සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2018 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2018 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2018

2018.08.14 / 1300 - 1500

ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය I
வணிகப் புள்ளிவிவரவியல் I
Business Statistics I

31 S I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

උපදෙස්:

- ✻ **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- ✻ උත්තර පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ **විභාග අංකය** ලියන්න.
- ✻ සංඛ්‍යාන වගු සපයනු ඇත. ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට **ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.**
- ✻ උත්තර පත්‍රයේ දී ඇති උපදෙස් ද සැලකිල්ලෙන් කියවා පිළිපදින්න.
- ✻ **1** සිට **50** තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නයට (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් **නිවැරදි** හෝ **ඉතාමත් ගැළපෙන** හෝ පිළිතුර තෝරාගෙන, එය **උත්තර පත්‍රයේ පසුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයක්** (X) **යොදා දක්වන්න.**

1. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?
(1) පූර්ණ සංගණනයකදී නොනියැදුම් දෝෂ සිදුවිය නොහැකි ය.
(2) සාමාන්‍යයෙන් ඉලක්ක සංගහනය, නියැදි සංගහනයෙන් වෙනස් වේ.
(3) දත්ත රැස්කිරීමෙන් පසු පූර්ව පරීක්ෂාව සිදු කරනු ලැබේ.
(4) සම්මත දෝෂය තුළ නියැදුම් දෝෂ සහ නොනියැදුම් දෝෂ යන දෙකම අඩංගු වේ.
(5) නියැදුම් රාමුවක් යනු තෝරාගත් නියැදිය තුළ අඩංගු නියැදුම් ඒකකවල ලැයිස්තුව වේ.

2. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?
A - සංඛ්‍යාත බහුඅස්‍රයෙන් ආවරණය වන ප්‍රදේශයේ ක්ෂේත්‍රඵලය, අදාළ ජාලරේඛයේ සෘජුකෝණාස්‍රවල ක්ෂේත්‍රඵලවල එකතුව හා සමාන වේ.
B - ලෝරන්ස් වක්‍රය යනු කිසියම් දෙන ලද ප්‍රමාණයක් අදාළ ජනගහනය පුරා සමානව ව්‍යාප්ත වේ ද යන්න පෙන්නුම් කෙරෙන ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයකි.
C - ව්‍යාප්තියක ඔගිවිය භාවිත කර මාතය පහසුවෙන් ලබාගත හැකි ය.

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) A හා B පමණි.
(4) A හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

3. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?
(1) කිසියම් පන්ති ප්‍රාන්තරයක පළල, ඉහළ පන්ති සීමාවෙන් පහළ පන්ති සීමාව අඩුකර ලබාගත හැකි ය.
(2) දත්ත කුලකයක එක් එක් අගයට A නම් නියතයක් එකතු කළහොත් දත්ත කුලකයේ විචලතාව A වලින් ඉහළ යයි.
(3) පන්ති පළල සමාන නොවේ නම්, ජාල රේඛයක් ගොඩනැගිය නොහැකි ය.
(4) පන්ති ප්‍රාන්තරයක් තුළ එහි දත්ත ඒකාකාර ලෙස ව්‍යාප්ත වේ නම්, පන්ති ලකුණ මගින් එම පන්ති ප්‍රාන්තරය නියෝජනය වේ.
(5) පන්ති සීමාවට පන්ති මායිම යැයි ද කියනු ලැබේ.

4. මුළු අගය එහි සංරචක සමග නිරූපණය කිරීමට වඩාත් සුදුසු සටහන වන්නේ
(1) සරල තීරු සටහනයි. (2) බහුගුණ තීරු සටහනයි. (3) පයි සටහනයි.
(4) චිත්‍ර සටහනයි. (5) පැතිකඩ සටහනයි.

5. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?
A - වෘන්ත පත්‍ර සටහනකින් මුල් දත්ත නැවත ලබාගත හැකි ය.
B - වෘන්ත පත්‍ර සටහනක් නිරීක්ෂණය කර ව්‍යාප්තියේ ස්වරූපය හඳුනාගත හැකි ය.
C - කොටු-කෙඳි සටහනක කොටු දෙක සමාන නම් ව්‍යාප්තිය හරියටම සමමිතික වේ.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

6. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - ව්‍යාප්තියක මධ්‍යස්ථය කෙරෙහි අන්ත අගයවල බලපෑමක් නොමැත.

B - අසමාන පන්ති ප්‍රාන්තර සහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා මාතය ගණනය කළ නොහැකි ය.

C - එක් අගයක් ඍණ වන විට දත්ත කුලකයක ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය ගණනය කළ නොහැකි ය.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

7. කිසියම් කර්මාන්තශාලාවක වැඩ ඒකකයක් A විසින් මිනිත්තු 3කදී ද, B විසින් මිනිත්තු 5කදී ද, C විසින් මිනිත්තු 6කදී ද, D විසින් මිනිත්තු 10කදී ද සම්පූර්ණ කරනු ලබයි. මෙම පුද්ගලයින් හතරදෙනාගේ වැඩ කිරීමේ කාලයෙහි සාමාන්‍ය අනුපාතිකය මිනිත්තු,

(1) 3.20 වේ. (2) 5.00 වේ. (3) 5.47 වේ. (4) 5.50 වේ. (5) 6.00 වේ.

8. කිසියම් ව්‍යාප්තියක පළමුවන සහ තෙවන චතුර්ථක දෙකෙහි වෙනස 20 වන අතර ඒවායේ එකතුව 40 වේ. ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යස්ථය 25 නම් බෝලිගේ කුටිකතා සංගුණකය

(1) – 1.50 වේ. (2) – 1.00 වේ. (3) – 0.50 වේ. (4) 0.50 වේ. (5) 0.75 වේ.

9. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - ව්‍යාප්තියක වක්‍රීමය, ප්‍රමත වක්‍රයක මුදුන් බවට සාපේක්ෂව මනිනු ලැබේ.

B - ප්‍රමත වක්‍රයට සාපේක්ෂව වඩාත් මුදුන් බවක් ඇති වක්‍රයට සමවක්‍රීම යැයි කියනු ලැබේ.

C - වක්‍රීම මිනුම්, කුටික ව්‍යාප්තියක් සඳහා අදාළ නොවේ.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

10. අගයන් 10 ක මධ්‍යන්‍යය 12 සහ ඒවායේ වර්ග එකතුව 1600 වූයේ නම් විචලන සංගුණකය වන්නේ,

(1) 33.33% කි. (2) 35.25% කි. (3) 75.00% කි. (4) 133.33% කි. (5) 300.00% කි.

11. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක සමාන්තර මධ්‍යන්‍යය, පන්ති සංඛ්‍යාත භාර වශයෙන් යොදාගන්නා භරිත මධ්‍යන්‍යයකි.

B - ව්‍යාප්තියක දිග වලගය වම් පැත්තට විහිදෙයි නම්, එයට ධන කුටික ව්‍යාප්තියක් යයි කියනු ලැබේ.

C - සමමිතික ව්‍යාප්තියක් සඳහා Q_3 – මධ්‍යස්ථය = මධ්‍යස්ථය – Q_1 වේ.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

12. අගයන් හතරක ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය 16 වශයෙන් ගණනය කරන ලදී. පසුව 132 අගය 22 වශයෙන් වැරදි ලෙස වාර්තා කර ඇති බවට හෙළි විය. ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යයේ නිවැරදි අගය දෙනු ලබන්නේ පහත කුමකින් ද?

(1) $(16)^{\frac{3}{2}}$ (2) $16\left(\frac{1}{6^{\frac{1}{4}}}\right)$ (3) $16\left(\frac{1}{6^{\frac{1}{2}}}\right)$ (4) $16(6^{\frac{1}{2}})$ (5) $16(6^{\frac{1}{4}})$

13. X සහ Y අතර සහසම්බන්ධතා සංගුණකය r ද $U = \frac{X}{h}$, $V = \frac{Y}{k}$ ද නම් U සහ V අතර සහසම්බන්ධතා සංගුණකය වන්නේ

(1) $\frac{r}{hk}$ (2) $\frac{r^2}{hk}$ (3) $\frac{r}{\sqrt{hk}}$ (4) r (5) hkr

14. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - දෙන ලද X අගයන් සඳහා Y හි මධ්‍යන්‍යයන් ප්‍රතිපායන රේඛාව මගින් දෙනු ලැබේ.

B - අඩුතම වර්ග ක්‍රමයේදී පරායත්ත විචල්‍යයෙහි පමණක් දෝෂ පවත්නා බව සහ ස්වායත්ත විචල්‍යයෙහි දෝෂ නොපවත්නා බව උපකල්පනය කරනු ලැබේ.

C - X මත Y හි ප්‍රතිපායනයෙහි ප්‍රතිපායන සංගුණකය b_{YX} නම් සහ Y මත X හි ප්‍රතිපායනයෙහි ප්‍රතිපායන සංගුණකය b_{XY} නම් $r^2 = b_{YX} . b_{XY}$ වේ.

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) A හා B පමණි.
(4) A හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

15. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - විවාද තරගයකදී විනිශ්චයකරුවන් දෙදෙනකු අතර තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය -1 ට ආසන්න වූයේ නම්, එයින් පෙන්නුම් කෙරෙන්නේ විනිශ්චය පිළිබඳව දෙදෙනා ප්‍රබල ලෙස එකඟ වන බව ය.

B - ස්පියර්මන්ගේ තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය තරා අතර ගුණිත ඝූර්ණ සහසම්බන්ධතා සංගුණකයට සමාන වේ.

C - X සහ Y සන්තතික විචල්‍ය නම්, X හා Y අගයන්ගේ නිරීක්ෂණ අගයන් අතර තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය ගණනය කළ නොහැකි ය.

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) C පමණි. (4) A හා B පමණි. (5) B හා C පමණි.

16. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - ආචීර්ණ කල්පික ප්‍රවේශය යටතේ සිද්ධියක සත්‍ය සම්භාවිතාව පරීක්ෂණය සිදු කිරීමකින් තොරව ගණනය කළ හැකි ය.

B - පරීක්ෂණය පුනරාවර්තව සිදු කිරීමේදී පරීක්ෂණය සිදු කරන තත්ත්ව වෙනස් වේ නම්, වඩාත් අදාළ සම්භාවිතා ප්‍රවේශය වන්නේ සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාත ප්‍රවේශයයි.

C - පරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල සමභව්‍ය නොවේ නම් පුද්ගල නිඃශ්‍රිත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය යොදාගත නොහැකි ය.

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) C පමණි.
(4) A හා B පමණි. (5) A හා C පමණි.

17. A සහ B යනු $P(A) = p_1$, $P(B) = p_2$ සහ $P(A \cap B) = p_3$ නම්, $P[A' \cap (A \cup B)]$ හි අගය වන්නේ

(1) $1 - p_1 - p_2 + p_3$ (2) $p_2 + p_3$ (3) $1 - p_3$
(4) $p_1 + p_2 - p_3$ (5) $p_2 - p_3$

18. A සහ B යනු $P(A) < P(B)$, $P(A \cap B) = \dfrac{6}{25}$ සහ $P(A \mid B) + P(B \mid A) = 1$ වන ස්වායත්ත සිද්ධි දෙකක් නම්, $P(A)$ හි අගය වන්නේ

(1) $\frac{1}{25}$ (2) $\frac{1}{5}$ (3) $\frac{6}{25}$ (4) $\frac{2}{5}$ (5) $\frac{3}{5}$

19. A, B, C යනු සිද්ධි තුනක් නම් ඒවායින් හරියටම එකක් වීමේ සම්භාවිතාව දෙනු ලබන්නේ,

(1) $P(A \cup B \cup C)$
(2) $P(A \cap B \cap C)$
(3) $P(A' \cup B' \cup C')$
(4) $P(A \cap B' \cap C') + P(A' \cap B \cap C') + P(A' \cap B' \cap C)$
(5) $1 - P(A \cup B \cup C)$

20. X සසම්භාවී විචල්‍යය සඳහා පහත සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය දී ඇත.

x	–2	–1	0	1	2	3
$f(x)$	0.1	c	0.2	2c	0.3	c

$P(X \leq x) > 0.5$ වීම සඳහා x හි කුඩාම අගය වන්නේ,

(1) -2 (2) -1 (3) 0 (4) 1 (5) 2

21. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) $Var(X) = 2$ නම්, $Var(2X+5) = 13$ වේ.
(2) X සසම්භාවී විචල්‍යයෙහි අපේක්ෂිත අගය උපරිම සම්භාවිතාව සහිතව සිදුවන X අගය හා සමාන වේ.
(3) X යනු මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව σ^2 සහිත සසම්භාවී විචල්‍යයක් නම්, $Var\left(\dfrac{X-\mu}{\sigma}\right) = 1$ වේ.
(4) X සහ Y යනු ඕනෑම සසම්භාවී විචල්‍ය දෙකක් නම් $E(XY) = E(X)\,E(Y)$ වේ.
(5) විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍යයක මධ්‍යන්‍යය සඳහා දශම අගයන් තිබිය නොහැකි ය.

22. ද්විපද ව්‍යාප්තියක් සඳහා $n = 6$ සහ $9P(X = 4) = P(X = 2)$ නම්, සාර්ථකය ලැබීමේ සම්භාවිතාව වන්නේ,

(1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{1}{8}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{2}$ (5) $\frac{3}{4}$

23. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - දෝෂ අයිතම 'K' සංඛ්‍යාවක් සහිත අයිතම M සංඛ්‍යාවකින් ප්‍රතිස්ථාපනය සහිතව සසම්භාවී ලෙස තෝරාගන්නා අයිතම n සංඛ්‍යාවක අඩංගු දෝෂ අයිතම සංඛ්‍යාවේ ව්‍යාප්තිය ද්විපද ව්‍යාප්තියක් වේ.

B - ද්විපද ව්‍යාප්තියක විචලතාව ද්විපද ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය ඉක්මවිය හැකි ය.

C - විශාල n සඳහා ද්විපද ව්‍යාප්තියක සාර්ථකයේ සම්භාවිතාව ද විශාල වේ නම්, පොයිසොන් ව්‍යාප්තිය මගින් ද්විපද ව්‍යාප්තිය සන්නිකර්ෂණය කළ හැකි ය.

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) A හා B පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

24. කිසියම් යන්ත්‍රයකින් නිෂ්පාදනය කරනු ලබන අයිතමවලින් 1% ක් දෝෂ සහිත බව දැනගෙන ඇත. අයිතම 200 ක සසම්භාවී නියැදියක වැඩි වශයෙන් අයිතම දෙකක් දෝෂ වීමේ සම්භාවිතාව ආසන්න වශයෙන්

(1) 0.3233 කි. (2) 0.4060 කි. (3) 0.6767 කි. (4) 0.9814 කි. (5) 0.9998 කි.

25. X හි ව්‍යාප්තියෙහි මධ්‍යන්‍යය 10 සහ $P(X<12)=0.8413$ සහිතව ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් නම්, $P(9 \leq X \leq 11)$ අගය වන්නේ

(1) 0.1915 කි. (2) 0.3413 කි. (3) 0.3830 කි. (4) 0.6826 කි. (5) 0.9544 කි.

26. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) නිමිතයක නිරවද්‍යතාව එම නිමිතයේ සම්මත දෝෂය මගින් මනිනු ලැබේ.

(2) ප්‍රතිස්ථාපනය සහිත නියැදීමේදී නියැදි මධ්‍යන්‍යයෙහි විචලතාව, ප්‍රතිස්ථාපනය රහිත නියැදීමේදී නියැදි මධ්‍යන්‍යයේ විචලතාවට වඩා අඩු වේ.

(3) නිමිතයක සම්මත දෝෂය මිනිය හැකි වන්නේ සම්භාවිතා නියැදීමකදී පමණි.

(4) තෝරාගත් නියැදියෙහි අඩංගු ඒකක සම්මුඛ සාකච්ඡාවට භාජනය කිරීමට අපොහොසත්වීම නියැදුම් දෝෂය සඳහා නිදසුනකි.

(5) $\dfrac{N}{n}$ පදයට නියැදුම් භාගය යැයි කියනු ලැබේ.

27. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) ස්තෘත සසම්භාවී නියැදීමේදී ස්තර අතර වෙනස්කම් නියැදුම් දෝෂයෙහි අඩංගු වේ.

(2) කොටස් නියැදියක් නියැදුම් රාමුවක් භාවිතයෙන් තෝරා ගනු ලැබේ.

(3) ක්‍රමවත් නියැදීමෙහි කාර්යක්ෂමතාව සංගහන ව්‍යුහය මත රඳා පවතී.

(4) අන්තඃ සහසම්බන්ධතා සංගුණකය එකට ආසන්න නම් පොකුරු නියැදීම සරල සසම්භාවී නියැදීමට වඩා කාර්යක්ෂම වේ.

(5) සරල සසම්භාවී නියැදීමේදී නිමානකයක සම්මත දෝෂය තනි නියැදියක් භාවිතයෙන් ගණනය කළ නොහැකි ය.

28. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) නොදන්නා සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ නම් $\dfrac{1}{n\text{-}1}\Sigma(x_i-\mu)^2$ යනු σ^2 සඳහා අනභිනත නිමානකයකි.

(2) නියැදි විචලතාව S^2 යනු σ^2 සඳහා අනභිනත නිමානකයක් වන නිසා නියැදි සම්මත අපගමනය S ද σ සඳහා අනභිනත නිමානකයකි.

(3) නියැදි තරම වැඩිවීමේදී නිමානකයක අභිනතිය සහ විචලතාව යන දෙකම බින්දුව කරා ආසන්න වන්නේ නම් එය සංගත නිමානකයකි.

(4) නිමානකයක අගය සංගහන පරාමිතියට සමාන වේ නම් එය අනභිනත නිමානකයකි.

(5) අවම විචලතාවක් සහිත නිමානකයකට ප්‍රමාණවත් නිමානකයක් යැයි කියනු ලැබේ.

29. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේයයට අනුව නියැදි තරම n ප්‍රමාණවත් තරම් විශාල වන විට නියැදි සමානුපාතයේ නියැදුම් ව්‍යාප්තිය සඳහා ආසන්න වශයෙන් ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් ඇත.

B - දෙන ලද වෙසෙසි මට්ටමක් සඳහා t - වගුවෙන් ලබාගන්නා වගු අගය Z - වගුවෙන් ලබාගන්නා අගයට වඩා කුඩා වේ.

C - F - ව්‍යාප්තිය අසමාන විචලතා සහිත ප්‍රමත සංගහන කිහිපයක මධ්‍යන්‍යයන් සැසඳීම සඳහා යොදා ගනු ලැබේ.

(1) A පමණි. (2) C පමණි. (3) A හා B පමණි.
(4) A හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

30. පහත දැක්වෙන කුමන සූත්‍රය මගින් තරම N වන පරිමිත සංගහනයකින් ලබාගන්නා නියැදියක නියැදි සමානුපාතයේ p හි සම්මත දෝෂය දෙනු ලැබේ ද?

(1) $\sqrt{\frac{N-n}{N}\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$ (2) $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$ (3) $\sqrt{\frac{N-1}{N-n}\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$

(4) $\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$ (5) $\sqrt{\frac{N-1}{N-n}\frac{\pi(1-\pi)}{n-1}}$

31. $\bar{X}$ යනු මධ්‍යන්‍යය 128 සහ විචලතාව 20 වන සංගහනයකින් ලබාගන්නා, තරම 80 වන සසම්භාවී නියැදියක මධ්‍යන්‍යය නම් $\bar{X}$ අගය 127 සහ 129 අතර පිහිටීමේ ආසන්න සම්භාවිතාව වන්නේ

(1) 0.2280 කි. (2) 0.3413 කි. (3) 0.4772 කි. (4) 0.6826 කි. (5) 0.9544 කි.

32. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - සංගහන මධ්‍යන්‍යය සඳහා විශ්‍රම්භ සීමා (ලක්ෂ්‍යමය නිමානකය) ± (වගු අගය) ∗ (සම්මත දෝෂය) ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකි ය.

B - ඇතැම් කල්පිත පරීක්ෂා සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර යොදාගත හැකි ය.

C - 99% මට්ටමක විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර 95% මට්ටමක විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරවලට වඩා පළල් වේ.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

33. ද්වි-වලග පරීක්ෂාවක් වශයෙන් ප්‍රමත සංගහනයක මධ්‍යන්‍යය පරීක්ෂා කිරීමේදී Z හි අගය $Z = 1.4$ වශයෙන් ලැබුණි. පරීක්ෂාව සඳහා P- අගය වන්නේ

(1) 0.0808 කි. (2) 0.1616 කි. (3) 0.4192 කි. (4) 0.5808 කි. (5) 0.8384 කි.

34. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - කල්පිත පරීක්ෂාවක වෙසෙසි මට්ටම වැඩි වන විට පරීක්ෂාවේ බලය අඩු වේ.

B - ප්‍රමත සංගහනයක විචලතාව නොදන්නා විට H_0: $\mu = 100$ සරල කල්පිතයක් වේ.

C - කල්පිත පරීක්ෂාවේදී දෝෂ ප්‍රරූප දෙකම අඩු කළ හැකි වන්නේ නියැදි තරම වැඩි කිරීමෙන් පමණි.

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) C පමණි.
(4) A හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

35. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියක පරාමිති තිබිය නොහැකි ය.
(2) වෛකල්පිත කල්පිතය සත්‍යය යන උපකල්පනය යටතේ පරීක්ෂාවක P- අගය ගණනය කරනු ලැබේ.
(3) වෛකල්පිත කල්පිතය සත්‍යය යන උපකල්පනය යටතේ පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියක නියැදුම් ව්‍යාප්තිය තීරණය කරනු ලැබේ.
(4) පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියක් සඳහා නිරීක්ෂණය කරන ලද අගයට අවධි අගය යැයි කියනු ලැබේ.
(5) නිවැරදි අප්‍රතිෂ්ඨෙය කල්පිතය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව පරීක්ෂාවෙහි බලය වේ.

36. $\sigma = 25$ සහිත ව්‍යාප්තියකින් ලබාගන්නා තරම 100 වන සසම්භාවී නියැදියක මධ්‍යන්‍යය $\bar{X}$ මගින් දැක්වේ. H_0: $\mu = 50$ කල්පිතය H_1: $\mu = 60$ කල්පිතයට එරෙහිව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා අවධි පෙදෙස $\bar{X} > 55$ මගින් දෙනු ලබන්නේ නම් පරීක්ෂාවේ බලය වන්නේ

(1) 0.3413 කි. (2) 0.3830 කි. (3) 0.4772 කි. (4) 0.6826 කි. (5) 0.9772 කි.

37. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - P- අගය > 0.05 නම් 5% වෙසෙසි මට්ටමේදී අප්‍රතිෂ්ඨෙය කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප කළ යුතු ය.

B - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය සඳහා නිරීක්ෂිත අගය සහ අදාළ සංඛ්‍යාන වගුව භාවිත කර P- අගය ගණනය කරනු ලැබේ.

C - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය භාවිත කර පරාමිති සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කළ නොහැකි ය.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

38. පන්ති හතක් ඇති සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා පොයිසොන් ව්‍යාප්තියක් අනුසිහුමය කරන ලදී. අවසාන පංති දෙක සඳහා අපේක්ෂිත අගයන් පහට අඩු විය. අනුසිහුමේ හොඳබව 5% වෙසෙසියා මට්ටමකින් පරීක්ෂා කිරීම සඳහා වගු අගය වන්නේ

(1) 7.81 කි. (2) 9.49 කි. (3) 11.10 කි. (4) 14.10 කි. (5) 16.90 කි.

39. ඉගැන්වීම් ක්‍රම 4 ක මධ්‍යන්‍ය ලකුණු සන්සන්දනය කිරීම සඳහා ගොඩනගන ලද විචලතා විශ්ලේෂණ වගුවක ඉගැන්වීම් ක්‍රම අතර වර්ග එකතුව 42 වූ අතර දෝෂ වර්ග එකතුව සුචලනාංක 30 සහිතව 60 ක් විය. 5% වෙසෙසියා මට්ටමේදී අප්‍රතිෂ්ඨෙය කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප කළ යුතු වන්නේ පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ අගය

(1) $7 > 2.92$ නිසා ය. (2) $7 > 4.51$ නිසා ය. (3) $5.25 > 4.02$ නිසා ය.
(4) $5.25 > 2.69$ නිසා ය. (5) $7 > 3.59$ නිසා ය.

40. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමයේ ප්‍රධාන දුර්වලතාව වන්නේ එය සැමවිටම ප්‍රස්තාරගත කරන ලද ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර රේඛීය සම්බන්ධතාවක් උපකල්පනය කිරීම ය.
B - අඩුතම වර්ග ක්‍රමයේ ප්‍රධාන සීමාව වන්නේ අනුසිහුමය කළ යුතු වක්‍රයේ ස්වරූපය තීරණය කිරීමයි.
C - අනාගත උපනති අගයන් පුරෝකථනය කිරීම සඳහා චල මධ්‍යක ක්‍රමය භාවිත කළ නොහැකි ය.

(1) A පමණි. (2) B පමණි. (3) A හා B පමණි.
(4) A හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

41. පොහොර කර්මාන්තශාලාවක නිෂ්පාදනය සඳහා (ටොන් දහස්වලින්) අනුසිහුමය කරන ලද උපනති සමීකරණය $Y_t = 89 + 1.4x$ වේ. මෙහි මූලය 2009 වන අතර, කාල ඒකකය = වසර 1 වේ. 2014 වසර සඳහා කර්මාන්තශාලාවේ නිෂ්පාදනය 90 වේ නම්, මෙම වසර සඳහා උපනතිය ඉවත් කළ අගය ආසන්න වශයෙන්

(1) 0.9240 කි. (2) 0.9375 කි. (3) 0.9956 කි. (4) 1.0667 කි. (5) 1.0933 කි.

42. ගුණන ආකෘතිය භාවිත කරමින් කාල ශ්‍රේණියක චාක්‍රිය විචලනය මැනිය හැකි වන්නේ පහත දැක්වෙන කවර අගයෙහි චල මධ්‍යයක ගණනය කිරීමෙන් ද?

(1) Y (2) $\frac{Y}{T}$ (3) $\frac{Y}{S}$ (4) $\frac{Y}{TS}$ (5) $\frac{Y}{TSI}$

43. රෙදිපිළි වෙළෙඳසැලක් සඳහා විකුණුම් උපනතිය $Y = 120\,000 + 2000t$ ලෙස නිමානය කරන ලදී. මෙහි t මගින් මාස දැක්වෙන අතර මූලය 2014 ජනවාරි වේ. පෙබරවාරි මාසය සඳහා ආර්ථව දර්ශකය 80 නම් 2015 පෙබරවාරි මාසය සඳහා පුරෝකථනය කරන ලද විකුණුම් වන්නේ,

(1) 116 800 (2) 118 400 (3) 120 000 (4) 134 400 (5) 148 000

44. 2016 වසර සඳහා ජීවන වියදම් දර්ශකය 250 ක් විය. (පදනම් වර්ෂය = 2006) 2006 වසරේදී පුද්ගලයකුගේ වැටුප රු. 55 000 නම් 2006 වසරට සමානව ඔහුගේ ජීවන තත්ත්වය පවත්වාගෙනයෑම සඳහා 2016 වසරේදී ඔහුගේ වැටුප කොපමණ විය යුතු ද?

(1) රු. 82 500 (2) රු. 137 500 (3) රු. 220 000 (4) රු. 550 000 (5) රු. 1 375 000

45. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - සරල සමාහාර මිල දර්ශකය ගොඩනැංවීමේදී වෙනස් භාණ්ඩවල සාපේක්ෂ වැදගත්කම සැලකිල්ලට නොගැනේ.
B - ෆිෂර්ගේ දර්ශකය, ලැස්පියර්ගේ දර්ශකයේ සහ පාෂේගේ දර්ශකයේ ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය වන නිසා එයට පරිපූර්ණ දර්ශකයක් යැයි කියනු ලැබේ.
C - මිල ගණන් වැඩිවන තත්ත්වයකදී පදනම් වර්ෂයේ ප්‍රමාණ භරිත වශයෙන් යොදාගැනීමෙන් මිල වෙනස්වීම් අධි තක්සේරුවක් වීමේ ප්‍රවණතාවක් පවතී.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

46. *A* සහ *B* නගරවල ආහාර අයිතම සහ අනෙකුත් අයිතම සඳහා කුටුම්භ වියදම පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.

	A නගරය	*B* නගරය
ආහාර අයිතම	60%	50%
අනෙකුත් අයිතම	40%	50%

2015 වසරේදී *A* නගරය සඳහා පාරිභෝගික මිල දර්ශකය 250 ක් වූ අතර *B* නගරය සඳහා එය 240 ක් විය. (පදනම් වර්ෂය = 2005)
A සහ *B* නගර සඳහා සියලුම පාරිභෝගික අයිතමවල මිල ගණන් ඉහළ යෑම සමාන නම් 2015 වසරේදී ආහාර සඳහා පොදු දර්ශකය වන්නේ,

(1) 150 කි. (2) 246 කි. (3) 270 කි. (4) 290 කි. (5) 450 කි.

47. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - සියලුම නියැදි ලක්ෂ්‍ය පාලන සීමා ඇතුළත පිහිටියත් ලක්ෂ්‍යවල රටාවක් මගින් පැවරිය හැකි හේතු පෙන්නුම් විය හැකි ය.
B - යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවන්නන්ගේ නොසැලකිලිමත්භාවය, පැවරිය හැකි විචලන හේතුවලට නිදසුනකි.
C - පාලන සටහන් ප්‍රධාන වශයෙන් යොදාගනු ලබන්නේ නිෂ්පාදිත පාලනය කිරීම සඳහා ය.

(1) A පමණි. (2) A හා B පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

48. *R* - සටහන පාලනයේ පවතී නම් සහ $\overline{X}$ සටහනෙහි ලක්ෂ්‍ය එක පැත්තකින් පමණක් සීමාවලට පිටතින් පිහිටයි නම් එයින් පෙන්නුම් කෙරෙනුයේ,

(1) විචලතාව වැඩි වී ඇති බව ය.
(2) මට්ටම සහ විචලතාව යන දෙකම වෙනස් වී ඇති බව ය.
(3) ක්‍රියාවලියෙහි මට්ටම විතැන් වී ඇති බව ය.
(4) ක්‍රියාවලි මට්ටම ක්‍රමයෙන් වෙනස් වෙමින් පවතින බව ය.
(5) පැවරිය හැකි හේතු නොමැති බව ය.

49. නිෂ්පාදිත පාලනයේදී 100%ක් විභාග කිරීම අවශ්‍ය වන්නේ,

(1) පාරිභෝගික අවදානම ඉහළ වන විටදී ය.
(2) නිෂ්පාදක අවදානම ඉහළ වන විටදී ය.
(3) දෝෂයක් සිදුවීම භාවිත කරන පුද්ගලයින්ට බරපතල හානියක් වීමට ඉඩ ඇති විටදී ය.
(4) නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙහි පැවරිය හැකි හේතු පවතින විටදී ය.
(5) නිෂ්පාදිතයේ මිල ගණන් ඉහළ වන විටදී ය.

50. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශවලින් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

A - තොගයක් තුළ පාරිභෝගිකයා පිළිගැනීමට සූදානම් සමානුපාත දෝෂ ප්‍රමාණයට තොග සහන සමානුපාත සදොස් ප්‍රමාණය (LTPD) යැයි කියනු ලැබේ.
B - හොඳ තොගයක් ප්‍රතික්ෂේප වීමේ අවදානම පාරිභෝගික අවදානම ලෙස හැඳින්වේ.
C - තොගයක් පිළිගැනීමට හෝ ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට තීරණය කිරීම සඳහා ගැනුම්කරුවකු විසින් නියැදුම් පිරික්සුමක් භාවිත කිරීම පිළිගැනුම් නියැදීම ලෙස හැඳින්වේ.

(1) A පමණි. (2) C පමණි. (3) A හා C පමණි.
(4) B හා C පමණි. (5) A, B හා C සියල්ල ම ය.

* * *

සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved]

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்
Department of Examinations, Sri Lanka

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2018 අගෝස්තු
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2018 ஓகஸ்ற்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2018

ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය II
வணிகப் புள்ளிவிவரவியல் II
Business Statistics II

31 S II

2018.08.16 / 0830 - 1140

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේදී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදාගන්න.

උපදෙස්:
* එක් කොටසකින් ප්‍රශ්න **දෙක** බැගින්වත් තෝරාගෙන ප්‍රශ්න **පහකට** පිළිතුරු සපයන්න.
* සංඛ්‍යාන වගු හා ප්‍රස්තාර කඩදාසි සපයනු ඇත. ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට **ඉඩ දෙනු නොලැබේ.**

I කොටස

1. (අ) සංඛ්‍යානයෙහි ප්‍රයෝජන **තුනක්** සහ සීමා **තුනක්** විස්තර කරන්න. (ලකුණු 03යි.)

(ආ) ප්‍රාථමික දත්ත සහ ද්විතීයික දත්ත යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ මොනවාදැයි විස්තර කරන්න. එක් එක් දත්ත ප්‍රරූපයෙහි වාසි **දෙකක්** සහ අවාසි **දෙකක්** දක්වන්න. (ලකුණු 04යි.)

(ඉ) නියැදි සමීක්ෂණයක් සිදු කිරීමේදී පූර්ව පරීක්ෂාවක (Pre-test) සහ නියමු සමීක්ෂණයක (Pilot survey) කාර්යභාරය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 04යි.)

(ඊ) දත්ත වගුවක් ගොඩනැගීමේදී සැලකිල්ලට ගත යුතු කරුණු මොනවා ද?

2014 වර්ෂයේදී කර්මාන්තශාලාවක මුළු සේවකයින් 2000 කගෙන් සේවකයින් 1500 ක් ස්ථිර සේවකයින් විය. ගැහැනු සේවක සංඛ්‍යාව 300 ක් වූ අතර එයින් 200 ක් තාවකාලික අය විය. 2017 වර්ෂයේදී සේවක සංඛ්‍යාව 2800 ට වර්ධනය වූ අතර එයින් 2000 ක් පිරිමි විය. අනෙක් අතට තාවකාලික සේවක සංඛ්‍යාව 250 ට පහත වැටුණ අතර එයින් 150 ක් ගැහැනු විය. ඉහත දත්ත සුදුසු වගුවක ස්වරූපයෙන් ඉදිරිපත් කරන්න. (ලකුණු 04යි.)

(උ) කිසියම් කර්මාන්තශාලාවක සේවකයින්ගේ වයස් ව්‍යාප්තිය පහත දැක්වේ.

වයස	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59
සේවක සංඛ්‍යාව	30	35	55	80	70	65	40	25

'වඩා අඩු ඔගිවිය' ඇඳ එය භාවිතයෙන් සේවකයින්ගේ මධ්‍යස්ථ වයස සොයන්න. (ලකුණු 05යි.)

2. (අ) දත්ත කුලකයක ව්‍යාප්තියෙහි ස්වරූපය හඳුනාගැනීමේදී පහත දැක්වෙන මිනුම්වල වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.
(i) කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම්
(ii) විචලතා මිනුම්
(iii) කුටිකතා මිනුම්
(iv) වක්‍රිම මිනුම් (ලකුණු 06යි.)

(ආ) කිසියම් කර්මාන්තශාලාවක සේවකයින් 60 කගේ වැටුප් පහත දැක්වෙන ව්‍යාප්තිය මගින් දෙනු ලැබේ.

වැටුප් (රු.'000)	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54
සේවක සංඛ්‍යාව	03	10	20	15	05	04	03

(i) ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය, මාතය සහ සම්මත අපගමනය ගණනය කරන්න.
(ii) කාල් පියර්සන්ගේ කුටිකතා සංගුණකය ගණනය කර ව්‍යාප්තිය පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 08යි.)

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

(ඉ) නිරපේක්ෂ (Absolute) විචලනය සහ සාපේක්ෂ (Relative) විචලනය අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

කිසියම් විභාගයකදී ශිෂ්‍යයින් 150 ක කණ්ඩායමක ගණිතය විෂයය සඳහා මධ්‍යන්‍යය ලකුණු 78 ක් වූ අතර සම්මත අපගමනය 8 ක් විය. මෙම කණ්ඩායමෙහි සංඛ්‍යානය විෂයය සඳහා මධ්‍යන්‍යය ලකුණු 73 ක් වූ අතර සම්මත අපගමනය 7 ක් විය. කුමන විෂයය සඳහා,

(i) නිරපේක්ෂ විචලනය ඉහළ අගයක් වේ ද?

(ii) සාපේක්ෂ විචලනය ඉහළ අගයක් වේ ද? (ලකුණු 06යි.)

3. (අ) වැඩි වශයෙන් භාවිත වන දර්ශකාංක වර්ග **තුනක්** විස්තර කරන්න.
ජීවන වියදම් දර්ශකයක් ගොඩනැගීම හා සම්බන්ධ ප්‍රධාන ගැටලු මොනවා ද?
ජීවන වියදම් දර්ශකයක ප්‍රධාන භාවිත **තුනක්** පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 06යි.)

(ආ) කිසියම් සේවක කණ්ඩායමක විවිධ වියදම් කාණ්ඩවල කාණ්ඩ දර්ශකය (2010 සහ 2015 වර්ෂ සඳහා) සහ භාර පහත වගුවෙහි දැක්වේ.

වියදම් කාණ්ඩය	කාණ්ඩ දර්ශකාංකය		භාරය
	2010	2015	
ආහාර	150	170	40
ඉන්ධන	20	30	10
රෙදිපිළි	70	80	20
ගෙවල් කුලී	30	40	10
විවිධ	40	50	20

සේවක කණ්ඩායමේ 2010 ජීවන මට්ටම පවත්වාගෙන යාම සඳහා 2015 දී වැටුප් වැඩිවීම් අනුපාතිකය කොපමණ විය යුතු ද? (ලකුණු 04යි.)

(ඉ) විශ්ලේෂණය කිරීමට පෙර කාල ශ්‍රේණි අමු දත්තවල කළ යුතු අත්‍යවශ්‍ය ගැළපීම් විස්තර කරන්න.(ලකුණු 04යි.)

(ඊ) 2005 වර්ෂයේ සිට 2017 වර්ෂය දක්වා ශ්‍රී ලංකාවේ වාර්ෂික දළ උපත් අනුපාතිකය පහත වගුවේ දැක්වේ.

වර්ෂය	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
දළ උපත් අනුපාතිකය	18.9	18.8	19.3	18.5	18.0	17.6	17.4	17.5	17.8	16.9	16.0	15.6	15.0

අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමය භාවිත කරමින් උපනති රේඛාව අනුසිහුමය කර 2018 වර්ෂය සඳහා දළ උපත් අනුපාතිකය පුරෝකථනය කරන්න.
ඔබගේ පුරෝකථනයෙහි සීමා දක්වන්න. (ලකුණු 06යි.)

4. (අ) X මත Y හි ප්‍රතිපායන රේඛාව අනුසිහුමය කිරීම සඳහා ඔබ අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිත කරන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.
භාවිත කරන පොහොර ප්‍රමාණය (X) සහ කිසියම් භෝගයක අස්වැන්න (Y) පහත වගුවේ දැක්වේ.

පොහොර (ග්‍රෑම්) (X)	0	1	2	3	4	5
අස්වැන්න (කිලෝග්‍රෑම්) (Y)	15	20	30	40	50	60

(i) විසිරි තිත් සටහනක් ගොඩනගා X හා Y අතර සම්බන්ධතාව පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න.

(ii) අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිතයෙන් X මත Y හි ප්‍රතිපායන රේඛාව අනුසිහුමය කරන්න.

(iii) නිර්ණන සංගුණකය ගණනය කර එය විවරණය කරන්න.

(iv) X = 7 සඳහා අපේක්ෂිත අස්වැන්න නිමානය කර එම නිමානයෙහි වලංගුතාව පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)

(ආ) පහත දැක්වෙන එක් එක් යුගලයෙහි පද අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

(i) P - සටහන සහ C - සටහන

(ii) පිළිගත හැකි ගුණ මට්ටම (AQL) සහ තොග සහන සමානුපාත සදොස් ප්‍රමාණය (LTPD) (ලකුණු 04යි.)

(ඉ) කිසියම් සමාගමකට විශාල තොගයක් නැව්ගත කරන්නේ යැයි සිතන්න. පිළිගත හැකි නියැදුම් සැලැස්ම වන්නේ තරම 100 වන නියැදියක දෝෂ සංඛ්‍යාව 2 හෝ 2 ට අඩු වන්නේ නම් තොගය පිළිගැනීමයි.

(i) තොගයෙහි දෝෂ ප්‍රතිශතය 5% නම් තොගය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම නියැදුම් සැලැස්ම සඳහා මෙහෙයුම් ලාක්ෂණික (OC) වක්‍රය කුමක් ද? (ලකුණු 06යි.)

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

II කොටස

5. (අ) සම්භාවිතාව පිළිබඳ ආචිර්ණ කල්පික ප්‍රවේශය විස්තර කරන්න. මෙම සම්භාවිතා ප්‍රවේශයේ සීමා **දෙකක්** දක්වන්න. (ලකුණු 03යි.)

(ආ) සමාගමක සේවිකාවන් 40 ක් ද සේවකයින් 60 ක් ද ඇත. මෙයින් දෙදෙනෙකු සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත්තේ නම්

(i) දෙදෙනාම පිරිමි වීමේ,

(ii) දෙදෙනාම ගැහැනු වීමේ,

(iii) එක් අයෙකු ගැහැනු සහ එක් අයෙකු පිරිමි වීමේ, සම්භාවිතා සොයන්න.

(iv) ඉහත සිද්ධි සාමූහික වශයෙන් නිරවශේෂ සහ අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර වේ ද? (ලකුණු 05යි.)

(ඉ) (i) අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව යනුවෙන් ඔබ අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න. බේයස් ප්‍රමේයය අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවේ විශේෂ අවස්ථාවක් ලෙස සලකනු ලබන්නේ ඇයි?

(ii) මිනිසෙක් දුම්රියෙන්, බසයෙන්, කාරයකින් හෝ වෙනත් ප්‍රවාහන මාධ්‍යයකින් වැඩට පැමිණීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් $\frac{3}{10}, \frac{2}{5}, \frac{1}{10}$ සහ $\frac{1}{5}$ වේ. ඔහු දුම්රියෙන්, බසයෙන්, කාරයකින් වැඩට පැමිණෙන විට පමාවී පැමිණීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{12}$ වන නමුත් වෙනත් මාධ්‍යයකින් වැඩට පැමිණෙන විට පමාවීමක් සිදු නොවේ. ඔහු වැඩට ප්‍රමාද වී පැමිණියේ නම් ඔහු දුම්රියෙන් පැමිණීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න. (ලකුණු 07යි.)

(ඊ) A සහ B සිද්ධි දෙකෙහි ස්වායත්තතාව අර්ථ දක්වන්න. අන්‍යෝන්‍ය බහිෂ්කාර සිද්ධි දෙකකට ස්වායත්ත විය හැකි ද?

A ශිෂ්‍යයා කිසියම් ප්‍රශ්නයක් විසඳීමේ සම්භාවිතාව $\frac{3}{7}$ වන අතර B ශිෂ්‍යයා මෙම ප්‍රශ්නය විසඳීමේ සම්භාවිතාව $\frac{7}{15}$ වේ.

(i) එකිනෙකාගෙන් ස්වායත්තව දෙදෙනාම උත්සාහ කරනු ලබන්නේ නම් ප්‍රශ්නය විසඳනු ලැබීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද?

(ii) දෙදෙනාගෙන් එක් අයෙක්වත් ප්‍රශ්නය විසඳනු **නොලැබීමේ** සම්භාවිතාව කුමක් ද? (ලකුණු 05යි.)

6. (අ) ද්විපද ව්‍යාප්තියට අදාළ වන සසම්භාවී පරීක්ෂණය විස්තර කරන්න.
බහුවරණ පරීක්ෂණයක ප්‍රශ්න 10 ක් අඩංගු වන අතර එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා එක් නිවැරදි පිළිතුරක් ද සහිතව පිළිතුරු 4 ක් ඇත. පරීක්ෂණය සඳහා කිසිදු සූදානමක් නොමැති ශිෂ්‍යයෙකු එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා පිළිතුරු හතරෙන් එකක් සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත්තේ නම්,

(i) හරියටම 3 ක් නිවැරදි පිළිතුරු වීමේ,

(ii) වැඩි වශයෙන් 3 ක් නිවැරදි පිළිතුරු වීමේ, සම්භාවිතා සොයන්න.

(iii) ශිෂ්‍යයා 80% ක් නිවැරදි පිළිතුරු ලබාගත්තේ නම් ඔහුට විශිෂ්ට සාමාර්ථයක් ලැබේ. ඒ අනුව ශිෂ්‍යයාට විශිෂ්ට සාමාර්ථයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද? (ලකුණු 05යි.)

(ආ) පොයිසොන් ව්‍යාප්තියට අදාළ වන සසම්භාවී පරීක්ෂණය විස්තර කරන්න.
කිසියම් රෙදි වර්ගයක පලුදු, වර්ග මීටර 20 කට සාමාන්‍යයෙන් එකක් වන පරිදි සසම්භාවීව සිදුවන්නේ යයි සිතන්න. මීටර 2×5 රෙදි කැබැල්ලක,

(i) පලුදු නොතිබීමේ,

(ii) වැඩි වශයෙන් එක පලුද්දක් තිබීමේ,

(iii) යටත්පිරිසෙයින් පලුදු දෙකක් තිබීමේ, සම්භාවිතාව සොයන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ඉ) කිසියම් කර්මාන්තශාලාවක නිෂ්පාදනය කරනු ලබන චොක්ලට් බාර්වල බර සඳහා මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව σ^2 වන ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් ඇත. අතීත අත්දැකීම් අනුව චොක්ලට් බාර්වලින් 5% ක් ග්‍රෑම් 90 ට වඩා බර අඩුවන අතර $2\frac{1}{2}$ % ක් ග්‍රෑම් 100 ට වඩා බර වැඩි ය. ව්‍යාප්තියේ μ හා σ^2 අගයන් සොයා ග්‍රෑම් 85 ට වඩා බර අඩුවේ යයි අපේක්ෂා කළ හැකි චොක්ලට් බාර් ප්‍රතිශතය සොයන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ඊ) (i) ද්විපද ව්‍යාප්තිය සඳහා ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය සන්නිකර්ෂණයක් ලෙස භාවිත කිරීමට සපුරාලිය යුතු කොන්දේසි දක්වන්න.

(ii) කිසියම් සංගහනයක පුද්ගලයින්ගෙන් 6% කට කිසියම් රෝගයක් වැළඳී ඇත. මෙම සංගහනයෙන් පුද්ගලයින් 300 ක් සසම්භාවී ලෙස තෝරාගන්නේ නම්, පුද්ගලයින් 25 දෙනෙකුට වඩා මෙම රෝගය තිබීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද? (ලකුණු 05යි.)

7. (අ) $N = 5$ වන කුඩා සංගහනයක y_i අගයන් $2, 3, 6, 8, 11$ වේ.

(i) සංගහන මධ්‍යන්‍යය සහ සංගහන විචලතාව ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම සංගහනයෙන් තරම 2 වන, සියලුම ලැබිය හැකි නියැදි භාවිතා කරමින් නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{y}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ගොඩනගා නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{y}$ යනු සංගහන මධ්‍යන්‍යය සඳහා අනභිනත නිමානකයක් බව පෙන්වන්න.

(iii) නියැදුම් ව්‍යාප්තිය භාවිතයෙන් නියැදි මධ්‍යන්‍යයේ $\bar{y}$, විචලතාව ගණනය කර සංගහන විචලතාව දන්නා විට සූත්‍රයක් භාවිතයෙන් තනි නියැදියක් මගින් $\bar{y}$ හි විචලතාව ගණනය කළ හැකි බව සත්‍යාපනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(ආ) ක්‍රමවත් නියැදීම් ක්‍රමය විස්තර කරන්න. ක්‍රමවත් නියැදීමෙහි වාසි **දෙකක්** සහ අවාසි **දෙකක්** පැහැදිලි කරන්න. ක්‍රමවත් නියැදීම, පොකුරු නියැදීම සමග සංසන්දනය කරන්නේ කෙසේ ද? (ලකුණු 05යි.)

(ඉ) නිවාස 4000 ක් සහිත ප්‍රදේශයක කුලී නිවාස ප්‍රතිශතය නියැදි විස්සකට එකකදී හැර $P \pm 5$ පරාසය තුළ නිමානය කිරීමට අපේක්ෂා කෙරේ. මෙම අරමුණ සඳහා සංගහනයෙන් ලබාගත යුතු නියැදි තරම සොයන්න. කුලී නිවාස ප්‍රතිශතය 50% ලෙස ඔබට උපකල්පනය කළ හැකි ය. (ලකුණු 05යි.)

8. (අ) නව නිෂ්පාදනයක් ප්‍රවර්ධනය කිරීම සඳහා සමාගමක් වෙනස් ප්‍රචාරක දැන්වීම් දෙකක් පිළිබඳව අවධානය යොමු කරමින් සිටී. A ප්‍රචාරක දැන්වීම එක් ප්‍රදේශයක භාවිත කරනු ලබන අතර B ප්‍රචාරක දැන්වීම වෙනත් ප්‍රදේශයක භාවිත කරනු ලබයි.
A ප්‍රචාරක දැන්වීම දකිනු ලැබූ 60 ක සසම්භාවී නියැදියක 36 දෙනෙක් නිෂ්පාදනය මිල දී ගත්හ.
B ප්‍රචාරක දැන්වීම දකිනු ලැබූ 80 ක සසම්භාවී නියැදියක 34 දෙනෙක් නිෂ්පාදනය මිල දී ගත්හ.
සංගහන දෙකෙහි සත්‍ය සමානුපාතවල වෙනස සඳහා 95% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර සොයා, වඩා ඵලදායී වන්නේ කුමන ප්‍රචාරක දැන්වීම ද යන්න පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 06යි.)

(ආ) පිරිමි ළමයි 40 ක සසම්භාවී නියැදියක IQ අගයවල මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව පිළිවෙළින් 98 සහ 160 විය.

(i) සංගහනයේ IQ අගයවල සත්‍ය මධ්‍යන්‍යය සඳහා 99% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයක් සොයන්න.

(ii) සංගහනයෙහි IQ අගයවල සත්‍ය මධ්‍යන්‍යය 100 ක් වේය යන කල්පිතය 5% වෙසෙසියා මට්ටමකින් පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 06යි.)

(ඉ) කිසියම් බෙහෙත් වර්ගයක්, සෙම්ප්‍රතිශ්‍යාවට ප්‍රතිකාර කිරීම සඳහා ඵලදායී වේ යැයි ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ. සෙම්ප්‍රතිශ්‍යාව සහිත 200 දෙනෙකු යොදාගෙන කරනු ලබන පරීක්ෂණයකදී ඔවුන්ගෙන් බාගයකට බෙහෙත දෙනු ලැබූ අතර අනෙක් බාගයට සීනි පෙති ලබා දෙන ලදී. මෙම ප්‍රතිකාරයට රෝගීන්ගේ ප්‍රතිචාර පහත වගුවෙහි වාර්තා කර ඇත.

	සහනදායී වූ	**වඩාත් උග්‍ර වූ**	**බලපෑමක් නැති වූ**
බෙහෙත් වර්ගය	60	15	25
සීනි පෙති	50	10	40

"සෙම්ප්‍රතිශ්‍යාව සුවකිරීම සඳහා බෙහෙත, සීනි පෙතිවලට වඩා හොඳ වන්නේ නැත" යන කල්පිතය 1% වෙසෙසියා මට්ටමකින් පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 08යි.)

* * *

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය/ க.பொ.த. (உயர் தர)ப் பரீட்சை - 2018

විෂයය අංකය / பாட இலக்கம் **31** විෂයය / பாடம் **ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය**

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය/புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

I පත්‍රය/பத்திரம் I

ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.	ප්‍රශ්න අංකය வினா இல.	පිළිතුරු අංකය விடை இல.
01.	2	11.	3	21.	3	31.	5	41.	2
02.	3	12.	5	22.	3	32.	5	42.	4
03.	4	13.	4	23.	1	33.	2	43.	1
04.	3	14.	5	24.	3	34.	3	44.	2
05.	2	15.	2	25.	3	35.	1	45.	3
06.	5	16.	1	26.	3	36.	5	46.	4
07.	2	17.	5	27.	3	37.	4	47.	2
08.	3	18.	4	28.	3	38.	1	48.	3
09.	3	19.	4	29.	1	39.	1	49.	3
10.	1	20.	4	30.	2	40.	5	50.	2

✪ විශේෂ උපදෙස්/ விசேட அறிவுறுத்தல் :

එක් පිළිතුරකට/ ஒரு சரியான விடைக்கு 02 ලකුණු බැගින්/புள்ளி வீதம்

මුළු ලකුණු/மொத்தப் புள்ளிகள் 2 × 50 = 100

31 - ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය

I කොටස

1. (අ) සංඛ්‍යානයෙහි ප්‍රයෝජන **තුනක්** සහ සීමා **තුනක්** විස්තර කරන්න. (ලකුණු 03යි.)

(ආ) ප්‍රාථමික දත්ත සහ ද්විතීයික දත්ත යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ මොනවාදැයි විස්තර කරන්න. එක් එක් දත්ත ප්‍රරූපයෙහි වාසි **දෙකක්** සහ අවාසි **දෙකක්** දක්වන්න. (ලකුණු 04යි.)

(ඉ) නියැදි සමීක්ෂණයක් සිදු කිරීමේදී පූර්ව පරීක්ෂාවක (Pre-test) සහ නියමු සමීක්ෂණයක (Pilot survey) කාර්යභාරය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 04යි.)

(ඊ) දත්ත වගුවක් ගොඩනැගීමේදී සැලකිල්ලට ගත යුතු කරුණු මොනවා ද?

2014 වර්ෂයේදී කර්මාන්තශාලාවක මුළු සේවකයින් 2000 කගෙන් සේවකයින් 1500 ක් ස්ථිර සේවකයින් විය. ගැහැනු සේවක සංඛ්‍යාව 300 ක් වූ අතර එයින් 200 ක් තාවකාලික අය විය. 2017 වර්ෂයේදී සේවක සංඛ්‍යාව 2800 ට වර්ධනය වූ අතර එයින් 2000 ක් පිරිමි විය. අනෙක් අතට තාවකාලික සේවක සංඛ්‍යාව 250 ට පහත වැටුණ අතර එයින් 150 ක් ගැහැනු විය. ඉහත දත්ත සුදුසු වගුවක ස්වරූපයෙන් ඉදිරිපත් කරන්න. (ලකුණු 04යි.)

(උ) කිසියම් කර්මාන්තශාලාවක සේවකයින්ගේ වයස් ව්‍යාප්තිය පහත දැක්වේ.

වයස	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59
සේවක සංඛ්‍යාව	30	35	55	80	70	65	40	25

'වඩා අඩු ඔගිව්ය' ඇඳ එය භාවිතයෙන් සේවකයින්ගේ මධ්‍යස්ථ වයස සොයන්න. (ලකුණු 05යි.)

01. (අ) **ප්‍රයෝජන**

- අවිනිශ්චිතතා හමුවේ ප්‍රශස්ත තීරණ ගැනීමට මග පෙන්වීම
- විචල්‍යයන් පිළිබඳ අනාගත පුරෝකථන හැකියාව පැවතීම
- නියැදියක් අධ්‍යනයෙන් සමස්තය පිළිබඳ ව ප්‍රශස්ත තීරණ ගැනීමේ හැකියාව පැවතීම
- විචල්‍යයන්ගේ සාපේක්ෂ වැදගත්කම මැනීමට හැකි වීම

සීමා

- ප්‍රමාණාත්මක දත්ත සඳහා පමණක් භාවිත කළ හැකි වීම
- තනි දත්තයක් විශ්ලේෂණය සඳහා භාජනය නොකිරීම
- සංඛ්‍යාන ප්‍රතිඵල පොදු හා සාමාන්‍ය වශයෙන් පමණක් වලංගු වීම
- නොසැලකිලිමත්කම හෝ නොදැනුවත්කම නිසා අවභාවිත වීම
- සංඛ්‍යාන නිගමනවල අවිනිශ්චිතතා පැවතීම
- ප්‍රතිඵලවල වලංගුතාවය තාවකාලික වීම (ලකුණු 03)

(ආ)ප්‍රාථමික දත්ත

කිසියම් අරමුණකට අදාළ ව සමීක්ෂකයා විසින් ම පළමුවරට රැස් කර ගන්නා ලද දත්ත ප්‍රාථමික දත්ත වේ.

වාසි

- අධ්‍යයනයේ අරමුණුවලට සෘජුව ම අදාළ වීම
- විශ්වසනීයත්වයෙන් ඉහළ විය හැකි වීම
- යාවත්කාලීන වීම
- නිරවද්‍යතාවය ඉහළ විය හැකි වීම

අවාසි

- වැඩි පිරිවැයක් දැරීමට සිදුවිය හැකි වීම
- වැඩි කාලයක් ගත විය හැකි වීම
- කිසිලෙසකත් රැස්කරගත නොහැකි අවස්ථා පැවතීම

ද්විතීයික දත්ත

කිසියම් ආයතනයක් විසින් දැනටමත් රැස්කර ඇති දත්ත වෙනත් අධ්‍යයනයක් සඳහා යොදා ගන්නා විට ඒවා ද්විතීයික දත්ත වේ.

වාසි

- පිරිවැය අඩු වීම
- කාලය අඩු වීම
- පහසුවෙන් ලබා ගත හැකි වීම
- කෙටිකාලයකින් අධ්‍යයනය නිම කළ හැකි වීම

අවාසි

- අධ්‍යයනයේ අරමුණු හා නොගැළපිය හැකි වීම
- දත්ත යාවත්කාලීන ඒවා නොවීම
- යම් යම් සංරෝධකවලට යටත් ව ලබා ගෙන තිබීම
- මුල් දත්තවල ස්වරූපයන් වෙනස් වීම **(ලකුණු 04)**

(ඉ) පූර්වපරීක්ෂාවක කාර්යභාරය

- ප්‍රශ්නවල නිවැරදි හා නිරවුල් බව, ප්‍රශ්න නිවැරදි ලෙස පෙළගස්වා තිබීම, උභයාර්ථ ප්‍රශ්න ඇතුළත් නොවී තිබීම යනා දී වශයෙන් ප්‍රශ්නාවලියක යෝග්‍යතාවය පරීක්ෂා කිරීම

නියමු සමීක්ෂණයක කාර්යභාරය

නියැදි රාමුවේ යෝග්‍යතාව,

නියැදි සැලැස්මේ යෝග්‍යතාව,

සමීක්ෂණය සඳහා ගතවන කාලය,

දැරීමට සිදුවන පිරිවැය,

නිෂ්ප්‍රතිචාර පිළිබඳ පරීක්ෂා කිරීම,

සංගහන විචලතාව පිළිබඳ අවබෝධයක් ලැබීම යනා දි සමස්ත සමීක්ෂණය පිළිබඳ පූර්ව අවබෝධයක් ලබා ගැනීම (ලකුණු 04)

(ඊ)
- වගුව සඳහා අදාළ මාතෘකාවක් තිබීම
- ශීර්ෂ හා උපශීර්ෂ නම් කිරීම
- පේළි හා තීරුවල එකතුන්, සමස්ත එකතුව, ප්‍රතිශත සඳහන් කිරීම
- දත්තවල ඒකක ඇත්නම් එය සඳහන් කිරීම
- දත්ත උපුටාගත් මූලාශ්‍රය සඳහන් කිරීම
- පාද සටහන් ඇත්නම් එය සඳහන් කිරීම

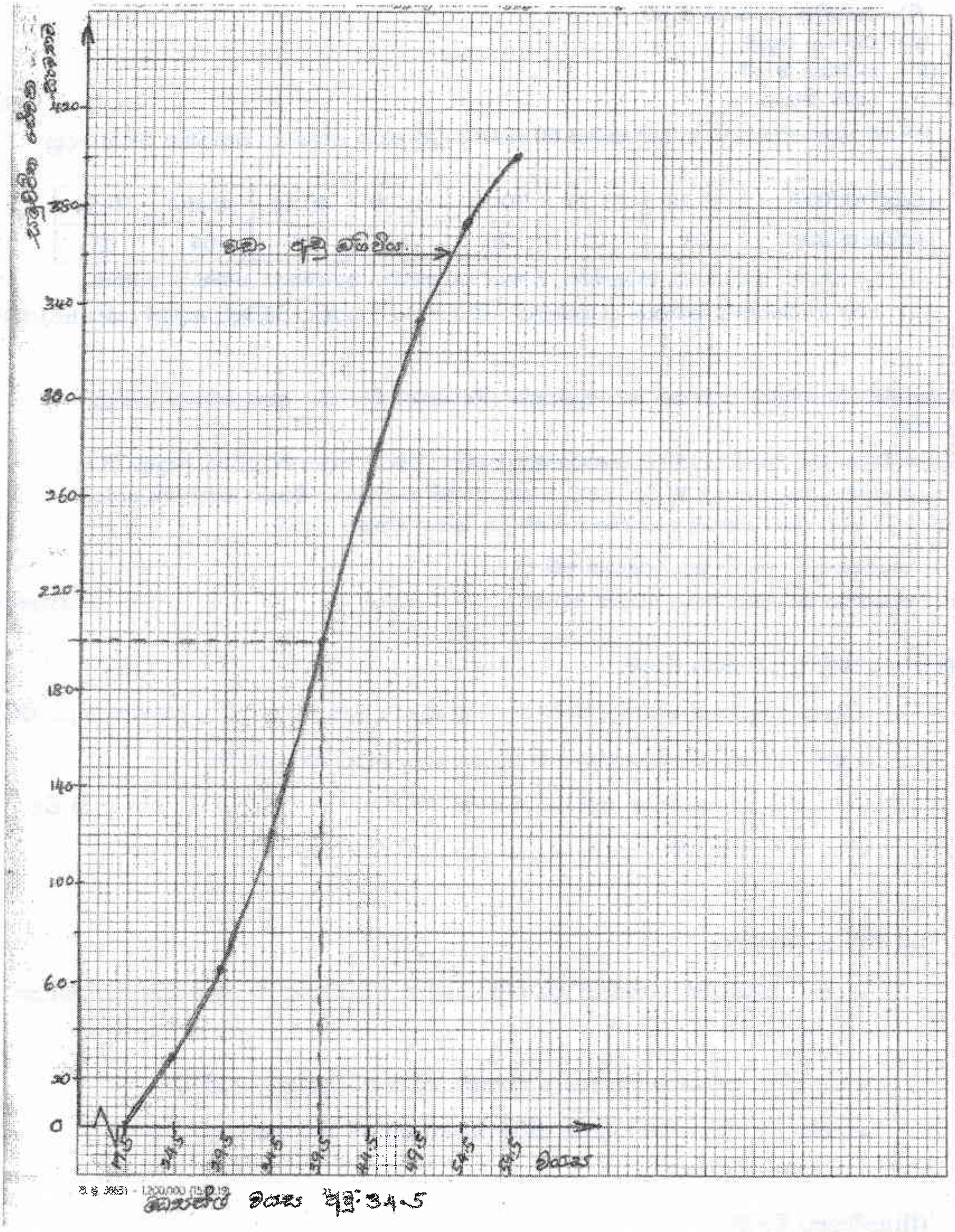
සේවක සංයුතිය

සේවක ප්‍ර-වර්ගය	2014			2017		
	ස්ත්‍රී	පුරුෂ	එකතුව	ස්ත්‍රී	පුරුෂ	එකතුව
ස්ථිර	100	1400	1500	650	1900	1550
තාවකාලික	200	300	500	150	100	250
එකතුව	300	1700	2000	800	2000	2800

(ලකුණු 04)

(උ)

වයස	සේවක සංඛ්‍යාව	පන්ති මායිම්	වඩා අඩු	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය
20 - 24	30	19.5 - 24.5	19.5ට අඩු	0
25 - 29	35	24.5 - 29.5	24.50ට අඩු	30
30 - 34	55	29.5 - 34.5	29.5ට අඩු	65
35 - 39	80	34.5 - 39.5	34.5ට අඩු	120
40 - 44	70	39.5 - 44.5	39.5ට අඩු	200
45 - 49	65	44.5 - 49.5	44.5ට අඩු	270
50 - 54	40	49.5 - 54.5	49.5ට අඩු	335
55 - 59	25	54.5 - 59.5	54.5ට අඩු	345
	400		59.5ට අඩු	400



420
380
340
300
260
220
180
140
100
60
20
0
24.5
29.5
34.5
39.5
44.5
49.5
54.5
59.5

(ලකුණු 05)

2. (අ) දත්ත කුලකයක ව්‍යාප්තියෙහි ස්වරූපය හඳුනාගැනීමේදී පහත දැක්වෙන මිනුම්වල වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න.
(i) කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම්
(ii) විචලතා මිනුම්
(iii) කුටිකතා මිනුම්
(iv) වක්‍රිම මිනුම් (ලකුණු 06යි.)

(ආ) කිසියම් කර්මාන්තශාලාවක සේවකයින් 60 කගේ වැටුප් පහත දැක්වෙන ව්‍යාප්තිය මගින් දෙනු ලැබේ.

වැටුප් (රු.'000)	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54
සේවක සංඛ්‍යාව	03	10	20	15	05	04	03

(i) ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය, මාතය සහ සම්මත අපගමනය ගණනය කරන්න.
(ii) කාල් පියර්සන්ගේ කුටිකතා සංගුණකය ගණනය කර ව්‍යාප්තිය පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න.(ලකුණු 08යි.)

(ඉ) නිරපේක්ෂ (Absolute) විචලනය සහ සාපේක්ෂ (Relative) විචලනය අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

කිසියම් විභාගයකදී ශිෂ්‍යයින් 150 ක කණ්ඩායමක ගණිතය විෂයය සඳහා මධ්‍යන්‍යය ලකුණු 78 ක් වූ අතර සම්මත අපගමනය 8 ක් විය. මෙම කණ්ඩායමෙහි සංඛ්‍යානය විෂයය සඳහා මධ්‍යන්‍යය ලකුණු 73 ක් වූ අතර සම්මත අපගමනය 7 ක් විය. කුමන විෂයය සඳහා,
(i) නිරපේක්ෂ විචලනය ඉහළ අගයක් වේ ද?
(ii) සාපේක්ෂ විචලනය ඉහළ අගයක් වේ ද? (ලකුණු 06යි.)

02. (අ) **(i)** කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම්

- දත්ත සමූහයක් කේන්ද්‍රගත වී ඇත්තේ කුමන අගය වටා දැයි හඳුනාගත හැකි වීම
- දත්ත සමූහයක් නියෝජනය කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි වීම
- ව්‍යාප්තියක් සමමිතික තාවයෙන් ඇත් වීම හඳුනා ගැනීමට යොද ගත හැකි වීම
- සංඛ්‍යාත අනුමතීන් සඳහා යොදා ගත හැකි වීම

(ii) විචලතා මිනුම්

- දත්ත සමූහයක් කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතාවයෙන් අපගමනය වී ඇති ප්‍රමාණය හඳුනා ගත හැකි වීම
- කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුමක විශ්වසනීයත්වය පරීක්ෂා කළ හැකි වීම
- දත්ත ව්‍යාප්ති සන්සන්දනය කිරීම සඳහා පදනම් කර ගත හැකි වීම

(iii)කුටිකතා මිනුම්

- සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සමමිතික බැවින් ඈත්වීම හෙවත් අසමමිතික බව හඳුනාගත හැකි වීම
- දත්ත සමූහයක් විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා සුදුසු ආදර්ශයක් තෝරා ගැනීමට ප්‍රයෝජනවත් වීම

(iv) වක්‍රීම මිනුම්

- සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් මුදුන් බවේ හෝ පැතලි බවේ ප්‍රමාණය ප්‍රමත ව්‍යාප්තියකට සාපේක්ෂ ව හඳුනාගත හැකි වීම
- දත්ත සමූහයක් සම්බන්ධයෙන් ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය ආදර්ශයක් ලෙස යොදා ගැනීමේ දී වක්‍රීමයේ මිනුම් ප්‍රයෝජනවත් වීම (ලකුණු 06)

(ආ)

වැටුප රු. 000	සේවක සංඛ්‍යාව	x	di	ui	fu	cf	fu^2
20 - 24	03	22	-15	-3	-9	03	27
25 - 29	10	27	-10	-2	-20	13	40
30 - 34	20	32	-05	-1	-20	33	20
35 - 39	15	37	0	0	0	48	0
40 - 44	05	42	5	1	5	53	5
45 - 49	04	47	10	2	8	57	16
50 - 54	03	52	15	3	9	60	27
	60				22		135

(i)

$$\bar{X} = A + \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right)c$$

$$= 37 + \left(\frac{-27}{60}\right)5$$

$$= 37 - 2.25$$

$$= \underline{\underline{34.75}}$$

$$M_o = L_1 + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2}\right)c$$

$$= 29.5 + \left(\frac{10}{10+5}\right)5$$

$$= 29.5 + \left(\frac{50}{15}\right)$$

$$= 29.5 + 3.33$$

$$= \underline{\underline{32.83}}$$

$$Md = L_1 + \left(\frac{n/2 - Fc}{fm}\right)c$$

$$= 29.5 + \left(\frac{30-13}{20}\right)5$$

$$= 29.5 + \left(\frac{17}{20}\right) \times 5$$

$$= 29.5 + 4.25$$

$$= \underline{\underline{33.75}}$$

$$S^2 = \left(\frac{\sum fu^2}{\sum f}\right) - \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right)^2 \times c^2$$

$$= \left(\frac{135}{60}\right) - \left(\frac{-27}{60}\right)^2 \times c^2$$

$$= (2.25 - 0.2025) \times 5^2$$

$$= 2.0475 \times 25$$

$$S^2 = 51.1875$$

$$S = \sqrt{51.1875}$$

$$= \underline{\underline{7.15}}$$

ජීවන වියදම් දර්ශකයක් ගොඩනැගීමේ හා සම්බන්ධ ප්‍රධාන ගැටලු :

- දර්ශකාංකය ගොඩනැගීමේ අරමුණු තීරණය කිරීම
- පදනම්/ පාද වර්ෂය තෝරා ගැනීම
- අදාළ වන ජන සමූහයක් තෝරා ගැනීම
- භාණ්ඩවල සාපේක්ෂ වැදගත්කම සඳහා භාරයන් තෝරා ගැනීම
- තොරතුරු ලබා ගැනීම සඳහා සුදුසු ස්ථාන හා කාලවකවානු තෝරා ගැනීම
- සුදුසු සාමාන්‍යයක් තෝරා ගැනීම

ජීවන වියදම් දර්ශකයක ප්‍රධාන භාවිත :

- උද්ධමනය මිනුම් කිරීම් සඳහා භාවිත කළ හැකි වීම
- මූල්‍ය වැටුප්හි මූර්ත අගය ලබා ගැනීම සඳහා යොදාගත හැකි වීම
- ආර්ථික ප්‍රතිපත්ති සම්පාදනය සඳහා යොදා ගත හැකි වීම වැනි අවස්ථාවන්හි දී ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි වීම

(ලකුණු 06)

(ආ) 2010 සඳහා දර්ශකාංකය

වියදම් කාණ්ඩය	දර්ශකාංකය (X)	භාරය W	XW
ආහාර	150	40	6000
ඉන්ධන	20	10	200
රෙදිපිළි	70	20	1400
ගෙවල් කුලී	30	10	300
විවිධ	40	20	800
			8700

$$\text{දර්ශකාංකය} = \frac{8700}{100}$$

$$= 87\%$$

2015 සඳහා දර්ශකාංකය

වියදම් කාණ්ඩය	දර්ශකාංකය (X)	භාරය W	XW
ආහාර	170	40	6800
ඉන්ධන	30	10	300
රෙදිපිළි	80	20	1600
ගෙවල් කුලී	40	10	400
විවිධ	50	20	1000
			10100

දර්ශකාංකය $= \frac{10100}{100}$

$= 101\%$

වැටුප් වැඩිවීමේ අනුපාතය $= \frac{101}{87} \times 100$

$= 116.09\ \%$

$= 16.09\%$ **(ලකුණු 04)**

(ඉ) (i) ලිත් සැකසීම

සමාන කාල ප්‍රාන්තර සඳහා දත්ත ලබාගෙන නොමැති නම් කාල ප්‍රාන්තර සමාන කිරීම සඳහා කරනු ලබන සැකසීම ලිත් සැකසීමයි. කාල ශ්‍රේණියක මාසික දත්ත තුළින් තිබේනම් ඒවා එක සමාන කාල ප්‍රාන්තරවලින් යුක්ත නොවේ නම් මසකට ඇති දින ගණන අනුව සකස් කිරීම නිදසුන් ලෙස දැක්විය හැකි ය.

(පෙබරවාරි දින 28 මාර්තු 31 වශයෙන් ඇති විට)

(ii) මිල වෙනස් වීම් සඳහා සැකසීම

යොදා ගන්නා අගය ශ්‍රේණියක් නම් (වටිනාකම් සහිත ශ්‍රේණියක් නම්) අදාල විචල්‍ය කෙරෙහි සිදුවන මිලෙහි බලපෑම ඉවත් කිරීම සඳහා සැකසීම මිල වෙනස්වීම සඳහා සැකස්මයි. මේ සඳහා අගය ශ්‍රේණිය අදාළ මිල දර්ශකයකින් බෙදා මූර්ත අගයකට ගෙන ඒම දැක්විය හැකිය.

(iii)ජනගහන වෙනස්වීම් සඳහා සැකසීම

යොදා ගන්නා විචල්‍ය ජනගහනය හා සම්බන්ධ ආදායම නිෂ්පාදනය පරිභෝජනය වැනි විචල්‍යයන් වුවහොත් ඒ සඳහා ජනගහනයේ සිදුවන වෙනස්කම් ඉවත් කිරීම ජනගහන වෙනස්කම් සඳහා සැකසීමයි.

(ලකුණු 04)

(ඊ)

වර්ෂ		දළ උපත් අනුපාතය	
2005	1	18.9	
2006	2	18.8	
2007	3	19.3	111.1
2008	4	18.5	
2009	5	18.0	
2010	6	17.6	
~~2011~~	~~7~~	~~17.4~~	
2012	8	17.5	
2013	9	17.8	
2014	10	16.9	98.8
2015	11	16.0	
2016	12	15.6	
2017	13	15.0	

$$\bar{X}_1 = \frac{1+2+3+4+5+6}{6} = \frac{21}{6} = 3.5$$

$$\bar{Y}_1 = \frac{111.1}{6} = 18.52$$

$$\bar{X}_2 = \frac{8+9+10+11+12+13}{6}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{63}{6} = 10.5$$

$$\bar{Y}_2 = \frac{98.8}{6} =$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{18.52 - 16.47}{3.5 - 10.5} = \frac{-2.05}{7} = -0.29$$

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$$

$$18.52 = \beta_0 + (-0.29)\,3.5$$

$$\beta_0 = 19.535$$

$$\hat{Y} = 19.535 - 0.29\,x$$

2018 උපත් අනුපාතිකය $X = 14$

$$\hat{Y} = 19.535 - 0.29 \times 14$$

$$= 19.535 - 4.06$$

$$\hat{Y} = 15.475$$

සීමා:- අර්ධ මධ්‍යයක ක්‍රමයේ දී මෙම විචල්‍ය අර්ධ මධ්‍යයක ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර සරල රේඛාවකට අනුව වෙනස් වේ යැයි උපකල්පනය කරනු ලැබේ. ඒබැවින් මෙම රේඛාව යොදා ගෙන පුරොක්ථනය කිරීමේ දී විචල්‍යයේ ඉදිරි හැසිරීම ද මෙම රේඛාවට අනුව වෙනස් වේ යැයි උපකල්පනය කිරීම සීමාවක් වේ.

(ලකුණු 06)

4. (අ) X මත Y හි ප්‍රතිපායන රේඛාව අනුසීහුමය කිරීම සඳහා ඔබ අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිත කරන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.
භාවිත කරන පොහොර ප්‍රමාණය (X) සහ කිසියම් භෝගයක අස්වැන්න (Y) පහත වගුවේ දැක්වේ.

පොහොර (ග්‍රෑම්) (X)	0	1	2	3	4	5
අස්වැන්න (කිලෝග්‍රෑම්) (Y)	15	20	30	40	50	60

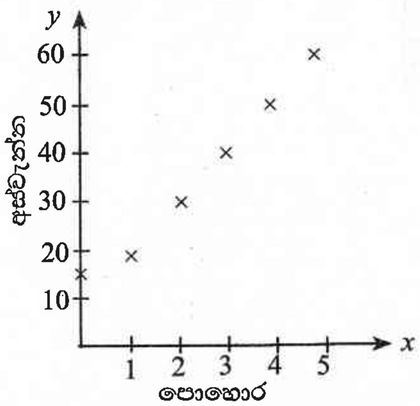
(i) විසිරි තිත් සටහනක් ගොඩනගා X හා Y අතර සම්බන්ධතාව පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න.
(ii) අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිතයෙන් X මත Y හි ප්‍රතිපායන රේඛාව අනුසීහුමය කරන්න.
(iii) නිර්ණන සංගුණකය ගණනය කර එය විවරණය කරන්න.
(iv) X = 7 සඳහා අපේක්ෂිත අස්වැන්න නිමානය කර එම නිමානයෙහි වලංගුතාව පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 10යි.)

(ආ) පහත දැක්වෙන එක් එක් යුගලයෙහි පද අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.
(i) P - සටහන සහ C - සටහන
(ii) පිළිගත හැකි ගුණ මට්ටම (AQL) සහ තොග සහන සමානුපාත සදොස් ප්‍රමාණය (LTPD) (ලකුණු 04යි.)

(ඉ) කිසියම් සමාගමකට විශාල තොගයක් නැව්ගත කරන්නේ යැයි සිතන්න. පිළිගත හැකි නියැදුම් සැලැස්ම වන්නේ තරම 100 වන නියැදියක දෝෂ සංඛ්‍යාව 2 හෝ 2 ට අඩු වන්නේ නම් තොගය පිළිගැනීමයි.
(i) තොගයෙහි දෝෂ ප්‍රතිශතය 5% නම් තොගය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න.
(ii) මෙම නියැදුම් සැලැස්ම සඳහා මෙහෙයුම් ලාක්ෂණික (OC) වක්‍රය කුමක් ද? (ලකුණු 06යි.)

04. (අ) X හා Y අගය යුගල හරියට ම රේඛාවක් මත පිහිටන්නේ නැත. X හා Y අගය යුගල රේඛාවෙන් අපගමනය වීම නිසා X මත Y හි විචලනය රේඛාවකින් පැහැදිලි කිරීමේ දී දෝෂයක් එක් එක් යුගලයට අදාළව සිදු වේ. මෙම දෝෂ අවම වන පරිදි ලබා ගන්නා රේඛාව හොඳම රේඛාව වන අතර දෝෂ එකතුව අවම කිරීමේ දී ධන දෝෂ හා ඍණ දෝෂ හිලවු වීම නිසා එකතුව අවම කිරීමෙන් අපේක්ෂිත අරමුණ ඉටුකර ගත නොහැකි ය. එබැවින් දෝෂ වර්ගවල එකතුව අවම වන ලෙස රේඛාවේ පරාමිති තෝරා ගැනීමෙන් දත්තයන්ට ගැළපෙන හොඳම රේඛාව අනුසීහුමය කළ හැකි ය. මෙසේ දෝෂ වර්ගයන්ගේ එකතුව අවම වන ලෙස ලබා ගන්නා රේඛාව අඩුතම වර්ග ප්‍රතිපායන රේඛාවයි.

(i)



පොහොර හා අස්වැන්න අතර ප්‍රබල ධන සහසම්බන්ධතාවයක් පවතින බව කිව හැකි ය. එනම් පොහොර භාවිතය වැඩිකරන විට අස්වැන්න රේඛාවකට අනුව වැඩිවන බව පෙන්නුම් කරයි.

(ii)

x	y	xy	x^2	y^2
0	15	0	0	225
1	20	20	1	400
2	30	60	4	900
3	40	120	9	1600
4	50	200	16	2500
5	60	300	20	3600
15	215	700	55	9225

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$= \frac{6 \times 700 - 15 \times 215}{6 \times 55 - (15)^2}$$

$$= \frac{4200 - 3225}{300 - 225}$$

$$= \frac{975}{105}$$

$$= \underline{9.29}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

$$= \frac{215}{6} - 9.29 \times \frac{15}{6}$$

$$= 35.83 - \frac{139.35}{6}$$

$$= \underline{12.6}$$

ප්‍රතිපායන රේඛාව $\hat{y} = 12.61 + 9.29\,x$

(iii) $$R^2 = \hat{\beta}_1^{\,2}\left[\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n\sum y^2 - (\sum y)^2}\right]$$

$$= 9.29^2\left[\frac{6 \times 55 - (15)^2}{6 \times 9225 - 215^2}\right]$$

$$= 86.3041\left[\frac{330 - 225}{55350 - 46225}\right]$$

$$= 86.30 \times \frac{105}{9125}$$

$$= 0.9952$$

$$= \underline{0.99}$$

හෝ

$$r = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \Sigma y}{n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2 [n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}$$

$$= \frac{975}{\sqrt{105 \times [6 \times 9225 - (215)^2]}}$$

$$= \frac{975}{\sqrt{105 \times 9125}}$$

$$= \underline{0.99}$$

පරායත්ත විචල්‍යයේ මුළු විචලනයෙන් 99%ක් ප්‍රතිපායනය මගින් පැහැදිලි වේ.

(iv) $x = 7$ සඳහා අපේක්ෂිත අස්වැන්න

$$\hat{Y} = 12.61 + 9.29 \times 7$$

$$= 12.61 + 65.03$$

$$= \underline{77.64 \text{ kg}}$$

යොදන පොහොර ප්‍රමාණය සහ අස්වැන්න අතර සම්බන්ධය ප්‍රතිපායන සමීකරණයෙන් ප්‍රකාශ වුවද මෙම සම්බන්ධය සියලුම x අගයන්ට වලංගු වන්නේ නැත. එබැවින් x අගය දී ඇති පරාසයෙන් වැඩි අගයන් වන විට ඇස්තමේන්තු කිරීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතුය. වැඩි පොහොර ප්‍රමාණයක් යොදන විට බෝගය විනාශ වී යාමටද ඉඩ තිබෙන නිසාය.

(ලකුණු 10)

(ආ) (i) P - සටහන

සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලනයේ දී නියැදියක පූර්ව නිශ්චිත පිරිවිතරවලට අනුකූල නොවන ඒකක පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගනු ලබන සටහන P - සටහන වේ. මෙහි දී තරම n වන නියැදියක පිරිවිතරවලට අනුකූල නොවන ඒකක සංඛ්‍යාව, නියැදි තරමෙන් බෙදීමෙන් නියැදි සමානුපාතය ලැබෙන අතර නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙන් ලබා ගන්නා නියැදිවල නියැදි සමානුපාත P - සටහනක ලකුණු කර ඒවායේ හැසිරීම පරීක්ෂා කිරීමෙන් ක්‍රියාවලිය පාලනයේ පවතී දැයි පරීක්ෂා කර බැලිය හැකි ය.

c - සටහන

සමාන තරමක් සහිත උප කාණ්ඩ වශයෙන් තෝරා ගනු ලබන දත්තවල ලක්ෂණයක් පාලනය කිරීම සඳහා භාවිත කරනු ලබන පාලන සටහන c - සටහන වේ. මෙමගින් ක්‍රියාවලියකින් ලැබෙන අයිතමයක් හෝ අයිතම කාණ්ඩයක් සඳහා දෝෂ සංඛ්‍යාව කාලයත් සමග වෙනස් වන්නේ කෙසේදැයි පරීක්ෂා කර බැලිය හැකි ය. නියැදියට ලැබුණු අවයවයක තිබෙන දෝෂ සංඛ්‍යාව පාලනය කිරීම සඳහා මෙම සටහන ගොඩනගනු ලැබේ.

(ii) **පිළිගත හකි ගුණත්ව මට්ටම (AQL)**

පාරිභෝගිකයා විසින් හොඳ යැයි සලකනු ලබන තොගයක තිබිය හැකි උපරිම දෝෂ ප්‍රතිශතය පිළිගත හැකි ගුණත්ව මට්ටම වේ.

තොග සහන ප්‍රතිශත සදොස් සමානුපාතය (LTPP)

පාරිභෝගිකයා විසින් නරක යැයි සලකනු ලබන් තොගයක තිබිය හැකි අවම දෝෂ ප්‍රතිශතය තොග සහන ප්‍රතිශත සදොස් සමානුපාතයයි. එනම් තොගයක පවතින නරක භාණ්ඩ ඒකක ප්‍රමාණය හෙවත් පිළිත නොහැකි ඒකකවල ප්‍රමාණයයි.

(ලකුණු 04)

(ඉ) (i) $n = 100 \quad C = 2 \quad P = 5\%$

$$\lambda = np$$
$$= 100 \times \frac{5}{100}$$
$$= 5$$

තොගයක පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව

$$P(x \leq 2) = P(x = 0) + P(x = 1) + P(x = 2)$$
$$= 0.0067 + 0.0337 + 0.0842$$
$$= \underline{\underline{0.1246}}$$

(ii) මෙහි 0.05 යන සදොස් සමානුපාතයක දී පිළිගැනුම් සම්භාවිතාව 0.1246 වේ. මෙසේ විවිධ සදොස් සමානුපාත අගයන්ම එරෙහිව පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාවන් භාවිත කරමින් නිර්මාණය කරනු ලබන වක්‍රය "OC වක්‍රය" නම් වේ. එය ප්‍රතිලෝම සම්බන්ධතාවක් දක්-වමින් වමේ සිට දකුණට පහළය බෑවුම් වන්නකි.

මෙහි අගයන් පහත ආකාරයට ලබා ගත හැකි ය.

$$= \frac{\sum^{-100p} (100p)xi}{xi}$$

(ලකුණු 06)

II කොටස

5. (අ) සම්භාවිතාව පිළිබඳ ආචිර්ණ කල්පික ප්‍රවේශය විස්තර කරන්න. මෙම සම්භාවිතා ප්‍රවේශයේ සීමා **දෙකක්** දක්වන්න. (ලකුණු 03යි.)

(ආ) සමාගමක සේවිකාවන් 40 ක් ද සේවකයින් 60 ක් ද ඇත. මෙයින් දෙදෙනෙකු සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත්තේ නම්

(i) දෙදෙනාම පිරිමි වීමේ,

(ii) දෙදෙනාම ගැහැනු වීමේ,

(iii) එක් අයෙකු ගැහැනු සහ එක් අයෙකු පිරිමි වීමේ, සම්භාවිතා සොයන්න.

(iv) ඉහත සිද්ධි සාමූහික වශයෙන් නිරවශේෂ සහ අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර වේ ද? (ලකුණු 05යි.)

(ඉ) (i) අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව යනුවෙන් ඔබ අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න. බේයස් ප්‍රමේයය අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවේ විශේෂ අවස්ථාවක් ලෙස සලකනු ලබන්නේ ඇයි?

(ii) මිනිසෙක් දුම්රියෙන්, බසයෙන්, කාරයකින් හෝ වෙනත් ප්‍රවාහන මාධ්‍යයකින් වැඩට පැමිණීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{1}{10}$ සහ $\frac{1}{5}$ වේ. ඔහු දුම්රියෙන්, බසයෙන්, කාරයකින් වැඩට පැමිණෙන විට පමාවී පැමිණීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{12}$ වන නමුත් වෙනත් මාධ්‍යයකින් වැඩට පැමිණෙන විට පමාවීමක් සිදු නොවේ. ඔහු වැඩට ප්‍රමාද වී පැමිණියේ නම් ඔහු දුම්රියෙන් පැමිණීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න. (ලකුණු 07යි.)

(ඊ) A සහ B සිද්ධි දෙකෙහි ස්වායත්තතාව අර්ථ දක්වන්න. අන්‍යෝන්‍ය බහිෂ්කාර සිද්ධි දෙකකට ස්වායත්ත විය හැකි ද?

A ශිෂ්‍යයා කිසියම් ප්‍රශ්නයක් විසඳීමේ සම්භාවිතාව $\frac{3}{7}$ වන අතර B ශිෂ්‍යයා මෙම ප්‍රශ්නය විසඳීමේ සම්භාවිතාව $\frac{7}{15}$ වේ.

(i) එකිනෙකාගෙන් ස්වායත්තව දෙදෙනාම උත්සාහ කරනු ලබන්නේ නම් ප්‍රශ්නය විසඳනු ලැබීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද?

(ii) දෙදෙනාගෙන් එක් අයෙක්වත් ප්‍රශ්නය විසඳනු **නොලැබීමේ** සම්භාවිතාව කුමක් ද? (ලකුණු 05යි.)

05. (අ) සසම්භාවී පරීක්ෂණයකින් ලැබිය හැකි ප්‍රතිඵල සමසේ භව්‍ය වන විට කිසියම් සිද්ධියකට පක්ෂව ලැබෙන ප්‍රතිඵල ගණන නියැදි අවකාශයේ මුළු ප්‍රතිඵල ගණනට දක්වන අනුපාතය සම්භාවිතාව ලෙස ආචීර්ණ කල්පිත ප්‍රවේශය වශයෙන් දැක්වේ.

සීමා

- ප්‍රතිඵල අපරිමිත අවස්ථාවල යොදාගත නොහැකියි.
- ප්‍රතිඵල සමසේ භව්‍ය නොවන අවස්ථාවල දී යොදාගත නොහැකි වේ. (ලකුණු 03)

(ආ)(i) දෙදෙනාම පිරිමි අය වීමේ සම්භාවිතාව :

$$\frac{60_{C_2}}{100_{C_2}} = \frac{1770}{4950} = \underline{\underline{0.3575}}$$

(ii) දෙදෙනාම ගැහැණු අය වීමේ සම්භාවිතාව

$$\frac{40_{C_2}}{100_{C_2}} = \frac{780}{4950} = \underline{\underline{0.1575}}$$

(iii)එක් ගැහැණු අයෙකු හෝ පිරිමි අයෙකු වීමේ

$$\frac{40_{C_1} \times 60_{C_1}}{100_{C_2}} = \frac{40 \times 60}{4950} = \frac{2400}{4950} = \underline{\underline{0.4848}}$$

(iv)ඔව්. මෙම නියැදි අවකාශය තුළ ඇතුළත් විය හැකි සිද්ධීන් වන දෙදෙනාම පිරිමි අය වීම, දෙදෙනාම ගැහැණු අය වීම හා එක් අයෙක් පිරිමි වීම සහ එක් අයෙකු ගැහැණු වීම යන සියලු ම සිද්ධි මෙහි ඇතුළත් වන බැවින් මෙම සිද්ධීන් සාමූහික වශයෙන් නිරවශේෂ වේ. නමුත් මෙම එක් එක් සිද්ධීන් අතර ඡේදනයක් නොමැති බැවින් අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර ද වේ. (ලකුණු 05)

(ඉ) (i) සසම්භාවී පරීක්ෂණයකට අදාලව දෙන ලද කිසියම් සිද්ධියක් සිදුවීම මත තවත් සිද්ධියක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවය නම් වේ.

නිද : සේවක වැඩ වර්ජනයක් පවතින විටෙක නිෂ්පාදනය අඩාල වීමේ සම්භාවිතාව යනු නිෂ්පාදනය අඩාල වීමේ අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවයි.

වෙනත් තොරතුරක් දී නොමැති විට A නම් සිද්ධියක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව වන P(A)හි අගය ගණනය කරනු ලබන්නේ සම්පූර්ණ නියැදි අවකාශයට සාපේක්ෂව ය. එහෙත් නියැදි අවකාශය තුළ B නම් සිද්ධියක් වී ඇතැයි දී ඇති විට A හි සම්භාවිතාව B දෙන ලද විට A හි අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර එය ගණනය කරන ලබන්නේ සම්පූර්ණ නියැදි අවකාශයට සාපේක්ෂව නොව B නම් වූ අලුත් ඌනිත නියැදි අවකාශයට සාපේක්ෂව වේ.

බේයර්ස් ප්‍රමේයය භාවිතා කිරීමේ දී ද නියැදි අවකාශය මත සිද්ධියක් වී ඇතැයි දෙනු ලබන අතර මෙම තොරතුරු නිසා සමස්ත නියැදි අවකාශයෙන් ප්‍රකාශ කෙරෙන අවිනිශ්චිතතාව මෙමගින් අලුත් නියැදි අවකාශයකට ඌනිත වේ. මෙමගින් B නම් සිද්ධියක් නියැදි අවකාශය තුළ සිදු වී ඇතැයි යන තොරතුර දී ඇති නිසා නියැදි අවකාශය තුළ Ai නම් සිද්ධියක් සිදුවීම එනම් P(A/B) ගණනය කරනු ලබන්නේ අලුත් නියැදි අවකාශය B වලට සාපේක්ෂව ය. එබැවින් බේයර්ස් ප්‍රමේයය මගින් දෙනු ලබන සම්භාවිතාව ද අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවක් වේ.

(ii) T - දුම්රියෙන් පැමිණීම P(T) = 3/10

B - බසයෙන් පැමිණීම P(B) = 2/5

C - කාරයෙන් පැමිණීම P(c) = 1/10

O - වෙනත් වාහන මාධ්‍යයකින් පැමිණීම P(o) = 1/5

L - පමා වී පැමිණීම

$P(L|T) = 1/4$

$P(L|B) = 1/3$

$P(L|C) = 1/12$

$P(L|O) = 0$

මුළු සම්භාවිතා ප්‍රමේයයෙන්

$$P(L) = P(T) . P(L|T) + P(B) . P(L|B) + P(C) . P(L|C) + P(O) . P(L|O)$$

$$= \left(\frac{3}{10} \times \frac{1}{4}\right) + \left(\frac{2}{5} \times \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{2}{10} \times \frac{1}{12}\right) + \left(0 \times \frac{1}{5}\right)$$

$$= \frac{26}{120}$$

බේයර්ස් ප්‍රමේයයෙන්,

$$P(T|L) = \frac{P(T) . P(L|T)}{P(L)}$$

$$= \frac{\frac{1}{4} \times \frac{3}{10}}{26/120}$$

$$= \frac{3}{40} \times \frac{120}{26}$$

$$= \frac{9}{26}$$

(ලකුණු 07)

(ඊ) යම් සිද්ධියක් සිදු විම හෝ නොවීම තවත් සිද්ධියක් සිදුවීම හෝ නොවීම කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති නොකරන සිද්ධි ස්වාන්ත සිද්ධි ලෙස හැඳින්වේ.

අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිස්කාර සිද්ධි ස්වායත්ත විය නොහැකිය. සිද්ධි අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිස්කාර වන විට $P(A \cap B) = 0$ වන බැවිනි. සිද්ධි එකිනෙකින් ස්වාන්ත වන විට $P(A \cap B) = P(A)\, P(B)$ වේ. එක් සිද්ධියක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව ශූන්‍ය වූ විටෙක පමණක් ස්වායත්ත සිද්ධි යුගලක් අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර විය හැකිය. එහෙත් මෙවැනි අවස්ථා ප්‍රායෝගික වශයෙන් වැදගත් නොවේ.

(i) දෙදෙනාම විසඳනු ලැබීමේ සම්භාවිතාව

A හා B ස්වාන්ත වන බැවින් :

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

$$= \frac{3}{7} \times \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$$

(ii) එක් අයෙකුවත් විසඳනු නොලැබීම $= P(A' \cap B')$

$= 1 - P(A \cup B)$

$= 1 - [P(A) + (B)] - [P(A' \cap B')]$

$= 1 - \left[\frac{3}{7} + \frac{3}{15} - \frac{1}{5}\right]$

$= \frac{32}{105}$ (ලකුණු 05)

6. (අ) ද්විපද ව්‍යාප්තියට අදාළ වන සසම්භාවී පරීක්ෂණය විස්තර කරන්න.
බහුවරණ පරීක්ෂණයක ප්‍රශ්න 10 ක් අඩංගු වන අතර එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා එක් නිවැරදි පිළිතුරක් ද සහිතව පිළිතුරු 4 ක් ඇත. පරීක්ෂණය සඳහා කිසිදු සූදානමක් නොමැති ශිෂ්‍යයෙකු එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා පිළිතුරු හතරෙන් එකක් සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත්තේ නම්,
(i) හරියටම 3 ක් නිවැරදි පිළිතුරු වීමේ,
(ii) වැඩි වශයෙන් 3 ක් නිවැරදි පිළිතුරු වීමේ, සම්භාවිතා සොයන්න.
(iii) ශිෂ්‍යයා 80% ක් නිවැරදි පිළිතුරු ලබාගත්තේ නම් ඔහුට විශිෂ්ට සාමාර්ථයක් ලැබේ. ඒ අනුව ශිෂ්‍යයාට විශිෂ්ට සාමාර්ථයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද? , (ලකුණු 05යි.)

(ආ) පොයිසොන් ව්‍යාප්තියට අදාළ වන සසම්භාවී පරීක්ෂණය විස්තර කරන්න.
කිසියම් රෙදි වර්ගයක පලුදු, වර්ග මීටර 20 කට සාමාන්‍යයෙන් එකක් වන පරිදි සසම්භාවීව සිදුවන්නේ යයි සිතන්න. මීටර 2×5 රෙදි කැබැල්ලක,
(i) පලුදු නොතිබීමේ,
(ii) වැඩි වශයෙන් එක පලුද්දක් තිබීමේ,
(iii) යටත්පිරිසෙයින් පලුදු දෙකක් තිබීමේ, සම්භාවිතාව සොයන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ඉ) කිසියම් කර්මාන්තශාලාවක නිෂ්පාදනය කරනු ලබන චොක්ලට් බාර්වල බර සඳහා මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව σ^2 වන ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් ඇත. අතීත අත්දැකීම් අනුව චොක්ලට් බාර්වලින් 5% ක් ග්‍රෑම් 90 ට වඩා බර අඩුවන අතර $2\frac{1}{2}$ % ක් ග්‍රෑම් 100 ට වඩා බර වැඩි ය. ව්‍යාප්තියේ μ හා σ^2 අගයන් සොයා ග්‍රෑම් 85 ට වඩා බර අඩුවේ යයි අපේක්ෂා කළ හැකි චොක්ලට් බාර් ප්‍රතිශතය සොයන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ඊ) (i) ද්විපද ව්‍යාප්තිය සඳහා ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය සන්නිකර්ෂණයක් ලෙස භාවිත කිරීමට සපුරාලිය යුතු කොන්දේසි දක්වන්න.
(ii) කිසියම් සංගහනයක පුද්ගලයින්ගෙන් 6% කට කිසියම් රෝගයක් වැළඳී ඇත. මෙම සංගහනයෙන් පුද්ගලයින් 300 ක් සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත්තේ නම්, පුද්ගලයින් 25 දෙනෙකුට වඩා මෙම රෝගය තිබීමේ සම්භාවිතාව කුමක් ද? (ලකුණු 05යි.)

06. (අ) පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ භාවිත කරන සසම්භාවී පරීක්ෂණයක් ද්විපද ව්‍යාප්තියකට අදාළ සසම්භාවී පරීක්ෂණ වේ.

- එක් එක් නැහැසුම සාර්ථකය හා අසාර්ථකය වශයෙන් ප්‍රතිඵල දෙකින් පමණක් සමන්විත වීම
- එක් එක් නැහැසුමේ දී සාර්ථකය ලැබීමේ සම්භාවිතාව නියතයක් වීම
- සසම්භාවී පරීක්ෂණය නිශ්චිත නැහැසුම් සංඛ්‍යාවකින් සමන්විත වීම (n නිශ්චිත වීම)
- එක් එක් නැහැසුම අනෙක් නැහැසුම්වලින් සමායතිත වීම

$n = 10$ $P = \frac{1}{4}$ $q = \frac{3}{4}$

(i) හරියට ම 3ක් නිවැරදි පිළිතුරු වීම

$P(x=3) = 10_{c_3}\ P^3 q^7$

$= 120 \times 0.25^3 \times 0.75^7$

$= \underline{\underline{0.2504}}$

(ii) වැඩි වශයෙන් 3ක් නිවැරදි පිළිතුරු වීම

$P(x \leq 3) = P(x=0) + P(x=1) + P(x=2) + P(x=3)$

$= 10_{c_0} \times 0.25^0 \times 0.75^{10} + 10_{c_1} \times 0.25^1 \times 0.75^9 + 10_{c_2} \times 0.25^2 \times 0.75^8 + 10_{c_3} \times 0.25^3 \times 0.75^7$

$= 0.0563 + 0.1877 + .02818 + 0.2501$

$= \underline{\underline{0.7762}}$

(iii)ශිෂ්‍යයා 80%ක් නිවැරදි පිළිතුරු ලබා ගත්තේ නම් ඔහුට විශිෂ්ට සාමාර්ථයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව

$P(x \geq 8) = P(x=8) + P(x=9) + P(x=10)$

$= 10_{c_8} \times 0.25^8 \times 0.75^2 + 10_{c_9} \times 0.25^9 \times 0.75^1 + 10_{c_{10}} \times 0.25^{10} \times 0.75^0$

$= \underline{\underline{44.15 \times 10^{-14}}} = (0.0004)$ (ලකුණු 05)

(ආ)පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ තෘප්ත කරන සසම්භාවී පරීක්ෂණයක් පොයිසොන් ව්‍යාප්තියකට අයත් පරීක්ෂණයක් වේ.

- නිශ්චිත කුඩා කාල ප්‍රාන්තරයක් තුළ හෝ අවකාශයක් තුළ සිද්ධිය සිදු වීම වෙනත් නිශ්චිත කුඩා කාල ප්‍රාන්තරයක් තුළ සිද්ධියක් සිදුවීමෙන් ස්වායත්ත වේ.
- නිශ්චිත කුඩා කාල ප්‍රාන්තරයක් තුළ හෝ අවකාශ ප්‍රදේශයක් තුළ කිසියම් සිද්ධියක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව එම කාල ප්‍රාන්තරයේ දිගට හෝ අවකාශ ප්‍රදේශයේ වර්ගඵලයට සමානුපාතික වේ.
- නිශ්චිත ඉතා කුඩා කාල ප්‍රාන්තරයක හෝ අවකාශ ප්‍රදේශයක දී සිද්ධීන් එකකට හෝ වැඩි ගණනක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා වීම යන උපකල්පන තෘප්ත කරන කාලය හා අවකාශය මත සිදුවන සසම්භාවී පරීක්ෂණය පොයිසොන් ව්‍යාප්තියට අදාළ සසම්භාවී පරීක්ෂණයක් වේ.

(i) පලුදු නොතිබීමේ

X ~ පලුදු සංඛ්‍යාව

$\lambda = 1$ (වර්ග මීටර 20)

$\lambda = \frac{1}{2}$ (වර්ග මීටර 10)

$$P(x=0) = \frac{e^{-0.5}\ 0.5^{0}}{0!}$$

$$= \underline{\underline{0.6065}}$$

(ii) $P(x \leq 1) = P(x=0) + P(x=1)$

$$= \frac{e^{-0.5} \times 0.5^{0}}{0!} + \frac{e^{-0.5} \times 0.5^{1}}{1!}$$

$$= 0.6065 + 0.3033$$

$$= \underline{\underline{0.9098}}$$

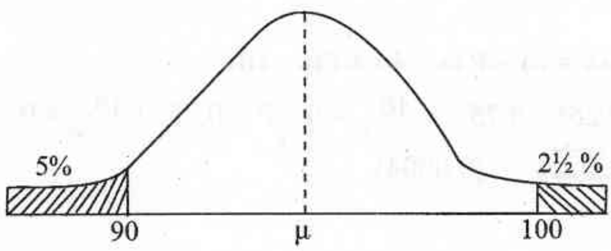
(iii) $P(x \geq 2) = 1 - P(x \leq 1)$

$$= 1 - 0.9098$$

$$= \underline{\underline{0.0902}}$$

(ලකුණු 05)

(ඉ)



$$\frac{100 - \mu}{\sigma} = 1.96 \text{ ——— } ①$$

$$\frac{\mu - 90}{\sigma} = 1.645 \text{ ——— } ②$$

$100 - \mu = 1.96\,\sigma$ ——— ①

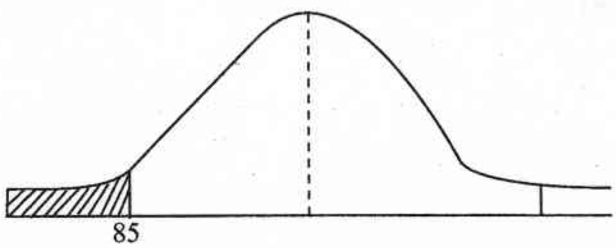
$\mu - 90 = 1.645\,\sigma$ ——— ②

① + ②

$\sigma = 2.773$

② හි ආදේශය

$\mu = 94.56$ g



$Z_1 = \frac{85 - 94.56}{2.773}$ $Z_2 = -3.44$

$P(Z < Z_1) = 3 \times 10^{-4}$

$= \underline{0.03\%}$ (ලකුණු 05)

(ඊ) (i) • n විශාල වීම $(n \geq 30)$

• P ඉතා කුඩා වීම (එනම් $P \leq 0.1$)

• np අගය 5 වඩා කුඩා වීම $(np \leq 5)$

(ii) $\mu = np$

$\mu = 300 \times 0.06$

$\mu = 18$

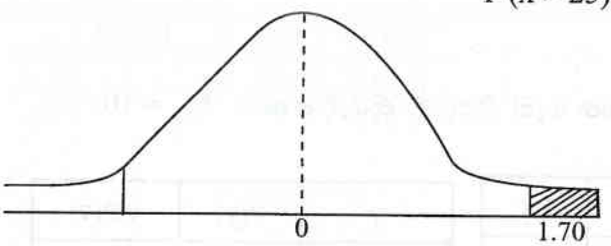
$\sigma = \sqrt{npq}$

$= \sqrt{18 \times 0.94}$

$\sigma = 4.11$

$Z_1 = \frac{25 - 18}{4.11} = 1.70$

$P(x > 25) = \underline{0.0446}$



(ලකුණු 05)

7. (අ) $N = 5$ වන කුඩා සංගහනයක y_i අගයන් 2, 3, 6, 8, 11 වේ.

(i) සංගහන මධ්‍යන්‍යය සහ සංගහන විචලතාව ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම සංගහනයෙන් තරම 2 වන, සියලුම ලැබිය හැකි නියැදි භාවිතා කරමින් නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{y}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ගොඩනගා නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{y}$ යනු සංගහන මධ්‍යන්‍යය සඳහා අනභිනත නිමානකයක් බව පෙන්වන්න.

(iii) නියැදුම් ව්‍යාප්තිය භාවිතයෙන් නියැදි මධ්‍යන්‍යයේ $\bar{y}$, විචලතාව ගණනය කර සංගහන විචලතාව දන්නා විට සූත්‍රයක් භාවිතයෙන් තනි නියැදියක් මගින් $\bar{y}$ හි විචලතාව ගණනය කළ හැකි බව සත්‍යාපනය කරන්න. (ලකුණු 10යි.)

(ආ) ක්‍රමවත් නියැදීම් ක්‍රමය විස්තර කරන්න. ක්‍රමවත් නියැදීමෙහි වාසි **දෙකක්** සහ අවාසි **දෙකක්** පැහැදිලි කරන්න. ක්‍රමවත් නියැදීම, පොකුරු නියැදීම සමග සංසන්දනය කරන්නේ කෙසේ ද? (ලකුණු 05යි.)

(ඉ) නිවාස 4000 ක් සහිත ප්‍රදේශයක කුලී නිවාස ප්‍රතිශතය නියැදි විස්සකට එකකදී හැර $P \pm 5$ පරාසය තුළ නිමානය කිරීමට අපේක්ෂා කෙරේ. මෙම අරමුණ සඳහා සංගහනයෙන් ලබාගත යුතු නියැදි තරම සොයන්න. කුලී නිවාස ප්‍රතිශතය 50% ලෙස ඔබට උපකල්පනය කළ හැකි ය. (ලකුණු 05යි.)

(ආ) (i) $n = 40, \bar{x} = 98, S^2 = 160$

$$\bar{x} \pm Z_{\alpha/2} \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$98 \pm 2.58 \sqrt{\frac{160}{40}}$$

$$98 \pm 2.58 \times 2$$

$$98 \pm 5.16$$

$$98 \le \mu \le 103.16$$

* මේ අනුව පිරිමි ළමුන්ගේ IQ අගය 98ත් 103.16 අතර පැවතිය හැකි බව 95%ක විශ්වාසයකින් ප්‍රකාශ කළ හැකිය.

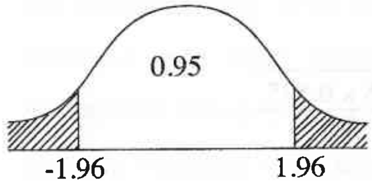
(ii)

$H_0 ; \mu = 100$

$H_1 ; \mu \neq 100$

$$Z = \frac{98 - 100}{\sqrt{\frac{160}{40}}}$$

$$= \frac{-2}{2} = -1$$



පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ අගය පිළිගැනුම් පෙදෙසේ පවතින බැවින් ($-1.96 > -1$ බැවින්) අප්‍රතිෂ්ඨය කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප නොකෙරේ. එනම් පිරිමි ළමුන්ගේ මධ්‍යන්‍ය IQ අගය 100 වන බව පිළිගැනීමට සංඛ්‍යාත්මක සාක්ෂි ලැබී තිබේ. (ලකුණු 06)

(ඉ) H_0: සෙම්ප්‍රතිශ්‍යාව අඩුකිරීම සඳහා ලබාදෙන බෙහෙත සහ සීනි පෙති භාවිතය එකසේ ඵලදායි වේ.

	සහනදායි	වඩාත් උග්‍රවූ	බලපෑමක් නැති	එකතුව
බෙහෙත	60 *55*	15 *12.5*	25 *32.5*	100
සීනි පෙති	50 *55*	10 *12.5*	40 *32.5*	100
එකතුව	110	25	65	200

Oi	Ei	(Oi - Ei)	$(Oi - Ei)^2$	$(Oi - Ei)^2/Ei$
60	55	5	25.0	0.45
15	12.5	-2.5	6.25	0.5
25	32.5	-7.5	56.25	1.73
50	55	-5	25.0	0.45
10	12.5	-2.5	6.25	0.5
40	32.5	7.5	56.25	1.73
				5.36

ගණනය කරන ලද අගය වන $x^2 = 5.36$ අගය $x_{2.005} = 9.21$ ට වඩා කුඩා වන නිසා H_0 ප්‍රතික්ෂේප කරනු නොලැබේ. එනම් බෙහෙත් පෙති සීනි පෙතිවලට වඩා ඵලදායි වන බවට සංඛ්‍යාත්මක සාක්ෂි නොමැත. (ලකුණු 08)