Reg. No. : ....................................

Name : ....................................

**Code No. 7018-A**

**SECOND YEAR**
**SAY/IMPROVEMENT**
**JUNE 2017**

Time : 2½ Hours
Cool-off time : 15 Minutes

Part – III

# MATHEMATICS (SCIENCE)

Maximum : 80 Scores

***General Instructions to Candidates :***

- There is a 'cool-off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2½ hrs.
- You are not 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 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.
- Electronic devices except non-programmable calculators are not allowed in the Examination Hall.

**നിർദ്ദേശങ്ങൾ :**

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയ വിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പരിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽ തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നല്കിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

1. (a) If $R = \{(x, y) : x, y \in \mathbb{Z}, x - y \in \mathbb{Z}\}$, then the relation R is

(a) Reflexive but not transitive

(b) Reflexive but not symmetric

(c) Symmetric but not transitive

(d) an Equivalence relation **(Score : 1)**

(b) Let $*$ be a binary operation on the set Q of rational numbers by $a * b = 2a + b$.

Find $2 * (3 * 4)$ and $(2 * 3) * 4$. **(Scores : 2)**

(c) Let $f : R \to R$, $g : R \to R$ be two one-one functions. Check whether gof is one-one or not. **(Scores : 2)**

2. (a) $\sin(\tan^{-1} 1)$ is equal to

(a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$  (b) 1

(c) $\frac{1}{2}$  (d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ **(Score : 1)**

(b) If $x \in (0, \pi/2)$, show that

$$\cot^{-1}\left(\frac{\sqrt{1+\sin x}+\sqrt{1-\sin x}}{\sqrt{1+\sin x}-\sqrt{1-\sin x}}\right) = \frac{x}{2}$$ **(Scores : 3)**

3. (a) The number of all possible $2 \times 2$ matrices with entries 0 or 1 is

(a) 8  (b) 9

(c) 16  (d) 25 **(Score : 1)**

(b) If the area of a triangle whose vertices are (k, 0), (5, 0), (0, 1) is 10 square units, then find k. **(Scores : 2)**

(c) Using elementary transformations find the inverse of the matrix $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ **(Scores : 3)**

1. (a) $R = \{(x, y) : x, y \in \mathbb{Z}, x - y \in \mathbb{Z}\}$ എന്ന റിലേഷൻ

   (a) റിഫ്ലക്സീവ് ആണ് ട്രാൻസിറ്റീവ് അല്ല

   (b) റിഫ്ലക്സീവ് ആണ് സിമട്രിക് അല്ല

   (c) സിമട്രിക് ആണ് ട്രാൻസിറ്റീവ് അല്ല

   (d) ഇക്വലൻസ് റിലേഷൻ ആണ് **(സ്കോർ : 1)**

   (b) * എന്ന ബൈനറി ഓപ്പറേഷൻ Q എന്ന ഭിന്നക സംഖ്യാഗണത്തിൽ നിർവചിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് $a * b = 2a + b$ എന്നാണ്. $2 * (3 * 4)$, $(2 * 3) * 4$ ഇവ കാണുക.

   **(സ്കോർസ് : 2)**

   (c) $f : R \to R$, $g : R \to R$ ഇവ രണ്ട് വൺ-വൺ ഫംഗ്ഷനുകൾ ആണെങ്കിൽ gof വൺ-വൺ ആണോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. **(സ്കോർസ് : 2)**

2. (a) $\sin(\tan^{-1} 1)$ തുല്യമായത്

   (a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (b) 1

   (c) $\frac{1}{2}$ (d) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ **(സ്കോർ : 1)**

   (b) $x \in (0, \pi/2)$ ആയാൽ $\cot^{-1}\left(\frac{\sqrt{1 + \sin x} + \sqrt{1 - \sin x}}{\sqrt{1 + \sin x} - \sqrt{1 - \sin x}}\right) = \frac{x}{2}$ എന്നു തെളിയിക്കുക.

   **(സ്കോർസ് : 3)**

3. (a) 0 അല്ലെങ്കിൽ 1 എൻട്രിയായുള്ള ആകെ $2 \times 2$ മാട്രിക്സുകളുടെ എണ്ണം

   (a) 8 (b) 9

   (c) 16 (d) 25 **(സ്കോർ : 1)**

   (b) (k, 0), (5, 0), (0, 1) എന്നിവ ശീർഷങ്ങളായ ഒരു ത്രികോണത്തിന്റെ പരപ്പളവ് 10 ചതുരശ്ര യൂണിറ്റായാൽ k യുടെ വിലയെന്ത്? **(സ്കോർസ് : 2)**

   (c) എലമെന്ററി ട്രാൻസ്ഫോർമേഷൻസ് ഉപയോഗിച്ച് $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ എന്ന മാട്രിക്സിന്റെ ഇൻവേഴ്സ് കണ്ടുപിടിക്കുക. **(സ്കോർസ് : 3)**

4. (a) If A is a $2 \times 2$ matrix with $|A| = 5$, then $|\text{adj } A|$ is

(a) 5 (b) 25

(c) $\frac{1}{5}$ (d) $\frac{1}{25}$ **(Score : 1)**

(b) Solve the system of equations using matrix method

$x + y + z = 1$

$2x + 3y - z = 6$

$x - y + z = -1$ **(Scores : 4)**

5. (a) Examine whether the function defined by $f(x) = \begin{cases} x+5 & \text{if } x \le 1 \\ x-5 & \text{if } x > 1 \end{cases}$ is continuous or not. **(Scores : 2)**

(b) If $x = a^{\sin^{-1}t}$, $y = a^{\cos^{-1}t}$, $a > 0$, show that $\frac{dy}{dx} = \frac{-y}{x}$. **(Scores : 2)**

(c) If $y = \sin^{-1}x$, show that $(1 - x^2)\frac{d^2y}{dx^2} = x\frac{dy}{dx}$. **(Scores : 2)**

6. (a) Slope of the tangent to the curve $y = 5 - 10x^2$ at the point $(-1, -5)$ is

(a) 10 (b) $-10$

(c) 20 (d) $-20$ **(Score : 1)**

(b) Show that of all rectangles inscribed in a fixed circle, the square has the maximum area. **(Scores : 4)**

**OR**

(a) Maximum value of $f(x) = \log x$ in$[1, e]$ is

(a) 1 (b) e

(c) 1/e (d) 0 **(Score : 1)**

(b) Using differentials, find the approximate value of $(255)^{1/4}$. **(Scores : 4)**

4. (a) $|A| = 5$ ആയ ഒരു $2 \times 2$ മാട്രിക്സ് ആണ് A എങ്കിൽ $|adj\ A|$

(a) 5 (b) 25

(c) $\frac{1}{5}$ (d) $\frac{1}{25}$ (സ്കോർ : 1)

(b) മാട്രിക്സ് മെതേഡ് ഉപയോഗിച്ച്

$$x + y + z = 1$$

$$2x + 3y - z = 6$$

$$x - y + z = -1$$

എന്ന സമവാക്യങ്ങൾ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക. (സ്കോർസ് : 4)

5. (a) $f(x) = \begin{cases} x + 5 & \text{if } x \le 1 \\ x - 5 & \text{if } x > 1 \end{cases}$ എന്ന ഫംഗ്ഷൻ കണ്ടിന്യൂസ് ആണോ അല്ലയോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക. (സ്കോർസ് : 2)

(b) $x = a^{\sin^{-1}t}$, $y = a^{\cos^{-1}t}$, $a > 0$ ആയാൽ $\frac{dy}{dx} = \frac{-y}{x}$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (സ്കോർസ് : 2)

(c) $y = \sin^{-1}x$ ആയാൽ $(1 - x^2)\frac{d^2y}{dx^2} = x\frac{dy}{dx}$ എന്നു തെളിയിക്കുക. (സ്കോർസ് : 2)

6. (a) $y = 5 - 10x^2$ ൽ $(-1, -5)$ എന്ന ബിന്ദുവിൽ വരയ്ക്കുന്ന തൊടുവരയുടെ ചരിവ്

(a) 10 (b) $-10$

(c) 20 (d) $-20$ (സ്കോർ : 1)

(b) ഒരു നിശ്ചിത വൃത്തത്തിൽ അന്തർലേഖനം ചെയ്യാവുന്ന ചതുരങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ പരപ്പളവ് സമചതുരത്തിനാണെന്ന് തെളിയിക്കുക. (സ്കോർസ് : 4)

അല്ലെങ്കിൽ

(a) $f(x) = \log x$ ന് $[1, e]$ യിലുള്ള ഏറ്റവും കൂടിയ വില

(a) 1 (b) e

(c) 1/e (d) 0 (സ്കോർ : 1)

(b) ഡിഫറൻഷ്യൽസ് ഉപയോഗിച്ച് $(255)^{1/4}$ ന്റെ ഏകദേശ വില കാണുക. (സ്കോർസ് : 4)

7. Find the following :

(a) $\int \frac{4x - 10}{\sqrt{(x-2)(x-3)}}\,dx$ **(Scores : 3)**

(b) $\int \frac{1}{(x^2+1)(x^2+4)}\,dx$ **(Scores : 3)**

8. Evaluate $\int_0^{\pi/4} \log(1 + \tan x)\,dx$ **(Scores : 4)**

**OR**

Evaluate $\int_0^1 e^x dx$ as the limit of a sum. **(Scores : 4)**

9. (a) Area below the curve $y = -2x + 3$ in the first quadrant.

(a) 1/4 (b) 9/4

(c) 2 (d) 8 **(Score : 1)**

(b) Draw a rough sketch of the curves $x^2 + y^2 = 4$ and $(x-2)^2 + y^2 = 4$. Also find the area between these two curves. **(Scores : 5)**

10. (a) The degree of the differential equation $2x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x^4\left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + 7 = 0$ is

(a) 4 (b) 3

(c) 2 (d) 1 **(Score : 1)**

(b) Solve the differential equation $(1 + y^2)\frac{dx}{dy} + x = e^{-\tan^{-1}y}$. **(Scores : 5)**

7. താഴെപ്പറയുന്നവ കണക്കാക്കുക :

(a) $\int \frac{4x-10}{\sqrt{(x-2)(x-3)}} dx$ (സ്കോർസ് : 3)

(b) $\int \frac{1}{(x^2+1)(x^2+4)} dx$ (സ്കോർസ് : 3)

8. $\int_0^{\pi/4} \log(1+\tan x)\, dx$ കണക്കാക്കുക. (സ്കോർസ് : 4)

**അല്ലെങ്കിൽ**

$\int_0^1 e^x dx$ ന്റെ വില തുകയുടെ ലിമിറ്റ് ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കുക. (സ്കോർസ് : 4)

9. (a) ഒന്നാം ക്വാഡ്രന്റിൽ $y = -2x + 3$ ക്ക് താഴെ വരുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ്

(a) 1/4 (b) 9/4

(c) 2 (d) 8 (സ്കോർ : 1)

(b) $x^2 + y^2 = 4$, $(x-2)^2 + y^2 = 4$ എന്നിവയുടെ ഒരു ഏകദേശ ചിത്രം വരയ്ക്കുക. അവയ്ക്കിടയിലുള്ള ഭാഗത്തിന്റെ പരപ്പളവ് കണക്കാക്കുക. (സ്കോർസ് : 5)

10. (a) $2x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x^4 \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + 7 = 0$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷന്റെ ഡിഗ്രി

(a) 4 (b) 3

(c) 2 (d) 1 (സ്കോർ : 1)

(b) $(1+y^2)\frac{dx}{dy} + x = e^{-\tan^{-1}y}$ എന്ന ഡിഫറൻഷ്യൽ ഇക്വേഷൻ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക.

(സ്കോർസ് : 5)

11. (a) The value of $|\vec{x}|$, if $\vec{b}$ is a unit vector and $(2\vec{x} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{x} + \vec{b}) = 30$.

(a) $\sqrt{6}$ (b) 6

(c) 4 (d) 2 **(Score : 1)**

(b) If $\vec{a} = \hat{i} + 3\hat{j}$ and $\vec{b} = 3\hat{j} + \hat{k}$, then find a unit vector which is perpendicular to both $\vec{a}$ and $\vec{b}$. **(Scores : 2)**

12. (a) Cosine of the angle between the vectors $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ and $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ is

(a) 1/3 (b) 2/3

(c) 1/2 (d) 1 **(Score : 1)**

(b) If $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ are three vectors such that $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, $|\vec{c}| = 4$ and each one of them is perpendicular to the sum of other two, then find $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}|$. **(Scores : 4)**

13. (a) Which of the following is a plane perpendicular to $x + 3y + 4z = 7$ ?

(a) $4x + 3y + z = 7$ (b) $4x - z = 7$

(c) $3x + 4y + z = 0$ (d) $x + y + z = 0$ **(Score : 1)**

(b) Find the shortest distance between the lines

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

$\vec{r} = \hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + s(\hat{i} - \hat{j} - \hat{k})$ **(Scores : 3)**

14. (a) Distance of the point (1, 0, 0) from the plane $x + 2y + 2z = 0$.

(a) $\frac{2}{3}$ (b) $\frac{1}{3}$

(c) $\frac{1}{2}$ (d) 1 **(Score : 1)**

(b) Find the Cartesian equation of a line passing through (1, 2, – 4) and perpendicular to the lines $\frac{x-2}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-1}{1}$ and $\frac{x-5}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{1}$. **(Scores : 3)**

11. (a) $\vec{b}$ ഒരു യൂണിറ്റ് വെക്ടറും $(2\vec{x} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{x} + \vec{b}) = 30$ ഉം ആയാൽ $|\vec{x}|$ ന്റെ വില

(a) $\sqrt{6}$ (b) 6

(c) 4 (d) 2 **(സ്കോർ : 1)**

(b) $\vec{a} = \hat{i} + 3\hat{j}, \vec{b} = 3\hat{j} + \hat{k}$ ആയാൽ $\vec{a}$ യ്ക്കും $\vec{b}$ യ്ക്കും ലംബമായ ഒരു യൂണിറ്റ് വെക്ടർ കാണുക. **(സ്കോർസ് : 2)**

12. (a) $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}, \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ എന്നീ വെക്ടറുകൾ തമ്മിലുള്ള കോണിന്റെ കൊസൈൻ

(a) 1/3 (b) 2/3

(c) 1/2 (d) 1 **(സ്കോർ : 1)**

(b) $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 4, |\vec{c}| = 4$ ആയ മൂന്ന് വെക്ടേർസ് ആണ് $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$. കൂടാതെ ഓരോ വെക്ടറും മറ്റു രണ്ടു വെക്ടറുകളുടെ തുകയ്ക്ക് ലംബങ്ങളാണ്. എങ്കിൽ $|\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}|$ കണക്കാക്കുക. **(സ്കോർസ് : 4)**

13. (a) താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ $x + 3y + 4z = 7$ ന് ലംബമായ തലം

(a) $4x + 3y + z = 7$ (b) $4x - z = 7$

(c) $3x + 4y + z = 0$ (d) $x + y + z = 0$ **(സ്കോർ : 1)**

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

$\vec{r} = \hat{i} - \hat{j} - \hat{k} + s(\hat{i} - \hat{j} - \hat{k})$

എന്നീ രേഖകൾ തമ്മിലുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൂരം കാണുക. **(സ്കോർസ് : 3)**

14. (a) (1, 0, 0) എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും $x + 2y + 2z = 0$ ലേയ്ക്കുള്ള ദൂരം

(a) $\frac{2}{3}$ (b) $\frac{1}{3}$

(c) $\frac{1}{2}$ (d) 1 **(സ്കോർ : 1)**

(b) (1, 2, – 4) എന്ന ബിന്ദുവിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നതും $\frac{x-2}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-1}{1}$; $\frac{x-5}{1} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{1}$ എന്നീ രേഖകൾക്ക് ലംബവുമായുള്ള രേഖയുടെ കാർട്ടീഷൻ സമവാക്യം കാണുക. **(സ്കോർസ് : 3)**

15. Consider the linear programming problem.

Maximize $z = x + y$

Subject to the constraints

$x - y \leq -1$

$-2x + y \geq 0,$

$x, y \geq 0$

(a) Find the feasible region. **(Scores : 3)**

(b) Find the corner points of the feasible region. **(Scores : 2)**

(c) Find the maximum point. **(Score : 1)**

16. A man is known to be speak truth 3 out of 4 times.

(a) Write the probability that he speaks truth. **(Score : 1)**

(b) He throws a die.

(i) Find the probability that he reports that "it is a six". **(Scores : 2)**

(ii) If he reports "it is six". Find the probability that it is actually not a six.

**(Scores : 2)**

**OR**

Let $x$ denote the number of study hours of a person during a randomly selected day. The probability distribution is given below :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x$ : | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P($x$) | 0.1 | k | 2k | 2k | k |

(a) Find k. **(Score : 1)**

(b) Find the probability that he studies at least two hours. **(Scores : 4)**

15. Maximize $z = x + y$

Subject to the constraints

$$x - y \leq -1$$

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

$$x, y \geq 0$$

എന്ന ലീനിയർ പ്രോഗ്രാമിംഗ് പ്രോബ്ലം പരിഗണിക്കുക.

(a) ഫീസിബിൾ റീജിയൺ കാണുക. (സ്കോർസ് : 3)

(b) ഫീസിബിൾ റീജിയണിലെ മൂലകൾ കാണുക. (സ്കോർസ് : 2)

(c) z ന്റെ വില ഏറ്റവും വലുതാകുന്ന ബിന്ദു ഏത് ? (സ്കോർ : 1)

16. ഒരാൾ പറയുന്ന നാല് കാര്യങ്ങളിൽ മൂന്നെണ്ണം സത്യമാണ്.

(a) അയാൾ സത്യം പറയുവാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി എഴുതുക. (സ്കോർ : 1)

(b) അയാൾ ഒരു ഡൈ എറിയുന്നു.

(i) അത് 6 എന്ന് പറയുന്നതിനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കാണുക. (സ്കോർസ് : 2)

(ii) അത് 6 എന്ന് പറഞ്ഞാൽ യഥാർത്ഥത്തിൽ 6 ആകാതിരിക്കുവാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കാണുക. (സ്കോർസ് : 2)

**അല്ലെങ്കിൽ**

റാൻഡമായി തെരഞ്ഞെടുത്ത ഒരു ദിവസത്തെ ഒരാളുടെ പഠന സമയത്തെ $x$ എന്നു സൂചിപ്പിക്കുന്നു. $x$ ന്റെ പ്രോബബിലിറ്റി ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ ചുവടെ കൊടുക്കുന്നു :

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $x$ : | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $P(x)$ : | 0.1 | k | 2k | 2k | k |

(a) k കാണുക. (സ്കോർസ് : 1)

(b) ആയാൾ രണ്ടു മണിക്കൂറെങ്കിലും പഠിക്കുവാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി കാണുക.

(സ്കോർസ് : 4)

**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017**
**(Finalised Scheme of Valuation)**

**Subject: Mathematics (Science)** | **Code No: 7018**

| Qn.No | Scoring Indicators | Split Score | Total Score |
|---|---|---|---|
| 1(a) | (d) Equivalence relation | 1 | 1 |
| (b) | $2*(3*4) = 2*10$ | ½ | |
| | $= 14$ | ½ | 2 |
| | $(2*3)*4 = 7*4$ | ½ | |
| | $= 18$ | ½ | |
| | Remark:- Give full score for direct answer | | |
| (c) | $f: R\to R,\ g: R\to R$ If $x_1, x_2 \in R$. | | |
| | $(gof)(x_1) = (gof)(x_2) \Rightarrow$ | 1 | |
| | $g(f(x_1)) = g(f(x_2)) \Rightarrow f(x_1) = f(x_2)$ | ½ | 2 |
| | $\Rightarrow x_1 = x_2$ | ½ | |
| | Remark:- If answer is "Yes" or "one-one" give one score | | |
| 2(a) | (a) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ | 1 | 1 |
| (b) | $1+\sin x = \cos^2 x/2 + \sin^2 x/2 + 2\sin x/2 \cos x/2$ $= [\cos x/2 + \sin x/2]^2$ | ½ | |
| | $\therefore \sqrt{1+\sin x} = \cos x/2 + \sin x/2$ <br> $\sqrt{1-\sin x} = \cos x/2 - \sin x/2$ | ½ | |

(5)

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017

| Qn. No | Sub Qns | Answer Key / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| | | $= \cot^{-1}\left[\frac{\cos x/2 + \sin x/2 + \cos x/2 - \sin x/2}{\cos x/2 + \sin x/2 - (\cos x/2 - \sin x/2)}\right]$ | 1 | 3 |
| | | $= \cot^{-1}\left[\frac{2\cos x/2}{2\sin x/2}\right]$ | 1/2 | |
| | | $= \cot^{-1}\left[\cot x/2\right] = x/2$ | 1/2 | |
| | | Remark: Any other alternate method give full score | | |
| 3(a) | | (C) 16 | 1 | 1 |
| (b) | | $\Delta = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$ | 1/2 | 2 |
| | | $\Rightarrow \pm 10 = \frac{1}{2}\begin{vmatrix} K & 0 & 1 \\ 5 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}$ | 1/2 | |
| | | $\Rightarrow K = 25$ or $-15$ | 1 | |
| | | Remark:- Only one correct value of K give full score | | |
| (c) | | $A = IA$ | 1/2 | |
| | | $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} A \quad R_1 \leftrightarrow R_2$ | 1/2 | |
| | | $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} A$ | | |

4

**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017**

| Qn. No | Sub Qns | Answer Key / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| | | $\begin{bmatrix}1 & 1\\0 & -1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & 1\\1 & -2\end{bmatrix}A \quad R_2 \to R_2 - 2R_1$ | 1 | |
| | | $\begin{bmatrix}1 & 1\\0 & 1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0 & 1\\-1 & 2\end{bmatrix}A \quad R_2 \to (-1)R_2$ | | 3 |
| | | $\begin{bmatrix}1 & 0\\0 & 1\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}1 & -1\\-1 & 2\end{bmatrix}A \quad R_1 \to R_1 - R_2$ | 1 | |
| | | $\therefore A^{-1} = \begin{bmatrix}1 & -1\\-1 & 2\end{bmatrix}$ | | |
| | | <u>Remark:-</u> Give full score for using column transformations | | |
| 4(a) | | (a) 5 | 1 | |
| | (b) | $AX = B$ | 1/2 | |
| | | $A = \begin{bmatrix}1 & 1 & 1\\2 & 3 & -1\\1 & -1 & 1\end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix}1\\6\\-1\end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix}x\\y\\z\end{bmatrix}$ | | |
| | | $\lvert A\rvert = -6$ | 1/2 | |
| | | $A^{-1} = \dfrac{\text{adj} A}{\lvert A\rvert}$ | | |

6

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017

| Qn. No | Sub Qns | Answer Key / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| | | $\text{adj} A = \begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -3 & 0 & 3 \\ -5 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ | 1½ | |
| | | $X = A^{-1}B$ | ½ | |
| | | $= \dfrac{\begin{bmatrix} 2 & -2 & -4 \\ -3 & 0 & 3 \\ -5 & 2 & 1 \end{bmatrix}}{-6} \begin{bmatrix} 1 \\ 6 \\ -1 \end{bmatrix}$ | ½ | 4 |
| | | $\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \frac{-1}{6} \begin{bmatrix} -6 \\ -6 \\ 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}$ | ½ | |
| | | $x = 1, \; y = 1, \; z = -1$ | | |
| | | Remark<br>Any correct six entries in adj A give 1 mark | | |
| 5(a) | | $\lim_{x \to 1^-} f(x) = 6$ | 1 | |
| | | $\lim_{x \to 1^+} f(x) = -4$ | 1 | 2 |
| | | LHL ≠ RHL<br>∴ f(x) is not continuous | | |
| | | Remark<br>1. for direct answer give ½ score<br>2. for concept of continuity give 1 score | | |

(5)

5/13

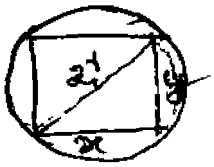
SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017

| Qn. No | Sub Qns | Answer Key / Value points | Score | Total |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| (b) | | $\frac{dx}{dt} = a^{\sin^{-1}t} \times \frac{1}{\sqrt{1-t^2}} \times \log a$ <br> $\frac{dy}{dt} = a^{\cos^{-1}t} \times \frac{-1}{\sqrt{1-t^2}} \times \log a$ | 1½ | 2 |
| | | $\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \Big/ \frac{dx}{dt} = \frac{-y}{x}$ | ½ | |
| | | Remark:- <br> 1. for alternate method give full score <br> 2. for formula only give ½ score | | |
| (c) | | $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ | 1 | 2 |
| | | $\sqrt{1-x^2} \times \frac{dy}{dx} = 1$ <br> $\sqrt{1-x^2}\ \frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} \times \frac{1 \times (-2x)}{2\sqrt{1-x^2}} = 0$ | ½ | |
| | | $(1-x^2)\frac{d^2y}{dx^2} = x\frac{dy}{dx}$ | ½ | |
| | | Remark:- <br> for $\frac{d^2y}{dx^2}$ give ½ score | | |

6

6/13

## SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017

| Qn. No | Sub Qns | Answer Key / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| 6(a) | | (c) 20 | 1 | 1 |
| (b) | |   | 1/2 | |
| | | $x^2 + y^2 = 4r^2$ | 1/2 | |
| | | Area $A = x\sqrt{4r^2 - x^2}$ | 1/2 | |
| | | $\frac{dA}{dx} = \frac{4r^2 - 2x^2}{\sqrt{4r^2 - x^2}}$ | 1 | 4 |
| | | $\frac{dA}{dx} = 0 \implies x = \sqrt{2}\,r$ | 1/2 | |
| | | $\frac{d^2A}{dx^2} < 0$, A is maximum | 1/2 | |
| | | $x = \sqrt{2}\,r,\ y = \sqrt{2}\,r$ | 1/2 | |
| | | OR | | |
| (a) | | (c) 1/e | 1 | |
| (b) | | $(255)^{1/4} = [256 + (-1)]^{1/4}$ | 1 | |
| | | $y = x^{1/4},\ \Delta x = -1$ | 1 | 4 |
| | | $\Delta y = \frac{1}{4} x^{-3/4} \times \Delta x = \frac{-1}{256}$ | 1 | |
| | | $(256)^{1/4} = 4 - \frac{1}{256} = 3.9961$ | 1 | |

5

OR 5

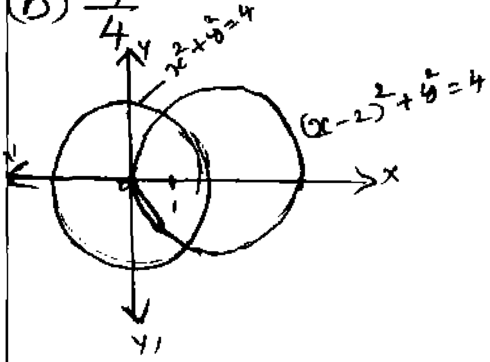
7/13

SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017

| Qn. No | Sub Qns | Answer Key / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| 7 (a) | | $\int \frac{(4x-10)}{\sqrt{(x-2)(x-3)}}dx = 2\int \frac{(2x-5)}{\sqrt{x^2-5x+6}}dx$ | 1 | |
| | | put $t = x^2-5x+6$ <br> $= 2\int \frac{1}{\sqrt{t}}dt$ | 1 | 3 |
| | | $= 4\sqrt{x^2-5x+6} + c$ | 1 | |
| (b) | | $\frac{1}{(x^2+1)(x^2+4)} = \frac{A}{x^2+1} + \frac{B}{x^2+4}$ | 1 | ⑥ |
| | | $1 = A(x^2+4) + B(x^2+1)$ <br> $A = 1/3 \quad B = -1/3$ | 1 | 3 |
| | | $\int \frac{1}{(x^2+1)(x^2+4)}dx = \frac{1}{3}\int \frac{1}{x^2+1}dx - \frac{1}{3}\int \frac{1}{x^2+4}dx$ <br> $= \frac{1}{3}\left[\tan^{-1}x - \frac{1}{2}\tan^{-1}x/2\right] + c$ | 1 | |
| 8 | | $\int_0^{\pi/4} \log(1+\tan x)dx = \int_0^{\pi/4} \log\left[1+\tan(\pi/4 - x)\right]dx$ | 1 | |
| | | $= \int_0^{\pi/4} \log\left(\frac{2}{1+\tan x}\right)dx$ | 1 | |
| | | $= \log 2\int_0^{\pi/4} dx - \int_0^{\pi/4} \log(1+\tan x)dx$ | 1 | 4 ④ |
| | | $\int_0^{\pi/4} \log(1+\tan x)dx = \frac{\pi}{8}\log 2$ | 1 | |
| | | <u>Remark</u>:- Any related formula give 1 score | | |

8/13

## SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017

| Qn. No | Sub Qns | Answer Ke y / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| | | OR | | |
| | | $\int_0^1 e^x dx = \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n}\left[e^0 + e^{1/n} + e^{2/n} + \dots + e^{\frac{n-1}{n}}\right]$ | 1 | |
| | | $= \lim_{n\to\infty} \frac{1}{n}\left[\frac{e^{n/n}-1}{e^{1/n}-1}\right]$ | 1 | 4 |
| | | $= (e-1) \lim_{n\to\infty}\left[\frac{e^{1/n}-1}{1/n}\right]^{-1}$ | 1 | |
| | | $= e-1$ | 1 | |
| | | Remark:- <br> 1. For direct answer give 1 score <br> 2. Any related formula give 1 score <br> 3. Any alternate method give full score | | |
| 9 (a) | | (b) $\frac{9}{4}$ | 1 | |
| (b) | |  | 1 | |
| | | $x$ coordinate of point of intersection is 1 | 1 | |
| | | Area $= 2\left[\int_0^1 \sqrt{4-(x-2)^2}\,dx + \int_1^2 \sqrt{4-x^2}\,dx\right]$ | 1 | |



OR (4)

9/13



| Qn. No | Sub Qns | Answer Ke y / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| | | $= \left[(x-2)\sqrt{4-(x-2)^2} + 4\sin^{-1}\left(\frac{x-2}{2}\right)\right]_0^1 + \left[x\sqrt{4-x^2} + 4\sin^{-1} x/2\right]_1^2$ | 1/2 | |
| | | $= \left[-\sqrt{3} + 4\sin^{-1}\left(\frac{-1}{2}\right) - 4\sin^{-1}(-1)\right] + \left[4\sin^{-1}(1) - \sqrt{3} - 4\sin^{-1} \tfrac{1}{2}\right]$ | 1/2 | |
| | | $= \left[-\sqrt{3} - 4\times\frac{\pi}{6} + 4\times\frac{\pi}{2}\right] + \left[4\times\frac{\pi}{2} - \sqrt{3} - 4\times\frac{\pi}{6}\right]$ | 1/2 | 5 (6) |
| | | $= \left(-\sqrt{3} - \frac{2\pi}{3} + 2\pi\right) + \left(2\pi - \sqrt{3} - \frac{2\pi}{3}\right)$ | | |
| | | $= \frac{8\pi}{3} - 2\sqrt{3}$ | 1/2 | |
| | | Remark<br>Give 1 score for formula $\int\sqrt{a^2-x^2}\,dx$ | | |

13

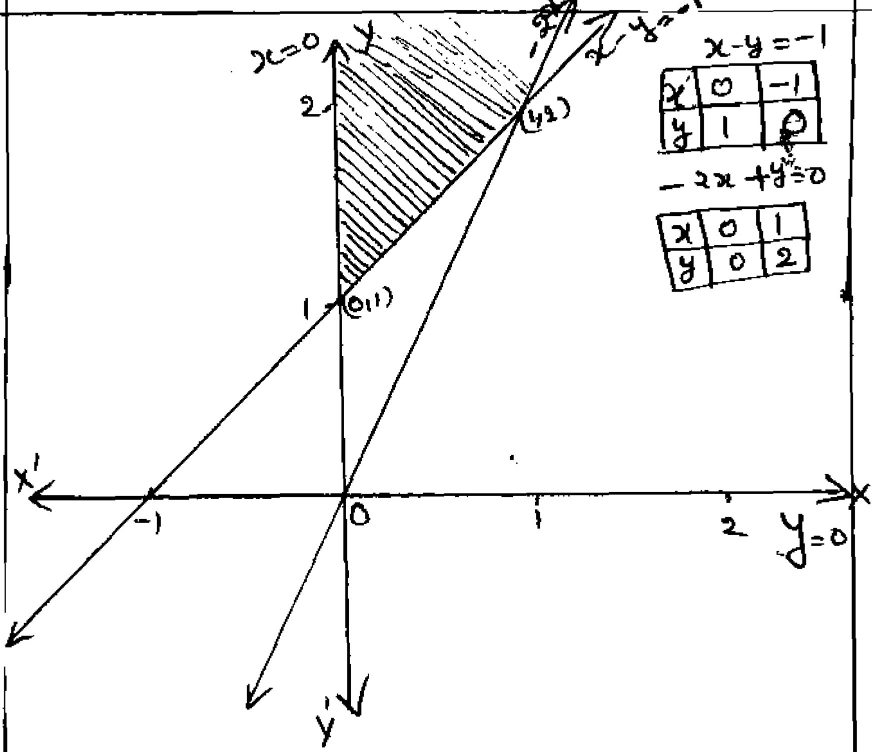
**SECOND YEAR HIGHER SECONDARY EXAMINATION, JUNE 2017**

| Qn. No | Sub Qns | Answer Ke y / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| 10 (a) | | (d) 1 | 1 | |
| (b) | | $\frac{dx}{dy}+\frac{1}{1+y^2}x=\frac{1}{1+y^2}e^{-\tan^{-1}y}$ | 1 | |
| | | Integrating factor = $e^{\int P dy}$ | ½ | |
| | | for writing P and Q | ½ | (6) |
| | | $IF = e^{\int \frac{1}{1+y^2}dy}$ | ½ | 5 |
| | | $= e^{\tan^{-1}y}$ | ½ | |
| | | Solution is $x \cdot e^{\tan^{-1}y} = \int \frac{1}{1+y^2} e^{-\tan^{-1}y} \times e^{\tan^{-1}y} dy$ | 1 | |
| | | $x e^{\tan^{-1}y} = \tan^{-1}y + C$ | 1 | |
| 11 (a) | | (C) 4 | 1 | 1 |
| (b) | | $\vec{a}\times\vec{b} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$ | ½ | (3) |
| | | $= 3\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k}$ | ½ | 2 |
| | | $\lvert\vec{a}\times\vec{b}\rvert = \sqrt{19}$ | ½ | |
| | | Unit vector perpendicular to $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is $\frac{\vec{a}\times\vec{b}}{\lvert\vec{a}\times\vec{b}\rvert} = \frac{3\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k}}{\sqrt{19}}$ | ½ | |

<u>Remark</u>:- For Formula give ½ score

| Qn.No | Sub Qn | Answer Key / Value Points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| 12(a) | | (a) $1/3$ | 1 | 1 |
| | (b) | $\vec{a}\cdot(\vec{b}+\vec{c})=0$<br>$\vec{b}\cdot(\vec{a}+\vec{c})=0$<br>$\vec{c}\cdot(\vec{a}+\vec{b})=0$ | 1 | |
| | | $2(\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{b}\cdot\vec{c}+\vec{c}\cdot\vec{a})=0$ | ½ | |
| | | $\lvert\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}\rvert^2=\lvert\vec{a}\rvert^2+\lvert\vec{b}\rvert^2+\lvert\vec{c}\rvert^2+2(\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{b}\cdot\vec{c}+\vec{c}\cdot\vec{a})$ | 1 | 4 (5) |
| | | $=9+16+16+0$ | 1 | |
| | | $\lvert\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}\rvert=\sqrt{41}$ | ½ | |
| 13(a) | | (b) $4x-z=7$ | 1 | 1 |
| | (b) | $\vec{a_2}-\vec{a_1}=\hat{j}-4\hat{k}$ | ½ | |
| | | $\vec{b_1}\times\vec{b_2}=\begin{vmatrix}\hat{i}&\hat{j}&\hat{k}\\-1&-2&-2\\1&-1&-1\end{vmatrix}=-3\hat{j}+3\hat{k}$ | ½ | |
| | | $\lvert\vec{b_1}\times\vec{b_2}\rvert=\sqrt{18}$ | | |
| | | $s.d=\left\lvert\frac{(\vec{a_2}-\vec{a_1})\cdot(\vec{b_1}\times\vec{b_2})}{\lvert\vec{b_1}\times\vec{b_2}\rvert}\right\rvert$ | 1 | 3 (4) |
| | | $=\left\lvert\frac{(\hat{j}-4\hat{k})\cdot(-3\hat{j}+3\hat{k})}{\sqrt{18}}\right\rvert$ | ½ | |
| | | $=\left\lvert\frac{-3-12}{\sqrt{18}}\right\rvert=\frac{15}{\sqrt{18}}=\frac{5}{\sqrt{2}}$ | ½ | |
| | | **Remark**<br>write $\vec{a_1},\vec{a_2},\vec{b_1},\vec{b_2}$ give 1 score | | |

Second Year Higher Secondary Examination June 2017 (12/13)

| Qn No | Sub Qn | Answer Key / Value Points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| 14(a) | | (b) $\frac{1}{3}$ | 1 | 1 |
| (b) | | $\frac{x-1}{a} = \frac{y-2}{b} = \frac{z+4}{c}$ | 1 | |
| | | $2a - b + c = 0$ | ½ | 3 |
| | | $a + b + c = 0$ | ½ | |
| | | $a : b : c = 2 : 1 : -3$ | 1 | |
| | | **Remark** | | |
| | | 1. Give ½ score for $\frac{x-x_1}{a} = \frac{y-y_1}{b} = \frac{z-z_1}{c}$ | | |
| | | 2. Give ½ score for $a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2 = 0$ | | (4) |
| 15(a) | |  | ½ | 3 |
| | | | 2½ | (6) |
| (b) | | The corner points are (0,1) and (1,2) | 2 | 2 |
| (c) | | There is no maximum point | 1 | 1 |
| | | **Remark** | | |
| | | (c) for attempting give full score | | |

Second Year Higher Secondary Examination June - 2017 (13/13)

| Qn. No. | Sub Qn. | Answer Key / Value points | Score | Total |
|---|---|---|---|---|
| 16 | (a) | 3/4 | 1 | 1 |
| | (b) | E : event that man reports "six occurs" <br> $S_1, S_2$ : events that six occurs and does not occur respectively | 1 | |
| | | (i) $P(E) = P(E/S_1) \times P(S_1) + P(E/S_2) \times P(S_2)$ <br> $= \frac{3}{4} \times \frac{1}{6} + \frac{1}{4} \times \frac{5}{6}$ | 1 | 2 |
| | | (ii) $P(S_1/E) = \frac{P(S_1) \times P(E/S_1)}{P(S_1) \times P(E/S_1) + P(S_2) \times P(E/S_2)}$ | 1 | |
| | | $= \frac{\frac{1}{6} \times \frac{3}{4}}{\frac{1}{6} \times \frac{3}{4} + \frac{5}{6} \times \frac{1}{4}}$ <br> $= \frac{1}{8} \times \frac{24}{8} = \frac{3}{8}$ | 1 | 2 |
| | | OR | | (5) |
| | (a) | $\Sigma p_i = 1$ <br> $0.1 + K + 2K + 2K + K = 1$ | ½ | |
| | | $6K + 0.1 = 1$ <br> $6K = 0.9$ | | 1 |
| | | $K = \frac{3}{20}$ | ½ | |
| | (b) | P(He studies at least two hours) = $P(X \geq 2)$ | 1 | |
| | | $P(X \geq 2) = P(X=2) + P(X=3) + P(X=4)$ | 1 | |
| | | $= 2 \times \frac{3}{20} + 2 \times \frac{3}{20} + \frac{3}{20}$ | 1 | 4 |
| | | $= \frac{6}{20} + \frac{6}{20} + \frac{3}{20} = \frac{15}{20} = \frac{3}{4}$ | 1 | OR (5) |