Chapter -4 गुणोत्तर माध्य GEOMETRIC MEAN

बहुविकल्पीय प्रश्न (Multiple choice Questions)

1. गुणोत्तर माध्य n पदों का n वॉ मूल है। G.M. is the n^{th} roots of the sum of n terms.

(a) सत्य true (b) असत्य false

2. 2 अंको 4 तथा 64 का गुणोत्तर माध्य होगा। The G.M. of 2 numbers 4 and 6 shall be

(a) 16 (b) 10

(c) 12 (d) 9

3. कौन सा सम्बन्ध सही है which of the following relationship is correct.

(a) A.M. = $\sqrt{(G.M. \times H.M.)}$

(b) H.M. = $\sqrt{(A.M. \times G.M.)}$

(c) G. M = $\sqrt{(A.M. \times H.M.)}$

(d) G.M. = $\frac{A.M. \times H.M}{2}$

4. संख्या 3,4,18 का गुणोत्तर माध्य है
Geomstetric mean of 3,4 and 18 is

(a) 6 (b) 4

(c) 8 (c) 12

5. असमान पदों की दशा में
In case of unequal size of items

(a) A.M.≥ G.M.≥H.M.

(b) A.M.< G.M.<H.M.

(c) A.M.> G.M.>H.M.

(d) None of these

6. संयुक्त गुणोत्तर माध्य
Combined G.M. =

$$\text{Antilog}\left[\frac{N_1 \log G_1 + N_2 \log G_2}{N_1 + N_2}\right]$$

(a) सत्य true (b) असत्य false

7. 6 और -6 का गुणोत्तर माध्य है
The geometric mean of the observation 6 and -6 is

(a) 36 (b) -36

(c) 0 (d) कोई नहीं none of these

ANSWER

(1) a, (2) a, (3) c, (4) a, (5) c, (6) a, (7) d

लघुउत्तरीय प्रश्न (Short Answer Type Questions)

(1) गुणोत्तर माध्य किसे कहते है?
Define geometric mean

Ans- गुणोत्तर माध्य श्रेणी के समस्त पद मूल्यों का वह मूल(root) होता है जितनी उस श्रेणी में इकाइयां या संख्याएँ होती है।
Geometric mean is the n^th root of product of N numbers

$$G.M. = N\sqrt{(x_1) \times (x_2) \times (x_3) \times .....(x_n)}$$

2 गुणोत्तर माध्य कितने प्रकार के होते हैं
How many types of geometric mean

Ans- गुणोत्तर माध्य दो प्रकार के होते हैं

There are two types of geometric mean

1. सरल गुणोतर माध्य
Simple Geometric mean
2. भारित गुणोत्तर माध्य
Weighted Geometric mean

3 **3 और 12 का गुणोत्तर माध्य ज्ञात करिए**

Find Geometric mean of 3 and 12

Ans **G.M.** $= \sqrt[2]{3 \times 12}$

$= \sqrt[2]{36}$

$= 6$

4. **3 ,8 और 9 का गुणोत्तर माध्य ज्ञात कीजिए**
Find Geometric mean of 3 ,8 and 9.

$\sqrt[3]{3 \times 8 \times 9}$

Ans **G.M.** $= \sqrt[3]{216}$

$= 6$

5. **निम्नलिखित समंको से गुणोत्तर माध्य निकालिए**

Find out Geometric mean from the following data

100, 120, 85, 140, 110

Ans-

Calculation of G.M.

items (x)	logarithms (logx)
100	2.0000
120	2.0792
85	1.9294
140	2.1461
110	2.0414
n = 5	∑ log10.1961

G.M. =Antilog $\frac{\sum \log x}{n}$

=Antilog $\frac{10.1961}{5}$

=Antilog 2.0392

= 109.44

6. **लघुगुणक का प्रयोग किये बिना निम्नलिखित का गुणोत्तर माध्य ज्ञात कीजिये**

Find Geometric mean from the following without using lag table 5.6, 56, 560, .56, .056

Ans $\sqrt[5]{5.6 \times 56 \times 560 \times .56 \times .056}$

$\sqrt[5]{\frac{56}{10} \times 56 \times 56 \times 10 \times \frac{56}{100} \times \frac{56}{1000}}$

$\sqrt[5]{(56)^5 \times \frac{1}{10^5}}$

$56 \times \frac{1}{10}$

=5.6

7. **बिना लघुगुणक सारणी के 3,6,24और 48 का गुणोत्तर माध्य निकाले Calculate the geometric mean of 3, 6 ,24 and 48 without using log table.**

Ans. **G.M.** $= \sqrt[4]{3 \times 6 \times 24 \times 48}$

$= \sqrt[4]{3 \times (2 \times 3) \times (2 \times 2 \times 2 \times 3) \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3)}$

$\sqrt[4]{2^8 \times 3^4}$

$= 2^2 \times 3 = 4 \times 3 = 12$

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer Type Questions)

8. **8 परिवारों की दैनिक आय ₹240, ₹500, ₹180, ₹250, ₹120, ₹1400, ₹7000 और 360 है.इनका गुणोत्तर माध्य निकालिए.**

Daily incomes of 8 families are 240, 500, 180, 250, 120, 1400, 7000 and 360. Calculate the geo metric mean.

Ans

Calculation of G.M.

(X)	Longarithms (log X)
240	2.3802
500	2.6990
180	2.2553
250	2.3979
120	2.0792
1400	3.1461
7000	3.8451
360	2.5563
N=8	∑ (Log x)=21.3591

G.M. =Antilog $\left[\frac{\sum \log x}{N}\right]$

Antilog $\frac{21.3591}{8}$

=Antilog 2.6698

=467.51

9. निम्नलिखित से गुणोत्तर माध्य निकालें ।

Find Geometric mean from the following :

SIZE	12	18	48	61
FREQUEN-CY	5	3	2	8

Ans Calculation of G.M.

(x)	log (X)	(f)	f.log x
12	1.079	5	5.3960
18	1.2553	3	3.7659
48	1.6812	2	3.3624
61	1.7853	8	14.2824
		$\Sigma f = 18$	$\Sigma f.\log x = 26,8067$

G.M. =Antilog $\left[\left(\sum \frac{f.\log x}{f} \right) \right]$

=Antilog $\frac{26.8067}{18}$

=Antilog 1.4893

=30.85

10. निम्नलिखित से गुणोत्तर माध्य निकाले ।

Find Geometric mean from the following:

calss	0–10	20–20	20-30	30-40	4-50
fre-quency	4	6	14	8	4

Ans Calculation of G.M.

Class	Mid val-ue(x)	(log x)	(f)	f.log x
0–10	5	.6990	4	2.7960
10–20	15	1.1761	6	7.0566
20–30	25	13979	14	19.5706
30–40	35	1.5441	8	12.3528
40–50	45	1.6532	4	6.6128
			$\Sigma(f = 36$	$\Sigma f.\log x = 48.3888$

G.M. =Antilog $\left[\sum \frac{f.\log x}{f} \right]$

=Antilog $\frac{48.3888}{36}$

=Antilog 1.3441

=22.09

11. निम्नलिखित आवृति सारणी से गुणोत्तर माध्य निकाले ।

Find Geometric mean from the following frequency table:

wages (more than)	90	80	70	60	50	40
frequen-cy	3	11	28	43	53	65

Ans Calculation of G.M.

Class	Mid value(x)	(log x)	(f)	f.log x
90–100	95	1.9777	3	5.9331
80–90	85	1.9294	11–3=8	15.4358
70–80	75	1.8750	28–11=17	31.875
60–70	65	1.8129	43–28=15	27.193
50–60	55	1.7403	53–43=10	17.403
40–50	45	1.6532	65–53=12	19.8384
			$\Sigma f = 65$	$\Sigma f.\log x = 117.677$

G.M. =Antilog $\left[\sum \frac{f.\log x}{f} \right]$

=Antilog $\frac{117.677}{65}$

=Antilog 1.8105

=64.65

12. निम्नलिखित आंकड़ो से भारित गुणोत्तर माध्य ज्ञात कीजिये IFind weighted Geometric mean from the following data

समूह Group	सूचकांक index no	भार weight
खाद food	125	7
वस्त्र clothing	133	5
इधन और प्रकाश fuel and lighting	141	4
किराया rent	173	1
विविध miscellaneous	182	3

Ans. Calcultion of weighted G.M.

समूह Group	सूचकांक index no	भार wight (w)	log x	w.log x
खाद food	125	7	2.0969	14.6783
वस्त्र clothing	133	5	2.1239	10.6195
इधन और प्रकाश fuel and lighting	141	4	2.1492	8.5968
किराया rent	173	1	2.2380	2.2380
विविध miscella-neous	182	3	2.2601	6.7803
		∑w=20		∑ w.log x=42.9129

$$\text{G.M.= Antilog } \left[\frac{\sum w \log x}{\sum f}\right]$$

$$\text{G.M. =Antilog } \frac{42.9129}{20}$$

=Antilog 2.1456
=139.82

13. संख्या 20,18, 12 और 4 का भारित गुणोत्तर माध्य ज्ञात कीजिये यदि इनका भार क्रमशः 1,3,4 और 2 है ।
Find the weighted Geometric mean of the num bers 20,18, 12 and 4 if their weights are 1,3,4 and 2 respectively.

Ans.

Calculation of weighted G.M.

X	Weight	Log x	W.log X
20	1	1.3010	1.3010
18	3	1.2553	3.7659
12	4	1.0792	4.3168
4	2	0.6021	1.2042
	∑ w= 10		∑wlogx= 10.5879

$$\text{G.M.= Antilog } \left[\frac{\sum w \log x}{\sum f}\right]$$

$$\text{Antilog } = \frac{10.5879}{10}$$

=Antilog 1.05879
=11.44

14. किसी देश की जनसँख्या में प्रथम दशक में 20% ,दुसरे दशक में 30% और तीसरे दशक में 45% की वृद्धि हुई तो जनसँख्या की औसत वृद्धि दर ज्ञात कीजिये

The population of a country increase by 20% in first decade, 30% in second decade and 45% in third decade. Find the average rate of increase per decade in the population

Ans:

Poulation at the begining of decade	Rate of increase	Populationat the end of decade(x)	log x
100	20	100+20=120	2.0792
100	30	100+30=130	2.1139
100	45	100+45=145	2.1614
n=3			∑logx=6.3545

$$\text{GM=Antilog} \left[\frac{\sum w \log x}{\sum f}\right]$$

$$\text{=Antilog } \frac{6.3545}{3}$$

=Antilog 2.1182
=131.28%

15. कोई धन 10 वर्ष में 100000 से बढ़ कर120000 हो गया I वार्षिक वृद्धि दर क्या है ?
An amount increased from 100000 to 120000 in 10 years. What is the annual rate of increase?

Ans. given

p_0 =100000

p_n =120000 n= 10

$$r = \sqrt[n]{\frac{p_n}{p_0}} - 1$$

$$r = \sqrt[10]{\frac{120000}{100000}} - 1$$

$$= \text{Antilog} \left[\frac{\log 1.2}{10}\right] - 1$$

$$= \text{Antilog} \frac{0.0792}{10} - 1$$

= Antilog 0.00792-1

= 1.018-1

= 0.018

R = .018×100

= 1.8%

16. दस समंको का गुणोत्तर माध्य 8 है तथा दूसरी 5 मदों का गुणोत्तर माध्य 27 है I मिश्रित गुणोत्तर माध्य ज्ञात कीजिये I
The geometric mean of 10 items is 8 and of another 5 items is 27. Find out combined Geometric Mean.

Ans Given N_1=10,G_1=8 N_2,=5,G_2=27
Combined G.M.

$$= \text{Antilog} \left[\frac{n_1\left(\log G_1\right) + n_2\left(\log G_2\right)}{n_1 + n_2}\right]$$

$$= \text{Antilog} \left[\frac{10(\log 8) + 5(\log 27)}{(10+5)}\right]$$

$$= \text{Antilog}\left[\frac{(10\times 0.9031 + 5\times 1.4314)}{15}\right]$$

$$= \text{Antilog}\left[\frac{(9.0310 + 7.1570)}{15}\right]$$

$$= \text{Antilog}\left[\frac{16.18880}{15}\right]$$

=Antilog1.0792

=12

17. एक कारखाने में अप्रत्यक्ष व्यय प्रथम वर्ष में 20 %,दुसरे वर्ष में 15 % तथा तीसरे वर्ष में 40 %बढ़ गया तो अप्रत्यक्ष व्यय की औसत वृद्धि ज्ञात कीजिये I In a factory indirect expenses went up 20% in first year ,15% in 2nd year and 40% in 3rd year. Find out the average rate of increase per annum.

Ans: Calculation of geomatric mean

indirect expenses at the begining of decade	Rate of increase(%)	Indirect expenses at the end of decade (x)	log x
100 100 100	20 15 40	100+20=120 100+15=115 100+40=140	2.0792 2.0607 2.1461
n=3			∑logx =6.2860

$$\text{IG.M.} = \text{Antilog}\left[\frac{\sum log\ x}{n}\right]$$

$$= \text{Antilog}\ \frac{6.2860}{3}$$

= Antilog 2.0953

= 124.6%

18. एक मशीन का मूल्य पहले वर्ष में 35.5% ,दुसरे वर्ष में22.5%, तथा तीसरे वर्ष में 9.5%कम होता है । प्रत्येक प्रतिशत को घटते हुए मूल्य पर निर्धारित किया गया । तीन वर्षों की औसत ह्रास दर क्या है?

A machine is assumed to depreciate @ 35.5% per annum in the first year, @ 22.5% in the second year and 9.5% per annum in the third year. Each percentage being computed on diminishing value. What is the average percentagedepreciation for 3 years?

Ans:

year	value at thebegin-ning	rate of depreci-tion (%)	value after deprecitation (x)	log x
1 2 3	100 100 100	35.5 22.5 9.5	64.5 77.5 90.5	1.8096 1.8893 1.9566
	n=3			∑log×=5.6555

G.M. =Antilog $\left[\frac{\sum log\ x}{n}\right]$

=Antilog $\frac{5.6555}{3}$

=Antilog 1.8852

=76.78

Depreciated value at the end of third year =76.78%

Rate of depreciation =100-76.78= 23.22%

19. निम्नलिखित से गुणोत्तर माध्य निकाले । Find Geometric mean from the following :

marks more than	70	60	50	40	30	20
no of stu-dent	7	18	40	40	63	70

Ans Calculation of G.M.

Class interval	Mid value (x)	(log x)	(f)	f.log x
20-30	25	1.3979	70-63=7	9.7853
30-40	35	1.5441	63-40=23	35.5143
40-50	45	1.6532	40-40=0	0
50-60	55	1.7404	40-18=22	38.2888
60-70	65	1.8129	18-7=11	19.9419
70-80	75	1.8751	7	13.1257
			Σf=70	Σflogx=116.656

G.M. = Antilog $\frac{\sum f\log x}{\sum f}$

=Antilog $\frac{116.656}{70}$

=Antilog 1.6665

=46.39