02038

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2022 (2023)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2022 (2023)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2022 (2023)

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 නොලැබේ.**
- 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 කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) සමාහාර සහ තනි නිරීක්ෂණ යන දෙක ම මත සංඛ්‍යානමය තීරණ ගත හැකි ය.
(2) සංඛ්‍යානය විෂයය, සාමාන්‍ය පිළිබඳ ව පමණක් අධ්‍යයනය කිරීමක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.
(3) ඕනෑම සංසිද්ධියක් (phenomenon) සංඛ්‍යානය මගින් තහවුරු කළ හැකි ය.
(4) භාවිත කරන්නන්ගේ අඩු සැලකිල්ල සහ නොදැනුවත්කම නිසා සංඛ්‍යානමය දත්ත අවභාවිත විය හැකි ය.
(5) කිසියම් සංඛ්‍යානමය අධ්‍යයනයක ප්‍රතිඵල සලකා බලන ඕනෑම අවස්ථාවක් සඳහා වලංගු විය හැකි ය.

2. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - පූර්ව පරීක්ෂාවක ප්‍රධාන අරමුණ වන්නේ ප්‍රශ්නාවලියෙහි පැහැදිලි බව, නිරවද්‍ය බව, සංගත බව සහ පූර්ණ බව පරීක්ෂා කිරීම යි.
B - ප්‍රාන්තර පරිමාණ සහ අනුපාත පරිමාණ දත්ත දෙකෙහි ම සත්‍ය ශුන්‍ය පැවතිය හැකි ය.
C - තරා පරිමාණයක අනුයාත ලක්ෂ්‍යයන්ට පවරනු ලබන කේතාංක තරාවන් නිශ්චිත පරිමාණයකට අනුව වීම අවශ්‍යයෙන් ම විය යුතු නොවේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(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.

3. පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ ද?

(1) සංඛ්‍යාත්මක අගයන්ගෙන් සෘජුව ම ප්‍රකාශ කළ හැකි ඕනෑම ලාක්ෂණිකයක් ප්‍රමාණාත්මක දත්ත ලෙස හැඳින් වේ.
(2) වැඩි කාලයක් සහ පිරිවැයක් දැරීමට සිදුවුව ද සාපේක්ෂ වශයෙන් ප්‍රාථමික දත්තවල නිරවද්‍යතාව සහ විශ්වසනීයත්වය ඉතා ඉහළ ය.
(3) අධ්‍යයනයක් සඳහා භාවිත කරන ද්විතීයික දත්ත අධ්‍යයනයේ අරමුණට අදාළ වීම අවශ්‍යයෙන් ම විය යුතු නොවේ.
(4) සමුඛ පරීක්ෂකවරයා පළපුරුදු සහ හොඳින් පුහුණුවලත් අයෙක් නම් පෞද්ගලික සම්මුඛ සාකච්ඡා ක්‍රමය වඩාත් කාර්යක්ෂම විය හැකි ය.
(5) පුද්ගලයින්ගේ ආකල්ප, විශ්වාසයන් සහ අත්දැකීම් හා සම්බන්ධ ගුණාත්මක දත්ත රැස්කිරීම සඳහා නාභිගත කණ්ඩායම් සාකච්ඡා ක්‍රමය වඩාත් යෝග්‍ය වේ.

[දෙවැනි පිටුව බලන්න.

4. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - අතිච්ඡේදනය වන පන්ති සහිත සමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක පන්ති සීමාවන් සහ පන්ති මායිම් අතර වෙනසක් නොමැත.

B - වෘන්ත-සහ-පත්‍ර සටහන හා කොටු කෙඳි සටහන මගින් දත්ත සාරාංශගත කළ හැකි ය.

C - සියලු ම නිරීක්ෂණ අනුරූපිත පන්ති ලකුණ මත සමපාත වන බව උපකල්පනය කරමින් සමූහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් ගොඩනැගීමේ දී සමූහන දෝෂය හටගනියි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

5. පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ ද?

(1) ආදායම් අසමානතාවයේ විශේෂ තත්ත්වයක් පොදු තත්ත්වය සමඟ සැසඳීම සඳහා ලෝරන්ස් වක්‍රය භාවිත කළ හැකි ය.
(2) සලකා බලනු ලබන විචල්‍යයක කෙටිකාලීන විචලනයන්, කිසියම් කාල ලක්ෂ්‍යයක් දක්වා ඓක්‍යයන් සහ උපනතීන් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා Z සටහනක් භාවිත කළ හැකි ය.
(3) කිසියම් විචල්‍යයකට අදාළ ව වෘත්ත සටහන් කිහිපයකින් ඉදිරිපත් කරනු ලබන දත්ත තනි ප්‍රතිශතක සංරචක තීරු සටහනකින් ඉදිරිපත් කළ හැකි ය.
(4) සාපේක්ෂ සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය භාවිතයෙන් දත්ත ව්‍යාප්තියක ප්‍රතිශතක ගණනය කළ හැකි ය.
(5) සම්බන්ධිත සංරචක කිහිපයක් සහිත කිසියම් විචල්‍යයක වෙනස්වීම් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා බහුගුණ තීරු සටහනක් භාවිත කළ හැකි ය.

6. එක්තරා සහල් තොග වෙළෙඳසැලක සතියක සහල් අලෙවියේ මධ්‍යන්‍යය 2500kg කි. සතියක සුදු සහ රතු සහල් අලෙවියෙහි මධ්‍යන්‍යයන් පිළිවෙළින් 2700kg ක් සහ 1700kg ක් වේ. සහල් වෙළෙඳසැල ඉහත සහල් දෙවර්ගය පමණක් අලෙවි කරන්නේ නම්, සතියක සුදු සහ රතු සහල් අලෙවි ප්‍රතිශත පිළිවෙළින් වන්නේ,

(1) 20 හා 80 ය. (2) 20.88 හා 79.22 ය. (3) 49.22 හා 50.88 ය.
(4) 50.88 හා 49.22 ය. (5) 80 හා 20 ය.

7. පහත දත්ත කුලකය සලකන්න.

127, 162, 138, 192, 144, 177, 154, 141, 232, 144, 171, 152, 146, 132

ඉහත දත්ත කුලකයේ මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය සහ මාතය පිළිවෙළින් වන්නේ,

(1) 144, 149 හා 158 ය. (2) 149, 144 හා 158 ය.
(3) 149, 158 හා 144 ය. (4) 158, 144 හා 149 ය.
(5) 158, 149 හා 144 ය.

8. කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුම් පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය යනු වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවන්ගේ හෝ අනුපාතයන්ගේ සාමාන්‍යය ගණනය කිරීම සඳහා බහුල ව භාවිත කරන මිනුමකි.

B - දත්ත ව්‍යාප්තීන්හි අන්ත අගයන් මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය සහ මාතය යන මිනුම් තුනට ම බලපෑ හැකි ය.

C - ඕනෑම දත්ත ව්‍යාප්තියක මධ්‍යන්‍යය, මධ්‍යස්ථය සහ මාතය ප්‍රස්තාරිකව මෙන් ම ගණිතමය ලෙස ද ලබාගත හැකි ය.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(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.

9. පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ ද?

(1) දත්ත ව්‍යාප්තියක අන්ත අගයන් සම්මත අපගමනයට බලපෑ හැකි ය.
(2) ඒකක බලපෑමෙන් තොර අපකිරණ මිනුමක් ලෙස විචලන සංගුණකය සලකනු ලැබේ.
(3) කාල් පියර්සන්ගේ පළමු කුටිකතා සංගුණකය (S_{k1}) -0.5 සහ $+0.5$ අතර පවතී නම්, දත්ත ව්‍යාප්තිය මැදුම් ප්‍රමාණයේ කුටික ව්‍යාප්තියක් ලෙස සැලකිය හැකි ය.
(4) අන්ත අගයන් සහිත වෙනස් දත්ත ව්‍යාප්තීන්හි අපකිරණය සැසඳීම සඳහා චතුර්ථක අපගමනය යෝග්‍ය මිනුමක් වේ.
(5) කිසියම් දත්ත ව්‍යාප්තියක වක්‍රීම සංගුණකය ඉහළ අගයක් නම්, කුටිකතා සංගුණකය ද ඉහළ අගයක් විය හැකි ය.

[තුන්වැනි පිටුව බලන්න.

02038

10. පහත දැක්වෙන වෘන්ත-සහ-පත්‍ර සටහන සලකන්න.

3	4
4	3 4 7
5	2 2 4 5 7
6	2 2 3 4 4 7 9
7	2 3 3 4 5 5 6 7 7
8	0 1 1 4

ඉහත දත්තවල අර්ධ අන්තර් චතුර්ථක පරාසය සහ බෝලීගේ කුටිකතා සංගුණකය පිළිවෙලින් වන්නේ,

(1) 10.5 හා −4 ය. (2) 10.5 හා −0.19 ය. (3) 10.5 හා 0.19 ය.
(4) 21 හා −0.19 ය. (5) 21 හා 0.19 ය.

11. කුටික දත්ත ව්‍යාප්තියක් සඳහා මධ්‍යන්‍යය, විචලන සංගුණකය සහ කාල් පියර්සන්ගේ කුටිකතා සංගුණකය පිළිවෙලින් 300, 12 සහ 0.4 වේ නම්, දත්ත ව්‍යාප්තියේ මාතය වන්නේ,

(1) 285.6 ය. (2) 295.2 ය. (3) 296.4 ය. (4) 304.8 ය. (5) 314.4 ය.

12. සහසම්බන්ධතාව සහ ප්‍රතිපායනය පිළිබඳ ව පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) විචල්‍යයන් දෙකක් අතර රේඛීය සම්බන්ධතාව පමණක් පරීක්ෂා කිරීමට විසිරි තිත් සටහන භාවිත කළ හැකි ය.
(2) නිර්ණන සංගුණකය ස්පියර්මන්ගේ තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකයේ වර්ග කරන ලද අගයට සමාන වේ.
(3) ප්‍රමාණාත්මක විචල්‍ය දෙකක් අතර සම්බන්ධතාව මැනීමට කාල් පියර්සන්ගේ ගුණිත ඝූර්ණ සහසම්බන්ධතා සංගුණකය භාවිත කළ හැකි ය.
(4) ගණිතමය පදනමක් නොමැති වුව ද ප්‍රතිපායන විශ්ලේෂණයේ දී නිවැරදි සහ විශ්වසනීය පුරෝකථනයන් කිරීම සඳහා අනුපකාර ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි ය.
(5) සරල රේඛීය ප්‍රතිපායන ආකෘතියක නිමිත ප්‍රතිපායන සංගුණකය මගින් ස්වායත්ත විචල්‍යයේ වෙනස්වන ඒකකයකට සාපේක්ෂ ව පරායත්ත විචල්‍යයේ වෙනස්වන ඒකක ප්‍රමාණය ලබාදෙයි.

13. ප්‍රතිපායනය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - නිරීක්ෂිත අගයන්ගේ සිට සරල රේඛාව මත එක් එක් ලක්ෂ්‍යයන් දක්වා සිරස් අපගමනයන්ගේ වර්ගයන්හි ඓක්‍යය අවම කිරීමෙන් සරල රේඛාවක් අනුසීහුමය කිරීම අඩුතම වර්ග ක්‍රමය නම් වේ.

B - $y = \beta_0 + \beta_1 x + u$ යනු විශේෂිත සංගහනයක් සඳහා ප්‍රතිපායන ආකෘතිය නම්, x හැර අනෙකුත් සියලු ම සාධකවල y මත බලපෑම විස්තර කරන දෝෂ පදය u මගින් නිරූපණය කරයි.

C - ස්වායත්ත විචල්‍යයෙහි දෙන ලද අගයන් මගින් පරායත්ත විචල්‍යයෙහි අගයන් පූර්ණ වශයෙන් නිර්ණය කළ හැකි සම්බන්ධතාවක් ආනුමානික සම්බන්ධතාවක් නම් වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

14. දෙන ලද දත්ත කුලකයක් සඳහා නිමිත ප්‍රතිපායන සමීකරණය $\hat{y} = 15.8 - 0.128x$ වේ. මෙම ආකෘතියේ මුලු විචලනය සහ දෝෂ විචලනය පිළිවෙලින් 25.20 සහ 4.78 වේ.

ඉහත තොරතුරුවලට අදාළව පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - නිමිත ප්‍රතිපායන සංගුණකය ඉතා කුඩා වුව ද X හා Y අතර ප්‍රබල සෘණ රේඛීය සම්බන්ධතාවක් පවතී.

B - X සහ Y අතර සහසම්බන්ධතා සංගුණකය (r) ආසන්න වශයෙන් -0.9 වේ.

C - ප්‍රතිපායන සංගුණකය කුඩා බැවින් නිමිත ප්‍රතිපායන සමීකරණයේ අනුසීහුමේ හොඳකම ඉතා දුර්වල වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(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.

[හතරවැනි පිටුව බලන්න.

15. සම්භාවිතා ප්‍රවේශ පිළිබඳ ව පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - එකම තත්ත්වයන් යටතේ පුනරාවර්තව සිදු කිරීමට නොහැකි වූ සසම්භාවී පරීක්ෂණයන්හි විය හැකි ප්‍රතිඵල සඳහා ආවර්ණ කල්පික ප්‍රවේශය යොදා ගත හැකි ය.

B - පුද්ගල නිඃශ්‍රිත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය යටතේ පුද්ගලයන් දෙදෙනෙකුට එක ම ප්‍රතිඵලය කිසිම විටෙක ලැබිය නොහැකි ය.

C - X සහ Y යනු S නියැදි අවකාශය තුළ සාමූහික වශයෙන් නිරවශේෂ සිද්ධීන් දෙකක් නම් සම්භාවිතාව පිළිබඳ ගණිතමය ප්‍රවේශය යටතේ $P(X) + P(Y) = 1$ වීම අවශ්‍යය වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් අසත්‍ය වන්නේ,

(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.

16. A සහ B යනු S නියැදි අවකාශය තුළ $P(A) = \dfrac{1}{3}$, $P(B) = \dfrac{1}{4}$ සහ $P(A \cup B)' = \dfrac{7}{12}$ ලෙස ඇති ඕනෑම සිද්ධීන් දෙකක් නම්, $P(B \mid A')$ හි අගය වන්නේ,

(1) $\dfrac{1}{18}$ (2) $\dfrac{1}{16}$ (3) $\dfrac{1}{8}$ (4) $\dfrac{1}{4}$ (5) $\dfrac{2}{3}$

17. A සහ B යනු $P(A) = p$, $P(B) = \dfrac{p}{2}$, සහ $P(A' \cap B) + P(A \cap B') = \dfrac{3}{5}p$ වන ලෙස ඇති ඕනෑම සිද්ධීන් දෙකක් වේ. A සහ B සිද්ධීන් දෙක ස්වායත්ත නම් $P(B)$ හි අගය වන්නේ,

(1) $\dfrac{1}{5}$ (2) $\dfrac{9}{20}$ (3) $\dfrac{3}{5}$ (4) $\dfrac{4}{5}$ (5) $\dfrac{9}{10}$

18. කිසියම් සසම්භාවී පරීක්ෂණයක නියැදි අවකාශය සඳහා සම්භාවිතා ශ්‍රිතය $P(x) = \dfrac{1}{42}(5x+3)$ ලෙස දී ඇත්නම්, නියැදි අවකාශය සඳහා ගත හැකි අගයන් වන්නේ,

(1) $-2, -1, 0$ හා 1 ය. (2) $-1, 0, 1$ හා 2 ය. (3) $0, 1, 2$ හා 3 ය.
(4) $1, 2, 3$ හා 4 ය. (5) $2, 3, 4$ හා 5 ය.

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

X	-3	-2	-1	2	3
$P(X=x)$	0.2	0.15	p	0.3	0.2

X සසම්භාවී විචල්‍යය සඳහා පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) X සසම්භාවී විචල්‍යයේ අපේක්ෂිත අගය සෘණ වේ.
(2) X හි සෘණ අගයන් නිසා X හි සම්මත අපගමනය සෘණ විය හැකි ය.
(3) X සඳහා සෘණ අගයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව X සඳහා ධන අගයක් ලැබීමේ සම්භාවිතාව මෙන් දෙගුණයටත් වඩා වැඩි ය.
(4) $P(X \leq x) > 0.5$ වන විට X හි කුඩා ම අගය 2 වේ.
(5) X සසම්භාවී විචල්‍යය $E[X^2] < \left[E[X]\right]^2$ කොන්දේසිය තෘප්ත කරයි.

20. X සසම්භාවී විචල්‍යය සඳහා $E[X+1] = 7$ සහ $V(X+2) = 3.6$ සහිත ද්විපද ව්‍යාප්තියක් පවතී නම්, $P(X \geq 2)$ වන්නේ,

(1) 0.0032 ය. (2) 0.0047 ය. (3) 0.0052 ය. (4) 0.9729 ය. (5) 0.9948 ය.

21. එක්තරා සමාගමක කළමණාකරුවෙකුට භාණ්ඩ විශාල තොගයක් ලැබේ. ඔහු එයින් සසම්භාවී ලෙස භාණ්ඩ 200 ක නියැදියක් ගෙන එහි සදොස් භාණ්ඩ 2 කට වඩා වැඩි නොවන්නේ නම් මුළු භාණ්ඩ තොගය ම භාර ගැනීමට තීරණය කරන ලදි. අතීත අත්දැකීම් මත 2% භාණ්ඩ ප්‍රමාණයක් සදොස් භාණ්ඩ යැයි ඔහු දනී නම්, භාණ්ඩ තොගය ප්‍රතික්ෂේප කිරීමේ සම්භාවිතාව වන්නේ,

(1) 0.0916 ය. (2) 0.1465 ය. (3) 0.2381 ය. (4) 0.7619 ය. (5) 0.9084 ය.

22. සීනි පැකැට්ටුවල බර මධ්‍යන්‍යය ග්‍රෑම් 500 සහිත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පවතී. සීනි පැකැට්ටුවලින් 10% ක්, බර ග්‍රෑම් 487.2 ට අඩු නම්, ග්‍රෑම් 502 කට වඩා වැඩි බරක් සහිත සීනි පැකැට්ටුවල ප්‍රතිශතය වන්නේ,

(1) 1.28 ය. (2) 7.93 ය. (3) 42.07 ය. (4) 57.93 ය. (5) 92.07 ය.

23. සරල සසම්භාවී නියැදීම පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - බොහෝ අවස්ථාවන්හි දී ප්‍රතිස්ථාපන රහිත නියැදියක් සඳහා නිමානකය ට වඩා ප්‍රතිස්ථාපන සහිත නියැදියක් සඳහා නිමානකයක කාර්යක්ෂමතාව අඩු වේ.

B - සංගහනයේ සෑම ඒකකයකට ම නියැදියට ඇතුළත්වීමේ සමාන සම්භාවිතාවක් තබා ගනිමින් නියැදියක් තෝරා ගැනීම සරල සසම්භාවී නියැදීම යැයි ප්‍රකාශ කෙරේ.

C - නියැදුම් භාගය කුඩා වන්නේ නම්, පරිමිත සංගහන ශෝධන සාධකය නොසලකාහැරීම මගින් සත්‍ය විචලතාව අඩුකර ගත හැකි ය.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(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.

24. නියැදීම පිළිබඳ පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) නියැදි රාමුවක් නොමැති විට වුව ද ස්තෘත සසම්භාවී නියැදීම භාවිත කළ හැකි ය.
(2) රේඛීය උපනතියක් සහිත සංගහනයක් සඳහා සරල සසම්භාවී නියැදීම වඩාත් සුදුසු වේ.
(3) පොකුරු තුළ විචලනය අඩු නම් පොකුරු නියැදීම වඩාත් යෝග්‍ය වේ.
(4) ස්තෘත අතර විචලනය අඩු නම් ස්තෘත නියැදීම වඩාත් සුදුසු වේ.
(5) නියැදුම් භාගය කුඩා නම්, එවිට පරිමිත සංගහන ශෝධන සාධකය එකට ආසන්න වේ.

25. ප්‍රතිස්ථාපන රහිත සරල සසම්භාවී නියැදීමක දී විචලතාව σ^2 දන්නා වූ සංගහනයකින් නියැදියක් ලබා ගන්නා ලදි. නියැදි මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව පිළිවෙලින් $\overline{X}$ සහ S^2 වන ලෙස සැලකිය හැකි නම්, එවිට නියැදි තරම n සහිත නියැදි මධ්‍යන්‍යයේ සම්මත දෝෂය වන්නේ,

(1) $\dfrac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ය. (2) $\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N}\right)}$ ය. (3) $\sqrt{\dfrac{S^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N}\right)}$ ය.

(4) $\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N-1}\right)}$ ය. (5) $\sqrt{\dfrac{S^2}{n}\left(\dfrac{N-n}{N-1}\right)}$ ය.

26. පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ ද?

(1) ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක මධ්‍යන්‍යය ($\overline{X}$), මධ්‍යස්ථය (M_d) සහ මාතය (M_o) සමාන වන බැවින් නියැදි මධ්‍යස්ථය සහ මාතය එහි මධ්‍යන්‍යය μ සඳහා අනභිනත නිමානක වේ.
(2) තරම සමාන නියැදි ලබාගෙන ඇත්නම්, අනභිනත නිමානක අතුරෙන් අවම විචලතාවක් සහිත නිමානකය වඩාත් කාර්යක්ෂම නිමානකය ලෙස හැඳින් වේ.
(3) නියැදි තරම n වැඩි කිරීමේ දී, නිමානකය අඥාත පරාමිතිය වටා කේන්ද්‍රගත වන්නේ නම් එය සංගත නිමානකයක් ලෙස හැඳින් වේ.
(4) නියැදි මධ්‍යන්‍යය ($\overline{X}$) සමඟ සන්සන්දනය කිරීමේ දී අඥාත පරාමිතිය μ සඳහා නියැදි මධ්‍යස්ථය (X_m) වඩා කාර්යක්ෂම නිමානකයකි.
(5) අඥාත පරාමිතිය μ නිමානය කරන නිමානකය ගණනය කිරීම සඳහා සියලු ම නියැදි දත්ත භාවිත කර ඇත්නම්, එය ප්‍රමාණවත් නිමානකයක් ලෙස හැඳින් වේ.

27. $X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n$ යනු මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව σ^2 වන සංගහනයකින් ලබාගත් සසම්භාවී නියැදියක් වේ.

$T = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n-1}$ යනු μ සඳහා නිමානකයක් නම්, T නිමානකයෙහි අභිනතිය වන්නේ,

(1) $\dfrac{\mu}{n-1}$ ය. (2) $\dfrac{(1-n)\mu}{n-1}$ ය. (3) μ ය. (4) $\dfrac{n\mu}{n-1}$ ය. (5) $\dfrac{(2n+1)\mu}{n-1}$ ය.

28. මධ්‍යන්‍යය μ සහ $\sigma^2 = 256$ සහිත ප්‍රමත සංගහනයක මධ්‍යන්‍යය සඳහා නිමානය කරන ලද 95% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය 152.08, 159.92 වේ නම්, ප්‍රාන්තරය ගොඩනැගීම සඳහා ගන්නා ලද නියැදියෙහි තරම වන්නේ,

(1) 8 ය. (2) 9 ය. (3) 32 ය. (4) 64 ය. (5) 128 ය.

29. $10, 8, 12, 6, 14$ යනු ප්‍රමත සංගහනයකින් ලබාගත් නියැදි අගයන් වේ. නියැදි විචලතාව 10 නම් 95% ක විශ්වාස මට්ටමේ දී සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ සඳහා ප්‍රාන්තර නිමානකයෙහි දෝෂ ආන්තිකය වන්නේ,

(1) $1.96\sqrt{2}$ ය. (2) $2.02\sqrt{2}$ ය. (3) $2.78\sqrt{2}$ ය. (4) $2.13\frac{10}{\sqrt{5}}$ ය. (5) $2.78\frac{10}{\sqrt{5}}$ ය.

30. ප්‍රාන්තර නිමානය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - විශ්‍රම්භ මට්ටම සහ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයේ පළල අනුලෝම ව සම්බන්ධ වේ.
B - නියැදි තරම සහ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයේ පළල ප්‍රතිලෝම ව සම්බන්ධ වේ.
C - වඩා විශ්වසනීය සහ වඩා යථාතථ්‍ය විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයක් නිමානය කිරීමට විශාල නියැදියක් සහ ඉහළ විශ්‍රම්භ මට්ටමක් භාවිත කළ යුතු ය.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

31. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - නියැදි තරම වැඩි කිරීමේ දී, නියැදි සමානුපාතයේ නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය සංගහන සමානුපාතයට ආසන්න වේ.
B - කිසියම් උප ලක්ෂණයක් සහිත නියැදි අවයව සංඛ්‍යාව මුලු සංගහන අවයව සංඛ්‍යාවෙහි අනුපාතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කළ විට, එය සංගහන සාමානුපාතය ලෙස හැඳින් වේ.
C - කිසියම් සංගහනයකින් ලැබිය හැකි සමාන තරමින් යුත් සියලු ම නියැදීන්හි නියැදි සමානුපාතයන්ගේ සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය නියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ලෙස හැඳින් වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

32. A සහ B සේවා මධ්‍යස්ථාන දෙකට පැයක දී පැමිණෙන මෝටර් කාර් සංඛ්‍යාව, මධ්‍යන්‍යය පිළිවෙළින් $\lambda_A = 2.15$ සහ $\lambda_B = 1.75$ වන ස්වායත්ත පොයිසෝන් ව්‍යාප්ති දෙකක පිහිටයි. පැයෙහි කාල ප්‍රාන්තර 100 ක් සලකන්නේ නම්, නියැදි මධ්‍යන්‍යය දෙකෙහි අන්තරයෙහි $\left(\overline{X}_A - \overline{X}_B\right)$ නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ආසන්න වශයෙන් වන්නේ,

(1) $N\left(0.4, \left(\frac{2.15^2}{100} - \frac{1.75^2}{100}\right)\right)$ (2) $N\left(0.4, \left(\frac{2.15}{100} + \frac{1.75}{100}\right)\right)$

(3) $N\left(0.4, \sqrt{\left(\frac{2.15}{100} - \frac{1.75}{100}\right)}\right)$ (4) $N\left(0.4, \left(\frac{2.15^2}{100} + \frac{1.75^2}{100}\right)\right)$

(5) $N\left(0.4, \sqrt{\left(\frac{2.15}{100} + \frac{1.75}{100}\right)}\right)$

33. සමාන සංගහන විචලතා සහිත ස්වායත්ත නියැදි දෙකකින් පහත තොරතුරු ලබාගන්නා ලදි.

නියැදි තරම (n)	මධ්‍යන්‍යය ($\overline{X}$)	සම්මත අපගමනය (S)
12	27.2	4
10	32.1	6

සංගහන මධ්‍යන්‍යයන්ගේ වෙනස සඳහා 95% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයක් ගොඩනැගීමේ දී විචලතාව සඳහා වඩාත් සුදුසු නිමිතය වන්නේ,

(1) 4.9 ය. (2) 5 ය. (3) 22.7 ය. (4) 23.8 ය. (5) 25 ය.

34. කල්පිත පරීක්ෂා පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - අසත්‍ය අප්‍රතිෂ්ඨෙය කල්පිතයක් ප්‍රතික්ෂේප කිරීමේ සම්භාවිතාව කල්පිත පරීක්ෂාවක බලය වේ.
B - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියක සම්මත දෝෂය අඩුකිරීමෙන් කල්පිත පරීක්ෂාවක බලය වැඩිකර ගත නොහැකි ය.
C - කිසියම් නගරයක පුද්ගලයින්ගෙන් 70% ක් ඔහුගේ ප්‍රතිපත්තිවලට සහයෝගය දෙන බව පුද්ගලයකු පවසයි. ඔහුගේ ප්‍රකාශය පරීක්ෂා කිරීමට ද්වි-වලග කල්පිත පරීක්ෂාව වඩාත් යෝග්‍ය වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

35. කිසියම් ගැටළුවක් සඳහා A සහ B සිසුන් දෙදෙනා කල්පිත පරීක්ෂා දෙකක් සිදු කරන ලදි. A සිසුවා ඒක-වලග කල්පිත පරීක්ෂාවක් සිදු කර 3% ක මට්ටමක දී ප්‍රතිඵල වෙසෙසි යැයි පවසයි. B සිසුවා එම මට්ටමේ දී ම ද්වි-වලග කල්පිත පරීක්ෂාවක් සිදු කර ප්‍රතිඵල වෙසෙසි නොවේ යැයි පවසයි. මෙම පරීක්ෂා සඳහා සිසුන් දෙදෙනාට ම එක ම Z පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියක් ලැබුණේ නම්, පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ අගය වන්නේ,

(1) -2.29 ය. (2) 1.68 ය. (3) 1.71 ය. (4) 2.13 ය. (5) 2.21 ය.

36. 'එක්තරා කාසියක් සමබර වේ.' යන කල්පිතය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා කාසිය 64 වාරයක් උඩ දමන ලදි. මුළු වාර ගණනින් 24 වාරයක් සිරස ලැබුණි නම්, පරීක්ෂාවේ p – අගය වන්නේ,

(1) 0.0228 ය. (2) 0.0456 ය. (3) 0.4544 ය. (4) 0.9544 ය. (5) 0.9772 ය.

37. කල්පිත පරීක්ෂාවක p – අගය සම්බන්ධ ව පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) කල්පිත පරීක්ෂාවක වෙසෙසියා මට්ටම මත p – අගය රඳා පවතී.
(2) පරීක්ෂාවේ p – අගය එම පරීක්ෂාවේ වෙසෙසියා මටටමට වඩා කුඩා වන්නේ නම්, වෛකල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප කළ යුතු වේ.
(3) පරීක්ෂාවක p – අගය ගණනය කිරීමට පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ ව්‍යාප්තිය දැන සිටීම අවශ්‍ය වේ.
(4) I - වන ප්‍රරූප දෝෂයේ උපරිම සම්භාවිතාව පරීක්ෂාවක p – අගය නම් වේ.
(5) කල්පිත පරීක්ෂාවක අවධි අගය වැඩි කිරීම මගින් පරීක්ෂාවේ p – අගය වැඩි කරගත හැකි ය.

38. නිෂ්පාදකයෙකු ඔහුගේ තේ පැකැට්ටුවල මධ්‍යන්‍ය බර ග්‍රෑම් 50 බව පවසයි. මෙය පරීක්ෂා කිරීමට තරම 81 වන සසම්භාවී නියැදියක් ගෙන එම පැකැට්ටුවල බර (X) මැන ගන්නා ලදි. X සඳහා මධ්‍යන්‍යය μ සහ $\sigma = 10$ වූ ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් ඇත. $H_0: \mu = 50$ ට එරෙහිව $H_1: \mu = 45$ යන පරීක්ෂාව සඳහා අවධි ප්‍රදේශ $\overline{X} < 48$ ලෙස දී ඇත්නම්, මෙම ප්‍රකාශය අසත්‍ය විට එය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව වන්නේ,

(1) 0.0035 ය. (2) 0.4965 ය. (3) 0.5035 ය. (4) 0.9641 ය. (5) 0.9965 ය.

39. කර්මාන්ත ශාලාවක යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරුවන්ගෙන් තිදෙනකු සසම්භාවී ලෙස තෝරා ගන්නා ලද අතර ඔවුන්ගේ මධ්‍යන්‍යය ඵලදායිතාවන් සමාන වන්නේ දැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා ඔවුන් විසින් අනුයාත මාස පහක් තුළ නිෂ්පාදනය කළ නිෂ්පාදන ඒකක ගණන වාර්තා කර ගන්නා ලදි. ගණනය කරන ලද මුළු වර්ග ඓක්‍යය (SST) සහ දෝෂ වර්ග ඓක්‍යය (SSE) පිළිවෙළින් 352 සහ 156 විය. ඉහත කල්පිතය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා ගණනය කරන ලද F– සංඛ්‍යාතිය වන්නේ,

(1) 2.659 ය. (2) 4.776 ය. (3) 5.025 ය. (4) 7.538 ය. (5) 13.538 ය.

40. කාල ශ්‍රේණි විශ්ලේෂණය පිළිබඳ ව පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - මුල් කාල ශ්‍රේණි දත්ත ලිත්, මිල සහ ජනගහන වෙනස්වීම් සඳහා ඇතැම් විට ගැළපිය යුතු වේ.
B - කාල ශ්‍රේණියේ එක් එක් සංරචක එකිනෙක මත පරායත්ත වන අවස්ථා සඳහා ගුණ්‍යන ආකෘතියක් සුදුසු නොවේ.
C - කාල ශ්‍රේණියක අන්ත අගයන් පැවතිය ද උපනතිය නිවැරදි ව නිමානය කිරීම සඳහා අර්ධ මධ්‍යයක ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි ය.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(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.

41. පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ ද?

(1) කාල ශ්‍රේණියක දිගුකාලීන උපනතියක් පවතින්නේ නම් ඍතුමය දර්ශක ඇස්තමේන්තු කිරීමට සාමාන්‍ය ප්‍රතිශත ක්‍රමය නිර්දේශ කළ නොහැකි ය.
(2) ඕනෑම කාලච්ඡේදයක උපනති අගයන් පුරෝකථනය කිරීමට අඩුතම වර්ග ක්‍රමය මගින් නිමානය කරන ලද උපනති සමීකරණය භාවිත කළ හැකි ය.
(3) කාල ශ්‍රේණියක වාර්ෂික උපනති සමීකරණය මාසික උපනති සමීකරණයක් බවට පත් කරන විට සමීකරණයේ අන්තඃඛණ්ඩය සහ අනුක්‍රමණය යන දෙක ම වෙනස් විය හැකි ය.
(4) දිගු කාලීන උපනතිය මත වසරකට වඩා වැඩි කාලච්ඡේදයක් පුරා පවතින දෝලනයකින් කාල ශ්‍රේණියක චාක්‍රික චලන හඳුනා ගත හැකි ය.
(5) කාල ශ්‍රේණියක මුළු වර්ග ඓක්‍යය $\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_i)^2$ අවම කිරීම මගින් එහි අඩුතම වර්ග උපනති සමීකරණය ලබා ගත හැකි ය.

42. ඍතුමය සංරචක ඇස්තමේන්තු කිරීමේ ක්‍රියාවලියේ දී, එක් එක් මාසය සඳහා මුල් කාල ශ්‍රේණි අගය (Y) අනුරූපී කේන්ද්‍රික චල මධ්‍යයකයෙන් බෙදන්නේ නම් ඉතිරි වන සංරචක වන්නේ,

(1) T හා C ය. (2) S හා I ය. (3) T, C හා I ය. (4) T, S හා I ය. (5) C, S හා I ය.

43. ඇඟලුම් කර්මාන්ත ශාලාවක මාසික නිෂ්පාදනය (දහස්වලිනි) සඳහා මූලය 2018 ජූලි 15 වන ලෙස ඇස්තමේන්තු කරන ලද උපනති සමීකරණය $\hat{Y} = 132 + 8t$ වේ. 2021 ඔක්තෝබර් මාසය සඳහා සෘතුමය දර්ශකය 120 වන්නේ නම්, සහ ගුණාන ආකෘතියක් උපකල්පනය කරන්නේ නම්, 2021 වර්ෂයේ ඔක්තෝබර් මාසය සඳහා ඇස්තමේන්තුගත නිෂ්පාදනය ආසන්න වශයෙන් වන්නේ,

(1) 358 000 ය. (2) 378 000 ය. (3) 422 400 ය. (4) 429 600 ය. (5) 432 000 ය.

44. කෝපි කුඩු පැකැට්ටුවක බර තත්ත්ව පාලන ක්‍රියාවලියක් මගින් නිරීක්ෂණය කරයි. $UCL_{\overline{X}} =$ ග්‍රෑම් 20.12 සහ $LCL_{\overline{X}} =$ ග්‍රෑම් 19.90 දී පාලන සීමා පිහිටුවා ඇත. පිරික්සුම් ක්‍රියාවලිය සඳහා තරම පහ බැගින් වන පරිදි නියැදි භාවිත කරයි නම්, නිෂ්පාදන මෙහෙයුම සඳහා ක්‍රියාවලි මධ්‍යන්‍යය සහ සම්මත අපගමනය පිළිවෙළින් වන්නේ,

(1) 20.01 හා 0.069 ය. (2) 20.01 හා 0.082 ය. (3) 20.01 හා 0.191 ය.
(4) 40.02 හා 0.069 ය. (5) 40.02 හා 0.082 ය.

45. සංඛ්‍යානමය තත්ත්ව පාලනය සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - අදාළ නියැදීන් හි පරාසයන්ගේ විචලනයන් මධ්‍යන්‍යය පරාස අගයෙන් කොතරම් දුරස්ව පවතී දැයි පරාස සටහන මගින් පරීක්ෂා කරයි.

B - අමුද්‍රව්‍ය සහ නිමි ද්‍රව්‍ය පූර්ව නිශ්චිත ප්‍රමිතීන්ට අනුකූලවන්නේ දැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පාලන සටහන් භාවිත කෙරේ.

C - මධ්‍යන්‍යය සදොස් ඒකක සංඛ්‍යාව වටා එක් එක් නියැදියේ සදොස් ඒකක සංඛ්‍යා විචලනය වන්නේ කෙසේද යන්න C - සටහනින් පෙන්නුම් කෙරේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

46. තරම පහ සහිත නියැදි 12 ක් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියකින් ලබා ගන්නා ලදී. පාලන සටහනෙහි මධ්‍ය රේඛාව $CL_{\overline{X}}$ සහ නියැදි පරාසයන්ගේ එකතුව $(\sum_{i=1}^{k} R_i)$ පිළිවෙළින් 71.38 සහ 720 වන්නේ නම් $\overline{X}$ සටහන සඳහා යටත් සහ උඩත් පාලන සීමාවන් පිළිවෙළින් වන්නේ,

(1) 27.64 හා 115.12 ය. (2) 36.76 හා 106.00 ය.
(3) 36.76 හා 115.12 ය. (4) 55.42 හා 87.34 ය.
(5) 55.42 හා 106.00 ය.

47. n=50 සහ c=2 වන පිළිගැනුම් නියැදි සැලැස්මක් සඳහා 5% ක දෝෂ සහිත තොගයක් ප්‍රතික්ෂේප කිරීමේ සම්භාවිතාව වන්නේ,

(1) 0.0154 ය. (2) 0.4562 ය. (3) 0.5438 ය. (4) 0.7127 ය. (5) 0.9846 ය.

48. දර්ශකාංක පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - කාලච්ඡේදයක් පුරා මිල ගණන්, ප්‍රමාණයන් හෝ පරිමාවන් හි වෙනස්කම් අධ්‍යයනය කිරීමේ දී දර්ශකාංක භාවිත කරයි.

B - දර්ශකාංක ගොඩනැගීමේ අවස්ථාවක දී, සලකා බලනු ලබන පරිභෝජන ද්‍රව්‍යයන්ගේ නිරපේක්ෂ වැදගත්කම සඳහා භාරයන් යෙදේ.

C - ෆිෂර් පූර්ණ මිල දර්ශකය කාල ප්‍රතිවර්තන සහ වාක්‍රීය යන පරීක්ෂා දෙක ම තෘප්ත කරන මුත් සාධක ප්‍රතිවර්තන පරීක්ෂාව තෘප්ත නොකෙරේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

(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.

49. කර්මාන්ත ශාලාවක නිපුණතා රහිත සේවකයෙකුගේ ඉපැයීම් 2019 වර්ෂයේ දී රු. 24 000 ක් වූ අතර 2021 වර්ෂයේ දී රු. 43 000 ක් දක්වා වැඩි කරන ලදී. 2019 සහ 2021 දී ජීවන වියදම් දර්ශක පිළිවෙළින් 125 සහ 325 විය. 2021 දී එම ජීවන තත්ත්වය ම පවත්වා ගැනීමට ඔහුට ලැබිය යුතු අතිරේක දීමනාව වන්නේ රුපියල්,

(1) 9 231 කි. (2) 19 400 කි. (3) 62 400 කි. (4) 68 800 කි. (5) 87 800 කි.

50. 2018 වර්ෂය සඳහා X සහ Y පරිභෝජන භාණ්ඩ දෙකහි මිල සාපේක්ෂක දර්ශක පිළිවෙළින් 125 සහ 140 විය. මෙම වර්ෂය සඳහා හරිත මිල දර්ශකය 130 වූයේ නම් Y භාණ්ඩය සඳහා දෙන ලද මුළු භාරයෙහි ප්‍රතිශතය වන්නේ,

(1) 33.00 ය. (2) 33.33 ය. (3) 33.67 ය. (4) 66.33 ය. (5) 66.67 ය.

* * *