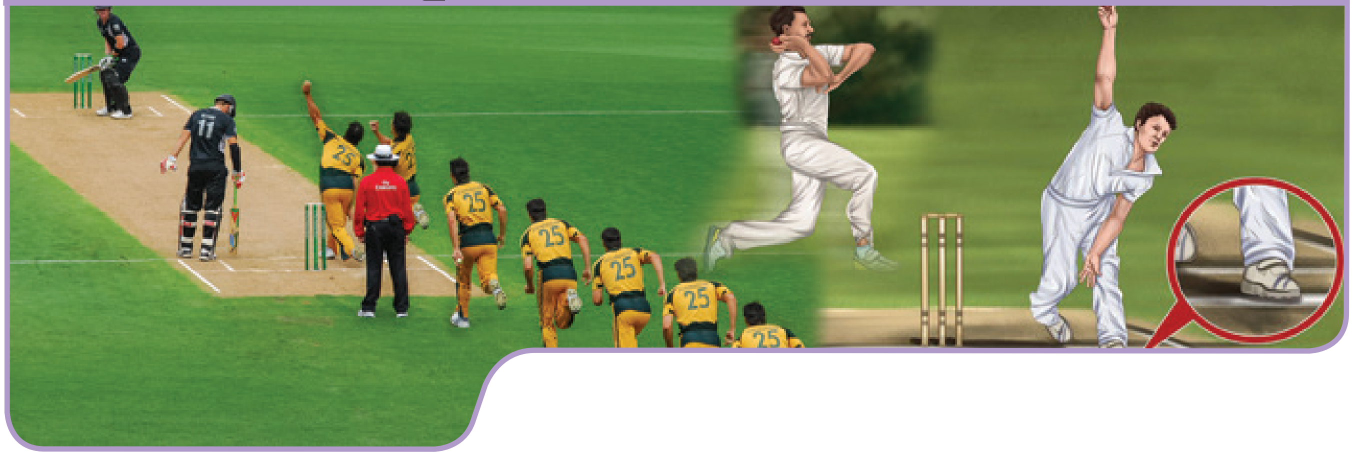
ක්‍රීඩාවෙහි භෞතික විද්‍යාව: ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාවේ පන්දු යැවීමේ ඉරියව්ව කෙරෙහි විශේෂ අවධානයකින් යුතුව

ශානිකා එම්. ඒ. ආරච්චි



කාර්යය සහ ශක්තිය ක්‍රීඩාව තුළ වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටුකරයි. සෑම ක්‍රීඩා ක්ෂේත්‍රයක්ම රැඳෙනුයේ ක්‍රීඩකයකුහට බලය දැක්වීමට පවත්නා හැකියාව මතය. භෞතික විද්‍යාත්මක නියමයන්ට අනුව කිසියම් වස්තුවක් යම් දුරකට චලනය කිරීම සඳහා යෙදෙන බලය කාර්යය ලෙස නිර්වචනය කෙරෙයි. බලය සහ කාර්යය එකිනෙකට අනුලෝම වශයෙන් සමානුපාතිකය. ක්‍රීඩාව පිටුපස පවතින භෞතික විද්‍යාව අවබෝධ කරගැනීම තුළින් සමස්ත කාර්යසාධනය නංවාලිය හැකිය. එමගින් ක්‍රීඩාව හා සම්බන්ධ ශිල්ප ක්‍රම, අනතුරු වළක්වාලීම, කාර්යක්ෂම පුහුණු කිරීම් සැලසුම් කිරීම සහ වායුගත උපකරණ හා ඇඳුම් සංවර්ධනය කිරීම යනාදිය තුළින් මෙම කාර්යසාධනය සාක්ෂාත් කරගැනීමට පුළුවන.

මලල ක්‍රීඩකයකුගේ සංචලන කාලය ගණනයකර නිවැරදිව නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා භෞතික විද්‍යාව භාවිත කළ හැකිය. මෙය ඉතා වැදගත්වනුයේ ක්‍රීඩකයා ජයග්‍රාහී වේදිකාව වෙත රැගෙනයාම රැඳෙන එක් වැදගත් සාධකයක් ලෙස කාලගණනය සැලකෙන බැවිනි.

පැලඳිය හැකි සංවේදක මගින් ක්‍රීඩාවේ යෙදෙන කාලය තුළ යොදන බලය කොපමණදැයි මිනිමට පුළුවන. මෙම තොරතුරු භාවිතකර කාලගණනය නංවාලීමට සහ ක්‍රීඩාව අතරතුර නිවැරදි ඉරියව් පවත්වාගෙන යාම දියුණු කිරීමට යොදාගැනීමට පුළුවන. ක්‍රීඩකයාගේ පුහුණුකරුට පුහුණු සැසිවල විවිධ වේගයන්හී බලය යෙදෙන ආකාරය ප්‍රස්තාර ගත කර එය සමාලෝචනය කරමින් ක්‍රීඩාවට පදනම් වූ ශිල්ප ක්‍රම දියුණු කළ හැකිය. දිවීමේදී, බයිසිකල් පැදීමේදී සහ පිහිනීමේදී ඔවුන් සංචලනයවන මාධ්‍යය තුළින් ප්‍රතිරෝධී බලයක් අත්දැකීමට සිදුවෙයි. තමන් සයිකලය පැදයන ස්ථානය එහා මෙහා කිරීම මගින් හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රය අඩුකිරීමෙන් පාපැදි ධාවකයකුට ප්‍රතිරෝධී බලය අවම කරගැනීමට පුළුවන. පාපැදියේ රාමුව දෙසට තම සිරුර ඇලකර නවාගැනීම තුළින් ඔවුනට තවදුරටත් රෝධීය බලය අඩුකර ගැනීමට පුළුවන. ප්‍රතිරෝධී බලයට එරෙහිව තල්ලුකිරීම වෙනුවට උපකරණ හා ද්‍රව්‍ය සඳහා නිවැරදි රටාව භාවිතය තුළින් ඔහුගේ/ඇයගේ සිරුර වඩා වැඩි තරල ප්‍රමාණයක් ගලායාමට සැලැස්විය හැකිය. පිහිනීමේදී සිරුර වැසෙන පිහිනුම් ඇඳුමක් ඇඳීම මගින් පිහිනුම්කරුගේ සිරුර කුඩා හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රයකට සිරකර තබන බැවින් සමේ ඝර්ෂණය තුරන් කර, සිරුර මතින් ඉතා පහසුවෙන් ජලය ගලායාමට සළස්වයි.

පන්දුවෙහි වායුගතිකත්වය අවබෝධ කරගැනීම අධිවේගී පන්දු ක්‍රීඩා වන ක්‍රිකට්, බේස්බෝල්, ගෝල්ෆ්, ටෙනිස්, පාපන්දු, රගර්, වොලිබෝල් ආදියෙහිදී පන්දුවෙහි පරාශ්ලථය පැහැදිලි කිරීමේදී වැදගත්වෙයි. වායුගත හැසිරීමෙහී ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් අපේක්ෂිත පරාශ්ලථය ඇත්වීම හේතුකොට වඩා වක්‍ර සහ කළින් පළ කළ නොහැකි පරාශ්ලථයකට එය පත්වනු ඇත. මෙම අධිවේගී පන්දු ක්‍රීඩා බොහොමයකදී පාර්ශ්වික අපගමනය ඇති කරනු ලබන්නේ පන්දුව පාකර හැරීමේ රේඛාවට ලම්බක වන අක්ෂයක පන්දුව දඟ කැවීම මගිනි. මෙම පාර්ශවික අපගමනය පැද්දීම, දෝලනය, කරකැවීම ආදී වශයෙන් හඳුන්වනු ලබයි.

ක්‍රිකට්, අප වෙසෙන ඉන්දියානු උප - මහාද්වීප

1 වන රූපයඃ පන්දු යැවීමේ ඉරියව්වක අනුපිළිවෙල. පන්දුව යැවීම සඳහා ඉහළට පැනීම, පසු පාදයේ ස්පර්ශය, පෙර පාදයේ ස්පර්ශය, පන්දුව මුදා හැරීම, ඉදිරියට යාම.

කලාපය තුළ ඉතාම ජනප්‍රිය ක්‍රීඩා අතරින් එකකි. එය පන්දුව හා පිත්ත සම්බන්ධ ක්‍රීඩාවකි. පන්දුවට පහරදීම, පන්දු යැවීම සහ පන්දු රැකීම යනුවෙන් එහි ප්‍රධාන අංග තුනකි. පන්දුවට පහර දෙන ක්‍රීඩකයාගෙන් අපේක්ෂා කරනුයේ පන්දුවට වැරෙන් පහරදී ලකුණු රැස්කිරීමය. න්‍යායාත්මකව බැලුවහොත් පිත්තෙහි බර වැඩිවීම සහ එහි ත්වරණය වේගවත්වීම මගින් පන්දුව වෙත වැඩි බලයක් යෙදීමට හැකිවෙයි. නිවැරදිව කාලය මැන, පිත්තෙහි ත්වරණය වැඩිකර පන්දුවට පහරදීම මගින් එහි ගම්‍යතාව ඉහළ දැමිය හැකිය. එවිට එම පහර දක්ෂ පිති පහරක් වී ලකුණු හතරක් හෝ හයක් හෝ පිතිකරුට හිමිවෙයි. මේ අතර පිත්ත දමා බෝලය අවහිර කරන විට පන්දුව වැදෙනුයේ නැවතී ඇති පිත්තකය. එහිදී ගම්‍යතාවය අහිමිවීමක් සිදු වේ.

ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාවේ පන්දුයැවීමේදී මූලික වශයෙන්ම දුවඑමේ අදියරකින් ඇරඹෙයි. එය හෙල්ල විසිකිරීමේ ඉසව්වේදී මෙනි. පන්දු යවන්නාගේ දුව ඒම ඇරඹෙන්නේ සෙමිනි. ඉන්පසුව පූර්ව - පන්දුව මුදාහැරීමේ අවස්ථාව වනතුරු ඔහු සිය දුව ඒමේ වේගය වැඩිකර ගනියි. ඉන්පසුව ඔහු ගුවනට පනිනුයේ ඊළග අදියරයන්ට සූදානම් වීමේ අටියෙනි. පසු පාදයේ ස්පර්ශය, පෙර පාදයේ ස්පර්ශය, පන්දුව මුදාහැරීම සහ ඉදිරියට ඇදීයාමය (6 වන රූප සටහනේ දක්වා ඇති පරිදි). මෙම ලිපියෙහි අරමුණ වන්නේ පන්දු යැවීමේ කාර්යයෙහි ඉරියව් ගැන සාකච්ඡා කිරීමය.

අන්තර්ජාතික ක්‍රිකට් කවුන්සිලයේ රීතිවලට අනුව පන්දුවක් නීත්‍යානුකූල පන්දුවක් ලෙස සැලකීමට නම් පන්දුව මුදාහැරීම සඳහා අත උරහිස් මට්ටමට එනතුරු වැළමිට හන්දිය අර්ධ වශයෙන් හෝ සම්පූර්ණ වශයෙන් හෝ දිගනොහැරී තිබිය යුතුය. යොවුන් අවධියේදීම ක්‍රීඩකයකු නීත්‍යානුකූල නොවන පන්දු යවන ඉරියව්ව හඳුනාගැනීම ඉතා වැදගත්ය. එමගින් අන්තර්ජාතික ක්‍රිකට් කවුන්සිලයේ සම්මතයට අනුකූල වනසේ ඔහුගේ / ඇයගේ පන්දු යැවීමේ ඉරියව්ව ජෛවයාන්ත්‍රිකව දියුණු කිරීමට අවස්ථාව සැලසෙයි. එසේම යොවුන් ක්‍රීඩකයන්ව ජෛවයාන්ත්‍රික ලෙස පරීක්ෂණයට ලක්කිරීම මගින් ඔවුන්ගේ පේශී ශක්තිමත් කිරීම තුළින් ක්‍රීඩාව

2 වන රූපයඃ දඟ පන්දු යවන්නකු තම පන්දු යැවීමේ ක්‍රියාව ආරම්භ කළ තැන් සිට පන්දුව මුදා හැරීමට ආසන්නය දක්වා.

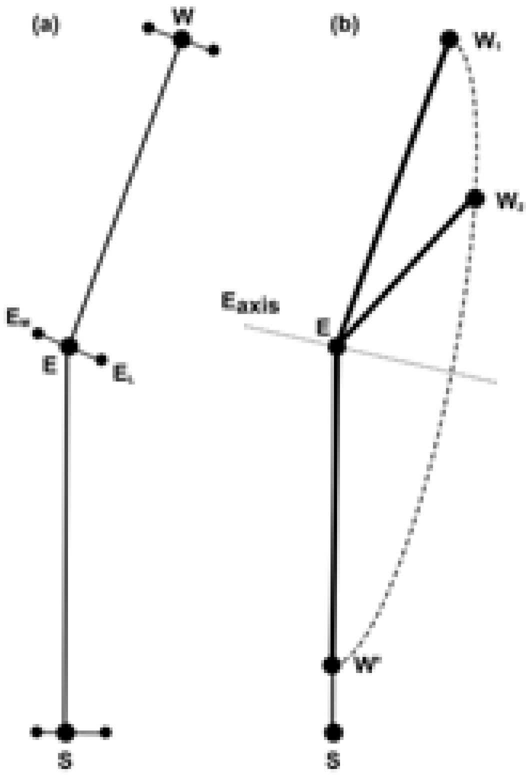
හේතුවෙන් ඇතිවිය හැකි අනතුරු අවම කිරීමටද අවස්ථාව සැලසෙයි.

ක්‍රිකට් ක්‍රීඩා ලෝකය තුළ ප්‍රධාන ගැටළුවක් ලෙස පන්දු යැවීමේදී පන්දුව ගසාදැමීම (චකින්) ඉස්මතුවී තිබේ. 1995 දී ඕස්ට්‍රේලියාවේදී මුත්තයියා මුරලිදරන් නම් ශ්‍රී ලංකා ක්‍රීඩකයාගේ පන්දු නිපන්දු ලෙස නම් කිරීමේ අප්‍රසන්න සිදුවීම ඔබට මතක ඇත. එකම තරඟය තුළදී සත්වතාවක් ඔහු බෝලය ගසා දමමින් නිපන්දු යවන බවට නම් කෙරින. එම හේතුව නිසා ජාත්‍යන්තර ක්‍රිකට් කවුන්සිලයට, මෙම මතභේදයට තුඩුදුන් රීති වෙනස් කිරීමට පියවර ගැනීමට සිදුවිය. නීත්‍යානුකූල නොවන පන්දුයැවීමේ ඉරියව්ව කුමක්දැයි විග්‍රහ කිරීම ජාත්‍යන්තර ක්‍රිකට් කවුන්සිලයට නීති අංක 24.2 ගෙන ඒමට සිදුවිය. එම නීතියෙහි මෙසේ දැක්වෙයි. ක්‍රීඩා විනිසුරුවකු යම් ක්‍රීඩකයකුගේ පන්දු යැවීමේ ඉරියව්ව සැක සහිත යයි පළකළහොත් එම ක්‍රීඩකයාව අනුමත කළ මානව චලන විශේෂඥයකු වෙත යවා රසායනාගාර පරිසරයක් තුළ ඔහුගේ / ඇයගේ පන්දු යැවීමේ ඉරියව්ව ස්වාධීන විශ්ලේෂණයක් සඳහා යොමු කළ යුතුය. 2009 වර්ෂය සඳහා නිකුත් කළ ජාත්‍යන්තර ක්‍රිකට් කවුන්සිලයේ වාර්තාව අනුව උඩු බාහුව තිරස්ව සිටින අවස්ථාවේ සිට පන්දුව නිකුත් කරන අවස්ථාව අතර කාලය තුළ අංශක 15ක

වැළමිට විස්තාර කෝණයක් පවතින විට පමණක් එය නීත්‍යානුකූල පන්දුවක් ලෙස සැලකෙයි. වැළමිට අපහරණ කෝණයේ වෙනස්කම් හෝ අධිවිස්තාරණය මෙම කෝණයට ඇතුළත් නොවේ.

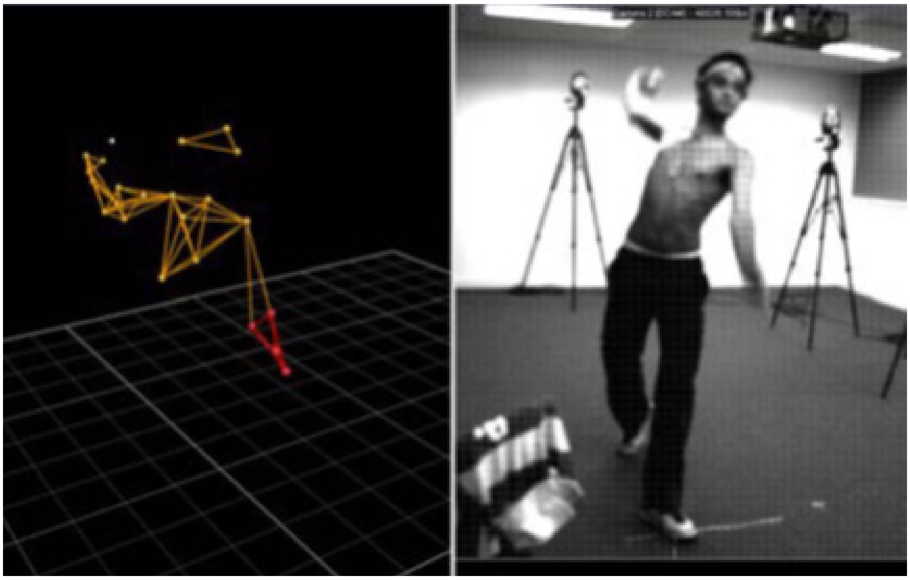
පන්දුයැවීමේ ඉරියව්වෙහි ජෛව යාන්ත්‍රිකයා:- වැළමිට හන්දිය අසව් හන්දියකි. එය චලනය වන්නේ සම්මිංජනය සහ විස්තාරය මගිනි. වැළමිටෙහි සම්මිංජනය යනු යටි බාහුවෙහි ඉදිරියට සහ ඉහළට සිදුවන සංචලනයය. විස්තාරය යනු යටි බාහුව පිටුපසට සහ පහතට යනවිට සිදුකරන සංචලනයය. න්‍යායාත්මකව නම් පන්දුව මුදාහරින අවසාන අවස්ථාවට සමීප වන තුරු පන්දුයවන්නා එකම වැළමිට විස්තාරයක් පවත්වා ගෙනයා යුතුය. (2 වන රූප සටහන). පන්දුව මුදාහරින ස්ථානයට ක්‍රීඩකයාගේ අත කරකැවී එනවිට තිරස් අත සහ පන්දුව මුදාහැරීමේ පිහිටීම අතර වැළමිට විස්තාරය අංශක 15 ක දරාසිටීමේ දේහලියක් යොදයි. මෙම තිරස් පිහිටීම සැලකෙනුයේ අත පිටියට සමාන්තරව පිහිටි අවස්ථාවෙහිය. පන්දුව මුදාහැරීමේ පිහිටීම ලෙස සැලකෙනුයේ පන්දුයවන්නාගේ අතින් පන්දුව මුදාහරින මොහොතය. මෙම දරාසිටීමේ දේහලිය 2005 වර්ෂයේදී ජාත්‍යන්තර ක්‍රිකට් කවුන්සිලය විසින් හඳුන්වා දෙන ලැබුයේ පළමු පංතියේ තරඟවලදී පන්දු යැවූ ක්‍රීඩකයන් 130 ක පන්දුයැවීමේ ඉරියව් තක්සේරු කිරීමෙන් පසුවය. පන්දුවක් යවන අවස්ථාවේදී වැළමිට විස්තාර කෝණය නිවැරදිව මැනීමට සහ අත තිරස්ව පවතින අවස්ථාව හඳුනා ගැනීමට හොඳින් පිළිගත් ක්‍රමවේදයක් තිබීම අවශ්‍යයය.

එවැනි ක්‍රමයක් මගින් වැළමිටෙහි අධි විස්තාරයක් පැවතියේදැයි සොයා ගැනීමට හැකිවනු ඇත. පන්දු යැවීමේදී වැළමිට අක්ෂය වීඩියෝ කැමරාවෙහි අක්ෂයට සමාන්තරව පැවතියහොත් වැළමිට විස්තාර කෝණය මැනීම සඳහා වීඩියෝ විශ්ලේෂණ ක්‍රමයක් යොදාගැනීමට පුළුවන. කෙසේවෙතත් පන්දු යැවීමේ ක්‍රියාව අතරතුරදී වැළමිට කෝණය දිගින් දිගටම වෙනස් වන නිසා මෙම ක්‍රමය යොදාගැනීමේ හැකියාවක් නොමැතිය. එබැවින් සුලබව භාවිත කරන ක්‍රමය ලෙස රසායනාගාර සලකුණු ක්‍රමය සැලකෙයි.

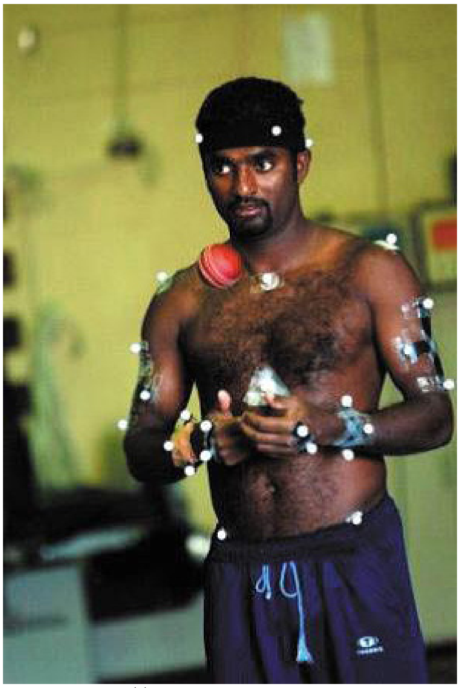


3 වන රූපය: අ) උරහිස, වැළමිට සහ මැණික් කටුව සලකුණු. ආ) වැළමිට අක්ෂය ගණනය කිරීම. W - මැණික් කටුව, E - වැළමිට, S - උරහිස, W1 සහ W2 ලෙස හැඳින්වෙන්නේ වැළමිට සිට මැණික් කටුව දක්වා වාර්තා ගත කළ පිහිටුමය. ඒ ආසන්න වශයෙන් අංශක 180 සහ අංශක 90 සඳහා විස්තාර කෝණ ගණනය සඳහා වැළමිට සම්මිංජනය ලකුණු කිරීමේ අත්හදාබැලීමකි.

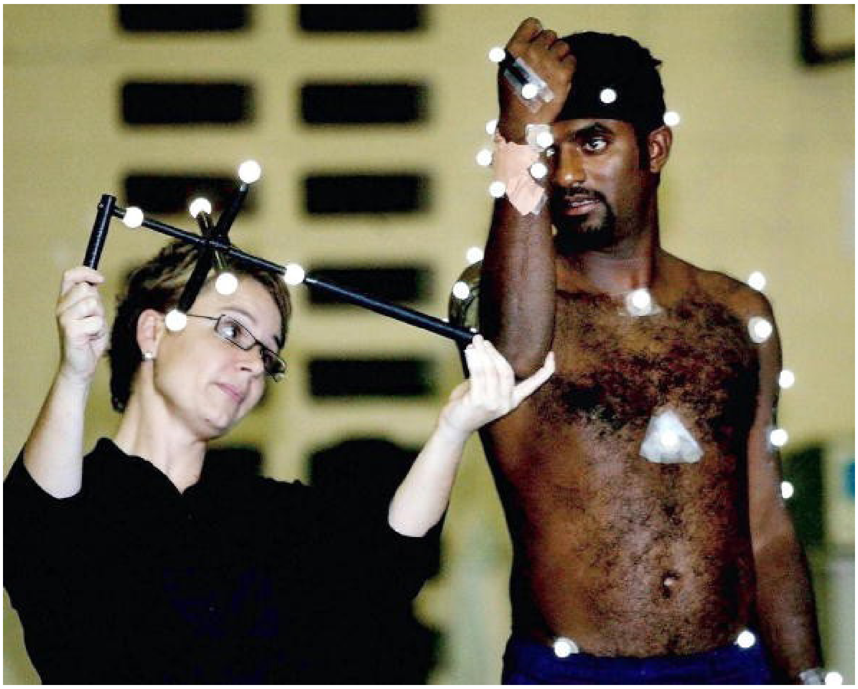
නිශ්චිත පන්දුයැවීමේ අත්හදාබැලීමකදී වැළමිට විස්තාර කෝණයේ ප්‍රමාණය වැළමිට සම්මිංජනය හෝ විස්තාර අක්ෂය හෝ පිළිබඳ නිර්වචනය බලපෑමට පුළුවන. ජාත්‍යන්තර ක්‍රිකට් කවුන්සිලයේ වර්තමාන පරීක්ෂා කිරීම්වලදී අනුගමනය කළයුතු විධිමත් චර්යා (2009) ආශ්‍රිතය ලෙස සලකනුයේ සම්මිංජනය / විස්තාර අක්ෂය පිළිබඳව වර්ෂ 2000 දී ලොයිඩ් විසින් විස්තර කළ ක්‍රමයය. එය ඉදිරි කාලයේදී උඩ බාහුවේ අන්වායාම



4 වන රූපය: දඟ පන්දු යැවීමේදී වැළමිට - උරහිස පිහිටන ආකාරය දක්වන චලන විද්‍යාත්මක අනුරුවකි.



5 වන රූපයː (i) සිරුරේ ඉහළ කොටසේ අනුරුවකි.



(ii) සිරස් වැළමිට එපිකොන්ඩයිල පිහිටුම නිගමනය.

අක්ෂයට ලම්බකව පවතින සම්මිංජන / විස්තාර අක්ෂය ලෙස නිර්වචනය කරයි. වැළමිටෙහි සම්මිංජන විස්තාර කෝණය සකසා ගනු ලබන්නේ උරහිස - වැළමිට - මැණික් කටුව කෝණය ආශ්‍රයෙනි. අංශක 0 පූර්ණ විස්තාරය ලෙසද අංශක 180 පූර්ණ සම්මිංජනය ලෙසද එහිදී සැලකෙයි. තවදුරටත් මෙම වැළමිට සම්මිංජන / විස්තාර කෝණය මගින් වැළමිට සම්මිංජන - විස්තාර අක්ෂය ලෙසද නිර්වචනය කෙරේ. වැළමිට සම්මිංජන - විස්තාරය මෙම අක්ෂය ඔස්සේ සිදුවෙයි. පන්දු යවන්නා පන්දුව දමාගසන්නේද යන්න මෙම වැළමිට විස්තාරය මගින් නිගමනය කෙරේ. වැළමිට අක්ෂය ගණනය කරන අයුරු 3 වන රූප සටහන මගින් දැක්වෙයි.

එක් එක් පන්දුව යැවීමකදී උඩ බාහුවෙහි සහ යට බාහුවෙහි ඇතිවන සංචලන විස්තර කිරීම සඳහා ඉහළ ගාත්‍රාවල චලන විද්‍යාත්මක අනුරූ යොදා ගැනේ. එමගින් පන්දු යවන ක්‍රියාවේදී ඇතිවන වැළමිටේ සම්මිංජන - විස්තාර විශ්ලේෂණය කරනු ලබයි. එයට අමතරව පන්දු යැවීමේ ක්‍රියාවේදී ඇතිවන චලන සහ කායික ගතිලක්ෂණ ගණනාවක් මිනිය හැකිය.

මෙයට අමතරව තෝරාගත් ව්‍යවච්ඡේදිය වශයෙන් වැදගත් සිරුරේ ස්ථාන සලකුණුකාරක තබා සම්ප්‍රදායික ජෛව යාන්ත්‍රික අනුරූ මගින් චලන දත්ත හසු කරගැනීම ද සිදු කරනු ලබයි. එමගින් 5 වන රූප සටහනේ දැක්වෙන ආකාරයේ සන්ධි ලක්ෂය නිර්වචනය කිරීමක් සිදු කරයි. අධික ලෙස සම සංචලනය වීමේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සන්ධි ලක්ෂයන් සහ භ්‍රමණ අක්ෂයන් පිළිබඳව සැලකිය යුතු වැරදි දැක්වීම් ඇතිවිය. පූර්ණ වැළමිට විස්තාරයෙහි දී මෙන්ම විශේෂයෙන්ම සම්මිංජනය සඳහා වූ මානව කෘති හී වැළමිට එපිකොන්ඩයිල මත තැබූ බාහිර සලකුණු කාරක ප්‍රතිඵල හීදී මෙම බලපෑම සැලකිය හැකි ලෙස දක්නට ලැබේ. එහි ප්‍රතිඵලයෙන් සිදුවූ වැරදි වැළමිට සන්ධියේ (සම්මිංජන / විස්තාර අක්ෂය) ට්‍රාන්ස්එපිකොන්ඩියුලර අක්ෂය මත පැවරිය හැකිය. සන්ධි අසාමාන්‍යතා සහිත පුද්ගලයන් සඳහා ගත් කළ මෙම මානව කෘති බලපෑම වඩා බරපතලය. මුත්තයියා මුරලිදරන්, ෂොයිබ් අක්තාර්, සහ ජෙනි ගුආන් ආදී සන්ධි අසමානතා සහිත පන්දු යවන්නන්ගේ පන්දු යැවීමේ ක්‍රියාව විශ්ලේෂණය සඳහා මෙම ජෛව යාන්ත්‍රික සම්ප්‍රදායික ක්‍රම යෙදාගැනීම අසාර්ථක ප්‍රතිඵල ලබාදෙයි. එවැනි ව්‍යවච්ඡේදිය අනුස්ථාපනය සහිත අත් (උදාː අධි විස්තාරය හෝ ඉහළට එසවෙන කෝණයකින් යුතු) සඳහා මෙම සම්ප්‍රදායික අනුරූ යොදාගත යුත්තේ එවැනි අසමානතා තත්වයෙන් පිවිසීමට සුදුසු තත්වයට දියුණු කිරීමෙනි. පසුගිය දශක කිහිපය තුළදී චලන විශ්ලේෂණයට සමත් ජෛව යාන්ත්‍රික අනුරූ සංවර්ධනයකර ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා විවිධ පර්යේෂණ කණ්ඩායම් පියවර ගෙන ඇත. තවදුරටත් සඳහන් කළහොත් ව්‍යවච්ඡේදිය අසාමාන්‍යතා සහිත පන්දු යවන්නන්ගේ සමේ බලපෑම ඉවත්කර වැළමිටි සන්ධි කෝණය මැනීමට සමත් ජෛව - යාන්ත්‍රික අනුරූ දැනටමත් සංවර්ධනය කර ඇත.

බී. එස්සී ඉංජිනේරු (පේරාදෙනිය)
ෂානිකා එම්. ඒ. ආරච්චි (එම්. පිල් (ස්ට්‍රැත්ක්ලයිඩ්)
0719 883 318