JMC vLearning
"your virtual learning partner"

අවදානම් හා අවිනිශ්චිතතා (සම්භාවිතාව)

වරලත් ගණකාධිකරණය - ව්‍යාපාර අදියර II
BL6 - කළමනාකරණ ගිණුම්කරණය (MA)
Pack 04

උපුල් අබේසූරිය
B.Sc. (B.Admin) Sp., FCA, FCMA

JMC ජයසේකර කළමනාකරණ මධ්‍යස්ථානය
JAYASEKERA MANAGEMENT CENTRE (PVT) LTD
Estd. 1972

JMC Jayasekera Management Centre (Pvt) Ltd
Pioneers in Professional Education
65/2A, Chittampalam Gardiner Mawatha, Colombo 02 | T: +94 112 430451 | E: info@jmc.lk | F: +94 115 377917

පරිච්ඡේදය 12

අවදානම් හා අවිනිශ්චිත තා

සම්භාවිතාව (Probability)

සම්භාවිතාව සිද්ධීන් වලට සම්බන්ධ වේ. සිද්ධීන් කොටස් තුනකි.

01. නියත ලෙසම සිදුවන සිද්ධීන්
02. නියත ලෙසම සිදුනොවන සිද්ධීන්
03. සිදුවීම / නොවීම පිළිබඳ සැක සහිත සිද්ධීන්

සිද්ධීන්වල සිදුවීමේ හෝ නොවීමේ ඉඩකඩ මනින මිම්ම ලෙස සම්භාවිතාව හැඳින්විය හැක.

<u>ගණිතයේදී,</u>

A නම් සිද්ධියක සම්භාවිතාව P (A) මගින් සංකේතවත් කෙරේ. එහි අගය 0 - 1 ත් අතර පිහිටයි.

$$\boxed{0 \leq P(A) \leq 1}$$

$P(A) = 1$ නම් නියත ලෙසම සිදු වේ.
$P(A) = 0$ නම් නියත ලෙසම සිදු නොවේ.
$0 < P(A) < 1$ නම් සැක සහිත වේ.

නියැදි අවකාශය (Sample Space)

යම් පරීක්ෂණයකට හෝ සමීක්ෂණයකට අදාළව ලැබිය හැකි සියළුම ප්‍රතිඵල ඇතුළත් කුලකය, එහි නියැදි අවකාශය වේ. මෙය ‘S’ ලෙස සංකේතවත් කෙරේ.

නියැදි අවකාශය ලබාගැනීමට භාවිතා කරන ක්‍රම

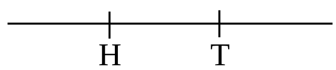
1. ලක්ෂ්‍ය ප්‍රස්ථාර ක්‍රමය
2. රුක් සටහන් ක්‍රමය
3. වෙන් රූප සටහන් ක්‍රමය

1. ලක්ෂ්‍ය ප්‍රස්ථාර මගින්

ප්‍රස්ථාරයක් මගින් පෙන්වයි.

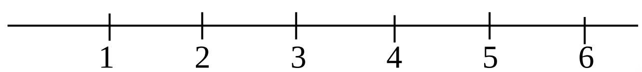
උදාහරණ:

1) කාසියක් එක් වතාවක් උඩ දැමීම.



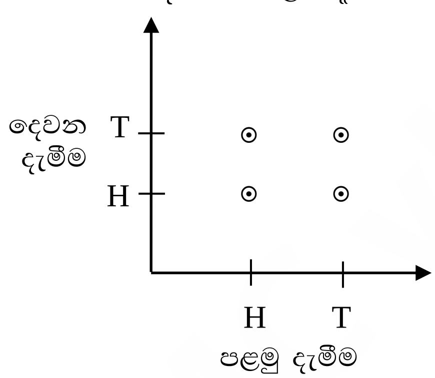
$S = \{H, T\}$

2) ඝනාකාර දාදු කැටයක් එක් වරක් උඩ දැමීම.



$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

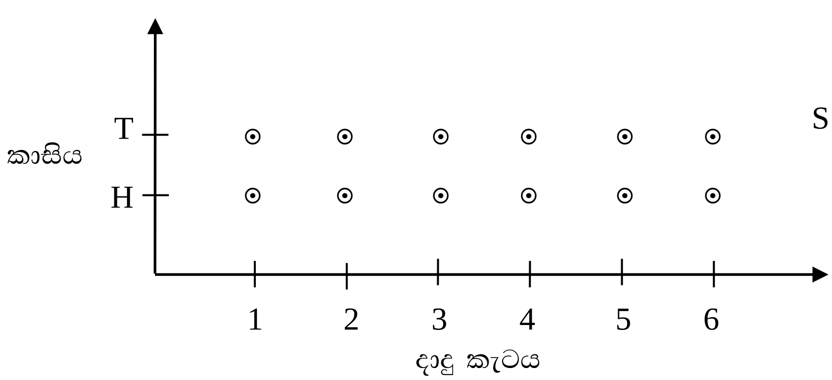
3) කාසියක් දෙවතාවක් උඩ දැමීම.



$$S = \begin{Bmatrix} (H, H), (H, T) \\ (T, H), (T, T) \end{Bmatrix}$$

* තුන් වතාවක් උඩ දැමීම ලක්ෂ්‍ය ප්‍රස්ථාරයකින් පෙන්විය නොහැක.

4) කාසියක් සහ ඝනාකාර දාදු කැටයක් එකවර උඩ දැමීම.



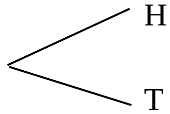
$$S = \begin{Bmatrix} (H, 1), (H, 2) \ldots (H, 6) \\ (T, 1), (T, 2) \ldots (T, 6) \end{Bmatrix}$$

* පහසු හා සරල ක්‍රමයක් වුවද පරීක්ෂණය සිදුකරන වාර ගණන 2ට වැඩි නම් මෙම ක්‍රමය භාවිතා කළ නොහැක.

2. රුක් සටහන් මගින්

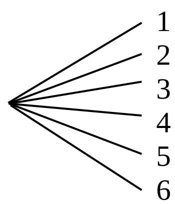
උදාහරණ:

1) කාසියක් එක් වතාවක් උඩ දැමීම.



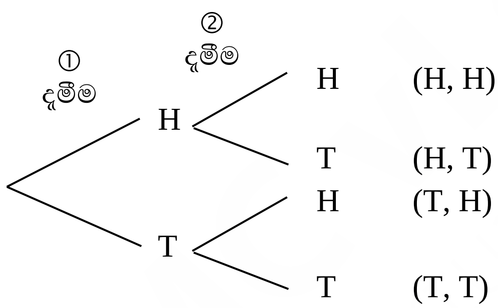
S = {H, T}

2) ඝනාකාර දාදු කැටයක් එක් වතාවක් උඩ දැමීම.



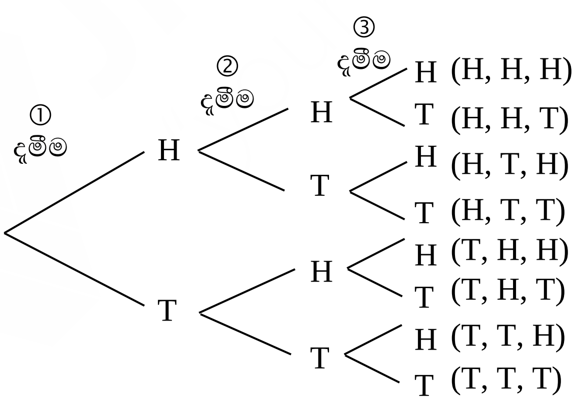
S = {1, 2, 3, 4, 5, 6}

3) කාසියක් දෙවතාවක් උඩ දැමීම.



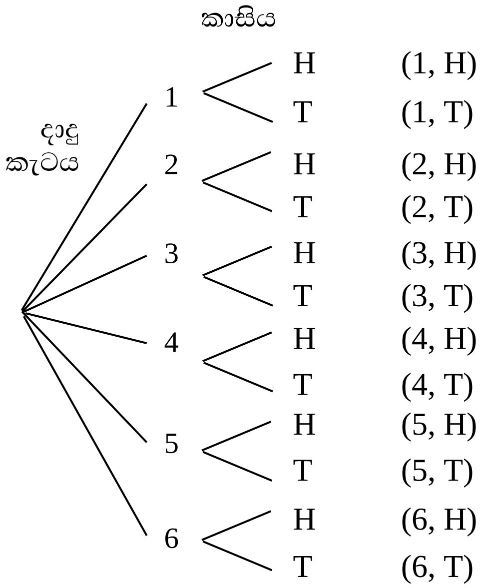
S = {(H, H), (H, T), (T, H), (T, T)}

4) කාසියක් තුන්වතාවක් උඩ දැමීම.



S = {(H, H, H) (H, H, T) (H, T, H) (H, T, T) (T, H, H) (T, H, T) (T, T, H) (T, T, T)}

5) ඝනාකාර දාදු කැටයක් සහ කාසියක් එකවර උඩ දැමීම.



S = {(1, H) (1, T) (2, H) (2, T) (3, H) (3, T) (4, H) (4, T) (5, H) (5, T) (6, H) (6, T)}

3. සිද්ධි

නියැදි අවකාශය තුළ ඇති ප්‍රතිඵල අතුරින් එකකට හෝ කිහිපයකට සිද්ධියක් යැයි කියයි.

උදා:- ඝනාකාර දාදු කැටයක් එක් වතාවක් උඩ දමන පරීක්ෂණයකට අදාළ සිද්ධීන් කිහිපයක් පහත වේ.

1. ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් ලැබීම.

   $S = \{1, 3, 5\} \longrightarrow 3/6 = 1/2$

2. ප්‍රථමක සංඛ්‍යාවක් ලැබීම.

   $S = \{2, 3, 5\} \longrightarrow 3/6 = 1/2$

3. ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් ලැබීම.

   $S = \{2, 4, 6\} \longrightarrow 3/6 = 1/2$

4. පහට අඩු සංඛ්‍යාවක් ලැබීම.

   $S = \{1, 2, 3, 4\} \longrightarrow 4/6 = 2/3$

සිද්ධීන් පහත පරිදි වර්ග කිහිපයකට වෙන් කළ හැක.

01. සරල සිද්ධි

තවදුරටත් කුඩා සිද්ධි වලට වෙන්කළ නොහැකි සිද්ධීන් ය.

උදා:- සනාකාර දාදු කැටයක් එක් වතාවක් උඩ දමනු ලබන පරීක්ෂණයට අදාළ සරල සිද්ධි පහත වේ.

1 ලැබීම	4 ලැබීම
2 ලැබීම	5 ලැබීම
3 ලැබීම	6 ලැබීම

02. සංයෝජක සිද්ධීන්

සරල සිද්ධීන් එකකට වඩා වැඩි ගණනක එකතුවක් මෙයින් හඳුන්වයි.

උදා: සනාකාර දාදු කැටයක් උඩ දමන පරීක්ෂණයට අදාළව ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් ලැබීම. $\{1, 3, 5\}$

සරල සිද්ධි 3 කි.

03. සමසේ භව්‍ය සිද්ධීන්

A හා B යනු සිද්ධීන් 2 ක් වනවිට A සිද්ධිය සිදුවීමට ඇති හැකියාවත්, B සිද්ධිය සිදුවීමට ඇති හැකියාවත් සමාන නම් එවැනි සිද්ධීන් සමසේ භව්‍ය සිද්ධීන් ලෙස හැඳින්වේ.

උදා: සමබර කාසියක් එක් වතාවක් උඩ දමන පරීක්ෂණයක කාසියේ හිස (H) වැටීමේ සිද්ධියත් අගය (T) වැටීමේ සිද්ධියත් සමසේ භව්‍ය වේ.

04. සමසේ භව්‍ය නොවන සිද්ධීන්

A වීමට ඇති හැකියාව සහ B වීමට ඇති හැකියාව එකිනෙකට වෙනස් වනවිට එවැනි සිද්ධීන් වේ.

උදා: සමබර කාසියක් සහ සමබර දාදු කැටයක් එකවර උඩ දමන පරීක්ෂනයක

කාසියේ හිස වැටීමේ සම්භාවිතාව $= 1/2$

දාදු කැටයේ 6 වැටීමේ සම්භාවිතාව $= 1/6$ නිසා මේවා සමසේ භව්‍ය නොවන සිද්ධි වේ.

05. අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධීන් (Mutually Exclusive Events)

A හා B යනු සිද්ධීන් 2 ක් වනවිට A සිද්ධියත්, B සිද්ධියත් යන 2ම එකවර සිදුවිය නොහැකි නම්, ඒවා අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිස්කාරි වේ.

අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිස්කාරි නම්,

$A \cap B \quad = \Phi \longrightarrow$ (එනම් විය නොහැකියි)

$n\,(A \cap B) = 0 \longrightarrow$ (අවස්ථා ගණන 0 කි.)

කාසියක් එක් වතාවක් උඩ දමන පරීක්ෂණයක කාසියේ හිස වැටීම A ලෙසත් අගය වැටීම B ලෙසත් සැලකූ විට එම සිද්ධි 2 එකවිට සිදුවිය නොහැකි බැවින් ඒවා අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිස්කාරි සිද්ධි වේ.

06. අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාරී නොවන සිද්ධීන්

A හා B යනු සිද්ධීන් 2 ක් වනවිට A සිද්ධියත්, B සිද්ධියත් යන 2ම එකවර සිදුවිය හැකි නම්, ඒවා මෙනමින් හඳුන්වයි.

උදා: කාසියක් සහ ඝනාකාර දාදු කැටයක් එකවර උඩ දමන පරීක්ෂණයක කාසියේ හිස (H) වැටීම සහ දාදු කැටයේ 6 ලැබීම එකවර සිදුවිය හැක.

07. ස්වායත්ත සිද්ධීන් (Independent Events)

A හා B යන සිද්ධීන් 2 ක් වනවිට A සිද්ධියෙන්, B ට හෝ B ගෙන් A ට හෝ බලපෑමක් ඇති නොවේ නම් එවැනි සිද්ධීන් වේ.

උදා:- කාසියක් සහ දාදු කැටයක් එකවර උඩ දමන පරීක්ෂණයක කාසියේ හිස (H) වැටීම සහ දාදු කැටයේ 6 ලැබීම එකිනෙකට ස්වායත්ත වේ.

08. පරායත්ත සිද්ධීන්

A හා B යන සිද්ධීන් දෙකක් වන විට A සිද්ධියෙන් B ට හෝ B සිද්ධියෙන් A ට බලපෑමක් වේ නම් එවැනි සිද්ධීන් වේ.

උදා:- A = අධික වැසි ලැබීම
B = අස්වැන්න ලැබීම

මෙය සසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවට ආසන්න සංකල්පයකි.

සිද්ධියක සම්භාවිතාව

සිද්ධියක සම්භාවිතාව යනු එම සිද්ධියට පක්ෂපාති අවයව ගණන, නියැදි අවකාශයේ ඇති මුළු අවයව ගණනින් කොපමණ අගයක්ද යන්නයි.

$$A \text{ සිද්ධියේ සම්භාවිතාව} = \frac{A \text{ ට පක්ෂ අවයව ගණන}}{\text{නියැදි අවකාශයේ මුළු අවයව ගණන}}$$

$$\boxed{P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}}$$

උදා: සමබර දාදු කැටයක් එක්වරක් උඩ දමන පරීක්ෂණයක

i. 6 වැටීමේ සම්භාවිතාව

ii. 6 නොවැටීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න.

$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

$n(S) = 6$

i. $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{1}{6}$

$= .167 \qquad = 16.7\%$

එනම් සිද්ධියක සම්භාවිතාව භාග සංඛ්‍යාවක් ලෙස හෝ දශම සංඛ්‍යාවක් ලෙස හෝ ප්‍රතිශතයක් ලෙස ඉදිරිපත් කළ හැක.

ii. $P(A^1) = \frac{n(A^1)}{n(S)} = \frac{5}{6}$

A^1 යනු,

A සිදු නොවීමේ සිද්ධියයි.

$P(A) + P(A^1) = \frac{1}{6} + \frac{5}{6} = 1$

$P(A) = 1 - P(A^1)$

$P(A^1) = 1 - P(A)$

<u>අභ්‍යාස</u>

1) 1 - 100 දක්වා පිළිවෙලින් අංක යෙදූ ලොතරැයි 100 කින්, ඒවා මිශ්‍ර කර 1 ක් අහඹු ලෙස ගතහොත්,

i. ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් (A)
ii. 5 හෝ ගුණාකාරයක් (B)
iii. 75 ට වැඩි සංඛ්‍යාවක් (C)
iv. වර්ගයක් වන සංඛ්‍යාවක් ලැබීමේ (D) සම්භාවිතාව

i. $P(A) = \frac{50}{100} = .50//$

ii. $P(B) = \frac{20}{100} = .20//$

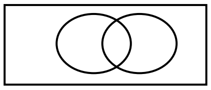
iii. $P(C) = \frac{25}{100} = .25//$

iv. $P(D) = \frac{10}{100} = .10//$

ආකලන නියමය (Additive Rule)

A සහ B යනු ඕනෑම සිද්ධීන් 2 කි.

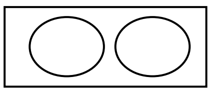
$$\boxed{P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)}$$

 → අන්‍යෝන්‍ය ලෙස බහිස්කාරි නොවන

$\cap$ → හා $\qquad$ $\cup$ → හෝ

මෙහිදී A හා B යනු අන්‍යොන්‍ය ලෙස බහිස්කාරි නම්

$$\boxed{P(A \cup B) = P(A) + P(B)}$$



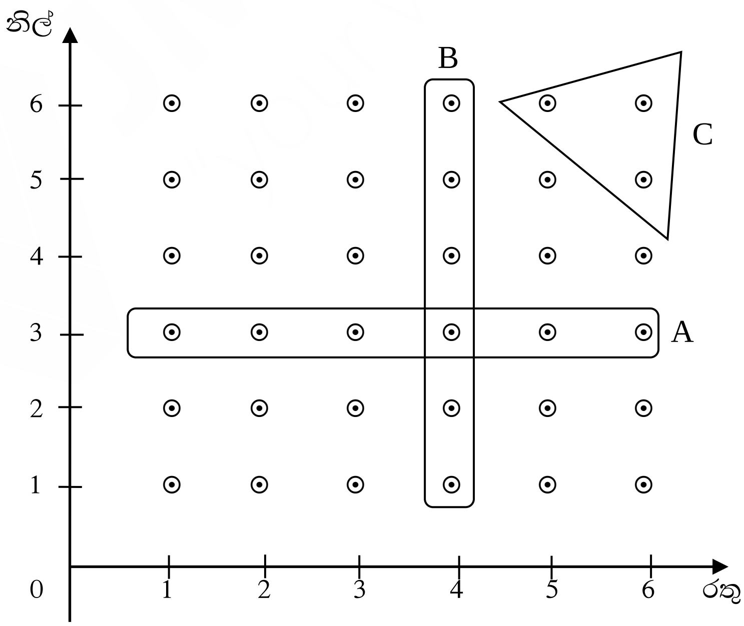
මෙය ආකලන නියමයයි.

උදා:- නිල් හා රතු දාදු කැට 2 ක් එකවර උඩ දමන සිද්ධියක නියැදි අවකාශය ප්‍රස්ථාරයක නිරූපණය කොට,

i. නිල් 3 වීම
ii. රතු 4 වීම
iii. එකතුව 10 ට වැඩි වීම
iv. නිල් 3 හෝ රතු 4 වීම
v. රතු 4 හෝ දෙකෙහිම එකතුව 10 ට වැඩිවීමේ සම්භාවිතාව?

<u>පිළිතුර</u>

මෙය අන්‍යොන්‍ය ලෙස බහිස්කාරි නොවන සිද්ධියකි.



i. නිල් හි අගය 3 වීමේ සිද්ධිය A නම්,

$$P\ (A) = \frac{n(A)}{n(S)} \qquad = \frac{6}{36} + \frac{1}{6}\ //$$

ii. රතු දාදු කැටයේ අගය 4 වීමේ සිද්ධිය B නම්,

$$P\ (B) = \frac{n(B)}{n(S)} \qquad = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}\ //$$

iii. එකතුව 10 ට වැඩි වීමේ සිද්ධිය C නම්,

$$P\ (C) = \frac{n(C)}{n(S)} \qquad = \frac{3}{36} = \frac{1}{12}\ //$$

iv. නිල් 3 හෝ රතු 4

$$\begin{aligned} P\ (A \cup B) &= P\ (A) + P\ (B) - P\ (A \cap B) \\ &= \frac{6}{36} + \frac{6}{36} - \frac{1}{36} \\ &= \frac{11}{36}\ // \end{aligned}$$

v. පොදු අවයව නැත. එමනිසා අන්‍යෝන්‍ය ලෙස බහිස්කාරී වේ.

$$\begin{aligned} P\ (B \cup C) &= P\ (B) + P\ (C) \\ &= \frac{6}{36} + \frac{3}{36} \\ &= \frac{9}{36} \\ &= \frac{1}{4}\ // \end{aligned}$$

ගුණන නියමය (Multiplicative Rule)

මෙය වලංගු වන්නේ ස්වායත්ත සිද්ධීන් සඳහා පමණි.

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$$P(A \cap B \cap C) = P(A) \times P(B) \times P(C)$$

සිද්ධීන් ස්වායත්ත වනවිට,

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - [P(A) \times P(B)]$$

A සහ B යනු සිද්ධීන් 2 ක් වනවිට,

A සහ B බද්ධව (A ත් B ත්) සිදුවීමේ සම්භාවිතාව වෙන වෙනම එම සිද්ධීන් සිදුවීමේ සම්භාවිතාවල ගුණිතයට සමාන වේ. මෙය ගුණන නියමයයි.

සටහන

A සහ B යනු ස්වායත්ත සිද්ධීන් 2 ක් වනවිට හා පහත සිද්ධීන් යුගලද එකිනෙකට ස්වායත්ත වේ.

A හා B^1
A^1 හා B
A^1 හා B^1

$A^1 = A$ සිදු නොවීම
$B^1 = B$ සිදු නොවීම

උදාහරණ:

1) $P(A) = 0.46$
$P(B) = x$
$P(A \cup B) = 0.84$

i. A සහ B අන්‍යෝන්‍ය ලෙස බහිස්කාරී නම් x හි අගය?
ii. A සහ B ස්වායත්ත නම් x හි අගය?

i. $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
$.84 = .46 + x$
$x = .38$//

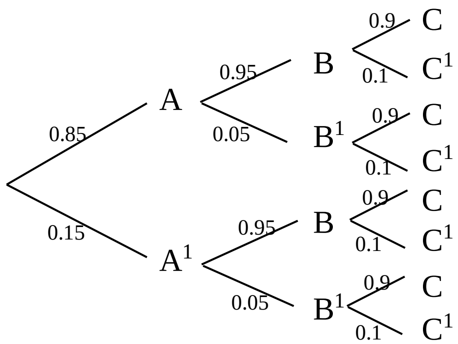
ii. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - [P(A) \times P(B)]$

$.84 = .46 + x - .46x$

$.84 = .46 + .54x$

$x = 0.703// \left(\frac{19}{27}\right)$

2) කිසියම් උපකරණයක් ක්‍රියාත්මක වන්නේ එහි අඩංගු A, B හා C යන කොටස් 3 ම ක්‍රියාත්මක තත්ත්වයේ පවතින්නේ නම් පමණි. එය වසරක් තුළ A, B හා C අක්‍රීය වීමේ සම්භාවිතාව පිළිවෙලින් 0.15, 0.05, හා 0.10 වේ. වසර අවසානයට පෙර උපකරණය අක්‍රීය වීමේ සම්භාවිතාව කොපමණද?



A B C	0.72675
A B C^1	0.08075
A B^1 C	0.3825
A B^1 C^1	0.00425
A^1 B C	0.12875
A^1 B C^1	0.01475
A^1 B^1 C	0.00675
A^1 B^1 C^1	0.00075
	1

හෝ

වසර අවසානයට පෙර උපකරණය අක්‍රීය වීමේ සම්භාවිතාව

= 1 - (වසර පුරා ක්‍රියාත්මක වීමේ සම්භාවිතාවය)

= 1 - 0.72675

= 0.27325//

3) A සහ B යන සිද්ධීන් 2ට අදාළ සම්භාවිතා පහත පරිදි වේ.

$P(A) = 0.6$

$P(B) = 0.25$

$P(A \cap B) = 0.15$ ලෙස දී ඇත්නම්, පහත සම්භාවිතා ගණනය කරන්න.

i. $P(A^1)$

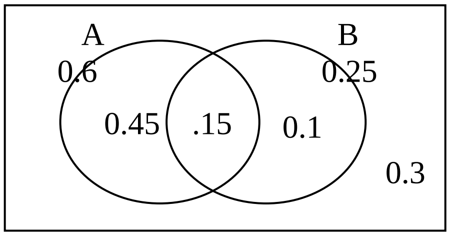
ii. $P(B^1)$

iii. $P(A \cup B)$

iv. $P(A \cap B^1)$

v. $P(A^1 \cup B)$

vi. $P(A^1 \cup B^1)$



i. $P(A^1) = 1 - P(A) = 1 - 0.6 = 0.4$//

ii. $P(B^1) = 1 - P(B) = 1 - 0.25 = 0.75$//

iii. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
$= 0.6 + 0.25 - 0.15$
$= 0.7$//

iv. $P(A \cap B^1) = P(A) - P(A \cap B)$
$= 0.6 - 0.15$
$= 0.45$//

හෝ

$P(A \cap B^1) = P(A) \times P(B^1)$
$= 0.6 \times 0.75$
$= 0.45$//

v. $P(A^1 \cup B) = 1 - [P(A) - P(A \cap B)]$
$= 1 - 0.45$
$= 0.55$//

හෝ

$P(A^1 \cup B) = P(A^1) + P(A \cap B)$
$= 0.4 + .15$
$= 0.55$//

vi. $P(A^1 \cup B^1) = P(A^1) + P(B^1) - P(A^1 \cap B^1)$
$= 0.4 + 0.75 - 0.3$
$= 0.85$//

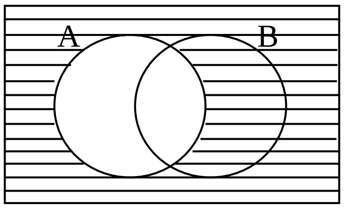
හෝ

$P(A^1 \cup B^1) = 1 - P(A \cap B)$
$= 1 - .15$
$= 0.85$//

* සම්භාවිතාව කුළක / වෙන් රූප මගින් විසඳීම පහසු වේ. එහිදී,

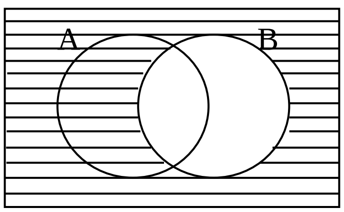
- ඡේදනයේදී 2 වරක් අඳුරු වූ කොටස ගන්න.
- මේලයේදී සම්පූර්ණ පාට කළ කොටස ගන්න.

i. $P(A^1)$



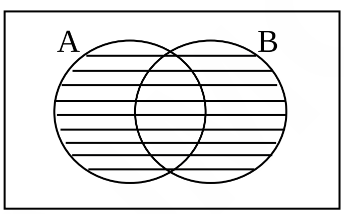
$= 0.4$//

ii. $P(B^1)$



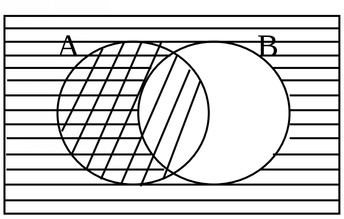
$= 0.75$

iii. $P(A \cup B)$



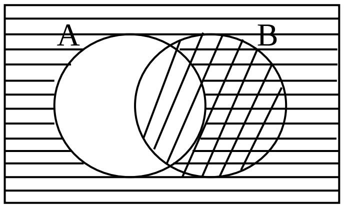
$= 0.7$//

iv. $P(A \cap B^1)$



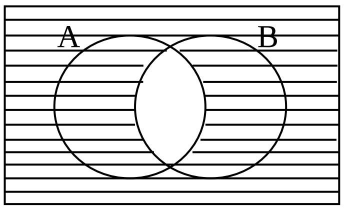
$1 - 0.1 = 0.45$//

v. $P(A^1 \cup B)$



1 - 0.45 = 0.55

vi. $P(A^1 \cup B^1)$



1 - .15 = .85

$P(A \cup B)^1 = A^1 \cap B^1$

$P(A \cap B)^1 = A^1 \cup B^1$

අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවය (Conditional Probability)

මෙය ''කොන්දේසිමය සම්භාවිතාව'' නැතහොත් ''කොන්දේසිගත සම්භාවිතාව'' ලෙසද හඳුන්වයි.

A - සේවකයන් මහන්සි වී වැඩ කිරීම.
B - ලාභ ඉලක්කයට ළඟා වීම.
එනම් සේවකයන් මහන්සි වී වැඩ කළහොත් ලාභ ඉලක්කයට ළඟා විය හැක.

ඉහත පරිදි පරායත්ත සිද්ධි වල සම්භාවිතාවන් ගණනයට අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතා යොදා ගැනේ.

එනම් කිසියම් සිද්ධියක් සිදුව ඇති විට තවත් සිද්ධියක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කෙරේ.

A නම් සිද්ධිය සිදුව ඇති විටක B නම් සිද්ධිය සිදුවීමේ අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව,
$P\left(\frac{B}{A}\right)$ ලෙස සංකේතවත් කෙරේ.

එය පහත පරිදි ගණනය කෙරේ.

$$\boxed{P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}}$$

මෙහිදී $P(A) \neq 0$ විය යුතුය.

මෙලෙසම B සිද්ධිය සිදුව ඇති අවස්ථාවක A සිද්ධිය සිදුවීමේ අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව $P\left(\frac{A}{B}\right)$ ලෙස සංකේතවත් කරන අතර එය පහත පරිදි ගණනය කෙරේ.

$$\boxed{P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}}$$

$P(B) \neq 0$ විය යුතුය.

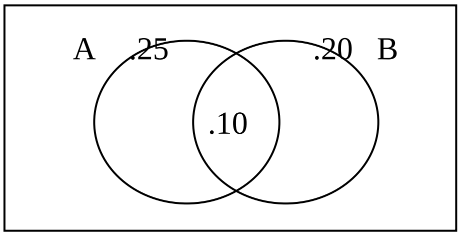
උදාහරණ:

CA - Executive I අදියරේ ශිෂ්‍යයන් 25% ක් MAI ද 20% ක් FAR ද 10% ක් MAI සහ FAR යන දෙකෙන්ම ද අසමත් වන බව ප්‍රතිඵල වලට අනුව පෙනී ගොස් ඇත. මෙම වසරේදී, ශිෂ්‍යයකු සසම්භාවීව (අහඹු ලෙස) තෝරාගත් විට,

i. ඔහු MAI වලින් අසමත් නම්, FAR වලින්ද අසමත්වීමේ සම්භාවිතාව
ii. ඔහු FAR වලින් අසමත් නම්, MAI වලින්ද අසමත්වීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න.

පිළිතුර

සසම්භාවිව තෝරාගත් සිසුවා, MAI වලින් අසමත්වීමේ සිද්ධිය A ලෙසද, FAR වලින් අසමත්වීමේ සිද්ධිය B ලෙසද ගතහොත්,



i. $$P\left(\frac{B}{A}\right) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$$

$$= \frac{.10}{.25} = 0.4//$$

ii. $$P\left(\frac{A}{B}\right) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$= \frac{.10}{.20} = 0.5//$$

අපේක්ෂිත අගය (Expected Value) (EV)

මෙය කළමනාකරණ තීරණ සඳහා වැදගත් වූ ගණිතමය සංකල්පයකි.

x නම් සසම්භාවී විචල්‍යයක අපේක්ෂිත අගය E (x) ලෙස සංකේතවත් කෙරේ. එය ගණනයට පහත සූත්‍ර යොදා ගැනේ.

$$\boxed{E(x) = \Sigma xP}$$

x = සිද්ධිය

P = සම්භාවිතාව

උදාහරණ:

1)

x	1	2	3	4	5
P	0.1	0.2	0.4	0.2	0.1

මෙම සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියේ අපේක්ෂිත අගය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

x	P	xP
1	0.1	0.1
2	0.2	0.4
3	0.4	1.2
4	0.2	0.8
5	0.1	0.5
	Σ xP =	3.0

එනම් x නම් වූ විචල්‍යයකට තිබිය හැකි අගයන් ඊට අදාළ සම්භාවිතා අගයන්ගෙන් ගුණ කොට එම ගුණිතයන්ගේ එකතුව ගත් විට එය x විචල්‍යයෙහි අපේක්ෂිත අගයයි.

අපේක්ෂිත අගය ගැනීමට,

හරස් ගුණිතය හා සිරස් එකතුව ගන්න

xP $\longrightarrow$ ගුණිතය

ΣxP $\longrightarrow$ එකතුව

$E(x) = \Sigma xP$

2) සීමිත P නිෂ්පාදන සමාගම මෑතකදී කළ පරීක්ෂණ අනුව එහි යම් භාණ්ඩයකට අදාළ වාර්ෂික විකුණුම් ප්‍රමාණයන් හා ඊට අදාළ විය හැකි අගයන් (සම්භාවිතාවන්) පහත වේ.

විකුණුම් ඒකක	සම්භාවිතාව
10000	0.4
12000	0.3
14000	0.2
15000	0.1
	1

අපේක්ෂිත වාර්ෂික විකුණුම් ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

විකුණුම් ඒකක	සම්භාවිතාව	අපේක්ෂිත විකුණුම් ඒකක
10000	0.4	4000
12000	0.3	3600
14000	0.2	2800
15000	0.1	1500
		11900

වාර්ෂික විකුණුම්වල අපේක්ෂිත අගය

මෙහි අදහස,

එනම් වාර්ෂික විකුණුම් ඒකක 11900 ක් ලෙස සිතා අනෙකුත් කටයුතු සැලසුම් කරන්න.

3) xyz PLC නිෂ්පාදනය කරන y නම් භාණ්ඩයට අදාළ තොරතුරු පහත වේ. ඒකකයක විකුණුම් මිල රු. 10 කි.

මාසික ඉල්ලුම (ඒකක)	සම්භාවිතාව
2000	.2
3000	.4
4000	.3
5000	.1
	1

ඒකකයක විචල්‍ය පිරිවැය (රු.)	සම්භාවිතාව
6	.1
7	.3
8	.4
9	.2
	1

* මාසික ස්ථාවර පිරිවැය රු. 4000 කි.
* ඒකකයක විචල්‍ය පිරිවැය පරිමාව මත වෙනස් නොවේ.

අපේක්ෂිත මාසික ලාභය ගණනය කරන්න.

පිළිතුරු

* අපේක්ෂිත ඉල්ලුම

ඉල්ලුම	සම්භාවිතාව	අපේක්ෂිත ඒකක
2000	.2	400
3000	.4	1200
4000	.3	1200
5000	.1	500
		3300

* ඒකකයක විචල්‍ය පිරිවැය

ඒකකයක විචල්‍ය පිරිවැය (රු.)	සම්භාවිතාව	අපේක්ෂිත අගය (රු)
6	.1	
7	.3	
8	.4	
9	.2	
		7.70

* ලාභය

ඒකක දායකය (10 - 7.70)	=	2.30
∴ මුළු දායකය (2.30 × 3300)	=	7,590
(-) ස්ථාවර පිරිවැය	=	(4,000)
∴ ලාභය	=	3,590