සත්‍යතා රුක් සටහන් ක්‍රමය

නිපුණතාව :- තාර්කිකව ගැටළු විසඳීම සඳහා රුක් සටහන් ක්‍රමය යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම :-
- තර්කයක සප්‍රමාණ / නිෂ්ප්‍රමාණතාවය විනිශ්චය කිරීම සඳහා රුක් සටහන් ක්‍රමය උපයෝගීකර ගනියි.
- රුක් සටහනෙහි සංවෘත හා විවෘත ශාඛාවන් හඳුනාගනී. විවෘත ශාඛා තර්කයේ නිගමනයට ප්‍රති නිදසුන් සපයයි.

කාලච්ඡේද ගණන :- 24

ඉගෙනුම් ඵල

i සත්‍යතා රුක් සටහන් ක්‍රමයේ සාමාන්‍ය රීති ගොඩ නගයි.

ii සත්‍යතා රුක් සටහන් ක්‍රමය ගොඩනැගීමට සත්‍යචක්‍ර පදනම් කරගනී.

iii විවෘත හා සංවෘත ශාඛාකරණය පැහැදිලි කරයි.

iv තර්කවල සප්‍රමාණ/ නිශ්ප්‍රමාණතාවය සොයාබැලීමට සත්‍යතා රුක් සටහන් ක්‍රමය භාවිත කරයි.

හැඳින්වීම :- සත්‍යතා රුක් සටහන් ක්‍රමය ප්‍රස්තුතමය තර්කයේ විනිශ්චයන් සඳහා යොදා ගත හැකි තවත් එක් ක්‍රමයකි. සත්‍ය චක්‍ර මෙන්ම සත්‍යතා රුක් ක්‍රමය ද ගොඩනැගී ඇත්තේ ප්‍රස්තුතමය නියතීන් මත යෙදෙන සත්‍ය චක්‍ර පදනම් කර ගෙනය. මෙම ක්‍රමය යොදාගනිමින් තර්කවල සප්‍රමාණ/ නිශ්ප්‍රමාණතාවය විනිශ්චය කල හැකිය. එමෙන්ම සුනිෂ්පන්න සූත්‍රයක් පුනර්වාචකද, සම්භාව්‍යද, විසංවාදීද, යන්නත් සංකේතමය ප්‍රස්තුත යුගල සමානද, විසංවාදීද, සමානවත් විසංවාදිවත් නොවේද යන්නත් නිගමනය කල හැකිය.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක්

6.1 රුක් සටහන් ක්‍රමය පිළිබඳ අනුමිති රීතීන්

6.1.1

$$\frac{\sim\sim\phi}{\phi}$$

6.1.2

$(\phi \vee \psi)$

$\sim\phi \qquad \psi$

6.1.3 $\sim(\phi \rightarrow \Psi)$

ϕ

$\sim \Psi$

6.1.4 $(\phi \wedge \Psi)$

ϕ

Ψ

6.1.5 $\sim (\phi \wedge \Psi)$

$\sim\phi$ $\sim\Psi$

6.1.6 $(\phi \vee \Psi)$

ϕ Ψ

6.1.7 $\sim(\phi \vee \Psi)$

$\sim\phi$

$\sim\Psi$

6.1.8 $(\phi \leftrightarrow \Psi)$

ϕ $\sim\phi$

Ψ $\sim\Psi$

6.1.9 $\sim (\phi \leftrightarrow \Psi)$

ϕ $\sim\phi$

$\sim\Psi$ Ψ

සත්‍යතා රුක් ක්‍රමය යටතේ තාර්කයන්හි සප්‍රමාණ හෝ නිශ්ප්‍රමාණ බව විමසා බැලීමේ දී අප පදනම් කර ගනු ලබන්නේ ද සත්‍යචක්‍ර ක්‍රමයමය. ඒ අනුව ගම්‍ය සංයෝජක වියෝජක වැනි තාර්කික නියත පදයන්ගේ සත්‍යතා ඇගයුම් මෙහි දී පදනම් කර ගනු ලැබේ.

6.1.1 යටතේ දක්වා ඇති රීතිය ද්විත්ව නිශේධන රීතිය හා සම්බන්ධය. එනම් දෙවතාවක් නිශේධනය වී ඇති කිසියම් සංකේතමය වාක්‍යයක් ඇතිවිට එහි නිශේධනයන් දෙක ඉවත් කොට මුල් ස්වරූපයෙන් සත්‍යතා රුක් ක්‍රමය යටතේ සාධනය කරනු ලබන තර්කයක දී ලබා ගත හැකි බැව් මින් අදහස් කෙරේ.

6.1.2 යටතේ දක්නට ලැබෙනුයේ කිසියම් ගම්‍ය වාක්‍යයකි. එහි සත්‍යතා ඇගයුම සැලකිල්ලට ගෙන බැලීමේ දී පූර්වාංගය අසත්‍යවන සෑම විටකමත් අපරාංගය සත්‍යවන සෑම විටකමත් ගම්‍ය ඇගයුම සත්‍ය වේ. එබැවින් ගම්‍ය වාක්‍යයක් සත්‍ය වන විට තාර්කිකව බැසගත හැකි නිගමනය වන්නේ පූර්වාංගය අසත්‍ය හෝ අපරාංගය සත්‍යවන බවයි.

ඒ අනුව $(P \rightarrow Q)$ යන්න සත්‍යවන විට එක්කෝ $\sim P$ නැත්නම් Q යනුවෙන් විකල්ප අවස්ථා දෙකක් ලබා ගත හැකිය. එලෙස ඇති විකල්පයන් දෙක ගසක අතු බෙදී යන පරිද්දෙන් සත්‍යතා රුක තුළ මෙසේ දැක්විය හැකිය.

$$(P \rightarrow \mathbf{Q})$$

/ \

$\sim P$ $\mathbf{Q}$

6.1.3 මඟින් දැක්වෙනුයේ ගම්‍ය වාක්‍යයක අසත්‍ය වන අවස්ථාවයි. ගම්‍ය ඇගයුමක් අසත්‍ය වන්නේ පූර්වාංගය සත්‍ය වී අපරාංගය අසත්‍ය වන විට පමණි. එබැවින් එහි විකල්ප අවස්ථා නොමැත. ඒ නිසාම සත්‍යතා රුක් ක්‍රමයේ දී අතු බෙදීමක් කෙරෙන්නේ නැත. එය ගසක කඳ කොටස මෙන් ඍජුව දැක්විය හැකිය. ඒ මෙසේය.

$$\sim (P \rightarrow \mathbf{Q})$$
$$P$$
$$\sim \mathbf{Q}$$

6.1.4 රීතිය මඟින් සංයෝජක වාක්‍යයක සත්‍යතා රුක් ක්‍රමයට අදාළ තාර්කික භව්‍යතාව පැහැදිලි කෙරේ. එනම් සංයෝජක ඇගයුම සත්‍ය වන්නේ ඊට අයත් සංඝටක දෙකම සත්‍ය වූ විටය. එහි විකල්ප අවස්ථාවන් දක්නට නැති හෙයින් ගසක කඳ කොටස සේ ඍජුව පිහිටයි. ඒ මෙසේය.

$$(P \wedge \mathbf{Q})$$
$$P$$
$$\mathbf{Q}$$

6.1.5 රීතිය පැහැදිලි කරනුයේ සංයෝජක වාක්‍යයක අසත්‍යතාව පිළිබඳව ය. සංයෝජක වාක්‍යයක් අසත්‍යවීමට එක්කෝ පූර්ව සංඝටකය නැත්නම් අපර සංඝටකය අසත්‍ය විය යුතුය. මෙලෙස විකල්ප අවස්ථා දෙකක් දක්නට ඇති බැවින් එය ගසක අතු බෙදී යන ආකාරයට දැක්වීමට සිදු වෙයි. ඒ මෙසේය.

$$\sim (P \wedge \mathbf{Q})$$

/ \

$\sim P$ $\sim \mathbf{Q}$

6.1.6 මඟින් දැක්වෙනුයේ වියෝජක වාක්‍යයක සත්‍යතාවට අදාළ සත්‍යතා රුක් ක්‍රමයයි. වියෝජක වාක්‍යයක් සත්‍ය වීම සඳහා එක්කෝ පූර්ව විකල්පය සත්‍යවිය යුතුය. නැත්නම් අපර විකල්පය සත්‍ය විය යුතුය. එබැවින් එය ගසක අතු බෙදී යන ආකාරයට දැක්වීම අවශ්‍යය. ඒ මෙසේය.

$$(P \vee \mathbf{Q})$$

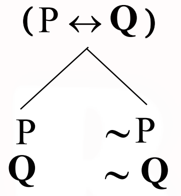
/ \

P $\mathbf{Q}$

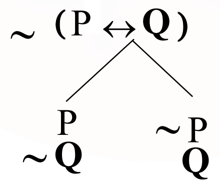
6.1.7 රීතිය මඟින් දැක්වෙන්නේ වියෝජක වාක්‍යයක් අසත්‍යවන විට ඊට අදාළ සත්‍යතා රුක් ක්‍රමය පිළිබඳව යි. වියෝජක වාක්‍යයක් අසත්‍යවන්නේ විකල්ප දෙකම අසත්‍ය වූ විට පමණක් වන හෙයින් ඒ සඳහා විකල්ප අවස්ථා නොමැත. එබැවින් ගසක කඳ මෙන් ඍජුව එම අවස්ථාව දැක්විය හැකිය. ඒ මෙසේය.

$$\sim (P \vee Q)$$
$$\sim P$$
$$\sim Q$$

6.1.8 රීතිය මඟින් උභයගම්‍ය වාක්‍යයකට අදාළ සත්‍යතා රුක් ක්‍රමය දැක්වේ. උභය ගම්‍ය වාක්‍යයක් සත්‍ය වන තාර්කික භව්‍යතාවන් දෙකක් ඇත. එනම් එහි පැති දෙකම සත්‍ය වන විට හා පැති දෙකම අසත්‍ය වන විටය. ඒවා විකල්ප අවස්ථා වන බැවින් ගසක අතු බෙදී යන ආකාරයට දැක්විය හැකිය. ඒ මෙසේය.



6.1.9 රීතිය මඟින් දැක්වෙන්නේ උභය ගම්‍ය වාක්‍යයක් අසත්‍ය වන විට ඊට අදාළ සත්‍යතා රුක් ක්‍රමයයි. උභය ගම්‍ය වාක්‍යයක් අසත්‍ය වන විට ඊට අදාළ විකල්ප අවස්ථාවන් දෙකක් ඇත. එක්කෝ උභය ගම්‍යයෙහි වම් පස සත්‍ය වී දකුණු පස අසත්‍ය විය යුතුය නැතිනම් වම් පස අසත්‍ය වී දකුණු පස සත්‍ය විය යුතුය. එබැවින් එම අවස්ථාව ද ගසක අතු බෙදී යන පරිද්දෙන් මෙසේ දැක්විය හැකිය.



6.2 ඉහත දැක් වූ රීතීන් උපයෝගී කරගනිමින් ප්‍රස්තුත කලනයේ සංකේතමය තර්කයන්ගේ සප්‍රමාණ බව හෝ නිශ්ප්‍රමාණ බව සත්‍යතා රුක් ක්‍රමය මගින් විනිශ්චය කිරීම.

සප්‍රමාණ තර්කයක අවයවයන් සත්‍ය වන විට අවශ්‍යයෙන් ම එහි නිගමනය ද සත්‍ය වේ. ඒ අනුව එවැනි තර්කයක අවයව සත්‍ය වන විට නිගමනය අසත්‍ය විය නොහැකිය. යම් හෙයකින් අවයව සත්‍ය වන විට නිගමනය අසත්‍යවීමට ඉඩක් ඇතොත් එවැනි නිගමනයකට ඉඩක් ඇති අවස්ථාව තර්කයේ සප්‍රමාණතාවට ප්‍රති නිදසුනක් වෙයි.

එනම් එබඳු තර්ක නිශ්ප්‍රමාණ වූවා වෙයි. සත්‍යතා රුක් ක්‍රමය මගින් තර්කවල සප්‍රමාණ/නිශ්ප්‍රමාණ බව නිගමනය කිරීමේ දී උපයෝගී කර ගනු ලබන්නේ මෙම තාර්කික සිද්ධාන්තයයි. අවයව සත්‍යවන අතර නිගමනය අසත්‍ය වන ප්‍රති නිදසුනකට යම් තර්කයක් තුළ ඉඩක් තිබේද නැද්ද යන්න මෙහි දී විභාග කර බලනු ලැබේ.

පළමුවෙන් ම සුදුසු සංක්ෂේපණ රටාවක් ගොඩනඟා ගෙන අදාළ තර්කය සංකේතයට නඟනු ලැබේ. (සත්‍යවක්‍රවල දී මෙන්)

සත්‍යතා රුක ගොඩනැඟීමේ දී කුමන අවයවයන් පළමුව සටහන් කළ යුතු ද යන්න පිළිබඳ ව නියමයක් නොමැති වුව ද සාධනය කිරීමේ පහසුවතකා ශාඛාවලට නොබෙදෙන ඉහත 6.1.3, 6.1.4, 6.1.7 යන රීතීන් අදාළ නිශේධිත ගම්‍ය, ප්‍රතිජානන සංයෝජක හා නිශේධිත වියෝජක වාක්‍යයන් පළමුව සටහන් කරමු. ඉන් අනතුරුව නිගමනයෙහි නිශේධනය සටහන් කරමු. මේවා එක යට එක පේළි ලෙසින් හෙවත් රුකෙහි කඳ කොටස ලෙසින් සටහන් කළ යුතු වේ. අනතුරුව විකල්ප අවස්ථාවන් සහිත වාක්‍යයන් සටහන් කරමු. ඉන් අනතුරුව නිගමනයෙහි නිශේධනය සටහන් කරමු. මෙම පේළි වලින් පැහැදිලි කරනුයේ අවයව සත්‍යවන අතර නිගමනය අසත්‍ය වන බවට කරනු ලබන උපකල්පනයයි. මෙසේ සටහන් කොට ඉන් පසුව සත්‍යතා රුක් ක්‍රමයට අනුව කිසියම් පේළියකින් අනුමානයක් කරා ගමන් කරනු ලැබේ. මෙලෙස සියළු අනුමානයන් ලබාගත් පසු රුක් සටහනෙහි දක්නට ලැබෙන ශාඛා මාර්ගයන්ගේ විසංවාදී තත්ත්වයක් දක්නට ලැබෙන්නේ ද නැද්ද යන්න විමසා බැලිය යුතුය. එහිදී කිසියම් විසංවාදී බවක් එනම් ප්‍රතිජානන වාක්‍යයක් සහ එහිම නිශේධනය දක්නට ලැබේ නම් එබඳු තර්ක සප්‍රමාණය. විසංවාදී තත්ත්වයක් දක්නට නොලැබේ නම් එබඳු තර්ක නිශ්ප්‍රමාණ වේ. මෙම අදහස පැහැදිලි කර ගැනීම සඳහා නිදසුන් කිහිපයක් සළකා බලමු.

1. $P.(P \rightarrow Q) \therefore Q$

P

$(P \rightarrow Q)$

$\sim Q$

$\sim P$ Q

X   X   සප්‍රමාණයි

2. $(\sim P \rightarrow Q) \therefore (Q \rightarrow P)$

$(\sim P \rightarrow Q)$

$\sim (Q \rightarrow P)$

Q

$\sim P$

P Q

X

නිශ්ප්‍රමාණයි

3. $((P \rightarrow Q) \rightarrow R) \therefore (\sim R \rightarrow P)$

$((P \rightarrow Q) \rightarrow R)$

$\sim (\sim R \rightarrow P)$

$\approx R$

$\sim (P \rightarrow Q)$ R

X

P

X

සප්‍රමාණයි

4. $(P \leftrightarrow Q) . Q \therefore P$

$(P \leftrightarrow Q)$

Q

$\sim P$

P $\sim Q$

X   X   සප්‍රමාණයි

5. $\sim (P \leftrightarrow Q) . \sim Q \therefore P$

$\sim (P \leftrightarrow Q)$

$\sim Q$

$\sim P$

P $\sim P$

X Q

X

සප්‍රමාණයි

6. $(P \rightarrow Q).(R \rightarrow S).(P \vee R) \therefore (Q \vee S)$

$(P \rightarrow Q)$

$(R \rightarrow S)$

$(P \vee R)$

$\sim (Q \vee S)$

$\sim Q$

$\sim S$

$\sim P$ Q

X

$\sim R$ S

X

P R සප්‍රමාණයි

X   X