



කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - සමාජීය විද්‍යා පීඨය

2016/2017 අධ්‍යයන වර්ෂය

ශාස්ත්‍රවේදී (ගෞරව) උපාධි තෙවන වසර

දෙවන අර්ධ වාර්ෂික පරීක්ෂණය - (2019 ජනවාරි/පෙබරවාරි)

සමාජ සංඛ්‍යානය

SOST 42414 : සංකාරය පර්යේෂණ II

ඕනෑම ප්‍රශ්න හතරකට (04) පිළිතුරු සපයන්න.

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : 07 යි.

කාලය : පැය 03 යි.

01. (අ) ශුද්ධ නිඛිල රේඛීය ප්‍රක්‍රමණයක් විසඳීම සඳහා යොදා ගනු ලබන භාගික කැපුම (Fractional cut)

$$S_i = \left\{ \sum_{j=1}^n f_{ij} w_j \right\} = f_i \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

මෙහි w_j - j වන පදනම් නොවන විචල්‍යය

f_{ij} - j වන පදනම් නොවන විචල්‍යයෙහි ධන භාගිකය

f_i - i වන දකුණු පස අගයෙහි ධන භාගිකය

- (ආ) පහත සඳහන් රේඛීය ප්‍රක්‍රමණයෙහි විසඳුම් ලබා ගන්න.

$$\text{උපරිම } Z = 5x_1 + 3x_2 + 4x_3$$

$$2x_1 + 6x_2 + x_3 \leq 15$$

$$x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 20$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0 \text{ සහ නිඛිල}$$

02. (අ) පහත සඳහන් රේඛීය ප්‍රක්‍රමණය ප්‍රස්තාරික ක්‍රමය මගින් විසඳන්න.

$$\begin{aligned} \text{උපරිම } Z &= 31x_1 + 60x_2 \\ \text{සංරෝධක } 2x_1 + 4x_2 &\leq 25 \\ x_1 &\leq 8 \\ x_2 &\leq 5 \end{aligned}$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \text{ සහ නිඛිල}$$

(ආ) කිසියම් ආයතනයක් ව්‍යාපෘති 5 ක් සඳහා ආයෝජනය කිරීමට අපේක්ෂා කරයි. සෑම ව්‍යාපෘතියක්ම මාස තුනක කාලයක් පමණක් පවතී. ආයතනය විසින් ආයෝජනය කිරීමට අපේක්ෂිත මූල්‍යමය වටිනාකම් සහ මාස තුන අවසානයේදී එක් එක් ව්‍යාපෘතියෙන් ලැබිය හැකි ප්‍රතිවර්ත ලැබීම් පහත වගුවෙන් දක්වා ඇත.

ආයෝජන වටිනාකම (රු. දස ලක්ෂ ගණනින්)

මාසය	ව්‍යාපෘතිය				
	1	2	3	4	5
ජනවාරි	58	32	40	51	35
පෙබරවාරි	40	50	35	30	25
මාර්තු	42	41	52	40	15
ප්‍රතිවර්ත ලැබීම් (රු.දසලක්ෂ)	250	200	125	150	100

පහත සඳහන් සංරෝධකයන්ට යටත්ව ආයෝජනය සිදුකළ යුතු ප්‍රශස්ථ ආකාරය සෙවීම සඳහා රේඛීය ප්‍රක්‍රමණ ආකෘතියක් ගොඩනගන්න.

- සමස්ථ ආයෝජන සඳහා ජනවාරි මාසයේදී රු. මිලියන 150 ක් ද, පෙබරවාරි මස රු. මි. 120 ක් ද සහ මාර්තු මස රු. මි. 140 ක් ද ආයෝජනය කළ හැක.
- තුන සහ හතර යන ව්‍යාපෘති වලින් එකක් පමණක් තෝරාගත යුතුය.

- දෙවන ව්‍යාපෘතිය තෝරා ගත හොත් හතර වන ව්‍යාපෘතිය තෝරා ගත නොහැක.
- ව්‍යාපෘති හතරකට වඩා තෝරාගත නොහැක.
- අඩු වශයෙන් ව්‍යාපෘති තුනක් වත් තෝරාගත යුතුය.
- දෙවන ව්‍යාපෘතිය තෝරා ගන්නවා නම්, තුන් වන සහ පස් වන ව්‍යාපෘති ද තෝරා ගත යුතුය.

03. (අ) අමුද්‍රව්‍ය තොග මට්ටම පහත හෙළීම නිසා ආයතනයකට ඇතිවිය හැකි වාසි සහ අවාසි පිළිබඳ විමසන්න.

(ආ) නිමි ඇඳුම් අලෙවි කරනු ලබන ආයතනයක් A නම් ඇඳුම් වර්ගයක් වෙනත් ප්‍රදේශයක පිහිටි කර්මාන්තශාලාවකින් මිලට ගනු ලැබේ. එක් ඇඳුමක් මිලදී ගැනීමේදී රු.400.00 ක් වැය වන අතර එක් ඇඳුමක් සඳහා ප්‍රවාහන වියදම රු.1200.00 කි. අදාළ ඇඳුමෙහි අන්තර්ගත භාණ්ඩ නැවත පරීක්ෂාව සඳහා රු.300.00 ක් වැය වේ. මෙම එක් ඇඳුමක් ආයතනය තුළ රඳවා තබා ගැනීම සඳහා මිලදී ගත් මිලෙන් 11% ක පිරිවැයක් දැරීමට සිදු වේ. වසරකට A වර්ගයේ ඇඳුම් 4000 ක් අවශ්‍ය වේ යැයි ඔවුන් ප්‍රරෝකතනය කර ඇත්නම්,

(i) වරකට ඇඳුම් කළයුතු භාණ්ඩ සංඛ්‍යාවේ ප්‍රශස්ථ අගය සොයන්න.

(ii) නිමි ඇඳුම් සපයනු ලබන ආයතනය මගින් මිලදී ගන්නා ප්‍රමාණය අනුව වට්ටම් ලබාදීමට තීරණය කර ඇත. ඒ අනුව ඒකක 600 කට වැඩි සහ 1000 ට අඩු ඇඳුමක් සඳහා භාණ්ඩ ඒකකයක මිලෙන් 10% ක් ද, ඒකක 2000 හෝ ඊට වැඩි ඇඳුමක් සඳහා ඒකක මිලෙන් 15% ක වට්ටමක් ද ලබාදෙයි. ඒ අනුව ආයතනය විසින් ඇඳුම් කිරීමට සුදුසු ඇඳුම් මට්ටම තීරණය කරන්න.

(iii) (ii) හි පිළිතුරට අනුව වසරකට කෙතරම් ඇඳුම් සංඛ්‍යාවක් සිදු කළ යුතු ද? ඒ අනුව වාර්ෂික සාමාන්‍ය තොග මට්ටම කීය ද?

(iv) වසරකට දින 300ක සේවා කාලයක් පවතී නම් සහ ඇඳුම් කර ඇඳුම ලැබීම අතර කාලය දින 5 ක් නම් නැවත ඇඳුම් මට්ටම සොයන්න.

04. A හා B නම් සුපිරි වෙළඳ සැල් දෙකක් උත්සව සමයේදී තම ආයතන වෙතට පැමිණෙන පාරිභෝගිකයින් සංඛ්‍යාව වර්ධනය කරගැනීමේ අදහසින් උපාය මාර්ග තුනක් යොදා ගනු ලබයි. එසේ යොදාගනු ලබන උපාය මාර්ගයන්ට අනුරූපව සතියකදී A ආයතනයට ලැබිය හැකි ලාභ අගයන් පදනම් කර ගනිමින් ලැබීම් න්‍යාසය ගොඩනගා ඇත.

A ගේ ලැබීම් (රු. මිලියන ගණනින්)

		(B)		
		I	II	III
(A)	I	0	-2	2
	II	5	4	-3
	III	2	3	-4

ක්‍රීඩකයින් දෙදෙනෙකු අතර සිදුවන එකතුව ශුන්‍ය වන ආකාරයේ වූ (Two - person zero sum game) ක්‍රීඩාවක් ලෙස සලකමින්, තම තමන් ගේ අරමුණු ප්‍රශස්ථ කරගැනීම සඳහා සුපිරි වෙළඳ සැල් අනුගමනය කළයුතු උපාය මාර්ගයන් කවරේදැයි නිශ්චය කරන්න.

05. (අ) පැමිණීමේ වේගය පොයිසෝන් ව්‍යාප්තියක පිහිටන අතර එය පැයකට පාරිභෝගිකයින් λ අගයක් ද, සේවා සැපයීමේ වේගය සෘණ ඝාතීය ව්‍යාප්තියක පිහිටන අතර එහි අගය පැයට පාරිභෝගිකයින් μ වන ලෙස වූ තනි පෙලක් හා එක් සේවා සැපයුමක් පමණක් ඇති පෙළ ආකෘතියක් සඳහා පාරිභෝගිකයින් n ප්‍රමාණයක් පද්ධතියේ රැඳී සිටීමේ සම්භාවිතාව

$$P_n = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right) \text{ බව පෙන්වන්න.}$$

(ආ) එක් සේවා ස්ථානයක් පමණක් ඇති වාහන සේදුම් ස්ථානයක් වෙත රථවාහන පැමිණීමේ ව්‍යාප්තිය පොයිසෝන් ව්‍යාප්තියක් අනුගමනය කරන අතර පැමිණීමේ වේගය පැයට වාහන 15 කි. පැයකට වාහන 20 කට සේවය සැපයීමේ හැකියාව ආයතනය සතුව ඇති අතර සේවා සැපයීම ඝාතීය සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියක පිහිටයි.

(i) ආයතනය අක්‍රීයව සිටීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

- (ii) සාමාන්‍යයෙන් පද්ධතියෙහි වාහන කීයක් පවතී ද?
- (iii) පෙළෙහි වාහන රැඳීසිටීමේ සාමාන්‍ය ගණනය කරන්න.
- (iv) සේවය බලාපොරොත්තුවෙන් වාහනයක් පෙළෙහි කෙතරම් වේලාවක් සාමාන්‍යයෙන් රැඳී සිටී ද?
- (v) වාහන 4ක් හෝ ඊට අඩු ප්‍රමාණයක් පද්ධතියෙහි පැවතීමේ සම්භාවිතාව කීය ද?

06. වෛද්‍ය මධ්‍යස්ථානයක වෛද්‍යවරු තුන් දෙනෙක් සේවයෙහි යෙදී සිටී. ප්‍රතිකාර ලබා ගැනීම සඳහා පැමිණෙන රෝගීන් එක පෙළක සිටින අතර වෛද්‍යවරයෙකු වෙතින් රෝගියෙකු ඉවත්ව යන අවස්ථාවේදී පෙළෙහි සිටින ඊළඟ රෝගියා වෛද්‍යවරයා වෙත පැමිණේ. වෛද්‍ය මධ්‍යස්ථානය වෙත පැයකට රෝගීන් 10ක් පැමිණෙන අතර එය පොයිසොන් ව්‍යාප්තියක පිහිටයි. වෛද්‍යවරයා විසින් රෝගියා විනාඩි 10ක් පරීක්ෂා කරන අතර එම සේවා සැපයීමේ වේගය සාතියක ව්‍යාප්තියක් අනුගමනය කරයි.

(අ) වෛද්‍යවරයෙකු වෙත රෝගියෙක් නොපැමිණීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

(ආ) සාමාන්‍යයෙන් පද්ධතියෙහි රෝගීන් කීදෙනෙක් සිටී ද?

(ඇ) සේවය බලාපොරොත්තුවෙන් රෝගියෙකු කෙතරම් වේලාවක් වෛද්‍ය මධ්‍යස්ථානයේ සිටිය යුතු ද ?

07. වෛද්‍යවරයෙකුට රෝගියෙකුගේ රෝගී තත්ත්වය විනිශ්චය කිරීමට සිදුව ඇත. රෝගියාගේ පවතින රෝගී තත්ත්වය නිසා ඔහුගේ ජීවිතය පිළිබඳ අවදානමක් නොමැති බව වෛද්‍යවරයා විසින් ස්ථිර ලෙස හඳුනාගෙන ඇති නමුත් වැඩිදුරට ඒ පිළිබඳව සොයා බැලීමට අවශ්‍යව ඇත. රෝගියා පෙළෙන රෝගය විනිශ්චය කිරීමේදී රෝගය පැවතිය හැකි පුරුප තුනෙන් කවර පුරුපයක් රෝගියාට පවතිනවාදැයි නිශ්චය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණ තුනක් සිදුකළ යුතුව ඇත. පරීක්ෂණ සඳහා වැයවන පිරිවැය අවම වන පරිදි පරීක්ෂණ සිදුකිරීමට වෛද්‍යවරයා අපේක්ෂා කරයි. වෛද්‍යවරයාගේ වෘත්තීමය පළපුරුද්ද අනුව රෝග පුරුප තුන පැවතීමට හැකිවීමේ සම්භාවිතාවන් පිළිවෙලින් 40%, 25% සහ 35% ලෙස ඇස්තමේන්තු කර ඇත. මේ අනුව සිදුකළයුතු පරීක්ෂණ සඳහා රෝගියාට වැයවන පිරිවැය (රු.) පහත වගුවෙහි දක්වා ඇත.

පරීක්ෂණ වියදම (රු.)

පරීක්ෂණය	රෝග ප්‍රරූපය		
	I (S ₁)	II (S ₂)	III (S ₃)
I	5000	3000	4000
II	6000	5000	3000
III	3000	5500	4500

රෝගය පැවතීමට හැකිවීමේ අපේක්ෂිත සම්භාවිතා අගයන් තවදුරටත් සත්‍යාපනය සඳහා මුලින්ම රුධිර පරීක්ෂාවක් සිදුකිරීමට යාමේදී ඒ සඳහා රු.500 ක පිරිවැයක් රෝගියාට දැරීමට සිදුවේ.

රුධිර පරීක්ෂාවේ ප්‍රතිඵල R1 හා R2 ආකාර දෙකෙන් එකක් වන අතර එවිට R1 ප්‍රතිඵලය ලැබීමේ අපේක්ෂිත සම්භාවිතාවන් පහත පරිදි වේ.

$$P(R1 | S_1) = 0.8, \quad P(R1 | S_2) = 0.05, \quad P(R1 | S_3) = 0.4$$

අවම පිරිවැයකින් පරීක්ෂණ සිදුකරවා ගැනීමට රෝගියා බලාපොරොත්තු වේ නම්, ප්‍රධාන පරීක්ෂණ වලට පෙර රුධිර පරීක්ෂාවක් සිදුකිරීම සුදුසු ද නැති ද යන්න තීරණය කරන්න.