

- 1-سوالات حفظی و خطای اندازه گیری و متغیر و عدد تصادفی 2-دامنه تغییرت و طول دسته و کران بالا و پایین و تعداد دسته
- 3-سوالات فراوانی مطلق نسبی تجمعی و... 4-سوالات واریانس میانگین ضریب تغییرات نمودار جعبه ای
- 5-سوالت نموداری با سوالات متفرقه مثل واریانس میانگین ضریب تغییرات و... فراوانی مطلق تجمعی و... ساقه برگ نمودار جعبه ای
- 6-سوالات جدول با سوالات متفرقه فراوانی مطلق تجمعی میانگین واریانس ضریب تغییرات و....

تست بخش 1/سوالات حفظی و خطای اندازه گیری و متغیر و عدد تصادفی

الف-سوالات حفظی و متغیر

نکته/متغیر ما کمی داشتیم با عدد سروکار داره اگر عدد صحیح باشه مثل 6 و 7 و... گسسته و اگر بین 6 و 7 عدد باشه میشه پیوسته تکنیک گسسته همون سس همون شش و پیوسته عدد پی 3.14 درضمن برای گسسته معمولا از تعداد و برای پیوسته معمولا با میزان به شرطی با عدد سروکار داشته باشه متغیر کیفی با عدد سروکار نداره اگر ترتیبی میشه ترتیبی اگر ترتیبی نباشه و کلی باشه میشه اسمی

1-تست متغیرها

کمی پیوسته	قطر تنه درختان/سراسری 93-میزان الودگی هوا/خارج کشور 90
کمی گسسته	مقاومت یک تراز یستور/میزان مقاومت تراز یستور
کیفی اسمی	تعداد مجلات
کیفی ترتیبی	نوع الایندگی هوا/سراسری تجربه خارجی کشور 91-گروه خونی/سراسری تجربه خارجی کشور 87 رنگ چشم/غذای مورد علاقه
	میزان تحصیلات/سراسری انسانی 88/مراحل تحصیلی سراسری 96 ریاضی خارجی کشور مراحل رشد/معمولا مراحل میشه کیفی ترتیبی

2-بیان مسئله به ریاضی ملسازی ریاضی/سراسری انسانی 86

3-جمع اوردی داده مصاحبه-مشاهده-انجام آزمایش صحیح

الگوی خاص و پرشش هدایت شده ناصحیح/سراسری تجربه خارجی کشور 90

4-اندازه نمونه برابر اندازه جامعه میشه سرشماری/سراسری 89

5-عمل سرشماری انجام شده تمام افراد جامعه مورد مطالعه-اندازه نمونه برابر اندازه جامعه-نمونه برابر جامعه آماری

عمل سرشماری انجام نشده نمونه زیر مجموعه جامعه آماری/سراسری 92

ب-سوالات خطای اندازه گیری

نکته/خطای توان 2 حساب نمیشه

1-طول ضلع برجسب سانتی متر اندازه گرفته بعد میلی متر؟ اندازه گیری مجدد انجام شود/سراسری 90

2-مساحت دایره به قطر 10 واحد طول اگر خطای اندازه گیری قطر کم تر از واحد طول خطای مساحت تقریبا کم تر از

چند واحد مربع؟ مساحت دایره میشه πr^2 قطر داده ما شعاع میخاییم شعاع همون r میشه $r=5$

$$E = \frac{1}{\pi r}$$

$E =$ اینجا به صورت قطر داده پس شعاع میشه برای E میشه

این حل کنیم مسئله میخاد $\pi(r + E)^2$ این حل کنیم $\pi(5 + E)^2$ این میشه خطای اندازه گیری E جای

گذاری کن پاسخ میشه 5 تقسیم بر 6 سراسری 89

3- حجم یک مکعب به ضلع تقریبی 2 سانتی متر اگر خطای حجم کمتر از یک سانتی متر حداکثر خطای اندازه گیری چند میلی

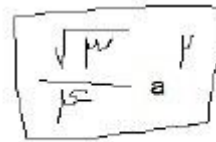
متر هست؟ نکته در این تست مثل تست شماره 1 اندازه گیری مجدد نداده کلا در گزینه عدد داده

حجم مکعب میشه a^3 $a = 2 + E$ مکعب دوجمله به توان 3 توان 2 و 3 صرف نظر فقط $12E$ هست درست گفته خطا

کوچکتر از یک پس $12E < 1$ $E < 0.08 \text{ cm}$ بر حسب میلی متر در 10 ضرب کنیم میشه 0.8 میلی متر/ خارج کشور 89

4- ضلع مربع به صورت $a = 8 + E$ خطای اندازه گیری کمتر از 0.25 واحد انگاه خطای حاصل در مساحت مربع کمتر از کدوم

هست؟ $E = 0.25$ و ضلع مربع به توان 2 همون اتحاد میشه کلا میشه $16E$ $16 \times 0.25 = 4$ خارج کشور 93



اگر در مورد مثلث متساوی الاضلاع گفت محیط مثلث میشه $3a$ و مساحتش میشه

ج-سوالات عدد تصادفی

نکته-اگر اعشاری شد اعشاری حذف و یکی اضافه میکنیم

1- برای 150 نفر عدد تصادفی 0.256 شده شماره نمونه کدوم هست؟ $38.4 = 0.256 \times 150$ میشه 39/ خارج کشور 92

2- اندازه نمونه 150 برای انتخاب نمونه به اندازه 24 عدد تصادفی 0.362 شماره انتخاب شده کدوم هست؟

$54.3 = 0.362 \times 150$ میشه 55 به اون 24 کاری نداریم/ خارج کشور 94

نکته/اگر گفته باشه در 50 نفر میخایم شماره 40 تا 50 میشه 11 نفر پس در عدد تصادفی ضرب میکنیم اعشاری حذف و عدد

صحیح با یک جمع میکردیم اینجا دیگه با یک جمع نمیکنیم چون عدد ما اینجا از 40 شروع شده پس عدد صحیح با 40 جمع میکنیم

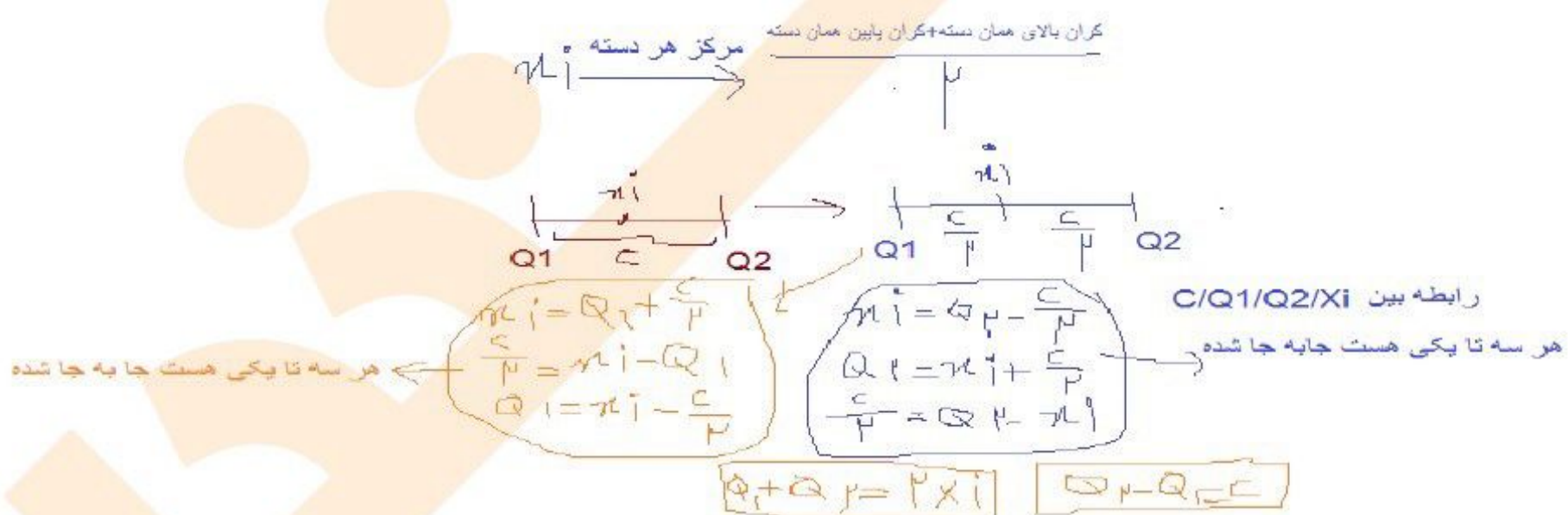
تست بخش 2 دامنه تغییرت و طول دسته و کران بالا و پایین و تعداد دسته

$$C = \frac{R \text{ (دامنه تغییرات)}}{K \text{ (تعداد دسته)}}$$

$$R = \text{Max} - \text{Min}$$

بیشترین داده کمترین داده

Max کران بالای دسته ی آخر و min کران پایین دسته اول



$Q1$ = کران پایین دسته اول $Q2$ = کران بالای دسته 1 و کران پایین دسته دوم $Q3$ = کران بالای دسته 2 و کران پایین دسته 3 و ...

QN کران بالای دسته ی آخر

نیازی به حفظ فرمول نیست فقط بدونین من کلا به صورت نمودار نشان میدم

خیلی راحت و ساده یاد بگیریم من اول دونه به دونه با نمودار نشون میدم بعد کلی روی نمودار



$$\text{Max} - \text{Min} = R$$

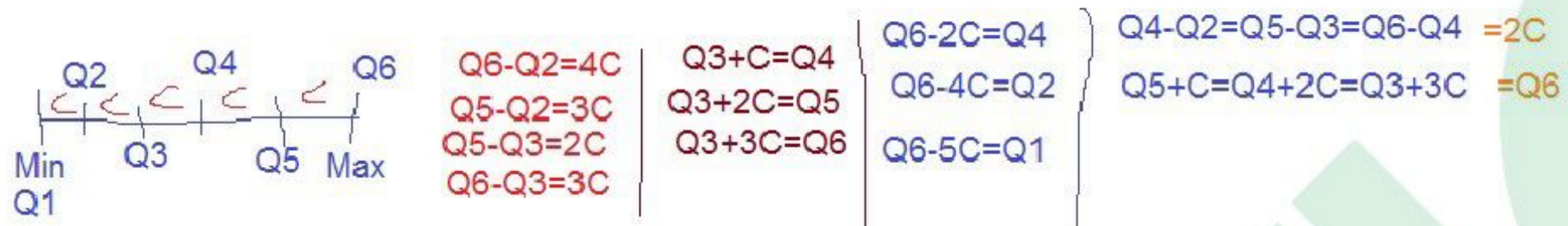
دامنه تغییرات

طول دسته تعداد دسته دامنه تغییرات

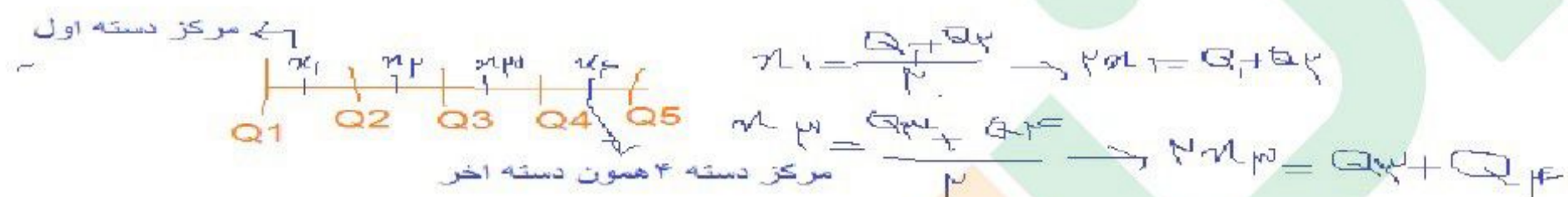


نکته مهم = در بالا تعداد دسته 5 بود پس همیشه یکی قبل Max همیشه کران پایین دسته 5 و دوتا قبل max همیشه کران بالای دسته ی 4 در کل در بالا کران بالای دسته 4 با کران پایین یکی هست و با تعداد دسته هماهنگی داره

رابطه C با Q



اینها نمیخاد حفظ کنین فقط بلد باشین مرکز دسته و کران بالا و پایین



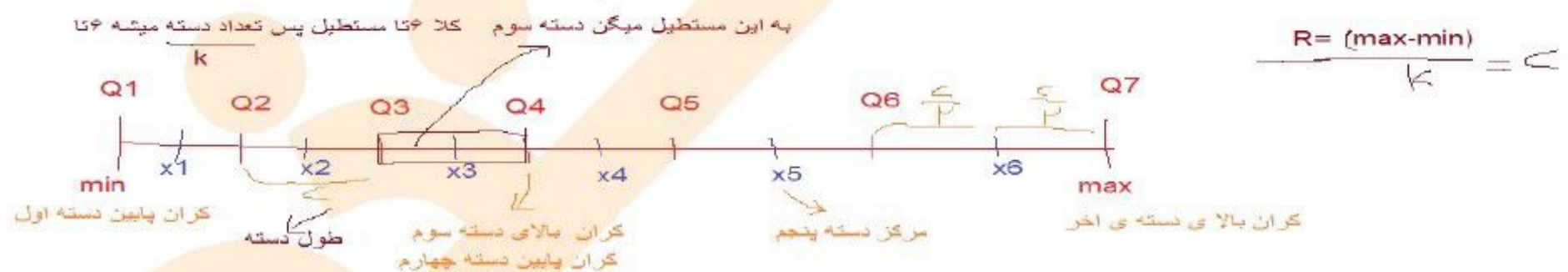
طول دسته با کران بالا و پایین هر دسته



رابطه طول دسته و مرکز دسته برای هر دسته



کلا موارد بالا روی نمودار کلی نشان بدیم و مختصر



در تست میگویند تعداد دسته یا طول دسته یا مرکز دسته یا کران بالای دسته یا کران پایین دسته اینقدر هست بعد میان تعداد دسته یا طول دسته نسبت به قبلی تغییر میدن و میگویند تعداد دسته یا طول دسته جدید چقدر هست تکنیک برای این تست دامنه تغییرات ثابت هست اول طبق داده ها R به دست بیار طبق شکل زیر



الان R داری چون تغییر نمیکنه و خیلی مهم هست الان تعداد دسته جدید میده یا طول دسته جدید میده طبق فرمول زیر به دست

$$C = \frac{R}{k}$$

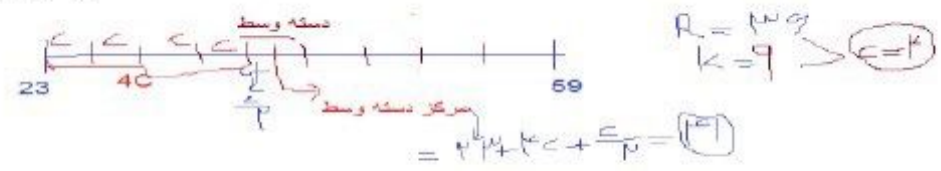
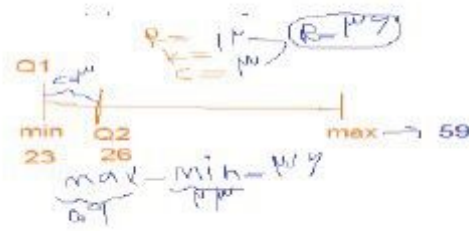
بیارش

تست های بخش 2

اول از همه طبق عکس زیر اینها به دست بیاورین چون کلا ثابت هست

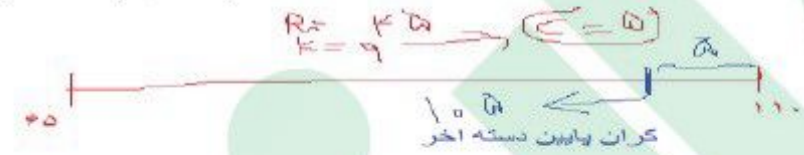
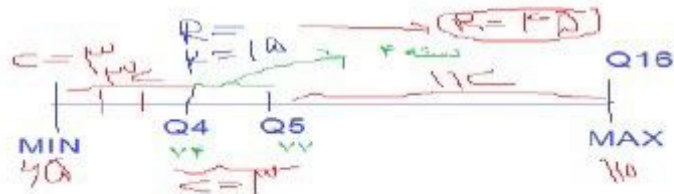


بعد طول دسته یا تعداد دسته میده هرچه خواست به دست بیاور
 بعد با استفاده از کمترین داده یا بیشترین داده با طول دسته هرچه خواست به دست بیاور اول تعداد دسته و... مشخص کنیم
 1- داده اماری 12 طبقه دسته بندی حدود دسته اول (23-26) اگر 9 طبقه دسته بندی شوند مرکز دسته وسط؟ پاسخ همیشه 41
 سراسری 90



2- در دسته بندی مناسب ترین مقداری می توانیم هر یک از افراد یک دسته نسبت دهیم؟ الف-مرکز دسته/ب-کران پایین/ج-کران بالا/د-میانگین مقادیر دسته تست 94/میشه مرکز دسته

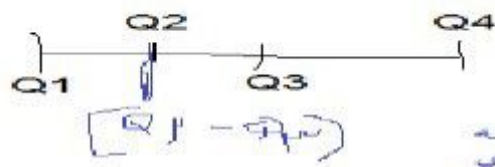
3-135 داده اماری در 15 طبقه حدود دسته چهارم (74-77) داده ها در 9 طبقه کران پایین دسته آخر؟ میشه 105 / سراسری 93



4- داده ها 8 طبقه بازه دسته چهارم (26-29) داده ها در 6 طبقه مرکز دسته پنجم؟ سراسری 90/میشه 35

مثل تست شماره 1 و 3 حل میشه

این تست نکته داره



مثلا دسته دوم
 کران پایین دسته دوم
 یعنی این شامل میشه پس بسته میشه
 کران بالای دسته دوم چون کران پایین دسته سوم حساب میشه
 اصلش مال دسته سوم هست به صورت بسته میشه اما کران بالای
 دسته دوم به صورت باز میشه
 باز برای کران بالای
 دسته دوم
 بسته کران پایین دسته سوم

نکته مهم همه دسته ها به صورت () هست به غیر از دسته آخر به صورت { } مثلا در تست میگه اگر {28-32} چون دو طرف بسته هست بدونین مال دسته آخر هست

نکته مهم ممکنه عدد در بازه { } این هم ممکنه دسته آخر باشه هم ممکنه کل عدد بین دسته اول و آخر باشه بستگی به تست داره
 چه قید کنه

4-6 طبقه دسته بندی بازه دسته آخر {63-71} در 16 طبقه تقسیم کران پایین دسته نهم؟ سراسری خارج کشور 96/ میشه 47
 نکته-میتونه دسته آخر حذف کنه چون دو طرف بازه بسته داره و این فقط درمورد دسته آخر هست

مثل تست شماره 1 و 3 حل میشه

5- داده در 14 طبقه بازه دسته سوم (48-52) داده ها در 8 طبقه کران بالای دسته چهارم / سراسری 96/ میشه 68

مثل تست شماره 1 و 3 حل میشه

56-6 داده اماری بزرگترین 86 و کوچکترین 65 داده ها در 7 طبقه دسته بندی اگر داده ها در یک دسته قرار دارن یکسان در نظر گرفته شود مقدار مشترک آنها در دسته پنجم؟ سراسری 88/ میشه 78.5

R خودش داده طول دسته به دست بیاورین مثل تست 1 و 3 پاسخ حساب کنیم

نکته / مقدار مشترک همان مرکز دسته هست

7- داده اماری 7 طبقه اگر دامنه تغییرات 21 و نشان دسته وسط 36 باشد حد بالای دسته آخر؟ میشه 46 / سراسری انسانی 81

طول دسته به دست بیاورد بعد مثل تست 1 و 3 به دست بیاورد

80-8 داده در 16 طبقه دسته بندی کوچک ترین 13 و بزرگترین 125 کران بالای دسته ی دهم / میشه 83 / سراسری ریاضی 85

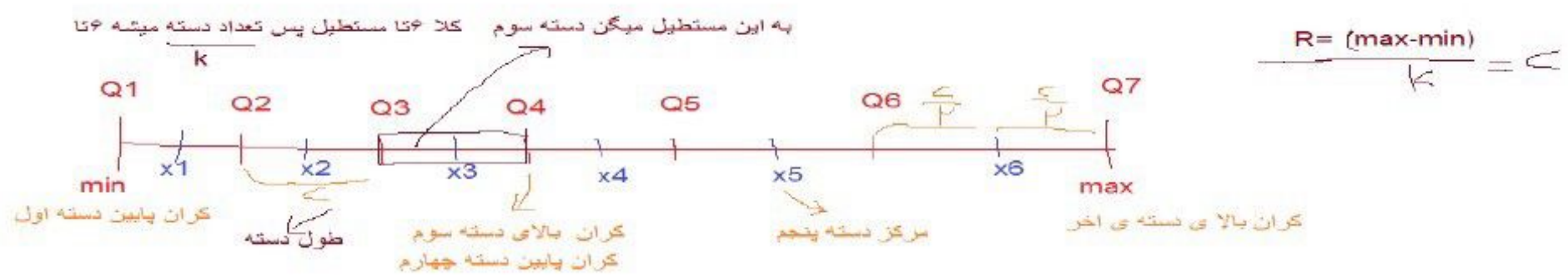
9- کوچکترین 17.2 و بزرگترین 22.6 اگر کران پایین دسته دوم 17.8 باشد مرکز دسته آخر / سراسری تجربی 86 خارج کشور

طول دسته به دست بیاور بعد پاسخ مثل تست 1 و 3

نکته/در سوالات بالا تعداد دسته یا طول دسته تغییر کرده شما اول باید دامنه تغییرات به دست بیارین چون ثابت هست

تمام تست بالا فقط با الگوی زیر پاسخ بدین هیچ فرمولی نمیخاد حفظ کنی این نمودار در ذهنت باشه همه چیز خود به خود

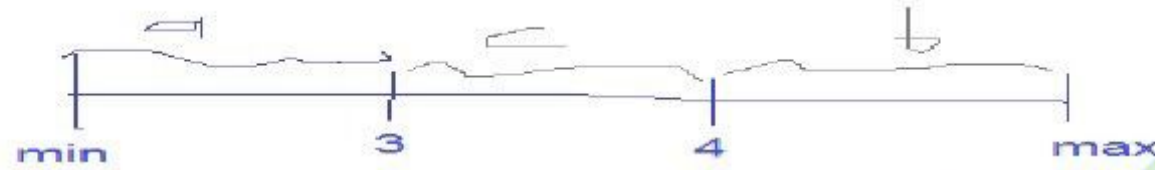
در ذهنت میاد باید بلد باشین



خلاصه برای پاسخ دهی به تست های بالا



این عکس عددش همیشه ثابت هست اول اینها پیدا کن
طبق الگوی زیر در نظر بگیر



شما اگر کمترین داده داشته باشین و طول دسته هم به دست بیاورین و تعداد دسته هم خودش میده هر کدوم از ناحیه سوال بده میتونین به دست بیارین مثل ناحیه a مثل بگه کران بالای این دسته یا کران پایین این دسته و... بیشترین داده هم داشته باشین طول دسته به دست بیارین تعداد دسته خودش بده هر ناحیه سوال بده میتونین به دست بیاورین مثل ناحیه b ممکنه مثل ناحیه c بده مقدار کمتر و بیشتر نده در این صورت با طول دسته میتونین کمترین و بیشترین داده به دست بیاورین ممکنه ناحیه 3 و 4 مرکز دسته مثلا مرکز دسته 5 و 7 در این صورت طول دسته به دست میاد تعداد دسته بگه دیگه کمترین و بیشترین و... به دست بیاد ممکنه یکی مرکز دسته و یکی دیگه بگه کران بالا یا پایین دسته فرقی نداره مهم اینه تعداد دسته بگه راحت طول دسته به دست مثل عکس زیر

سوال تست

اگر مرکز دسته ی 5 برابر 20 و کران بالای دسته ی سوم برابر 11 طول دسته چند میشه؟
این سوال بین ناحیه c هست همون بین 3 و 4 در اینجا خودش گفته دسته چند تا چند باشه



میتونین گزینه ها در تست جای گذاری کنین

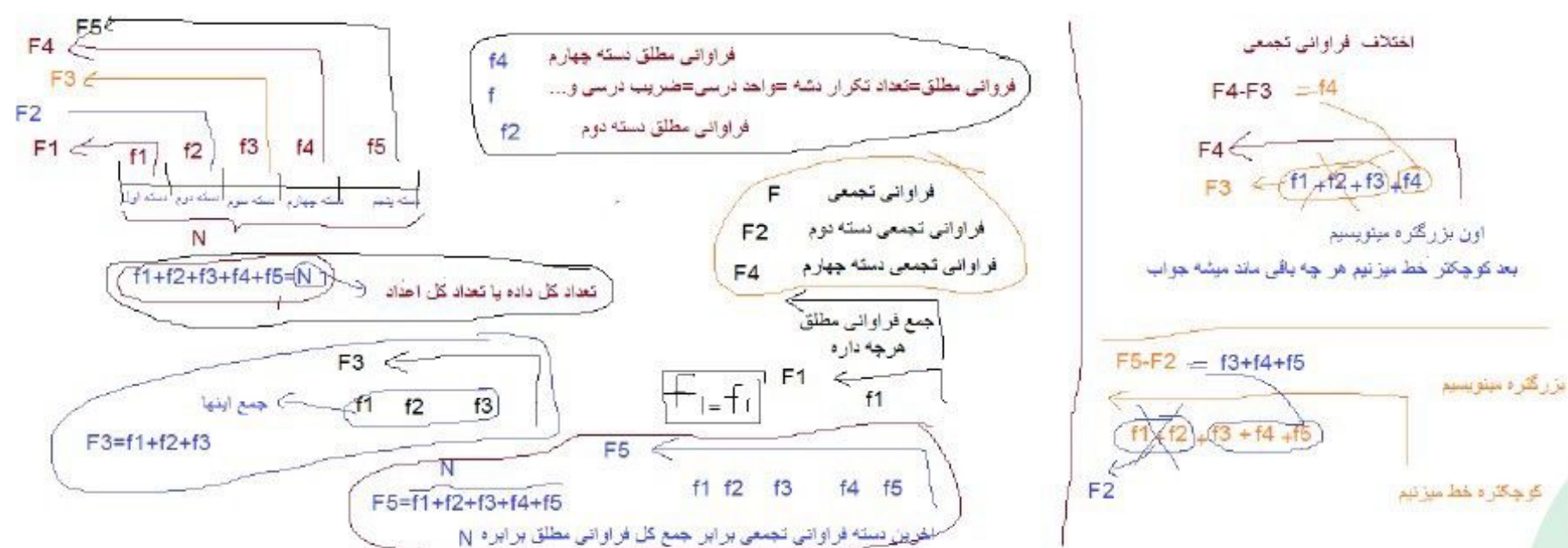
در این تست باز میتونین کران پایین دسته اول یا کمترین داده به دست بیاورین

نکته مهم در این تست تعداد دسته نداده و بیشترین داده هم نداده ممکنه بگه اختلاف بیشترین داده از تعداد دسته چقدر بشه یعنی $max-k$ و تست های دیگر این مثال زدم نیازی به حل و حفظ و... نیستش

3- سوالات فراوانی مطلق نسبی تجمعی و...

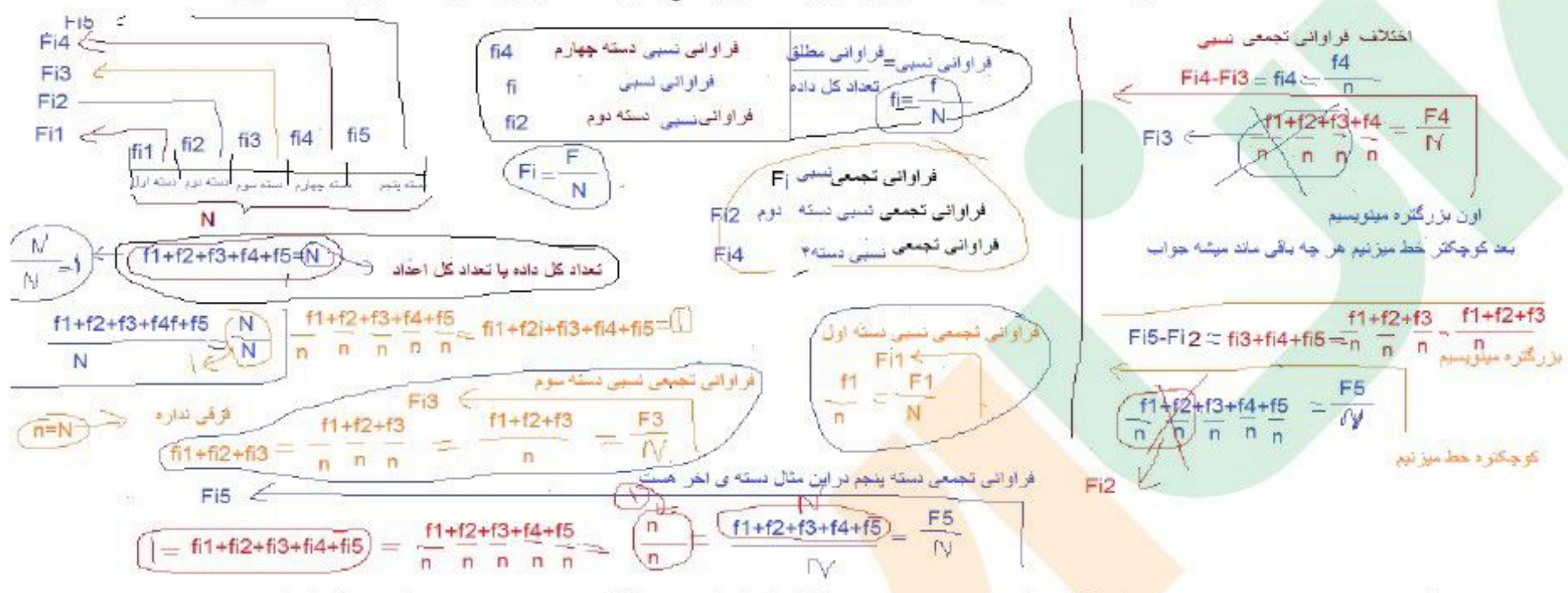
نکات مهم

- 1- جمع فراوانی مطلق پشت سر هم میشه فراوانی تجمعی
- 2- اختلاف فراوانی تجمعی میشه فراوانی مطلق و اختلاف فراوانی تجمعی نسبی میشه فراوانی نسبی مطلق
- 3- در فراوانی مطلق ما با کل جمع داده برابر n میشه
- 4- در فراوانی تجمعی به اولین و آخرین داده که اولین برابر اولین فراوانی مطلق و آخرین برابر جمع کل فراوانی مطلق همون n
- 5- در فراوانی نسبی یعنی نسبت جز تعداد به کل تعداد و کل تعداد همون n
- 6- فراوانی نسبی مطلق پس جمع کل میشه 1 و فراوانی نسبی تجمعی دسته اخر جمع کل فراوانی نسبی مطلق پس برابر 1 و درصد فراوانی نسبی مطلق برابر 100 که برابر دسته اخر فراوانی درصد نسبی تجمعی برابر 100
- 7- توضیح فراوانی مطلق و تجمعی و نکات بالا



8- نکته فراوانی مطلق با f و فراوانی تجمعی با F اشتباه نشود

9- نکته i علامت نسبی هست برای فراوانی نسبی f_i و برای فراوانی نسبی تجمعی F_i هست



- 10- نکته n همون N همون تعداد کل داده همون جمع کل فراوانی مطلق همون دسته آخر فراوانی تجمعی هست
- 11- درصد برای نسبی هست پس درصد فراوانی نسبی مطلق تمام موارد گفته شد در 100 ضرب کنیم در اونجا گفتیم جمع فراوانی نسبی یک میشه در 100 ضرب کنیم میشه 100 پس درصد فراوانی نسبی جمعش میشه 100 و...
- 12- درصد فراوانی نسبی تجمعی باز تمام موارد گفته شد در 100 ضرب کنیم دسته آخر فراوانی تجمعی نسبی میشه جمع کل فراوانی نسبی یا جمع کل فراوانی مطلق تقسیم بر کل داده اینها میشه 1 اگر ضرب 100 کنیم میشه 100
- درصد فراوانی نسبی $f_i \times 100$ درصد فراوانی نسبی تجمعی $F_i \times 100$
- 13- در نسبی ما با تعداد کل داده لازم داریم که در فراوانی مطلق میشه جمع کل داده همون n و در فراوانی تجمعی دسته آخر همون n میشه

14- در مورد اختلاف فراوانی تجمعی معادل سازی هست مهم هست در عکس زیر

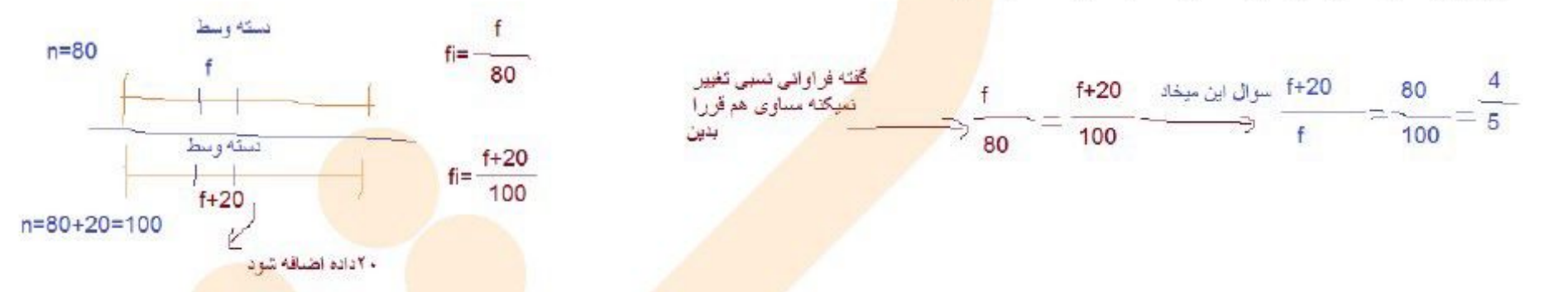
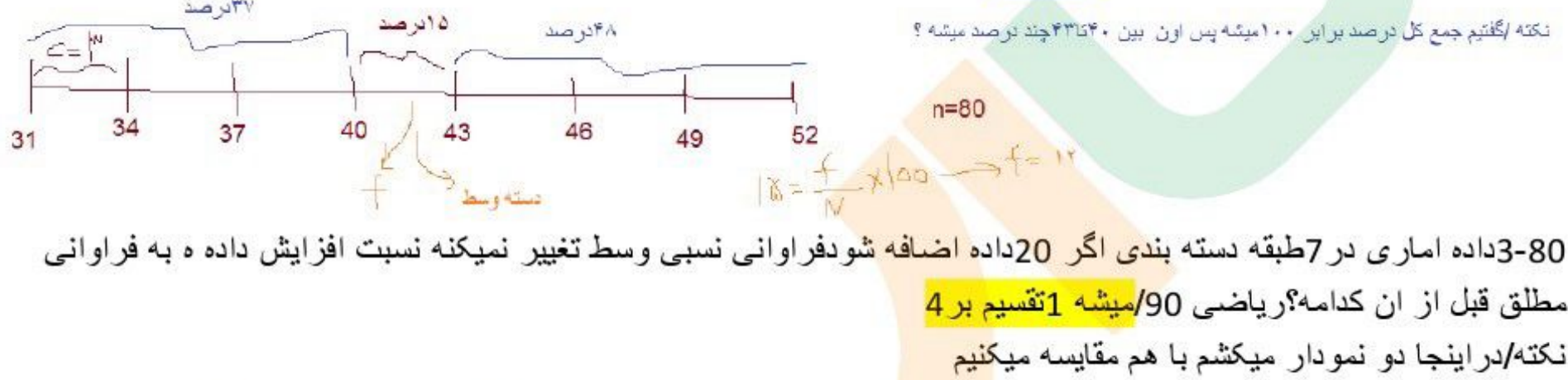


حل تست های بخش 3

- 1- فراوانی کل یا تعداد داده آماری اینها میشه n
- 2- تعداد داده هر دسته یا تکرار شده در دسته برابر f
- 3- وقتی میگویم درصد داده همان درصد فراوانی نسبی هست
- 4- اگر گفت درصد کل داده همون دسته آخر تجمعی یا جمع کل فراوانی درصد نسبی برای پاسخ دهی به این تست ها عکس زیر برای یاد اوری



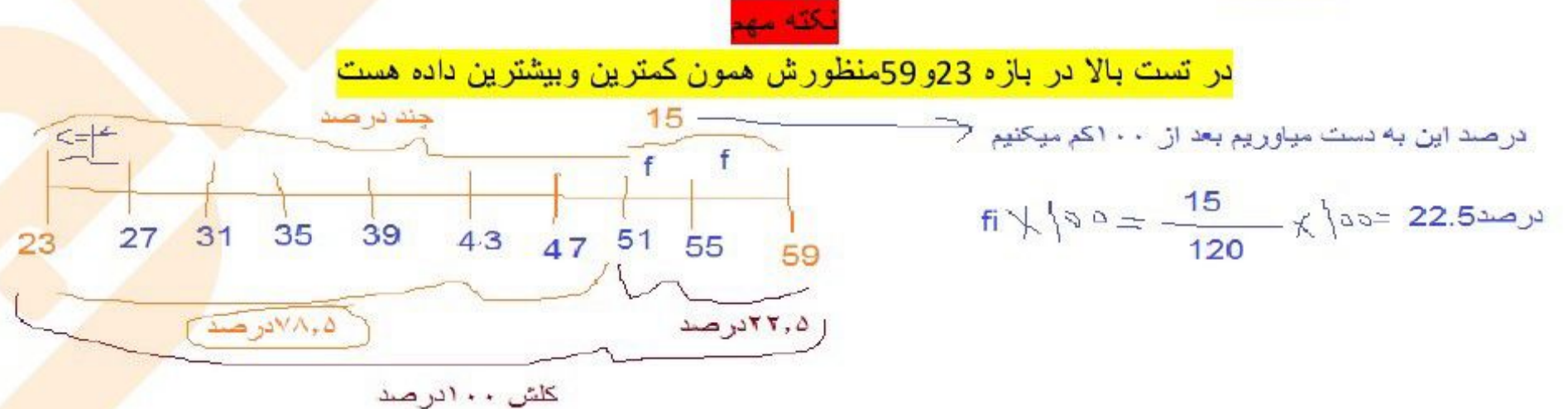
1- داده آماری 6 طبقه 22.5 درصد در یک دسته فاصله (52-56) اگر داده ها یکسان در نظر گرفته شود 36 بار مقدار 54 فراوانی کل چنده؟ سراسری 88/میشه 160



4-120 داده آماری در 9 طبقه دسته اول به صورت 22-25 هست می دانیم 45 درصد داده ها کمتر از 34 و فراوانی نسبی دسته وسط 0.2 هست تعداد داده کمتر از 37 کدام هست؟ خارج کشور 89/میشه 78

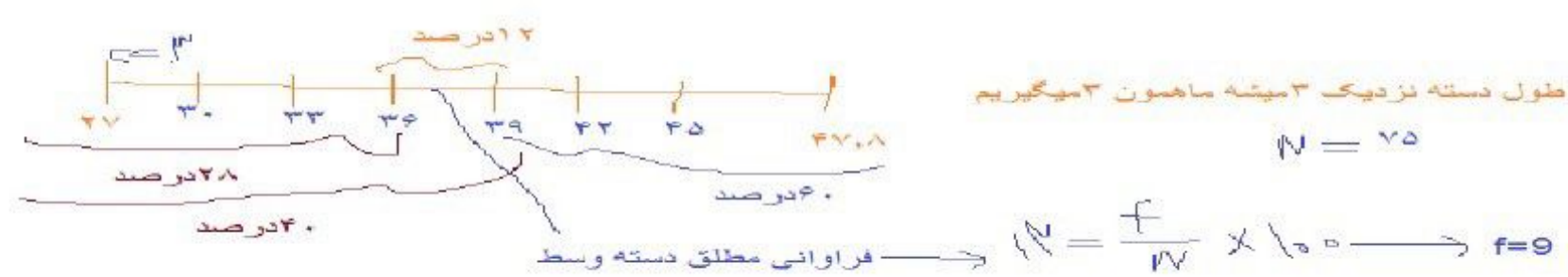


5-120 داده آماری در بازه {23-59} در 9 طبقه دسته بندی مجموع فراوانی دو دسته آخر 15 چند درصد داده ها کمتر از 51؟ سراسری 95/میشه 87.5



6-75 داده آماری در 7 طبقه کوچک ترین داده 27 و بزرگترین 47.8 می دانیم 28 درصد داده ها کمتر از 36 و 40 درصد داده کم تر از 39 فراوانی مطلق دسته وسط/انسانی 84/میشه 9

در این تست ها طول دسته گرد کنیم بهتر هست طول دسته میشه 2.97 همون تقریبا 3 در نظر میگیریم

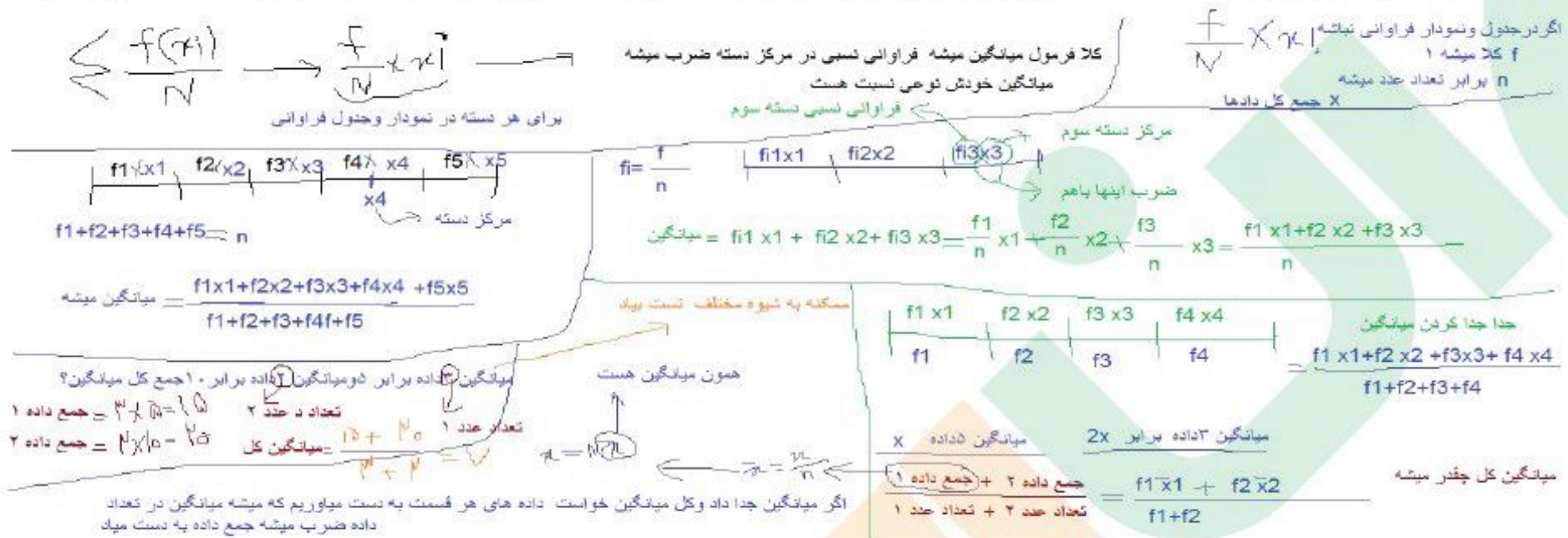


7- در 80 داده آماری فراوانی نسبی دسته اول 0.1125 اگر 10 داده دیگر بزرگتر از میانه به آنها افزوده شود فراوانی نسبی جدید در دسته اول؟ همیشه 0.1/سراسری 90



4- سوالات واریانس میانگین ضریب تغییرات نمودار جعبه ای

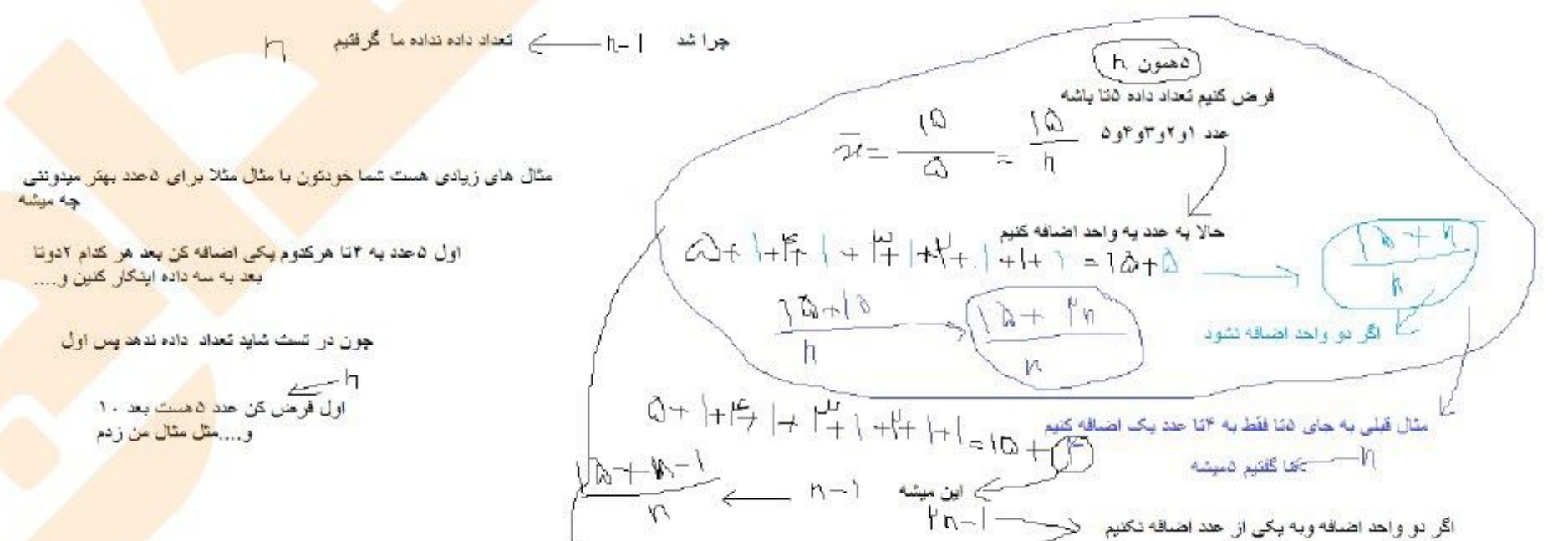
1- میانگین همون باز نسبت هست پس باز فراوانی نسبی همیشه طبق عکس زیر برای میانگین به دست میاوریم



نکات حالت های مختلف فرمول میانگین



نکات مهم میانگین و واریانس در تست فراگیر هشتم اومده



واریانس دو تا فرمول داره فرمول اول واریانس در عکس زیر تمام موارد برا ی میانگین گفتیم برا ی واریانس هم همنی طور هست در ضمن باز در واریانس ما فراوانی نسبی داریم باز نسبت هست

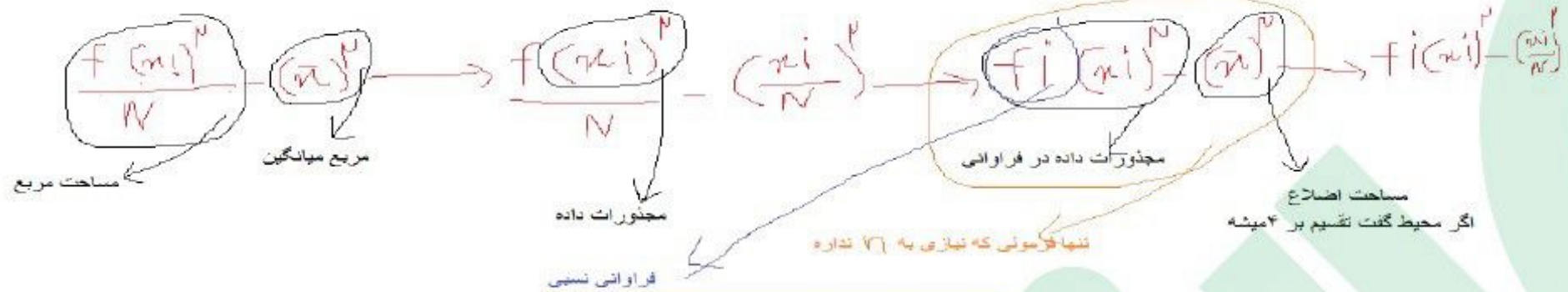
مجنورات (اختلاف داده از میانگین) $\rightarrow$ قبلا تکنیک گفتیم اول پرانتز بعد مجنورات

در میانگین ما داده داشتیم $\rightarrow$ در واریانس ما $\rightarrow$ هست تمام چیزهایی برای میانگین گفتیم برای واریانس هم همین طور هست

فرمول دوم واریانس

خیلی خیلی خیلی مهم هست

در کل هر موقع بحث مجنورات یا مربع یا مساحت مربع منظور همون واریانس هست



مبحث انحراف از میانگین

نکته انحراف از میانگین با انحراف از معیار اشتباه نگیرین
جمع انحراف از میانگین داده ها کلا میشه صفر

به این میگویند جمع اختلاف داده از میانگین
یا انحراف از میانگین
مجموع تفاضل میانگین از داده ها

نکته بسیار مهم در واریانس و میانگین و انحراف از میانگین و.... در کل جمع اینها هست ما فقط برای یه دسته گفتیم باید هر دسته جداگانه به دست بیارین بعد باهم جمع کنین

اگر داده ها تشکیل دنباله حسابی باشه میانگین میشه همون میانه و واریانس و میانگین از فرمول زیر به دست میاد

$$\bar{x} = \frac{\text{جمله اول} + \text{جمله آخر}}{2} \quad \text{میانه} \quad \bar{x} = \frac{\text{میان}}{2}$$

$$\text{واریانس} = \frac{d^2}{12} (n+1)$$

تعداد داده n

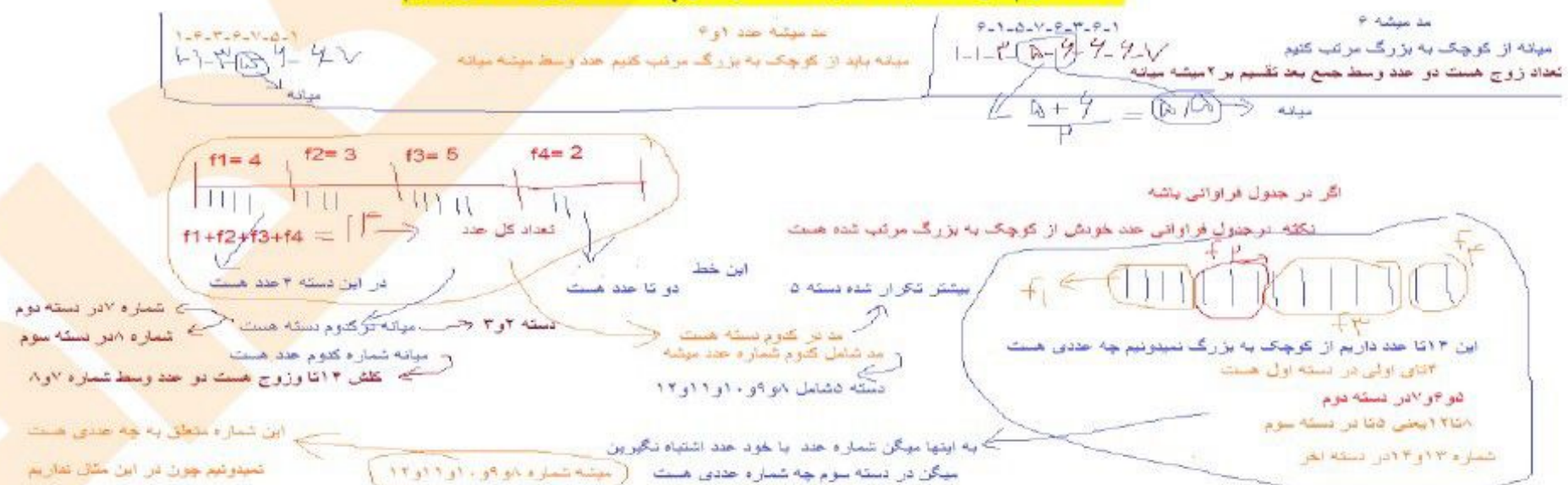
میانه ومد ونمودار جعبه ای

میانه یعنی عدد وسط اگر فرد باشه عدد وسط میانه اگر تعداد عدد زوج باشه دو عدد وسط جمع میکنیم تقسیم بر 2

مد اون داده ای که بیشتر تکرار شده کلمه تکرار همون فراوانی مطلق هست در نمودار فراوانی

نمودار جعبه ای در کل باید سه تا میانه به دست بیایم یکی وسط یکی سمت راست و یکی سمت چپ

نکته مهم برای میانه باید داده از کوچک به بزرگ بنویسیم



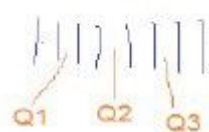
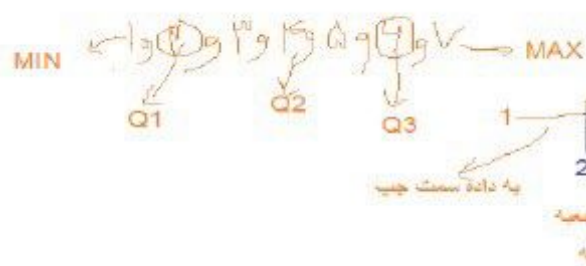
نمودار جعبه ای

در این نمودار ما سه تا میانه به دست بیایم

تعداد عدد سمت راست و سمت چپ و داخل جعبه و داخل و روی جعبه باید به دست بیایم مثلا میانه 20 داده هست شما باید

بدونین چند تا داخل جعبه کدوم روی جعبه و.... هست چند تا سمت راست یا چند تا سمت چپ هست

این روی نمودار نشان بدهیم کفش ۷ تا هست
نکته اول از همه باید از کوچک به بزرگ بنویسیم



نکته مهم و کلیدی

اگر در نمودار جعبه ای اگر تعداد زوج باشد ما عدد روی نمودار جعبه ای نداریم ولی اگر عدد فرد باشد ما دو تا داده روی نمودار جعبه ای داریم همون چارک اول و سوم در تست دو چیز ممکنه طرح بشه میگه نمودار روی و داخل جعبه یا میگه سمت راست و رو یجعبه یا میگه سمت چپ و روی جعبه اگر تعداد فرد باشد به این ها دقت کنین چارک سوم منهای چارک اول میگن دامنه چارکی

دامنه چارکی = $Q3 - Q1$

قسمت ضریب تغییرات و انحراف معیار

نکته انحراف معیار با انحراف میانگین اشتباه نشود
به جذر واریانس میگن انحراف از معیار



ضریب تغییرات همیشه انحراف معیار تقسیم بر میانگین و در ضمن ضریب تغییرات بیشتر برای دقت هست هرکدام دقت بیشتر داره که ضریب تغییرات کمتر بشه یا برعکس دقت کمتر باشه ضریب تغییرات بیشتر

$$\text{انحراف معیار} = \frac{\text{ضریب تغییرات}}{\text{میانگین}}$$

نکات کلی اگر عدد اضافه شود یا ضرب شود یا هر دو هم ضرب و هم اضافه شود بر میانه و مد و میانگین و دامنه تغییرات و ضریب تغییرات و واریانس و انحراف معیار چه تغییری میکنه

نکته مهم / اگر اول جمع بشه بعد ضرب یا اول ضرب با جمع بشه حالت مختلفی هست میگه کنوم تغییر میکنه یا کنوم تغییر

نمیکنه و... اگر داده ها برابر باشه کلا مهم هستش

مفهومش بدونین نیازی به حفظ نیستش

مثلا داده	مد	میانه	میانگین	دامنه تغییرات	ضریب تغییرات	انحراف معیار	واریانس
4 1 1	1	1	2	3	$\frac{3}{2}$	$\sqrt{2}$	2
هر کدام با یک جمع کنیم	2	2	3	3	$\frac{3}{3}$	$\sqrt{2}$	2
5 2 2	2	2	3	3	$\frac{3}{3}$	$\sqrt{2}$	2
هر کدام در ۲ ضرب کنیم	2	2	3	3	$\frac{3}{3}$	$\sqrt{2}$	2
8 2 2	2	2	4	6	$\frac{6}{4}$	$\sqrt{2}$	2
در ۲ ضرب کنیم با یک جمع	3	3	5	2	$\frac{2}{5}$	$\sqrt{2}$	2
9 3 3	3	3	5	2	$\frac{2}{5}$	$\sqrt{2}$	2
با یک جمع کنیم در ۲ ضرب کنیم	4	4	6	2	$\frac{2}{6}$	$\sqrt{2}$	2
10 4 4	4	4	6	2	$\frac{2}{6}$	$\sqrt{2}$	2
داده ها برابر باشه مثلا	2	2	2	0	0	0	0

نکته مهم اون ضریب تغییرات اگر با عددی جمع یا کم بشه بر مخرج کسر تاثیر میگذاره همون میانگین پس اون ترتیب اول ضرب بعد جمع یا اول جمع بعد ضرب بنویسین در ضمن ممکنه به صورت نامعاده هم مطرح بشه مثلا میانگین طوری میخاد که ضریب تغییرات از این عدد کمتر یا بیشتر و... بشه درکل هر چه مخرج کسر بیشتر بشه ضریب تغییرات کمتر میشه و هر چه

مخرج کسر کمتر پس ضریب تغییرات بیشتر مخرج کسر همون میانگین هست در ضمن ضریب تغییرات تغییر کنه حتما بحث جمع یا تفریق هست

نکته میانگین همیشه بین کمترین و بیشترین داده هست $min < \bar{x} < max$

اگر داده ها تشکیل دنباله حسابی بدن واریانس و میانگین از رابطه زیر به دست میاد

$$\bar{x} = \frac{\text{جمله اول} + \text{جمله آخر}}{2}$$

$$s^2 = \frac{n+1}{6}$$

تست واریانس میانگین ضریب تغییرات نمودار جعبه ای

برای حل این تست ها این عکس زیر بدونین 10 نکته اصلی

۱- میانه اول عدد کوچک به بزرگ عدد وسط میانه اگر زوج باشه دو عدد وسط تقسیم بر ۲
۲- در جدول نموداری میانه مربوط به فراوانی مطلق که عدد از کم به زیاد نوشته شده فراوانی مطلق همون تعداد عدد هر دسته هست جمع کل فراوانی مطلق همیشه تعداد کل عدد

۳- میانگین برابر هست مرکز دسته (همون نمره درس یا داده) $\bar{x}$ تعداد داده (همون فراوانی مطلق عدد تکرار شده) میانگین اولی ضرب تعداد داده

۴- همیشه عددی که بیشتر تکرار شده اگر چند عدد مساوی همون چند عدد مد میشه در جدول فراوانی بهمون فراوانی مطلق بیشتر داره میشه مد

۵- انحراف از میانگین همیشه جمع اختلاف داده از میانگین برابر صفر $\sum (x_i - \bar{x}) = 0$

۶- واریانس در جدول نموداری نیاشه اگر میانگین جدا باشه من برای ۲ تا مینویسیم

۷- فرمول دوم میشه $s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$

۸- ضریب تغییرات میشه $\frac{s}{\bar{x}}$

۹- اگر داده در عددی ضرب یا تقسیم میانه و مد و میانگین و انحراف معیار و دامنه تغییرات به همان تغییر میکنه اما ضریب تغییرات ثابت و واریانس به توان ۲ همون اضافه میشه / اگر عددی اضافه یا جمع بشه میانگین و مد و میانه به همون تغییر میکنه اما بر دامنه تغییرات و واریانس و انحراف معیار تغییر نمیکنه اما چون مخرج کسر بیشتر میشه ضریب تغییرات کمتر میشه اگر داده کم بشه مخرج کسر کمتر میشه ضریب تغییرات هم بیشتر

۱۰- اگر داده برابر باشه میانه و مد و میانگین برابر یکی از داده ها و واریانس انحراف معیار و دامنه تغییرات و ضریب تغییرات برابر صفر

نکته اصلی برای واریانس اگر جدا جدا باشه

اگر واریانس کلی بدن بعد داده ازش کم بشه یا اضافه بشه یا چند واریانس بدن واریانس کلی بخاد

اگر داده ازش کم بشه $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$ اول از همه این کلی به دست بیاورد

تعداد داده ازش کم شده $\sigma^2 = \frac{B - C}{n - A}$ این تعداد داده کم شده حساب کنین

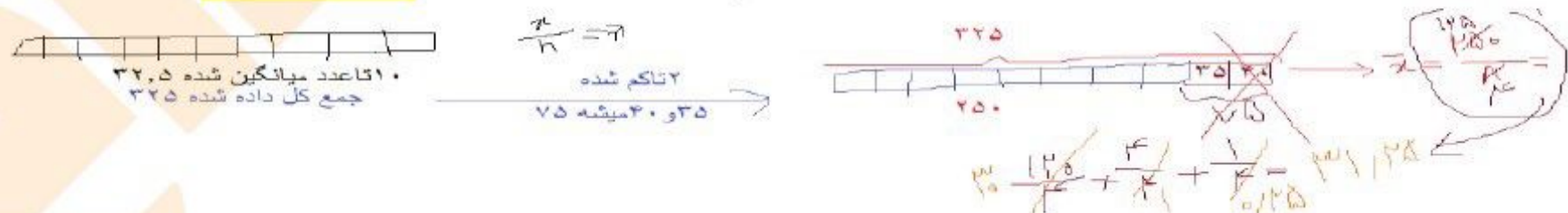
اگر گفت اضافه بشه $\sigma^2 = \frac{B + C}{n + A}$

اگر دو تا واریانس بدن و... واریانس کلی بخاد $C = n \times s^2$
 $C = (n - \bar{x})^2$

اگر دو تا واریانس بدن و... واریانس کلی بخاد $\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$

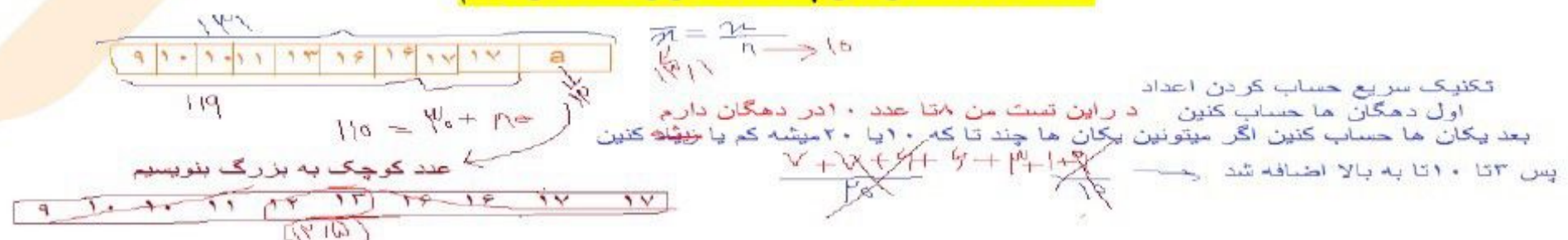
تست ها

1- میانگین 10 داده اماری 32.5 اگر داده 40 و 35 کنار بگذاریم میانگین 8 داده اماری؟ میشه 31.25 / سراسری 81



2- میانگین 10 داده اماری 16-9-17-13-10-16-11-17-10 برابر 13.1 میانه کنوم هست؟ خارج کشور 91 / میشه 12.5

نکته / میانه از کوچک به بزرگ مینویسیم



میشہ 75/سراسری 91

نکته این تست این عبارت در ۱۰ ضرب میکنیم تا مخرج کسر همه یکسان بشه

$$M = \{ D_0 \} \quad \overline{M} = \{ H \}$$

11- در داده آماری 14-14-13-12-12-11-9/ ضریب تغییرات کدومه؟ همیشه 0.13/ سراسری 89

$$9 \quad 11 \quad 11 \quad 12 \quad 12 \quad 13 \quad 14 \quad 14 \rightarrow \frac{97}{\lambda} = \frac{130}{\lambda} + \frac{14}{\lambda} = (17) \rightarrow 2$$

$$V = \frac{\sqrt{10}}{2} - \frac{\sqrt{10}}{\frac{14}{1}} = \frac{\sqrt{10}}{14}$$

$$\frac{130}{14} = \frac{97}{14} + \frac{14}{14}$$

$$0.1 + 0.1333 = 0.2333$$

با ابی ممیز میگذاریم

فرض ۳۲ هست

اینجا ما ۶ خط ابی داریم این بین ۱ تقسیم کن
 ۰.۲ در ۶ ضرب کنیم میشه ۱
 ۰.۱۵ در ۶ ضرب کنیم میشه ۰.۹

چون مخرج برابر ۲۴ میخاییم عدد بر این رند و تقسیم شود

عدد از کوچک به بزرگ بنویسین تعداد فرد هست شماره 6 همیشه میانه که عدد 3 هست

ابتدا از 57 کم میکنیم 12 تا میشه 45 بعد در 3 ضرب میکنیم میشه 135

در جدول اماري ضريب همون تکرار شده همون فراواني مطلق ميشه و نمره درس همون مرکز دسته

این برای دو تا هست برای یکی باید تقسیم بر ۲ کنیم

$\mu = 4$
 $n = 8$

۳۲ داده
 ۱۸
 ۱۲
 ۱۸
 ۲۴ داده
 $n = 15$

واریانس کلی = $\frac{32 + 18}{5} = \frac{50}{5} = 10$

$(15) + (15) = 30$

$$a^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2 \rightarrow \frac{\frac{11 \times 11}{4} - 11^2}{4} = \frac{11^2}{4} - 11^2 = 11^2 - 11^2 = 0 \rightarrow \bar{x} = \sqrt{0} = 0$$

17- انحراف 26 داده برابر 2/ اگر یکی از داده با میانگین برابر حذف بشه/ واریانس 25 داده دیگر؟ میشه 4.16/ سراسری 87

در این موارد مخرج کسر
در عددی ضرب کذین بشه
۱۰ یا ۱۰۰ یا ۱۰۰۰

$15 \times 15 = \frac{10 \times 15}{100} + \frac{5 \times 15}{50} = 1,15$
 فرض ۱۵ هست
 $1,15 \times 1,15$
 دوتا سیز داره
 $15 \times 22,5 \rightarrow 15 \times \frac{22,5}{22,5} = 15 \times \frac{100}{100} + 15 \times \frac{12,5}{100} = 16,875$
 فرض ۲۲,۵
 دوتا سیز داره

25- اگر $\sum_{i=1}^n x_i = 100$ و $\sum_{i=1}^n x_i^2 = 10$ انحراف معیار 10 داده کدومه؟ همیشه 4/سراسری 86

اون 20 داده همیشه جمع داده ها و اون 200 داده همیشه جمع مجزورات هر داده

اگر تعداد داده ندادون x آخری هرچه باشه مثلا اینجا 10 هست پس 10 تا بستگی داره از شماره چند شروع بشه در اینجا با یک شروع همیشه

$$s^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2 = \frac{10}{200} - \left(\frac{10}{200}\right)^2 = \frac{10}{200} - \frac{1}{400} = \frac{400-1}{400} = \frac{399}{400}$$

26- اگر میانگین با x بار و انحراف معیار با سیگما اگر به داده مقدار x بار اضافه شود ضریب تغییرات داده جدید چند برابر اولیه یا قبلی یا قدیمی هست؟ همیشه 1 تقسیم بر 2 همون نیم /سراسری 86

$$CV_1 = \frac{s}{\bar{x}} \quad CV_2 = \frac{s}{\bar{x} + x} = \frac{s}{\bar{x} \left(1 + \frac{x}{\bar{x}}\right)} = \frac{CV_1}{1 + \frac{x}{\bar{x}}} = \frac{1}{2} = 0.5$$

27/نمره دو مهارت فنی گارگر A و B دقت کدوم بیشتر هست؟

نفر اول/نفر دوم/یکسان/غیر پیش بینی $A=15-14-15-16-17-19$ $B=16-14-17-14-17-18$

همیشه نفر دوم همون B /سراسری 93

میانگین A نگاه کنین همیشه 16

میانگین B هم همیشه 16

هر کدوم ضریب تغییرات بیشتر داره در اینجا میانگین یکسان حذف میشه

در کل ضریب تغییرات بیشتر هست که میانگین کمتر باشه یا انحراف معیار بیشتر باشه

اگر میانگین کمتر باشه باید جمع داده ها کمتر باشه

اگر انحراف معیار بیشتر باشه باید اختلاف داده از میانگین فاصله اش بیشتر باشه

در عکس زیر توضیح دادم

انحراف معیار یعنی جذورات اختلاف داده از میانگین بیشتر باشه هر کدوم بیشتر بود اون ضریب تغییرات بیشتر داره

نکته کلی اول از همه میانگین به دست بیایورین اگر برابر شد از تکنیک زیر مثل مثال این سوال در غیر این صورت روش حل کلی

یا اگر درست بگه ضریب تغییرات برابر باز در عکس زیر تکنیکش گفتم

چون میانگین یکسان داده مساوی حذف میکنیم

در هر دو برابر هست اختلاف داده از میانگین مساوی شده حذف میکنیم

برای مقایسه کردن هر کدوم داده از میانگین بیشتر فاصله داره دقت اون بیشتر هست

به توان 2 داریم هرچه بیشتر باشه ضریب تغییرات بیشتر میشه انحراف معیار هم بیشتر میشه

نکته ما این کار در صورتی میکنیم میانگین برابر بشه اگر برابر نباشه ضریب تغییرات برابر بشه

جمع داده ها $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$

اگر ضریب تغییرات برابر باشه

جمع داده ها $CV = \frac{1}{\bar{x}}$

اول داده برابر خط میزیم

بعد بقیه داده ها جمع میکنیم

در مخرج کسر هست اون جمع داده کمتر داره ضریب تغییرات بیشتر داره

27- میانگین طول اضلاع مربع 12 و واریانس 5/ میانگین مساحت این مربع ها چنده؟ همیشه 149/سراسری 92

میانگین اضلاع $s^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2$ $s^2 = 5$ $\sum x_i^2 = 149$ $\sum x_i = 12 \times 12 = 144$

میانگین مساحت مربع $s^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum x_i}{n}\right)^2$ $s^2 = 5$ $\sum x_i^2 = 149$ $\sum x_i = 12 \times 12 = 144$

28- میانگین محیط مربع هایی برابر 84 و میانگین مساحت مربع 490 ضریب تغییرات در طول ضلع این مربع کدومه؟ همیشه

0.33/سراسری 92

نکته میانگین محیط میگه برای به دست آوردن میانگین اون محیط داده تقسیم بر 4 می کنیم

$CV = \frac{s}{\bar{x}} = \frac{s}{\frac{\sum x_i}{n}} = \frac{s \cdot n}{\sum x_i}$ $s^2 = 490$ $s = \sqrt{490}$ $\bar{x} = \frac{84}{4} = 21$ $CV = \frac{\sqrt{490} \cdot 4}{84} = 0.33$

29/در 45 داده آماری مقدار میانگین 1124 شده در بررسی مجدد متوجه شدیم به جای داده 1024 عدد 1204 محاسبه شده/میانگین

واقعی کدوم هست؟ همیشه 1120/سراسری 94

180=1024-1204

اصلا نیازی به حل نداره /ما 180 تا اضافه حساب کردیم

نکته مهم / اگر به تمام داده ها عددی ثابت ضرب یا تقسیم یا فریق یا جمع بشه میانگین هم همین طور میشه
 180 مگر 4 برابر اون 45 تا تعداد داده نیستش کلا مفهومی اینه ما به هر داده 4 واحد اضافه کردیم پس میانگین ما 4 واحد بیشتر شده الان باید این 4 واحد ازش کم کنیم

$$1120 = 4 - 1124$$

30- در داده آماری تفاضل میانه از مد 15-9-13-5-14-15-13-7-17-15-19-10-12 کدومه؟ میشه 1.5 / سراسری 95

عدد از کوچک به بزرگ 5-7-9-10-13-13-14-15-15-15-17-19

تعداد زوج 12 پس شماره 7 و 6 میانه پس 14 و 13 پس میانه میشه 13.5

مد هم عدد بیشتر تکرار شده میشه 15 پس اختلافش میشه 1.5

$$x = 12, 13, 14, 15, 15, 15, 17, 19 \quad |x| = 19 + 17 + 15 + 14 + 13 + 12 = 90$$

داده جدید 12 برابر شده با 6 جمع شده ضریب تغییرات داده جدید کدومه؟ میشه 0.4 / سراسری 95

دنیاله حسابی هست $\rightarrow \mu = \frac{10+1}{2} = 5.5$
 $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_i - \mu)^2} = \sqrt{\frac{1}{10} (10^2 + 1^2)} = \sqrt{10.1} \approx 3.18$
 $CV = \frac{\sigma}{\mu} = \frac{3.18}{5.5} \approx 0.58$
 فرض 28 بعد میز میگذاریم
 کلا سه فاصله بین 1 داریم تقسیم بر 3 میشه 0.33

32- در نمودار جعبه ای 20 داده آماری / میانگین سمت چپ و راست برابر هست / انحراف معیار کدومه؟ میشه صفر / سراسری 92

نکته در مورد جعبه ای در صورتی میانگین سمت راست و چپ برابر باشه داده ها برابر هست

اگر داده برابر باشه دامنه تغییرات واریانس انحراف معیار و ضریب تغییرات صفر میشه

33- ضریب تغییرات 1.35 به 2 برابر داده آماری عدد 1 تقسیم 4 میانگین افزوده می شود ضریب تغییرات جدید

میشه 1.2 / سراسری 94

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} = 1.35 \quad \rightarrow \quad CV = \frac{\sigma}{\mu} = \frac{\frac{\sigma}{2}}{\frac{\mu}{4}} = \frac{\sigma}{\mu} \times \frac{4}{2} = 2 \times 1.35 = 2.7$$

مخرج 10 یا 100 باشه بهتره بستگی به تست داره

34- کالای A با میانگین 150 و انحراف معیار 3.6 و کالای B با میانگین 160 و انحراف معیار 3.84 دقت عمل کدوم

بیشتر هست؟ میشه یکسان / سراسری 95

نکته دقت عمل اونی بیشتر هست که ضریب تغییرات کمتر داشته باشه

$$CV_A = \frac{3.6}{150} = 0.024 \quad CV_B = \frac{3.84}{160} = 0.024$$

فرض 15 هست $CV_A = 0.024$
 گفتیم مخرج کسر 10 یا 100 یا 1000 باشه بهتره در اینجا 1000 باشه
 چون این مخرج 1000 شده

35- یک جامعه اندازه 12 با واریانس 12.6 و جامعه دیگر با اندازه 24 واریانس 7.2 تشکیل جامعه جدید / میانگین این دو جامعه

یکسان باشه / انحراف معیار جامعه جدید چنده؟ میشه 3 / سراسری 96

$$\bar{x} = \frac{12 \times 12.6 + 24 \times 7.2}{12 + 24} = \frac{151.2 + 172.8}{36} = \frac{324}{36} = 9$$

فرض 124
 در 10 یا 5 ضرب کنیم
 بعد در 2 یا 3 ضرب کنیم

5-سوالت نموداری با سوالات متفرقه مثل واریانس میانگین ضریب تغییرات

و... فراوانی مطلق تجمعی و... ساقه برگ نمودار جعبه ای

نکات کلی

1- نمودار مستطیلی یا هیستوگرام در محور X حدود دسته هست و محور Y معمولاً فراوانی مطلق که جمع کل فراوانی مطلق میشه تعداد کل داده

همون N اگر فراوانی تجمعی باشه دسته یا خر برابر N و اختلاف دو فراوانی تجمعی پشت سر هم میشه فراوانی مطلق شماره بزرگتر داره اگر

فراوانی نسبی باشه جمع کل فراوانی نسبی میشه و... شاید به صورت درصد بیاد / برای کمی پیوسته مناسبه

برای به دست آوردن مساحت مستطیل و تعداد کل داده و طول دسته از رابطه زیر به دست میاد/طول دسته از اختلاف مرکز دسته یا اختلاف کران های پایین یا اختلاف کران های بالا یا اختلاف کران پایین و بالای به دسته طول دسته به دست میاد

$$\text{طول دسته} = \frac{\text{تعداد کل داده}}{\text{مساحت مستطیل}}$$

2-چند بر فراوانی یا چند ضلعی محور X مرکز دسته و محور Y مثل توضیحات شماره 1/این هم مثل مستطیلی برای کمی پیوسته مناسبه/درضمن مرکز دسته اول از طول دسته کم کنیم و مرکز دسته آخر با طول دسته جمع کنیم نقطه اول و آخر وصل کنیم به دست میاد/مساحت چند بر فراوانی با مساحت مستطیل برابر هست/دو دسته با فراوانی صفر به ابتدا و انتها اضافه میشه

برای وصل نقطه اول مرکز دسته منهای طول دسته

برای وصل نقطه آخر مرکز دسته به اضافه ی طول دسته

طول دسته از اختلاف مرکز دسته یا کران های بالا یا پایین یا اختلاف حدود دسته به دست میاد

از لحاظ هندسی نمودار چند بر از مستطیلی بهتره

3-نمودار تجمعی از مبدا شروع میشه و همیشه روند صعودی داره/اگر دو نقطه داده باشن اگر متوالی باشه محور X همیشه حدود دسته که وسطش مرکز دسته به دست میاد/محور Y از هم کم کنیم فراوانی مطلق همون دسته به دست میاد

4-نمودار نرمال یا زنگوله سطح زیر نمودار برابر فراوانی مطلق داده هاست اگر فراوانی نسبی باشه برابر یک میشه در وسط بیشتر هست و از وسط به هر سمت بره روند کاهشی داره

5-نمودار میله ای محور X برابر مرکز دسته و محور Y مثل همون توضیحات شماره 1/برای داده کیفی و کمی گسسته مناسبه
6-نمودار ساقه و برگ /ساقه معمولا عدد دهگان باشه 20 یا 30 یا 40 و... یا عدد دهگان و صدگان باهم باشه مثل 320 و 330 و 340 درضمن اون صفر نمینویسه/برگ ها هم یکان یا ممیز نشون بده مثل 1 یا 2 و... یا 0.1 یا 0.2 و...../تعداد کل برگ بشماریم میشه تعداد کل داده برگ ها همیشه عدد از کوچک به بزرگ مینویسیم یعنی صعودی مرتب میشه /اگر در برگ عددی خالی باشه عدد قبل و بعدش چه مینویسیم دیگه هر عددی باشه ممکنه باشه مثلا 11-15 قبلش 11 و بعدش 15 در جاخلی میتونه 11 یا 12 یا 13 یا 14 یا 15 قرار بگیره اگر مرتب کنیم شبیه میله ای میشه /فاصله کمترین و بیشترین داده مشخص میکنه

7-نمودار دایره ای جمع کل زاویه میشه 360 و هر زاویه فراوانی نسبی در 360 ضرب میشه یا درصد فراوانی نسبی در 3.6 ضرب میشه در برخی موارد فراوانی کل داده یا N همون 360 میشه در برخی موارد خود N میده/برای مقایسه فراوانی با سرعت بیشتر

قطاع همون زاویه هست /برای متغیر کیفی

اگر نسبت داد ما اول همه ی نسبت ها به یه متغیر تبدیل میکنیم مثلا همه بر حسب A بعد A به دست میاوریم بقیه اش به دست میاد یه مثال در عکس زیر دادم درضمن جمع کل زاویه 360 هست بستگی به تست داره

اگر در تست فراوانی مطلق با زاویه برابر شد در این موارد تعداد کل داده همون N شده 360 طبق عکس زیر

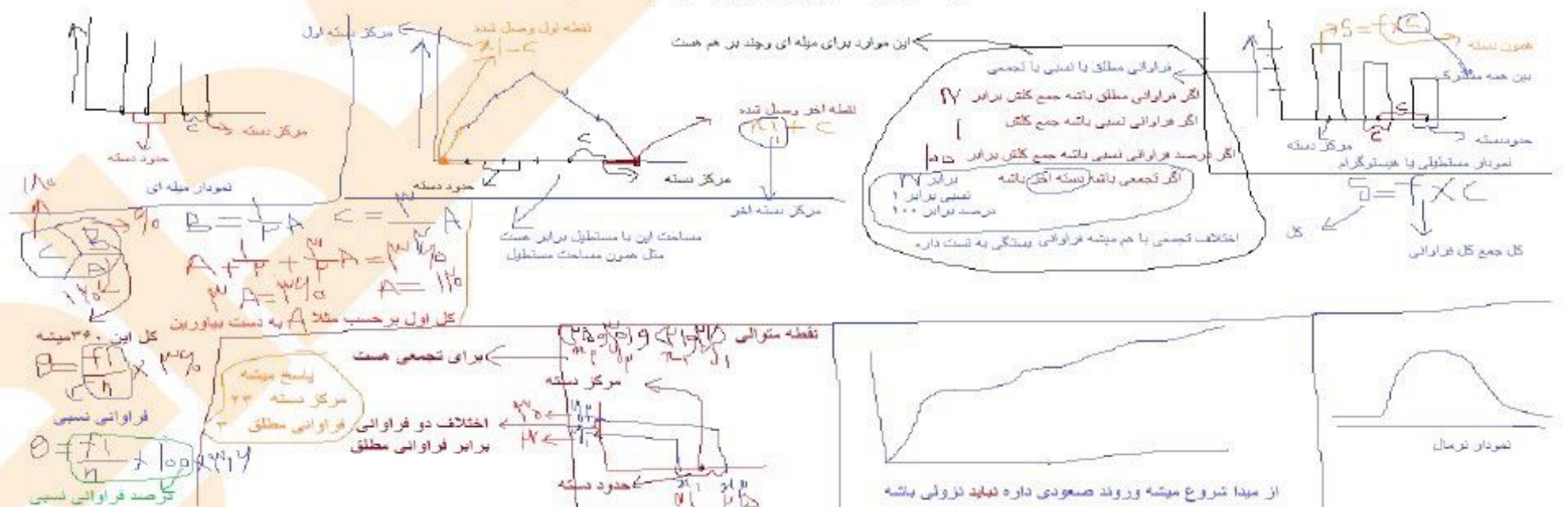
$$B = \frac{f}{N} \times 360 \rightarrow \frac{f}{N} \times 360 = B$$

جمع فراوانی نسبی برابر 1 و جمع درصد فراوانی نسبی برابر 100 و جمع کل زاویه برابر 360 و فراوان تجمعی هرچه باشه اولی با فراوانی برابره و آخری حالا نسبی باشه تجمعی باشه درصد باشه آخر تجمعی با جمع کل اون برابر هست

مثلا فراوانی تجمعی نسبی دسته اول با فراوانی نسبی دسته اول برابر هست

فراوانی نسبی تجمعی دسته آخر با جمع کل فراوانی نسبی برابر هست که میشه 1

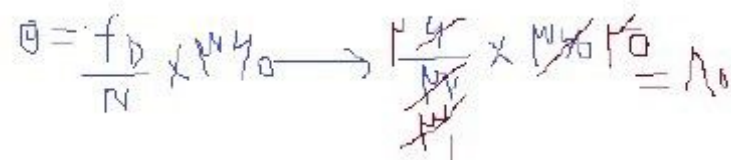
عکس نمودار کلی برای این توضیحات 7 تا



عکس نمودار ساقه برگ

۴. اختلاف دسته جمعی از ۴

4-خمودار میله ای در 4دسته /زاویه مرکزی در نمودار دایره ای دسته Dچقره ؟سراسری 87/میثه 80



8 و 9 بود که گفته بود قسمت غیر صحیح 0.5 بگیریم

کم تر از 47 یعنی 47 نباشد و کمتر از 47 یعنی 57 باز کلا همیشه (40-47)



$R = \frac{W}{g} \rightarrow$ کل دایره
 $b = \frac{L}{\omega} \rightarrow$ جمع کل دایره بسته ۳۶۰

$\omega_1 R = \omega_0 r_0 \rightarrow \omega_1 R - \omega_0 r_0 = 0$

$b = \frac{L}{\omega}$

مستطیلی چند بر فراوانی میله ای دایره

44 تا 47 هست؟ سر اسری 88/میشه 9

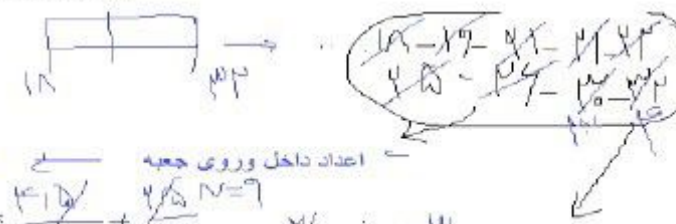
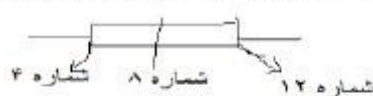
$$I_N = \frac{F}{\cancel{\mu} \cancel{\mu}} \times \cancel{100} \mu \quad F = \frac{\cancel{\mu} \times 1 \mu}{\cancel{\mu}}$$

12- در نمودار ساقه برگ میانگین داخل و روی جعبه کنومه؟ سراسری 95/میشه 23.77

وقتی می‌گه داخل جعبه معمولاً تعداد داده باید فرد باشه

ساقه	برگ
۱	۲ ۳ ۴ ۵ ۶
۲	۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸

$$n=15$$



در تست ۲۳ داده ما کل اعداد ۲۳ رنجر می‌گیریم هر چه باقی ماند حسابش می‌کنیم

$$\bar{x} = \frac{23}{15} = 1.53$$

$$s^2 = \frac{23}{15} = 1.53$$

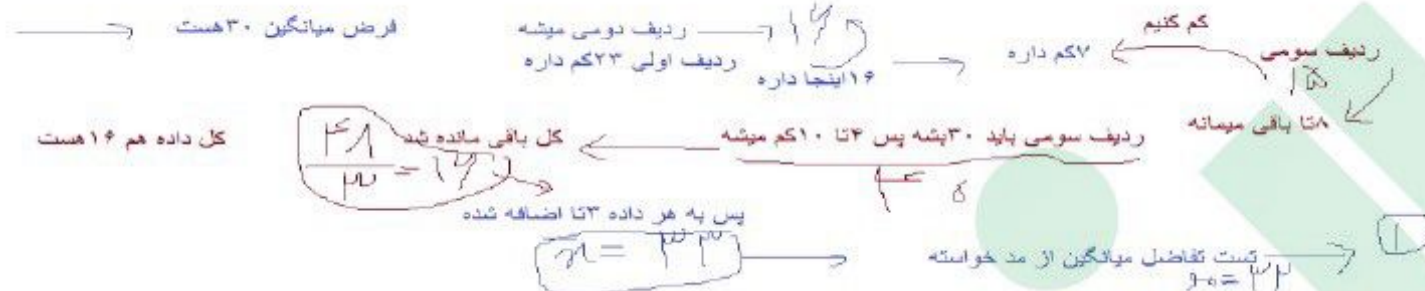
$$s = 1.24$$

13- در نمودار ساقه برگ میانگین تفاضل مد از از تمام داده ها کموم هست؟ سراسری 96/میشه 14

وقتی مد از تمام داده ها کم بشه شما میانگین به دست بیارش بعد اون عدد مد از کم کن

طبق نکته اگر تمام داده ها از عددی کم یا اضافه شود میانگین هم کم یا اضافه میشه

ساقه	برگ
۱	۲ ۳ ۴ ۵ ۶
۲	۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸



14- نمودار ساقه برگ به 5 گروه دسته بندی شوند در نمودار میله ای فراوانی نسبی بلندی میله ی نظیر 77.5 کموم هست

؟ سراسری 93/میشه 0.1

در ساقه برگ کمترین و بیشترین داده داریم دامنه تغییرات به دست میاد تعداد دسته طول دسته به دست میاد

بعد 77.5 هم مرکز دسته داده گفته فراوانی نسبی این چنده

ساقه	برگ
۱	۲ ۳ ۴ ۵ ۶
۲	۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸

$$\bar{x} = \frac{77.5}{15} = 5.17$$

$$s^2 = \frac{77.5}{15} = 5.17$$

$$s = 2.27$$

مثال تست بالا ممکنه بگه درصد فراوانی نسبی دسته وسط اگر درصد می‌خاست میشد 10

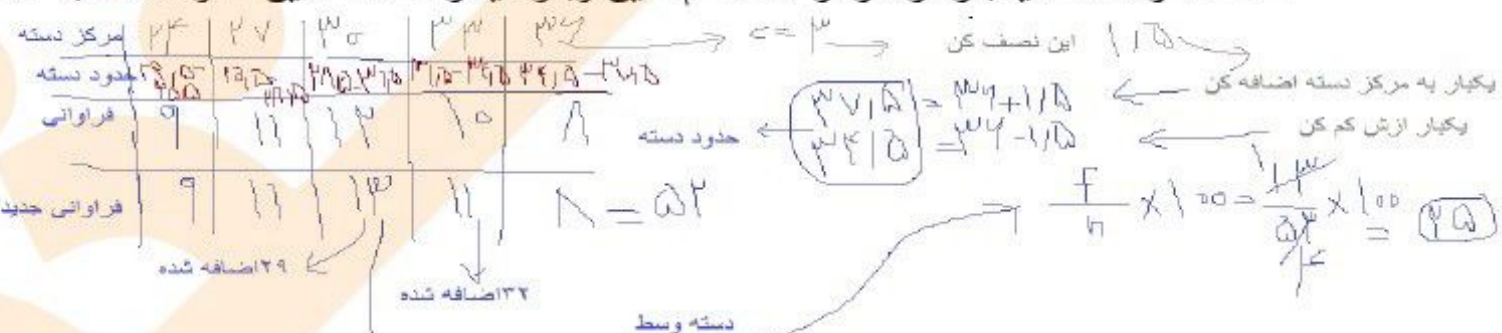
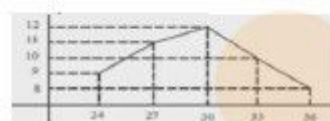
در تست دامنه تغییرات 27 و تعداد دسته 5 اگر تقسیم کنیم میشه 5.4 پس طول دسته 5.4 میشد بریکی از تست ها اینطوری بود

15- در نمودار چند بر فراوانی داده 29 و 32 افزوده شده درصد فراوانی نسبی در دسته وسط داده جدید چنده

؟ سراسری 94/میشه 25

برای به دست آوردن حدود دسته طول دسته نصف کنیم

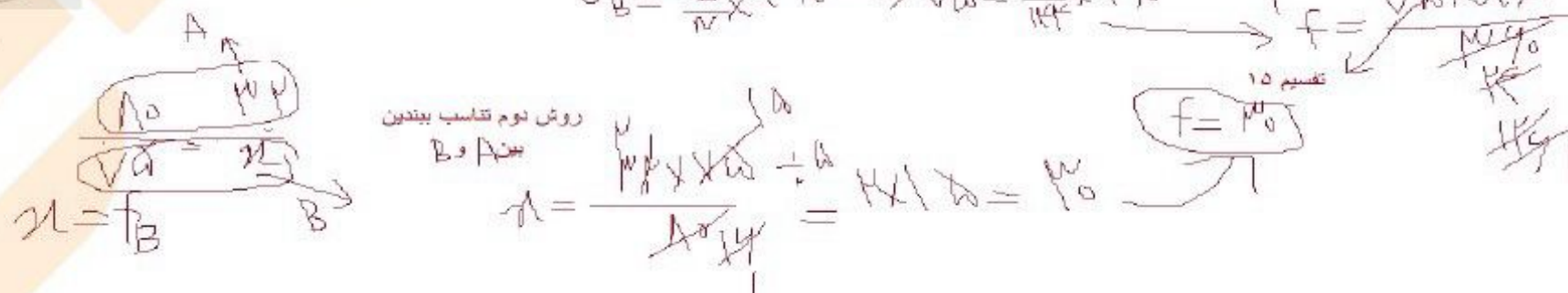
نصف طول دسته یکبار از مرکز دسته کم کنیم و بار دیگر اضافه کنیم حدود دسته به دست میاد



16- نمودار دایره گروه خونی هست گروه خونی 32 نفر تعیین نشده چند نفر انها دارای گروه خونی B هست؟ سراسری 95/میشه

30

دو راه حل داره در عکس زیر از روش تناسب بهتر هست



17- نمودار چند بر فراوانی در نمودار مستطیلی کران پایین دسته دوم کدومه؟ سراسری 91/میشه 15



طول دسته همیشه 3 اختلاف دو مرکز داده همیشه طول دسته

دسته دوم مرکز دسته 16.5 هست

نصف طول دسته همیشه 1.5

اگر کران بالا میخواست نصف طول دسته با مرکز دسته جمع میکردیم میشد 18

کران پایین دسته دوم پس مرکز دسته منهای نصف طول دسته

$$15 = 1.5 - 16.5$$

نکته مهم در چند بر فراوانی مثل عکس 10.5 و 25.5 چون مرکز دسته برای حدود دسته حساب نمیشه کلا در چند بر فراوانی

اون 10.5 و 25.5 حذف کنیم بعد حساب کنیم درکل 4 دسته داریم نه 6 دسته اول و آخر حساب نمیشه

با شماره تست 15 اشتباه نشه اینجا دو خط آخر وصل نکرده اما در این تست دو خط آخر وصل کرده

18- نمودار دایره ای برای کدام متغیر مناسب هست؟ اندازه زاویه مرکزی هر قسمت متناظر هست با؟ سراسری 95/میشه کیفی

/فراوانی نسبی

کیفی - فراوانی نسبی کیفی - فراوانی یجمعی گسسته - فراوانی مطلق گسسته - فراوانی یجمعی

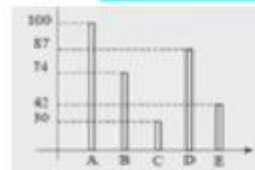
نمودار دایره ای برای متغیر کیفی هست

$$f_i = \frac{F_i}{N} \times 360^\circ \rightarrow f_i = \frac{F_i}{N} \times 360^\circ$$

فراوانی نسبی فراوانی مطلق

19- در نمودار میله ای مهارت فنی 5 گروه هست نمودار دایره ای / زاویه گروه B چند درجه هست؟ سراسری 96/میشه 80

در تست بالا 333 چون جمعش 9 شده بر 9 یا 3 قابل تقسیم هست اگر مثل 111 جمع سه رقم 3 میشه بر 3 قابل تقسیم هست



$$\frac{f}{N} \times 360^\circ \rightarrow \frac{17}{111} \times 360^\circ$$

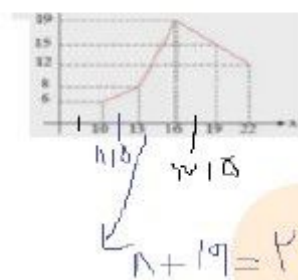
$$110 + 17 + 17 + 17 + 17 = 170$$

$$\frac{17}{111} \times 360^\circ = 54^\circ$$

جمع 9 شده بر 3 یا 9 تقسیم میشه

20- نمودار چند بر فراوانی چند درصد داده بین {11.5 تا 17.5} هست؟ سراسری 96/میشه 45

11.5 تا 17.5 همون فاصله هست 11.5 بسته شامل میشه و 17.5 باز شامل نمیشه



$$N = 100$$

$$f = 45$$

$$\frac{f}{N} \times 100 = \frac{45}{100} \times 100 = 45$$

21- در نمودار چند بر فراوانی واریانس چند میشه؟ سراسری 95/میشه 5.12

در واریانس داده کم کنیم تاثیر نداره



$$s^2 = \frac{\sum f_i x_i^2}{N} - \left(\frac{\sum f_i x_i}{N} \right)^2$$

$$s^2 = \frac{100 + 100 + 100 + 100 + 100}{100} - \left(\frac{100 + 100 + 100 + 100 + 100}{100} \right)^2$$

$$s^2 = 5.12$$

مخرج 100 یا 10 یا 1000 اینجا 100

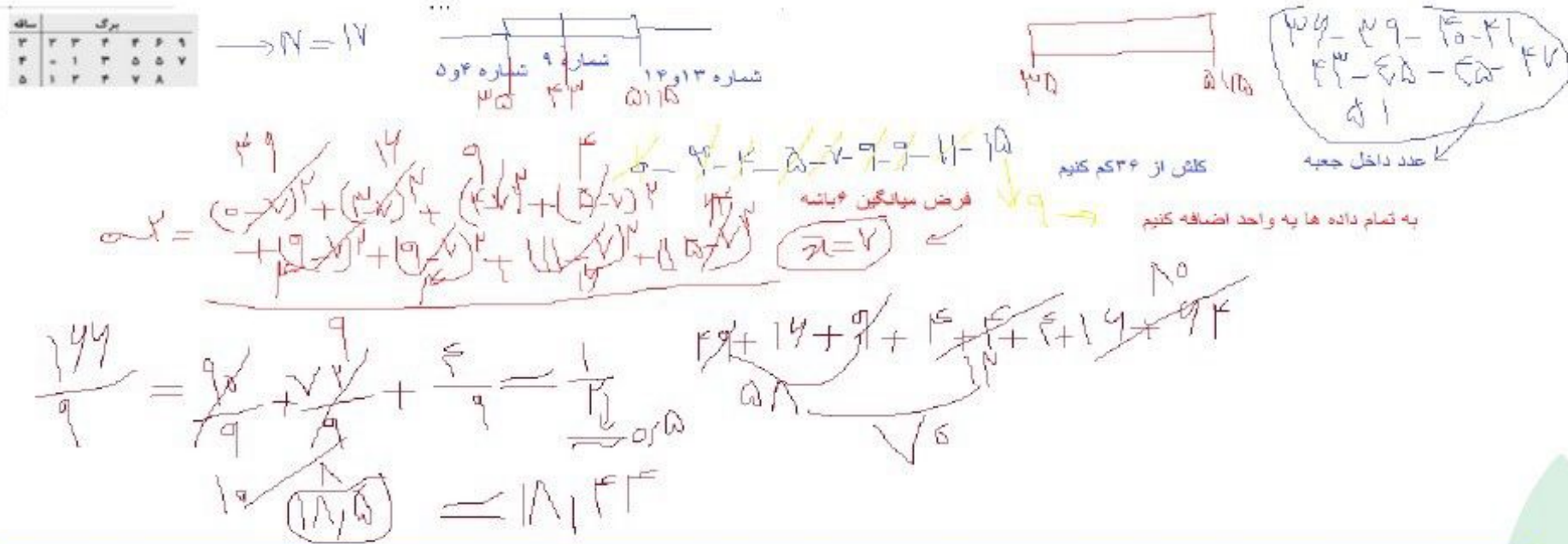
22- در نمودار ساقه برگ واریانس بین چارک اول و چارک سوم کدام هست؟ سراسری 95/میشه 18.44

بین چارک اول و چارک سوم یعنی خود چارک اول و سوم شامل نمیشه چارک اول و سوم ممکنه روی جعبه باشه

درکل واریانس داخل جعبه میخاد

اگر فرد باشه روی جعبه داریم اگر زوج باشه روی جعبه عدد نداریم

در واریانس عدد کم کنیم تاثیر نداره



6- سوالات جدول با سوالات متفرقه فراوانی مطلق تجمعی میانگین واریانس

ضرب تغییرات و....

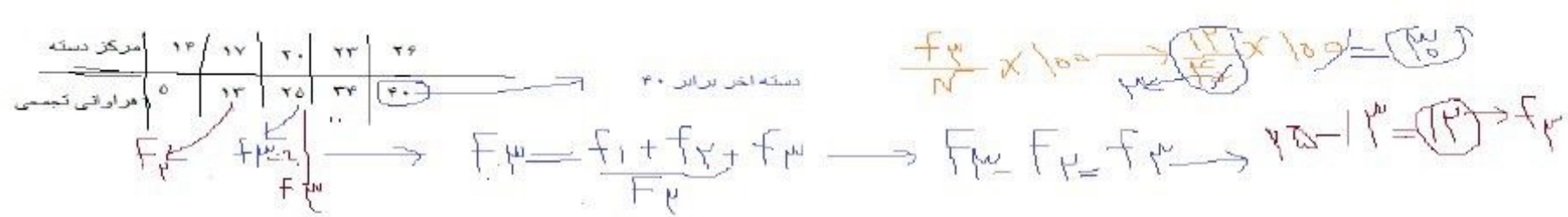
- 1- اول از همه نکات شماره 5 بدونین
- 2- در میانگین ما حق نداریم داده ها تغییر بدهیم اگر در میانگین داده ها تغییر دادیم بعد از انجام محاسبات اون تغییرات برمی گردانیم مثلا از داده ها 12 تا کم کنیم بعد اخر کار باید 12 تا اضافه کنیم
- 3- میانگین در ضرب تغییرات هم داریم
- 4- نکته بسیار مهم اگر ضرب تغییرات بخاد ما برای واریانس میتونیم داده ها کم کنیم چون در واریانس کم یا اضافه کردن داده تاثیر نداره با همون میانگین جدید واریانس به دست بیار نیازی نیست تغییرات قبلی در میانگین اعمال کنین اما برای خود میانگین باید اعمال شود مثلا از داده ها شما 20 واحد کم کردین در میانگین باید 20 واحد اضافه کنین
- 5- از تک تک داده ها کم یا اضافه یا ضرب یا تقسیم میکنیم
- 6- اگر عدد اضافه یا کم بشه بر میانه و مد و میانگین تاثیر مستقیم داره بر واریانس فقط ضرب و تقسیم اون هم مثل میانگین تاثیر مستقیم / ضرب تغییرات ضرب یا تقسیم اثر نداره اگر جمع بشه میانگین بیشتر و ضرب تغییرات کمتر اگر منفی میانگین کمتر و ضرب تغییرات بیشتر
- 7- اگر داده ها برابر باشه / میانه و مد و میانگین برابر یکی از داده ها و واریانس و انحراف معیار و دامنه تغییرات و ضرب تغییرات برابر صفر میشه
- 8- اختلاف داده از میانگین میگن انحراف از میانگین جمع اینها برابر صفر برای به دست آوردن مجهول میشه به دست آورد به جای اینکه بیایی داده ها جمع کنی تقسیم کنین و میانگین و... / با انحراف از معیار اشتباه نشود
- 9- نکات شماره 5 و نکات قبلی هم بدونین
- 10- مختصر جدول زیر هم بدونین

R	دامنه تغییرات	f	همون فراوانی مطلق / تعداد تکرار شده	f _i	فراوانی مطلق جمع کل اینها میشه کل داده
C	طول دسته	$N = \sum f_i$	جمع کل فراوانی مطلق / کل داده یا حجم نمونه	$\frac{f_i}{N}$	فراوانی نسبی جمع کل اینها برابر 1
K	تعداد دسته	$X_i = \lambda$	همون داده یا عدد داده شده یا مرکز دسته	$\sum f_i$	فراوانی تجمعی دسته اخر برابر جمع کل فراوانی برابر کل داده ها
x_{min}	کمترین عدد یا کمترین داده	0	همون زاویه جمع کل میشه 360	$\frac{f_i}{f_c}$	فراوانی تجمعی نسبی دسته اخر برابر 1
x_{max}	بیشترین عدد یا بیشترین داده	F	فراوانی تجمعی	α	زاویه مرکزی یا درجه جمع کل اینها 360 میشه
$\sum$	جمع	S	مساحت	$\bar{x} - \bar{x}_0$	از میانگین هتاکم شده
$\left[\right]$	حدود دسته ممکنه باشه / دسته ی اخر باشه	$\left[\right]$	عدد شامل نمیشه و بازه باز	درصد	همون عدد یا داده یا مرکز دسته
$\left[\right]$	اون عدد شامل میشه و بازه بسته	$\left[\right]$	انحراف معیار	ضرب	همون عدد تکرار شده فراوانی مطلق
$\left \right $	از هر کدام داده یا عدد 12 تا کم شده	$\left \right $	واریانس یا پراش	انحراف از میانگین	اختلاف هر داده از میانگین / جمع کل اینها برابر صفر میشه
وزن	همون داده یا عدد یا مرکز دسته	$\sum$	ضرب تغییرات	میانگین	
دسته ها	همون حدود دسته ها	زاویه مرکزی	جمع کل اینها 360	فراوانی نسبی	برابر دسته اخر تجمعی نسبی
$\left \right $	از هر کدام داده یا عدد 10 تا کم شده	فراوانی تجمعی	دسته اخر برابر کل داده ها یا برابر جمع کل فراوانی مطلق	درصد فراوانی نسبی	برابر دسته اخر درصد نسبی تجمعی
درجه	همون زاویه مرکزی که جمع کل میشه 360	درصد فراوانی تجمعی نسبی	دسته ی اخر برابر 100	فراوانی مطلق	جمع کل این برابر دسته اخر فراوانی تجمعی برابر کل داده ها
		فراوانی تجمعی نسبی	دسته ی اخر برابر 1	داده ها	همون عدد یا مرکز دسته یا تعداد تکرار داده شده ایا وزن یا درصد دروس

حل تست جدول با سوالات متفرقه فراوانی مطلق تجمعی میانگین واریانس

ضرب تغییرات و....

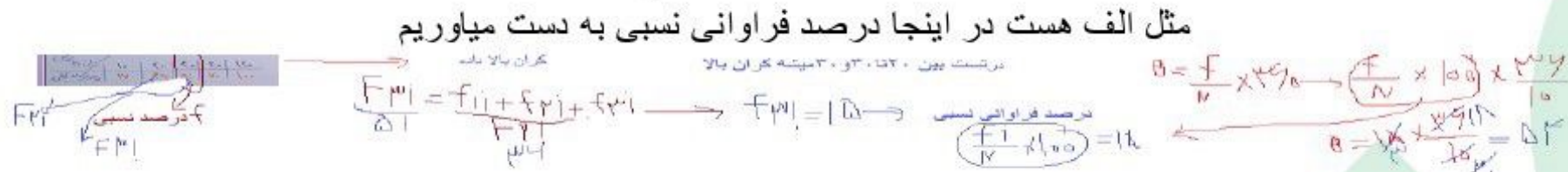
- مثل مطالب های شماره 4 و 5 هست اینجا در جدول آورده کل داره مطالب تکرار میشه
- 1- در جدول زیر چند درصد داده بین (18.5-21.5) هست؟ سراسری 88/ میشه 30
- در بالا مرکز دسته میشه 20 / فراوانی مطلق از روی تجمعی به دست میاوریم کلا تست درصد فراوانی نسبی مرکز دسته 20 میخاد



2- شرکت داروی کارکنان با نمودار دایره ای زاویه مربوط به ارشدچند درجه هست/سراسری تجربی 94/میشه 96 درجه



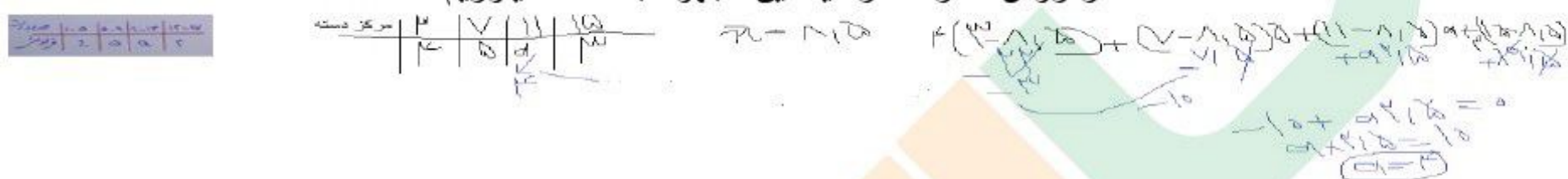
3- جدول درصد فراوانی تجمعی زاویه مربوط به گروه سنی بین 20 تا 30 چند درجه هست؟ سراسری انسانی 92/میشه 54 درجه



4- تمام داده ها 1.5 واحد اضافه شود میانگین داده جدید برابر 10 فراوانی دسته سوم چند میشه؟ سراسری 89/میشه 4 نکته ما گفتیم در میانگین حق نداریم داده تغییر بدیم اگر تغییر دادیم به حالت اولیه تغییرش میدیم مثلا 8 تا کم کنیم بعد 8 تا اضافه میکنیم /

در اینجا 1.5 واحد اضافه از ش کم میکنیم میشه 8.5 میانگین هست

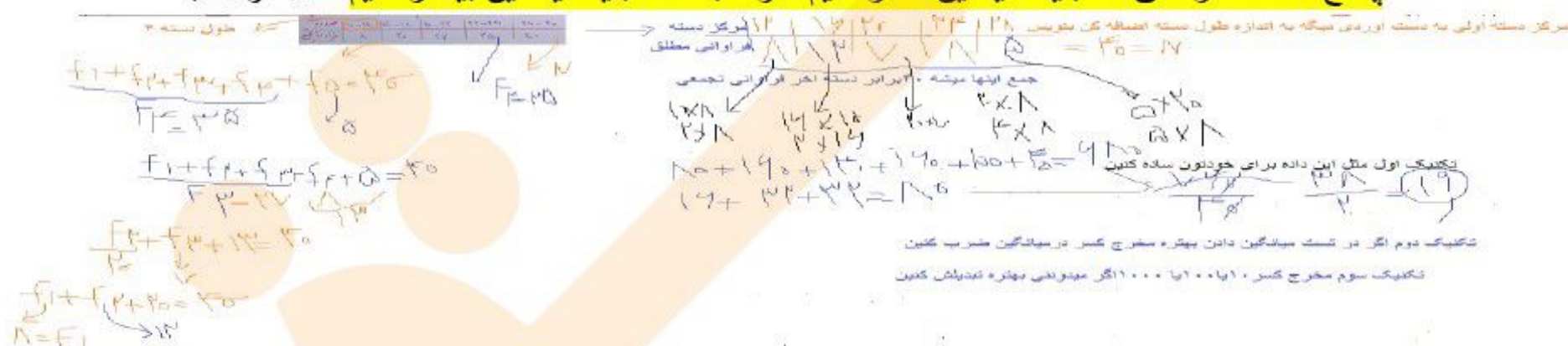
از روش انحراف از میانگین مجهول به دست میاوریم



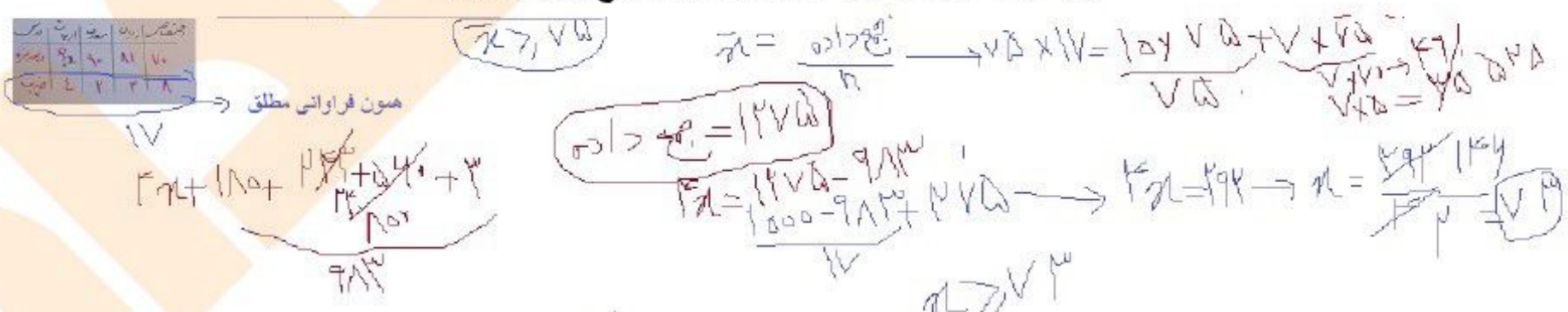
5- جدول فراوانی تجمعی به صورت زیر هست میانگین داده ها / سراسری 89 ریاضی/میشه 19

20 19.9 19.5 19

ما فراوانی مطلق و مرکز دسته میخاییم که مرکز دسته همون اعداد ما میشه و فراوانی مطلق همون تعداد اعداد تکرار شده روش سریع تر اینه در تست خودش حداقل میانگین داده ما میگیریم میانگین 19 میشه از طریق انحراف از میانگین اگر صفر شد پاسخ هست اگر منفی شد باید میانگین کمتر کنیم اگر مثبت شد باید میانگین بیشتر کنیم مثل سوال ب

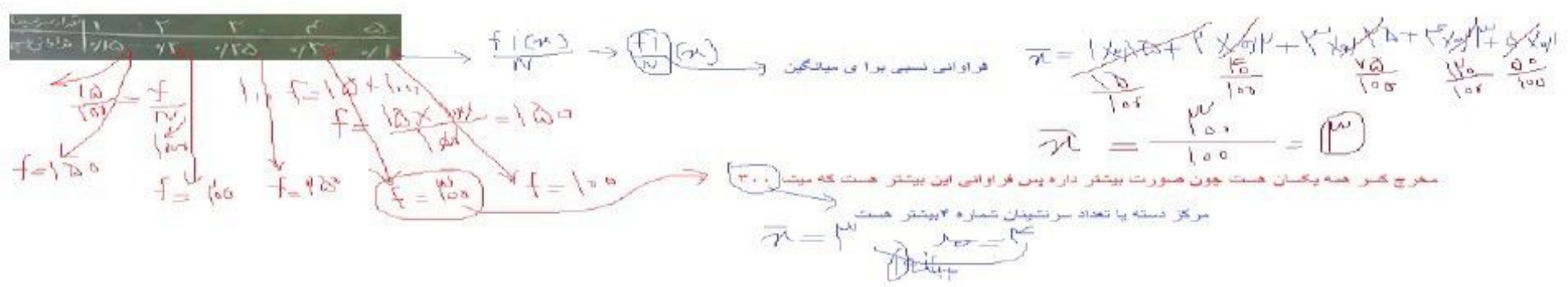


6- درصد نمرات با ضریب متفاوت حداقل میانگین برابر 75/حداقل نمره ادبیات برای پذیرش چقدره؟ سراسری 91 انسانی /میشه 73 از طریق انحراف از میانگین سریع تر حل میشه



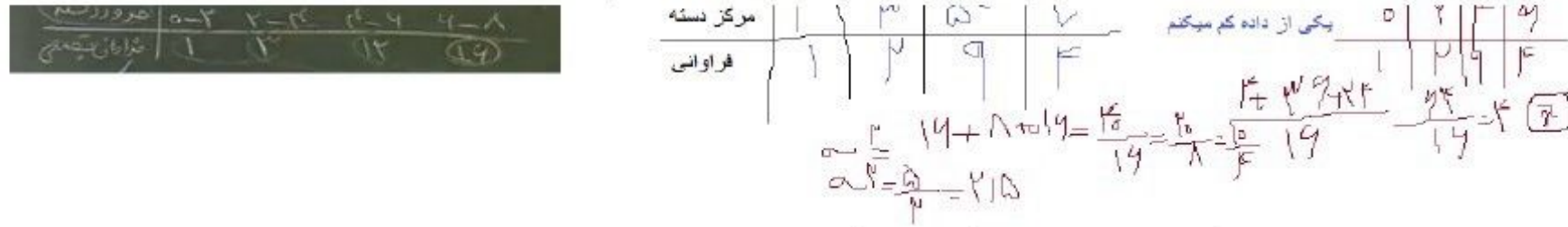
7- در جدول میانگین 18.4 در نمودار دایره ای زاویه مربوط (21-25) چند درجه هست؟ سراسری تجربی 90/میشه 90

انحراف از میانگین روش سریع تر هست



13- در جدول واریانس چقدر هست؟ سراسری 85

مرکز دسته و فراوانی به دست میآوریم



13- میانگین داده ها در جدول زیر چقدر هست؟ سراسری 91/میشه 17.1

روش از طریق انحراف از میانگین / فرض میانگین 17 اگر صفر شد که هیچی اگر مثبت شد به میانگین اضافه میکنیم اگر منفی شد از میانگین کم میکنیم

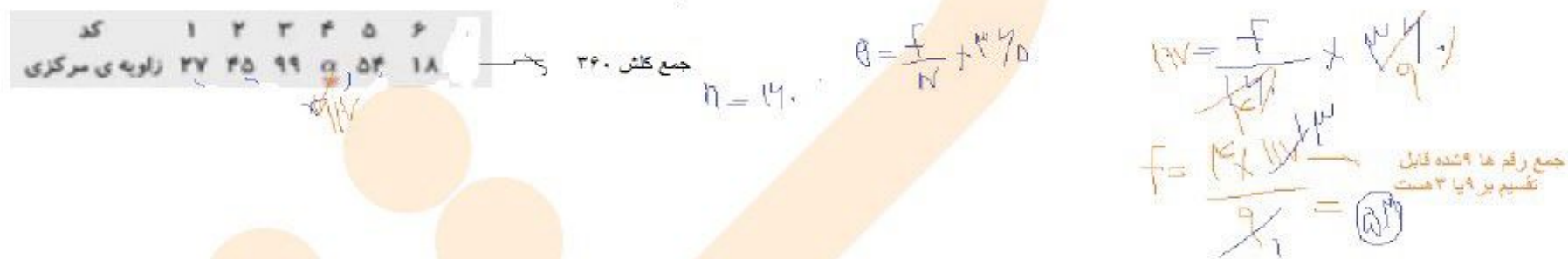


14- در جدول زیر نمودار دایره ای مربوط به (25-28) چند درجه هست؟ سراسری 91/میشه 81

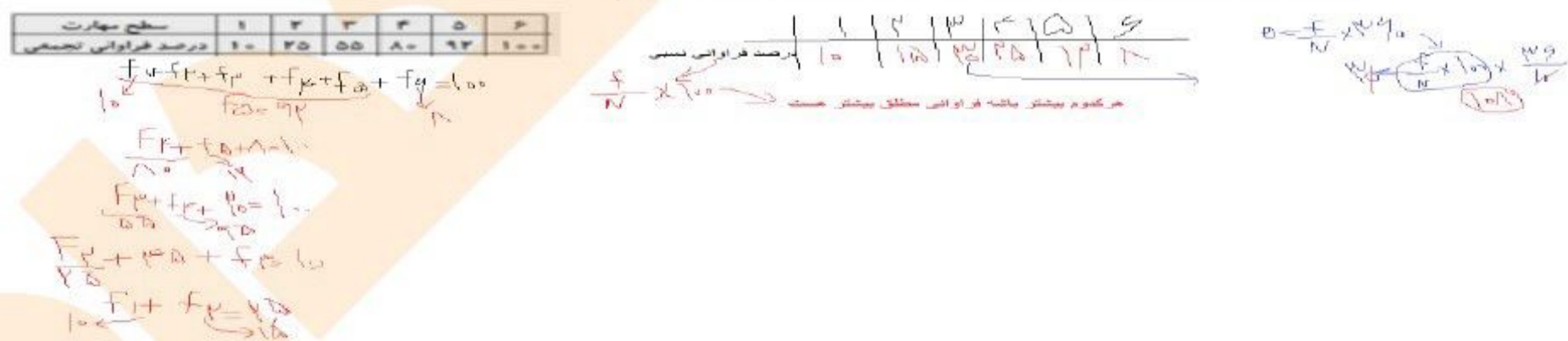


نکته اگر بازه مثلا 25 تا 31 در این حالات هر دو در نظر میگیریم

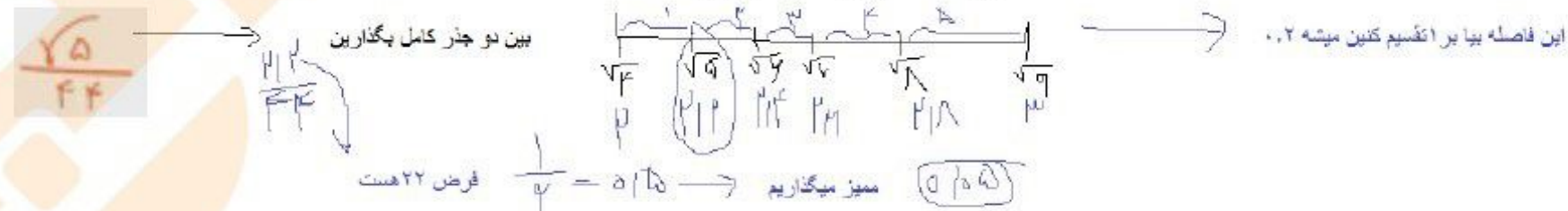
15- تعداد کارکنان با کد 4 با شرکتی 160 کارمند دارد چنده؟ سراسری 90/میشه 52



16- در جدول زیر زاویه مربوط به بیشترین فراوانی مطلق چنده؟ سراسری 92/میشه 108



این نکته زیر هم بدونین



17- در جدول فراوانی نسبی با تعیین واریانس کدومه؟

جمع کل فراوانی نسبی برابر میشه

اگر داده ها بزرگ باشن در عددی کم میکنیم بر واریانس تاثیر نداره

مرکز دست	۸	۱۲	۱۶	۲۰
فراوانی دست	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵

جمع کل همیشه ۱۰۰ → $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{N}$

از داده ۸ تا کم کردم → $\bar{x} = 8$

بر واریانس تاثیر نداره

مرکز دست = ۸

فراوانی نسبی

۳۷.۵۰ = $\frac{490 + 160 + 170}{100}$

۱۷.۲۱ = $\frac{37.5}{100}$

نکته ممکنه در تست بالا فراوانی بده در این صورت با استفاده از انحراف از میانگین مقدار a به دست میاوریم

$\bar{x} = \text{میانگین}$ $\bar{x} = \text{میان}$ $\bar{x} = \text{میان}$

داده ای از ۰.۵ درصد بزرگتر و از ۰.۵ درصد کوچکتر هست

این نکته بالا هم بدونین

18- در جدول زیر فراوانی مطلق دسته وسط زاویه مرکزی 90 درجه هست / فراوانی مطلق دسته چهارم چقدره؟ سراسری 85 همیشه

16

حدود دسته	۱۴-۱۳	۱۳-۱۲	۱۲-۱۱	۱۱-۱۰	۱۰-۹
فراوانی نسبی	۰.۲	۰.۱۷	۰.۲۱	۰.۲۸	۰.۱۴
فراوانی مطلق	۹	۱۱	۱۵	۱۶	۱۲

جمع کل فراوانی → ۹۰

$\frac{f}{N} \times 100 = 90 \rightarrow f = \frac{90 \times 16}{100} = 14.4 \approx 15$

19- میانگین داده ها به صورت $22+3a$ محاسبه شده a کدوم هست؟ سراسری 87

اول داده ها 22 واحد کم کنیم از میانگین 22 واحد کم میشه بعد داده ها تقسیم بر 3 کنیم میانگین هم تقسیم بر 3 میشه a به دست میاد در کل همون میانگین هست

مرکز دسته	۱۹	۱۶	۱۲	۹	۸
فراوانی مطلق	۲	۳	۹	۳	۵

از داده ها 22 واحد کم میکنیم

داده ها تقسیم بر 3 میکنیم

اینجا ... ایستاده بهتره

20- در جدول زیر فراوانی مطلق دسته ششم چقدره؟ سراسری 85/میشه 17

انحراف از میانگین	-۴	-۲	-۱	۵	۱۱	۲	۳
فراوانی مطلق	۵	۱۱	۹	۴	۸	۲	۳

خودش داده جمع اینها همیشه صفر

$\bar{x} = 17$

نکته /نمره ی کل از مون اگر گفت 58 درصد منظور همون میانگین 58 هست

21- در جدول زیر چند درصد کم تر از 50 کیلو وزن دارن؟ سراسری 88

وزن	۴۶	۴۷	۴۸	۴۹	۵۰	۵۱
تعداد	۸	۹	۱۲	۱۵	۴	۵

$N = 55$

$\frac{f}{N} \times 100 = \frac{15}{55} \times 100 = 27.27 \approx 27$

22- میانگین برابر 16 با تعیین فراوانی دسته چهارم مقدار واریانس چقدره؟ سراسری 94

5.74 5.55 4.92 4.85

از روش انحراف از میانگین

نماینده دسته	۱۶	۱۴	۱۲	۱۱	۱۰
فراوانی	۵	۷	۱۵	۵	۳

$\bar{x} = 14$

کلا منهای ۱۶ میکنیم

$\bar{x} = 0$

از نصف به کمی بیشتر

23- در جدول زیر واریانس برابر 6 / فراوانی دسته سوم؟ سراسری 93/میشه 4

حدود دسته	۱۵-۷	۷-۹	۹-۱۱	۱۱-۱۳	۱۳-۱۵
فراوانی	۳	۴	۹	۷	۱

مرکز دسته	q_{-2}	X_p	q_{-1}	q_0	q_1	q_2
	۳	۲	۹	۷	۱	

$C=2$
 $a^2=9$

اول داده ها مرتب کنیم
 $48 + 4a \rightarrow \frac{4(12+a)}{12+a}$

$$\bar{x} = \frac{4 + 2 \cdot 9 + 3 \cdot 7 + 1 \cdot 1}{12 + a} \quad (\bar{x} = 4)$$

$$4 = \frac{4 + 18 + 21 + 1}{12 + a} \quad q = 6 \quad 12 + 6 = 18$$

$$4a = 18 - 12 \quad 4a = 6 \quad a = 1.5 \rightarrow a = 1.5$$

از این تست از فاکتور گیری یا روش حذف استفاده میکنیم