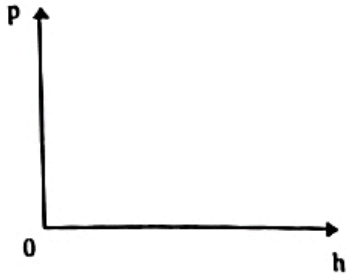
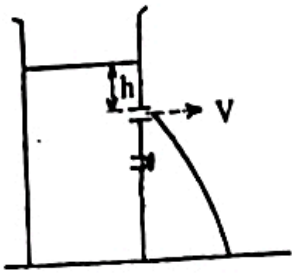
1. (a) i නිශ්චලව ඇති අසම්පීඩ්‍ය ද්‍රවයක පෘෂ්ඨයේ සිට ගැඹුර h සමඟ පීඩනය විචලනය වීම නිරූපනය කිරීම සඳහා වායු ගෝලීය පීඩනය P_0 ලෙස සලකා මෙහි දැක්වෙන අක්ෂ සහිත සටහනේ ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

ii. නිශ්චලතාවයේ සිට g ගුරුත්වජ ත්වරණය යටතේ නිදහසේ වැටීමට ඉඩහැරිය බදුනක් තුළ ද්‍රවය ඇත්තේ නම් එවිට ගැඹුර සමඟ පීඩනය විචලනය වන අන්දම නිරූපනය කිරීම සඳහා මෙහි දැක්වෙන අක්ෂ සහිත ප්‍රස්ථාරයේ කවු සටහන අඳින්න.





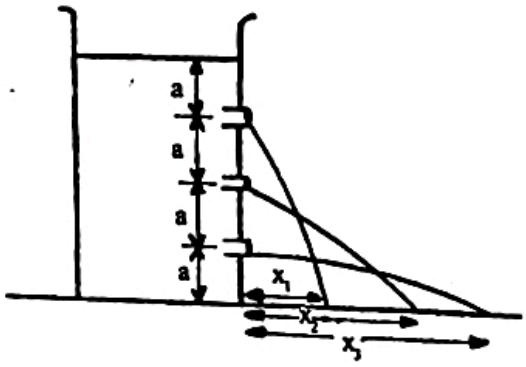
iii. ඉහත ඇඳි ප්‍රස්ථාර එකිනෙකට වෙනස් නම් ඒ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.



(b) රූපයේ ඇති සිදුරු සහිත බදුන සමහර අවස්ථාවලදී ගැඹුර අනුව පීඩනයේ විචලනය පිළිබඳ අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා භාවිතා කරනු ලැබේ. බදුනේ පැත්තක ඇති සිදුර ඇරිය විට එක් එක් සිදුර හිඟිටි ගැඹුර මත රඳා පවත්නා වේගයකින් ජලය බැහැර වේ.

i. බදුනේ ජල මට්ටම වෙනස් නොවනසේ පවත්වා ගෙන ඇති විටද පෘෂ්ඨයේ සිට h ගැඹුරක හිඟිටි සිදුරකින් V හා සමාන පරිමාවක් පිටවන විට දුවස්ථිතික පීඩනය මඟින් කෙරෙන කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා දෙන්න.

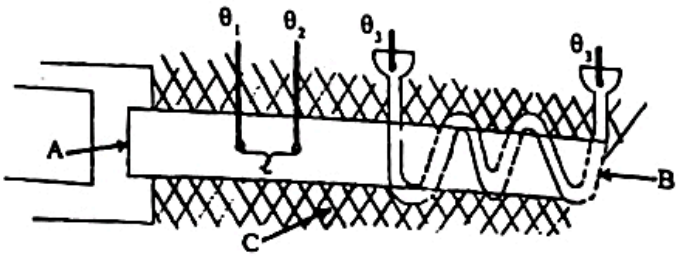
ii. මෙම සම්පූර්ණ කාර්යය පිටවන ජලයට චාලක ශක්තිය සපයන මෙන් උපකල්පනය කර පිටවන ජලයේ U වේගය දෙන ප්‍රකාශය $\sqrt{2gh}$ බව පෙන්වන්න.



(c) එකිනෙක අතර සිරස් පරතරය a වෙනසේ සිදුරු තුනක් බදුනක බිත්තියේ රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට පිහිටා ඇත. මෙම බදුනේ ජල මට්ටම පතුලේ සිට 4a උසක නියතව පවත්වා ඇත. සිදුරු වලින් පිටවන ජල පහර වල ගමන් මාර්ග ඇඳ පෙන්වන ලෙස සී ඊ ශිෂ්‍යයෙකු විසින් $X_1 = a$, $X_2 = 2a$ සහ $X_3 = 3a$ ලෙස පහත දැක්වෙන රූපයේ අඳින ලදී.

X_1, X_2 සහ X_3 සඳහා අගයයන් a ඇසුරෙන් ගණනය කර ශිෂ්‍යයාගේ පිළිතුර නිවැරදි දැයි බලන්න.

2. පරීක්ෂණාගාරයේ දී හොඳ සන්නායකයක තාප සන්නායකතාව මැනීම සඳහා භාවිතා කරන උපකරණයක් රූපයේ දැක්වේ.



(a) A, B, C යන මූලවයන් තුනේ එකිනෙකෙහි කාර්යය කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

(b) B තුළින් ජලය ගලායන දිශාව රූපයේ ඇඳ දක්වන්න.

(c) C වි ජලය සපයීම සඳහා භාවිතා කළ හැකි උපකරණයක් යෝජනා කරන්න.

(d) උෂ්ණත්වමාන 4 අවසාන පාඨාංක θ_1, θ_2, θ_3 හා θ_4 ගනු ලබන්නේ යම් අවස්ථාවකට එළඹීමෙන් පසුවය. මෙම අවස්ථාව කුමක් දැයි සඳහන් කරන්න.

(e) මෙම පරීක්ෂණයේදී දණ්ඩ තුළින් තාපය ගැලීමේ සිඝ්‍රතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පාඨාංක හතර කුමක්ද ?

(f) දණ්ඩේ තාප සන්නායකතාව K සඳහා ප්‍රකාශනයක් දණ්ඩේ හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය A ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව C_w සහ මෙම පරීක්ෂණයේදී ගනු ලබන අනෙකුත් මූලික මිනුම් ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(g) දුර්වල සන්නායක තාප සන්නායකතාව සෙවීම සඳහා මෙම ක්‍රමය සුදුසු නොවන්නේ ඇයි.

3. සම උත්තල කාචයක්, තල දර්පණයක්, රසදිය බඳුනක්, ආධාරකයක්, ඇල්පෙනෙත්තක් සහ මීටර් කෝදුවක් ඔබට සපයා ඇත.

(a) කාචයේ නාභිය දුර නිර්නය කිරීම සඳහා ඔබ යොදා ගන්නා පරීක්ෂණ සැකැස්මට අදාළ කිරණ සටහනක් අඳින්න.

(b) i. කාචයේ වක්‍රතා අරය නිර්ණය කිරීම සඳහා ඔබ කරන පරීක්ෂණයක් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

ii. කාචයේ වක්‍රතා අරය ගණනය කිරීම සඳහා (a) සහ b (ii) හි පාඨාංක ඔබ භාවිතා කරන ආකාරය දක්වන්න.

(c) ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිතා කරමින් කාචය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය ගණනය කිරීම සඳහා ඔබ භාවිතා කරන සූත්‍රය ලියන්න. ඔබ යොදා ගන්නා ලකුණු සම්මුතිය සඳහන් කරන්න.

(d) රසදිය සොයා ගත නොහැකි නම් කාචයේ වක්‍රතා අරය නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණාගාරයේ ඔබ භාවිතයට ගන්නා උපකරණය කුමක්ද ?

(e) එක්තරා ද්‍රව්‍යයක කුඩා ප්‍රමාණයක් දමා ඇති තල දර්පණය මත ඉහත කාචය තබා එයට 37.5cm ඉහළින් ඇල්පෙනෙත්තක් තැබූ විට අල්පෙනිත්ත එහි ප්‍රතිවිම්බය සමඟ සමපාත වන බව දක්නා ලදී. කාචයේ නාභිය දුර 25cm සහ එහි පෘෂ්ඨවල වක්‍රතා අරය 30cm නම්,

i. කාචය සහ දර්පණ අතර සෑදෙන දුව කාචයේ නාභිය දුර ගණනය කරන්න.

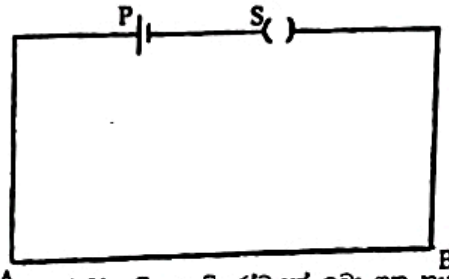
ii දුවයේ වර්තනාංකය ගණනය කරන්න.

4. සර්පණ කම්බි විභව මාන සැකැස්මක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.

(a) මෙම විභවමානයෙන් නිරවද්‍ය පාඨාංක ලබා ගැනීමට පහත සඳහන් එක් එක් මූලාවයවයේ අත්‍යවශ්‍ය ලක්ෂණ කුමක්ද ?

i. P කෝෂය

ii ABකම්බිය



(b) ඔබය වී. ගා. බ. E_s වූ සම්මත කෝෂයක් X අධික ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගත හැකි ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් R, වී. ගා. බලය නොදන්නා කෝෂයක් Y, සංවේදී ගැල්වනෝමීටරයක් G සර්පණ යතුරක් D සහ සම්බන්ධ කම්බි සැහෙන ප්‍රමාණයක් සපයා ඇත.

i. විභවමානය ක්‍රමාංකය කිරීම සඳහා ඔබ උපයෝගී කර ගන්නා පරිපථය මෙහි සඳහන් රූපයේ ඇඳ දක්වන්න.

ii. X කෝෂයේ වී. ගා. බලය E නිර්ණය කිරීම සඳහා මෙම විභව මානය භාවිතා කිරීමේදී ඔබ උපයෝගී කරගන්නා පරිපථය මෙහි සඳහන් රූපයේ ඇඳ පෙන්වන්න.

iii. අධික ප්‍රතිරෝධයක් ලබා ගත හැකි ප්‍රතිරෝධ භාවිතා කිරීමේ අරමුණ කුමක්ද ?

iv. E හි අගය සෙවීම සඳහා අවශ්‍ය වන පාඨාංක දෙක b(i) සහ b(ii) රූපයෙහි දක්වා E_s සහ මෙම පාඨාංක දෙක ඇසුරෙන් E සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(c) විභවමානය සම්බන්ධ කල පසු සමහර අවස්ථාවලදී සර්පණ යතුර AB කම්බිය දෙකෙලවර මාරුවෙන් මාරුවට තැබූ විට ගැල්වනෝමීටර උත්ක්‍රමණය එකම දිශාවකට වේ. මේ සඳහා හේතු 2 ක් දෙන්න.

(d) විභවමාන පරිපථවල සංතුලන ලක්ෂ්‍යය සෙවීමේදී සර්පණ යතුර නොකඩවා ස්පර්ශ කර ගෙන සිටීම යෝග්‍ය නොවේ. මේ සඳහා හේතු පැහැදිලි කරන්න.

(e) ඔබට අමතර යෝග්‍ය ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් දී ඇත්නම් විභවමානයේ සංවේදිතාවය වැඩි කර ගැනීම සඳහා එය සවිකරන ආකාරය රූප සටහනක් මගින් දක්වන්න.

B කොටස රචනා

1. (අ) කොටසට හෝ (ආ) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(අ) යං මාපාංකය අර්ථ දක්වන්න.

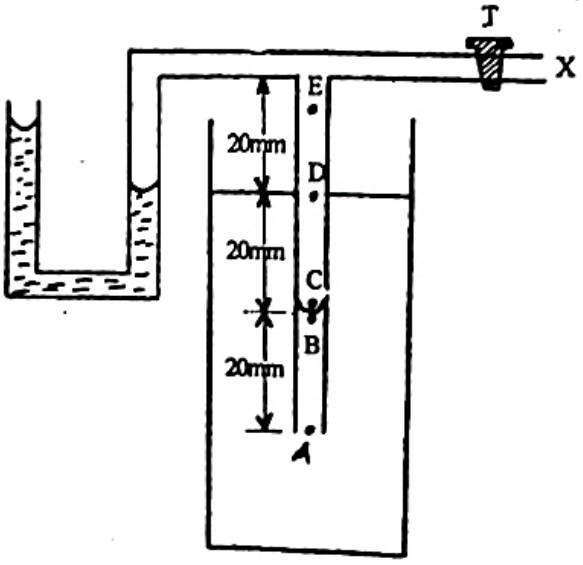
වානේ කම්බියක යං මාපාංකය නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණාගාරයේ දී කළ හැකි පරීක්ෂණයක් පැහැදිලිව නම් කරන ලද රූපයක් උපයෝගී කරගෙන විස්තර කරන්න.

දිග 1m සහ විෂ්කම්භය 2mm වූ සිරස් තඹ කම්බියකට ආසන්නව සහ සමාන්තරව සෑම අතින්ම සමාන ඝනත්වයේ කම්බියක් තබා ඒහේ ඉහළ කෙළවර දෙක සම්බන්ධ කර ඇත. මෙම සංයුක්ත කම්බිය, ඉහළ සම්බන්ධිත කෙළවරින් සවිකර, එහි පහළ සම්බන්ධිත කෙළවරින් 20N භාරයක් එල්වා ඇත. සංයුක්ත කම්බියේ විතතිය ගණනය කරන්න.

තඹ වල යං මාපාංකය $= 1.2 \times 10^{11} Nm^{-2}$

වානේ වල යං මාපාංකය $= 2.0 \times 10^{11} Nm^{-2}$

(ආ) ගෝලීය දුව බිංදුවක් තුල අතර පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශයක් එහි අරය සහ දුවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය මගින් ලබාගන්න.



රූපයේ දැක්වෙන උපකරණය ජලයේ ගිල්වා ඇති අරය 0.5mm වූ සිරස් ප්ලැටිනම් නලයකින් සමන්විත වේ. මෙම නලය තවත් තිරස් නලයක් මගින් ජල මැනෝමීටරයකට සම්බන්ධ කර ඇත.

රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට කේශික නලයෙහි ජල මාවකයක් පිහිටන සේ නලයේ X කෙළවරින් වාතය ස්වල්පයක් පිඹ T සටහනක් අදින්න. තව ද මැනෝමීටරයේ ජල කඳන් දෙකේ උසෙහි වෙනස ගණනය කරන්න.

ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $= 7.2 \times 10^{-2} Nm^{-1}$

ජලයේ ඝනත්වය $= 1 \times 10^{3} kgm^{-3}$

වායුගෝලීය පීඩනය $= 10^{5} Nm^{-2}$

ජලය සහ වීදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය $= 0^{0}$

2. පරිපූර්ණ වායුවක් සඳහා බොයිල් නියමය සහ චාල්ස් නියමය ප්‍රකාශ කර, මෙම නියමයන් සම්බන්ධ කිරීමෙන් $\frac{PV}{t} = k$ නියතයක් යන පොදු වායු නියමය ලබා ගත හැක්කේ කෙසේදැයි පෙන්වන්න. මෙහි සංකේත වලට සිසිරුෆ්, තේරුම් ඇත. ඉහත සමීකරණයේ එන නියතය කුමක්ද ?

පරිමාව නොසිතිය හැකි තරම් කුඩා බටයක් මගින් සම්බන්ධ කර ඇති සමාන පරිමා වලින් යුත් බැරිල දෙකක් තුළ පරිපූර්ණ වායුවක් ප්‍රමාණයක් පවතී. බල්බ දෙකෙහිම උෂ්ණත්වය 27° වීට වායුවේ පීඩනය රසදිය මිලි මීටර 700 ක් වේ. එක් බැරිලයක් තවත් උෂ්ණත්වයක දී පවත්වා ගැනීමට අවශ්‍ය වන අයිස් වලද ඇති විටදී වායුවේ පීඩනය ගණනය කරන්න. බල්බ වල පරිමා වෙනස්වීම් නොසලකා හරින්න.

3. (අ) කොටසට හෝ (ආ) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(අ) අවධි කෝණය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

විදුරු වල වර්තනාංකය 3/2 හා ජලයේ වර්තනාංකය 4/3 නම්,

i) විදුරු වල සිට වාතයට

ii) විදුරුවල සිට ජලයට ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක් සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න.

ABCD සෘජුකෝණාස්‍රාකාර විදුරු කුට්ටියක් වන අතර AB > BC වේ. ඇල්පෙනෙත්තක් AD මුහුණතට ආසන්නව එනෙත් ඒ සමඟ ස්පර්ශ නොවන ආකාරයට සවි කර ඇත. AB සහ CD මුහුණත් තුළින් බැලූ විට ඇල්පෙනිත්ත නොපෙනෙන බව පෙන්වන්න.

AB මුහුණත මත ජල ස්ථරයක් තවරා ඒ මත විදුරු වලින්ම තැනූ අන්වීක්ෂ කදාවක්, අන්වීක්ෂ කදාව සහ AB මුහුණත සමාන්තර වන පරිදි තබා ඇත. දැන් AB මුහුණත මත ඇති අන්වීක්ෂ කදාව තුළින් බැලූ විට ඇල්පෙනෙත්ත දැකිය හැකිද ? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(ආ) එකිනෙකට 20cm පරතරයකින් පිහිටි නාභිය දුර 2cm සහ 10cm වූ අභිසාරී කාච දෙකකින් එක්තරා සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් සමන්විත වේ. මෙම අන්වීක්ෂය මගින් අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අන්තයේ සෑදීම සඳහා වස්තුව තැබිය යුත්තේ කුමන ස්ථානයක ද? මෙහිදී ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන ආකාරය විඳහා දැක්වීම පිණිස කිරණ සටහනක් අඳින්න. විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 25cm වූ මිනිසෙකු මෙසේ සකස් කරන ලද අන්වීක්ෂය භාවිතා කරන විටදී එහි විශාලන බලය කුමක්ද ? මෙම සැකැස්ම ඇත පිහිටි වස්තූන් නිරීක්ෂණය සිදුවිය පිණිස යොදා ගත හැකිද ? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

4. ධ්වනියේ දී 'ස්පන්ද ' යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ඇදී තන්තුවක ඇති වන කම්පයක් තරංගවල වේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් තන්තුවේ ආතතිය, T සහ එහි ඒකක දිගක ස්කන්ධය, m ඇසුරෙන් ලියන්න. තන්තුවේ අනුනාද දිග l නම් n වන උපරිතානයේ සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. 60cm දිග කම්පනය වන ඇදී ඒකාකාර කම්බියක් අසල සරසුලක් නාද කල විට තත්පරයක දී ස්පන්ද 5 ක් ඇසුනි. තන්තුවේ ආතතිය නොවෙනස්ව තබා එහි දිග 58cm දක්වා අඩු කර එම සරසුලම නැවතත් නාද කල විට තත්පරයක දී ඇසෙන ස්පන්ද සංඛ්‍යාව 2 ක් විය. සරසුලෙහි සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

5. ද්‍රව්‍යයක විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධතාව අර්ථ දක්වන්න.

බාහිර අරය 2a ද අභ්‍යන්තර අරය a ද වූ l දිගැති සිලින්ඩරාකාර බටයක් විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධතාව ρ_1 වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත. එම බටයේ දෙකෙලවර හරහා ප්‍රතිරෝධය R_1 නම්, $R_1 = (\rho_1 L / 3\pi a^2)$ බව පෙන්වන්න.

දැන් මෙම බටයේ කුහරය විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධතාව ρ_2 වූ සන්නායක ද්‍රව්‍යයකින් ඒකාකාරව පුරවනු ලැබුවේ නම් සංයුක්ත දණ්ඩේ දෙකෙලවර හරහා ප්‍රතිරෝධය R_1 කුමක්ද ? මෙම බටයේ සිලින්ඩරාකාර පෘෂ්ඨ දෙකෙහි අසල එකිනෙකට සමාන්තර වන නමුදු ඒවා සමපාත නොවේ නම් R_2 හි අගය වෙනස් වේද ? ඔබේ පිළිතුර පහදා දෙන්න.

6. (අ) කොටසට හෝ (ආ) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(අ) අවල චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ඇති සරල ධාර තුලාවක් ඔබට සපයා ඇත. සන්නායකයක් මත ක්‍රියා කරන බලය, එම සන්නායකය ගෙන යන ධාරාව සමඟ වෙනස් වන අන්දම මෙම උපක්‍රමය භාවිතයෙන් ඔබ සොයා බලන්නේ කෙසේදැයි විස්තර කරන්න.

යම් ධාරා තුලාවක නැගෙනහිර - බටහිර දිශාවට ඇති 25mm දිගැති තිරස් සන්නායකයක් ඇත. මෙය තුළ ධාරාව 3A වේ. පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ තිරස් සංරචකයේ ප්‍රාව ඝනත්වය 40 x 10^{-6}T වේ. සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන බලය ගණනය කරන්න. මෙම බලයේ දිශාවද සඳහන් කරන්න. සන්නායකය මත ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාව සොයා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරන නීතිය සම්පූර්ණයෙන් සඳහන් කරන්න.

(ඇ) ආරම්භයේදී ආරෝපණයක් නොමැති ස්ථිරණ පත්‍ර විද්‍යුත් දර්ශකය තැටිය අඟලට හාම්‍ය වලින් ආරෝපිත වෙනවාට දක්ෂ ආකාරය විට සිදුවන දෑ රූප සටහනක් ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ආරෝපණයක් නොමැති ස්ථිරණ පත්‍ර විද්‍යුතේක්ෂයක් මත ඇති උස ධාත්වීයක බැටරියක් තුළ ආරෝපණ ගලා යන ආකාරය සහ ආරම්භයේදී ආරෝපණයක් නොමැති එනම්බයිට් දණ්ඩක් බැටරිය තුළ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන් වලින් ආරෝපිත වේ.

i) දණ්ඩ විද්‍යුත් දර්ශකය මත ඇති බැටරියත් ඉවතට ගත් විට,

ii) දණ්ඩ නැවත වරක් ලෝම වෙද්දෙයි අසලට නමුත් නොගැටෙන පරිදි බැටරිය තුළට ඉගත ආ විට ද සිදුවන ඉදි පැහැදිලි කරන්න.

මෙම පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල වලින් විද්‍යා දක්වන හොඳින්ම මූල ධර්මය සඳහන් කරන්න. විවලාය අභිසය අති සම්ප්‍රාප්ත (EHT) සංවිධානය මගින් ස්ථිරණ පත්‍ර විද්‍යුත් දර්ශකයක් වෝල්ටීයතා මැනීම සඳහා ක්‍රමාංකනය කළ හැකිය. මෙය කළ හැක්කේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න. මෙවැනි වෝල්ට්මීටරයක ඇති වාසිය කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න.