

প্রথম অধ্যায় - পরিসংখ্যান পরিচিতি - Introduction to statistics

- ১। পরিসংখ্যান বলতে কি বোঝে? পরিসংখ্যানের বৈশিষ্ট্যগুলো কি কি?
- ২। অর্থনীতিতে পরিসংখ্যানের গুরুত্ব বা প্রয়োজনীয়তা আলোচনা কর।
- ৩। পরিসংখ্যানের শীর্ষকদ্বয়গুলো আলোচনা কর।
- ৪। বিভিন্ন ও অবিকল্পিত চন্দ্র কি? এদের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৫। অসম্পূর্ণ ও নমুনা কি? এদের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৬। এর চন্দ্র কি? পরিসংখ্যান পদ্ধতি কি?

দ্বিতীয় অধ্যায় - তথ্য সংগ্রহ ও উপস্থাপন
Collection and presentation of Data

- ১। উপাত্তের সংজ্ঞা দাও। প্রাথমিক ও দ্বিতীয়িক উপাত্তের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ২। তথ্য উপস্থাপনার পদ্ধতিগুলো আলোচনা কর।
- ৩। প্রাথমিক ও দ্বিতীয়িক উপাত্তের মধ্যে পার্থক্য দেখ।
- ৪। গণসংখ্যা নিবেশন কি? গণসংখ্যা নিবেশনের ধাপগুলো আলোচনা কর।
- ৫। নিম্নোক্ত বিষয়গুলোর সংজ্ঞা দাও উপাত্তের ধরন দাও:
 - ① প্রাথমিক ② গণসংখ্যা ③ প্রাথমিক ④ আনুমানিক গণসংখ্যা
 - ⑤ ঐচ্ছিক গণসংখ্যা ⑥ অসম্পূর্ণ অসম্পূর্ণ গণসংখ্যা বা অসম্পূর্ণ ⑦ ঐচ্ছিক অসম্পূর্ণ ⑧ আনুমানিক অসম্পূর্ণ
 - ⑨ প্রাথমিক অসম্পূর্ণ ⑩ প্রাথমিক অসম্পূর্ণ ⑪ অসম্পূর্ণ ও বহির্ভূত পদ্ধতি ⑫ ⑬ বিভিন্ন ও অবিকল্পিত পদ্ধতি
- ৬। ⑫ অসম্পূর্ণ ও বহির্ভূত পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
 - ⑭ অসম্পূর্ণ ও দ্বিতীয়িক মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
 - ⑮ গণসংখ্যা বহির্ভূত ও গণসংখ্যা বহির্ভূত মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
 - ⑯ বিভিন্ন ও অবিকল্পিত গণসংখ্যা বহির্ভূত মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৭। দাওয়া কলেক্টর অর্থনীতি বিভাগের আয়ার পার্সেন্টেজ ২৫ ও ৫০ জন দ্বারা পরিসংখ্যানে প্রাপ্ত নমুনা নিয়ে দেখাও। উপাত্ত প্রাথমিক ও দ্বিতীয়িক মধ্যে পার্থক্য গণসংখ্যা নিবেশন করে দেখাও।

40, 40, 8, 33, 19, 33, 26, 28, 14, 41, 75, 32, 19, 12, 19, 6
 72, 27, 11, 21, 52, 41, 7, 57, 39, 24, 37, 18, 43, 18, 84, 52
 10, 11, 23, 47, 48, 40, 03, 64, 23, 53, 15, 29, 92, 79, 81,
 45, 36, 63

৮। ২০১৭ সালের বার্ষিক সর্বাঙ্গীয় লক্ষ্য: অধিষ্টিত দাতৃ একত্রিত
 অর্থসমিতি বিষয়ের ২য় বর্ষের শিক্ষার্থীদের পরিমার্জনাতে প্রাপ্ত নম্বর
 দেয়া হল:

61, 62, 45, 59, 32, 51, 60, 51, 49, 56, 25, 42, 45, 58
 70, 43, 58, 50, 52, 38, 67, 50, 59, 48, 56, 71, 30, 46, 55
 82, 63, 54, 53, 40, 36, 56, 70, 52, 67, 55 ।

- ক) স্কুলী অর্থসমিতি ৫ বর্ষে একটি গনমূল্যায়ন নিবন্ধে তৈরি করা,
 যে উক্ত নিবন্ধে গনমূল্যায়ন ধন্য ও অসমর্থিত গনমূল্যায়ন
 দেয়া হল।
- খ) একটি অসমর্থিত অর্থসমিতি করা।

৯। নিবন্ধের তথ্যসমূহ হল ৩ টি স্কুলী বর্ষে একটি গনমূল্যায়ন নিবন্ধ
 নিবন্ধে তৈরি করা:

11.00	11.08	11.48	11.09	11.00	13.02	11.98	11.20
11.20	11.75	12.05	12.09	11.10	11.82	11.60	11.79
12.25	11.90	12.03	11.89	12.15	11.96	11.87	10.05
11.85	11.70	11.92	13.00	12.40	12.03	12.75	12.69
11.90	11.72	12.60	12.11	12.50	11.60	12.00	12.03

১০। কোন একটি সর্বাঙ্গীয় ২৫ জন প্রাপ্ত নম্বর নিবন্ধসমূহ:

5, 24, 37, 28, 42, 39, 45, 56, 65,
 70, 75, 24, 50, 48, 33, 62, 67, 72
 33, 49, 41, 58, 61

- ক) তথ্যসমূহ থেকে গনমূল্যায়ন নিবন্ধের মাধ্যমে উপস্থাপন করা,
 যে উপস্থাপিত গনমূল্যায়ন নিবন্ধে গনমূল্যায়ন ধন্য ও অসমর্থিত
 দেয়া দেয়া হয়েছে মাধ্যমে উপস্থাপন করা।

১১। নিম্নের নিবেদনের জন্য একটি আয়তনের অঙ্কন কর।

জন্ম	০-৭	১০-১৭	২০-২৭	৩০-৩৭	৪০-৪৭
সমন্বয়তা	৭	২৭	৪৪	২৩	১১

১২। নিম্নের সমন্বয়তা নিকম ২৩ অঙ্কিত দেয়া অঙ্কন কর।

জন্ম	৪০-৫০	৫০-৬০	৬০-৭০	৭০-৮০	৮০-৯০
সমন্বয়তা	৩	৫	৭	৭	৪

১৩। নিম্নের সমন্বয়তা নিকম ২৩ একটি সমন্বয়তা বৃত্তাকার ও একটি অঙ্কিত অঙ্কন কর:

উৎস	৫০০-৫০৭	৫১০-৫১৭	৫২০-৫২৭	৫৩০-৫৩৭	৫৪০-৫৪৭	৫৫০-৫৫৭	৫৬০-৫৬৭	৫৭০-৫৭৭	৫৮০-৫৮৭
অঙ্কিত সংখ্যা	১৮	২০	২৩	৩৭	৪৭	২৬	১৬	১৫	১০

১৪। নিম্নের নিকম থেকে একটি আয়তনের অঙ্কন কর এবং প্রাপ্ত আয়তনের বিত্তিতে একটি সমন্বয়তা বৃত্তাকার অঙ্কন কর।

মুদ্রা (সংখ্যা)	১০-১৭.০৭	২০-২৭.০৭	৩০-৩৭.০৭	৪০-৪৭.০৭	৫০-৫৭.০৭	৬০-৬৭.০৭
বর্ষের সংখ্যা	৪	১০	১৬	১৪	১০	৬

১৫। ঢাকা শহরের পুরুষ ও মহিলাদের সাক্ষরতার হার নিম্নরূপ:

বছর	১৯৬১	১৯৭১	১৯৮১	১৯৯১
পুরুষ	২৫.৪	৩৫.২	৩৮.৭	৫১.৫
মহিলা	৪.৫	১০.২	১৭.৩	২০.৬

উপরোক্ত চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন কর।

মহাদেশ	আয়তন (লক্ষ বর্গকিলোমিটার)
এশিয়া	30
আফ্রিকা	25
ইউরোপ	25
আমেরিকা	35
অন্যান্য	20

উপর্যুক্ত চিত্রের
মাত্রায় উপস্থাপন
কর।

Measures of Central Tendency কেন্দ্রীয় অর্থিক - কেন্দ্রীয় প্রবণতার পরিমাপ

- ১। কেন্দ্রীয় প্রবণতা বলতে কি বোঝায়? কেন্দ্রীয় প্রবণতার বিভিন্ন পরিমাপ কয়টি ব্যাখ্যা কর।
- ২। গাণিতিক সূত্রের বৈশিষ্ট্যগুলো আলোচনা কর। গাণিতিক সূত্রকে কেন্দ্রীয় প্রবণতার আদর্শ পরিমাপক বলা হয় কেন?
- ৩। কোন কোন ক্ষেত্রে গাণিতিক সূত্রের চেয়ে স্বীকৃত কোন উপায়ের ব্যবহার করা হয়?
- ৪। গাণিতিক সূত্রের সুবিধা - অসুবিধা কি কি?
 - ক) "গাণিতিক সূত্র এর সমস্ত বৈশিষ্ট্য বিনামূল্যে হয়।" - ব্যাখ্যা কর।
 - খ) "গাণিতিক সূত্র এর সমস্ত বৈশিষ্ট্য বিনামূল্যে হয়।" - ব্যাখ্যা কর।
- ৫। গাণিতিক সূত্র, স্বীকৃত ও প্রচুরতার হ্রাসমাত্রার উপযোগিতা আলোচনা কর।
- ৬। ক) গাণিতিক সূত্রের সীমাবদ্ধতা। এর বৈশিষ্ট্যগুলো কি কি?
 খ) একটি বিভাজনের প্রচুরক বর্ধমান গাণিতিক সূত্র অপ্রযোজ্য হয়।

প্রমাণ

- ৭। ক) প্রমাণ কর যে গাণিতিক সূত্র সূত্র - $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ মাপনীর উপর নির্ভরশীল।
- খ) প্রমাণ কর যে, চলকের প্রতিটি তথ্যমান থেকে গাণিতিক সূত্রের বিচ্যুতির সমষ্টি শূন্য।
- গ) দেখাও যে $G.M = \text{Antilog } \frac{1}{n} \sum \log x$

④ যদি $Z_1 = ax_1 + by_1, Z_2 = ax_2 + by_2, \dots, Z_n = ax_n + by_n$
 হয় তবে দেখানো যাক $\bar{Z} = a\bar{x} + b\bar{y}$

⑤ প্রমাণ কর যে $AM \times HM = (GM)^2$
 অথবা $\sqrt{AM \times HM} = GM$

⑥ দুটি অশূন্য বিনামূল্য সংখ্যার ক্ষেত্রে দেখানো যাক
 $AM \geq GM \geq HM$, এবং $AM = GM = HM$ হয়?

⑦ গাভার বর্নফ্রাঙ্কির মান নির্ণয় - প্রমাণ কর।
 অথবা চলকের প্রতিলি তথ্যমান থেকে সানিতিক সড়ক বিস্তারিত
 এর ক্ষেত্র অপর একটি তথ্যমান থেকে নির্ণয় সড়ক
 এর ক্ষেত্র অপেক্ষা সূত্রমত হয়।

অথবা প্রমাণ কর যে $\sum (x_i - \bar{x})^2 < \sum (x_i - A)^2$

৮। ৭

বয়স	ব্যক্তি সংখ্যা
20-25	50
25-30	70
30-35	80
35-40	180
40-45	150
45-50	120
50-55	70
55-60	50

৭০

উচ্চতা	সংখ্যা
141-150	5
151-160	16
161-170	56
171-180	19
181-190	4
191-200	3
201-210	1

গড়, স্বীয়তা ও প্রকৃতির নির্ণয় কর।

৯।

স্বীয়তা	ব্যক্তি সংখ্যা
250-259.99	8
260-269.99	10
270-279.99	16
280-289.99	14
290-299.99	10
300-309.99	5
310-319.99	2

- ① চতুর্থকগুলোর মান নির্ণয় কর।
- ② D_2 ও D_8 নির্ণয় কর।
- ③ P_{37} , P_{63} ও P_{89} নির্ণয় কর।

২০। কোন পরিবারে একজন পরিবার ৬৭৫ টাকা নিয়ন্ত্রণ করে নিম্নোক্ত নিম্নোক্ত তথ্য প্রদান করেছেন:

পারিবারিক	পরিবারিক
less than 10 %	7
" " 20 %	39
" " 30 %	95
" " 40 %	201
" " 50 %	381
" " 60 %	545
" " 70 %	631
" " 80 %	675

গড়, মধ্যমা ও প্রভাৎ
নিম্নে কর।

২১। ২০২৭ সালের বাংলাদেশের পরিবার প্রবীর্ণদের বয়সের
বিতরণ নিম্নের ২০ প্রদর্শিত হয়:

পরিবার প্রবীর্ণ বয়স	25 বয়সের নিম্ন	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55 বয়সের উপরে
লোকসংখ্যা	2.22	4.05	5.04	10.45	9.47	6.63	4.15	1.66

এখানে কেন্দ্রীয় প্রবীর্ণদের কোন পরিবারের কোন
কোন ৩। আদম বয়সের ২০ তা নিম্নে কর।

২২। ১০

বয়সের আদম	লোকসংখ্যা
10-24 বছর	25
25 " "	35
30 " "	60
40 " "	88
50 " "	100

১০

$$N_1 = 200$$

$$\bar{x}_1 = 20000$$

$$N_2 = 150$$

$$\bar{x}_2 = 22500$$

$$N_3 = 220$$

$$\bar{x}_3 = 18800$$

$$\therefore \bar{x}_c = ?$$

এখানে কেন্দ্রীয় প্রবীর্ণদের
আদম পরিবারের কোন
কোন ৩। আদম বয়সের ২০ তা নিম্নে কর।

ଆନୁବିନ୍ୟାସ	f
0-10	4
10-20	7
20-30	13
30-40	12
40-50	11
50-60	6
60-70	4

$\bar{x} = 36.5$ ଏବଂ $N = 60$
 2 ଲେ F_3 ଓ F_6 ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

28।

ବର୍ଗୀକରଣ	ଆବୃତ୍ତି
0-10	4
10-20	16
20-30	?
30-40	?
40-50	40
50-60	6
60-70	4

$\bar{x} = 33.5$
 $\text{ସି.ସି.} = 34$
 କେଉଁ ଆବୃତ୍ତି
 ଯେତେ ନିମ୍ନ
 କର ।

29।

ପ୍ରକାର	0	1	2	3	4	5	କେଉଁ
ନିକେତନ	46	?	?	25	10	5	200

ଆନୁବିନ୍ୟାସ 1.46 2 ଲେ ଯୁକ୍ତ ନିକେତନ ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

30। ନିମ୍ନ ଏକାଧିକ କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ ଆବୃତ୍ତି ଆଧାରିତ ଆୟ
 ନିକେତନ ଦେଖା ହେଉ ।

ଆୟ	40-50	60-70	80-90	100-110	120-130
ଆବୃତ୍ତି	50	?	500	?	50

ନିକେତନର $\bar{x}$ ଓ ସି.ସି. ଉଭୟ 87.50 2 ଲେ
 କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ କେଉଁ ଆବୃତ୍ତିର ଯେତେ ନିମ୍ନ କର ।

31। ନିମ୍ନ ନିକେତନର ସି.ସି. 24 ଏବଂ ଯେତେବେଳେ $\bar{x} = 26$
 ଏବଂ ଆବୃତ୍ତି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ବର୍ଗ	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
ଆବୃତ୍ତି	14	?	30	?	6

32। କେଉଁ 2 ଲେ 2 ଲେ ପ୍ରତି ବର୍ଷେ ତାହା ବୃଦ୍ଧି 20% ଅଟେ, ନିମ୍ନ
 ତିନି ବର୍ଷେ 10% ଅଟେ ଏବଂ କେଉଁ 5 ବର୍ଷେ 2% ଅଟେ
 ବୃଦ୍ଧି ହେଉ । ନିକେତନର କୁଳ 2 ଲେ 10000 ନିକେତନ 2 ଲେ 10
 ବର୍ଷ ନିକେତନ ବୃଦ୍ଧି କର ।

১৯) যদি বীজের দাম 3 এক্রে দিগুন ২য় ত্রে বার্ষিক ৯% দাম বৃদ্ধির হার বহা।

২০) কোম দ্রব্যের দাম যদি 5 এক্রে তিনগুন ২য় ত্রে বার্ষিক ২০% দাম বৃদ্ধির হার নির্ণয় করা।

২১) দুটি অলম্বার মানচিত্র ৯ ও ৭ একে মানচিত্র ৯ 7.2 অলম্বা দুটি রে বহা।

২২) দুটি সম্প্রদায়ের মৌসিক ব্যয়িত ২5, সুপ্রদায় ১৫ ২য় সম্প্রদায় নির্ণয় করা। এখানে বিতরণ ৯।

২৩) একজন গাড়ি A থেকে B তে গাড় 45 কিঃমিঃ। ঘণ্টায় গতিতে প্রথম বহে এবং অপর পাথে B থেকে A তে গাড় ৩০ কিঃমিঃ/ঘণ্টায় গতিতে ফিরে আসে। প্রথম পাথ পারিশ্রমে গাড় গতিবেগ নির্ণয় করা।

২৪) কোম কারখানায় ৩০ জন পুরুষ ও ৬০ জন মহিলা আধিক আছে এবং তাদের ৯ জন আধিক বেতন 420 টাকা। পুরুষ আধিকদের ৯ জন আধিক বেতন 500 টাকা মহিলা আধিকদের ৯ জন আধিক বেতন বহা।

২৫) কোম কারখানায় 200 জন আধিক ছিল এবং তাদের ৯ জন আধিক বেতন প্রাপ্ত্য প্রাপ 500 টাকা। পরে দেখা গেল 2 জন আধিকের বেতন দুলাকালে 549 টাকা ও 457 টাকা হয়ে রয়েছে। বাকিদের মাঝের আধিক বেতন ছিল প্রাপ্ত্য প্রাপ 594 ও 475 টাকা। অপর আধিক ৭০ জন আধিক ৯ জন বেতন নির্ণয় করা।

চতুর্থ অধ্যায় - বিস্তার পরিমাপ (Measures of Dispersion)

- ১। বিস্তার পরিমাপ বলতে কি বোঝে? বিস্তার পরিমাপের প্রয়োজনীয়তা আলোচনা কর।
- ২। বিস্তার পরিমাপের মধ্যে সর্বোচ্চ - অসুবিধা কি কি?
- ৩। একটি আদর্শ বিস্তার পরিমাপের বৈশিষ্ট্যগুলো কি কি? বিস্তার পরিমাপের আদর্শ পরিমাপক কোনটি এবং কেন?
- ৪। সরল বিস্তার ও আংশিক বিস্তারের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৫। ১৬ অবস্থান ও পরিমিত অবস্থানের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৬। মোড়ক ও বিবোমোড়কের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৭। বিবোমোড়ক বা পরিমিত অবস্থানমোড়কের ব্যবহার উল্লেখ কর।

প্রমাণ

- ১। প্রমাণ কর যে দুটি বিনামূল্যে মোড়ক ১৬ অবস্থান পরিমাপের অধিক।
- ২। প্রমাণ কর যে দুটি বিনামূল্যে মোড়ক ১৬ অবস্থান পরিমিত অবস্থান পরিমাপের অধিক।
- ৩। প্রমাণ কর যে প্রথম ৩ মোড়ক স্ফটিক মোড়ক পরিমিত অবস্থান $\sigma = \sqrt{\frac{n^2-1}{12}}$ ।
- ৪। প্রমাণ কর যে প্রথম ৩ মোড়ক স্ফটিক মোড়ক মোড়ক $\sigma^2 = \frac{n^2-1}{12}$ ।
- ৫। প্রমাণ কর যে পরিমিত অবস্থান মূল ২৬ স্থানীয় কিন্তু দ্ব্যর্থক উপর নির্ভরশীল।
- ৬। যদি $u = \frac{x-A}{c}$ হয় তবে প্রমাণ কর যে
$$\sigma = c \sqrt{\frac{\sum f u^2}{N} - \left(\frac{\sum f u}{N}\right)^2} \text{ or } \sigma = \sqrt{\frac{\sum f v^2}{N} - \left(\frac{\sum f v}{N}\right)^2} \times c$$
- ৭। (ক) $-2a, -a, 0, a, 2a$ মোড়কগুলির ১৬ ও পরিমিত অবস্থান নির্ণয় কর।
- (খ) $x: 70 \quad 80 \quad 85 \quad 90 \quad 120 \quad 125$
 $f: 10 \quad 12 \quad 15 \quad 11 \quad 8 \quad 6$
 ১৬ অবস্থান ও পরিমিত অবস্থান নির্ণয় কর।

⑩ কোন গ্রন্থি আয়ুৰ্জ পৰ্য্যক্ৰমৰ অৰ্ধাংশ কী ?
 ⑪ X ও Y গ্রন্থিৰ আয়ুৰ্জ পৰ্য্যক্ৰমৰ অৰ্ধাংশ কী ?

	মাফ A	মাফ B
অধিক মাল্য	550	650
গড় আর্থিক জেন	50	45
যেতনের পরিমিত ব্যবস্থা	190	120

- ① କେଉଁ ସମୟରେ କାନ୍ଥର ଘର ଗଢ଼ାଯାଇଥିଲା ?
- ② କେଉଁ ସମୟରେ କାନ୍ଥର ଘରର ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଥିଲା ?
- ③ କେଉଁ ସମୟରେ କାନ୍ଥର ଘରର ଆବିଷ୍କାର ହୋଇଥିଲା ?

201	2001 A	2001 B
অধিক প্রাপ্ত	100	150
সড় ভেদ	15	?
ভেদে পরিচিত ব্যবস্থা	3	?

ଆନୁମୋଦିତ ୨୩ ୧୫୦୫ 15.6 ଏବଂ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଦୂରତା
 $\sqrt{13.44}$

21) କୋର୍ 100 ଟି ହାତୀର ଗଡ଼ ଓ ମାଟିରେ ଦେଖିବା ମାତ୍ର
କେବଳ 20 ଓ 3 । ଗୁଣନା କୋଷ ଯେଉଁ କୋଷ
ଭାବେ ବାଛି) ତିନିଟି କାଳ ମାଟିକୁ ଗୋଟିଏ 21 21 ଏବଂ 18
ହିସାବ ଗଣନା ଉପରେ ବାଛି 20 ଓ 3 । ଏହି କାଳକୁ ଗୋଟିଏ
କାଳ ଦିଆ ମାଟି ଗଡ଼ ଓ ମାଟି ମାଟିରେ ଦେଖିବା ମିଳିଥାଏ

22। 200 ଟି ଚନ୍ଦ୍ରର ମଧ୍ୟ ଓ ପରିମିତ ଦୂରତା ବାହାରେ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ
60 ଓ 20 । ସିଙ୍ଗାର କରାଯାଇ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ 13 ଏବଂ
17 ଏବଂ ପରିମିତ 4 ଓ 6 ଗୋଟିଏ ଗୋଟିଏ । ଗୋଟିଏ ମଧ୍ୟ ଓ
ପରିମିତ ଦୂରତା ନିର୍ମାଣ କର ।

- ২। পরিমিত কি? কেন্দ্র ও কেন্দ্রীয় পরিমিত কাকে বলে।
- ২। মধ্য কেন্দ্রিক পরিমিত ও অনিয়মিত পরিমিতের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৩। পরিমিতের প্রকারভেদ আলোচনা কর। প্রথম কেন্দ্রীয় পরিমিতের মান কত হয় কেন?
- ৪। বক্রিমতা কি? বক্রিমতার পরিমাপমূলক বসন কো/নিতিশ প্রকার বক্রিমতা ব্যাখ্যা কর।
- ৫। সূচনতা কি? বক্রিমতা ও সূচনতার মধ্যে পার্থক্য দেখাও। সূচনতা বা তীক্ষ্ণতা দ্বারা আমরা কি পরিমাপ করি -
- ৬। ক্রিষ্টের সাহায্যে বিনামূল্য ও স্বল্পমূল্যে বক্রিমতা ব্যাখ্যা কর।
- ৭। কেন্দ্রীয় পরিমিত ও অকেন্দ্রিক পরিমিতের মধ্যে পার্থক্য দেখাও।

প্রমাণ:

- ১। প্রমাণ কর যে পরিমিত মূল ২০ সূচনিক ক্রিষ্ট-সাপেক্ষে কেন্দ্র নির্দেশক।
- ২। প্রথম ৩ মধ্যম সাংসারিক মধ্যমের দ্বিতীয় পরিমিত $\frac{n-1}{12}$ প্রমাণ কর।
- ৩। পরিমিত মূল ২০ সূচনিক ক্রিষ্ট-সাপেক্ষে কেন্দ্র নির্দেশক।
- ৪। ৩ মধ্যম তথ্যের ক্ষেত্রে প্রমাণ কর যে $B_2 \geq B_1 + 1$ যেখানে B_1 ও B_2 সম্ভাব্য বক্রিমতা ও সূচনতা।
- ৫। ক্রমিক চারটি কেন্দ্রীয় পরিমিতকে অকেন্দ্রিক পরিমিতের সাহায্যে প্রমাণ কর।
- ৬। ২, ৩, ৭, ৮, ১০ মধ্যমগুলো ২০ প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় এবং চতুর্থ পরিমিত নির্ধারণ কর।
- ৭।

x:	0	1	2	3	4	5	6	7	8
f:	5	10	15	20	25	20	15	10	5

 - ১। প্রথম চারটি কেন্দ্রীয় পরিমিত নির্ধারণ কর,
 - ২। B_1 ও B_2 নির্ধারণ কর এবং নিম্নোক্ত অসমতার কথা যাচাই কর।

২০। নিম্নোক্ত তথ্যের লিখিত বন্টিমতা নির্মাণ কর।

কমিসন	160-180	180-200	200-220	220-240	240-260	260-280	280-300	300-320
প্রাপ্তির পরিমাণ	11	31	22	48	16	18	23	17

২১। নিচের গ্রামি তথ্যদ্বারা χ^2 test for Pearson χ^2 বন্টিমতা পরীক্ষা নির্মাণ কর।

সমুদ্রী	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45
প্রাপ্তির পরিমাণ	8	86	30	45	62	32	15

২২। নিম্নের নিম্নোক্ত তথ্য প্রথম ৪ টি পরিধাত নির্মাণ কর।

শ্রেণী	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39
সংখ্যা	12	15	26	30	18	10

২৩। (ক) একটি নিম্নোক্ত নিম্নোক্ত কলাম তালিকা তালিকা বন্টিমতা পরীক্ষা কর।

(খ) যদি $M_1 = 2$, $M_2 = 13.2$ এবং $M_3 = 59.6$ গড় তথ্য দ্বিতীয় ও তৃতীয় পরিধাত M_2 এবং M_3 নির্মাণ কর।

২৪। (ক) P এবং R কোম্পানিতে 65 জন কর্মচারীর সমুদায় নিম্নোক্ত তথ্যে প্রাপ্তির পরিমাণ ও দ্বিতীয়-কোম্পানিতে পরীক্ষা কর। তথ্য তালিকা $\bar{x} = \$ 279.76$, $s^2 = \$ 279.06 = \$ 277.50$ এবং পরিধাত ১-এর $z = \$ 15.60$

(খ) কোম্পানি নিম্নোক্ত তথ্যে 4 টি কলাম বন্টিমতা পরীক্ষা দ্বিতীয় পরিধাত তথ্য 1.5 এবং 2.7। এর দ্বিতীয় যদি 2.1 হয় তবে নিম্নোক্ত তথ্যের তথ্য বন্টিমতা কর।

① ନ୍ୟାୟନିପାତ, ନ୍ୟାୟ, ଓ ବିଚାର, ଏହାମାନଙ୍କର ସମ୍ପର୍କ ଓ ପାରସ୍ପରିକ ସମ୍ପର୍କ ସ୍ପଷ୍ଟ କରାଯାଇଛି।

କ୍ର.ସଂ	୨୦୧୦ ମୂଲ୍ୟ		୨୦୧୫ ମୂଲ୍ୟ	
	ମୂଲ୍ୟ	ମାତ୍ରା	ମୂଲ୍ୟ	ମାତ୍ରା
ଜାମ	25	25	42	40
କାମ	16	2	22	4
ଢିଆ	16	10	32	20
ନିର୍ମି	24	2	42	6
ମୋଟ	80	5	180	10

ମାଧ୍ୟମିକ, ଯୁଗ୍ମ ଓ
ବିଶାଳତା ମଧ୍ୟମ ବିଶ୍ୱ
ଦ୍ୱାରା (ସ୍ୱଳ୍ପ ଓ ମାତ୍ରା
ଦେଖି)

୧୦୧

	୨୦୦୭ ମୂଲ୍ୟ		୧୯୯୭ ମୂଲ୍ୟ	
	ମୂଲ୍ୟ	ମାତ୍ରା	ମୂଲ୍ୟ	ମାତ୍ରା
ସିମ	10.50	3	8.25	2
ମା	5.50	2	4.50	2
କାମ	5.50	5	4.00	4
ନିର୍ମି	2.50	1	2.00	1
ମୋଟ	8.50	1	7.00	1

ଅନ୍ତରାଳ, ସାମାନ୍ୟ
ଓ ବର୍ତ୍ତମାନ - ଉପରେ
ସ୍ୱଳ୍ପ ଓ ମାତ୍ରା
ଦେଖି ।

୧୦୨ ମିଶ୍ରଣ ଦେଖି ୨୦ କିଲୋଗ୍ରାମ ଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟମ ମୂଲ୍ୟା ବିଶ୍ୱ
ଦେଖି ।

କ୍ର.ସଂ	୧୯୯୦ ମୂଲ୍ୟ		୨୦୦୫ ମୂଲ୍ୟ	
	ମୂଲ୍ୟ	ମାତ୍ରା	ମୂଲ୍ୟ	ମାତ୍ରା
୧	15	12	25	18
୨	18	16	30	22
୩	20	17	36	23
୪	25	20	40	24

୧୦୩ ମିଶ୍ରଣ ଦେଖି ୨୦ କିଲୋଗ୍ରାମ ଦ୍ରବ୍ୟ ମଧ୍ୟମ ମୂଲ୍ୟା ବିଶ୍ୱ
ଦେଖି ।

କ୍ର.ସଂ	A	B	C	D	E
ସ୍ୱଳ୍ପ (୨୦୦୫)	20	22	25	30	40
ସ୍ୱଳ୍ପ (୨୦୧୪)	25	30	30	40	42
ମାତ୍ରା (୨୦୦୫)	100	105	120	300	50

୧୦୩

সম্বন্ধ অধ্যয়ন - সহ-সম্বন্ধ ও নির্ভর (Correlation and Regression)

- ১। সহ-সম্বন্ধ/সহসম্বন্ধ কি? বিভিন্ন প্রকার সহসম্বন্ধ সম্বন্ধে আলোচনা কর। সহসম্বন্ধের বৈশিষ্ট্যগুলো কি কি?
- ২। বিভাজন চিত্র কি? বিভাজন চিত্র কত প্রকার ও কি কি? দেখাও।
- ৩। সহ-সম্বন্ধ ও নির্ভরতার মধ্যে পার্থক্য দেখাও।
- ৪। নির্ভর কি? নির্ভর সমীকরণ ও নির্ভর সীমা দেখা কি নির্ভরক কি?

প্রমাণ

প্রতিবেশন সহসম্বন্ধ -1 থেকে +1 এর মধ্যে অবস্থান করে।

৩। সহসম্বন্ধ $r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \cdot \sum y^2}}$

৪। সহসম্বন্ধ মূল ও সীমার মধ্যে ২৬ স্থানীয়।

৫। প্রমাণ কর যে সহসম্বন্ধ দুটি নির্ভরতার ক্রমিক।

৬। প্রমাণ কর যে নির্ভরক/নির্ভর মূল বিধি ২৬ স্থানীয় কিন্তু সীমার উপর নির্ভরশীল।

৭।

x:	1	2	4	5	7
y:	2	8	6	10	14

৮। x ও y এর সহসম্বন্ধ নির্ণয় কর।

৯।

x	1	3	4	6	8	9	11	14
y	1	2	4	4	5	7	8	9

- ১। অবস্থানিক সহসম্বন্ধ নির্ণয় কর।
- ২। সহসম্বন্ধের উপর সীমার প্রভাব।
- ৩।

1) ନିମ୍ନର ଡିଟାମା 10 ଜଣ ଯୁଗ୍ମର ସାମାନ୍ୟ ଓ ନାମାଙ୍କନାଙ୍କର ସାଫ୍ଟ କୋର ସେମାନେ 25 । କାର୍ଯ୍ୟକାରୀତା ସଂଯୋଗୀତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କର ।

ସାମାନ୍ୟତା ସାଫ୍ଟ ନମ୍ବର	58	59	60	65	66	52	75	81	46	48
ନାମାଙ୍କନାଙ୍କ ସାଫ୍ଟ ନମ୍ବର	56	47	46	90	65	44	54	60	68	52

20) X: 1 3 4 6 8 9 11 14

Y: 1 2 4 4 5 7 8 9

Product Moment କ୍ରମ ଗଣନା କର ଯେଉଁ ଉପରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି ସଂଯୋଗୀତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କର ।

21) ନିମ୍ନର ଯୁଗ୍ମର ଉପର ସ୍ତର A ଓ B ର ସାମାନ୍ୟତା ସଂଯୋଗୀତା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କର :

A	3	5	8	4	7	10	2	1	6	9
B	6	4	9	8	1	2	3	10	5	7

① Rank ଗଣନା କର

② Rank Correlation ଗଣନା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କର ।

22)

X	6	4	7	7	8	7	6	5	2	9
Y	4	5	5	5	7	2	7	8	4	3

Rank ① Spearman ଏବଂ Rank - Correlation ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କର ।

23) 20 ଜଣ ଶ୍ରମିକର ସମୟ ଓ ବସ୍ତୁତାପର ଡିଟାମା ନିମ୍ନର ଡିଟାମାରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ସମୟ	56	42	36	47	49	42	60	72	63	55
ବସ୍ତୁତାପ	147	125	118	128	145	140	155	160	149	150

① X ଓ Y ର linear ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବା ସମୟ କର

② ସମୟ ଶ୍ରମିକର ସମୟ 45 ଡିଗ୍ରୀ ବସ୍ତୁତାପ କେତେ ?

③ ଉପର କିମ୍ବା ନିମ୍ନର ସଂଯୋଗୀତା ଗଣନା କର ।

১৪।

বিজ্ঞান	91	97	108	121	67	124	51	73	111	57
গণিত	71	75	69	97	70	91	39	61	80	47

- ① X ও Y এর বিচ্ছিন্নতা পরীক্ষা করে দেখ।
- ② নিচের মাত্রার আলাদা করে দেখ।

১৫।

C	71	75	69	97	70	91	39	61	80	47
Y	91	97	108	121	67	124	51	73	110	57

- ① $C = \alpha + \beta Y$ একটি রেগ্রেসন মডেল
আলাদা করে দেখ।
- ② α ও β এর অনুমান দাও।

১৬।

X	15	25	20	22	35	40	45	30
Y	18	23	22	20	30	42	40	32

- ① X এর উপর Y এর বিচ্ছিন্নতা পরীক্ষা করে দেখ।
- ② Y এর উপর X এর বিচ্ছিন্নতা পরীক্ষা করে দেখ।

"কেনাকাটা"

এম. এম. স্বপ্নান শাহান
পরিচালক H.S Economics Academy

BSS Economics (First class)

MSS Economics (First class)

and all Academic result with First class.