

**SAMPLE QUESTION PAPER - 01**  
**Subject : Mathematics (Commerce)**

**WEIGHT TO THINKING SKILLS**

No.	Thinking Skills	Score	Percentage
1	Concept Attainment	48	60
2	Concept Generation	32	40
	<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**WEIGHT TO FORM OF QUESTIONS**

No.	Type	No. of Questions	Score	Percentage
1	Objective	12	12	15
2	Short Answer	19	47	58.75
3	Essay	6	21	26.25
	<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>100</b>

**WEIGHT TO CONTENT & LEARNING OUTCOMES**

No.	Unit	LO No.	Weight	Percentage
1	1	1.3, 1.16, 1.19	5	6.25
2	2	2.6, 2.11	4	5
3	3	3.1, 3.4, 3.7	5	6.25
4	4	4.2, 4.9, 4.11	9	11.25
5	5	5.3, 5.4, 5.13, 5.18, 5.20	11	13.75
6	6	6.2, 6.12	4	5
7	7	7.2, 7.9, 7.19	5	6.25
8	8	8.4, 8.3	4	5
9	9	9.1, 9.10	4	5
10	10	10.22, 1.28, 10.34	6	7.5
11	11	11.11, 11.26	5	6.25
12	12	12.2, 12.5	8	10
13	13	13.7, 13.8, 13.5	10	12.5
	<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>100</b>

**Class : XII**  
**Subject : Mathematics (Commerce)**

**BLUE PRINT**

**Score : 80**  
**Time : 2½ Hrs**

Unit	Thinking skills Content	Thinking skills for Conceptual Attainment			Thinking skills for Conceptual Generation			Total
		OB	SA	Essay	OB	SA	Essay	
1	Relations and Functions	1(1)	2(1)			2(1)		5
2	Inverse Trigonometric functions	1(1)				3(1)		4
3	Matrices		2(1)		1(1)	2(1)		5
4	Determinants	1(1)	3(1)	4(1)	1(1)			9
5	Continuity and differentiability	1(1)	3(1), 4(2)			3(1)		11
6 Or	Application of derivatives	1(1)C				3(1)C		4C
7 Or	Integrals	1(1)C	4(2)C					5C
8	Application of integrals	1(1)				3(1)		4
9	Differential Equations	1(1)	3(1)					4
10	Vector Algebra	1(1)				2(1), 3(1)		6
11 Or	Three Dimensional Geometry		3(1)C, 2(1)C					5C
12	Linear Programming			4(1)			4(1)	8
13	Probability	1(1)		4(1)			5(1)	10
		<b>10(10)</b>	<b>26(11)</b>	<b>12(5)</b>	<b>2(2)</b>	<b>21(8)</b>	<b>9(2)</b>	<b>80</b>

Reg. No: .....

S.Y.  
March 2016

Name : .....

### Higher Secondary Education

### Part - III

### MATHEMATICS

### Sample Question Paper -I

Maximum : 80 Scores

Time: 2½ hrs

Cool off time : 15 Minutes

#### General Instructions to candidates:

- There is a 'cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2½ hrs.
- You are neither allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the 'cool off time'.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering
- All questions are compulsory and only internal choice is allowed.
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary
- Non programmable calculators are allowed in the Examination Hall.

#### പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിട്ട് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയവിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്ത് കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യനമ്പറിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്കുകൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപ്പേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാം.

1. a. Let  $R = \{(a, b) : a < b, a, b \in Z\}$  be a relation defined on  $Z$ , set of integers, then  $R$  is (1)
- A) Reflexive only  
 B) Symmetric only  
 C) Transitive only  
 D) Reflexive and symmetric
- b. Let  $f: R \rightarrow R$ , be a function defined by  $f(x) = \frac{7x-3}{4}$ , show that  $f$  is invertible. Also find its inverse. (2)

1. a.  $R = \{(a, b) : a < b, a, b \in Z\}$  എന്നത് പൂർണ്ണ സംഖ്യകളുടെ ഗണത്തിൽ നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു ബന്ധം ആയാൽ  $R$  (1)
- A) റിഫ്ലക്സീവ് മാത്രം  
 B) സിമട്രിക് മാത്രം  
 C) ട്രാൻസിറ്റീവ് മാത്രം  
 D) റിഫ്ലക്സീവും സിമട്രിക്സും
- b.  $f: R \rightarrow R, f(x) = \frac{7x-3}{4}$ , എന്ന ഫംഗ്ഷൻ ഇൻവെർട്ടിബിൾ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക. കൂടാതെ  $f$  ന്റെ ഇൻവേഴ്സ് ഫംഗ്ഷൻ കണ്ടെത്തുക. (2)

c. Let \* be a binary operation defined on R by  $a * b = \frac{ab}{6}$ , check whether \* is commutative and associative. (2)

2. a. The principal value of  $\sin^{-1}\left(\sin\frac{5\pi}{6}\right) =$   
 A)  $\frac{5\pi}{6}$  B)  $\frac{\pi}{6}$  C)  $\frac{-\pi}{6}$  D)  $\frac{-5\pi}{6}$  (1)

b. Prove that  $2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{31}{17}\right)$  (3)

3. a. The matrix  $A = \begin{pmatrix} 4 & 7x-1 \\ 5x+3 & 5 \end{pmatrix}$  is a symmetric matrix. Then  $x = \dots\dots\dots$   
 A) 1 B) -1 C) 2 D) -2 (1)

b. If  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  then prove that  $A^2 - 5A + 7I = 0$  (2)

c. Using elementary transformation, find the inverse of  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 13 \end{pmatrix}$  (2)

4. a. If A is a square matrix of order 3 and  $|A| = 2$ , then the value of  $|3A| = \dots\dots\dots$   
 A) 6 B) 24 C) 54 D) 27 (1)

b. Prove that  $\begin{vmatrix} 3x-8 & 3 & 3 \\ 3 & 3x-8 & 3 \\ 3 & 3 & 3x-8 \end{vmatrix} = (3x-2)(3x-11)^2$  (3)

5. a. If  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ , then  $|A^{-1}| = \dots\dots\dots$   
 A) 3 B)  $\frac{1}{3}$  C) -3 D)  $-\frac{1}{3}$  (1)

c. \* എന്നത്, രേഖിയ സംഖ്യകളിൽ,  $a * b = \frac{ab}{6}$  എന്ന് നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു ബൈനറി ഓപ്പറേഷനാണ്. \* കമ്മ്യൂട്ടേറ്റീവും അസോസിയേറ്റീവും ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (2)

2. a.  $\sin^{-1}\left(\sin\frac{5\pi}{6}\right)$  ന്റെ പ്രിൻസിപ്പൽ വാല്യു  
 A)  $\frac{5\pi}{6}$  B)  $\frac{\pi}{6}$  C)  $\frac{-\pi}{6}$  D)  $\frac{-5\pi}{6}$  (1)

b.  $2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{31}{17}\right)$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

3. a.  $A = \begin{pmatrix} 4 & 7x-1 \\ 5x+3 & 5 \end{pmatrix}$  എന്നത് സിമ്മട്രിക് മെട്രിക്സ് ആയാൽ  $x = \dots\dots\dots$   
 A) 1 B) -1 C) 2 D) -2 (1)

b.  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  ആയാൽ  $A^2 - 5A + 7I = 0$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

c. എലമെന്ററി ട്രാൻസ്ഫോർമേഷൻ ഉപയോഗിച്ച്  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 13 \end{pmatrix}$  എന്ന മെട്രിക്സിന്റെ ഇൻവേഴ്സ് മെട്രിക്സ് കണ്ടെത്തുക. (2)

4. a. A എന്ന 3 ഓർഡറായിട്ടുള്ള സ്ക്വയർ മെട്രിക്സിന്റെ ഡിറ്റർമിനന്റ് 2 ആണെങ്കിൽ  $|3A| = \dots\dots\dots$   
 A) 6 B) 24 C) 54 D) 27 (1)

b.  $\begin{vmatrix} 3x-8 & 3 & 3 \\ 3 & 3x-8 & 3 \\ 3 & 3 & 3x-8 \end{vmatrix} = (3x-2)(3x-11)^2$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

5. a.  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ , ആയാൽ  $|A^{-1}| = \dots\dots\dots$   
 A) 3 B)  $\frac{1}{3}$  C) -3 D)  $-\frac{1}{3}$  (1)

b. Using Matrix method, solve the system of equations  
 $x + y + z = 6$   
 $x - y + z = 2$   
 $2x - y - z = 1$  (4)

6. a. Let function  $f(x) = [x]$ , the greatest integer function  $x$ . Then the number of discontinuous points of  $f(x)$  in  $(-2, 2)$  is  
 A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 (1)

b. Find the value of  $k$  such that the function  $f(x)$  defined by

$$f(x) = \begin{cases} \frac{k \sin x}{x} & , x \neq 0 \\ 5 & , x = 0 \end{cases}$$

is continuous function (2)

7. a. If  $y = \cos^{-1}\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right)$ ,  $0 < x < 1$ , then  
 find  $\frac{dy}{dx}$  (2)

b. If  $y = (\sin^{-1}x)^2$ , then prove that  
 $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - x\frac{dy}{dx} - 2 = 0$  (3)

c. Verify Rolle's Theorem for the function  $f(x) = x^2 - 5x + 6$  on  $[2, 3]$  (3)

8. a. The radius of a circle is increasing uniformly at the rate of 3 cm/sec. The rate at which its area is increasing when the radius is 10 cm.  
 A.  $40 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$   
 B.  $60 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$   
 C.  $20 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$   
 D.  $30 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$  (1)

b. The total production cost of  $x$  units of an item is given by  $C(x) = 80 + 12x + x^2$  and total revenue function is given by  $R(x) = 42x$

- Write the profit function (1)
- Determine the maximum profit obtained. (2)

OR

b. മെട്രിക്സ് രീതിയിൽ,  
 $x + y + z = 6$   
 $x - y + z = 2$   
 $2x - y - z = 1$  ഇവ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക (4)

6. a.  $f(x) = [x]$ , ഗ്രേറ്റസ്റ്റ് ഇന്റീജർ ഫംഗ്ഷൻ ആയാൽ  $(-2, 2)$  എന്ന ഇന്റർവലിൽ  $f(x)$  ഡിസ്കണ്ടിന്യൂസ് ആകുന്ന ബിന്ദുക്കളുടെ എണ്ണം.  
 A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 (1)

b.  $f(x) = \begin{cases} \frac{k \sin x}{x} & , x \neq 0 \\ 5 & , x = 0 \end{cases}$  ഒരു കണ്ടി

ന്യൂസ് ഫംഗ്ഷൻ ആയാൽ  $k$  യുടെ വില കണ്ടെത്തുക. (2)

7. a.  $y = \cos^{-1}\left(\frac{1-x^2}{1+x^2}\right)$ ,  $0 < x < 1$ , ആയാൽ  
 $\frac{dy}{dx}$  കാണുക. (2)

b.  $y = (\sin^{-1}x)^2$  ആയാൽ,  
 $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} - x\frac{dy}{dx} - 2 = 0$  എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

c.  $f(x) = x^2 - 5x + 6$ ,  $[2, 3]$  എന്ന ഫംഗ്ഷൻ റോൾസ് തിയറം അനുസരിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (3)

8. a. ഒരു വൃത്തത്തിന്റെ ആരം ഒരു സെക്കന്റിൽ 3 സെ.മീ. എന്ന നിരക്കിൽ വർദ്ധിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. എങ്കിൽ വൃത്തത്തിന്റെ ആരം 10 സെ.മീ. ആകുമ്പോൾ പരപ്പളവി ലുണ്ടാകുന്ന വർദ്ധനവിന്റെ നിരക്ക്.  
 A.  $40 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$   
 B.  $60 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$   
 C.  $20 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$   
 D.  $30 \pi \text{ cm}^2/\text{sec}$  (1)

b. ഒരു ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ,  $x$  എണ്ണം ഉൽപാദിപ്പിക്കുമ്പോഴുള്ള ആകെ ഉൽപാദന ചെലവ്  $C(x) = 80 + 12x + x^2$  ഉം മൊത്തവരുമാനം  $R(x) = 42x$  ഉം ആണെങ്കിൽ

- ലാഭത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ഫംഗ്ഷൻ കണ്ടെത്തുക (1)
- പരമാവധി ലാഭം എത്രയെന്ന് കണ്ടെത്തുക. (2)

OR

a. The function  $f(x) = \sin x$  is strictly increasing in the interval (1)

- A)  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  B)  $(0, 2\pi)$   
 C)  $(0, \pi)$  D)  $(-\pi, \pi)$

b. Using differentials, find the approximate value of  $\sqrt{25.2}$  (3)

9. a.  $\int \frac{1}{1+x^2} dx = \dots\dots\dots$   
 A.  $\sin^{-1}x + c$  B.  $\cos^{-1}x + c$   
 C.  $\tan^{-1}x + c$  D.  $\cot^{-1}x + c$  (1)

b. Evaluate  $\int \frac{(\tan^{-1}x)^2}{1+x^2} dx$  (2)

c. Evaluate  $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx$  (2)

OR

a.  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^3 x \cos^2 x dx = \dots\dots\dots$

- A) 0 B)  $\pi/2$   
 C)  $2 \int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos^2 x dx$  D) 1 (1)

b. Using the property  $\int_0^a f(x) dx =$

$\int_0^a f(a-x) dx$ , Prove that

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x} dx}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} = \int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\cos x} dx}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} \quad (2)$$

c. Hence evaluate the integral

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x} dx}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} \quad (2)$$

10. a. The area bounded by the curve  $y = f(x)$ ,  $x$ -axis and the lines  $x = a$  and  $x = b$  ( $b > a$ ) is  $\dots\dots\dots$  (1)

a.  $f(x) = \sin x$  എന്ന ഫംഗ്ഷൻ സ്ട്രിക്റ്റ്ലി ഇൻക്രീസിംഗ് ആകുന്ന ഇൻ്റർവെൽ (1)

- A)  $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$  B)  $(0, 2\pi)$   
 C)  $(0, \pi)$  D)  $(-\pi, \pi)$

b. ഡിഫെറൻഷ്യൽസ് ഉപയോഗിച്ച്  $\sqrt{25.2}$  ന്റെ ഏകദേശ വില കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

9. a.  $\int \frac{1}{1+x^2} dx = \dots\dots\dots$   
 A.  $\sin^{-1}x + c$  B.  $\cos^{-1}x + c$   
 C.  $\tan^{-1}x + c$  D.  $\cot^{-1}x + c$  (1)

b.  $\int \frac{(\tan^{-1}x)^2}{1+x^2} dx$  കണ്ടുപിടിക്കുക (2)

c.  $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx$  കണ്ടുപിടിക്കുക (2)

OR

a.  $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \sin^3 x \cos^2 x dx = \dots\dots\dots$

- A. 0 B.  $\pi/2$   
 C.  $2 \int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos^2 x dx$  D. 1 (1)

b.  $\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx$  എന്ന പ്രോപ്പർട്ടി ഉപയോഗിച്ച്

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x} dx}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} =$$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\cos x} dx}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} \text{ എന്ന് തെളിയിക്കുക} \quad (2)$$

c. എങ്കിൽ  $\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x} dx}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}}$  കണ്ടുപിടിക്കുക.

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x} dx}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} \quad (2)$$

10. a.  $y = f(x)$  ന്റെയും  $x$  അക്ഷത്തിന്റെയും  $x = a$ ,  $x = b$  എന്നീ രേഖകളുടെയും ( $b > a$ ) ഇടയിലുള്ള പരപ്പളവ്  $\dots\dots\dots$  (1)

b. Using Integration, find the area enclosed by the ellipse  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$  (3)

11. a. The order and degree of the differential equation

$\frac{d^2y}{dx^2} - 3x\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + xy = 0$  are respectively (1)  
A) 2, 3 B) 2, 1 C) 3, 2 D) 1, 2

b. Consider the differential equation

$\frac{dy}{dx} + 2y = 6e^x$   
i. Find the integrating factor (1)  
ii. Solve the differential equation (2)

12. a. If  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  are two vectors such that  $|\vec{a}| = \sqrt{3}$ ,  $|\vec{b}| = 2$  and  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{6}$  then the angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  is  
A)  $\pi/2$  B)  $\pi/3$  C)  $\pi/4$  D)  $\pi/6$  (1)

b. Using vectors find the area of the triangle with vertices A(2, -1, 1) B(3, 2, 4) and C(3, -1, 4) (3)

c. If the vectors  $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \lambda\hat{k}$ ,  $\vec{b} = 7\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}$  and  $\vec{c} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  are coplanar then find the value of  $\lambda$  (2)

13. a. Find the shortest distance between the lines

$\vec{r} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k} + \lambda(2\hat{i} - 3\hat{j} + 3\hat{k})$   
 $\vec{r} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 7\hat{k} + \lambda(3\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$  (3)

b. Find the distance of the point (2, 5, -3) from the plane  $\vec{r} \cdot (6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) = 4$  (2)

OR

b. ഇന്റഗ്രേഷൻ ഉപയോഗിച്ച്  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$  എന്ന എലിപ്സിന്റെ പരപ്പളവ് കണ്ടെത്തുക. (3)

11. a.  $\frac{d^2y}{dx^2} - 3x\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + xy = 0$  എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ഓർഡറും ഡിഗ്രിയും യഥാക്രമം (1)  
A) 2, 3 B) 2, 1 C) 3, 2 D) 1, 2

b.  $\frac{dy}{dx} + 2y = 6e^x$  എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷൻ പരിഗണിക്കുക.  
i. ഇന്റഗ്രേറ്റിംഗ് ഫാക്ടർ കാണുക (1)  
ii. ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷൻ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക. (2)

12. a.  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  എന്നീ വെക്ടറുകളിൽ  $|\vec{a}| = \sqrt{3}$ ,  $|\vec{b}| = 2$  കൂടാതെ  $\vec{a} \cdot \vec{b} = \sqrt{6}$  ഉം ആയാൽ  $\vec{a}$  യുടെയും  $\vec{b}$  യുടെയും ഇടയിലുള്ള കോണളവ്  
A)  $\pi/2$  B)  $\pi/3$  C)  $\pi/4$  D)  $\pi/6$  (1)

b. A(2, -1, 1) B(3, 2, 4) C(3, -1, 4) എന്നിവ ശീർഷങ്ങളായിട്ടുള്ള ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് വെക്ടറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്തുക. (3)

c.  $\vec{a} = 3\hat{i} + 2\hat{j} - \lambda\hat{k}$ ,  $\vec{b} = 7\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}$ ,  $\vec{c} = \hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  എന്നിവ കോപ്ലാനർ ആണെങ്കിൽ  $\lambda$  യുടെ വില കാണുക. (2)

13. a.  $\vec{r} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k} + \lambda(2\hat{i} - 3\hat{j} + 3\hat{k})$   
 $\vec{r} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 7\hat{k} + \lambda(3\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$  എന്നീ രേഖകൾ തമ്മിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

b. (2, 5, -3) എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും  $\vec{r} \cdot (6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}) = 4$  എന്ന പ്രതലത്തിലേക്കുള്ള അകലം കണ്ടെത്തുക. (2)

OR

a. Find the angle between the lines

$$\frac{x+4}{3} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+3}{4} \text{ and}$$

$$\frac{x+1}{1} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-5}{2} \quad (3)$$

b. Find the distance between the planes

$$x + 2y + 3z + 7 = 0 \text{ and} \\ 2x + 4y + 6z + 7 = 0 \quad (2)$$

14. A merchant deals with rice and sugar only. He has a godown to store a total of 500 sacks of these and has 12 lakhs rupees to invest on business. One sack of rice costs 2100 rupees and one sack of sugar costs 3200 rupees. By selling rice he gets a profit of Rs. 150/sack and for sugar Rs. 210/sack. He wants to make a maximum profit.

i. Write the objective function (1)

ii. Write all constraints of the problem (3)

15. Consider the linear programming problem

Minimise  $z = 13x - 15y$  subject to

$$x + y \leq 7$$

$$2x - 3y + 6 \geq 0$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

i. Draw the graph of the lines  $x + y = 7$  and  $2x - 3y + 6 = 0$  (2)

ii. Solve the LPP graphically. (2)

16. a. If  $P(A) = \frac{7}{13}$ ,  $P(B) = \frac{9}{13}$  and

$$P(A \cap B) = \frac{4}{13}. \text{ Then } P(A/B) = \dots\dots$$

A)  $\frac{9}{4}$     B)  $\frac{4}{13}$     C)  $\frac{4}{9}$     D)  $\frac{9}{13}$     (1)

a.  $\frac{x+4}{3} = \frac{y-1}{5} = \frac{z+3}{4},$

$$\frac{x+1}{1} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-5}{2} \text{ എന്നീ രേഖകൾ}$$

തമ്മിലുള്ള കോണളവ് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

b.  $x + 2y + 3z + 7 = 0,$

$$2x + 4y + 6z + 7 = 0 \text{ എന്നീ പ്രതലങ്ങൾ}$$

തമ്മിലുള്ള ദൂരം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

14. ഒരു കച്ചവടക്കാരൻ അരിയും പഞ്ചസാരയും മാത്രമാണ് വിൽക്കുന്നത്. അയാൾക്ക് ആകെ 500 ചാക്ക് സാധനങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കാനുള്ള ഒരു ഗോഡൗണും, കച്ചവടത്തിന് മുടക്കാനായി 12 ലക്ഷം രൂപയും ഉണ്ട്. ഒരു ചാക്ക് അരിക്ക് 2100 രൂപയും ഒരു ചാക്ക് പഞ്ചസാരയ്ക്ക് 3200 രൂപയും ആണ് വില. ഒരു ചാക്ക് അരിയുടെ വിൽപനയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ലാഭം 150 രൂപയും, ഒരു ചാക്ക് പഞ്ചസാരയുടെ വിൽപനയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ലാഭം 210 രൂപയും ആണ്. അയാൾക്ക് കച്ചവടത്തിൽ നിന്ന് പരമാവധി ലാഭം നേടണമെന്നുണ്ട്. എങ്കിൽ

i. ഇതിന്റെ ഒബ്ജക്ടീവ് ഫംഗ്ഷൻ എഴുതുക. (1)

ii. എല്ലാ കൺസ്ട്രൈന്റുകളും എഴുതുക. (3)

15. താഴെ കൊടുത്ത ലീനിയർ പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രോബ്ലം പരിഗണിക്കുക.

$$x + y \leq 7, 2x - 3y + 6 \geq 0, x \geq 0, y \geq 0 \text{ എന്നീ}$$

കൺസ്ട്രൈന്റുകൾക്ക് വിധേയമായി  $z = 13x - 15y$  എന്നത് മിനിമൈസ് ചെയ്യണം.

i.  $x + y = 7, 2x - 3y + 6 = 0$  എന്നീ രേഖകളുടെ ഗ്രാഫുകൾ വരയ്ക്കുക. (2)

ii. ഗ്രാഫ് ഉപയോഗിച്ച് ഈ ലീനിയർ പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രോബ്ലം നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക. (2)

16. a.  $P(A) = \frac{7}{13}, P(B) = \frac{9}{13}, P(A \cap B) = \frac{4}{13}.$

എന്നിങ്ങനെ ആയാൽ  $P(A/B) = \dots\dots$

A)  $\frac{9}{4}$     B)  $\frac{4}{13}$     C)  $\frac{4}{9}$     D)  $\frac{9}{13}$     (1)



- b. The probability of solving a specific problem independently by A and B are  $\frac{1}{2}$  and  $\frac{1}{3}$  respectively. If both try to solve the problem independently, find the probability that
- The problem is solved (2)
  - Exactly one of them solves the problem (2)

17. Two balls are drawn at random with replacement from a box containing 10 black and 8 red balls. Find the probability that
- both balls are red. (2)
  - one of the ball is black and the other is red. (2)
  - Atleast one of the ball is red. (1)

- b. A യും B യും ഒരു പ്രശ്നം സ്വതന്ത്രമായി പരിഹരിക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നു. പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള A യുടെ പ്രോബബിലിറ്റി  $\frac{1}{2}$  ഉം B യുടെ പ്രോബബിലിറ്റി  $\frac{1}{3}$  ഉം, ആകുന്നു.
- പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക.(2)
  - ഒരാൾ മാത്രം പ്രശ്നം പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

17. 10 കറുപ്പ്, 8 ചുവപ്പ് ബോളുകൾ ഉള്ള ഒരു ബോക്സിൽ നിന്നും റാൻഡം ആയി രണ്ട് ബോളുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. (എടുത്ത ശേഷം തിരിച്ചിടുന്നുണ്ട്), എങ്കിൽ
- രണ്ട് ബോളുകളും ചുവപ്പാകുന്നതിനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
  - ഒരേണ്ണം കറുപ്പും രണ്ടാമത്തേത് ചുവപ്പും ആകുന്നതിനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
  - ഒരേണ്ണം എങ്കിലും ചുവപ്പ് ആകുന്നതിനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

## SCORING KEY

Qn. No.	Answer Key/Value Points	Score	Total
1	<p>a. Transitive only</p> <p>b. <math>f(x) = y = \frac{7x-3}{4} \Rightarrow \frac{4y+3}{7} = x</math></p> <p>Let <math>g(y) = \frac{4y+3}{7}</math>, <math>g(x) = \frac{4y+3}{7}</math></p> <p><math>f \circ g(x) = f(g(x)) = f\left(\frac{4x+3}{7}\right) = \frac{7\left(\frac{4x+3}{7}\right) - 3}{4} = x</math></p> <p><math>g \circ f(x) = g(f(x)) = g\left(\frac{7x-3}{4}\right) = \frac{4\left(\frac{7x-3}{4}\right) + 3}{7} = x</math></p> <p><math>f \circ g(x) = g \circ f(x) = x</math>  <math>\therefore f</math> is invertible</p> <p><math>f^{-1}(x) = \frac{4x+3}{7}</math></p> <p>c. <math>a * b = \frac{ab}{6} = b * a. \therefore *</math> is commutative.</p> <p><math>(a * b) * c = \frac{abc}{36} = a*(b * c)</math>  <math>\therefore *</math> is associative.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>1</p> <p>5</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>
2.	<p>a. <math>\frac{\pi}{6}</math></p> <p>b. <math>2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right)</math></p> <p style="text-align: center;"><math>= \tan^{-1}\left[\frac{\frac{4}{3} + \frac{1}{7}}{1 - \frac{4}{3} \times \frac{1}{7}}\right]</math></p> <p style="text-align: center;"><math>= \tan^{-1}\left[\frac{31}{17}\right]</math></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>1</p> <p>4</p> <p>3</p>
3.	<p>a. 2</p> <p>b. <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 \end{pmatrix} \quad A^2 = \begin{pmatrix} 8 &amp; 5 \\ -5 &amp; 3 \end{pmatrix}</math></p> <p><math>5A = \begin{pmatrix} 15 &amp; 5 \\ -5 &amp; 10 \end{pmatrix}</math></p> <p><math>7I = \begin{pmatrix} 7 &amp; 0 \\ 0 &amp; 7 \end{pmatrix}</math></p>	<p>1</p> <p>1</p>	<p>1</p> <p>2</p>

Qn. No.		Answer Key/Value Points	Score	Total
	c.	$A^2 - 5A + 7I = \begin{pmatrix} 8 & 5 \\ -5 & 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 15 & 5 \\ -5 & 10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{pmatrix} = 0$ $A = IA$ $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 13 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} A$ $R_2 \rightarrow R_2 - 4R_1$ $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -4 & 1 \end{pmatrix} A$ $R_1 \rightarrow R_1 - 3R_2$ $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 13 & -3 \\ -4 & 1 \end{pmatrix} A$ $A^{-1} = \begin{pmatrix} 13 & -3 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$	1  1  1	5  2
4.	a. b.	$54$ $R_1 \rightarrow R_1 + R_2 + R_3$ $\Delta = \begin{vmatrix} 3x-2 & 3x-2 & 3x-2 \\ 3 & 3x-8 & 3 \\ 3 & 3 & 3x-8 \end{vmatrix}$ $= (3x-2) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 3x-8 & 3 \\ 3 & 3 & 3x-8 \end{vmatrix}$ $C_2 \rightarrow C_2 - C_1, C_3 \rightarrow C_3 - C_1$ $= (3x-2) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 3x-11 & 3 \\ 0 & 0 & 3x-11 \end{vmatrix}$ $= (3x-2) \begin{vmatrix} 3x-11 & 0 \\ 0 & 3x-11 \end{vmatrix}$ $= (3x-2)(3x-11)^2$	1  1  1	1  4  3
5.	a. b.	$\frac{1}{3}$ $A X = B \quad  A  = 6$ $X = A^{-1}B \quad A^{-1} = \frac{1}{6} \begin{bmatrix} 0 & 2 & 2 \\ 3 & -3 & 0 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix}$	1  2	1  1 (5)  4

Qn. No.		Answer Key/Value Points	Score	Total
		$X = \frac{1}{6} \begin{bmatrix} 0 & 2 & 2 \\ 3 & -3 & 0 \\ 3 & 1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \quad x = 1, y = 2, z = 3$	1	
6.	a.	3	1	1
	b.	$f(x)$ is continuous at $x = 0$ $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$ $\lim_{x \rightarrow 0} k \frac{\sin x}{x} = 5$ $k \cdot 1 = 5$ $k = 5$	1	3
			1	2
7.	a.	Put $x = \tan \theta \quad \theta = \tan^{-1} x$ $y = \cos^{-1} \left( \frac{1 - \tan^2 \theta}{1 + \tan^2 \theta} \right)$ $= \cos^{-1}(\cos 2\theta)$ $= 2\theta$ $= 2 \tan^{-1} x$	1	2
			1	
	b.	$y = (\sin^{-1} x)^2$ $\frac{dy}{dx} = 2 \sin^{-1} x \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$		1
		$(1-x^2) \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 = 4(\sin^{-1} x)^2$	1	3
		$(1-x^2) \cdot 2 \frac{dy}{dx} \frac{d^2 y}{dx^2} + \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 \times -2x = 4 \frac{dy}{dx}$		
		$(1-x^2) \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} - 2 = 0$	1	
	c.	$f(x) = x^2 - 5x + 6$ on $[2, 3]$ $f(x)$ is a polynomial, $\therefore f(x)$ is continuous on $[2, 3]$ $f'(x) = 2x - 5$ exists on $(2, 3)$ $f(2) = f(3) = 0$ $f'(c) = 0 \Rightarrow 2c - 5 = 0$ $\Rightarrow c = \frac{5}{2} \in (2, 3)$	1	1
			1	3
			1	

Qn. No.	Answer Key/Value Points	Score	Total	
8.	a.	$60 \pi \text{cm}^2/\text{sec}$	1	1
	b. i.	$p(x) = R(x) - C(x)$ $= -80 + 30x - x^2$	1	4
		ii.	$p'(x) = 30 - 2x$ for max. or minima, $p'(x) = 0$ $p'(x) = 0 \Rightarrow 2x - 30 = 0$ $\Rightarrow x = 15$ at $x = 15$ $p''(x) = -2 < 0$ $p(x)$ is maximum at $x = 15$ maximum profit $= p(15)$ $= 145$	
		OR		
	a.	$(-\pi/2, \pi/2)$	1	1
	b.	$x = 25 \quad \Delta x = 0.2 \quad f(x) = x^{1/2}$	1	4
$f(x + \Delta x) \approx f(x) + \frac{dy}{dx} \cdot \Delta x$		1		
$\sqrt{25.2} \approx \sqrt{25} + \frac{1}{2\sqrt{25}} \times 0.2$ $\approx 5.02$		1	3	
9.	a.	$\tan^{-1}x + c$	1	1
	b.	$t = \tan^{-1}x \quad dt = \frac{1}{1+x^2} dx$		
		$\int \frac{(\tan^{-1}x)^2}{1+x^2} dx = \int t^2 dt$	1	2
		$= \frac{t^3}{3} + c$ $= \frac{(\tan^{-1}x)^3}{3} + c$	1	
	c.	$\frac{x}{(x+1)(x+2)} = \frac{A}{x+1} + \frac{B}{x+2}$ $A = -1 \quad B = 2$		5
		$\int \frac{x}{(x+1)(x+2)} dx = \int \frac{-1}{x+1} dx + \int \frac{2}{x+2} dx$	1	

Qn. No.		Answer Key/Value Points	Score	Total
		$= -\log x+1  + 2\log x+2  + C$ $= \log\left \frac{(x+2)^2}{x+1}\right  + C$ <p style="text-align: center;">OR</p>	1	
a.	0		1	1
b.		$I = \int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx \dots\dots\dots(1)$ $I = \int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}}{\sqrt{\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)} + \sqrt{\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)}} dx$ $= \int_0^{\pi/2} \frac{\sqrt{\cos x}}{\sqrt{\sin x} + \sqrt{\cos x}} dx \dots\dots\dots(2)$ $(1)+(2) \Rightarrow 2I = \int_0^{\pi/2} 1 \cdot dx$ $= [x]_0^{\pi/2} = \frac{\pi}{2}$ $I = \frac{\pi}{4}$	1	5
			1	
			1	4
10	a.	$\int_a^b y dx$	1	1
	b.	$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1 \Rightarrow y = \frac{3}{4} \sqrt{16 - x^2}$ <p>Required Integral = <math>4 \int_0^4 y dx</math></p> $= 4 \int_0^4 \frac{3}{4} \sqrt{16 - x^2} dx$ $= 12\pi \text{ sq. units}$	1	4
			2	3
11	a.	2, 1	1	1
	b.	I.F = $e^{2x}$ solution is IF $y = \int (Q.IF) dx$ $e^{2x} \cdot y = \int 6e^x \cdot e^{2x} dx$	1	4

Qn. No.		Answer Key/Value Points	Score	Total
		$= 6 \int e^{3x} dx$ $e^{2x} \cdot y = 6 \cdot \frac{e^{3x}}{3} + c$ $e^{2x} \cdot y = 2e^{3x} + c$	1  1	3
12	a.	$\frac{\pi}{4}$	1	1
	b.	$\overline{AB} = \hat{i} + 3\hat{j} + 3\hat{k}$ $\overline{AC} = \hat{i} + 0\hat{j} + 3\hat{k}$ $\text{Area of } \Delta ABC = \frac{1}{2}  \overline{AB} \times \overline{AC} $ $\overline{AB} \times \overline{AC} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 3 & 3 \\ 1 & 0 & 3 \end{vmatrix} = 9\hat{i} + 0\hat{j} - 3\hat{k}$ $\text{Area of } \Delta ABC = \frac{1}{2} \sqrt{90} \text{ sq. units}$	1  1	6
	c.	$\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ are coplanar, then $[\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}] = 0$ or $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0$ $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -\lambda \\ 7 & -1 & -2 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$ $\Rightarrow \lambda = \frac{15}{8}$	1  1	2
13.	a.	$\vec{a}_2 - \vec{a}_1 = 2\hat{i} - \hat{j} + 6\hat{k}$ $\vec{b}_1 \times \vec{b}_2 = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 2 & -3 & 3 \\ 3 & -2 & 2 \end{vmatrix}$ $= 0\hat{i} + 5\hat{j} + 5\hat{k}$ $\text{SD} = \frac{ (\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot (\vec{b}_1 \times \vec{b}_2) }{ \vec{b}_1 \times \vec{b}_2 }$ $= \frac{ (2\hat{i} - \hat{j} + 6\hat{k}) \cdot (0\hat{i} + 5\hat{j} + 5\hat{k}) }{\sqrt{0 + 25 + 25}}$ $= \frac{5\sqrt{2}}{2}$	1  1  1	3

Qn. No.	Answer Key/Value Points	Score	Total
	<p>b. distance = <math>\frac{ \vec{a} \cdot \vec{n} - d }{ \vec{n} }</math></p> <p>= <math>\frac{ 6 \times 2 - 3 \times 5 + 2 \times -3 - 4 }{\sqrt{36 + 9 + 4}}</math></p> <p>= <math>\frac{13}{7}</math> units</p> <p>OR</p> <p>a. <math>\cos \theta = \left( \frac{a_1 a_2 + b_1 b_2 + c_1 c_2}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2 + c_1^2} \cdot \sqrt{a_2^2 + b_2^2 + c_2^2}} \right)</math></p> <p>= <math>\frac{3 + 5 + 8}{\sqrt{50} \cdot \sqrt{6}}</math></p> <p>= <math>\frac{8\sqrt{3}}{15}</math></p> <p><math>\theta = \cos^{-1} \left( \frac{8\sqrt{3}}{15} \right)</math></p>	1 1 1	5 2 3
	<p>b. <math>x + 2y + 3z + 7 = 0</math></p> <p><math>x + 2y + 3z + \frac{7}{2} = 0</math></p> <p>distance between planes</p> <p>= <math>\frac{ d - d' }{ \vec{m} }</math></p> <p>= <math>\frac{ 7 - 7/2 }{\sqrt{1 + 4 + 9}}</math></p> <p>= <math>\frac{\sqrt{14}}{4}</math> units</p>	1 1	5 2
14	<p>a. i. Objective function</p> <p><math>z = 150x + 210y</math></p> <p>ii. <math>x + y \leq 500</math></p> <p><math>21x + 32y \leq 1200</math></p> <p><math>x \geq 0</math></p> <p><math>y \geq 0</math></p>	1 1 1 1	1 3 4







## QUESTION BASED ANALYSIS

Q No	Content/ Unit	LO No	Specific Thinking Skills	Form of Questions	Score	Time
1.a	1	1.3	2.1	Objective	1	2
1.b	1	1.16	3.1	Short Answer	2	3
1.c	1	1.19	5.1	Short Answer	2	4
2.a	2	2.60	3.1	Objective	1	2
2.b	2	2.11	4.1	Short Answer	3	5
3.a	3	3.70	4.2	Objective	1	1
3.b	3	3.40	3..2	Short Answer	2	4
3.c	3	3.10	6.1	Short Answer	2	5
4.a	4	4.2	3.1	Objective	1	2
4.b	4	4.2	3.1	Short Answer	3	5
5.a	4	4.9	3.2	Objective	1	2
5.b	4	4.11	3.1	Essay	4	5
6.a	5	5.3	3.1.	Objective	1	2
6.b	5	5.4	3.2	Short Answer	2	3
7.a	5	5.13	3.1	Short Answer	2	4
7.b	5	5.18	3.3	Short Answer	3	6
7.c	5	5.20	5.1	Short Answer	3	5
8.a	6	6.2.	3.1	Short Answer	1	2
8.b	6	6.12	5.1.	Short Answer	3	6
9.a	7	7.2	1.2.	Short Answer	1	2
9.b	7	7.9	3.2.	Short Answer	2	4
9.c	7	7.19	3.1	Short Answer	2	5
10.a	8	8.4	2.5.	Objective	1	1
10.b	8	8.3	4.2.	Short Answer	3	6
11.a	9	9.1.	2.1	Objective	1	1
11.b	9	9.10	3.2	Short Answer	3	6
12.a	10	10.22	3.1	Objective	1	2
12.b	10	10.28	3.1	Short Answer	2	4
12.c	10	10.34	5.1	Short Answer	3	6
13.a	11	11.11	3.1	Short Answer	3	6
13.b	11	11.26	3.1	Short Answer	2	4
14	12	12.2.	4.1,4.3	Essay	4	8
15	12	12.5.	3.1	Essay	4	9
16.a	13	13.7.	2.1	Objective	1	2
16.b	13	13.8.	4.1	Essay	4	8
17	13	13.50	3.1,3.2	Essay	5	8
				80	150	