FY
March 2015

Reg. No: ....

Name : ....

HSE-I

M A T H E M A T I C S (Science)

Sample Question Paper - 1

Maximum Score : 80

Time: 2½ hrs
Cool off time: 15 mts.

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.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാം.

1.(a) $A = \{x : x \text{ is an integer}, -3 < x \le 2\}$

$B = \{x : x \in N \text{ and } x \text{ is a factor of } 6\}$

i) Write A and B in roster form. (1)

ii) Find $A - B$ and $A \cap B$. (2)

(b) If $n(U) = 200$, $n(A) = 120$, (2)
$n(B) = 50$, $n(A \cap B) = 30$, then find $n(A' \cap B')$

2. a) Let A and B are two non empty sets. If R is a relation from A to B, then R is a subset of......... (1)

A) $B \times A$, B) $A \times B$, C) A, D) B

b) Consider $A = \{7, 8, 9\}$, $B = \{5, 6, 7\}$.

1.(a) $A = \{x : x$ ഒരു പൂർണ്ണസംഖ്യ, $-3 < x \le 2\}$

$B = \{x : x \in N$, x എന്നത് 6 ന്റെ ഒരു ഘടകം$\}$

i) A, B എന്നിവയുടെ റോസ്റ്റർ ഫോം എഴുതുക. (1)

ii) $A - B$, $A \cap B$ എന്നിവ കാണുക. (2)

b) If $n(U) = 200$, $n(A) = 120$,
$n(B) - 50$, $n(A \cap B) - 30$ (2)
ആയാൽ $n(A' \cap B')$ കാണുക.

2. a) A യും B യും ശൂന്യമല്ലാത്ത രണ്ട് ഗണങ്ങളാണ്. R എന്നത് A യിൽ നിന്ന് B യിലേയ്ക്കുള്ള ഒരു ബന്ധമായാൽ R എന്നത് .... ന്റെ ഉപഗണമാണ്. (1)

A) $B \times A$, B) $A \times B$, C) A, D) B

R is a relation defined by

$R = \{(x, y) / x \in A, y \in B, y = x - 1\}$.

Write R in roster form. (2)

c) Match the following (2)

	Function	**Domain**
i)	$f(x) = -\|x\|$	$[-3, \infty)$
ii)	$f(x) = \sqrt{x-1}$	R
iii)	$f(x) = \sqrt{9-x^2}$	$[1, \infty)$
		$[-3, 3]$

3. a) Which of the following is *incorrect*. (1)

A) $\sin\theta = \frac{1}{3}$ B) $\sin\theta = \frac{1}{4}$

C) $\cos\theta = 1$ C) $\sin\theta = \frac{3}{2}$

b) Prove that $\frac{\cos 7x + \cos 5x}{\sin 7x + \sin 5x} = \cot x$. (2)

c) The angle of elevation of the top point P of the vertical tower PQ of height 'h' from a point A is 45° and from a point B, the angle of elevation is 60°. B is a point at a distance 'd' from the point A measured along the line AB which makes an angle 30° with AQ. Prove that $d = h(\sqrt{3} - 1)$. (3)

4. Consider the statement P (n): $x^n - y^n$ is divisible by $x - y$.
   a) Show that P (1) is true
   b) Verify that P (n) will be true for all natural numbers. (3)

5. a) Conjugate of complex number $1 + i$ is ....
   A) $1 - i$ B) $1 + i$ C) $-1 - i$ D) $-i$ (1)
   b) Represent the number $z = 1 - i$ in polar form. (2)
   c) Solve the equation
   $x^2 - x + 2 = 0$ (2)

b) $\{7, 8, 9\}$, $B = \{5, 6, 7\}$ എന്നീ ഗണങ്ങൾ പരിഗണിക്കുക. $R = \{(x, y) / x \in A, B, y = x - 1\}$ എന്ന ബന്ധം പരിഗണിച്ചാൽ R നെ പട്ടികാരീതിയിൽ എഴുതുക. (2)

c) ചേരുംപടി ചേർക്കുക. (2)

	ഫംഗ്ഷൻ	**ഡൊമൈൻ**
i)	$f(x) = -\|x\|$	$[-3, \infty)$
ii)	$f(x) = \sqrt{x-1}$	R
iii)	$f(x) = \sqrt{9-x^2}$	$[1, \infty)$
		$[-3, 3]$

3. a) താഴെപറയുന്നവയിൽ ഏതാണ് തെറ്റ്?

A) $\sin\theta = \frac{1}{3}$ B) $\sin\theta = \frac{1}{4}$ (1)

C) $\cos\theta = 1$ C) $\sin\theta = \frac{3}{2}$

b) $\frac{\cos 7x + \cos 5x}{\sin 7x + \sin 5x} = \cot x$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (2)

c) 'h' ഉയരമുള്ള PQ എന്ന ലംബ ഗോപുരത്തിന്റെ മുകളിലേക്ക് A എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് 45° മേൽക്കോണും B എന്ന ബിന്ദുവിൽ നിന്നും 60° മേൽക്കോണും ഉണ്ട്. AB എന്ന രേഖയിൽ B യ്ക്ക് A യിൽ നിന്ന് 'd' അകലവും AB എന്ന രേഖ AQവുമായി 30° കോണുണ്ടാക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ $d = h(\sqrt{3} - 1)$ എന്ന് തെളിയിക്കുക. (3)

4. P (n) : $x^n - y^n$ നെ $x - y$ കൊണ്ട് നിശ്ശേഷം ഹരിക്കാം എന്ന് പ്രസ്താവന പരിഗണിക്കുക.
   a) P (1) ശരിയാണ് എന്ന് തെളിയിക്കുക.
   b) എല്ലാ എണ്ണൽ സംഖ്യകൾക്കും P (n) ശരിയാണോയെന്ന് പരിശോധിക്കുക. (3)

5. a) കോംപ്ലക്സ് സംഖ്യ $1 + i$ യുടെ കോൻജുഗേറ്റ്......
   A) $1 - i$ B) $1 + i$ C) $-1 - i$ D) $-i$ (1)
   b) $z = 1 - i$ എന്ന സംഖ്യയെ പോളാർ രൂപത്തിലെഴുതുക. (2)
   c) $x^2 - x + 2 = 0$ എന്ന സമവാക്യം നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക. (2)

6. a) Solve $3x - 5 > 5x - 1$. (1)

b) Solve the following system of inequalities graphically. (4)

$x \geq 2, y \geq 1$

$5x + 4y \leq 40$

7. a) The value of $4! - 3!$ ....

A) 4; B) 3; C) 18; D) 32 (1)

b) There are 7 batches in a school in class XI. 2 of them are Science batches. In how many ways the leaders of these classes sit themselves in a row containing 7 seats so that the Science batch leaders sit together. (2)

c) An examination paper consists of 10 questions divided into two parts A and B. Each part contains 5 questions. A candidate is required to attempt 6 questions selecting atleast 2 from each part. In how many ways can the student select the questions? (3)

OR

a) If ${}^nC_7 = {}^nC_3$. then n is (1)

A) 5 B) 7 C) 3 D) 10

b) How many 4 digit even numbers can be formed from the digits 1, 2, 3, 4, 5 if no digit is repeated. (2)

c) A team of 11 cricket players is to be choosen from a group of 15 players. Out of these 15 players 7 are bowlers. In how many ways 11 players be selected so that the team contains atleast 5 bowlers. (3)

8. a) Which of the following is the middle term in the expansion of $(1 + x)^{2n}$ (1)

A) $(2n + 1)^{th}$ term

B) $(n + 1)^{th}$ term

C) $\left(\frac{n}{2}+1\right)^{th}$

D) n^{th} term

6. a) $3x - 5 > 5x - 1$ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക.

b) ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന അസമതകളുടെ സിസ്റ്റം ഗ്രാഫിക്കൽ രീതിയിൽ നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക. (4)

$x \geq 2, y \geq 1$

$5x + 4y \leq 40$

7. a) $4! - 3!$ ന്റെ വില ....

A) 4; B) 3; C) 18; D) 32 (1)

b) ഒരു സ്കൂളിൽ XI -ാം ക്ലാസിൽ 7 ബാച്ചുകൾ ഉണ്ട്. അതിൽ രണ്ടെണ്ണം സയൻസ് ബാച്ചുകളാണ്. ഒരു വരിയിലെ 7 സ്ഥാനങ്ങളിൽ രണ്ട് സയൻസ് ബാച്ചിലെ ലീഡേഴ്സ് അടുത്തടുത്ത് വരത്തക്കവിധത്തിൽ ഈ ക്ലാസുകളിലെ ലീഡേഴ്സിന് എത്ര രീതികളിൽ ഇരിക്കാൻ കഴിയും? (2)

c) A, B എന്നീ വിഭാഗങ്ങളിലായി ഒരു ചോദ്യപേപ്പറിൽ 10 ചോദ്യങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഓരോ വിഭാഗത്തിലും 5 ചോദ്യങ്ങൾ വീതം. ഒരു കുട്ടി ഒരു വിഭാഗത്തിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 2 ചോദ്യങ്ങൾ വീതം ആകെ 6 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതണം. ഒരു കുട്ടിക്ക് എത്ര രീതിയിൽ ഈ ചോദ്യങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുക്കാം? (3)

OR

a) ${}^nC_7 = {}^nC_3$ ആയാൽ n. (1)

A) 5 B) 7 C) 3 D) 10

b) 1, 2, 3, 4, 5 എന്നീ അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അക്കങ്ങൾ ആവർത്തിക്കാതെ എത്ര നാലക്ക ഇരട്ടസംഖ്യകൾ ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയും? (2)

c) 7 ബൗളർമാർ ഉൾപ്പെടുന്ന 15 ക്രിക്കറ്റ് കളിക്കാരിൽ നിന്ന് 11 കളിക്കാരെ തെരഞ്ഞെടുക്കണം. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞത് 5 ബൗളർമാർ ഉൾപ്പെടുത്തക്ക വിധത്തിൽ എത്ര രീതിയിൽ ഈ 11 കളിക്കാരെ തെരഞ്ഞെടുക്കാം? (3)

8. a) താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതാണ് $(1 + x)^{2n}$ ന്റെ വിപുലീകരണത്തിന്റെ മധ്യപദം? (1)

A) $(2n + 1)$ -ാം പദം

B) $(n + 1)$-ാം പദം

C) $\left(\frac{n}{2}+1\right)$ -ാം പദം

D) n-ാം പദം

b) Show that the middle term in the expansion of $(1+x)^{2n}$ is (3)

$$\frac{1.3.5...(2n-1)}{n!} 2^n x^n,$$

where n is a positive integer.

9. a) The 5th term of the sequence whose n^{th} term is $a_n = \frac{n}{n+1}$ (1)

A) 5 B) 6 C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{6}{5}$

b) If AM and GM of two positive numbers a and b are 10 and 8 respectively, find the numbers. (2)

c) Find the sum to infinity of the series $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + ...$ (2)

10. a) The distance of the point (x, y) from Y-axis is

A) x B) y C) $|x|$ D) $|y|$ (1)

b) Find the equation of the line perpendicular to the line $3x - 4y + 2 = 0$ and having y - intercept 2. (2)

c) Find the equation of the line passing through the intersection of lines $x + 2y - 3 = 0$ and $4x - y + 7 = 0$ and which is parallel to $5x + 4y - 20 = 0$. (3)

11. Find foci, vertices, the eccentricity and the length of the latus rectum of the hyperbola.

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$$ (4)

12. a) Image of the point (2, 3, 4) with respect to the XY plane is

A) (2, 3, 4) B) (−2, −3, 4)

C) (2, 3, −4) D) (2, −3, 4)

b) Find the co-ordinates of the point which divides the line segment joining the points (−2, 3, 5) and (1, −4, 6) in the ratio 2 : 3 internally.

b) n ഒരു പോസിറ്റീവ് പൂർണ്ണ സംഖ്യയായാൽ $(1+x)^{2n}$ ന്റെ വിപുലീകരണത്തിന്റെ മധ്യപദം $\frac{1.3.5...(2n-1)}{n!} 2^n x^n$ ആണെന്ന് തെളിയിക്കുക.

9. a) $a_n = \frac{n}{n+1}$ -ാം പദമായ ഒരു ശ്രേണിയുടെ 5-ാം പദം (1)

A) 5 B) 6 C) $\frac{5}{6}$ D) $\frac{6}{5}$

b) a, b എന്നീ രണ്ട് സംഖ്യകളുടെ AM, GM എന്നിവ യഥാക്രമം 10, 8 ആയാൽ സംഖ്യകൾ ഏവ? (2)

c) $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + ...$ എന്ന അനന്ത ശ്രേണിയുടെ തുക കാണുക. (2)

10. a) (x, y) എന്ന ബിന്ദുവിന് Y- അക്ഷത്തിൽ നിന്നുള്ള അകലം

A) x B) y C) $|x|$ D) $|y|$ (1)

b) $3x - 4y + 2 = 0$ എന്ന രേഖയ്ക്ക് ലംബമായതും y - ഇന്റർസെപ്റ്റ് 2 ആയതുമായ രേഖയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

c) $x + 2y - 3 = 0$, $4x - y + 7 = 0$ എന്നീ രേഖകളുടെ സംഗമബിന്ദുവിൽ കൂടി കടന്നുപോകുന്നതും $5x + 4y - 20 = 0$ എന്ന രേഖയ്ക്ക് സമാന്തരവുമായ രേഖയുടെ സമവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

11. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$ എന്ന ഹൈപ്പർബോളയുടെ ഫോക്കസുകൾ, വെർട്ടക്സുകൾ, എക്സൻട്രിസിറ്റി ലാറ്റസ് റെക്ടത്തിന്റെ നീളം ഇവ കണക്കാക്കുക. (4)

12. a) (2, 3, 4) എന്ന ബിന്ദുവിന്റെ XY പ്രതലത്തെ ആസ്പദമാക്കിയുള്ള പ്രതിബിംബബിന്ദു

A) (2, 3, 4) B) (−2, −3, 4)

C) (2, 3, −4) D) (2, −3, 4)

b) (−2, 3, 5), (1, −4, 6) എന്നീ ബിന്ദുക്കളെ 2 : 3 എന്ന അംശബന്ധത്തിൽ ആന്തരികമായി വിഭജിക്കുന്ന ബിന്ദുവിന്റെ സൂചകസംഖ്യകൾ കണ്ടുപിടിക്കുക.

13. a) $\lim_{x\to 0} \frac{\sin x}{x} = \ldots\ldots\ldots\ldots$

A) 0 B) 1 C) x D) $\sin x$ (1)

b) If $f(x) = \begin{cases} a+bx, & x<1 \\ 1, & x=1 \\ b-ax, & x>1 \end{cases}$

and $\lim_{x\to 1} f(x) = f(1)$, what are possible values of a and b? (1)

c) Find the derivative of $y = \tan x$ using first principle. (3)

OR

a) For any positive integer 'n', $\lim_{x\to a} \frac{x^n - a^n}{x-a}$ = ...

A) a B) x^a C) a^n D) na^{n-1} (1)

b) Evaluate $\lim_{x\to a} \frac{e^{3x}-1}{x}$. (2)

c) Find the derivative of

$y = \frac{x+\cos x}{\tan x}$ (3)

14. a) Write the contrapositive of the statement *'if the number is divisible by 10, then it is divisible by 5'*

b) Show that the following statement is true by the method of contrapositive

'if $x, y \in z$ are odd, then xy is odd'

15. Consider the following distribution.

x_i	4	8	10	16	20
f_i	4	5	9	5	3

a) Find the mean and standard deviation of the data.

b) Find the coefficent of variation of data.

16. a) A coin is tossed four times. Then the number of outcomes in the sample space

A) 2^4 B) 2^3 C) 2^2 D) 2^5

b) In a class of 60 students 30 opted for NCC, 32 opted for NSS and 24 opted both NCC and NSS. If one of these students is selected at random, find the probability that

i) the student opted for NCC or NSS.

ii) the student has opted neither NCC nor NSS.

13. a) $\lim_{x\to 0} \frac{\sin x}{x} = \ldots\ldots\ldots\ldots$

A) 0 B) 1 C) x D) $\sin x$ (1)

b) If $f(x) = \begin{cases} a+bx, & x<1 \\ 1, & x=1 \\ b-ax, & x>1 \end{cases}$

ഉം $\lim_{x\to 1} f(x) = f(1)$ ഉം ആയാൽ a, b എന്നിവയുടെ വില കാണുക. (1)

c) $y = \tan x$ ന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് ഫസ്റ്റ് പ്രിൻസിപ്പിൾ ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കുക. (3)

OR

a) 'n' ഏതെങ്കിലുമൊരു പൂർണ്ണസംഖ്യയായാൽ $\lim_{x\to a} \frac{x^n - a^n}{x-a}$ = ...

A) a B) x^a C) a^n D) na^{n-1} (1)

b) $\lim_{x\to a} \frac{e^{3x}-1}{x}$ ന്റെ വില കാണുക. (2)

c) $y = \frac{x+\cos x}{\tan x}$ ന്റെ ഡെറിവേറ്റീവ് കാണുക.(3)

14.a) *"ഒരു സംഖ്യയെ 10 കൊണ്ട് ഹരിക്കാമെങ്കിൽ അതിനെ 5 കൊണ്ട് ഹരിക്കാം"* എന്ന പ്രസ്താവനയുടെ കോൺട്രാപോസിറ്റീവ് എഴുതുക.

b) $x, y \in z$ ഒറ്റ സംഖ്യകൾ ആയാൽ xy ഒറ്റ സംഖ്യ ആയിരിക്കും. ഈ പ്രസ്താവന കോൺട്രാപോസിറ്റീവ് മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിച്ച് തെളിയിക്കുക.

15. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഡിസ്ട്രിബ്യൂഷൻ പരിഗണിക്കുക.

x_i	4	8	10	16	20
f_i	4	5	9	5	3

a) മീൻ, സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡീവിയേഷൻ ഇവ കണക്കാക്കുക.

b) കോയഫിഷ്യന്റ് ഓഫ് വേരിയേഷൻ കാണുക.

16.a) ഒരു നാണയം നാലുപ്രാവശ്യം എറിഞ്ഞാൽ കിട്ടാവുന്ന സാധ്യതകളുടെ എണ്ണം......ആണ്.

A) 2^4 B) 2^3 C) 2^2 D) 2^5

b) ഒരു ക്ലാസിലെ 60 കുട്ടികളിൽ 30 പേർ NCC യും 32 പേർ NSS ഉം 24 പേർ ഇവ രണ്ടും തെരഞ്ഞെടുത്തു. ഒരു കുട്ടിയെ റാൻഡമായി തെരെഞ്ഞെടുത്താൽ ചുവടെ പറയുന്നവയുടെ പ്രോബബിലിറ്റി കാണുക.

i) ഒരു കുട്ടി NCC യോ NSS ഓ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നു.

ii) ഒരു കുട്ടി NCC യും NSS യും തെരെഞ്ഞെടുക്കുന്നില്ല.