අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) විභාගය - 2021 (2022)

31 - ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය

ලකුණු බෙදී යන ආකාරය

I පත්‍රය - 1 x 50 = 50

II පත්‍රය - 20 x 05 = 100

අවසාන ලකුණ $= 50 + \dfrac{100}{2}$

$= \underline{\underline{100}}$

Department of Examinations - Sri Lanka

උත්තරපත්‍ර ලකුණු කිරීමේ පොදු ශිල්පීය ක්‍රම

උත්තරපත්‍ර ලකුණු කිරීමේ හා ලකුණු ලැයිස්තුවල ලකුණු සටහන් කිරීමේ සම්මත ක්‍රමය අනුගමනය කිරීම අනිවාර්යයෙන්ම කළ යුතුවේ. ඒ සඳහා පහත පරිදි කටයුතු කරන්න.

1. උත්තරපත්‍ර ලකුණු කිරීමට රතුපාට බෝල් පොයින්ට් පෑනක් පාවිච්චි කරන්න.

2. සෑම උත්තරපත්‍රයකම මුල් පිටුවේ සහකාර පරීක්ෂක සංකේත අංකය සටහන් කරන්න. ඉලක්කම් ලිවීමේදී **පැහැදිලි ඉලක්කමෙන්** ලියන්න.

3. ඉලක්කම් ලිවීමේදී වැරදුණු අවස්ථාවක් වේ නම් එය පැහැදිලිව තනි ඉරකින් කපා හැර නැවත ලියා කෙටි අත්සන යොදන්න.

4. එක් එක් ප්‍රශ්නයේ අනු කොටස්වල පිළිතුරු සඳහා හිමි ලකුණු ඒ ඒ කොටස අවසානයේ △ක් තුළ ලියා දක්වන්න. අවසාන ලකුණු ප්‍රශ්න අංකයත් සමග ☐ක් තුළ, භාග සංඛ්‍යාවක් ලෙස ඇතුළත් කරන්න. ලකුණු සටහන් කිරීම සඳහා පරීක්ෂකවරයාගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා ඇති තීරුව භාවිත කරන්න.

උදාහරණ :ප්‍රශ්න අංක 03

(i) .... √ △ $\frac{4}{5}$

(ii) .... √ △ $\frac{3}{5}$

(iii) .... √ △ $\frac{3}{5}$

03 (i) $\frac{4}{5}$ + (ii) $\frac{3}{5}$ + (iii) $\frac{3}{5}$ = ☐ $\frac{10}{15}$

බහුවරණ උත්තරපත්‍ර : (කවුළු පත්‍රය)

1. අ.පො.ස. (උ.පෙළ) හා තොරතුරු තාක්ෂණ විභාගය සඳහා කවුළු පත්‍ර දෙපාර්තමේන්තුව මගින් සකසනු ලැබේ. නිවැරදි වරණ කපා ඉවත් කළ සහතික කරන ලද කවුළුපතක් ඔබ වෙත සපයනු ලැබේ. සහතික කළ කවුළු පත්‍රයක් භාවිත කිරීම පරීක්ෂකගේ වගකීම වේ.

2. අනතුරුව උත්තරපත්‍ර හොඳින් පරීක්ෂා කර බලන්න. කිසියම් ප්‍රශ්නයකට එක් පිළිතුරකට වඩා ලකුණු කර ඇත්නම් හෝ එකම පිළිතුරක්වත් ලකුණු කර නැත්නම් හෝ වරණ කැපී යන පරිදි ඉරක් අඳින්න. ඇතැම් විට අයදුම්කරුවන් විසින් මුලින් ලකුණු කර ඇති පිළිතුරක් මකා වෙනත් පිළිතුරක් ලකුණු කර තිබෙන්නට පුළුවන. එසේ මකන ලද අවස්ථාවකදී පැහැදිලිව මකා නොමැති නම් මකන ලද වරණය මත ද ඉරක් අඳින්න.

Department of Examinations - Sri Lanka

3. කවුළු පත්‍රය උත්තරපත්‍රය මත නිවැරදිව තබන්න. නිවැරදි පිළිතුර ✓ ලකුණකින් ද, වැරදි පිළිතුර 0 ලකුණකින් ද වරණ මත ලකුණු කරන්න. නිවැරදි පිළිතුරු සංඛ්‍යාව ඒ ඒ වරණ තීරයට පහළින් ලියා දක්වන්න. අනතුරුව එම සංඛ්‍යා එකතු කර මුළු නිවැරදි පිළිතුරු සංඛ්‍යාව අදාළ කොටුව තුළ ලියන්න.

ව්‍යුහගත රචනා හා රචනා උත්තරපත්‍ර :

1. අයදුම්කරුවන් විසින් උත්තරපත්‍රයේ හිස්ව තබා ඇති පිටු හරහා රේඛාවක් ඇඳ කපා හරින්න. වැරදි හෝ නුසුදුසු පිළිතුරු යටින් ඉරි අඳින්න. ලකුණු දිය හැකි ස්ථානවල හරි ලකුණු යෙදීමෙන් එය පෙන්වන්න.

2. ලකුණු සටහන් කිරීමේදී ඕවර්ලන්ඩ් කඩදාසියේ දකුණු පස තීරය යොදා ගත යුතු වේ.

3. සෑම ප්‍රශ්නයකටම දෙන මුළු ලකුණු උත්තරපත්‍රයේ මුල් පිටුවේ ඇති අදාළ කොටුව තුළ ප්‍රශ්න අංකය ඉදිරියෙන් අංක දෙකකින් ලියා දක්වන්න. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති උපදෙස් අනුව ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීම කළ යුතුවේ. සියලු ම උත්තර ලකුණු කර ලකුණු මුල් පිටුවේ සටහන් කරන්න. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති උපදෙස්වලට පටහැනිව වැඩි ප්‍රශ්න ගණනකට පිළිතුරු ලියා ඇත්නම් අඩු ලකුණු සහිත පිළිතුරු කපා ඉවත් කරන්න.

4. පරීක්ෂාකාරීව මුළු ලකුණු ගණන එකතු කොට මුල් පිටුවේ නියමිත ස්ථානයේ ලියන්න. උත්තරපත්‍රයේ සෑම උත්තරයකටම දී ඇති ලකුණු ගණන උත්තරපත්‍රයේ පිටු පෙරළමින් නැවත එකතු කරන්න. එම ලකුණු ඔබ විසින් මුල් පිටුවේ එකතුව ලෙස සටහන් කර ඇති මුළු ලකුණට සමාන දැයි නැවත පරීක්ෂා කර බලන්න.

ලකුණු ලැයිස්තු සකස් කිරීම :

මෙවර සියලු ම විෂයන්හි අවසාන ලකුණු ඇගයීම් මණ්ඩලය තුළදී ගණනය කරනු නොලැබේ. එබැවින් එක් එක් පත්‍රයට අදාළ අවසාන ලකුණු වෙන වෙනම ලකුණු ලැයිස්තුවලට ඇතුළත් කළ යුතු ය. I පත්‍රය සඳහා බහුවරණ පිළිතුරු පත්‍රයක් පමණක් ඇති විට ලකුණු ලැයිස්තුවට ලකුණු ඇතුළත් කිරීමෙන් පසු අකුරෙන් ලියන්න. අනෙකුත් උත්තරපත්‍ර සඳහා විස්තර ලකුණු ඇතුළත් කරන්න.

***

Department of Examinations - Sri Lanka

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, 2021(2022)
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2021(2022)
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2021(2022)

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. තරා පරිමාණ මිනුම් පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - පිළිවෙළ අර්ථවත් නමුත් වෙනස අර්ථවත් නොවේ.
B - අන්තරයේ විශාලත්වය සහ ශූන්‍ය අගය අර්ථවත් වේ.
C - වටිනාකම ම අර්ථවත් නොවේ.

ඉහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

2. පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) සම්පූර්ණ කරන ලද ප්‍රශ්නාවලියක ප්‍රතිචාර දෝෂ, සංස්කරණය කිරීමේ අදියරේ දී ඉවත් කරනු ලැබේ.
(2) සම්මුඛ පරීක්ෂණ ක්‍රමයේ ප්‍රතිචාර අනුපාතය, තැපැල් මාර්ගික ක්‍රමයේ ප්‍රතිචාර අනුපාතයට වඩා අඩු ය.
(3) ප්‍රශ්නාවලියක ප්‍රශ්න අසන ආකාරය, ඇතැම් විට ප්‍රතිචාරයට බලපායි.
(4) දත්ත වර්ගීකරණය, දත්තවල විශ්වසනීයත්වයට බලපායි.
(5) වරණයන් සහිත ප්‍රශ්න, ප්‍රශ්නාවලියක ඇතුළත් නොවේ.

3. පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) ජාලරේඛයෙහි එක් එක් සෘජුකෝණාශ්‍රයේ වර්ගඵලය ගණනය කිරීම සඳහා පන්ති පළල භාවිත වේ.
(2) බහුගුණ සිරස් තීරු සටහනක් නිර්මාණය කිරීමේ දී සලකා බැලිය යුත්තේ තීරුවල උස පමණි.
(3) සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක අගයන් ලබා දී ඇත්තේ පූර්ණ සංඛ්‍යාවලින් පමණි.
(4) අසමාන පන්ති සහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක් සඳහා ජාලරේඛයක් ගොඩනැගීම සෑමවිට ම කළ නොහැකි වුවත් එය සමාන පන්ති සහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්ති සඳහා සෑමවිට ම කළ හැකි ය.
(5) ප්‍රතිශත සංරචක තීරු සටහනකින් නියෝජනය වන දත්ත වෘත්ත සටහනකින් ද නිරූපණය කළ හැක.

4. සිසුන් 27 දෙනෙකු ලබාගත් ලකුණු පහත කඳ සහ පත්‍ර සටහනේ දක්වා ඇත. (කඳ ඒකකය 10 සහ පත්‍ර ඒකකය 1 වේ.)

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

අන්තර් චතුර්ථක පරාසය (IQR) කුමක් ද?

(1) 15.5 (2) 16.0 (3) 20.0 (4) 32.0 (5) 54.0

Department of Examinations - Sri Lanka

5. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - පන්ති ප්‍රාන්තරයක පළල ගණනය කරනු ලබන්නේ ඉහළ සහ පහළ පන්තියේ මායිම් අතර වෙනස ලබා ගැනීමෙනි.

B - සංඛ්‍යාත බහුඅස්‍රයකින් අමු දත්ත නිවැරදිව ලබාගත නොහැක.

C - දත්ත සමූහයක නිශ්චිත මධ්‍යස්ථයක් ලබා ගැනීම සඳහා සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාත බහුඅශ්‍රය භාවිත කළ නොහැක.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

6. පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතාවයේ මිනුමක් වන මධ්‍යස්ථය සියලු නිරීක්ෂණ නියෝජනය නොකරයි.
(2) ඕනෑම ඉහළ පන්තියක මායිමකට වඩා අඩු මුළු සංඛ්‍යාතය එම පන්ති මායිම සහිත ප්‍රතිශත ඔගිවිය මගින් පෙන්නුම් කෙරේ.
(3) සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියේ ධන කුටිකතාවක් ඇති විට, සංඛ්‍යාත බහුඅස්‍රයේ වම් පැත්තට වඩා දකුණු පැත්තේ දිගු වලිගයක් ඇත.
(4) වක්‍රීමය මිනුම්, සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියක අසමමිතික බව නියෝජනය කරයි.
(5) ව්‍යාප්තියක සම්මත අපගමනය විශාල නම්, නියැදි මධ්‍යන්‍යය කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතාවයේ විශ්වසනීය නිමානකයකි.

7. පහත කුමන ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ ද?

(1) දත්ත, අනුපාත හෝ ප්‍රතිශත ආකාරයෙන් ඇති විට ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය සුදුසු වේ.
(2) ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් සඳහා වක්‍රීම සංගුණකය බිංදුව වේ.
(3) ඕනෑම දත්ත ශ්‍රේණි දෙකක විචලනය සංසන්දනය කිරීම සඳහා වඩාත් සුදුසු අපකිරණ මිනුම වන්නේ විචලන සංගුණකයයි.
(4) මධ්‍යස්ථ කුටික බවකින් යුතු ව්‍යාප්තියක් සඳහා, (මධ්‍යන්‍යය-මාතය) = 3(මධ්‍යන්‍යය-මධ්‍යස්ථය) වේ.
(5) අපකිරණ මිනුම්, නියැදි මධ්‍යන්‍යයේ විශ්වසනීයත්වය පිළිබඳ තොරතුරු සපයයි.

8. පුද්ගලයකු එක් නගරයක සිට තවත් නගරයකට බයිසිකලයෙන් ගමන් කරයි. මුළු දුරින් සෑම $\frac{1}{4}$ ක් යාමට ඔහුගේ වේගය පිළිවෙළින් පැයට කි.මී. 30, පැයට කි.මී. 60, පැයට කි.මී. 40 සහ පැයට කි.මී. 20 බැගින් වේ. පාපැදිකරුගේ සාමාන්‍ය වේගය කුමක් ද?

(1) පැයට කි.මී. 20 (2) පැයට කි.මී. 24 (3) පැයට කි.මී. 30
(4) පැයට කි.මී. 32 (5) පැයට කි.මී. 34

9. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - මධ්‍යන්‍යය 5 සහ සම්මත අපගමනය 5 වන විට දත්ත සමූහයක විචලන සංගුණකය 100% වේ.

B - නිරීක්ෂණ සමූහයක එක් එක් නිරීක්ෂණයෙන් නියත අගයක් අඩු කළ විට, එය දත්ත සමූහයේ විචලතාවයට සෘජුව ම බලපායි.

C - දත්ත සමූහයක විචලන සංගුණකය ඉහළ නම්, දත්තවල සංගත බව අඩු වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

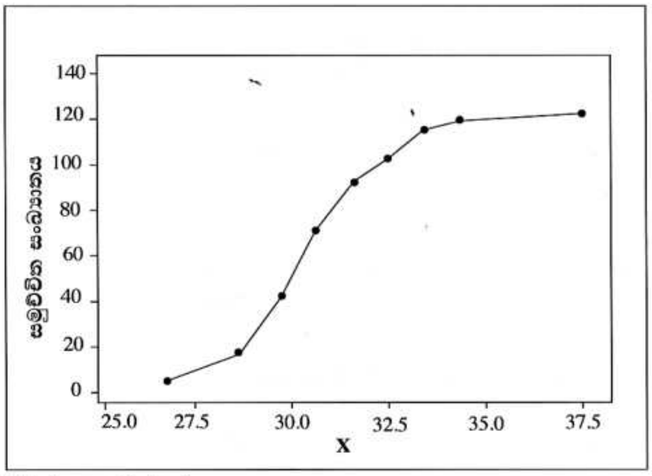
10. සම්මත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් සඳහා අන්තර් චතුර්ථක පරාසය කුමක් ද?

(1) -0.20 (2) 0.20 (3) 0.50 (4) 0.75 (5) 1.35

Department of Examinations - Sri Lanka

11. පහත දී ඇති සමුච්චිත ව්‍යාප්ති ග්‍රිතය සම්බන්ධ පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - $(Q_3 - Q_2) = (Q_2 - Q_1)$
B - $(Q_3 - Q_2) > (Q_2 - Q_1)$
C - ව්‍යාප්තියේ කොටු කෙඳි සටහනෙහි වම් කෙන්දට වඩා දකුණු කෙන්ද දිගු වේ.



ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

12. කිසියම් ව්‍යාප්තියක් සඳහා පියර්සන්ගේ කුටිකතා සංගුණකය 0.24 ද, මධ්‍යස්ථය 24.50 ද, මධ්‍යන්‍යය 25.14 ද වේ. ව්‍යාප්තියේ විචලතාවය කුමක් ද?

(1) 32 (2) 48 (3) 62 (4) 64 (5) 72

13. X මත Y හි ප්‍රතිපායන රේඛාව සහ Y මත X හි ප්‍රතිපායන රේඛාව $Y = b_0 + b_1 X$ සහ $X = a_0 + a_1 Y$ මගින් පිළිවෙළින් දී ඇත. k යනු නියත පදයක් විට $X + k^2$ සහ Y අතර පියර්සන්ගේ සහසම්බන්ධතා සංගුණකයේ නිමානකය දෙනු ලබන්නේ,

(1) $a_1 b_1$ මගිනි. (2) $k^2 + a_1 b_1$ මගිනි. (3) $k \pm \sqrt{a_1 b_1}$ මගිනි.
(4) $\pm\sqrt{a_1 b_1}$ මගිනි. (5) $k + a_1 b_1$ මගිනි.

14. සරල රේඛීය ප්‍රතිපායනයක, ප්‍රතිපායන බෑවුම් සංගුණකය යථාතථ්‍යව නිමානය කිරීම සඳහා විසිරි තිත් සටහන සම්බන්ධයෙන් පහත කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) කුඩා දෝෂ විචලනය සහ X හි විශාල විචලනය
(2) කුඩා දෝෂ විචලනය සහ X හි කුඩා විචලනය
(3) විශාල දෝෂ විචලනය සහ X හි කුඩා විචලනය
(4) විශාල දෝෂ විචලනය සහ X හි විශාල විචලනය
(5) කුඩා දෝෂ විචලනය සහ X හි ශුන්‍ය විචලනය

15. විනිශ්චයකරුවන් දෙදෙනකු විසින් A, B සහ C නැමැති පුද්ගලයන් තිදෙනා තරාගත කරනු ලබයි. විනිශ්චයකරුවන් දෙදෙනාම B දෙවන ස්ථානයට තරාගත කර ඇත්නම්, r_k (තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය) සඳහා පැවතිය හැකි අගය/අගයන් වනුයේ,

(1) $r_k = 0$ ය. (2) $-1 < r_k < 1$ ය. (3) $r_k = 0$ හෝ $r_k = 1$ ය.
(4) $r_k = -1$ හෝ $r_k = 1$ ය. (5) $r_k = -1$ හෝ $r_k = 0$ ය.

Department of Examinations - Sri Lanka

16. තරා සහසම්බන්ධතා (ස්පියර්මන්ගේ) සංගුණකය පිළිබඳ පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - එමගින් මනිනු ලබන්නේ සසම්භාවී විචල්‍ය දෙක අතර රේඛීය සම්බන්ධතාවයේ ප්‍රබලතාවය පමණි.
B - එමගින් සසම්භාවී විචල්‍ය දෙක අතර සම්බන්ධතාවයේ දිශානතියේ අනුකූලතාවය මනිනු ලබයි.
C - එමගින් සසම්භාවී විචල්‍ය දෙක අතර අරේඛීය සම්බන්ධතාවය පමණක් මනිනු ලබයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

17. ශිෂ්‍යයකු දාදු කැටයක් සමාන තත්ත්වයන් යටතේ 600 වාරයක් පෙරළීමෙන් පසු එම දාදු කැටයේ ප්‍රතිඵල සමභව්‍ය යැයි ප්‍රකාශ කළේ ය. එම ප්‍රකාශය සිදුකරන ලද්දේ කුමන සම්භාවිතා ප්‍රවේශය/ප්‍රවේශ යටතේ ද?

(1) ආවිර්ණ කල්පිත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය
(2) පුද්ගල නිශ්‍රිත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය
(3) සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය
(4) ආවිර්ණ කල්පිත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය සහ සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය
(5) සාපේක්ෂ සංඛ්‍යාත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය සහ පුද්ගල නිශ්‍රිත සම්භාවිතා ප්‍රවේශය

18. A, B සහ C යනු S නියැදි අවකාශයේ සාමූහික වශයෙන් නිරවශේෂ සහ අන්‍යෝන්‍ය බහිෂ්කාරක සිද්ධි තුනක් වේ. මෙහි $P(A)=7p^2-p$, $P(B)=1-4p+5p^2$ සහ $P(C)=1-2p$ ලෙස දී ඇත. $P(A)<P(C)$ නම් 'p' හි අගය කුමක් ද?

(1) $\frac{1}{12}$ (2) $\frac{1}{6}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{3}$ (5) $\frac{1}{2}$

19. A සහ B යනු $P(A|B')=3P(A|B)$ සහ $P(B')=2P(B)$ සහිත සිද්ධි දෙකක් නම් $P(B'|A)$ හි අගය කුමක් ද?

(1) $\frac{1}{7}$ (2) $\frac{1}{6}$ (3) $\frac{2}{7}$ (4) $\frac{6}{7}$ (5) $\frac{5}{6}$

20. A සිදුවීමේ සම්භාවිතාවය B සිදුවීමේ සම්භාවිතාවය මෙන් සිව්ගුණයකි. මෙම සිද්ධි දෙක එකිනෙකින් ස්වායත්ත සහ $P(A\cap B)=p$, $(p>0)$ නම් $P(A)$ කුමක් ද?

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{p}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{p}}{2}$ (4) $4p$ (5) $2\sqrt{p}$

21. X සසම්භාවී විචල්‍යය සඳහා පහත දැක්වෙන සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය ඇත.

X:	1	2	3	4	5
$P(x)$:	a	0.1	b	0.3	0.1

මෙහි a සහ b නියත පද වේ නම් සහ $E[X-5]=-1.8$ ලෙස දී ඇති විට ඉහත ව්‍යාප්තියේ මාත අගය කුමක් ද?

(1) 0.3 (2) 0.4 (3) 3 (4) 3.2 (5) 4

22. පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ ද?

(1) X සන්තතික සසම්භාවී විචල්‍යයක් සහ b නියත පදයක් වේ නම්, $0<p<1$ වන විට $P(X=b)=p$ වේ.
(2) විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍යයක අපේක්ෂාව සැමවිට ම ධන අගයක් ගනී.
(3) සෘණ සංඛ්‍යා කුලකයක මධ්‍යන්‍යය සහ සම්මත අපගමනය ද සෘණ සංඛ්‍යා වේ.
(4) X නම් විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍යයක මධ්‍යන්‍යය ශුන්‍ය වන විට, විචලතාවය $E[X^2]$ ට සමාන වේ.
(5) X යනු විවික්ත සසම්භාවී විචල්‍යයක් නම්, $Var\left[\frac{X}{2}+7\right]=4Var(X)$ වේ.

23. X සඳහා $n=5$ සහ $p=0.4$ සහිත ද්විපද ව්‍යාප්තියක් පවතී නම්, $P(X>3\,|X>2)$ කුමක් ද?

(1) $\frac{870}{6826}$ (2) $\frac{870}{3456}$ (3) $\frac{870}{3174}$ (4) $\frac{3174}{6630}$ (5) $\frac{2304}{3456}$

Department of Examinations - Sri Lanka

24. එක්තරා බැංකුවකට ගනුදෙනුකරුවන් සසම්භාවී ලෙස පැමිණෙනුයේ මධ්‍යන්‍ය සීඝ්‍රතාවය මිනිත්තුවකට 3 බැගින් වන පොයිසොන් ව්‍යාප්තියකට අනුව ය. තත්පර 30ක කාලප්‍රාන්තරයක් තුළ යටත් පිරිසෙයින් ගනුදෙනුකරුවන් දෙදෙනකුවත් පැමිණීමේ සම්භාවිතාවය කුමක් ද?

(1) $4e^{-3}$ (2) $1-4e^{-3}$ (3) $2.5e^{-1.5}$ (4) $1-2.5e^{-1.5}$ (5) $1-3e^{-1.5}$

25. එක්තරා සමාගමක් බයිසිකල් ධාවන තරඟයකට අනුග්‍රහය දක්වයි. තරඟයේ ගමන් පථය සඳහා ගතවන කාලයට මධ්‍යන්‍යය මිනිත්තු 62.5 සහ සම්මත අපගමනය මිනිත්තු 5 සහිත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් පවතී යැයි සලකන්න. තරඟයට සහභාගී වූ තරඟකරුවන් අතුරෙන් වේගවත්ම 27% සඳහා පමණක් ත්‍යාග ලබාදීමට සමාගම තීරණය කර ඇත්නම්, තරඟකරුවකුට ත්‍යාගයක් ලබාගැනීම සඳහා තරඟය නිම කිරීමට ගත හැකි කඩයිම් කාලය කොපමණ ද?

(1) මිනිත්තු 58.80
(2) මිනිත්තු 59.45
(3) මිනිත්තු 63.85
(4) මිනිත්තු 65.55
(5) මිනිත්තු 66.20

26. රේඛීය ප්‍රවණතාවක් සහිත සංගහනයක් සඳහා වඩාත් සුදුසු නියැදුම් ශිල්පීය ක්‍රමය කුමක් ද?

(1) ස්තෘත සසම්භාවී නියැදීම (2) සරල සසම්භාවී නියැදීම (3) ක්‍රමික නියැදීම
(4) පොකුරු නියැදීම (5) කොටස් නියැදීම

27. නියැදීම පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - කොටස් නියැදීම යනු පහසු සහ ස්තෘත නියැදීම්වල සංයෝජනයකි.
B - මුළු සංගහනය පිළිබඳ සාමාන්‍යකරණයට අඩු ප්‍රමුඛතාවයක් ඇති විට සහ නිශ්චිත නියැදියක් අධ්‍යයනය අරමුණු කරගත් විට පර්යේෂකයකු සම්භාවිතා නොවන නියැදීම් අධ්‍යයනයට යොමු වේ.
C - සම්භාවිතා නොවන නියැදුම් ඇස්තමේන්තු සැමවිට ම සම්භාවිතාමය නියැදුම් ඇස්තමේන්තුවලට වඩා දුර්වල වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

28. Y සසම්භාවී විචල්‍යයට N(μ ,597) ව්‍යාප්තියක් පවතියි. සංගහනයේ තරම 200 නම්, තරම $n=20$ ක් වූ ප්‍රතිස්ථාපනය රහිත සරල සසම්භාවී නියැදියක $\bar{y}$ හි විචලතාව කුමක් ද?

(1) 5.20 (2) 27.00 (3) 27.30 (4) 29.85 (5) 33.00

29. μ සඳහා වන $\hat{\theta}_1$, $\hat{\theta}_2$, සහ $\hat{\theta}_3$ යන නිමානක තුනෙහි සංඛ්‍යානමය ගුණාංග පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

$$\hat{\theta}_1 = \frac{1}{n+1}\sum_{i=1}^{n} X_i, \qquad \hat{\theta}_2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} X_i, \qquad \hat{\theta}_3 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$$

A - $\hat{\theta}_1$ අභිනත සහ එය $\hat{\theta}_3$ ට වඩා යථාතථ්‍යය බවින් වැඩි වේ.
B - $\hat{\theta}_2$ අනභිනත සහ එය $\hat{\theta}_1$ ට වඩා යථාතථ්‍යය බවින් වැඩි වේ.
C - $\hat{\theta}_3$ අනභිනත සහ $\hat{\theta}_1$ ට වඩා යථාතථ්‍යය බවින් අඩු වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

30. නිමානකයක සම්මත දෝෂය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - එය නියැදි තරම මත රඳා පවතී.
B - එය නිමානකයට අදාළ ව්‍යාප්තිය මත රඳා පවතී.
C - එය අවම වශයෙන් නිමානකයට අදාළ ව්‍යාප්තියේ, එක් පරාමිතියක අගයක් මත රඳා පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

Department of Examinations - Sri Lanka

31. සංගහන සමානුපාතය, P ඇස්තමේන්තු කිරීම සඳහා සරල සසම්භාවී නියැදියක් ගත යුතු අතර, $\alpha = 0.05$ දී සත්‍ය අගයෙන් ± 0.0196 ක් තුළ P නිමානය කිරීමට අදහස් කෙරේ. සංගහන සමානුපාතය 0.1 සහ 0.2 අතර පවතිනු ඇතැයි අපේක්ෂා කරන්නේ නම් සහ පරිමිත සංගහන ශෝධන සාධකය නොසලකයි නම්, සංගහන සමානුපාතය, P නිමානය කිරීමට අවශ්‍ය නියැදි තරම කුමක් ද?

(1) 1000 (2) 1200 (3) 1300 (4) 1500 (5) 1600

32. තරම 9 ක් වූ සසම්භාවී නියැදියක් $N(\mu, \sigma^2)$ සංහගනයකින් තෝරා ගන්නා ලදී. සංගහන මධ්‍යන්‍යය, μ සඳහා 90% විශ්වාස ප්‍රාන්තරයක් (12.2, 30.8) පවතී නම්, σ සඳහා ලක්ෂ්‍යමය නිමිතය කුමක් ද?

(1) 12 (2) 14 (3) 15 (4) 16 (5) 18

33. $H_0 : P = 0.4$ ට එරෙහිව $H_1 : P > 0.4$ පරීක්ෂා කිරීමක P යනු කාසියක් එක් වරක් උඩ විසි කිරීමක දී සිරස ලැබීමේ සම්භාවිතාවයයි. උඩ විසි කිරීම් 10 ක සිරස් 7 ක් හෝ වැඩි ගණනක් ඇති විට, H_0 ප්‍රතික්ෂේප කරන්නේ නම්, පරීක්ෂණයේ පළමු ප්‍රරූප දෝෂයේ සම්භාවිතාව කුමක් ද?

(1) 0.032 (2) 0.041 (3) 0.050 (4) 0.055 (5) 0.172

34. මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේයය පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - නියැදි මධ්‍යන්‍යයේ ව්‍යාප්තිය සඳහා ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් පවතියි.

B - $n \longrightarrow \infty$ ට යන විට $\dfrac{\overline{X} - \mu}{\dfrac{\sigma}{\sqrt{n}}}$ හි ව්‍යාප්තිය, සම්මත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියකි.

C - පරිමිත විචලනය σ^2 සහ මධ්‍යන්‍ය μ සහිත ඕනෑම ව්‍යාප්තියකින් ලබාගත් සසම්භාවී නියැදියක නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$, නියැදි තරම (n) විශාල වන විට, ආසන්න වශයෙන් මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව $\dfrac{\sigma^2}{n}$ සහිත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පිහිටයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

35. N(μ, 9) න්, $H_0: \mu = 15$ ට එරෙහිව $H_1: \mu > 15$ පරීක්ෂා කිරීම සඳහා තරම 36ක් වූ සසම්භාවී නියැදියක් භාවිත කිරීම සලකන්න. පළමු ප්‍රරූප දෝෂයෙහි සම්භාවිතාව 0.05 වේ නම්, නිශ්චිත කල්පිතයක් වූ $H_1: \mu = 16$ සඳහා දෙවන ප්‍රරූප දෝෂයේ සම්භාවිතාව කුමක් ද?

(1) 0.05 (2) 0.29 (3) 0.35 (4) 0.36 (5) 0.95

36. N(μ, 1500) සහිත ව්‍යාප්තියකින් තරම 15 ක් වූ සසම්භාවී නියැදියක් භාවිත කරමින් $H_0: \mu = 110$ කල්පිතයට එරෙහිව $H_1: \mu > 110$ කල්පිතය පරීක්ෂා කිරීම සලකන්න. $H_1: \mu = 125$ වන විට පරීක්ෂාවේ බලය 0.8413 නම් අවධි ප්‍රදේශය කුමක් ද?

(1) $\overline{X} > 115$ (2) $\overline{X} < 120$ (3) $\overline{X} > 135$ (4) $\overline{X} < 148$ (5) $\overline{X} > 148$

37. N(μ, 81) න්, $H_0: \mu = 200$ ට එරෙහි $H_1: \mu < 200$ පරීක්ෂා කිරීම සඳහා තරම 9 ක් වූ සසම්භාවී නියැදියක් භාවිත කිරීම සලකන්න. නිශ්චිත වෛකල්පිතය $H_1: \mu = 180$ නම්, $\overline{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය කුමක් ද?

(1) $\overline{X} \sim N(-20,9)$ (2) $\overline{X} \sim N(20,9)$ (3) $\overline{X} \sim N(180,3)$
(4) $\overline{X} \sim N(180,9)$ (5) $\overline{X} \sim N(200,3)$

38. විචලතා විශ්ලේෂණයෙහි F- පරීක්ෂාව පිළබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - ප්‍රතිචාර විචල්‍යය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වීම, F - පරීක්ෂාව භාවිත කිරීමට අවශ්‍ය කොන්දේසියක් වේ.

B - කාණ්ඩ අතර වර්ග එකතුව විශාල නම්, F - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ අගය විශාල වේ.

C - F - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය යනු නියැදි විචලතාවන්ගේ එකතුවයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

Department of Examinations - Sri Lanka

39. විචලතා විශ්ලේෂණ ආකෘතිය $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$ පිළිබඳව පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - Y_{ij} සහ ε_{ij} ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ.

B - Y_{ij} සහ ε_{ij} යන දෙකට ම සමාන විචලතාවක් පවතී.

C - Y_{ij} සහ ε_{ij} යන දෙකට ම සමාන මධ්‍යන්‍යයක් පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

40. දාදු කැටයක් 60 වාරයක් උඩ විසි කිරීමක දී ලද ප්‍රතිඵලයන්හි සාරාංශය පහත වගුවේ දැක්වේ.

අගය	1	2	3	4	5	6
සංඛ්‍යාතය	15	13	9	5	11	7

H_0: සමබර දාදු කැටයක් වීමට එරෙහිව H_1: අසමබර දාදු කැටයක් වීම යන පරීක්ෂාවට අදාළ පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය හා සුවලතාංක සංඛ්‍යාව වන්නේ පිළිවෙළින්,

(1) 5 සහ 7 වේ. (2) 7 සහ 5 වේ. (3) 7 සහ 6 වේ. (4) 9 සහ 5 වේ. (5) 9 සහ 6 වේ.

41. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - ආකල කාලශ්‍රේණි ආකෘතියක කාලශ්‍රේණි සංරචක එකිනෙකින් ස්වායත්ත යැයි උපකල්පනය කරයි.

B - ගුණ්‍යන කාලශ්‍රේණි ආකෘතියක කාලශ්‍රේණි සංරචක එකිනෙකින් ස්වායත්ත යැයි උපකල්පනය කරයි.

C - ගුණ්‍යන කාලශ්‍රේණි ආකෘතියක සියලු සංරචක ප්‍රතිශතවලින් ප්‍රකාශ කරයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

42. එක්තරා භාණ්ඩයක විකුණුම් (Y) හි ඇස්තමේන්තුගත උපනති සමීකරණය $Y=360+36X$ මගින් දී ඇත. මෙහි X මගින් වර්ෂ දැක්වෙන අතර මූලය 1988 වේ. Y යනු එක් වර්ෂයක දී අලෙවි කරන ලද භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව නම් 1994 ඔක්තෝබර් මාසය සඳහා ඇස්තමේන්තුගත විකුණුම් ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(1) 47.80 (2) 48.03 (3) 48.88 (4) 55.00 (5) 58.87

43. උපනතියට අනුපාත ක්‍රමය මගින් ආර්තව දර්ශක සඳහා හොඳ ප්‍රතිඵල ලැබීමට නම්,

(1) කාලච්ඡේද දිගු කාලයක් විය යුතු ය.
(2) කාලච්ඡේද සය මාසිකව දී තිබිය යුතු ය.
(3) කාලච්ඡේද මාසිකව දී තිබිය යුතු ය.
(4) කාලච්ඡේද පරිමන්දන උච්චාවචනයන් (damped fluctuation) සහිත විය යුතු ය.
(5) කාලච්ඡේද වාර්ෂිකව දී තිබිය යුතු ය.

44. පසුබැස්ම (recession) යන පදයට අනුයුක්ත කාලශ්‍රේණි සංරචකය/සංරචක වන්නේ කුමක් ද?

(1) උපනතිය (2) සෘතුමය (3) චාක්‍රික
(4) උපනතිය සහ සෘතුමය (5) උපනතිය සහ අක්‍රමවත්

45. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - පහළ පාලන සීමාව මගින් දැක්වෙන්නේ පැවරිය හැකි හේතු මත ක්‍රියාවලියෙහි ඇතිවන විචලනයෙහි අවම සීමාවයි.

B - පාලන සටහනේ සිරස් අක්ෂය එක් එක් නියැදියේ ගුණත්ව සංඛ්‍යාතියේ විශාලත්වය නියෝජනය කරයි.

C - සියලු ම නියැදි ලක්ෂ්‍ය පාලන සීමාවන් දෙක තුළ ම පිහිටයි නම්, නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය තුළ පැවරිය හැකි හේතු මත වන විචලනයන් නොපෙන්වයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

Department of Examinations - Sri Lanka

46. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙහි පැවරිය හැකි ඇතැම් හේතු නිසා නියැදි ලක්ෂ්‍ය $\mu \pm 3\sigma$ සීමාවෙන් පිටතට වැටෙයි.

B - සසම්භාවී නොවන හේතු නිසා පැවරිය හැකි විචලනයන් ඇති වේ.

C - ක්‍රියාවලිය ඒ තුළින් ම නවීකරණය කිරීමකින් සම්භාවනා විචලනය අඩු කළ නොහැක.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

47. පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

A - දෙන ලද භාණ්ඩ තොගයක පිළිගත හැකි ගුණත්වයේ අවම මට්ටම, පිළිගත හැකි ගුණත්ව මට්ටම (AQL) ලෙස හැඳින්වේ.

B - තොග පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව සහ දෝෂ සමානුපාතිකය අතර සම්බන්ධතාවය, මෙහෙයුම් ලාක්ෂණික වක්‍රය මගින් විස්තර කරනු ලබයි.

C - පාරිභෝගිකයාගේ අවධානම යනු හොඳ තත්වයේ පවතින භාණ්ඩ තොගයක් ප්‍රතික්ෂේප කිරීමයි.

ඉහත ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ,

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

48. 2000 වර්ෂයේ දී සේවකයකුගේ මාසික වැටුප රුපියල් 20 000 ක් වූ අතර එය 2005 වර්ෂයේ දී රුපියල් 25 000 ක් විය. මෙම වර්ෂ සඳහා පාරිභෝගික මිල දර්ශක පිළිවෙළින් 95 සහ 190 විය. මෙම කාලසීමාව සඳහා මූර්ත වැටුප් දර්ශකයෙහි වැඩිවීම කොපමණ ද?

(1) −62.5 (2) −37.5 (3) 37.5 (4) 62.5 (5) 64

49. කාල ප්‍රතිවර්තන සහ සාධක ප්‍රතිවර්තන පරීක්ෂාවන් දෙක ම තෘප්ත කරනු ලබන දර්ශකය/දර්ශක මොනවා ද?

(1) ෆිෂර්ගේ මිල දර්ශකය
(2) ලැස්පියර්ගේ මිල දර්ශකය
(3) මාර්ෂල් එජ්වර්ත්ගේ මිල දර්ශකය
(4) ෆිෂර්ගේ මිල දර්ශකය සහ ලැස්පියර්ගේ මිල දර්ශකය
(5) ලැස්පියර්ගේ මිල දර්ශකය සහ මාර්ෂල් එජ්වර්ත්ගේ මිල දර්ශකය

50. කර්මාන්තශාලාවක සේවකයකු රුපියල් 500 ක දෛනික වැටුපක් ලබන අතර ඔහුගේ වියදම් රටාව පහතින් දැක්වේ.

අයිතමය	දර්ශකය	වියදම (රු.)
ආහාර	125	x
ඇඳුම්	150	200
නිවාස කුලිය	160	y
ඉන්ධන	200	50

එක් දිනක් සඳහා ජීවන වියදම් දර්ශකය 150 සහ ඔහුගේ මුළු ආදායම එම දිනය තුළ වියදම් කරයි නම්, ආහාර හා නිවාස කුලිය සඳහා වන වියදම් වන්නේ පිළිවෙළින් රුපියල්,

(1) 142 හා 108 ය. (2) 143 හා 107 ය. (3) 140 හා 110 ය.
(4) 145 හා 105 ය. (5) 150 හා 100 ය.

* * *

Department of Examinations - Sri Lanka

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
நுஒயஅலையெவழைெ னுநியசவஅநவெஇ ளுசஇ டுயமெய

අ.පො.ස. (උ.පෙළ) විභාගය / யுனஎயஉெநன டுநஎநட நுஒயஅலையெவழைெ - 2021 (2022)

විෂය අංකය / ளுரடிதநஉவ ழே 31 **විෂයය** ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය

ලකුණු දීමේ පටිපාටිය / ஆயசமபைெ ளுஉாநஅந
I පත්‍රය / ீயிநச- 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.	3	11.	4	21.	3	31.	5	41.	1
02.	3	12.	4	22.	4	32.	3	42.	3
03.	1	13.	4	23.	3	33.	4	43.	3
04.	3	14.	1	24.	4	34.	4	44.	3
05.	5	15.	4	25.	2	35.	4	45.	2
06.	3	16.	2	26.	1	36.	1	46.	5
07.	2	17.	3	27.	2	37.	4	47.	3
08.	4	18.	3	28.	2	38.	1	48.	2
09.	3	19.	4	29.	4	39.	4	49.	1
10.	5	20.	5	30.	5	40.	2	50.	2

✪ **විශේෂ උපදෙස් / விசேட அறிவுறுத்தல் :**

එක් පිළිතුරකට / ஒரு சரியான விடைக்கு ලකුණු 01 බැගින් / புள்ளி வீதம்

මුළු ලකුණු / மொத்தப் புள்ளிகள் 01 × 50 = 50

Department of Examinations - Sri Lanka

1. (අ) ව්‍යාපාරික ආයතනයකට ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානයෙහි ඇති වැදගත්කම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 03යි.)

1. (අ)

1. තම එදිනෙදා ව්‍යාපාරික කටයුතුවල ප්‍රගතිය සමාලෝචනය කිරීමට (කාල ශ්‍රේණි විශ්ලේෂණ ක්‍රම)

2. සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලන ක්‍රියාවලියක් පවත්වා ගැනීම තුළින් තම නිෂ්පාදනවල ගුණත්වය ඉහළ මට්ටමකින් පවත්වා ගෙන යාම පිණිස

3. වෙළෙඳපොල සමීක්ෂණ හා අලෙවි පර්යේෂණ ක්‍රම භාවිතයෙන් ස්ථාවර හා අඛණ්ඩ වෙළඳපොල පංගුවක් පවත්වා ගෙන යාමට

4. සේවක කළමනාකරණයට අදාළ ව බඳවා ගැනීමේ, පුහුණු කිරීමේ හා උසස් කිරීමේ පටිපාටිය ආශ්‍රිත ව දියුණු සංඛ්‍යාන විද්‍යාත්මක ඇගයීම් ක්‍රම භාවිතයට ඉඩ සැලසීම. (හරිත මධ්‍යන්‍යය වැනි)

5. විවිධ ව්‍යාපාරික විචල්‍යයන් අතර පවත්නා සම්බන්ධතා විමසමින් වැදගත් ව්‍යාපාරික තීරණ ගැනීමට.

6. මූල්‍ය වටිනාකම්වලින් දැක්වෙන විවිධ ව්‍යාපාරික විචල්‍යයන්හි මිල වෙනස්වීම් අවධමනය කරමින් මූර්ත අගයන් ලබා ගැනීම තුළින් එකී විචල්‍යයන්ගේ සැබෑ උත්පාතයන් හෝ අවපාතයන් හඳුනා ගැනීමට.

7. නියැදි සමීක්ෂණ භාවිතයෙන් සංගහණ පරාමිතීන් ඇස්තමේන්තු කිරීමට හා එම පරාමිතීන් පිළිබඳ උපකල්පනවල සත්‍ය අසත්‍යතාව පිරික්සීමට.

8. අවිනිශ්චිත තත්ත්වයන් හමුවේ ප්‍රශස්ත ව්‍යාපාරික තීරණ ගැනීමට.

(ලකුණු 1 x 3 = 03 යි.)

(ආ) පහත සඳහන් එක් එක් ප්‍රකාශය සත්‍ය ද අසත්‍ය ද යන්න හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

(i) තනි තනි දේ පිළිබඳව අධ්‍යයනය කිරීමට සංඛ්‍යානය භාවිත කරයි.
(ii) පෞද්ගලික සම්මුඛ සාකච්ඡා ක්‍රමයේ දී විමර්ශකයා අතින් ප්‍රතිචාරවලට අභිනතීන් සිදුවිය නොහැකි ය.
(iii) ඔගිව් භාවිතයෙන් පන්ති ප්‍රාන්තරයන්හි සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ප්‍රතිශත සෘජුව ම තීරණය කළ හැක.
(iv) විශ්ලේෂණයට පෙර දත්ත පරීක්ෂා කිරීම සැමවිට ම කළයුතු නොවේ. (ලකුණු 04යි.)

(i) අසත්‍යයකි. සංඛ්‍යානය සෑම විට ම දත්ත කාණ්ඩ අධ්‍යයනයට භාජනය කරනු ලබන අතර තනි තනි දේ අධ්‍යයනය නොකරයි.

(ii) අසත්‍යයකි. විමර්ශකයා අවංකව ම කටයුතු නොකළහොත් හෝ පුහුණු විමර්ශකයින් යොදා නොගතහොත් අභිනතීන් ඇතිවිය හැකි ය.

Department of Examinations - Sri Lanka

(iii) අසත්‍යයකි. අනුයාත පන්ති මායිම් දෙකක් අතර සමුච්චිත සංඛ්‍යාත අගයන් හි වෙනස ගණනය කර, එය ප්‍රතිශත අගයකට පරිවර්තනය කළ යුතු බැවින් එය **සෘජුව ම** තීරණය කළ නොහැක.

(iv) සත්‍යයකි. දත්ත රැස් කිරීමේ ඉහළ විශ්වසනීයතාවයක් පවතී නම්, සහ දත්තවල නිරවද්‍යතාව පිළිබඳ අවිශ්වාසයක් නොමැති නම් එම දත්ත පරීක්ෂාවකින් තොර ව විශ්ලේෂණය කළ හැකි ය.

(අසත්‍යයි නම් - ක්ෂේත්‍රය තුළින් දත්ත රැස් කිරීමේ දී විවිධ ආකාරයේ දෝෂ ඇතිවිය හැකි බැවිනි.)

(ලකුණු 04)

(ඉ) කිසියම් විෂයයක් සඳහා සිසුන් 100 ක් ලබාගත් ලකුණු පහත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියෙහි දැක්වේ.

ලකුණු ප්‍රාන්තර	0-19	20-39	40-59	60-79	80-99
සංඛ්‍යාතය	10	20	50	15	05

(i) වඩා වැඩි සහ වඩා අඩු සමුච්චිත සංඛ්‍යාත වක්‍ර එක ම සටහනක අඳින්න. (ලකුණු 03යි.)

(ii) එම සටහන භාවිතයෙන් ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යස්ථය සොයන්න. (ලකුණු 01යි.)

(iii) එම සටහන භාවිතයෙන් ලකුණුවල 65වන ප්‍රතිශතකය සොයන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ඉ)

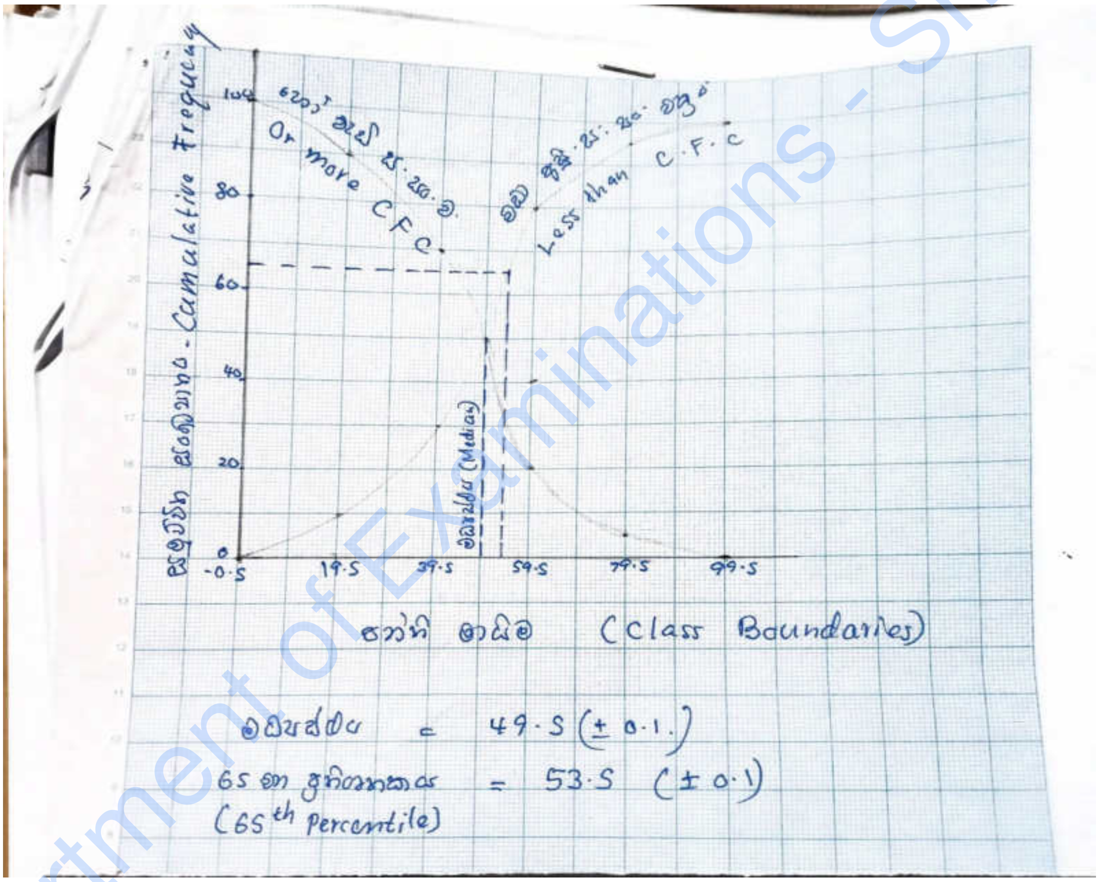
(i) **"වඩා අඩු" සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය.**

ප. ප්‍රා	**සංඛ්‍යාතය**	**ඉහළ පන්ති මායිමට වඩා අඩු**	**සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය**
		- 0.5 ට අඩු	0
0-19	10	19.5 ට අඩු	10
20-39	20	39.5 ට අඩු	30
40-59	50	59.5 ට අඩු	80
60-79	15	79.5 ට අඩු	95
80-99	05	99.5 ට අඩු	100

Department of Examinations - Sri Lanka

හෝ වැඩි සමුච්චිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය

ප.ප්‍රා	සංඛ්‍යාතය	පහළ පන්ති මායිම හෝ වැඩි	සමුච්චිත සංඛ්‍යාතය	
0-19	10	- 0.5 ට හෝ වැඩි	100	
20-39	20	19.5 හෝ වැඩි	90	
40-59	50	39.5 හෝ වැඩි	70	
60-79	15	59.5 හෝ වැඩි	20	
80-99	05	79.5 හෝ වැඩි	05	
			99.5 හෝ වැඩි	00



(ලකුණු 03 යි)

(ii) මධ්‍යස්ථය සෙවීම ඔගිවිය ඇසුරින් (ලකුණු 01 යි)

(iii)	මධ්‍යස්ථය	=	49.5 (± 0.1)
	65 වන ප්‍රතිශතකය	=	53.5 (± 0.1)

(ලකුණු 02 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ඊ) A සහ B නම් වූ පැළ තවාන් දෙකක ඇති මිරිස් පැළවල උස (සෙන්ටිමීටර) පහත දැක්වෙන පරිදි සටහන් කර ඇත.

A පැළ තවාන

8	7	6	5	4	3	9	10	11	12
11	10	9	7	7	8	9	10	7	8
8	9	10	10	9	8	8	9	9	8

B පැළ තවාන

4	5	7	6	6	8	9	10	11	11
9	10	9	8	7	10	9	8	7	7
8	9	8	9	9	9	9	9	9	9

(i) එක් එක් දත්ත කාණ්ඩය සඳහා කඳ සහ පත්‍ර සටහන් වෙන වෙන ම ගොඩනගන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) එක් එක් දත්ත කාණ්ඩය සඳහා කොටුකෙඳි සටහන් එම ප්‍රස්තාරය මත ම ගොඩනගන්න. (ලකුණු 03යි.)

(iii) එම සටහන් භාවිතයෙන් දත්ත කාණ්ඩ දෙකෙහි ව්‍යාප්තීන්ගේ ස්වරූපය සංසන්දනය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ඊ)

(i) A පැළ තවාන

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

B පැළ තවාන

වෘන්තය	පත්‍ර
0	4 5 6 6 7 7 7 7 8 8 8 8 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
1	0 0 0 1 1

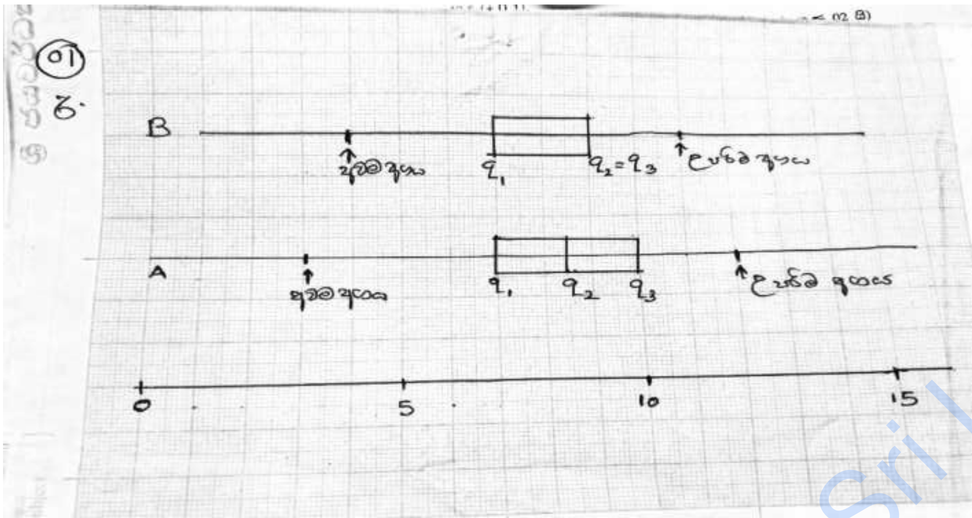
(ලකුණු 02 යි)

(ii)

	A	B
$q_1 = \frac{1}{4} \times 31$ වන පදය 7.75 වන පදය	7	7
$q_2 = \frac{2}{4} \times 31$ වන පදය 15.5 වන පදය	8.5	9
$q_3 = \frac{3}{4} \times 31$ වන පදය 23.25 වන පදය	10	9
අවම අගය	03	04
උපරිම අගය	12	11

Department of Examinations - Sri Lanka

(ii)



(iii) A සමමිතික ව්‍යාප්තියක් වන අතර B වමට කුටික ව්‍යාප්තියකි. (ලකුණු 02 යි)

2. (අ) හොඳ කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතා මිනුමක ගුණාංග මොනවා ද? (ලකුණු 02යි.)

2. (අ)

- අනන්‍ය මිනුමක් වීම
- හොඳින් අර්ථ දක්වන ලද මිනුමක් වීම
- වීජීය රාශියක් ලෙස පරිහරණය කළ හැකි වීම
- අන්ත්‍ය හා අසාමාන්‍ය අගයන්ගේ බලපෑමට ලක් නොවන මිනුමක් වීම
- සියලු ම දත්ත නියෝජනය වන මිනුමක් වීම
- සංඛ්‍යාන අනුමිතිය සඳහා පහසුවෙන් යොදා ගත හැකි මිනුමක් වීම.

(ලකුණු 02 යි)

(ආ) දත්ත ව්‍යාප්තියක මූලික ලක්ෂණ මොනවා ද? ඒ එක එකෙහි වැදගත්කම කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 05යි.)

(ආ)

- දත්ත සමූහයේ සාමාන්‍යය හඳුනා ගත හැකි වීම.
- දත්තවල අපකිරණය හඳුනා ගත හැකි වීම.
- දත්තවල සාපේක්ෂ පිහිටීමේ මිනුම් හඳුනා ගත හැකි වීම.
- දත්තවල කුටිකතාවය මෙන්ම වක්‍රීමය හඳුනා ගත හැකි වීම.
- දත්තවල අනුපිළිවෙල අවබෝධ කර ගත හැකි වීම.
- දත්ත වෙනස් වන රටාව හා පුනරාවර්ත වන නිරීක්ෂණයන් පහසුවෙන් ගලපාගත හැකි වීම.

Department of Examinations - Sri Lanka

වැදගත්කම්

- දත්තවල සාමාන්‍යය හෙවත් කේන්ද්‍රික පිහිටීම අවබෝධ කර ගැනීම මගින් දත්ත සමූහය ම නියෝජනය වන තනි මිනුමක් ලබා ගත හැකි වීම.
- දත්ත ව්‍යාප්තියේ විසිරීම හෙවත් අපගමනය පිළිබඳ අදහසක් ලබා ගත හැකි වීම මෙන් ම කේන්ද්‍රික මිනුම්වල යෝග්‍යතාවය තහවුරු කර ගැනීමට හැකියාව ලැබීම.
- දත්ත ව්‍යාප්තියක සාපේක්ෂ පිහිටීමේ මිනුම් ලෙස චතුර්ථක, ප්‍රතිශතක හා දශමක ගණනය කිරීම තුළින් ව්‍යාප්තියක ස්වභාවය අවබෝධ කර ගත හැකි වීම.
- කුටිකතාවය මගින් දත්ත ව්‍යාප්තියක අසමමිතික බව හඳුනා ගත හැකි වීම එනම් ධන කුටික ස්වභාවය හෝ සෘණ කුටික ස්වභාවය හඳුනා ගත හැකි වීම.
- වක්‍රීමය මගින් ව්‍යාප්තියේ මුදුන් බවේ ප්‍රමාණය ප්‍රමත ව්‍යාප්තියට සාපේක්ෂව ප්‍රකාශ කළ හැකි වීම.

(ලකුණු 05 යි)

(ඉ) සෞඛ්‍ය කඳවුරක දී පුද්ගලයින් 300 දෙනෙකුට අදාළව හඳුනාගත් රෝගයන්හි සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තිය පහත දැක්වේ. එම දත්තයන්ගේ මධ්‍යන්‍යය 2.15 කි. එම සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියේ හිස්තැන්වලට අදාළ සංඛ්‍යාතයන් සොයන්න.

රෝග සංඛ්‍යාව	0	1	2	3	4	5	6
සංඛ්‍යාතය	55	--	80	--	30	20	10

(ලකුණු 04යි.)

(ඉ)

X	(f)	(fx)
0	55	0
1	a	a
2	80	160
3	b	3b
4	30	120
5	20	100
6	10	60
	300	

a + b + 195 = 300

a + b = 105 ⟶ ❶

$$\frac{a+160+3b+120+100+60}{300} = 2.15$$

$a + 3b + 440 = 645$

$a + 3b = 205$ ⟶ ❷

❶ - ❷ $a + b - (a + 3b) = 105 - 205$

-2b = - 100

$b = 50$

$a + b = 105,$

$a = 55$

(ලකුණු 04 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ඊ) වෙනස් දත්ත කාණ්ඩවල අපගමනයන් සංසන්දනය කිරීමේ දී සම්මත අපගමනයෙහි සීමාවන් මොනවා ද? (ලකුණු 03යි.)

(ඊ)

- ඒකකවලින් ස්වායත්ත නොවන මිනුමක් බැවින් වෙනස් ඒකකවලින් සමන්විත දත්ත කාණ්ඩ සන්සන්දනය කිරීමට සම්මත අපගමනය යෝග්‍ය නොවේ.
- එක් එක් නිරීක්ෂණයෙන් අපගමනය වන ප්‍රමාණය දක්වනු ලැබුව ද කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතාවට සාපේක්ෂව විචලනය මැන දක්වන මිනුමක් නොවීම.

(ලකුණු 03 යි)

(උ) වෙළෙඳපොළ සමීක්ෂණයක දී නව විද්‍යුත් නිෂ්පාදන දෙකක ආයුකාලයන් පිළිබඳව වාර්තාගත දත්ත පහත වගුවේ දැක්වේ.

ආයුකාලය (වර්ෂ ගණන)	A නිෂ්පාදනය	B නිෂ්පාදනය
0 - 2	8	6
2 - 4	14	8
4 - 6	12	16
6 - 8	8	11
8 - 10	6	8
10 - 12	2	1

(i) ඉහළ මධ්‍යන්‍ය ආයුකාලයක් ඇත්තේ කුමන නිෂ්පාදනයට ද? (ලකුණු 02යි.)

(ii) ආයුකාලයෙහි අඩු විචලනයක් ඇති නිෂ්පාදනය කුමක් ද? (ලකුණු 04යි.)

(උ)

(i)

A නිෂ්පාදනය						B නිෂ්පාදනය				
x	f	xi	di	fiui	Fu^2	x	xi	di	fiui	Fu^2
0 - 2	08	1	-6	-24	72	06	1	-4	-12	24
2 - 4	14	3	-4	-28	56	08	3	-2	-08	08
4 - 6	12	5	-2	-12	12	16	5	0	0	0
6 - 8	08	7	0	0	0	11	7	2	11	11
8 - 10	06	9	2	6	6	08	9	4	16	32
10 - 12	02	11	4	4	8	01	11	6	03	09
	$\Sigma f = 50$			(-54)	154	$\Sigma f = 50$			10	84

Department of Examinations - Sri Lanka

$$\bar{X} = A + \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right) \times c$$
$$= 7 + \left(\frac{-54}{50}\right) \times 2$$
$$= 7 - 2.16$$
$$\underline{\bar{X} = 4.84}$$

$$\bar{X} = A + \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right) \times c$$
$$= 5 + \left(\frac{10}{50}\right) \times 2$$
$$= 5 + 0.4$$
$$\underline{\bar{X} = 5.4}$$

ඉහළ මධ්‍යන්‍ය ආයුකාලයක් ඇත්තේ B නිෂ්පාදනයේය. (ලකුණු 02 යි)

(ii)

A නිෂ්පාදනය	**B නිෂ්පාදනය**
$S^2 = \left[\frac{\sum fu^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right)^2\right] \times c^2$ $= \left[\frac{154}{50} - \left(\frac{54}{50}\right)^2\right] \times 4$ $= [3.08 - 1.1664] \times 4$ $= 1.9136 \text{ X } 4$ $= \sqrt{7.6544}$ $\underline{S = 2.77}$ C.V $= \frac{S}{X}$ x 100 $= \frac{2.77}{4.84}$ x 100 $\underline{= 57.23\%}$	$S^2 = \left[\frac{\sum fu^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fu}{\sum f}\right)^2\right] \times c^2$ $= \left[\frac{84}{50} - \left(\frac{10}{50}\right)^2\right] \times 4$ $= [1.68 - 0.04] \times 4$ $= 1.64 \text{ X } 4$ $= \sqrt{6.56}$ $\underline{S = 2.56}$ C.V $= \frac{S}{X}$ x 100 $= \frac{2.56}{5.4}$ x 100 $\underline{= 47.41\%}$

ආයුකාලයේ අඩු විචලනයක් ඇත්තේ B නිෂ්පාදනයේ ය. (ලකුණු 04 යි)

3. (අ) (i) රටක ආර්ථිකයට පාරිභෝගික මිල දර්ශකය (CPI) වැදගත් වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 02යි.)

(ii) ශ්‍රී ලංකාවේ උද්ධමනය මැනීමට භාවිත කරන දර්ශක ලැයිස්තුගත කරන්න. (ලකුණු 01යි.)

(iii) කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය (CCPI) සහ ජාතික පාරිභෝගික මිල දර්ශකය (NCPI) සසඳන්න. (ලකුණු 04යි.)

3. (අ)

(i)

- පාරිභෝගික භාණ්ඩවල මිල උච්චාවචනයේ ස්වභාවය මැන දැක්වීම පිණිස.
- ජනතාවගේ ජීවන තත්ත්වය මැන දැක්වීම පිණිස (මූර්ත ආදායම ගණනය කිරීම තුළින්)
- මුදලේ ක්‍රය ශක්තිය මැන දැක්වීම පිණිස
- වැටුප් ප්‍රතිපත්ති හා මහජන සහනාධාර ප්‍රතිපත්ති සකස් කිරීමට.

(ලකුණු 02 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ii)

- ජාතික පාරිභෝගික මිල දර්ශකය
- දළ ජාතික නිෂ්පාදිතයේ අවධමනකය
- කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය
- නිෂ්පාදකයාගේ මිල දර්ශකය

(ලකුණු 01 යි)

(iii)

කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය CCPI	**ජාතික පාරිභෝගික මිල දර්ශකය NCPI**
පාද වර්ෂය 2006	පාද වර්ෂය 2013
කොළඹ දිස්ත්‍රික්කය ආවරණය වන පරිදි ස්ථාන 14 කින් මිල ගණන් රැස් කරනු ලබයි.	එක් දිස්ත්‍රික්කයකින් ස්ථාන 3 බැගින් පළාත් 9 ම ආවරණය වන පරිදි සෑම දිස්ත්‍රික්කයකින් ම මිල ගණන් රැස් කරනු ලබයි.
භාණ්ඩ අයිතම 393	භාණ්ඩ අයිතම 407
ආහාර හා ආහාර නොවන අයිතම සඳහා බර තැබීම. 24 : 76	ආහාර හා ආහාර නොවන අයිතම සඳහා 44 56 බර තැබීම.
ලැස්පියර් ක්‍රමය භාවිත කෙරේ.	වැඩි දියුණු කළ ලැස්පියර් ක්‍රමය භාවිත කෙරේ.

(ලකුණු 04 යි)

(ආ) (i) පහත වගුවේ දක්වා ඇති දත්ත භාවිත කරමින් මිල සඳහා ෆිෂර්ගේ පූර්ණ දර්ශකය ගණනය කරන්න.

භාණ්ඩ වර්ගය	පාද වර්ෂය		වර්තමාන වර්ෂය	
	මිල	ප්‍රමාණය	මිල	ප්‍රමාණය
A	10	40	12	50
B	12	25	15	20
C	15	10	20	12
D	20	5	30	2

(ලකුණු 03යි.)

(ආ) (i)

භාණ්ඩ වර්ගය	p_o	q_o	p_n	q_n	$p_o q_o$	$p_n q_o$	$p_n q_n$	$p_o q_n$
A	10	40	12	50	400	480	600	500
B	12	25	15	20	300	375	300	240
C	15	10	20	12	150	200	240	180
D	20	5	30	2	100	150	60	40
					950	1205	1200	960

Department of Examinations - Sri Lanka

$$FP_{n/o} = \sqrt{\frac{\sum P_n q_o}{\sum P_o q_o} \times \frac{\sum P_n q_n}{\sum P_o q_n}} \times 100$$

$$= \sqrt{\frac{1205}{950} \times \frac{1200}{960}} \times 100$$

$$= \underline{125.9}$$

(ලකුණු 03 යි)

(ඉ) (i) කාල ශ්‍රේණි උපනති සංරචක අධ්‍යයනයේ වැදගත්කම සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) උපනතිය මැනීමට භාවිත කරන ක්‍රම දෙකක් සඳහන් කර එක් එක් ක්‍රමයේ වාසි දෙක බැගින් ලැයිස්තුගත කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) ව්‍යාපාර චක්‍රයක අදියර හතර සැලකිල්ලට ගනිමින් චක්‍රීය විචලනය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ඉ)

(i)

- අදාල විචල්‍යයේ අනාගත උපනති තත්ත්වය පුරෝකථනය සඳහා
- අනාගත නිෂ්පාදන සැලසුම් හා අලෙවි සැලසුම් සකස් කිරීම සඳහා සහ අදාල ප්‍රතිපත්ති සම්පාදනය සඳහා
- ව්‍යාපාරය පුළුල් කිරීමේ අවශ්‍යතාව හා ඉඩකඩ පරීක්ෂා කිරීම සඳහා
- තම ආයතනයේ හා වෙනත් ආයතනවල සමජාතීය විචල්‍යයන්ගේ උපනතිය සමඟ සසඳමින් ප්‍රශස්ත තීරණ ගැනීම සඳහා.

(ලකුණු 02 යි)

(ii) **අනුපකාර ක්‍රමය**

- උපනතිය පිළිබඳ දළ අදහසක් ක්ෂණික ව ලබා ගත හැකි වීම.
- සංකීර්ණ ගණනය කිරීම් නොමැති වීම

අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමය

- සරල හා පහසු ගණිතමය ක්‍රමයක් භාවිතය නිසා උපනති ස්වභාවය පහසුවෙන් හඳුනා ගත හැකි වීම.
- පුද්ගල බද්ධතාවයෙන් තොර වීම.

අඩුතම වර්ග ක්‍රමය

- වඩාත් උසස් ගණිතමය ශිල්ප ක්‍රමයක් භාවිතය නිසා දෝෂ අවම කරමින් වඩාත් නිවැරදි ව උපනතිය හඳුනා ගත හැකි වීම.
- පුරෝකථනයන් සඳහා වඩා හොඳින් භාවිත කළ හැකි වීම.

චල මධ්‍යක ක්‍රමය

- වඩාත් ප්‍රායෝගික සුමට උපනති වක්‍රයක් ලැබීම.
- පහසු ගණිතමය ක්‍රමයක් භාවිත කිරීම.

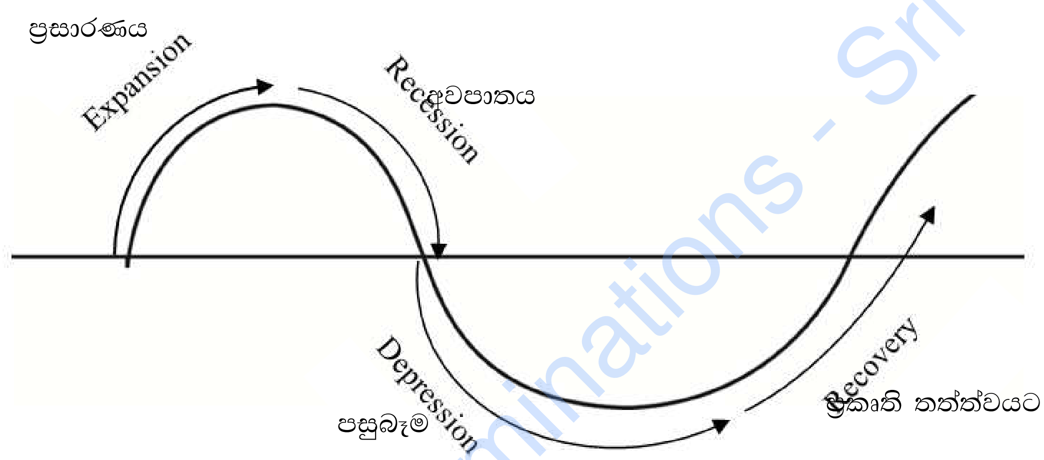
(ලකුණු 02 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(iii) කාල ශ්‍රේණි විචල්‍යයක දිගු කාලීන උපනතිය තුළ වසරකට අධික කාලයක් පුරා පවත්නා දෝලනයන් චාක්‍රික විචලනයන් වේ.

සමාහාර විචල්‍යයක (ද.දේ.නි වැනි) දිගු කාලීන උපනතිය තුළ දිස්වන උච්චාවචනයන්ගේ තරංගාකාර ස්වභාවය ව්‍යාපාර චක්‍රයක් ලෙස හැඳින්වේ. එය ආර්ථිකයක් තුළ දිගුකාලීන ව අත්දකින ආර්ථික කටයුතුවල උත්පාතයන් හෝ අවපාතයන්ගෙන් සමන්විත ය.

ව්‍යාපාර චක්‍රයක අදියර හතර පහත සඳහන් රූප සටහන මඟින් දැක්වේ.



(ලකුණු 02 යි)

(ඊ) භාණ්ඩයක කාර්තුමය විකුණුම් (රුපියල් දහස්වලින්) පහත වගුවේ දක්වා ඇත.

වර්ෂය	කාර්තුමය විකුණුම්			
	I	II	III	IV
2007	46	40	39	38
2008	38	34	32	25
2009	51	28	28	33

සරල මධ්‍යන්‍යය ක්‍රමය භාවිත කරමින් එක් එක් කාර්තුව සඳහා ඍතුමය දර්ශකය ගණනය කර එම අගයන් පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 04යි.)

(ඊ)

වර්ෂය	I	II	III	IV	කාර්තුවක සාමාන්‍යය
2017	46	40	39	38	40 . 75
2018	38	34	32	25	32 . 25
2019	51	28	28	33	35 . 00

Department of Examinations - Sri Lanka

2 වන පියවර

2017	$\frac{46}{40.75}\times 100$	$\frac{40}{40.75}\times 100$	$\frac{39}{40.75}\times 100$	$\frac{38}{40.75}\times 100$
	112.9	98.2	95.7	93.3
2018	$\frac{38}{32.25}\times 100$	$\frac{34}{32.25}\times 100$	$\frac{32}{32.25}\times 100$	$\frac{25}{32.25}\times 100$
	116.0	105.4	99.2	77.5
2019	$\frac{51}{35}\times 100$	$\frac{28}{35}\times 100$	$\frac{28}{35}\times 100$	$\frac{33}{35}\times 100$
	145.7	80.0	80.0	94.3
එකතුව	374.6	283.6	274.9	265.1
සාමාන්‍යය	124.87	94.53	91.63	88.37
ආර්ථව දර්ශකය	125	95	92	88

(ලකුණු 04 යි)

4. (අ) ප්‍රතිපායන විශ්ලේෂණයේ පළමු පියවර ලෙස, දත්තයන්හි දෘශ්‍ය පරීක්ෂාවන් අපට අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 01යි.)

4.

(අ) දී ඇති විචල්‍යය අතර පවතින්නේ රේඛීය හෝ අරේඛීය සම්න්ධතාවයක් ද, එලෙස ම රේඛීය සම්බන්ධතාවයක් පවතී නම් එම සම්බන්ධතාවයේ ස්වභාවය ප්‍රතිලෝම ද අනුලෝම ද යන්න පිළිබඳ ව අදහසක් ලබා ගැනීම ද, බාහිරස්ථයන් තිබේ ද යන්න පරීක්‍ෂා කිරීමට ද මෙය භාවිතා කරයි.

(ලකුණු 01 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ආ) මහා පරිමාණ ගෘහභාණ්ඩ වෙළඳසැලක කළමනාකරු, විකුණුම් පළපුරුද්ද මත විකුණුම් සේවකයින්ගේ කාර්ය සාධනය පුරෝකථනය කිරීමට විකුණුම්කරුවන් 12 දෙනෙකුගෙන් යුත් නියැදියක් සසම්භාවී ලෙස තෝරාගෙන ඇත. ඔවුන්ගේ වාර්ෂික විකුණුම් අගයන් (දස දහස්වලින්) සහ විකුණුම් පළපුරුද්ද (වර්ෂවලින්) පහත පරිදි වේ.

විකුණුම් සේවකයා	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
විකුණුම් පළපුරුද්ද (X)	2	2	1	1	5	5	3	4	4	3	8	10
වාර්ෂික විකුණුම් (Y)	20	13	8	10	71	60	32	91	30	31	101	61

(i) ඉහත දත්ත සඳහා විසිරි තිත් සටහනක් ඇඳ, විචල්‍ය දෙක අතර පැවතිය හැකි සම්බන්ධතාවය ගැන අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 01යි.)

(ii) ඉහත දත්ත සඳහා අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිතයෙන් ඇස්තමේන්තුගත ප්‍රතිපායන රේඛාව පහත පරිදි වේ.

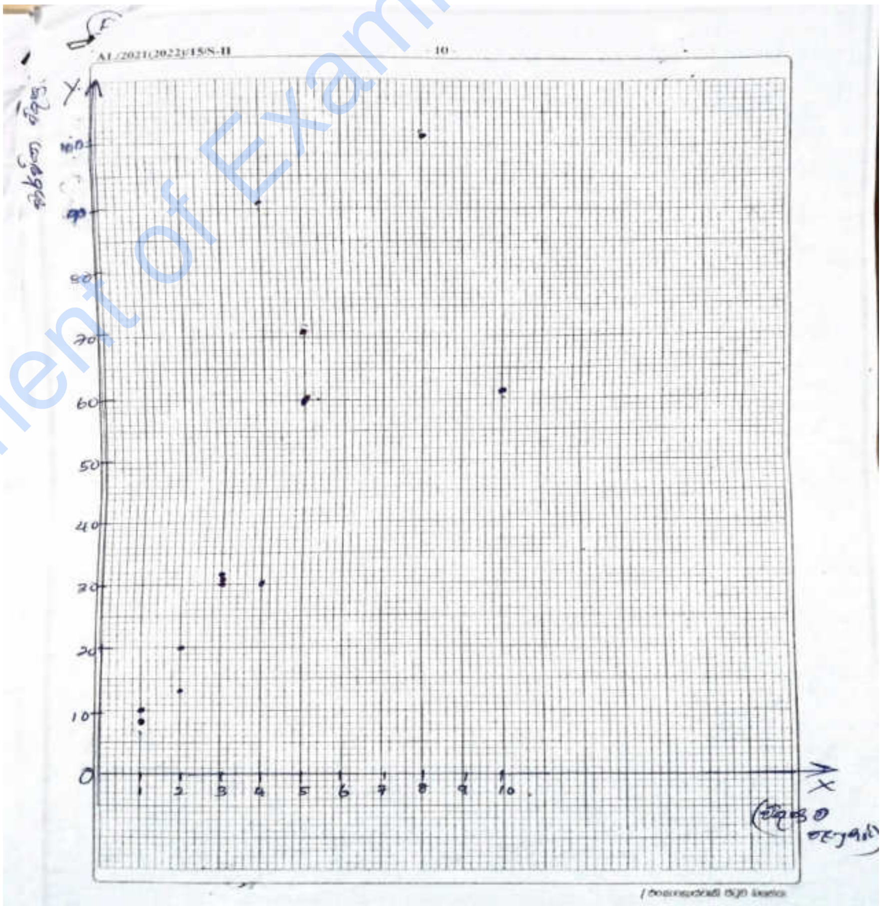
$$\hat{Y} = 8.98 + 2.46X$$

ඇස්තමේන්තුගත බෑවුම් සංගුණකය සහ අන්තඃඛණ්ඩය අර්ථ දක්වන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) ඉහත ඇස්තමේන්තුගත ප්‍රතිපායන රේඛාවෙහි නිර්ණන සංගුණකය 0.56 නම්, එම අගය අර්ථ දක්වන්න. (ලකුණු 01යි.)

(iv) ඇස්තමේන්තුගත ප්‍රතිපායන රේඛාව භාවිතයෙන්, වසර 15 ක පළපුරුද්දක් ඇති පුද්ගලයකුගේ විකුණුම් ප්‍රමාණය පුරෝකථනය කිරීම පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 01යි.)

(ආ) ප්‍රස්තාරය (විසිරි තිත් සටහන)



Department of Examinations - Sri Lanka

(i) විචල්‍ය යුගලයේ ප්‍රස්තාරික නිරූපණය අනුව පළපුරුද්ද හා වාර්ෂික විකුණුම් අතර මැදුම් ප්‍රමාණයේ ධන රේඛීය සම්බන්ධයක් පවතින බව කිව හැක.

(ලකුණු 01 යි)

(ii) $\hat{Y} = 8.98 + 2.46X$

සේවක පළපුරුද්ද එක් වසරකින් වැඩිවන විට වාර්ෂික විකුණුම් ආදායමෙහි මධ්‍යන්‍ය නිමිතය. රු. 24,600කින් වැඩිවන බව බෑවුම් සංගුණකයෙන් කියැවේ.

පළපුරුද්දක් නොමැති අයකුට වුවද රු. 89,800ක විකුණුම් ප්‍රමාණයක් සිදු කළ හැකි බව අන්තඃඛණ්ඩය මගින් ප්‍රකාශ වේ.

(ලකුණු 02 යි)

(iii) වාර්ෂික විකුණුම්වල මුළු විචලනයෙන් 56% ක ප්‍රමාණයක් විකුණුම් සේවකයන්ගේ විකුණුම් පළපුරුද්ද මගින් විස්තර වේ. එබැවින් $\hat{Y} = 8.98 + 2.46X$ යනු මෙම විචල්‍ය 2 අතර පවතින සම්බන්ධතාව නිරූපණය කිරීම සඳහා තරමක් හොඳ අනුසිහුමයකි.

(ලකුණු 01 යි)

(iv) වසර 15ක පළපුරුද්ද ඇති පුද්ගලයකුගේ විකුණුම් ප්‍රමාණය පුරෝකථනය කිරීමට මෙය යොදා ගැනීම නිවැරදි නොවන්නේ මෙමගින් බහිර්නිවේෂණයක් සිදුවන බැවිනි. සරල ප්‍රතිපායනයේ දී බහිර්නිවේෂණය අපේක්ෂා නොකෙරේ.

(ලකුණු 01 යි)

(ඉ) (i) පියර්සන්ගේ සහසම්බන්ධතා සංගුණකය සහ ස්පියර්මන්ගේ තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය යන එක් එක් ක්‍රම සුදුසු වන්නේ කුමන අවස්ථා සඳහා ද යන්න දක්වන්න. (ලකුණු 01යි.)

(ii) තරගයක දී අත්කම් 10ක් ඇගයීම සඳහා **A** හා **B** යන විනිශ්චයකරුවන් දෙදෙනා විසින් ලබාදුන් ලකුණු පහතින් දැක්වේ.

අත්කම	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A විනිශ්චයකරු	5	8	4	6	8	9	6	7	2	3
B විනිශ්චයකරු	7	6	5	9	5	7	8	4	2	1

ස්පියර්මන්ගේ තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය ගණනය කර, එම අගය පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 03යි.)

(ඉ)

(i) ප්‍රමාණාත්මක දත්ත ලබා දී ඇති විට විචල්‍ය යුගලයේ රේඛීය සම්බන්ධතාවයේ ප්‍රමාණය පියර්සන්ගේ සහසම්බන්ධතා සංගුණකය මගින් මණිනු ලබයි.

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

මෙය +1 හා -1 අතර අගයක් ගනියි.

ප්‍රමාණාත්මක නොවන එහෙත් යම් අකාරයකින් තරා ගත කළ හැකි දත්ත ලබා දී ඇති විට තරාවන්ගේ එකඟතාවක් නොහොත් රේඛීය සම්බන්ධතාවක් පවතී දැයි තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය මගින් මණිනු ලබයි. මෙයද +1 හෝ -1 හෝ ඒ අතර අගයක් ගනු ලබයි.

$$r_k = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

(ලකුණු 01 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ii)

අයිතමය	A විනිශ්චයකරු	තරාවන්	B විනිශ්චයකරු	තරාවන්	d	d^2
1	5	7	7	3.5	3.5	12.25
2	8	2.5	6	5	2.5	6.25
3	4	8	5	6.5	1.5	2.25
4	6	5.5	9	1	4.5	20.25
5	8	2.5	5	6.5	4	16
6	9	1	7	3.5	2.5	6.25
7	6	5.5	8	2	3.5	12.25
8	7	4	4	8	4	16
9	2	10	2	9	1	1
10	3	9	1	10	1	1
					$\sum d^2 = 93.5$	

$$r_k = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$$

$$= 1 - \frac{6 \times 93.5}{990}$$

$$= 1 - \frac{561}{990}$$

$$= 1\text{-}0.567$$

$$\underline{r_k = 0.433}$$

විනිශ්චය කරුවන් දෙදෙනාගේ තරා ගත කිරීම් අතර එතරම් ප්‍රබල එකගතාවක් නොපවති යි.

(ලකුණු 03 යි)

(ඊ) (i) සංඛ්‍යානමය තත්ත්ව පාලනයේ දී, R-සටහනෙහි භාවිතයන් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 01යි.)

(ii) පාලනයෙන් තොර ක්‍රියාවලියක් පෙන්නුම් කරන රටා වර්ග හතරක් ලැයිස්තුගත කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ඊ)

(i)

- නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියක පවත්නා විචලනයන් පාලනයේ පවතී දැයි පරීක්ෂා කළ හැකි වීම.
- මධ්‍යන්‍ය පාලන සටහනෙහි වළංගුතාවය පරීක්ෂා කිරීමේ උපමානයක් ලෙස යොදා ගත හැකි වීම.

(ලකුණු 01 යි)

(ii)

- පාලන රේඛාවෙන් පිටත ලක්ෂ්‍ය පිහිටීම.
- මධ්‍ය රේඛාවෙන් එකම පාර්ශවයක සියලුම ලක්ෂය පිහිටීම.
- සියලුම ලක්ෂ්‍ය වල කිසියම් රටාවක් තිබීම.
- අනුයාත ලක්ෂ්‍ය 3ක් හෝ වැඩි ගණනක් එකම රටාවක් අනුගමනය කිරීම.
- උඩත් පාලන සීමාවට ආසන්න ව හෝ යටත් පාලන සීමාවට ආසන්න ව සියලු ම ලක්ෂ්‍ය පිහිටා තිබීම.

(ලකුණු 02 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(උ) අයිතම 50 බැගින් සමන්විත නියැදි 12ක ඇති දෝෂ සහිත අයිතම සංඛ්‍යාව පහත දැක්වේ.

නියැදි අංකය	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
දෝෂ සහිත අයිතම සංඛ්‍යාව	3	4	3	7	8	5	4	4	8	2	1	5

(i) ඉහත දත්ත සඳහා ක්‍රියාවලිය පාලනයේ පවතී ද යන්න P-සටහන ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 03යි.)

(ii) මෙහෙයුම් ලාක්ෂණික (OC) වක්‍රයේ වැදගත්කම පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) සමාගමකට විශාල භාණ්ඩ ප්‍රමාණයක් ලැබී ඇතැයි සිතන්න. තොගය පිළිගන්නවා ද යන්න පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පිළිගැනීමේ නියැදි සැලැස්මක් භාවිත කිරීමට තීරණය කර ඇත. තරම 150 ක් වූ සසම්භාවී නියැදියක් සඳහා පිළිගැනුම් සංඛ්‍යාව 3 නම්, සදොස් අගයන් 1% සහ 4% වන විට පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(උ) (i)

නියැදි අංක	දෝෂ සහිත අයිතම සංඛ්‍යාව	දෝෂ සමානුපාත
1	3	0.06
2	4	0.08
3	3	0.06
4	7	0.14
5	8	0.16
6	5	0.1
7	4	0.08
8	4	0.08
9	8	0.16
10	2	0.04
11	1	0.02
12	5	0.01

$$\bar{P} = \frac{54}{12\text{x}50} = 0.09 = \text{CL}$$

$$\text{UCL} = \bar{P} + 3\sqrt{\frac{\bar{P}\ (1-\bar{P})}{n}}$$

$$= 0.09 + 3\sqrt{\frac{0.09 \text{ x } 0.91}{50}}$$

$$= 0.09 + 3 \text{ x } 0.040$$

$$= 0.09 + 0.12$$

$\underline{\text{UCL} = 0.21}$

Department of Examinations - Sri Lanka

$$LCL = \bar{P} - 3\sqrt{\frac{\bar{P}\ (1-\bar{P})}{n}}$$

$$= 0.09 - 3\sqrt{\frac{0.09 \text{ x } 0.91}{50}}$$

$$= 0.09 - 0.12$$

$\underline{LCL = -0.03 \simeq 0}$

සියලුම නියැදි ලක්ෂ්‍ය පාලන සීමා තුළ පවතින බැවින් ක්‍රියාවලිය පාලනයේ පවති යි.

(ලකුණු 03 යි)

(ii)

- හොඳ හා නරක භාණ්ඩ තොග වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට හැකි වීම.
- OC වක්‍රයේ බෑවුම හා හැඩය අනුව පිළිගැනුම් නියැදි සැලැස්මේ සාර්ථකත්වය ඇගයිය හැකි වීම.
- නිෂ්පාදකයාගේ අවදානම හා පාරිභෝගිකයාගේ අවදානම පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි වීම.

(ලකුණු 02 යි)

(iii) n = 150 C = 3

සදොස් සමානුපාත	$\lambda = np$	පිළිගැනුම් සම්භාවිතාව
0.01	1.5	0.2231 + 0.3347 + 0.2510 + 0.1255 = 0.9343
0.04	6	0.0025 + 0.0149 + 0.0446 + 0.0892 = 0.1512

(ලකුණු 02 යි)

5. (අ) (i) කිසියම් සිද්ධියක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව, සිද්ධියක අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාවෙන් වෙන්කර දක්වන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) $P(A) = \frac{4}{7}$, $P(B) = \frac{4}{5}$, $P(A' \cap B) = \frac{3}{7}$ නම්, A සහ B සිද්ධීන් දෙක සාමූහික වශයෙන් නිරවශේෂ ද යන්න නිර්ණය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) A සහ B යනු S නියැදි අවකාශය තුළ ඇති සිදුවීම් දෙකකි. $P(A \cap B') = \frac{21}{100}$, $P(A' \cap B') = \frac{13}{50}$ සහ $P(A \cap B)' = \frac{16}{25}$ නම්, $P(B)$, $P(B|A)$ සහ $P(A'|B)$ සොයන්න. (ලකුණු 03යි.)

Department of Examinations - Sri Lanka

5. (අ)

(i) යම් සිද්ධියක් සිදු වීමට ඇති හැකියාව සම්භාවිතාවය යි. එය සැම විටම 0 සහ 1 අතර අගයක් ගනී.

යම් සිද්ධියක් සිදු වීමේ සම්භාවිතාව වෙනත් සිද්ධියකට සාපේක්ෂව සලකමින් එක් සිද්ධියක් සිදු වී ඇතැයි දී ඇති විට තවත් සිද්ධියක් සිදුවීමේ සම්භාවිතාව, එකී දෙවන සිද්ධිය සිදුවීමේ අසම්භාව්‍ය සම්භාවිතාව ලෙස හැඳින්වේ.

A හා B යනු නියැදි අවකාශය මත අර්ථ දක්වන ලද සිද්ධීන් දෙකක් නම්

B සිදු වී ඇතිවිට A සිදු වීමේ සම්භාවිතාව

$P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ වේ. $P(B) \neq 0$ වේ.

A සිදු වී ඇතිවිට B සිදු වීමේ සම්භාවිතාව

$P(B/A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ වේ. $P(A) \neq 0$

(ලකුණු 02 යි)

(ii)

$P(A) = \frac{4}{7}$, $P(B) = \frac{4}{5}$, $P(A' \cap B) = \frac{3}{7}$

$P(A \cap B) = \frac{13}{35}$

$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - p(A \cap B)$

$= \frac{4}{7} + \frac{4}{5} - \frac{13}{35}$

$= \frac{20+28}{35} - \frac{13}{35}$

$= \frac{48-13}{35}$

$= \frac{35}{35}$

$P(A' \cap B) = P(B) - (A \cap B)$

$\frac{3}{7} = \frac{4}{5} - (A \cap B)$

$P(A \cap B) = \frac{4}{5} - P(A \cap B)$

$P(A \cap B) = \frac{4}{5} - \frac{3}{7}$

$= \frac{28-15}{35}$

$= \frac{13}{35}$

∴ A හා B සාමූහික වශයෙන් නිරවශේෂ වේ.

(ලකුණු 02 යි)

(iii)

$P(A' \cap B') = \frac{13}{50}$

$P(A' \cap B') = P(A \cup B)'$ නිසා

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

$1 - \frac{13}{50} = P(A \cup B)$

$\frac{37}{50} = P(A \cup B)$

Department of Examinations - Sri Lanka

$P(B) = P(A \cup B) - P(A \cap B')$

$= \frac{37}{50} - \frac{21}{100}$

$= \frac{74-21}{100}$

$= \frac{53}{100}$

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

$= 1 - \frac{16}{25}$

$= \frac{25-16}{25} = \frac{9}{25}$

$= \frac{36}{100}$

$P(A) = P(A \cap B') + P(A \cap B)$

$= \frac{21}{100} + \frac{36}{100} = \frac{57}{100}$

$P(B/A) = \frac{P(B \cap A)}{P(A)}$

$= \frac{36}{100} / \frac{57}{100}$

$= \frac{36}{57}$

$P(A' \cap B) = P(B) - P(A \cap B)$

$= \frac{53}{100} - \frac{36}{100}$

$= \frac{17}{100}$

$P(A'/B) = \frac{P(A' \cap B)}{p(B)}$

$= \frac{17}{100}$

$= \frac{53}{100}$

$= \frac{17}{100} \times \frac{100}{53}$

$= \frac{17}{53}$

(ලකුණු 03)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ආ) කිසියම් රටක සංඛ්‍යාන විද්‍යා සංගමයක් සිසුන් 300 කගේ සසම්භාවී නියැදියක් භාවිත කරමින් සංඛ්‍යානය සඳහා සිසුන් දක්වන කැමැත්ත සහ උසස් පෙළ විෂය ධාරාව අතර සම්බන්ධයක් පවතී ද යන්න අධ්‍යයනය කර ඇත. දත්තයන්ගේ සාරාංශය පහතින් දැක්වේ.

සංඛ්‍යාන විෂයට දක්වන කැමැත්තෙහි තත්ත්වය	උසස් පෙළ විෂය ධාරාව		
	කලා	වාණිජ	විද්‍යා
කැමති	50	66	32
අකමැති	74	37	41

(i) සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත් ශිෂ්‍යයෙක් වාණිජ විෂය ධාරාවෙහි ශිෂ්‍යයෙක් වීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත් ශිෂ්‍යයා කලා විෂය ධාරාවේ ශිෂ්‍යයකු යැයි දී ඇති විට, එම ශිෂ්‍යයා සංඛ්‍යාන විෂයට කැමැත්තක් දැක්වීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) ශිෂ්‍යයකු උසස් පෙළට හදාරන විෂය ධාරාව, සංඛ්‍යානය විෂයට ඇති කැමැත්තෙන් ස්වායත්ත ද යන්න නිර්ණය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

	කලා	වාණිජ	විද්‍යා	එකතුව
කැමති	50	66	32	148
අකමැති	74	37	41	152
	124	103	73	300

(i) $\frac{103}{300}$

(ii) $\frac{50}{124}$

(iii) P (කලා හදාරණ) $= \frac{124}{300}$

P (සංඛ්‍යානය විෂයට කැමති) $= \frac{148}{300}$

$$P(\text{කලා} \cap \text{සංඛ්‍යාන විෂයට කැමති}) = \frac{148}{300} x \frac{124}{300} \neq \frac{50}{300}$$

∴ ස්වායත්ත නොවේ.

(ලකුණු 06 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ඉ) බහුජාතික සමාගමක් එක්තරා රටක අනුබද්ධ ආයතනයක් ආරම්භ කිරීමට සැලසුම් කරයි. නව අනුබද්ධ ආයතනයේ සාර්ථකත්වය ඉලක්කගත රටේ දේශපාලන තත්ත්වය මත රඳා පවතින බව සමාගමේ කළමනාකාරිත්වය වටහාගෙන ඇත. වසර තුළ පවතින දේශපාලන තත්ත්වය හිතකර නම් අනුබද්ධ ආයතනය සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව 0.64 ක් ද, දේශපාලන තත්ත්වය මධ්‍යස්ථ නම් එය 0.28 ක් ද සහ දේශපාලන තත්ත්වය අහිතකර නම් එය 0.12 ක් ද ලෙස කළමනාකාරිත්වය ඇස්තමේන්තු කරයි. හිතකර සහ අහිතකර දේශපාලන තත්ත්වයන් ඇතිවීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් 0.54 සහ 0.21 බව කළමනාකාරිත්වය තවදුරටත් විශ්වාස කරයි.

(i) අනුබද්ධ ආයතනය සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව කුමක් විය හැකි ද? (ලකුණු 02යි.)

(ii) අනුබද්ධ ආයතනය සාර්ථක බව දී ඇති විට, පවතින දේශපාලන තත්ත්වය අහිතකර වීමේ සම්භාවිතාව කුමක් විය හැකි ද? (ලකුණු 02යි.)

(ඉ)

- දේශපාලන තත්ත්වය හිතකර නම් අනුබද්ධ ආයතනය සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව 0.64

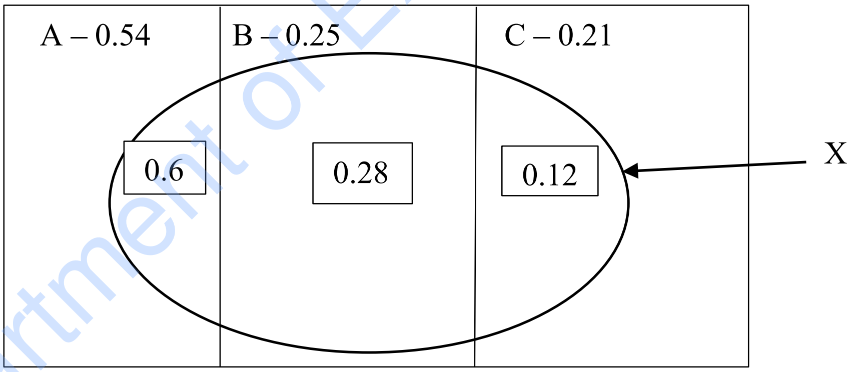
  ආයතනය සාර්ථක වීම X නම්

  හිතකර - A
  අහිතකර - C
  මධ්‍යස්ථ - B

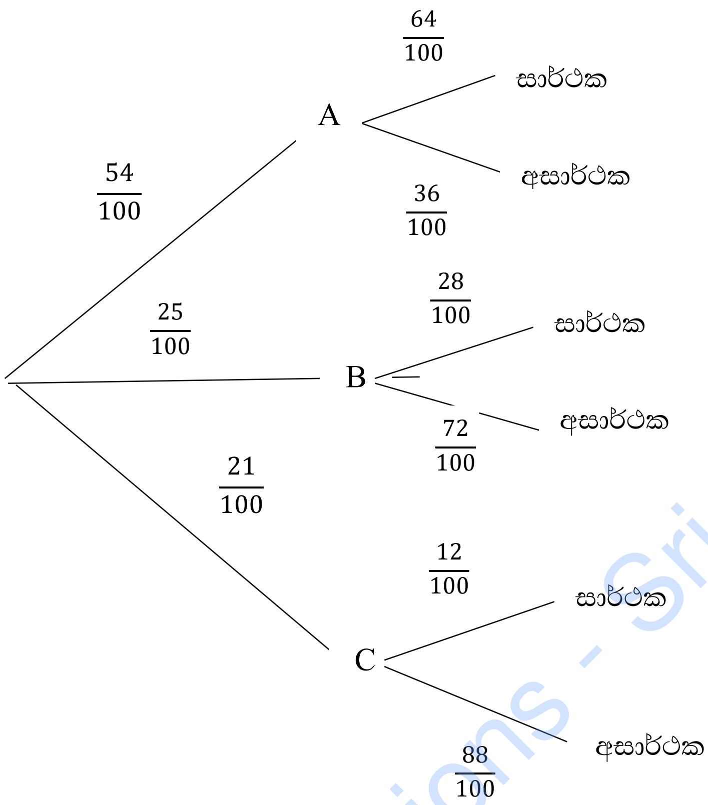
- දේශපාලන තත්ත්වය මධ්‍යස්ථනම් සාර්ථකවීමේ සම්භාවිතාව 0.28 = P (X/C)

- දේශපාලන තත්ත්වය අහිතකරනම් සාර්ථක වීම = 0.12 = P (X/B)
  හිතකර දේශපාලන තත්ත්වය ඇති වීම = 0.54 = A
  අහිතකර දේශපාලන තත්ත්වය ඇති වීම = 0.21 = C

  අනුබද්ධ ආයතනය සාර්ථකවීමේ සම්භාවිතාවය P (X)



Department of Examinations - Sri Lanka



(i) p (X) = p (A). p (X/A) + p (B). p (X/B) + p (C). p (X/C)

$$= \left(\frac{54}{100} * \frac{64}{100}\right) + \left(\frac{25}{100} * \frac{28}{100}\right) + \left(\frac{21}{100} * \frac{12}{100}\right)$$

$$= \frac{3456}{10000} + \frac{700}{10000} + \frac{252}{10000}$$

$$= \frac{4408}{10000}$$

= <u>0.4408</u>

හෝ

p (X) = P (A). p (X/A) + P (C). p (X/C) + P (B). P (X/B)

= (.54 x .64) + (.21 x .12) + (.25 x .28)

= (.3456) + (0.0252) + (0.07)

= <u>0.4408</u>

(ii) P (C/X) $= \frac{p\,(C \cap X)}{P\,(X)}$

$$= \left(\frac{21}{100} \times \frac{12}{100}\right) / \frac{4408}{10000}$$

Department of Examinations - Sri Lanka

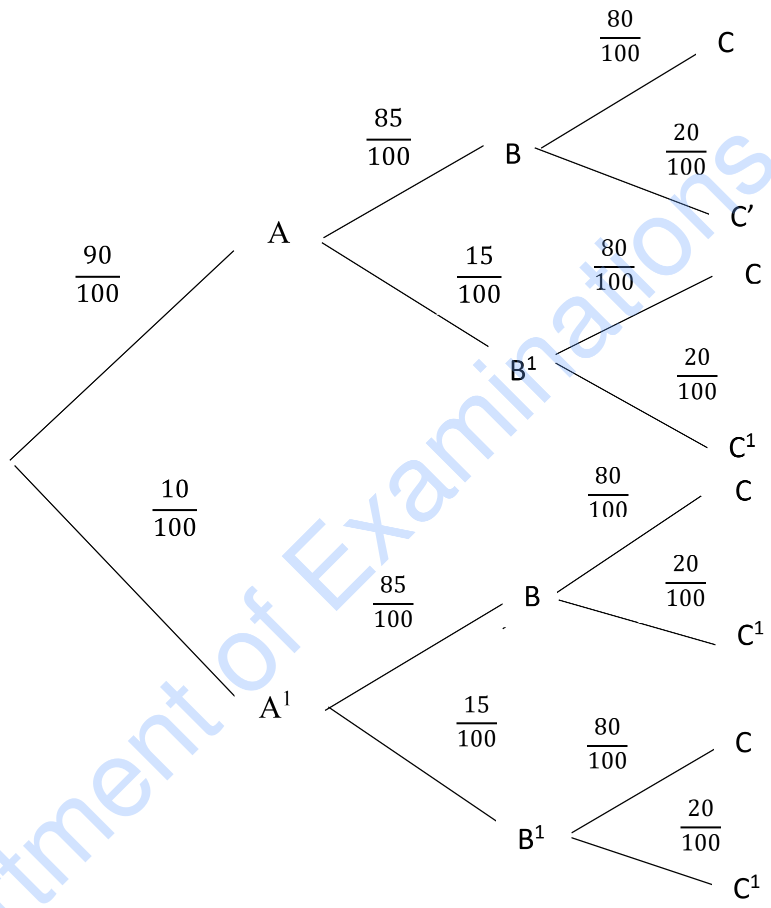
$$= \frac{252}{1000} \text{ X } \frac{10000}{4408}$$

(ලකුණු 04 යි)

$$= \frac{252}{4408}$$

(ඊ) උපකරණයක් A, B සහ C යන සංරචක තුනකින් සමන්විත වේ. එය ක්‍රියා කිරීම සඳහා අවම වශයෙන් දෝෂ රහිත සංරචක දෙකක්වත් තිබීම අවශ්‍ය වේ. A, B සහ C සංරචක තුන දෝෂ සහිත වීමේ සම්භාවිතා පිළිවෙළින් 0.1, 0.15 සහ 0.2 නම්, එක් එක් කොටස දෝෂ සහිත වීමේ සම්භාවිතාව අනෙක් ඒවායින් ස්වායත්ත වේ යැයි උපකල්පනය කරමින් අවශ්‍ය විට දී මෙම උපකරණය ක්‍රියාත්මක වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න. (ලකුණු 03යි.)

A – දෝෂ රහිත A' - දෝෂ සහිත



දෝෂ රහිත සංරචක දෙකක්වත් තිබි උපකණය ක්‍රියත්මක වීමේ සම්භාවිතාව

$$= P(A \cap B \cap C) + P(A \cap B \cap C)^1 + P(A \cap B^1 \cap C) + P(A^1 \cap B \cap C)$$

$$= \left(\frac{90}{100} * \frac{85}{100} * \frac{80}{100}\right) + \left(\frac{90}{100} * \frac{85}{100} * \frac{20}{100}\right) + \left(\frac{90}{100} * \frac{15}{100} * \frac{80}{100}\right) + \left(\frac{10}{100} * \frac{85}{100} * \frac{80}{100}\right)$$

$$= \left(\frac{168{,}000}{1{,}000{,}000} + \frac{108{,}000}{1{,}000{,}000} + \frac{153{,}000}{1{,}000{,}000} + \frac{612{,}000}{1{,}000{,}000}\right) = \frac{941{,}000}{1{,}000{,}000} = \underline{0.941}$$

(ලකුණු 03 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

6. (අ) (i) ද්විපද පරීක්ෂණයක්, ද්විපද සසම්භාවී විචල්‍යයකින් වෙන්කර හඳුනා ගන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) ද්විපද සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියේ ලක්ෂණ ප්‍රකාශ කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(i)

- නිශ්චිත නැහැසුම් සංඛ්‍යාවකින් සමන්විත වීම.
- එක් නැහැසුම ප්‍රතිඵල දෙකකින් පමණක් යුක්ත වීම.
- එක් එක් නැහැසුම අන් සියලුම නැහැසුම් වලින් ස්වායත්ත වීම.
- සාර්ථකය ලැබීමේ සම්භාවිතාය (P), සෑම නැහැසුමක දී ම සමාන වීම.

යන කොන්දේසි සපුරාලන සසම්භාවී පරීක්‍ෂණයක් ද්වීපද පරීක්‍ෂණයකි. (ලකුණු 02 යි))

එවැනි ද්වීපද පරීක්‍ෂණයක් මත අර්ථ දක්වනු ලබන සසම්භාවී විචල්‍යක් ද්විපද සසම්භාවී විචල්‍යයක් වේ.

නිදසුන් ලෙස සමබර කාසි 3ක් එකවර උඩ දැමීමේ පරීක්‍ෂණය ද්විපද පරීක්‍ෂණයක් වන අතර එයින් ලැබිය හැකි සිරස් සංඛ්‍යාව ද්විපද සසම්භාවී විචල්‍යයකි.

(ලකුණු 02 යි)

(ආ) ජංගම අලෙවිකරුවකු ගෘහ ඒකකයක දී සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව 0.2ක් යැයි සිතන්න.

(i) ගෘහ ඒකක 5කින් ගෘහ ඒකක දෙකක දී අලෙවිකරු සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව කොපමණ ද? (ලකුණු 01යි.)

(ii) ගෘහ ඒකක 5කින් අඩුම වශයෙන් ගෘහ ඒකක දෙකක දී වත් අලෙවිකරු සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව කොපමණ ද? (ලකුණු 02යි.)

(iii) ඉහත සම්භාවිතා ගණනය කිරීමට ඔබ යොදා ගන්නා උපකල්පන මොනවා ද? (ලකුණු 01යි.)

(ආ)

(i) $p = 0.2,\ n = 5,\ q = 0.8$

$X \sim Bin\ (5,\ 02)$

$P\ (X = 2)\ =\ 5C_2 * 0.2^2 * 0.8^3$

$= \underline{0.2048}$

(ලකුණු 01 යි)

(ii) $p\ (x \geq 2) = 1 - (x < 2)$

$= 1 - [p\ (x = 0) + p\ (x = 1)]$

$= 1 - [0.3277 + 0.4096]$

$= 1 - 0.7373$

$= \underline{0.2627}$

(ලකුණු 02 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(iii) උපකල්පන

- ගෘහ ඒකකයක දී අලෙවිය සාර්ථකය සහ අසාර්ථක ලෙස ප්‍රතිඵල දෙකකින් පමණක් යුක්ත වීම.
- පරීක්ෂාව සඳහා තෝරා ගන්නා ගෘහ ඒකක ප්‍රමාණය නිශ්චිත සංඛ්‍යාවකින් යුක්ත වීම.
- සෑම පරීක්ෂා ඒකකයක දී ම අලෙවිය සාර්ථක වීමේ සම්භාවිතාව සමාන විය යුතුය.
- එක් එක් පරීක්ෂාකරන ගෘහයන් අනෙකුත් තෝරාගත් ගෘහයන් සමඟ සම්බන්ධ නොවීම.
  (ගෘහයන් එකිනෙකින් ස්වායත්ත වීම)

(ලකුණු 01 යි)

(ඉ) (i) පොයිසොන් සසම්භාවී විචල්‍යයක් සඳහා උදාහරණ තුනක් ප්‍රකාශ කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) පොයිසොන් ව්‍යාප්තිය මගින් ද්විපද ව්‍යාප්තිය සන්නිකර්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කොන්දේසි මොනවා ද? (ලකුණු 01යි.)

(iii) X සසම්භාවී විචල්‍යය සඳහා $X \sim \text{Bin}(100, 0.05)$ වන ද්විපද ව්‍යාප්තියක් පවතී යැයි සිතමු. පොයිසොන් සහ ප්‍රමථ සන්නිකර්ෂණ භාවිත කරමින් $P(X=3)$ සොයන්න. [$\sqrt{4.75} \approx 2$ යැයි උපකල්පනය කරන්න.] (ලකුණු 03යි.)

(i) **පොයිසොන් සසම්භාවී විචල්‍ය සඳහා උපකරණ**

- පැයක කාලයක් තුලදී එක්තරා මංසන්දික දී සිදුවන අනතුරු සංඛ්‍යාව
- විනාඩි 10 ක් තුල දුරකථන හුවමාරු මධ්‍යස්ථානයකට ලැබෙන ඇමතුම් සංඛ්‍යාව
- පැයක කාලයක් තුල සුපිරි වෙළඳ සැලකට පැමිණෙන පාරිභෝගිකයින් සංඛ්‍යාව
- පිටුවක ඇති මුද්‍රණ දෝෂ සංඛ්‍යාව
- රෙදි මීටරයක ඇති පළුදු සංඛ්‍යාව

(ලකුණු 02 යි)

(ii) **පොයිසොන් ව්‍යාප්තිය මගින් ද්විපද ව්‍යාප්තියක් සන්නිකර්ෂණය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කොන්දේසි**

- n විශාල වීම ($n > 50$)
- p කුඩා වීම ($p < 0.1$)

(ලකුණු 01 යි)

(iii) $X \sim \text{Bin}(100, 0.05)$

$\lambda = np$

$= 100 \times 0.05$

$= 5$

$X \sim p(\lambda = 5)$

$$P(X=3) = \frac{e^{-5}e^{3}}{3!}$$

$= \underline{0.1404}$

$np = \lambda = 100 \times 0.05$

$= 5$

Department of Examinations - Sri Lanka

npq $= \sigma^2$

$= 100 \times 0.05 \times 0.95$

$= \underline{4.75}$

$\sqrt{npq} = \sigma$

$= \sqrt{4.75}$

$= 2.179 \sim \underline{2}$ **(ලකුණු 03 යි)**

(ඊ) (i) දත්ත සමූහයක ප්‍රමත බව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිත කරන විස්තරාත්මක ක්‍රම සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) කිසියම් විභාගයක ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය සහ සම්මත අපගමනය පිළිවෙළින් 72 සහ 9 වේ. ලකුණු ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ යැයි උපකල්පනය කරමින් සිසුන්ගෙන් ඉහළම 10% A සාමාර්ථ ලබා ගන්නේ නම්, A සාමාර්ථයක් ලබාගැනීමේ කඩඉම් ලකුණ නිර්ණය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iii) $P[|X-72|>k] = 0.05$ නම් ඉහත ලකුණු ව්‍යාප්තිය භාවිතයෙන් k සොයන්න. (ලකුණු 02යි.)

(i)

- වෘන්ත පත්‍ර සටහන
- කොටු කෙදි සටහන
- කුටිකතා සංගුණකය
- ජාල රේඛය, සංඛ්‍යාත බහුඅශ්‍රය
- වක්‍රිම සංගුණකය

$\overline{X} \pm 1$ SD 68%

$\overline{X} \pm 2$ SD 95%

$\overline{X} \pm 3$ SD 99%

දත්ත සමූහයක ප්‍රමත බව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිතා කරන විස්තරාත්මක ක්‍රම ඉහත ආකාරයට සඳහන් කළ හැකි ය.

(ලකුණු 02 යි)

(ii) $\mu = 72 , \sigma = 9$

$X \sim N(72, 9^2)$

$Z = \frac{A-\mu}{\sigma}$

$1.28 = \frac{A-72}{9}$

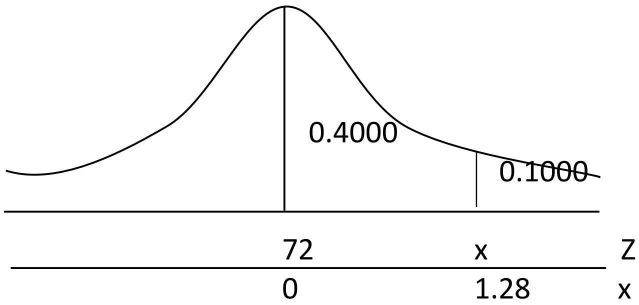
$1.28 \times 9 = A - 72$

$11.52 = A - 72$

$11.52 + 72 = A$

$\underline{A = 83.52}$

Department of Examinations - Sri Lanka



(ලකුණු 02 යි)

(iii) $X \sim N(72, 9^2)$

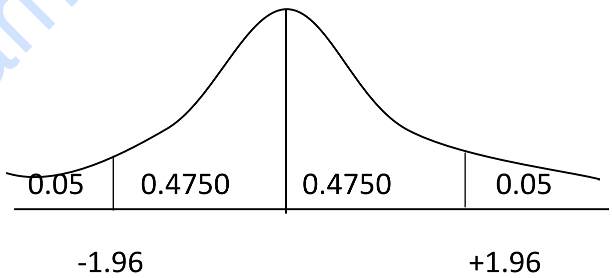
$P\,[|X - 72|\ k] = 0.05$

$P\,[\left|\frac{X-72}{9}\right| \frac{K}{9}] = 0.05$

$P|Z| > \frac{k}{9} = 0.05$

$\pm\ \frac{k}{9} = 1.96$

$\pm\ k = 17.64$



(ලකුණු 02 යි)

7. (අ) X_1, X_2, X_3, X_4 සහ X_5 යනු මධ්‍යන්‍යය, μ සහ විචලතාව, σ^2 නොදන්නා ප්‍රමත සංගහනයකින් ලබාගන්නා ලද සසම්භාවී නියැදියක නිරීක්ෂණ වේ. සංගහන මධ්‍යන්‍යය, μ නිමානය කිරීමට පහත නිමානක යෝජනා කර ඇතැයි සිතන්න.

$T_1 = \frac{X_1+X_2+X_3+X_4+X_5}{5}$, $T_2 = \frac{X_1+X_2}{2}+X_3$, $T_3 = \frac{2X_1+X_2+kX_3}{3}$

(i) T_1 සහ T_2, μ හි අනභිනත නිමානක දැයි සොයන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) T_3, μ හි අනභිනත නිමානකයක් වන විට k හි අගය සොයන්න. (ලකුණු 01යි.)

(iii) $T = l_1T_4 + l_2T_5$ හි l_1 සහ l_2 නියත පද ද, T_4 සහ T_5, μ සඳහා අනභිනත නිමානකයන් ද වන T නිමානකය සලකන්න. T, μ සඳහා අනභිනත නිමානකයක් වන විට $l_1 + l_2 = 1$ බව පෙන්වන්න. (ලකුණු 02යි.)

Department of Examinations - Sri Lanka

(අ)

(i) $T = \dfrac{x_1+x_2+x_3+x_4+x_5}{5}$

$$E(T_1) = \frac{E(x_1)+E(x_2)+E(x_3)+E(x_4)+E(x_5)}{5}$$

$$= \frac{\mu+\mu+\mu+\mu+\mu}{5} = \frac{5\mu}{5} = \mu$$

$\therefore T_1$, μ සඳහා අනභිනත නිමානයකි.

$$T_2 = \frac{X_1+X_2}{2} + x\,3$$

$$E(T_2) = \frac{E(X_1)+E(X_2)}{2} + E(x\,3)$$

$$= \frac{E(X_1)+E(X_2)+2E(X_3)}{2}$$

$$= \frac{\mu+\mu+2\mu}{2} = \frac{4\mu}{2} = 2\mu$$

$E(T_2) = 2\mu$ බැවින් T_2, μ සඳහා අනභිනත නිමානයක් නොවේ.

(ලකුණු 02 යි)

(ii)

$$T_3 = \frac{2x_1+x_2+KX_3}{3}$$

$$3T_3 = 2x_1 + x_2 + Kx_3$$

$$3E(T_3) = 2E(x_1) + E(x_2) + KE(x_3)$$

$$3\mu = 2\mu + \mu + k\mu$$

$$0 = k\mu$$

$\mu \neq 0$ *නිසා*

(iii) $T = l_1 T_4 + l_2 T_5$

$$E(T) = l_1 E(T_4) + l_2 ET_5$$

$$\mu = l_1 \mu + l_2 \mu$$

$$1 = l_1 + l_2$$

$\therefore l_1 + l_2 = 1$ *(ලකුණු 02 යි)*

(ආ) කිසියම් විභාගයක දී ශිෂ්‍යයකු සංඛ්‍යානය සහ ආර්ථික විද්‍යාව යන විෂයන් දෙක සඳහා පිළිවෙළින් ලකුණු 62 ක් සහ 48 ක් ලබාගෙන ඇත. සංඛ්‍යානය විෂයෙහි ලකුණු සඳහා මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව පිළිවෙළින් 50 සහ 36 වන අතර ආර්ථික විද්‍යාව විෂයෙහි ලකුණු සඳහා මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව පිළිවෙළින් 42 සහ 4 වේ. විෂයයන් දෙක සඳහා ශිෂ්‍යයාගේ කාර්ය සාධනය Z ලකුණ භාවිතයෙන් සංසන්දනය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

Department of Examinations - Sri Lanka

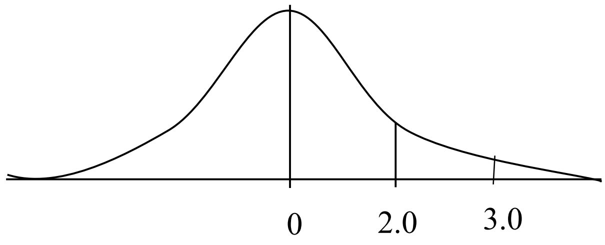
(ආ) සංඛ්‍යානය = 62 μ = 50 $6^2 = 36$

ආර්ථික විද්‍යාව = 48 μ = 42 $6^2 = 4$

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

$$Z_S = \frac{62 - 50}{6}$$

$$= 2$$



$Z_E = \frac{48-42}{2} = \frac{6}{2} = 3$

සංඛ්‍යාණය විෂයයෙහි සම්මත ලකුණට වඩා ආර්ථික විද්‍යාවේ සම්මත ලකුණ ඉහළ බැවින් ශිෂ්‍යයා ආර්ථක විද්‍යාව විෂයයට සංඛ්‍යාන විෂයට වඩා ඉහළ කාර්ය සාධනයක් පෙන්වයි.

(ලකුණු 02 යි.)

(ඉ) $y_1 = 0, y_2 = 3$ සහ $y_3 = 12$ යනු සිදුවීමේ සම්භාවිතාව සමාන සංගහනයකින් ලබාගත් මිනුම් වන අතර, ප්‍රතිස්ථාපනය සහිතව තරම තුනක් වූ, නියැදි මධ්‍යන්‍යය, $\bar{y}$ සහ නියැදි මධ්‍යස්ථය, m සඳහා වන නියැදුම් ව්‍යාප්තීන්ට අදාළ සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්ති පහත පරිදි වේ.

$\bar{y}$	0	1	2	3	4	5	6	8	9	12
f	1	3	3	1	3	6	3	3	3	1

m	0	3	12
f	7	13	7

(i) $\bar{y}$ සහ m හි ව්‍යාප්ති ප්‍රස්තාරගත කර, ඒවා සංසන්දනය කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) අනුමිතික විශ්ලේෂණයේ දී එම ව්‍යාප්තීන්හි භාවිතයන් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 04යි.)

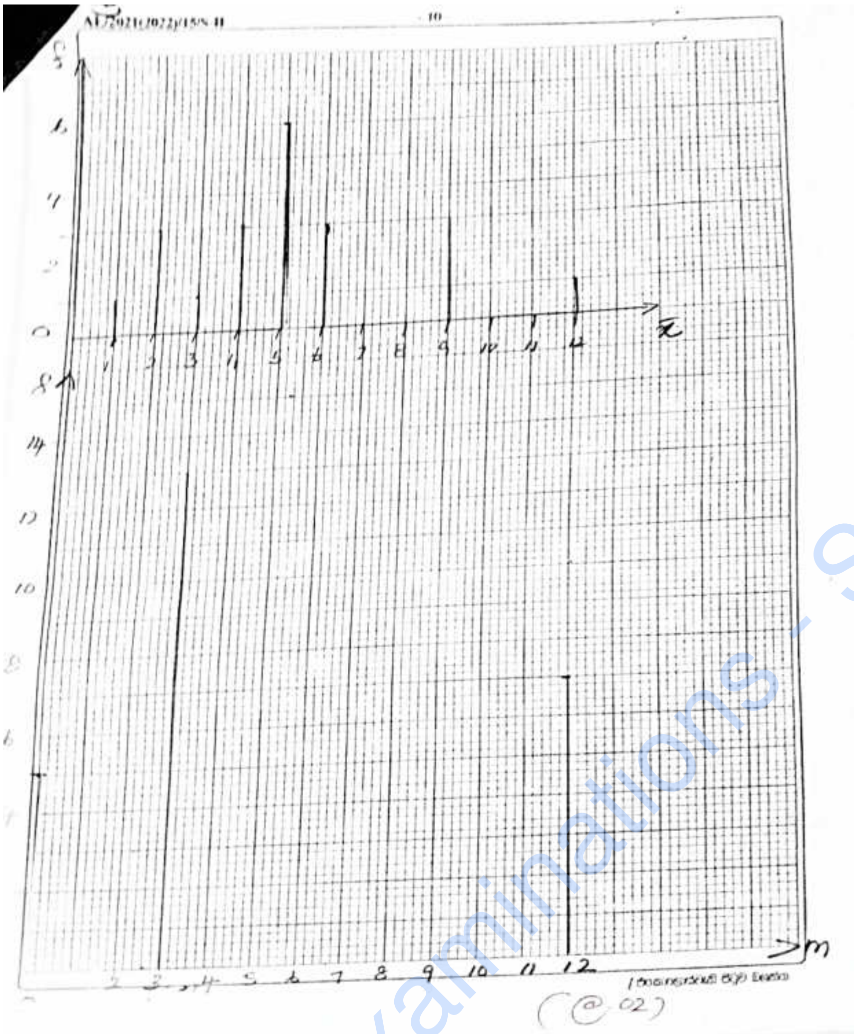
(iii) ඉහත නිමානකයන්ගේ විචලතාවයන් සහ අපේක්ෂිත අගයන් පහත පරිදි වේ.

නිමානක	අපේක්ෂිත අගය	විචලතාව
$\bar{x}$	5.00	8.66
m	4.56	20.91

නිමානක දෙක පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 02යි.)

Department of Examinations - Sri Lanka

(i)



ව්‍යාප්ති දෙක ම ධන කුටිකතාවකින් යුක්ත ව්‍යාප්ති වේ.

(ලකුණු 02 යි)

(ii) කල්පිත පරීක්ෂාවක දී හෝ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර නිමානය කිරීමේ දී මෙම සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තීන් ගේ නියදි ව්‍යාප්ති වැදගත් වන අතර ඒවා අනභිනත නිමානකයක් වොවන අතර වැඩි විචලතාවකින් යුක්ත වේ.

(ලකුණු 04 යි)

(iii) අනභිනත නිමානයක් වන අතර අඩු විචල්‍යතාවකින් සමන්විත වේ.

(ලකුණු 02 යි)

(ඊ) ප්‍රතිස්ථාපනය රහිත සරල සසම්භාවී නියැදියක නියැදි මධ්‍යන්‍යය, $\bar{y}$ හි යථාතථ්‍යතාව, ප්‍රතිස්ථාපනය සහිත සරල සසම්භාවී නියැදියක නියැදි මධ්‍යන්‍යය, $\bar{y}$ හි යථාතථ්‍යතාවට වඩා වැඩි බව පෙන්වන්න. (ලකුණු 02යි.)

ප්‍රතිස්ථාපන රහිත විට නියදුම් ව්‍යාප්තියේ විල්‍යතාව - $\sigma_{\bar{X}}^2 = \frac{6^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$

ප්‍රතිස්ථාපනය සහිත විට නියදුම් ව්‍යාප්තියේ විචලතාවය - $\sigma_{\bar{X}}^2 = \frac{6^2}{n}$

Department of Examinations - Sri Lanka

ප්‍රතිස්ථාපනය රහිත සරල සසම්භාවී නියදියක මධ්‍යන්‍යයෙ හි යථාතථ්‍යතාව ප්‍රතිස්ථාපනය සහිත සරල සසම්භාවි නියදියක මධ්‍යන්‍යයෙ හි යතාතථ්‍යතායට වඩා වැඩි වේ.

ප්‍රතිස්ථාපන රහිතව නියදුම් ව්‍යාප්තියේ විචලතාව ප්‍රතිස්ථාපන සහිත නියදුම් ව්‍යාප්තියේ විචලතාවට වඩා අඩු වේ.

$$\frac{6^2}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right) < \frac{6^2}{n}$$

(ලකුණු 02 යි)

(ඪ) විකුණුම් මධ්‍යස්ථාන 35 ක සරල සසම්භාවී නියැදියක් භාවිත කරමින් කිසියම් නිශ්චිත නිෂ්පාදනයකින් ලැබෙන විකුණුම් ලාභය පිළිබඳ අධ්‍යයනය කරන ලදී. මෙම නියැදියෙන්, තරම 20 ක් වූ උප නියැදියක් අධ්‍යයනය කරන ලදී. තරම 20 ක් වූ උප නියැදියෙහි සහ තරම 15 ක් වූ ඉතිරි උප නියැදියෙහි මධ්‍යන්‍යයන් පිළිවෙළින් $\bar{y}_1$ සහ $\bar{y}_2$ වේ. තව ද මුළු නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{y}$ වන අතර, $\sigma^2 = 200$ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(i) $Var(\bar{y}_1 - \bar{y}_2)$ සොයන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) ඉහත (i) කොටස හා සසඳන විට $Var(\bar{y}_1 - \bar{y})$ ගණනය කිරීමේ දී ඔබ සැලකිලිමත් විය යුතු අමතර තොරතුරු මොනවා ද? (ලකුණු 01යි.)

(i) $n_1 = 20$ $n_2 = 15$ $\sigma^2 = 200$

ප්‍රතිස්ථාපනය සහිත විට

$$= \frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}$$

$$= \frac{200}{20} + \frac{200}{15}$$

$$= \frac{600+800}{60} = \frac{1400}{60} = 23.3$$

(ලකුණු 02 යි)

(ii) සහසම්බන්ධතා සංගුණක අගයන් දැනගත යුතුයි. $COV(\overline{Y}_1 - \overline{Y})$ අගය දැනගත යුතුයි.

(ලකුණු 01 යි)

8. (අ) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සත්‍ය ද අසත්‍ය ද යන්න හේතු දක්වමින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(i) අප්‍රතිෂ්ඨයේ කල්පිතය යටතේ පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ ව්‍යාප්තිය භාවිතයෙන් පළමු ප්‍රරූප දෝෂයේ සම්භාවිතාව ගණනය කරනු ලබයි. (ලකුණු 02යි.)

(ii) නියැදි මධ්‍යන්‍යයේ යථාතථ්‍යතාව, නියැදි තරම මත රඳා පවතී. (ලකුණු 02යි.)

(iii) පළමු ප්‍රරූප දෝෂයේ සම්භාවිතාව වෙනස් කිරීමෙන් තොරව, නියැදි තරම වැඩි කිරීමෙන් පරීක්ෂාවේ බලය වැඩි කළ හැක. (ලකුණු 02යි.)

(අ)

(i) සත්‍යයි

Department of Examinations - Sri Lanka

අප්‍රතිෂ්ඨ කල්පිතය යටතේ පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ ව්‍යාප්තිය පදනම් කර ගෙන අවධි ප්‍රදේශය තීරණය කරනු ලබයි. H_0 සත්‍ය වන විට එය ප්‍රතික්ෂේප කිරීමේ සම්භාවිතාව එනම් පළමු පුරුෂ දෝෂයේ සම්භාවිතාව එමගින් ගණනය කළ හැක.

(ලකුණු 02 යි)

(ii) සත්‍යයි

නියදි මධ්‍යන්‍යයේ විචලතාව $\frac{6^2}{n}$ වේ. නියදි තරම (n) විශාල වන තරමට නියදි මධ්‍යන්‍යයේ විචලතාව අඩුවන බැවින් එහි යථාතථ්‍යතාව ඉහළ ය.

(ලකුණු 02 යි)

(iii) සත්‍යයි

දෝෂ වර්ග දෙකම අවම කිරීම සඳහා තීරණ ගැනීමට භාවිතා කරන ක්‍රමවේදය වන්නේ සංගහනය වඩාත් හොඳින් නියෝජනය වන ආකාරයේ ප්‍රමාණවත් නියදි තරමින් යුතු නියදියක් තෝරා ගැනීම යි. ඒබැවින නියදි තරම විශාල වන විට දෝෂ දෙවර්ගයම අඩුවන බැවින් පරීක්ෂාවේ බලය ඉහළ නැංවීම සඳහා අප්‍රතිෂ්ඨයෙ කල්පිතය වෙනස් කිරීමට අවශ්‍ය නො වේ.

(ලකුණු 02 යි)

(ආ) එන්නත් කිරීමේ තත්ත්වය (X) සහ කොවිඩ්-19 වැළඳීමේ තත්ත්වය (Y) අනුව පුද්ගලයන් 200 දෙනෙකුගෙන් යුත් සසම්භාවී නියැදියක හරස් වර්ගීකරණයක් පහත දක්වා ඇත.

X \ Y	කොවිඩ්-19 වැළඳී ඇත.	කොවිඩ්-19 වැළඳී නොමැත.
එන්නත් කර ඇත	10	150
එන්නත් කර නැත	10	30

ඉහත දත්ත භාවිත කරමින් කොවිඩ්-19 වැළඳීම කෙරෙහි එන්නත් කිරීම මගින් ඇතිවන බලපෑම අධ්‍යයනය කිරීමට අදහස් කරන්නේ යැයි සිතමු.

(i) H_0 සහ H_1 යන කල්පිතයන් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 01යි.)

(ii) පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය සහ එහි ව්‍යාප්තිය සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 01යි.)

(iii) කොවිඩ්-19 වැළඳීමේ තත්ත්වය කෙරෙහි එන්නත් කිරීම මගින් බලපෑමක් ඇති කරන්නේ දැයි 5% වෙසෙසියා මට්ටමකින් පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 03යි.)

(i) H_0 එන්නත්කරණය රෝගය වැළඳීමේ තත්වය කෙරෙහි බලපෑමක් නැත. (ස්වායත්ත වේ)

H_1 එන්නත්කරණය රෝගය වැළඳීම කෙරෙහි බලපෑමක් ඇත. (ස්වායත්ත නො වේ)

(ලකුණු 01 යි)

(ii) පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය

$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)}{E_i} \sim X^2_{(r-1)(C-1)}$

O_i = i වෙනි නිරීක්ෂිත අගය

E_i = i වෙනි අපේක්ෂිත අගය

$= \chi^2_{\alpha,(2-1)(2-1)}$

= 3.84 **(ලකුණු 01 යි)**

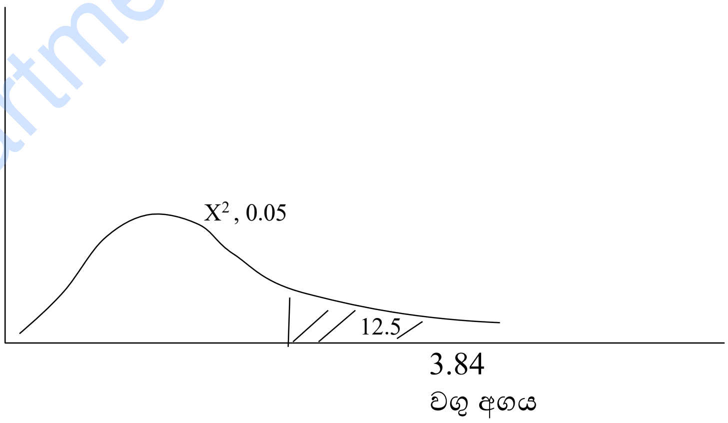
Department of Examinations - Sri Lanka

(iii)

Y / X	කොවිඩ් 19 වැළඳී ඇත	කොවිඩ් 19 වැළඳී නැත	එකතුව
එන්නත්කරණය කර ඇත.	10 $\frac{160x20}{200} = 16$ 16	150 $\frac{160x180}{200} = 144$ 144	160
එන්නත්කරණය කර නැත.	10 $\frac{40x20}{200} = 4$ 4	30 $\frac{40x180}{200} = 36$ 36	40
එකතුව	20	180	

Oi	Ei	Oi - Ei	$(Oi – Ei)^2$	$(O_i – E_i)^2$
10	16	-6	36	36/16 = 2.25
10	4	6	36	36/4 = 9.00
150	144	6	36	36/144 = 0.25
30	36	-6	36	36/36 = 1.00
එකතුව				12.50

$$X_i = \sum \frac{(O_{i-}E_i)}{E_i} = 12.5$$



Department of Examinations - Sri Lanka

තීරණය

පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ අගය (12.5) අවධි අගයට (3.84) වඩා වැඩි බැවින් H_0 ප්‍රතික්ෂේප කෙරේ. ඒබැවින් කොවිඩ් 19 රෝගය වැළදීමේ තත්ත්වය කෙරෙහි ඒන්නත් කරණයේ බලපෑමක් පවත්න බවට ප්‍රමාණවත් සිඛ්‍යාත්මක සාක්ෂි 5% වෙසෙසියා මට්ටමේ දී පවතී.

(ලකුණු 03 යි)

(ඉ) ආයතනයක කළමනාකාර අධ්‍යක්ෂවරයාට එකිනෙකට වෙනස් පුහුණු වැඩසටහන් තුනක් මඟින් සේවකයින්ගේ ප්‍රවීණතා මට්ටමට වෙනස් බලපෑම් ඇති කරන්නේ ද යන්න නිර්ණය කිරීමට අවශ්‍ය විය. ඒ අනුව, ඔහු සේවකයින් 14 දෙනෙකු තෝරාගත් අතර සේවකයින් හතර දෙනෙකු පළමු වැඩසටහනට ද ඉතිරි සේවකයින් පස්දෙනා බැගින් දෙවන සහ තුන්වන වැඩසටහන්වලට ද සසම්භාවී ලෙස අනුයුක්ත කරන ලදී. පුහුණුව අවසන් වූ පසු, සෑම සේවකයකුට ම ඔහුගේ/ඇයගේ නිපුණතාව ඇගයීම සඳහා පරීක්ෂණයක් ලබාදෙන ලදී. පරීක්ෂණයේ ලකුණු විශ්ලේෂණය කර ඇති අතර විශ්ලේෂණයෙන් ලබාගත් ප්‍රතිඵල පහත දැක්වේ.

විචලන ප්‍රභවය	සුවලනාංක	වර්ග ඓක්‍යය	මධ්‍යන්‍ය වර්ගය
නියැදි අතර	2	65.71	32.85
නියැදි තුළ	....	....	....
එකතුව	....	251.71	

(i) ඉහත වගුවේ හිස්තැන් පුරවන්න. (ලකුණු 02යි.)

(ii) පරීක්ෂාව සඳහා H_0 සහ H_1 කල්පිත සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 01යි.)

(iii) මෙම විශ්ලේෂණය සිදු කිරීමට අවශ්‍ය උපකල්පන සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(iv) පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය ගණනය කර එහි සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(v) පුහුණු වැඩසටහන් තුනෙහි මධ්‍යන්‍ය නිපුණතා මට්ටම් සමාන වේ ද යන්න තීරණය කිරීම සඳහා 5% වෙසෙසියා මට්ටමකින් පරීක්ෂාව සිදු කරන්න. (ලකුණු 02යි.)

(i)

විචලන ප්‍රභවය	සුවලනාංක	වර්ග ඓක්‍යය	මධ්‍යන්‍ය වර්ගය
නියදි අතර	K – 1 3 – 1 = 2	65.71	32.85
නියදි තුල	K (n-1) = (N-k) = 14 – 3 = 11	186	16.91
එකතුව	N – 1 14 – 1 = 13	251.71	

(ලකුණු 02 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka

(ii)

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$; පුහුණු වැඩසටහන් 3 හි මධ්‍යන්‍ය නිපුනතා මට්ටම් සමාන වේ.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$;යටත් පිරිසෙයින් එක් වැඩසටහනක ට අදාල මධ්‍යන්‍ය නිපුනතා මට්ටමක් අනෙක් එවායින් වෙනස් ය.

(ලකුණු 01 යි)

(iii) උපකල්පන

- සැසඳීමට යොදා ගන්නා සංගහනවල ව්‍යාප්ති ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වීම.
- සැසඳීම සඳහා යොදා ගන්නා සංගහනයන්හි විචලතාවන් සමාන වීම.
- නියදි ඒකක සංගහන වලින් සසම්භාවීව තෝරා ගැනීම.

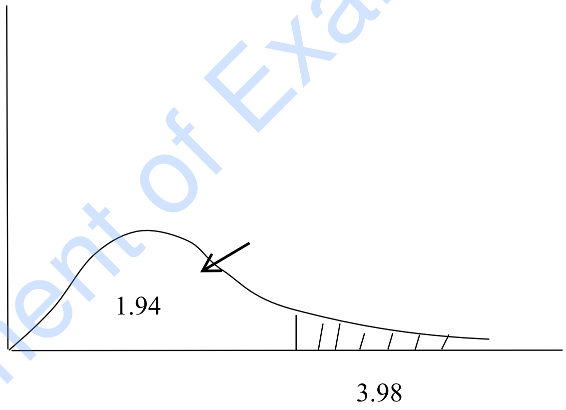
(ලකුණු 02 යි)

(vi) $F_{n\sigma_{\bar{x}}^2} = \frac{32.85}{16.91} = 1.94$

$F_{(k-1)(N-k),0.05} \longrightarrow F_{2,11,0.05}$

(ලකුණු 02 යි)

(v)



තීරණය : $F < F_{2,11,0.05}$

බැවින් H_0 කල්පිතය 0.05 වෙසිසියා මට්මක දී ප්‍රතික්ෂේප නොකෙරේ.

නිගමනය :

පුහුණු වැඩසටහන් තුනෙහි නිපුණතා මට්ටම් සමාන වේ යන්න 5% මට්මේදී තීරණය කළ හැකි ය.

(ලකුණු 02 යි)

Department of Examinations - Sri Lanka