මයික්‍රොකොන්ට්‍රෝලර ලිපි පෙළෙහි මී ළඟ අදියර පාඨක ප්‍රතිචාර සලකා බලා ඊට අනුකූලව නුදුරු අනාගතයේ දී ඇරඹීමට බලාපොරොත්තු වෙමු. එතෙක් පාඨකයන්ට පොදුවේ වැදගත් විය හැකි යැයි අප අදහස් කළ සුලබ ව්‍යවහාරයේ පවතින තාක්ෂණික තොරතුරු ඇතුළත් ලිපි පෙළක දෙවැන්නයි මේ.

GPS Global Positoning System

ගෝලීය ස්ථානගත කිරීමේ පද්ධතිය (GPS) පිළිබඳව කෙටි හැඳින්වීමක් සහ එහි ප්‍රධාන කොටස් තුනෙන් අවකාශ කොටස හා පාලන කොටස පිළිබඳ විස්තරයක් පසුගිය ලිපියෙන් ඉදිරිපත් කොට ඇත. මෙම පද්ධතියේ සේවය ලබා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය වන අනෙක් කොටස් වන ආදායක හෙවත් GPS receiversහි ක්‍රියාකාරිත්වය මෙවර විස්තර කෙරේ.

අංක 1 රූපය මගින් එවැනි ආදායක උපකරණයක් දක්වා ඇත. GPSහි සේවය සාමාන්‍ය ජනතාවට විවෘත කිරීමත් සමගම මෙවැනි ආදායක උපකරණවලට විශාල ඉල්ලුමක් ලැබුණි. ඒ හේතුවෙන් බොහෝ නිෂ්පාදකයෝ විවිධ ආකාරයේ පහසුකම් සහිත ව අඩු මිලකට GPS receivers නිෂ්පාදනයට නැඹුරු වූ හ. ඒ අනුව වර්තමානයේ දී මෙවැනි උපකරණයක් රුපියල් 10,000කට ආසන්න මුදලකට ලබාගත හැකි ය. කෙසේ වෙතත් උපකරණයේ ඇති විවිධ පහසුකම් අනුව මිල අඩු වැඩි විය හැකි ය.

බොහෝ දෙනකුට ගැටලුවක් වන්නේ මෙවැනි උපකරණයක් මිල දී ගත් පසු GPS පද්ධතියේ සේවය ලබාගැනීම සඳහා කිසියම් ගෙවීමක් කළ යුතු ද යන්නයි. සරල ම පිළිතුර වන්නේ නැත යන්නයි. පැහැදිලි ව අහස පෙනෙන ස්ථානයක ඔබ සිටින්නේ නම් එම ස්ථානයේ අක්ෂාංශ, දේශාංශ, උන්නතාංශ තොරතුරු මෙන් ම වේලාව ද උපකරණයේ දිස් වේ. ඒ සඳහා කිසිදු ගෙවීමක් කළ යුතු නැත.

එසේ ම ඔබ ගමන් කරමින් සිටින්නේ නම් වේගය ද එහි සටහන් වේ. සමහර උපකරණවල සිතියම් ද අන්තර්ගත කොට ඇත. එවිට ඔබ සිටින ස්ථානය, ඒ අවට තොරතුරු, ගමන් කළ මාර්ගය, සාමාන්‍ය වේගය ආදී විශාල තොරතුරු ප්‍රමාණයක් එමගින් ලබාගත හැකි ය. එම නිසා වර්තමානයේ දී GPS receivers සංචාරකයන්ට නැති ව ම බැරි උපකරණයක් බවට පත් වී ඇත.

දැන් අපි GPS receiver උපකරණ මගින් ඉහත සඳහන් තොරතුරු ලබාගන්නේ කෙසේ දැ යි බලමු. පසුගිය ලිපියෙන් විස්තර කළ පරිදි ගෝලීය ස්ථානගත කිරීමේ පද්ධතියට සෑම විට ම ක්‍රියාකාරී චන්ද්‍රිකා 24ක් අඩංගු වේ. එම චන්ද්‍රිකා මගින් විසුරුවා හරින විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ඉහත සඳහන් ආදායක උපකරණ මගින් ලබා ගනී. බොහෝ උපකරණවලට චන්ද්‍රිකා 10ක් හෝ 12ක් හෝ 16ක් මගින් විසුරුවා හරින සංඥා එක වර ලබාගත හැකි ය.

එසේ ලබාගන්නා විද්‍යුත් චුම්බක තරංග මගින් චන්ද්‍රිකාවල පිහිටීමත් චන්ද්‍රිකාවල සිට ආදායක උපකරණය දක්වා එම තරංග ගමන් කිරීමට ගත වූ කාලයත් ගණනය කෙරේ. විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වාතයේ දී 300,000km/sක වේගයකින් ගමන් කරන්නේ යැයි සැලකූ විට දුර = වේගය × කාලය යන සමීකරණය භාවිත කොට එක් එක් චන්ද්‍රිකාවට තිබෙන දුර ගණනය කරගත හැකි ය. (මෙහි දී කාලය යනු එක් එක් චන්ද්‍රිකාවේ සිට විද්‍යුත් චුම්බක තරංග, ආදායකයට පැමිණීමට ගත වූ කාලයයි) පිහිටුම පිළිබඳව තොරතුරු ලබා ගැනීමට අඩු තරමින් චන්ද්‍රිකා තුනකින් වත් සංඥා ලබාගත යුතු වේ. එහෙත් වඩාත් නිවැරැදි අගයන් ලබාගැනීමට චන්ද්‍රිකා 4කින් වත් සංඥා ලබාගැනීම අත්‍යවශ්‍ය වේ.

ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට අඩු තරමින් චන්ද්‍රිකා 3ක වත් පිහිටුම් සහ ඒවාට ඇති දුරවල් දැනගත් පසු පිහිටීම ගණනය කරන්නේ කෙසේ දැයි බලමු. මේ සඳහා ඝන ජ්‍යාමිතිය පිළිබඳව යම් අවබෝධයක් තිබිය යුතු ය. ඊට හේතුව චන්ද්‍රිකාවල පිහිටුමත්, ආදායකයේ පිහිටුමත් සැලකූ විට ඒවා ත්‍රිමාණ තලයක පිහිටීමයි. එහෙත් අදාළ සිද්ධාන්තය සරල ව තේරුම් ගැනීම සඳහා ද්විමාන තලයේ උදාහරණයන් ගනිමු.

ඔබ කිසියම් ස්ථානයක අතරමං වී සිටින විටක දී ඔබ සිටින්නේ කොළඹ සිට කිලෝමීටර 100ක දුරකින් යැයි යමෙක් පවසයි. ඒ අනුව කොළඹ කේන්ද්‍රය කරගත් කිලෝමීටර 100ක අරයක් ඇති වෘත්තයක පරිධියේ ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක ඔබ සිටිය හැකි ය. තවදුරටත් විස්තර සොයා බැලීමේ දී ඔබ සිටින්නේ පුත්තලමේ සිට කිලෝමීටර 87ක දුරින් බව ද දැන ගන්නට ලැබේ. ඒ අනුව පුත්තලම කේන්ද්‍රය කරගත් කිලෝමීටර 87ක අරයන් සහිත වෘත්තයක පරිධියේ ඔබ සිටී. දැන් මුලින් කී වෘත්තයේ පරිධියත් පසුව කී වෘත්තයේ පරිධියත් කැපෙන පොදු ස්ථාන 2ක් ලැබේ. (A හා B) මෙම ලක්ෂ්‍ය දෙකෙන් ඕනෑ ම තැනක ඔබ සිටිය හැකි ය. එම නිසා සිටින ස්ථානය හරියට ම දැන ගැනීම සඳහා තවත් තොරතුරක් අවශ්‍ය වේ. එම නිසා තවදුරටත් විස්තර සොයා යෑමේ දී ඔබ සිටින්නේ මහනුවරට කිලෝමීටර 42ක දුරින් බව ද දැනගන්නට ලැබේ. එවිට මහනුවර කේන්ද්‍ර කරගත් 42km අරයන් සහිත වෘත්තයක පරිධියේ ඔබ සිටී. දැන් මෙම වෘත්ත තුන ම කැපෙන ස්ථාන ඇත්තේ එකක් පමණි. එනම් A ලක්ෂ්‍යය වේ. (අංක 2 රූපය බලන්න)

අංක 2 රූපයේ ආකාරයට සිතියම්ගත වෘත්ත සලකුණු කර ඡේදන ලක්ෂ්‍යය ගත් විට ඔබ සිටින ස්ථානය නිවැරැදිව ලබාගත හැකි ය. (උදාහරණයට අනුව කුරුණෑගල)

මෙය ද්විමාන තලයේ උදාහරණයකි. එහෙත් ත්‍රිමාණ තලයට ද මෙම සංකල්පය ම යොදාගත හැකි ය. ත්‍රිමාණ තලයේ දී වෘත්ත වෙනුවට ලැබෙනුයේ ගෝලීය පෘෂ්ඨ වීම විශේෂත්වයයි. අංක 3 රූප සටහනට අනුව ඔබ සතු GPS receiver උපකරණය චන්ද්‍රිකා 3ක පිහිටුම් හා ඒවාට තිබෙන දුරවල් ගණනය කර ඇතැයි සිතන්න. පළමු චන්ද්‍රිකාවට ඇති දුර සැලකූ විට, ඒ දුර අරය ද, චන්ද්‍රිකාවේ පිහිටුම කේන්ද්‍රය ද කරගත් ගෝලීය පෘෂ්ඨයක ඕනෑ ම තැනක ඔබ සිටිය හැකි ය. එමෙන් ම දෙවන චන්ද්‍රිකාවට ඇති දුර සැලකූ විට එම දුර අරය ද, චන්ද්‍රිකාව කේන්ද්‍රය ද වූ දෙවන ගෝලයේ පෘෂ්ඨය මත ද ඔබ සිටිය යුතු වේ. ඉහත සඳහන් ගෝල දෙකට ම පොදු ස්ථාන එනම් ගෝල දෙකේ ඡේදන සැලකූ විට අපට ලැබෙනුයේ වෘත්තයකි. ඒ අනුව එම වෘත්තයේ ඕනෑ ම ලක්ෂ්‍යයක ඔබ සිටිය හැකි ය. ඒ ආකාරයට ම තෙවන චන්ද්‍රිකාවට ඇති දුර ද සැලකූ විට, එම දුර අරය ද, චන්ද්‍රිකාව කේන්ද්‍රය ද වූ ගෝලීය පෘෂ්ඨය මතත් ඔබ සිටිය යුතු වේ. එනම් ඉහත සඳහන් කළ වෘත්තයටත් තෙවන ගෝලයටත් පොදු ස්ථානයක එනම් ඡේදන ලක්ෂ්‍යයක ඔබ සිටිය යුතු වේ. ගෝලයක හා වෘත්තයක ඡේදනය සැලකූ විට සාමාන්‍යයෙන් ඡේදන ලක්ෂ්‍ය දෙකක් පවතී. ඒ අනුව ඔබ සිටිය හැකි ස්ථාන දෙකක් පවතී. එම නිසා මේ ස්ථාන දෙකෙන් නිවැරැදි ස්ථානය තෝරාගැනීමට තවත් දත්තයන් අවශ්‍ය වේ. එනම් තවත් චන්ද්‍රිකාවක පිහිටීම සහ ඊට ඇති දුර ලබාගත යුතු වේ. එවිට එම ගෝලීය පෘෂ්ඨය මත ඉහත සඳහන් කළ ලක්ෂ්‍ය දෙකෙන් එකක් පමණක් පිහිටයි. ඒ අනුව පිහිටීම නිර්ණය කිරීම සඳහා චන්ද්‍රිකා 4ක වත් පිහිටුම් සහ ඒවාට ඇති දුරවල් දත යුතු වේ.

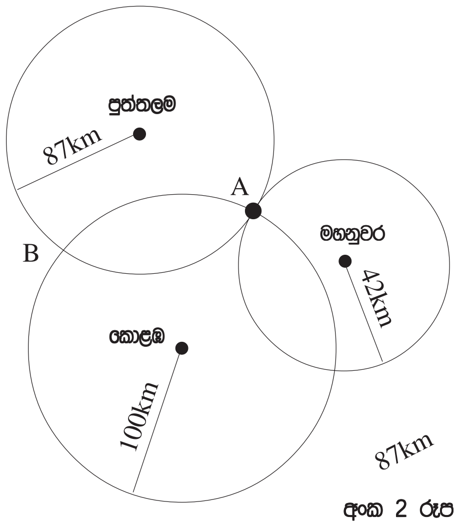
එහෙත් බොහෝ අවස්ථාවල දී හතරවන ගෝලය ලෙස පෘථිවිය ද යොදාගත හැකි ය. (ඔබ පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත සිටින්නේ යැයි මෙවිට උපකල්පනය කෙරේ) ඒ අනුව චන්ද්‍රිකා 3කින් පමණක් සංඥා ලැබුණත් පිහිටුම ගණනය කරගත හැකි වේ. එහෙත් නිවරද්‍යතාව අඩු වීම සහ උස පිළිබඳව නිවැරැදි අගයක් නො ලැබීම මෙහි ඇති අවාසියයි.

ඉහත සඳහන් කළ ආකාරයට පිහිටීම ගණණය කිරීම ඉතා ම සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියකි. එහෙත් ඉලෙක්ට්‍රොනික තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමඟ ම බිහි වූ ක්ෂුද්‍ර සකසන යොදාගත් විට ඉතා ම කෙටි කාලයකින් සියලු ගණනය කිරීම සිදු කර පිහිටීම ලබාගැනීමට හැකියාව ලැබී ඇත. එමෙන් ම කලින් ගණනය කළ පිහිටුම් මතක තබාගෙන ඒවා සිතියමක ලකුණු කර ගමන් කළ මාර්ගය ද පිහිටුම්වල වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාව අනුව ගමන් කරන වේගය ද ගණනය කළ හැකි ය.

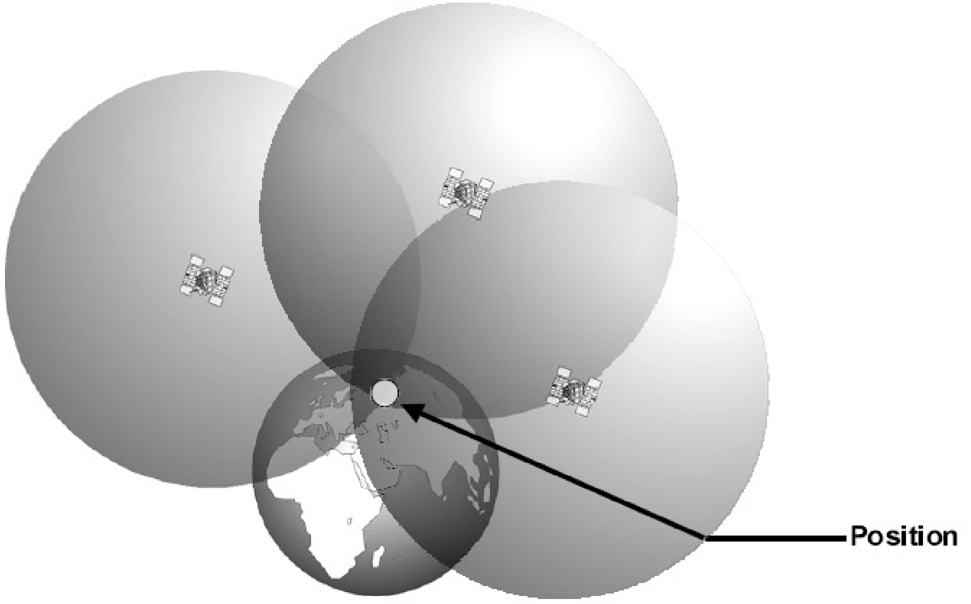
GPSහි භාවිත සහ සීමාවන් පිළිබඳ විස්තරයක් මීළඟ ලිපියෙන් බලාපොරොත්තු වන්න.

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයයේ විද්‍යුත් හා විදුලි සංදේශ අංශයේ
ගාමිණී ජයසිංහ

අංක 1 රූප සටහන



අංක 2 රූප සටහන



අංක 3 රූප සටහන