

## सत्रीय कार्य पुस्तिका

स्नातक उपाधि कार्यक्रम  
संक्रिया विज्ञान  
(1 जनवरी, 2012 से 30 नवम्बर, 2012 तक वैध)

परीक्षा फार्म भरने से पहले सत्रीय कार्य जमा करना अनिवार्य है।



विज्ञान विद्यापीठ  
इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय  
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली-110 068  
(जनवरी, 2012 सत्र के लिए)

प्रिय विद्यार्थी,

हम उम्मीद करते हैं कि स्नातक उपाधि कार्यक्रम में अपनायी गयी पद्धति से आप भली-भांति परिचित हैं। आपके नामांकन के बाद हमने आपको ऐच्छिक पाठ्यक्रम की एक कार्यक्रम दर्शिका भेजी थी। उसमें सत्रीय कार्य से संबंधित जो भाग हैं, उसे कृपया दुबारा पढ़ लें। जैसा कि आप जानते हैं निरन्तर मूल्यांकन के लिए 30% अंक निर्धारित किए गए हैं। इसके लिए आपको सत्रीय कार्य करना होगा जो इस पुस्तिका में शामिल है।

### सत्रीय कार्य से संबंधित निर्देश

इससे पहले कि आप किसी प्रश्न का उत्तर लिखें, निम्नलिखित निर्देशों को ध्यान से पढ़ें।

1) अपनी उत्तर पुस्तिका के पहले पृष्ठ पर सबसे ऊपर निम्नलिखित प्रारूप के आधार पर विवरण लिखें।

नामांकन संख्या:.....

नाम:.....

पता:.....

.....

.....

पाठ्यक्रम संख्या: .....

पाठ्यक्रम शीर्षक: .....

अध्ययन केंद्र: .....

दिनांक.....

(नाम तथा कोड)

कार्य के सही और शीघ्र मूल्यांकन के लिए दिए गए प्रारूप का सही अनुस्मरण करें।

2) अपना उत्तर लिखने के लिए फुल्स्कैफ कागज का इस्तमाल करें जो ज़्यादा पतला न हो।

3) प्रत्येक कागज पर बायें, ऊपर और नीचे 4 सें. मी. की जगह छोड़ें।

4) प्रश्नों का उत्तर लिखते समय स्पष्ट संकेतों द्वारा बताएं कि किस प्रश्न का कौन सा भाग हल किया जा रहा है।

5) यह सत्रीय कार्य नवम्बर, 2012 तक ही वैध है। यदि आप इस सत्रीय कार्य में फेल हो जाते हैं या इसे नवम्बर, 2012 तक जमा करने में असफल रहते हैं तो आप जनवरी, 2013 सत्र का सत्रीय कार्य प्राप्त करें और उसे उस सत्रीय कार्य में दिए गए आदेशों के अनुसार जमा करें।

6) परीक्षा फार्म भरने से पहले सत्रीय कार्य करना अनिवार्य है।

आपके लिए हमारा सुझाव है कि अपनी उत्तर पुस्तिका की एक प्रति अपने पास अवश्य रखें।

शुभकामनाओं के साथ।

## सत्रीय कार्य

पाठ्यक्रम कोड: ए ओ आर-01  
सत्रीय कार्य कोड: ए ओ आर-01/टी एम ए /2012  
अधिकतम अंक: 100

1) निम्नलिखित कथनों में से कौन से कथन सत्य हैं? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

क) रैखिक प्रोग्रामन समस्या

$$4x_1 + 3x_2$$

का अधिकतमीकरण कीजिये

$$\text{जबकि } x_1 + x_2 = 2$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

इष्टतम हल में  $x_1^*$ ,  $x_2^*$  दोनों धनात्मक नहीं हो सकते हैं।

ख) 3 स्रोतों और 4 गंतव्यों वाली परिवहन समस्या के लिए आधारी कोष्ठिकाओं की अधिकतम संख्या 7 होती है।

ग) यदि एक पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन समस्या कि संगत छूट कि सात रैखिक प्रोग्रामन समस्या के लिये सुसंगत हल होता है, तो पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन समस्या के लिये भी सुसंगत हल होता है।

घ) यदि पंक्ति सिद्धांत में व्यक्तियों का आगमन प्राचल  $\lambda$  वाले प्वासों-बंटन के अनुसार होता हो, तो आंतर-आगमन काल प्राचल  $e^\lambda$  वाल चर्घातांकि बंटन होगा।

ङ) एक परियोजना नेटवर्क आरेख में, क्रांतिक पथ सभी पथों में सबसे लम्बा पथ होता है। (10)

2) क) निम्नलिखित समीकरण निकाय के सभी आधारी हल ज्ञात कीजिये:

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2$$
$$2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7$$

इन हलों में से कौनसे हल आधारी सुसंगत हल है? (4)

ख) निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को ग्राफीय विधि से हल कीजिए:

$$3x_1 + x_2$$

का अधिकतमीकरण कीजिए

$$\text{जबकि } 2x_1 - x_2 \leq 4$$
$$2x_1 + 3x_2 \leq 12$$
$$x_2 \leq 3$$
$$x_1, x_2 \geq 0$$

(6)

3) क) एक पेन्ट फैक्टरी थोक वितरण के लिए घरों में लगने वाले आन्तरिक और बाहरी दोनों पेंटों का उत्पादन करती है। पेन्टों को बनाने में दो आधारभूत कच्चे माल A और B का प्रयोग किया जाता है। एक दिन में माल A, अधिकतम 6 टन और माल B अधिकतम 8 टन उपलब्ध है। आन्तरिक और बाहरी पेन्टों के लिए कच्चे माल की प्रति टन दैनिक आवश्यकता तालिका 1 में दी गई है। बाजार में किए गए सर्वे से ज्ञात होता है कि आन्तरिक पेंट की प्रतिदिन माँग बाहरी पेंट की माँग से 1 टन से ज्यादा नहीं हो सकती। सर्वे यह भी दर्शाता है कि आन्तरिक पेंट की अधिकतम माँग 2 टन प्रतिदिन तक सीमित है। बाहरी पेंट की थोक कीमत 3,000 रु. प्रति टन है और आन्तरिक पेंट की थोक कीमत 2,000 रु. प्रति टन है। कुल आय को अधिकतम करने के लिए कंपनी को आन्तरिक और बाहरी कितने पेंट प्रतिदिन बनाना चाहिए? इस समस्या को एक रैखिक प्रोग्रामन समस्या के रूप में सूत्रित कीजिए। (5)

तालिका 1: उपलब्ध कच्चा माल।

कच्चा माल	प्रति टन पेंट का कच्चा माल (टनों में)		अधिकतम उपलब्धता (टनों में)
	बाहरी	आन्तरिक	
A	1	2	6
B	2	1	6

ख) एक प्रबन्धक चार अलग-अलग शहरों में 4 विक्रेता नियुक्त करना चाहता है। यदि भिन्न-भिन्न शहरों में भिन्न व्यक्ति नियुक्त किए जाने पर प्राप्त प्रत्यक्षित लाभ नीचे तालिका 2 में दिया गया है, तो लाभ को अधिकतमीकरण करने वाला नियतन ज्ञात कीजिए। (5)

तालिका 2: प्रश्न 3 ख) के लिए तालिका विक्रेता

		I	II	III	IV
शहर	A	9	7	8	8
	B	7	3	5	14
	C	5	4	12	10
	D	8	3	4	13

4) निम्नलिखित समस्या को द्विचरन एकधा विधि से हल कीजिए।

$$3x_1 + x_2 + x_3$$

का अधिकतमीकरण कीजिए

$$\text{जबकि } x_1 + x_2 + x_3 \leq 25$$

$$2x_1 + x_2 + 2x_3 \geq 10$$

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 \geq 15$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

(10)

5) क) निम्नलिखित लागत और ज़रूरत सारणी वाली परिवहन समस्या लीजिये: वोगल विधि से प्रारम्भिक आधारी

तालिका 3: सुलभता, ज़रूरत और परिवहन लागत बाज़ार

		P	Q	R	S	आपूर्ति
गोदाम	A	5	8	3	6	30
	B	4	5	7	4	50
	C	6	2	4	5	40
माँग		30	20	40	30	45

सुसन्गत हल ज्ञात कीजिये और इस तरह इष्टतम अनुसूचि ज्ञात कीजिये।

(5)

ख) बेलमान का इष्टतमत्व सिद्धान्त लागू करके चित्र 1 में दी गयी स्टेज कोच समस्या हल कीजिए।

(5)

6) निम्नलिखित पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन समस्या हल कीजिए:

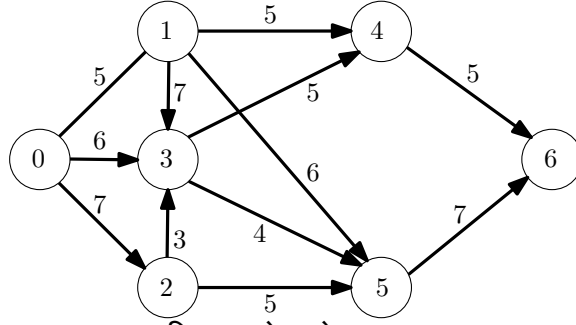
$$2x_1 + x_2 + x_3$$

अधिकतमीकरण कीजिए

$$\text{जबकि } x_1 + x_2 + x_3 \leq 5$$

$$2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 7$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$



चित्र 1: स्टेज कोच समस्या

जहाँ  $x_1, x_2$  और  $x_3$  पूर्णांक हैं। (10)

- 7) क) एक बेकरी की दुकान लोकप्रिय केक के ब्राँड का स्टॉक रखती है। पिछला अनुभव दर्शाता है कि चीज़ की भिन्न-भिन्न दैनिक माँगों की प्रायिकताएँ तालिका 4 के अनुसार हैं : अगले 10 दिनों की माँग का अनुकरण करने

तालिका 4: प्रश्न 7 (क) के लिए तालिका

दैनिक माँग (संख्या)	0	10	20	30	40	50
प्रायिकता	0.01	0.20	0.15	0.50	0.12	0.02

के लिए निम्नलिखित यादृच्छिक संख्याओं के अनुक्रम का प्रयोग करें :

यादृच्छिक संख्याएँ: 40, 19, 83, 73, 84, 29, 09, 02, 20

अनुकरण आंकड़े के आधार पर केकों की दैनिक औसतन माँग भी आकलित कीजिए। (5)

- ख) एक 8-जॉब अनुक्रमण समस्या लीजिए जिसकी समय आवश्यकताएँ तालिका 5 के अनुसार हैं। औसत जॉब

तालिका 5: प्रक्रमण समय

जॉब	प्रक्रमण समय
1	10
2	2
3	4
4	7
5	3
6	1
7	3
8	12

समयों को न्यूनतमीकरण करने वाला जॉबों का इष्टतम अनुक्रम ज्ञात कीजिए। इष्टतम अनुक्रम के औसतन प्रवाह समयों का मान परिकलित कीजिए। (5)

- 8) क) एक पंसारी की दुकान में दूध के पैकेट (आधा लीटर दूध वाले) भी बिकते हैं। वह नज़दीक के शहर से थोक में दूध खरीदता है। जितनी बार दूध खरीदा जाता है उतनी बार उसको लाने में परिवहन की लागत 50 रु. आती है। पैकेटों की दैनिक माँग लगभग 250 है। दूध के सुरक्षित रखने के लिए उसे एक रेफ्रिजरेटर में रखने की लागत प्रतिदिन प्रति पैकेट 0.10 रु. है। थोक खरीद और चक्र समय की इष्टतम मात्रा निर्धारित कीजिए। (4)

- ख) एक पुल के निर्माण में सात प्रमुख गतिविधियाँ A, B, C, ..., G शामिल हैं। निम्नलिखित तालिका प्रत्येक गतिविधि के तत्कालिक पूर्वग (पूर्वगों) को बताती है। गतिविधियों की अवधि (दिनों में) भी दी गई है, जहाँ  $t_0$  = आशावादी समय,  $t_m$  = अतिसंभावित समय और  $t_p$  = निराशावादी समय है। (तालिका 6 देखिए।) परियोजना के लिए नेटवर्क-आरेख बनाइये। परियोजना पूरा होने में लगे सबसे कम समय की प्रत्याशा और प्रसरण ज्ञात कीजिए। (6)

तालिका 6: गतिविधियों के समय

गतिविधि	तात्कालिक पूर्वग	अवधि		
		$t_0$	$t_m$	$t_p$
A	---	1	3	5
B	---	3	4	5
C	A, B	4	5	6
D	B	3	5	7
E	D	5	6	13
F	C, E	4	7	10
G	D	6	8	10

- 9) क) किसी मालगोदाम में केवल एक ही लदान गोदी है जो तीन लोगों के दल द्वारा चलाई जाती है। ट्रक लदान गोदी पर 5 ट्रक प्रति घन्टा की औसत दर से आते हैं और यह प्वासां बंटन के अनुसार पहुंचते हैं। एक ट्रक के लदान में औसतन 10 मिनट का समय लगता है और इसे चरघातांकी बंटित माना जा सकता है। एक ट्रक की परिचालन लागत 20 रु. प्रति घंटा है और लदान दल के सदस्यों को 8 रु. प्रति घंटा की दर से अदा किया जाता है। क्या आप ट्रक के मालिक को तीन लोगों के एक अन्य दल को जोड़ने की सलाह देंगे। (5)
- ख) तालिका 7 की सूचना के आधार पर उस इष्टतम जॉबों के अनुक्रम को ज्ञात कीजिए जिससे व्यतीत हुआ कुल समय निम्नतम हो। मशीनों पर लगने वाला प्रक्रम समय घंटों में दिया गया है और मशीनों को पार करने की इजाजत नहीं है। (5)

तालिका 7: मशीन प्रचलन समय

जॉब	मशीन (M1)	मशीन (M2)	मशीन (M3)
A	3	4	6
B	8	3	7
C	7	2	5
D	4	5	11
E	9	1	5
F	8	4	6
G	7	3	12

तालिका 8: परियोजना की बारे में सूचना

गतिविधि	तुरंत पूर्वतिर्ई	अवधि (दिनों में)
A	---	9
B	---	8
C	A	5
D	C	3
E	D	2
F	B, E	1
G	E, F	14

- 10) क) रेलवे के एक यार्ड में प्रतिदिन 30 गाड़ियों की दर से मालगाड़ियां पहुंचती हैं। यह मानकर कि आंतर-आगमन काल चरघातांकीय बंटित है और सेवा काल बंटन भी चरघातांकीय है जिसका औसत काल 36 मिनट है, निम्नलिखित परिकलित कीजिये :
- i) पंक्ति में मालगाड़ियों की औसत संख्या।
- ii) पंक्ति के आमाप का 10 से अधिक या 10 के बराबर होने की प्रायिकता। (5)

ख) एक परियोजना में 7 गतिविधियाँ हैं जिनकी संगत सूचनाएँ तालिका 8 में दी गई हैं।

i) संगत नेटवर्क आरेख की रचना कीजिए।

ii) क्रांतिक पथ पहचानिये और परियोजना की कुल अवधि ज्ञात कीजिये।

(5)