඇතිවන වළාකුළු පහරවල් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩි වන වේගවලින් විසර්ජනය වේ.

K විසර්ජන - වළා ජ්වලනයක ප්‍රධාන ධාරා අතරතුර ඉතා ක්‍ෂණික වූ, සීඝ්‍ර විසර්ජන විශේෂයක් බොහෝ විට නිරීක්ෂණය කළ හැක. මේවා K විසර්ජන ලෙස සාමාන්‍යයෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. මිලි තත්පරයක පමණ කුඩා කාලයක් තුළ දි සිදුවන මෙම විසර්ජනයක දි කු. දෙකක පමණ කුඩා ආරෝපනයක් උදසීන වන නමුත් ඒවායේ ධාරාව ඇම්පියර් 1500ක් පමණ වේ. තවද K විසර්ජනයක් ත. යට මී. $1.3 + 10^6$ ක තරම වේගයකින් ගමන් කරයි. අකුණු ජ්වලනයක එක් එක් පහරේ ලක්‍ෂණ විශාල පරතරයක දෝලනය වේ.

උෂ්ණත්වය - අකුණු පහරවලට සම්බන්ධ අධික වූ විද්‍යුත් ධාරාවලින් නිපදවෙන තාප ශක්තියෙන් වායුගෝලය, විශේෂයෙන් ජ්වලනය ගමන් මාර්ගය, අධික උෂ්ණත්වවලට උණුසුම් වන අතර එම ක්‍ෂණික විසර්ජන මගින් වායුගෝලයේ වායු අණු අයනීකරණය වේ. එවන් අයනීකෘත වායු අණුවලින් නිකුත් වන වර්ණාවලියන් පරීක්ෂණයට භාජනය කිරීමෙන් ජ්වලන මාර්ගයෙහි

ඇතිවන උෂ්ණත්ව ගැන අවබෝධයක් ලබා ගත හැක. එසේ කරන ලද පරීක්ෂණ මගින්. පාතුව් ජ්වලනයකින් කෙල්වින් අංශක 6000 ත් 30000 ත් අතර උෂ්ණත්වවලට වාතය රත් වන බව සොයාගෙන තිබේ. ජ්වලන පථය හෙවත් නාලිය සාමාන්‍යයෙන් කෙල්වින් අංශක 20000 ක් පමණ උෂ්ණත්වයකට රත්වේ යැයි සැළකිය හැක.

5:3

අකුණු ඇතිවීම් මත බලපාන සාධක - ලෝක ගෝලයේ ධ්‍රැවාසන්න ප්‍රදේශවල අකුණු ඇතිවීම ඉතා විරල වුවද නිරක්ෂය අවට ප්‍රදේශවල එය සැළකිය යුතු තරමින් සිදුවේ. යම්කිසි ස්ථානයකට අකුණු පහර වැදීම කවර සාධක මත රඳපවතී දැයි තීරණය කිරීම ඉතාම උගහටය. ලක්ෂ්‍යයක් වෙත අකුණු ජ්වලනයක් ආකර්ශණය කර ගත හැකි ප්‍රදේශය, ජ්වලන ධාරාවේ සහ ආරෝපණයේ විශාලත්වවල ශ්‍රිතයක් බව පැහැදිලි වී ඇති කරුණකි. තවද මේ සම්බන්ධව කරන ලද පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵල අනුව සාධක කිහිපයක බලපෑම මෙහිදී සළකා බැලිය යුතුව ඇත. ඉන් කිහිපයක් කෙටියෙන් සළකා බලමු.

1. **ව්‍යුහ උසෙහි බලපෑම** හිස්බිමකට වැඩි වශයෙන් කුඩා විද්‍යුත් ධාරා සහිත අකුණු පහර ඇතිවීම ද ඉතා උස්වූ ව්‍යුහයක් සහිත වූ ප්‍රදේශවලට අධික ධාරා සහිත අකුණු පහරවල් වැඩි වශයෙන් ඇතිවීම ද බලාපොරොත්තු විය හැක. විද්‍යාඥයින් කිහිප දෙනෙක්ම මෙම ගැටලුව නිරාකරණය කරගැනීමේ අභිලාශයෙන් පරීක්ෂණ කර ඇත: පොපොලෙන්ස්කි (Popolansky) විසින් ජ්වලන 209 ක් පරීක්ෂණයට භාජනය කරමින් ඍණ ජ්වලන 169 කින් ලද ප්‍රතිඵල අනුව අකුණු පහරක් වදින ව්‍යුහයේ උස වැඩිවීමත් සමඟ මාධ්‍යන්‍ය ධාරාවේ අගය අඩුවන බවද ධන ජ්වලන 40 කින් ලද ප්‍රතිඵල අනුව වැඩි වන උස සමග ලැබෙන ධන ජ්වලන ධාරාවල විශාලත්වය වැඩි වන බවද නිගමනය කළේය. තමා ගත් සාම්පලයේ විශාලත්වය කුඩා නිසා මෙවන් ප්‍රතිඵල ලැබූ බව පොපොලන්ස්කිගේ මතය විය.

තවත් විද්‍යාඥයින් කිහිපදෙනෙක් විසින් කරන ලද පරීක්ෂණවලින්. ජ්වලනයක සාමාන්‍ය ධාරාව කි. ඇ. 20 ක් පමණ බවද උසින් වැඩි ස්ථානවලට අධික ධාරා සහිත අකුණු ජ්වලන වැදීමේ සම්භාවිතාව වැඩි බව ද පෙන්වා දී ඇත.

2. **භූ ලක්ෂණ මත බලපෑම** - ලක්ෂ්‍යයකට අකුණු පහරක් ලැබීම එහි භූගෝලීය ලක්ෂණ මත ද රඳ පවතින බව පෙනේ. ෂ්වැබ් (Schwab) ගේ මතය අනුව. කඳුකර ප්‍රදේශවල වැඩෙන වලාකුළු සහ පෘතුවිය අතර දුර ප්‍රමාණය පහත් බිම්වල එම අගයට වඩා අඩු නිසා අඩු ආරෝපණ අගයන් ඇතිවීට වුවද ඉතා ඉක්මණින් බිඳවැටුම් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ළඟා විය හැකිය.

මේ නිසා කඳුකර ප්‍රදේශවල අධික ධාරා සහිත අකුණු ජ්වලන ඇතිවීමේ හැකියාව අඩුවිය හැකිය. රුසියාවේ කරන ලද පරීක්‍ෂණ වලින් ද, වැඩිවන උස සමග ජ්වලන ධාරාවේ විශාලත්වය අඩුවන බව පෙනී ගොස් ඇත. එහෙත් ෆවුස්ට් (Foust) විසින් කළ පරීක්‍ෂණවලින් මීට පරස්පර විරෝධී ප්‍රතිඵල ලැබී ඇත.

ඉහත නිගමන ගැන නියත නිරණයක් ගැනීම ඉතා අසීරු බව බොහෝ නිරීක්‍ෂකයන් පෙන්වා දෙන්නේ, අකුණු ධාරා වෙනත් සාධක කිහිපයක් මත බලපාන නිසාය, මේවායින් ඉතා වැදගත් වන්නේ පසේ ප්‍රතිරෝධකතාව සහ අකුණු පහර වැදෙන ව්‍යුහයේ (නිවසක්, ගසක් හෝ කුළුණක්) භූගත ප්‍රතිරෝධයයි. පසේ ප්‍රතිරෝධය අනුව ආපසු ගමන් පහරේ විශාලත්වය ගොඩනැගෙනවා පමණක් නොව, නායකයේ ගමන්මග සහ ශාඛා බෙදීම ද පවා ඉන් නිරණය කෙරේ. පසේ ප්‍රතිරෝධකතාව වැඩි වන විට අකුණු පහරක ධාරාව අඩුවන බව පරීක්‍ෂණවලින් පෙනී යයි.

3. **ධ්‍රැවීයතාවයේ බලපෑම** - වඩා උසින් පිහිටි ස්ථානවලට පහත් බිම්වලට වැඩියෙන් ධන ජ්වලන ඇතිවිය හැකි බවට අදහස් ඉදිරිපත් වී ඇතිවා සේම මෙම ලක්‍ෂණය ප්‍රායෝගිකවද නිරීක්‍ෂණය කොට ඇත. කඳුකර ප්‍රදේශ සැලකීමේදී, පහත් බිම්වල මෙන් නොව, එහි වර්ධනය වන කැටි - වැහි වළාකුළුවල, ධන ආරෝපිත කොටස් පෘතුවි පෘෂ්ඨයට ආසන්නයෙන් පවතින නිසා එහි ධන ජ්වලන වැඩි වශයෙන් ඇති වේයැයි බලාපොරොත්තු විය හැක.

අකුණක ධ්‍රැවීයතාවය අනුව එහි විද්‍යුත් ධාරාව නිරණය වන බවද පරීක්‍ෂණවලින් හෙළිවන තවත් කරුණකි. සෑම විටම පාහෙ ඍණ ජ්වලනයකට වඩා ධන ජ්වලනයක ධාරාව ප්‍රමාණයෙන් විශාල වේ. ශාන්ත සැල්වටෝර්හි දී බර්ජර් විසින් රැස් කරන ලද නිරීක්‍ෂණවලින්, ඍණ ජ්වලන සාමාන්‍ය ධාරාව කි. ඇ. 30 ක් පමණ වන බව පෙනී ගිය අතර ධන ජ්වලනවල සාමාන්‍ය ධාරාව කි. ඇ. 35 ක් පමණ විය.

ගිගුරුම්

අකුණු යන නාමය සමග එකට යන අනෙක් නාමය ගිගුරුම් වේ. සාමාන්‍යයෙන් අකුණක් වැදීමක් ගැන කථා කරන විටක එක වරම සිහියට නැගෙනුයේ ඒ හා සම්බන්ධ වන විශාල ශබ්දය වන ගිගුරුම වුවද, ඉතා ගැඹුරට සළකා බලන විට මේ දෙක අතර විශාල වෙනසක් දැකිය හැක. කෙටියෙන් විමසා බැලුවහොත් ගිගුරුම් යනු අකුණු හා සම්බන්ධ වන ශබ්දයයි.

මීටර 100 ක් පමණ ආසන්නයේ සිදුවන අකුණක් හා ගිගුරුමක් නිරීක්ෂණය කෙරෙන ආකාරය මාලන් විසින් මෙසේ විස්තර කොට ඇත. අකුණක් ඇතිවන විට පළමුව 'ක්ලික්' හඬක් ද ඊළඟට කසපහරක වැනි හඬක් ද අවසාන වශයෙන් ගිගුරුම් ගර්ජනාවක් ද ඇසේ. ආපසු ගමන් පහර ඇතිවීමට පෙරාතුව යටිකුරු‌නායකය වෙතට පෘතුවියේ සිට නිකුත් වන විසර්ජන ධාරාවක් නිසා ක්ලික් හඬද, ඉතා තීව්‍ර ආපසු ගමන් පහර නිසා "කසපහර" ශබ්දය, අකුණු මාර්ගයේ තැනින් තැන හට ගන්නා ධ්වනි-ප්‍රහාර නිසා ගිගුරුම් ගර්ජනාව ද ඇසෙන බව ඔහු විසින් පෙන්වා දෙන ලදි.

ගිගුරුම් ගැන විස්තර අඩංගු ඓතිහාසික කරුණු සලකා බැලූ රෙමිලර්ඩ් (Remillard) විසින් යෝජනා කරන ලද කරුණු කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. සාමාන්‍යයෙන් පෘතුවි අකුණු දැඩි ගිගුරුම් ඇති කරයි.
2. සැතපුම් දහයකට වඩා ඈතට ගිගුරුම් හඬ ශ්‍රවණය වන්නේ කලාතුරකිනි.
3. අකුණු පහර නිරීක්ෂණය කිරීමත් ගිගුරුම් හඬ ශ්‍රවණය කිරීමත් අතර කාලාන්තරය ප්‍රයෝජනයට ගෙන නිරීක්ෂකයාගේ සිට අකුණු පහරට ඇති දුර ප්‍රමාණය ගණනය කළ හැක.
4. වායුගෝලීය ආකූලතාවය ගිගුරුම් හඬ ශ්‍රවණයට බාධා පමුණුවයි.
5. දැඩි ගිගුරුම් හඬකට පසුව බොහෝ අවස්ථාවල ධාරානිපාත වැසි ඇද හැලේ.
6. ගිගුරුම්වල තීව්‍රතාවය ස්ථානයෙන් ස්ථානයට වෙනස් වේ.
7. ගිගුරුම් ගර්ජනාව පැතිරී යන විට එහි තාරතාව වැඩිවේ.

අකුණු නිසා ගිගුරුම හටගන්නේ කෙසේදැයි විමලා බලමු. කලින් සඳහන් වූවා සේ, පෘතුවි අකුණක විද්‍යුත් ධාරාව කි. ඇ. 30 ක් පමණ විශාල වන අතර ඉන් නිකුත් වන තාප ශක්තිය ජ්වලන ගමන් මග සෙ. අංශක 20000 - 30000 ක් වැනි අධික උෂ්ණත්ව වලට උණුසුම් කිරීමට සමත් වේ. මෙම රත්වීම සිදුවන්නේ මිලි තත්ත්පර 2 ක පමණ කෙටි කාලයකදිය. එසේ ක්ෂණිකව ලබාගන්නා තාප

ශක්තිය නිසා, වායුගෝල පීඩන 10 ත් 100 ත් අතර අගයයන් දක්වා එහි පීඩනය ක්ෂණිකව වැඩිවේ. ඝන සහ ද්‍රවවලට වඩා පහසුවෙන් වායුවක් ප්‍රසාරණය වන බව අපි දනිමු. මේ නිසා අකුණු ජ්වලනයකින් ක්ෂණික ලෙස රත්වන වාතය විශාල වූද, ක්ෂණික වූද ප්‍රසාරණයකට භාජනය වේ. මෙම ක්ෂණික ප්‍රසාරණය කම්පන තරංගයක් ලෙසට ප්‍රසාරණය වේ.

කම්පන තරංගයක් එය ගමන් කරන මාධ්‍යයේ අංශු කම්පනය කරයි. මෙම ලක්ෂණය නිසා, අකුණින් ඇතිවන කම්පන තරංගය ප්‍රසාරණය වීමේදී එහි ශක්තියෙන් විශාල කොටසක් හානිවී සාමාන්‍ය ධ්වනි තරංගයක් බවට පත්වේ. අකුණු නාලියේ පීඩනය අනුව කම්පන තරංගය ධ්වනි තරංගයක් බවට පත්වන සීමාකාරී අවස්ථාව තීරණය වේ. ඒ නිසා ඉතා දැඩි අකුණු පහරකින් පැන නගින කම්පන තරංගයක් ධ්වනි තරංගයක් බවට පත්වීමට පෙර සැළකිය යුතු දුර ප්‍රමාණයක් වායුගෝලය තුල ගෙවා යයි. මේ නිසා ගිගුරුම් තරංග ආයාමය හෝ තාරතාව අකුණු පහරේ ශක්තිය අනුව තීරණය වේ. අකුණු පහරක් ප්‍රබල වන තරමට හෝ අවට වාතයේ පීඩනය අඩුවන තරමට හෝ ගිගුරුම් හඬේ තාරතාව අඩු වේ.

පෘතුවි අකුණු විශාල ධාරා අගයන්ගෙන් යුක්ත වන අතර ඒවා වැඩි පීඩනයන් සහිත පහල වායුගෝලයේ ඇති වේ. අනිත් අතින්, වලා අකුණු එතරම් ප්‍රබල නොවූවද ඒවා ඇතිවන ප්‍රදේශයේ පීඩනය සැහෙන තරමින් අඩු වේ. මේ නිසා තාරතාව මගින් වලා අකුණක් පෘතුවි පහරකින් වෙන් කර හඳුනාගැනීම තරමක් අපහසු වේ. ගිගුරුම් හඬක සාමාන්‍ය තාරතාව හර්ට්ස් 60 ක් පමණ වේ.

අකුණු නාලිය කුඩා කොටස් රාශියකින් සමන්විත වූ අක් - වක් පෙතකි. මේ සෑම කොටසකින්ම ගිගුරුම් ධ්වනි තරංග නිකුත් වන නමුත් වැඩි වශයෙන් එම තරංග නිකුත් වන්නේ මෙම කොටස්වලට අභිලම්භ වන දිශාවය. එක් එක් කොටසට ඇඳි අභිලම්භ සම්විජ්ජේදනය සමග 30^0 ක් පමණ කෝණයක් සාදන දිශා ඔස්සේ එම ධ්වනි ශක්තියෙන් සියයට 80 ක් පමණම ප්‍රසාරණය වනි බව පෙනේ.

සම්පූර්ණ අකුණින්ම ආරම්භවන ධ්වනි තරංග තත්ත්පරයකටත් අඩු කාල සීමාවක දි නිපදවෙන බව ඉතා පැහැදිලිය. එහෙත්, බොහෝ විට අපට ඇසෙන ගිගුරුම් තත්පර කිහිපයක් කල් පවතින දීර්ඝ ගර්ජනාවකි. මෙයට හේතුව කුමක්ද?

අකුණු නාලියක උස බොහෝ විට කි. මී. පහක් හෝ ඊට වැඩි හෝ විය හැකිය. මෙතරටම් උස්වූ අකුණු නාලියක් එකිනෙක වෙනස් ආනතියක් සහිත වූ කුඩා කොටස් රාශියකින් යුක්ත වන අතර ඒ සැමගෙන්ම ධ්වනි තරංග නිකුත් කෙරේ. මෙම කොටස් නිරීක්ෂකයෙකුගේ සිට එක් එක් දුර ප්‍රමාණවලින් ද,

එක් එක් ආනතිවලින්ද පිහිටයි. නිරීක්ෂකයාට ඉතා ආසන්නවම සහ දිශානතිය නිරීක්ෂකයාගේ උසට සමාන්තරව පිහිටන කොටසකින් නිකුත්වන ගිගුරුම් ශබ්දය ඔහුට පළමුවෙන්ම ඇසේ. කිලෝමීටරයක දුර ප්‍රමාණයක් ගෙවා යාමට ධ්වනි තරංගයක් ආසන්න වශයෙන් තත්පර තුනක් ගනී. එනිසා ධ්වනි ප්‍රභවයේ දුර වැඩිවීමත් සමග ඉන් ශ්‍රවණයකළ හැකි ගිගුරුම් හඬ පමාවී ඇසේ. මේ නිසා ජ්වලන නාලියේ සෑම කොටසින්ම ඇසෙන ශබ්ද තරංග සැළකිය යුතු වේලාවක් තුළදී නිරීක්ෂකයකුට ශ්‍රවණය වේ. ගිගුරුමක් ඉතා දීර්ඝ ගර්ජනාවක් ලෙස පවතින්නේ මේ නිසයි.

ගිගුරුම් තරංගයක ප්‍රචාරණයට වාතයේ දුස්‍රාවිතාවය යම්කිසා ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කරයි. තවද වායුගෝලයේ කුඩා අංශු මගින් එවැනි තරංගයක් වර්තනය සහ ප්‍රකීරණය හෝ අවශෝෂණනට භාජනය වීමද සිදුවේ. වායුගෝලයේ සිදුවන අනුකභායනය මෙහිලා වැදගත් තැනක් ගනී. වායුගෝලයේ පවතින ජලය සහ අම්ලකර අනුවලට ශබ්ද තරංග අවශෝෂණය කිරීමේ හැකියාව ඇත. තරංගයේ සංඛ්‍යාතයේ දෙවන බලයට සමානුපාතික වන පරිදි මෙම අවශෝෂණ බලය ක්‍රියා කරයි. මේ නිසා පහත් සංඛ්‍යාත සහිත ධ්වනි තරංග උච්ච සංඛ්‍යාත සහිත තරංගවලට වඩා වැඩි දුර ප්‍රමාණයකට වායුගෝලය තුළින් ගමන් කළ හැක. උදහරණයක් වශයෙන්, සංඛ්‍යාතය හර්ට්ස් 30 ක් වන ධ්වනි තරංගයක් හර්ට්ස් 60 ක තරංගයක් ප්‍රචාරණය වන දුර ප්‍රමානය මෙන් සතරගුණයක් විශාල දුරකට ප්‍රචාරණය වේ. මෙම අනුකභායනයට අමතරව අධික සංඛ්‍යාත සහිත ධ්වනි තරංග කුඩා ප්‍රමාණයේ ආකුල සුළි මගින් විශාල ලෙස ප්‍රකීරණය වේ.

අඩු ශක්ති ජ්වලන වලින් සාමාන්‍යයෙන් උච්ච සංඛ්‍යාත සහිත ගිගුරුම් ධ්වනි තරංග නිශ්පාදනය වන අතර අධිශක්ති ජ්වලනවල අවසාන ප්‍රතිඵලය අඩු සංඛ්‍යාත ධ්වනිවලින් ඇතිවන ගිගුරුම් හඬ ඉතා විශාල දුර ප්‍රමාණ වලට ප්‍රචාරණය වන බව පැහැදිලි වේ. කෙසේ වුවද ගිගුරුම් හඬක් ශ්‍රවණය වන දුර ප්‍රමාණය ජ්වලනය ඇතිවූ ස්ථානයේ සිට සාමාන්‍යයෙන් කිලෝමීටර් 10 කට 15 කට වඩා වැඩි නොවේ.

7

අකුණු අනතුරු

අකුණු සැරින් සිදුවන අනතුරු ශ්‍රී ලංකාවාසී අපට අලුත් දෙයක් නොවේ. අකුණු වැදීමෙන් නැතිවන මිනිස් සහ සත්ව ජීවිත ගැන අසා නැති කෙනෙක් නොමැති තරම් ය. මීට අමතරව වර්ෂයක් පාසා අකුණු මගින් විනාශ වන විශාල ගස් වර්ග බොහෝමයකි. විද්‍යාත්මක ව ඉදිරියට යන අපිට දැන් දැන් බොහෝ විට අසන්නට ලැබෙන තවත් දෙයකි, රේඩියෝ, රූපවාහිනී වැනි විදුලි උපකරණවලට අකුණු සැර වැදී සිදුවන හානි.

අකුණකින් මිනිස් සිරුරට සිදුවිය හැකි අනතුරුවල බරපතලකම රැඳී ඇත්තේ, ජ්වලනය ශරීරය හරහා ගමන් කරන මාර්ගය හෙවත් පෙත මතය. මේ සම්බන්ධව පරීක්ෂණ ආරම්භ වූයේ බෙන්ජමින්ගේ කාලයේ සිටමය. බෙන්ජමින් ෆ්‍රැන්ක්ලින් විසින් කරන ලද එක් පරීක්ෂණයක් වොට්සන් විසින් වාර්තා කර ඇත්තේ මෙසේය. “කිකිලියකගේ හිස හරහා විදුලි පහරක් යැවූ විට ඇය මැරී වැටුන බව නිරීක්ෂණය කළේය. එහෙත් කිකිලියගේ පෙනහලු කිහිප විටක් පෙලූ විට නැවතත් ඇය සිහි ලද්දේය.” එසේම අකුණු පහරින් සිහි මූර්ජා වූ අයට කෘත්‍රිම ස්වසන මාර්ගයෙන් නැවතත් ප්‍රාණවත් ගතිය ලබාදුන් බව අසන්නට ලැබෙන අවස්ථා බොහෝය. නමුත් මෙම ප්‍රතිකර්මය සැම විටම ප්‍රත්‍යක්ෂ ක්‍රමයක් නොවන බවද පෙනී යයි. අකුණු පහරින් ස්වසන මධ්‍යස්ථානවලට සිදුවන හානියේ බරපතලකම මත මෙය තීරණය වේ. ශරීරය හරහා ගමන් කරන අකුණු ජ්වලිනයකින් එක්කෝ ස්වසන කේන්ද්‍රය තාවකාලික ලෙස අඩපන කිරීම හෝ නැතහොත් එය සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියා විරහිත කිරීම හෝ සිදුවියහැක. තාවකාලිකව අඩපන වූ අවස්ථාවක දී කෘත්‍රිම ස්වසන ක්‍රම භාවිතයෙන් නැවතත් මෙම පද්ධතිය යථා තත්ත්වයට ගෙන ආ හැකිය. එහෙත් හදවතට තදබල හානි පැමිණුන විටක මෙම ක්‍රමය අසාර්ථක ප්‍රතිඵල ගෙන දේ.

අප ශරීරයේ ස්වන කේන්ද්‍රය මොළයේ පිහිටා ඇත. මෙනිසා මොළය හරහා ගමන් නොකරන ජ්වලන පහරක් බොහෝ විට මාරාන්තික නොවිය හැක. (සත්වැනි රූපය).

අකුණු පහරකින් මිය ගිය කෙනෙකු මරණ පරීක්ෂණයට භාජනය කිරීමෙන් මරණය සිදුවූයේ කවර ඉන්ද්‍රියකට හානි සිදුවීමෙන් දැයි නිවැරදිව තීරණය කිරීම ඉතා අපහසු කාර්යයක් බව පෙනේ. එසේ වුවද අකුණු ජ්වලනයක් මගින් සිදුවන හානි ප්‍රධාන වශයෙන් ක්‍රම දෙකකින් සිදුවිය හැකි බව පැහැදිලිය.

1. හෘද කෝෂවල සියුම් ස්නායු සහ තන්තුවලට සිදුවන හානිවලින් හදවතේ ඇතිවන අක්‍රියතාව.
2. ස්වසන පද්ධතියට සිදුවන හානි.

පාතුව් අකුණක් වලාකුලක සිට සිය ගමන අරඹන විට එහි ගමනාන්තය කුමණ ස්ථානයක දැයි තීරණය කිරීම අපහසු කරුණකි. කලින් විස්තර කළ පරිදි එම පහර පෘතුවියට මී. 100 ක් පමණ ආසන්න වූ විට පමණි, පෘතුවියේ යම්කිසි ලක්ෂ්‍යයකින් ආපසු ගමන් පහර ආරම්භ වන්නේ. මෙම ලක්ෂ්‍ය කරුණු කිහිපයක් අනුව තීරණය වේ. නායකයට එම ලක්ෂ්‍යයේ සිට ඇති දුර ප්‍රමාණය මෙහිදි වැදගත් වේ. නායකයේ පහලම ලක්ෂ්‍යයට ඉතාම ආසන්න වූද, එසේම ආපසු ගමන් පහර නිකුත් කිරීමට තරම් ශක්තිමත් ආරෝපණ සාන්ද්‍රණයකට ආරෝපිත විය හැකි වූ ද ලක්ෂ්‍යයකින් සිය ගමන කෙළවර කිරීමට යටිකුරු නායකය තීරණය කරයි. මෙම කරුණු සළකා බැලීමේදි පෘතුවි පෘෂ්ඨයෙන් ඉහළට නෙරා පිහිටි උස්වූ වස්තූන්වලට අකුණු පහර එල්ල වීමට ඇති හැකියාව වැඩි බව පැහැදිලි වන්නකි. උස ගොඩනැගිලි, කුළුණු, විශාල ගස්, ගුවන් කම්බි, රූපවාහිනි ඇන්ටෙනා යනාදිය මෙහිදි මූලික වශ බව වැඩි වශයෙන් ඒවා අකුණු අනතුරුවලට භාජනය වීමෙන් පෙනී යයි. මෙවැනි උස්වූ ව්‍යුහයන් නොමැති තැනිතලා හිස් බිමක දි නම් එහි සිටින මිනිසකු හෝ සත්වයෙක් වුවද මේ සඳහා ගොදුරු විය හැකිය.

මිනිසුන්ට සහ සත්වයින්ට සිදුවන අකුණු අනතුරු සළකාබැලීමේ දි ක්‍රම කිහිපයකින් අකුණු පහරවල් ශරීරය වෙතට ළඟාවිය හැකි බව පෙනේ. විදුලි පහරක් කෙළින්ම ශරීරය වෙතට ළඟාවීම එකකි. අකුණු පහරකට ලක්වූ (කුළුණක් හෝ ගසක් වැනි) ව්‍යුහයක් අසල සිටින විට පාර්ශවික ලෙස ශරීරය වෙතට ලැබෙන පහරකින් ද සමහර විට මාරාන්තික අනතුරු පවා සිදුවීම තවත් ක්‍රමයකි. මෙම දෙවන ක්‍රමය තවත් ප්‍රභේද තුනකින් සමන්විත වේ. මේ නිසා අපට අකුණු වදින ක්‍රම ප්‍රධාන වශයෙන් ප්‍රභේද හතරකට බෙදා වෙන් කළ හැක.

1. **සෘජු ගැටුම** - වලාකුලේ සිට නිකුත් වන අකුණු පහර කෙළින්ම හිසෙන් ශරීරයට ඇතුළු වී ශරීරය හරහා ගමන් කොට පාදයෙන් භූගත වීම.
2. **ස්පර්ශ වෝල්ටියතාවය** - අකුණු පහරකට භාජනය වූ ව්‍යුහයක් හා කෙනකු ස්පර්ශකව ඇත්තේ යැයි සිතමු. අකුණු පහර නිසා ස්පර්ශක ලක්ෂ්‍යයේදි ඇතිවන විද්‍යුත් විභවය හේතුවෙන් එම ලක්ෂ්‍යයත් පෘතුවියත් අතර විභව අන්තරයක් ඇතිවේ. මෙම ස්පර්ශක ලක්ෂ්‍යයත් පෘතුවියත් අතර ව්‍යුහයේ කොටසෙහි ප්‍රතිරෝධය හා සංසන්දනය කරන විට එම ලක්ෂයයත් අතර මිනිස් සිරුරේ ප්‍රතිරෝධය ඉතා අඩුනම්, අකුණු පහර

ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ දි සිට පෘතුවිය වෙත ඇති දුර ප්‍රමාණය මිනිස් සිරුර හරහා ගමන් කොට භූගත වීමට උත්සාහ කරයි.

3. **අංශ ජ්වලනය** - අකුණු පහරක් වැදෙන ව්‍යුහයක් සමග ස්පර්ශයක් නැති වුවද එය ආසන්නයේ කෙනෙකු සිටීමෙන් අංශ ජ්වලන ඇතිවිය හැක. මෙහිදි මිනිසාගේ ශරීරයේ විභවය පෘතුවියේ විභවය වන ශුන්‍යයට සමානය. ඒ නිසා අකුණු පහරේ විද්‍යුත් ධාරාව ව්‍යුහය ඔස්සේ ගමන් කරන විට ආසන්නයේ සිටින මිනිසාගේ ඉහළම ලක්ෂ්‍යයත් ව්‍යුහයත් අතර විභව අන්තරයක් හට ගනී. මෙම විභව අන්තරයේ බලපෑමෙන් ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මිනිසා සහ ව්‍යුහය අතර පරතරයේ බිඳවැටුම් ක්ෂේත්‍රය තීව්‍රතාවය ඉක්මවා යයි නම් එම පරතරය හරහා, ව්‍යුහයේ සිට ශරීරය වෙත පාර්ශවික විදුලි පහරක් ගමන් කළ හැක. එම ධාරාව ශරීරය ඔස්සේ සන්නයනය වී භූගත වේ.

4. **පියවර වෝල්ටීයතාවය** - අකුණු ජ්වලනයක් ව්‍යුහයක් හරහා ගමන් කොට පෘතුවි ගත වීමේදි ව්‍යුහයේ පාදයේ විභවය ඉතා විශාල අගයන් කරා ඉහළ යයි. භූගත වූ ආරෝපණය මෙම ලක්ෂ්‍යයේ සිට එය වටා ඇති ලක්ෂ්‍යය කරා ගමන් කරයි. පෘතුවි පෘෂ්ඨය භෞතික ලෙස ඒකාකාර නම්, ව්‍යුහයේ පාදයේ සිට ඈතට යන විට ඒකාකාර විභව බැස්මක් නිරීක්ෂණය කළ හැක. එම ව්‍යුහය අසල සිටින කෙනෙකුගේ පා යුවල අට වැනි රූපයේ පෙනෙන පරිදි පිළිවෙලින් A සහ B ස්ථාන වල පිහිටා ඇතැයි සිතමු. A ලක්ෂ්‍යයේ විභවය B හි විභාවයට වඩා වැඩිවේ. මෙම ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර ඇතිවන විභව අන්තරය (V) හේතුවෙන් විසර්ජනය වන ධාරාවෙන් කොටසක් A වලදි ශරීරයට ඇතුළු වී. ශරීරය හරහා සොයාගත හැකි කෙටිම මග හරහා ගොස් B ලක්ෂ්‍යයේ දි පෘතුවිගත වේ. A සහ B අතර ඇතිවන විභව අන්තරය පියවර වෝල්ටීයතාව යයි කියනු ලැබේ.

මිනිසෙකුට සෘජු අකුණු පහරක් වදින්නේ ඉතා කලාතුරකිනි. (අකුණක් විසින් පහර දිමට පෘතුවි පෘෂ්ඨය මත අවශ්‍ය තරම් ව්‍යුහයක් ඇත.) යම් වස්තුවකට සෘජු පහරක් ලැබීමට පරිපූර්ණ විය යුතු එක් අවශ්‍යතාවයක් නම්, එම වස්තුවේ සිට උඩුකුරු පහරක් ආරම්භ වීමය. මෙය සළකා බැලීමේ දි, කුඩයක්, උදැල්ලක් වැනි සන්නායක ලෝහයෙන් නිමැවූ යමක් රැගෙන යාම කෙනෙකුට අකුණු පහරක් ලැබිය හැකි සම්භාවිතාව වැඩිවීමට හේතුවක් විය හැකිය.

සෘජු අකුණු පහර ඉතා අන්තරාදායකය. එහෙත් සැමවිටම එවැන්නක් මාරාන්තික නොවේ. මෙසේ වීමට විශේෂ හේතුව වනුයේ අකුණු පහරක් වදින විට සිදුවන පිට-ජ්වලන ධාරාවයි.

මිනිස් සිරුරේ ප්‍රතිරෝධය හිස සහ පාදය අතර පවතින විභව අන්තරය අනුව වෙනස් වන්නකි. විභව අන්තරය වැඩි වන විට සිරුරේ ප්‍රතිරෝධය එක්තරා සීමාකාරී අගයක් දක්වා අඩු වන බව පෙනේ. එහෙත් සාමාන්‍ය වශයෙන් මීටර් 2 ක් පමණ උස වන මිනිස් සිරුරක ප්‍රතිරෝධය ඕම් 1000 ක් පමණ වේ. පාතුවී අකුණක විද්‍යුත් ධාරාව මිලි තත්පරයක දි හෝ දෙකක දි ඇම්පියර් 10000 ක් තරම් විශාල අගයන් දක්වා ඉහළ යයි. සාමාන්‍ය ධාරාව ඇම්පියර් 1000 ක් යැයි ගතහොත් එවන් ධාරාවක් මිනිස් සිරුරක් හරහා ගමන් කරන විට ශරීරය හරහා මීටරයට කිලෝ වෝ. 500 ක් තරම් වූ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් ඇති වේ. එවන් විශාල ක්ෂේත්‍රයක් ක්‍රියා කරන විට ශරීරයට ආසන්න වාතයේ ඇති සන්නායකතාව ඉතා ඉහළ ගොස් විද්‍යුත් ධාරාවෙන් විශාල කොටසක් ශරීරයට පිටතින් ගමන් කොට, පාතුවී ගත වේ.මේ ක්‍රියාවලිය පිට-ජ්වලන ධාරාව ලෙස හැඳින්වේ. මෙසේ අකුණු ජ්වලනයෙන් වැඩි කොටසක් ශරීරයෙන් බාහිරව ගමන් කිරීම නිසා ජ්වලනයක ඇති මාරාන්තික භාවය සැළකිය යුතු ප්‍රමාණයකින් අඩු වේ. එහෙත් ශරීරයේ සම මතුපිටින් ගමන් කරන අධික විද්‍යුත් ධාරාවලින් සමේ දහනය සිදුවීමෙන් හෝ ශරීරය සහ ඇඳුම් පැළඳුම් අතර වූ වාතයේ සිදුවන ක්ෂණික ප්‍රසාරණයෙන් හෝ, දහදිය වාෂ්පීභවනය වීමෙන් සමට බරපතල හානි සිදුවිය හැක. තවද, පැළඳ සිටින පාවහන් පිපිරියාමෙන් දරුණු දැවීම් තුවාල ඇති විය හැක.

නිවෙසකට ඇති වූ අකුණු ජ්වලනයකින්, බොහෝ විට අනතුරු ඇති වන්නේ, අංශ ජ්වලන මගිනි. ඉතා හොඳින් භූගත කරන ලද අකුණු සන්නායක මගින් නිවසක් ආරක්ෂිත වී නැති නම්, නිවසට වැදුන ජ්වලනයක් භූගත වීමට උත්සාහ කරන්නේ එහි විදුලි පරිපථයේ පාතුවිය හා සම්බන්ධ සන්නායක තුළිනි. විදුලි පරිපථයට සම්බන්ධකම් දක්වන විදුලි උපකරණවල බිම් කම්බි ද මෙම කාර්යයට සම්බන්ධ විය හැකිය. මේ නිසා එවන් උපකරණවලට හෝ බිම් ගැන්වූ සන්නායකවලට ස්පර්ශකව, එසේ නැතිනම්, ආසන්නව සිටින්නකුට අංශ ජ්වලන ලෙස හෝ ස්පර්ශ වෝල්ටියතාව ලෙසට අනතුරු සිදු විය හැක.

ඇලුමිනියම් තහඩු සෙවිලි කළ නිවෙස් තුළ සිටින අයට ද අංශ ජ්වලන මගින් අනතුරු සිදුවීමේ සම්භාවිතාව අධිකය. නිවස අවට ඇති වන අකුණකින් අංශ ජ්වලනයක් එම සන්නායක තහඩු සහිත පියසට ලැබුණහොත්, එම තහඩු හොඳින් භූගත වී නැති නම්, නිවස තුළ සිටින මිනිසුන් හරහා විද්‍යුත් ධාරාව භූගත විය හැකිය. (අට වැනි රූපය)

විද්‍යුත් සම්ප්‍රේෂක සහ රිසිවර සඳහා අප යොදන ගුවන් කම්බි හෙවත් ඒරියල් සාමාන්‍යයෙන් අවට ගොඩනැගිලිවලින් ඉහළ අවකාශයට විවෘතව ඇත. මේවා බොහෝ විට සන්නායක නල හෝ දඬුවලින් සමන්විත වන හෙයින් අකුණු පහරක් හොඳින් ආකර්ෂණය කිරීමේ ශක්තියක් ඒවාට ඇත. මෙම ලක්ෂණ

සළකා බැලීමේ දී මෙම ගුවන් කම්බි ඉතා හොඳින් භූගත කළ යුතු බව අමුතුවෙන් කිව යුතු නොවේ. එසේ නැතිනම්. ඒවා වෙත ආකර්ෂණය වන විදුලි ධාරාවලින් ඒ අවට සිටින්නන්ට හෝ උපකරණවලට අලාභහානි සිදුවීමට ඉඩ කඩ ඇත. අද ශ්‍රී ලංකාවේ රූපවාහිනී යන්ත්‍ර භාවිතය විශාල වශයෙන් සිදුවන අවධියකි. රූපවාහිනී ඇන්ටෙනාව කුමන ස්ථානයක සවි කළත් එය ඉතා හොඳින් භූගත කිරීම වැදගත් වන්නකි. එසේ නො කළහොත් යම් හෙයකින් ඇන්ටෙනාව වෙත අකුණු ජ්වලනයක් ආකර්ෂණය වුවහොත් එය කේබලය ඔස්සේ සන්නයනය වී රූපවාහිනී යන්ත්‍රය හරහා පෘතුවිය වෙත ගමන් කිරීමට අවකාශ ඇත. එහි ප්‍රතිඵලය කුමක් විය හැකිදැයි කාටත් වැටහෙනු ඇත.

7:1

අකුණු පහරින් ආරක්ෂාවීම: අකුණු සන්නායකය.

අකුණු පහරකින් සිදුවන හානි අඩු කර ගැනීමට කළ හැකි පිළියම් ප්‍රධාන වශයෙන් දෙකකි. ඉන් එකක් නම්, වලාකුළක අඩංගු විද්‍යුත් ආරෝපණ උදාසීන කොට, අකුණු ආරම්භ වීම නවතා දැමීම. අනෙක් පිළියම නම්, ඇති වන අකුණක් අනතුරු අඩු මාර්ගයක් ඔස්සේ පෘතුවිගත කිරීම. මෙහි පළමු වැන්න සාර්ථක කර ගැනීම ඉතාම අපහසු බව විද්‍යාත්මක පරීක්ෂණවලින් ඔප්පු වී ඇත. එහෙත් දෙවැන්න ඉතා සාර්ථක ප්‍රතිඵල ලැබිය හැකි පිළියමක් බව පෙනී ගොස් ඇත.

මේ සඳහා මූලික අදහස් දක්වන ලද්දේ බෙන්ජමින් ප්‍රැන්ක්ලින් විසිනි. ගොඩනැගිලිවලට ඉහළින් සවි කරන ලද හොඳ සන්නායකයක අනෙක් කෙළවර හොඳින් පෘතුවිගත කළහොත්, අකුණු පහරක් ඇති වන විට එම ධාරාව සන්නායකය ඔස්සේ භූගත විය හැකි බවට ප්‍රැන්ක්ලින් විසින් අදහස් දක්වන ලදී. මේ ගැන තවදුරටත් කරන ලද විද්‍යාත්මක පර්යේෂණවල ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් අද ඉතා හොඳ ගුණාංග සහිත අකුණු සන්නායක ව්‍යවහාරයේ ඇත. ඉතා හොඳ විද්‍යුත් සන්නායක ද්‍රව්‍යයක් වන තඹ මේ සඳහා වැඩි වශයෙන් භාවිතා වේ.

අකුණු සන්නායකය මගින් සිදුවන්නේ වලාකුළක සිට ගමන් කරන අකුණු ජ්වලනයක් භූගත කිරීමට ආධාර කිරීමයි. මෙනිසා අකුණකින්, ඒ අවට ඇති ගොඩනැගිල්ලකට හෝ වෙනයම් ව්‍යුහයකට සිදු විය හැකි හානි අඩු වන බව පැහැදිලි කරුණකි.

නිවසක විදුලි රැහැන් පරිපථය භූගත කෙරෙන සන්නායකය සඳහා හැකි තරම් ප්‍රතිරෝධය අඩු ලෝහයක් භාවිතා කිරීම අකුණු සැරින් පරිපථයට සිදුවිය හැකි හානි අඩු කර ගැනීම සඳහා මහෝපකාරී වේ. සාමාන්‍ය වශයෙන් මේ සඳහා යොදන සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය ඕම් 10ට වඩා අඩු වීම ඉතාම යෝග්‍ය වේ.

8
ශ්‍රී ලංකාවේ අකුණු සහ ගිගුරුම් ව්‍යාපෘතිය

අප රටේ ඇති වන අකුණු සහ ගිගුරුම් සම්බන්ධව කරුණු හැදෑරීම සහ රැස් කිරීම ප්‍රධාන වශයෙන් සිදු වන්නේ ශ්‍රී ලංකා කාලගුණ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව මගිනි. වර්ෂ සියයකට අධික කාලයක් තුළ එම දෙපාර්තමේන්තුව මගින් ලබා ගන්නා ලද කාලගුණ නිරීක්ෂණවලට අකුණු සහ ගිගුරුම් ගැන දත්තයන් ද ඇතුළත් වේ. දැනට එම දෙපාර්තමේන්තුව යටතේ කොළඹ පිහිටි ප්‍රධාන කාර්යාලයත් ප්‍රාදේශිය කාර්යාල විසි එකකිනුත් සාමාන්‍යයෙන් දවසේ සෑම පැය තුනකට වරක් කරනු ලබන කාලගුණ නිරීක්ෂණවලට අකුණු ඇතිවීම, ගිගුරුම් ඇතිවීම හා කැටි-වැහි වළාකුළු පැවතිම ද අඩංගු වේ.

කාලගුණ විද්‍යාවේ දි අකුණු හා ගිගුරුම් ඇතිවීම සම්බන්ධව අනාවැකි කිම සඳහා කරුණු රාශියක් විශ්ලේෂණය කළ යුතු වුවද, එවන් ගැඹුරු විමසුමකට එම දත්ත මෙතෙක් භාජනය වී නොමැත. ගිගුරුම්වල පැවතිම තීරණය කෙරෙන එක් මිනුමකි, "ගිගුරුම් දවස". කාලගුණ විද්‍යාවේ දි මෙය අර්ථ දැක්වෙන්නේ පැය විසි හතර තුළ යටත් පිරිසෙයින් එක් වරක්වත් ගිගුරුම් හඬ ශ්‍රවනය කළ හැකි වූ දවස ලෙසය. ශ්‍රී ලංකා කාලගුණ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව මගින් වර්ෂ 1963 සිට 1972 දක්වා පූර්ණ වසර දහයක් තුළ ලබාගත් දත්තවලින් ගිගුරුම් දවස් සඳහා ප්‍රාදේශිය වශයෙන් කරන ලද විශ්ලේෂණයක ප්‍රතිඵල අංක ii වගුවේ දැක්වෙන අතර මෙම අගයන් අඩංගු ශ්‍රී ලංකාවේ සිතියමක් නවය (අ) වැනි රූපයේ දැක්වේ. එහි දැක්වෙන රේඛා සමගිගුරුම් රේඛාය. ඒ අනුව වැඩි වශයෙන්ම ගිගුරුම් ඇති වන ප්‍රදේශ, කඳුකර පෙදෙස්, නැගෙනහිර බෑවුම් සහ කොළඹ අවට කොටස්වලට සීමා වී ඇති බව පෙනී යයි.

අප දිවයිනේ ඇති වන අකුණු සහ ගිගුරුම් සම්බන්ධව තරමක් හෝ විද්‍යාත්මක හා පර්යේෂණාත්මක ව්‍යාපෘතියක් ආරම්භ වූයේ වර්ෂ 1978 දිය. ස්වීඩනයේ උප්සාලා විශ්ව විද්‍යාලය මගින් කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලයේ භෞතික විද්‍යා අංශයට පරිත්‍යාග කරනු ලබන අකුණු ජ්වලන ගණිනයන් සහ අකුණු දිශා මානයන් භාවිතා කරමින් මෙම ව්‍යාපෘතිය ආරම්භ කිරීමේ පුරෝගාමියා, කොළඹ විශ්ව විද්‍යාලයේ භෞතික විද්‍යා මහාචාර්යය, එම්. එල්. වී. කන්නන්ගර මහතාය. ශ්‍රී ලංකා කාලගුණ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුවේ ද පූර්ණ සහාය ඇතිව ආරම්භ කරන ලද මෙම ව්‍යාපෘතියේ දත්ත රැස්කිරීම පහත දැක්වෙන පරිදි සිදු කරන ලදි.

1. කොළඹ පිහිටි ශ්‍රී ලංකා කාලගුණ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තු භූමියේ ස්ථාපිත කරන ලද අකුණු ජ්වලන ගණින දෙකක (සමහර විට තුනක) සටහන් වන ජ්වලන සංඛ්‍යාවේ පාඨාංකය සෑම පැය තුනකට වරක් පාසා ලබා ගැනීම.

2. ගණිනයන් විද්‍යුත් පරිපථයක් මගින් සටහන් පටයක් සහිත උපකරණයකට සම්බන්ධ කොට, ඒකාකාර වේගයෙන් දිවෙන කඩදාසියක් මත සෑම අකුණු ජ්වලන ගිණුමක්ම සටහන් කිරීම.

3. සෑම කාලගුණ විද්‍යා කාර්යාලයකම සහ විශේෂයෙන් තෝරාගන්නා ලද ප්‍රදේශ 20ක පමණ පාඨශාලා ගුරු මහත්ම මහත්මියන් ද 11 සහ 12 වැනි ශ්‍රේණිවල භෞතික විද්‍යාව හදාරණ සිසුන් විසින් දවසේ පැය 24 තුළ ම ඇති වන අකුණු සහ ගිගුරුම් දත්ත ලබා ගැනීම.

මෙම ව්‍යාපෘතිය යටතේ ලබාගත් දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම මහාචාර්ය කන්නන්ගර සහ මෙහි කතෘ, කේ. ආර්. අභයසිංහ බණ්ඩාර යන අය විසින් කරන ලදී. මෙම විශ්ලේෂණවලින් ලද ප්‍රතිඵල කිහිපයක් මෙහි ලා සඳහන් කිරීම කාගේත් යහපත සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වේ යැයි සිතමි.

සෑම පැයක් පාසා ගනු ලබන ගිගුරුම් දත්ත අනුව එක් එක් ස්ථානය සඳහා ලබාගත් ගිගුරුම් දවස විශ්ලේෂණය අංක ii වගුවෙන් සහ 9 ආ රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. එහි දැක්වෙන පරිදි වැඩි ම අකුණු ප්‍රමාණයක් ඇති වන්නේ, කඳුකර ප්‍රදේශයේ බටහිර බෑවුම්වල ය.

අඛණ්ඩ ලෙස ජ්වලන සටහන් කිරීම මගින් දිනයේ සෑම කාලසීමාවක් තුළ ම ගණිනයන්හි සටහන් වූ ජ්වලන සංඛ්‍යාව ලබාගත හැකි විය. මෙම දත්ත මගින් දිනයේ යම්කිසි හෝරාවක් තුළ දී කොළඹ අවට ඇති වූ අකුණු සංඛ්‍යාව ගණනය කරන ලදී. එමගින් එක් එක් පැයේ ඇති වන සාමාන්‍ය ජ්වලන සංඛ්‍යාව ද ලබා ගත හැක. මෙම අගයන් විපරම් කිරීමේ දී කොළඹ අවට වැඩි වශයෙන් අකුණු ඇති වන්නේ පස්වරු හතර සහ හය අතර කාලය තුළ දී බව පැහැදිලි වේ. මෙම විශ්ලේෂණය 10 වැනි රූපයේ දැක්වේ.

1979 මාර්තු පළමු වන දා සිට 1980 පෙබරවාරි 29 දා දක්වා කාලය සඳහා ලබා ගන්නා ලද දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීමෙන්, කොළඹ අවට කි.මී. 10ක අර්ධ විෂ්කම්භයක් සහිත සීමාවක් තුළ ඇතිවන සම්පූර්ණ පාතුවී අකුණු සංඛ්‍යාව සඳහා 2134 යන අගය ලැබුණි. ඒ අනුව පාතුවී අකුණු ඝනත්වය ගණනය කළහොත් වර්ග කිලෝ මීටරයක සීමාවක් තුළට වර්ෂයක දී ලැබෙන පාතුවී ජ්වලන සංඛ්‍යාව 6.5කි.

9
ශ්‍රී ලංකාවේ අකුණු - කුණාටු සෘතු

වර්ෂයක් පුරා ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති වන කාලගුණය ප්‍රධාන වශයෙන් සෘතු සතරෙකි. එනම්.

1. ඊසානදිග මෝසම් සමය - දෙසැම්බර් සිට පෙබරවාරි දක්වා
2. වසන්ත අන්තර් මෝසම් සමය - මාර්තු සිට අප්‍රේල් දක්වා.
3. නිරිතදිග මෝසම් සමය - මැයි සිට සැප්තැම්බර් දක්වා.
4. ශාරදිය අන්තර් මෝසම් සමය - ඔක්තෝබර් සිට නොවැම්බර් දක්වා.

දිවයින හරහා හමා යන සුළං ප්‍රවාහවල දිශාව මත ඉහත වර්ගීකරණය ප්‍රධාන වශයෙන් රඳා පවතින අතර. නිවර්ත කලාපීය ප්‍රදේශවල සුළංධාරාවල දිශාව නිරණය කිරීමේ දි අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපයේ (අ.නි.අ.ක.) පිහිටීම සළකා බැලීම ඉතා වැදගත් වේ.

උත්තර සහ දක්ෂිණ අර්ධගෝලවල. නිරක්ෂයට ඈතින් පිහිටි ප්‍රදේශවල සිට නිරක්ෂය වෙතට හමා එන වෙළඳ සුළං එකිනෙකාට හමුවන සීමාව 'අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය' ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

වර්ෂයක් තුළ දී. මකර නිවර්තනය සහ කර්කටක නිවර්තනය අතර සිදුවන සූර්යය සංක්‍රාන්තිය අනුව අ.නි.අ.ක. යේ පිහිටීමට ද වෙනස්වීම්වලට භාජනය වේ. මැයි මාසයේ සිට සැප්තැම්බර් දක්වා කාලයේ දි මෙම කලාපය ශ්‍රී ලංකාවට උතුරැ දෙසින් පිහිටා ඇති අතර දක්ෂිණ අර්ධ ගෝලයේ සිට හමා එන සුළං නිරිතදිගින් ශ්‍රී ලංකා ප්‍රදේශයට ඇතුළු වී අ.නි.අ.ක. කරා හමා යයි. මෙම කාලය නිරිතදිග මෝසම් කාලය නමින් හැඳින්වීමට හේතුව ද මෙම වකවානුවේ ශ්‍රී ලංකාව හරහා හමා යන සුළංවල දිශාව නිරිත දිගින් වීමයි. දෙසැම්බර් මාසයේ සිට පෙබරවාරි මාසය දක්වා කාලයේ දි අ.නි.අ.ක. ශ්‍රී ලංකාවට දක්ෂිණ දිශාවෙන් පිහිටන අතර උතුරින් හමා එන සුළං. ඊසාන දෙසින් දිවයින හරහා හමා ගොස් අ.නි.අ.ක. වෙත ලඟා වේ. මේ නිසා මෙම කාලය ඊසාන දිග මෝසම් කාලයයි. ඉහත සඳහන් වූ මෝසම් කාල දෙක අතර කාල පරිච්ඡේදය 'අන්තර් මෝසම්' කාල ලෙස නම් කෙරෙන අතර. මෙම කාලයේ දි අ.නි.අ.ක. ශ්‍රී ලංකාවට ඉතාම ආසන්නයෙන් හෝ. ශ්‍රී ලංකාව හරහා දිශානත වේ. එවිට දිවයින හරහා හමා එන සුළංවල දිශාව නිශ්චිත ලෙස තීරණය කිරීම අපහසු වන අතර. සුළං ධාරාවල වේගයන් ද ඉතා මඳ වේ.

සංවහන ධාරා ඇතිවීම අතින් ද. පීඩන අවපාත. සුළිසුළං යනාදින් වර්ධනය වීම අතින් ද අ.නි.අ.ක. මූලික වැදගත්කමක් උසුලයි. කැටි-වැහි වළාකුළු ඇති වීමේ දි මූලික වන සංවහන ක්‍රියාවලිය අ.නි.අ.ක. යේ ඉතා බහුල වශයෙන් දක්නට ලැබෙන හෙයින් මෙම කලාපය අනුබද්ධ ප්‍රදේශවල වැඩි වශයෙන් අකුණු කුණාටු වර්ධනය වේ.

අ.නි.අ.ක. ශ්‍රී ලංකාව හරහා ක්‍රියාත්මක වන, අන්තර් මෝසම් කාල පරිච්ඡේදය වන මාර්තු - අප්‍රේල් සහ ඔක්තෝබර් - නොවැම්බර් කාලයන්හි ලංකාවේ වැඩි වශයෙන්ම අකුණු සහ ගිගුරුම් ඇති වේ. මෙහි දි අප්‍රේල් මාසය විශේෂ තැනක් ගනී. බක්මහ අකුණු යන නාමය පැරණි කාලයේ සිට ම ව්‍යවහාරයේ පැවතීම මීට හොඳ නිදර්ශනයකි.

අන්තර් මෝසම් කාලවල වැඩි වශයෙන් අකුණු ඇති වුවද, සංවහන ධාරා ජනිත කිරීමට සමත් වන කුමක් හෝ වායුගෝලයක බලපෑම අනුව කෙටි - වැහි වලාකුළු වර්ධනය වීමට ඉඩ ඇත. සුළිසුළං මේ සඳහා සුදුසු නිදර්ශනයකි. ලංකාවට තරමක් දුරින් වර්ධනය වන සුළිසුළඟක බලපෑම නිසා වුවද ශ්‍රී ලංකාව අවට කෙටි-වැහි වලාකුළු ඇති වීමට බොහෝ අවකාශ ඇත. තව ද, නිරිතදිග හෝ ඊසානදිග මෝසම් සමයේ ද අකුණු වැහි ඇති විය හැක. (මේ සම්බන්ධව දීර්ඝ ලෙස කරුණු සාකච්ඡා කිරීමට මෙහි දි අවකාශ නොමැති බව සළකන්න.)

පාරිභාෂික ශබ්ද - සිංහල/ඉංග්‍රීසි

අවහිර කැටි වලාව	- Cumulus congestus
අක්ෂාංශය	- Latitude
ආපසු ගමන් පහර	- Return stroke
ආකූලතාව	- Turbulence
අකුණ. (හෙණ)	- Lightning (Thunderbolt)
අකුණු සන්නායකය	- Lightning conductor
අන්තර් වලාකුළු ජ්වලනය	- Intra-cloud flash
අන්තර් මෝසම්	- Inter-Monsoon
අන්තර් නිවර්තන අභිසාරී කලාපය	- Inter Tropical Convergence Zone
අක්-වක්	- Zig-zag
ආකූල සුළි	- Turbulent eddy
අංශ ජ්වලනය	- Side flash
උඩු සුළං ධාරා	- Updraft
උඩුකුරු නායකය	- Upward leader
කැටි - වැහි වලාකුළ	- Cumulonimbus
කැටි වලාව	- Cumulus
කම්පන තරංගය	- Shock wave
ගණිනය	- Counter
ගුණාකාර (බහු) ජ්වලනය	- Multiple flash
ගුවන් කම්බිය	- Aerial
ජ්වලනය	- Flash
නාලිය	- Channel
තාරතාව	- Pitch
දහරාව	- Streamer
ධ්‍රැවීයතාවය	- Polarity
දෝලන රේඛකය	- Oscillograph
ධන ජ්වලනය	- Positive flash
නියමු පහර	- Leader stroke
නායකය	- Leader
නිවර්තන කලාපය	- Tropics
නිවර්තන කලාපීය	- Tropical
නිරක්ෂය	- Equator
පහර	- Stroke
පරාමිතිය	- Parameter

පියවර නියමු පහර	- Stepped leader stroke
පියවර වෝල්ටියතාව	- Stepped voltage
පිට ජ්වලන ධාරාව	- Flash-over current
පෘතුවි ජ්වලනය	- Earth flash
ප්‍රතිරෝධකතාව	- Resistivity
බිඳ වැටුම් ක්ෂේත්‍රය	- Breakdown field
බිම් කම්බිය	- Earth wire
යහපත් කාලගුණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය	- Fair weather electric field
යටිසුළං ධාරා	- Downdraft
යටි පහර	- Down stroke
යටිකුරු නායකය	- Downward leader
ලක්ෂ්‍යය විසර්ජනය	- Point discharge
වලාකුළු විසර්ජනය	- Cloud discharge
(වලා - විසර්ජනය)	-
වා විසර්ජනය	Air Discharge
වින්‍යාසය	- Configuration
විසර්ජනය	- Discharge
වෙළඳ සුළං	- Trade wind
සටහුව	- Recorder
ස්ථර ගෝලය	- Stratosphere
සංඛ්‍යාංක	- Digital
සංඛ්‍යානය	- Frequency
සංරචක පහර	- Component stroke
සම්බන්ධක	- Connecting
ශර නායකය	- Dart leader
ශ්වසන මධ්‍යස්ථානය	- Respiratory centre
ස්පර්ශකය (ඇන්ටෙනාව)	- Antenna
සෘජු ගැටුම	- Direct strike
ස්පර්ශ වෝල්ටියතාව	- Contact voltage
	- Attenuation

වගුව

අකුණු ජ්වලනයක සංරචක පහර සංඛ්‍යාව මලාන්. 1956)

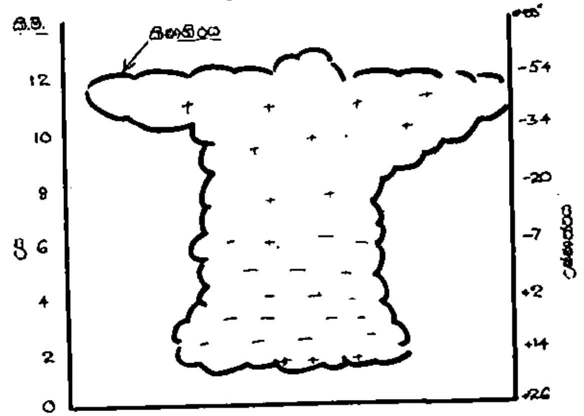
ජ්වලනයක පහර සංඛ්‍යාව	බහුජ්වලන 460 ක ප්‍රතිශතය	ජ්වලන 530 ක ප්‍රතිශතය
1	---	13
2	22	19
3	20.5	18
4	23	20
5	14	12
6 - 14	20.5	18
	100	100

වගුව ii

වාර්ෂික සාමාන්‍ය ගිගුරුම් දින සංඛ්‍යාව

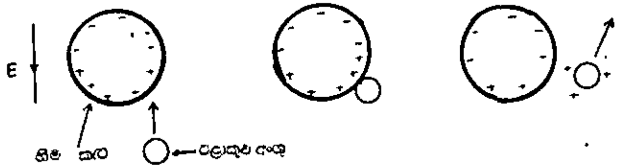
ස්ථානය	1963-1972 කාලය තුළ සාමාන්‍ය අගය	1979 මාර්තු 01 සිට 1980 පෙබරවාරි 29 දක්වා අගයන්.
අනුරාධපුරය	64	---
බදුල්ල	65	101
මඩකලපුව	76	81
කොළඹ	80	73
දියතලාව	106	---
ගාල්ල	58	52
හම්බන්තොට	50	40
යාපනය	29	34
කන්කසන්තුරය	38	43
මහනුවර	85	112
කටුනායක	92	89
කුරුණෑගල	75	---
මහඉලුප්පල්ලම	65	69
මන්නාරම	47	55
නුවරඑළිය	67	---
පුත්තලම	53	51
රත්මලාන	125	85
රත්නපුරය	87	89
ත්‍රිකුණාමලය	56	45
වවුනියාව	55	76

පළමු රූප රටාව



තැටිරූපී වළාකුළ (අකුණු වළාකුළ)

(2 වන රූපය)



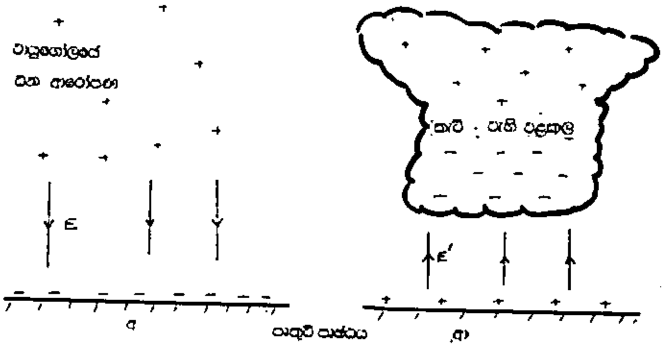
වළාකුළ තුළ විද්‍යුත් ආරෝපණ ඇතිවීම (E) = ය.තා.වි.ත්‍රයේ

(අ) හිමකැට සහ වළා අංශු ගැටීමට පෙර

(ආ) හිම කැට සහ වළා අංශු ගැටීම

(ඇ) හිමකැට සහ වළා අංශු ගැටීමට පසු.

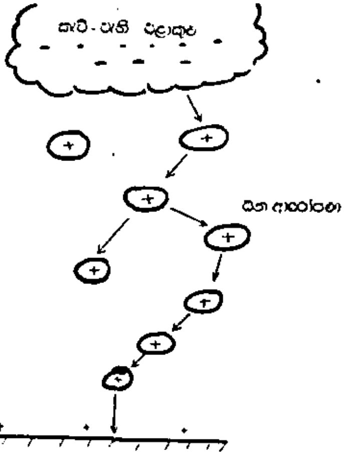
තුන්වැනි රූපය



අ   යහපත් කාලගුණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය (E) පෘථිවිය දෙසට ක්‍රියා කරයි.

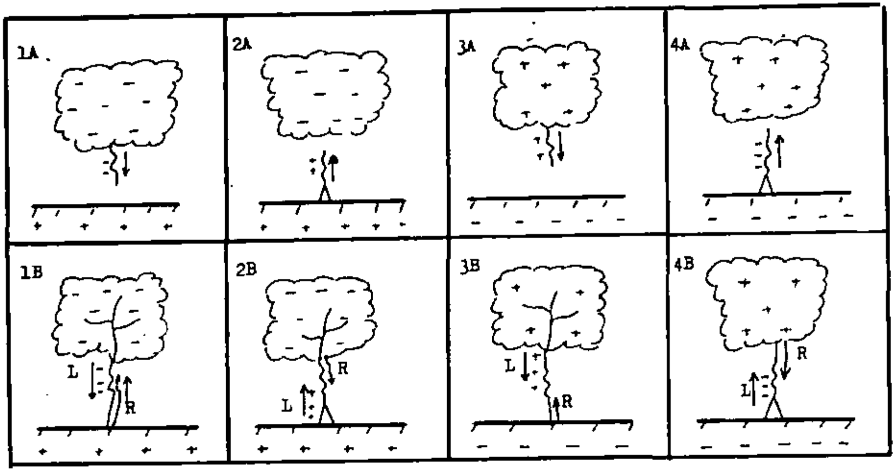
ආ   කැටි - වැහි වලාකුලක ඇති විද්‍යුත් ආරෝපණවල බලපෑමෙන් ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය (E) පෘථිවියෙන් ඉවතට ක්‍රියා කරයි

4 වන රූපය



නායකය පියවර වශයෙන් ගමන් කිරීම

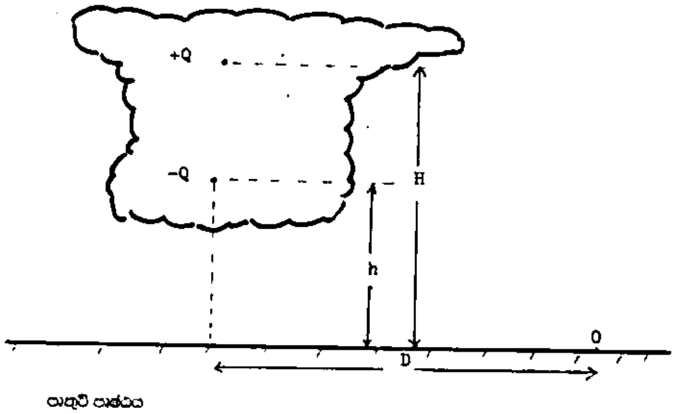
පරැෂී ගලය



L - අකුණු ප්‍රවලන පුරෝද අව නායකය

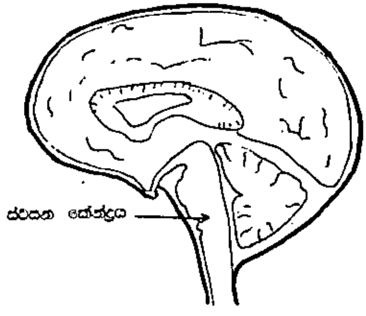
R - ආපසු ගමන් පහර

හය වැනි රූපය



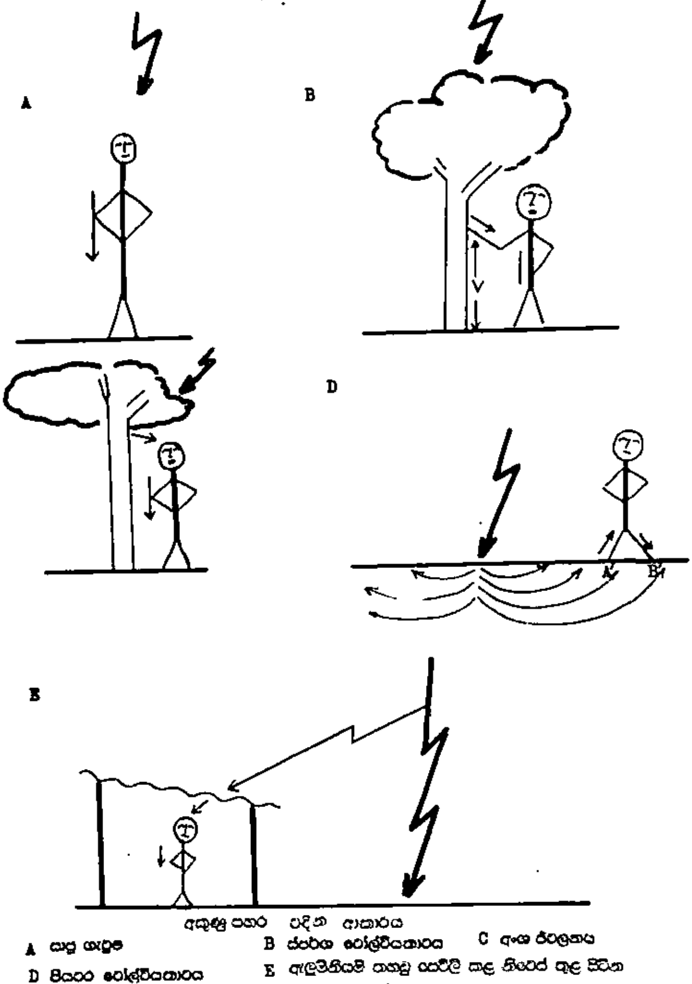
කැටි - වැසි වලාකුලක ආරෝපණ

සත්වැනි රූපය



මොළයේ ශ්වසන කේන්ද්‍රය පිහිටා ඇති ස්ථානය

අව දැනි ගසය



අකුණු පහර වදින ආකාරය

A සෘජු ගැසුම

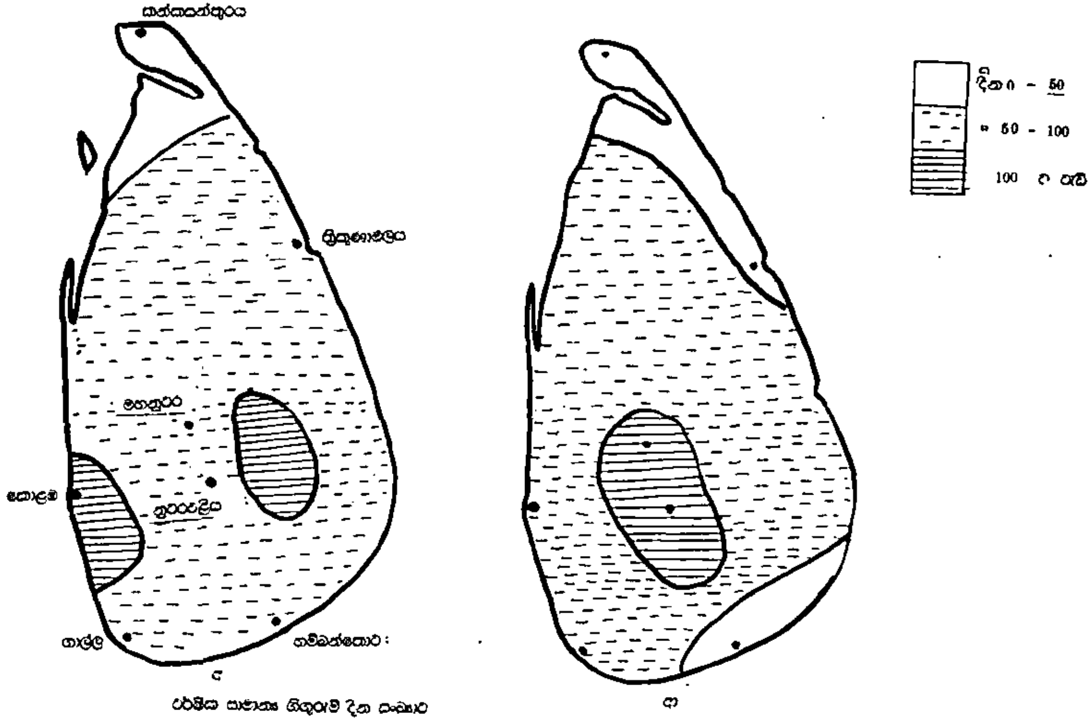
B ස්පර්ශ වෝල්ටීයතාවය

C අංශ ජ්වලනය

D පියවර වෝල්ටීයතාවය

E ඇලුමිනියම් තහඩු සෙවිලි කළ නිවෙස් තුළ සිටින අයට ද අංශ ජ්වලන

නව වැනි රූපය

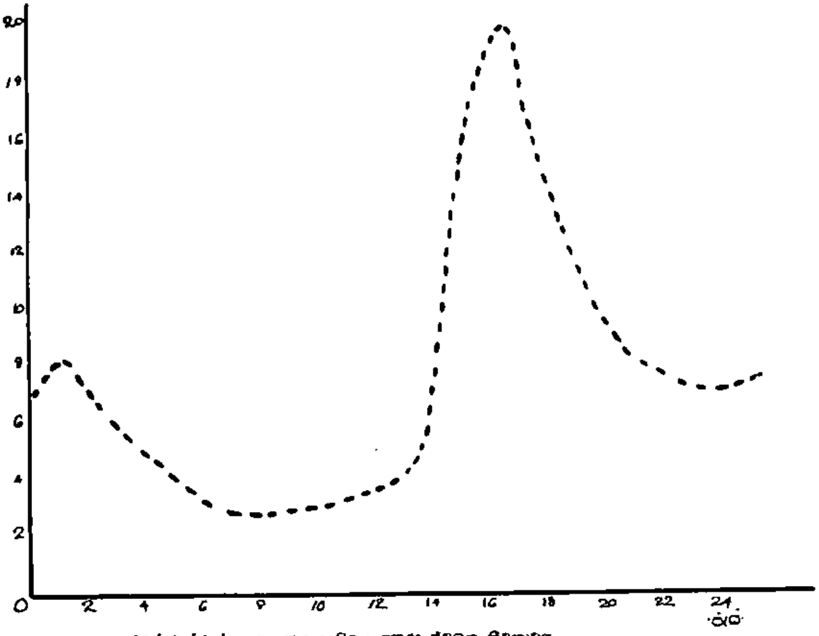


වාර්ෂික සාමාන්‍ය ගිගුරුම් දින සංඛ්‍යාව

අ 1963 සිට 1972 දක්වා සාමාන්‍යය

ආ 1979 මාර්තු 01 සිට 1980 පෙබරවාරි 29 දක්වා

10 වැනි රූපය



දවසේ එක් එක් පැය තුළ ඇතිවන කෙටුම් චලන සිදුනාවය

පොත්පත් ලේඛනය

අකුණු සහ ගිගුරුම් සම්බන්ධව කියවීමට ඇති පොතපත වැඩි වශයෙන් ඉංග්‍රීසි බසින් ලියවී ඇත. මේ නිසා පොත්පත් ලේඛනය ඉංග්‍රීසියෙන් ඉදිරිපත් කරමි.

BIBLIOGRAPHY

1. Golde, R.H. (1977) *Lightning.* Vol. 1 & 2.
   Academic Press, London.
2. Hallett, J. & Saunders, C.P.R. (1979)
   Charge Seperation Associated with Secondary Ice Crystal Production.
   Journal of the Atmospheric Sciences, 79:2230–2235.
3. Kannangara, M.L.T. & Abhayasingha Bandara, K.R. (1981)
   Use of Lightning Flash Counters as a scientific tool to deduce some characteristics of lightning in Sri Lanka. *Journal of National Science Council, Sri Lanka,* 9:229–249.
4. Kannangara, M.L.T. & Abhayasingha Bandara, K.R. (1980)
   Counting patterns of Lightning Flash Counters operated in Sri Lanka in the tropics and their interpretation. *Uppsala Universitet,* UURIE 135–180.
5. Nisbet, J.S. (1982) A dynamic model of the cloud electric field. *Journal of the Atmospheric Sciences,* 83:2855–2873.
6. Orville, R.E. (1975) The Lightning Discharge. *The Physics Teacher,* 14: 7–13.
7. Orville, R.E. & Spencer, D.W. (1979) Global Lightning Flash Frequency. *Monthly Weather Review,* 107: 934–943.
8. Riehl, H. (1954) Convection. *Ch5 Tropical Meteorology.*
   McGraw-Hill book Company, Inc, New York.