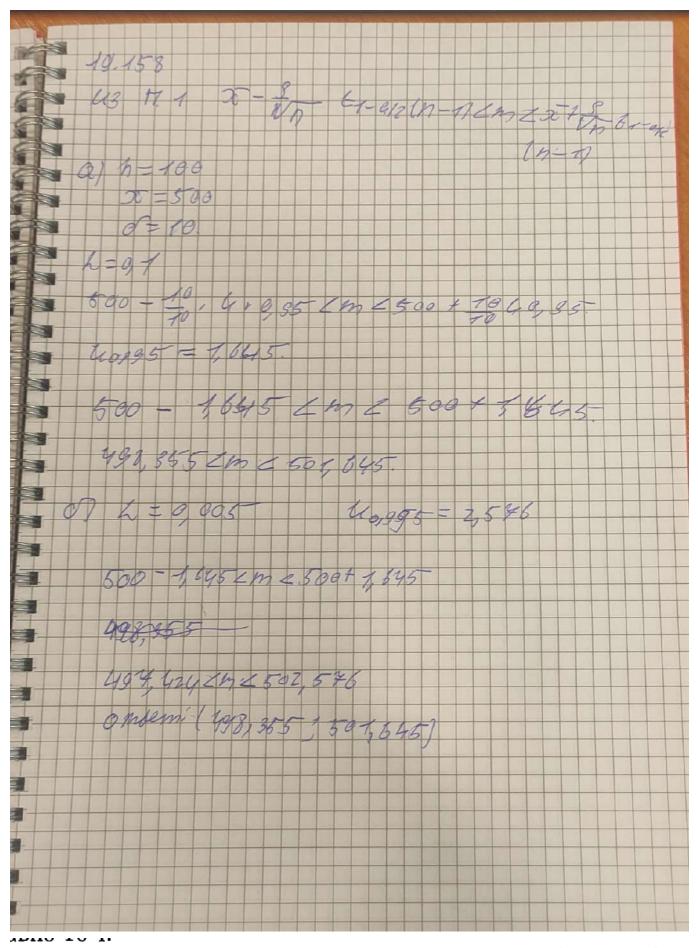
Д33. Доверительные интервалы

Задачи по учебнику: Сборник_задач_по_математике_для_втузов_В_4_х_ч_Ч_4_ред_Ефимов:

19.158-19.160,19.164, 19.166-19.170, 19.176-19.17719.183-19.188

неквадратичное отклонение известно и равно 4 мкФ.

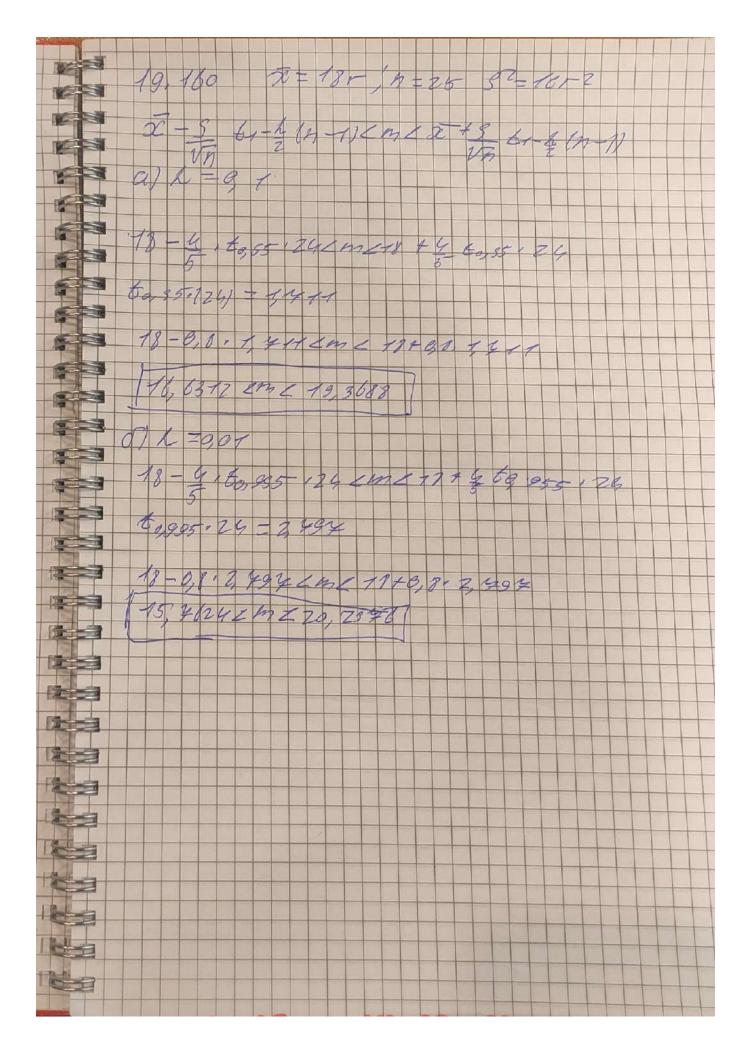
19.158. Время безотказной работы электронной лампы, если $\overline{x}=500,\ n=100,$ среднеквадратичное отклонение известно и равно $10\,\mathrm{y}$.



19.159. Диаметр вала, если $\overline{x}=30\,\mathrm{mm},\,n=9,\,s^2=9\,\mathrm{mm}^2.$

N 19, 159 \$ = 3000 p = 9 5 = 9 00 3 23-5 61-6 (m-1) cm 22 13 61 5 (m-1) a) L=9+ 30+360,95 8 CAS 30+3 60,95 +8 6935.0 = 4,76 30-486 AM 1 30+776 128, 14 cm 2 34, 86 01 1=0,01 30 - to, 995 17 (m = 30 + 6995 18 to, 955 18 = 3,355 26, 645 MM 33,355

19.160. Содержание углерода в единице продукта, если $\overline{x}=18\,\mathrm{r},$ $n=25,\,s^2=16\,\mathrm{r}^2.$



верительнои вероятности 0,99.

19.164*. Пусть из одной генеральной совокупности получены две выборки объемов n_1 и n_2 соответственно. Выборочные оценки средних и дисперсий по этим выборкам равны $\overline{X}_1, \ \overline{X}_2, \ S_1^2, \ S_2^2.$ Объединенные оценки среднего и дисперсии по выборке объема n_1+n_2 вычисляются по формулам

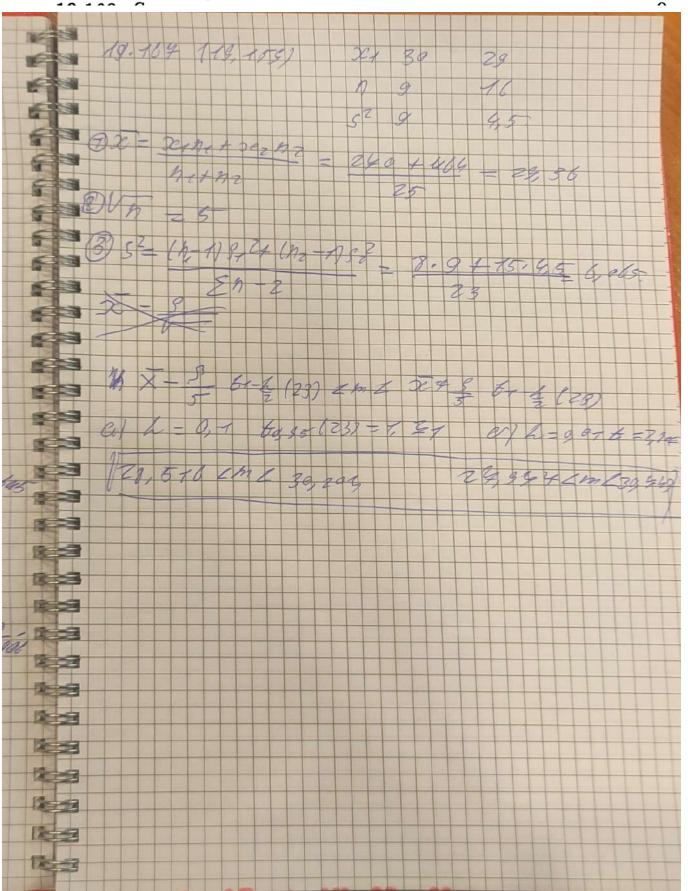
$$\overline{X} = \frac{n_1 \overline{X}_1 + n_2 \overline{X}_2}{n_1 + n_2}, \quad S^2 = \frac{(n_1 - 1) S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}.$$

19, 1640 10 U = 2 - m U 2 N(9 1) 4 Lynn 300 P[442 (8-14-4) = 1-4 548 /2-12 VAINE 66- & 7= 7-2 Than the flower of them to Ja 7 (2 - 2 VAMPA 4 - 2 / 2 + 8 VAMPA 2 += 20+11 3/Varing + -+ (hother-=7 3 excesses h= p++ho DC EN2 (n-2)x+261-261-217=1-2 PE-Ex-Ela-21 2 - 12 CE-1/2 11-07=7-PC 2 - 5 Ex - 2 (n - 212 m 2 20 (2 - 5 - 6 - 5 (ny+nz - 2)) 2 + 9 min 6 - 5 (ny+nz - 2)

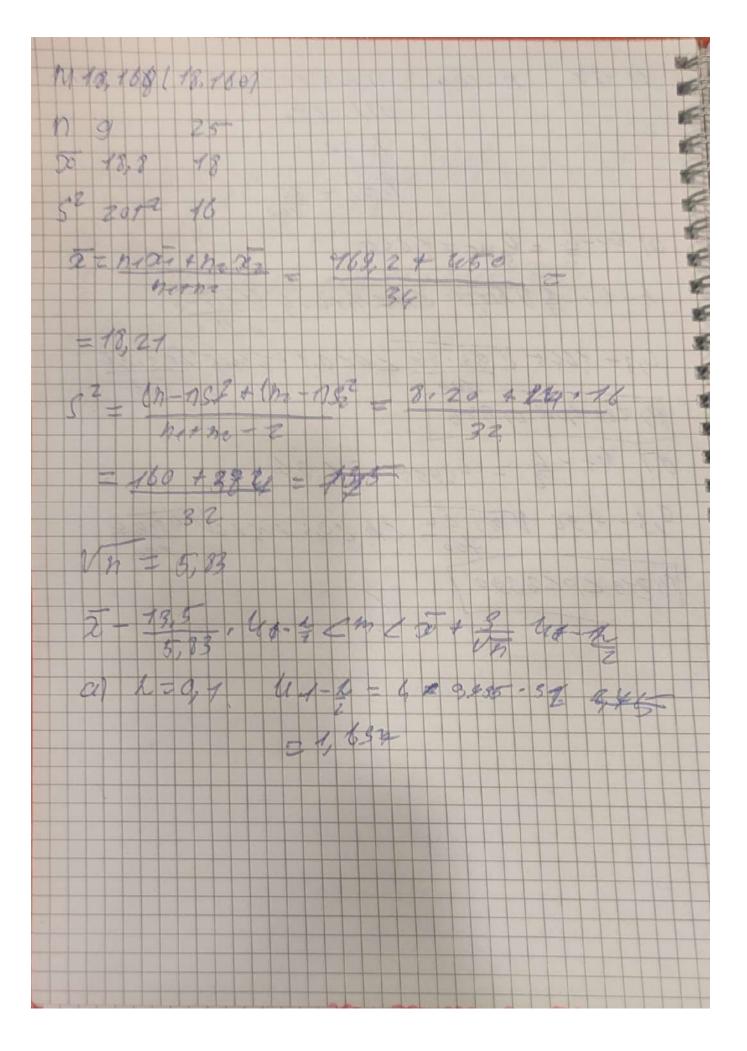
19.166. Время безотказной работы электронной лампы, если $n=64,\ \overline{x}=480$ ч.

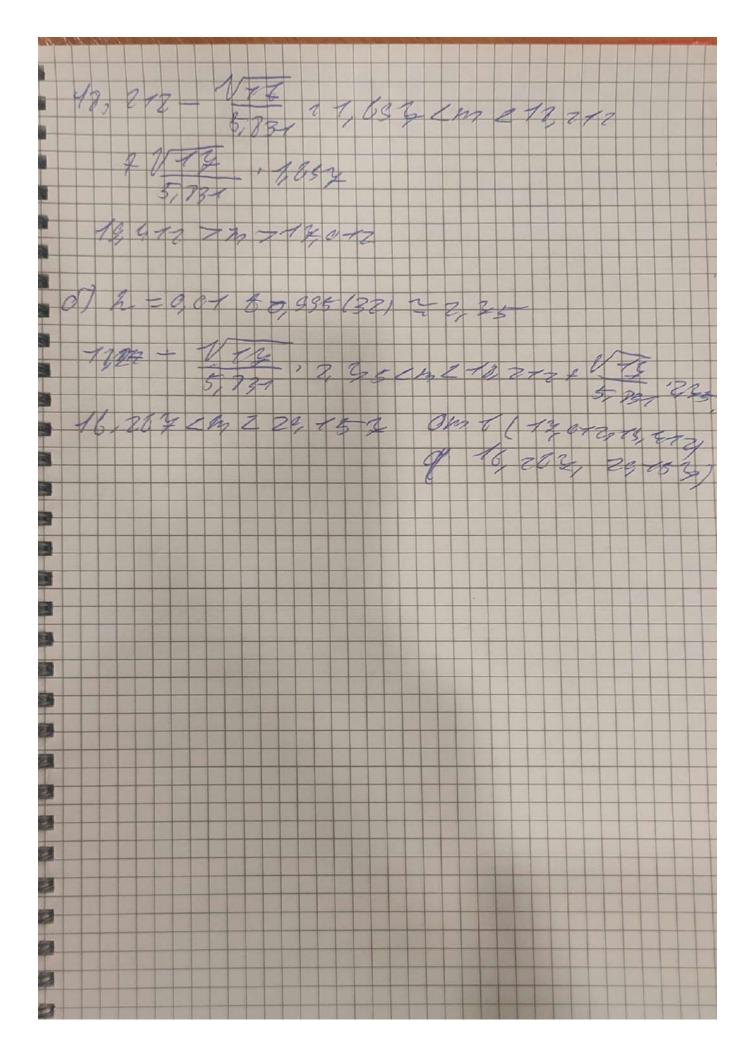
1179 186 179, 158) 21 500 488 0, 100 69 2 = 11xx + 12 2, = 50 000 + 30 F20 Sh. = 20 180 = 492, 195. 488 20 - 3 Wm 2 20 + 9 46- 4 104 7 12808 a) A = 0, 1 40, 25 = 1,645 492, 195 - 10 , 1,695 cm2 952 + 70 75,000 Mg0, 810 CML 993, 410 12 2 = 0 01 40,095 = 2,5 E 492, 195 - 10 1398 CME 6521+35 · 7,541 => 1490, 13 Em & 494, 20 %

19.167. Диаметр вала, если $n=16, \overline{x}=29\,\mathrm{mm}, \, s^2=4,5\,\mathrm{mm}^2.$



19.168. Содержание углерода в единице продукта, если n=9, $\overline{x}=18.8\,\mathrm{r},\ s^2=20\,\mathrm{r}^2.$





19.169*. Показать, что если m известно, а оценка дисперсии равна $\tilde{\sigma}^2=s_0^2=\frac{1}{n}\sum (x_i-m)^2,$ то доверительный интервал для дисперсии при доверительной вероятности $1-\alpha$ имеет вид

$$\frac{ns_0^2}{\chi_{1-\alpha/2}^2(n)} < \sigma^2 < \frac{ns_0^2}{\chi_{\alpha/2}^2(n)},$$

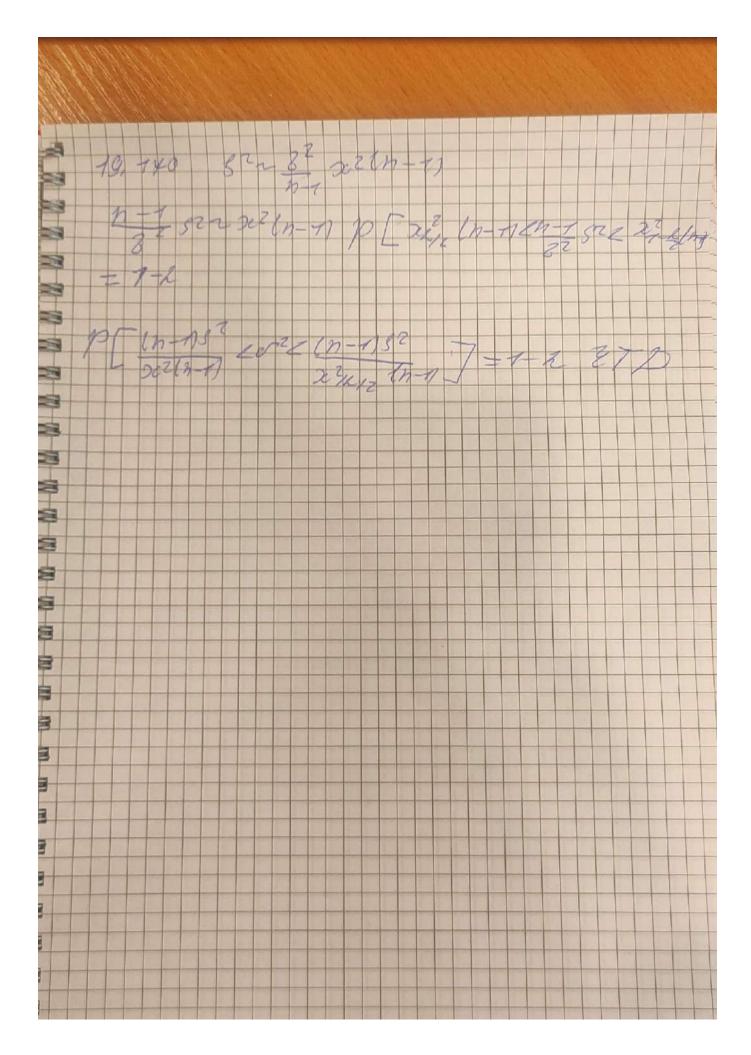
где $\chi_p^2(n)$ — квантиль распределения χ^2 с n степенями свободы.

N19, 169 So2 = 1 = 12; 12; -10) 2 ~ 32 x2(m) 20240 (n) C 450 (224 (n) = 12 200211502 yer &

19.170. Показать, что если m неизвестно, $\tilde{m}=\overline{x}$, а $\tilde{\sigma}^2=s^2=\frac{1}{n-1}\sum (x_i-\overline{x})^2$, то доверительный интервал для дисперсии при доверительной вероятности $1-\alpha$ имеет вид

$$\frac{(n-1)\,s^2}{\chi^2_{1-\alpha/2}(n-1)} < \sigma^2 < \frac{(n-1)\,s^2}{\chi^2_{\alpha/2}(n-1)}\,.$$

При решении задач 19.171-19.173 используются доверительные интервалы для дисперсии, полученные в задачах 19.169 и 19.170.



кам.

19.176*. Показать, что если дисперсии обеих совокупностей известны, то доверительный интервал для разности средних m_1-m_2 определяется формулой:

$$(\overline{x}_1 - \overline{x}_2) - u_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} < m_1 - m_2 <$$

$$< (\overline{x}_1 - \overline{x}_2) + u_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}.$$

X-X2 ~ M (m-m2) V32 +337 morga Mory - 44 VO22 + 33 Legg = 2 - 7 -m2 < (x - 22) **19.177*.** Пусть $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$, величина σ^2 неизвестна, а в качестве оценки σ^2 используется статистика

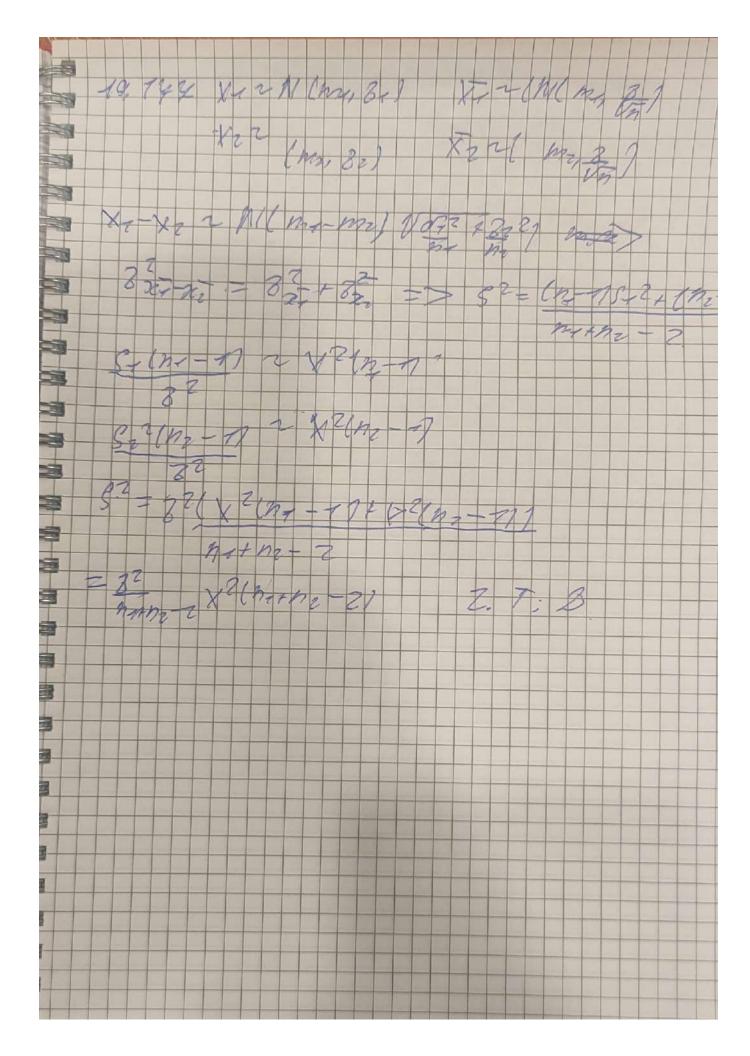
$$s^{2} = \frac{(n_{1} - 1) s_{1}^{2} + (n_{2} - 1) s_{2}^{2}}{n_{1} + n_{2} - 2}.$$

§ 3. Интервальные оценки

243

Показать, что доверительный интервал для разности средних m_1-m_2 определяется формулой

$$(\overline{x}_1 - \overline{x}_2) - t_{1-\alpha/2}(n_1 + n_2 - 2)s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} < < m_1 - m_2 < (\overline{x}_1 - \overline{x}_2) + t_{1-\alpha/2}(n_1 + n_2 - 2)s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}.$$



19.183. Из большой партии транзисторов одного типа были случайным образом отобраны и проверены 100 штук. У 36 транзисторов коэффициент усиления оказался меньше 10. Найти 95%-ный доверительный интервал для доли таких транзисторов во всей партии.

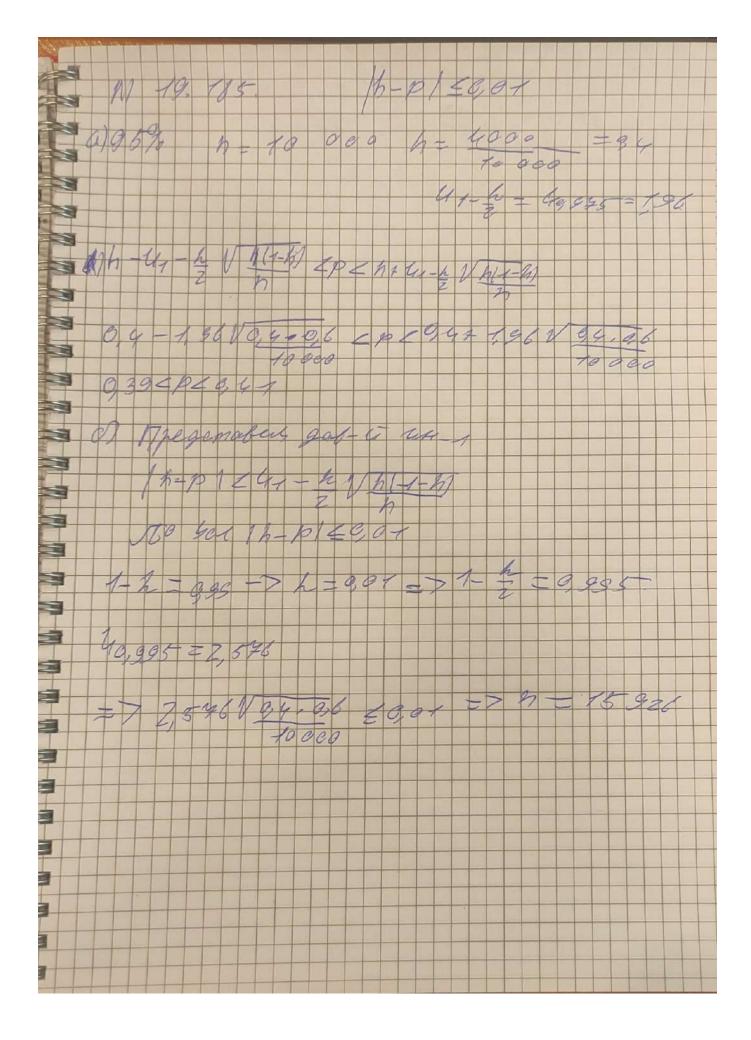
19,703 h = 100 - M(B, VP91) V= b-P ares of pg < pa note - 4 May en y min to the tent of his in 40,935 = 1,36. 0,36-1,36 V 9,36,0,04 Lp29,367 1,36 V 9,36,964 3,266 LP20, 45

DO DOOM MOPANIA.

19.184. С автоматической линии, производящей подшипники, было отобрано 400 штук, причем 10 оказалось бракованными. Найти 90%-ный доверительный интервал для вероятности появления бракованного подшипника. Сколько подшипников надо проверить, чтобы с вероятностью 0,9973 можно было утверждать, что вероятность появления бракованного подшипника не отличается от частоты более чем на 5%?

€ 9025 B024-19 945 \$1025-8395 9010CAC 9038 400 九七 72 - 900 2 C 99973 4= 309 3,091 10/40017 10 150,05

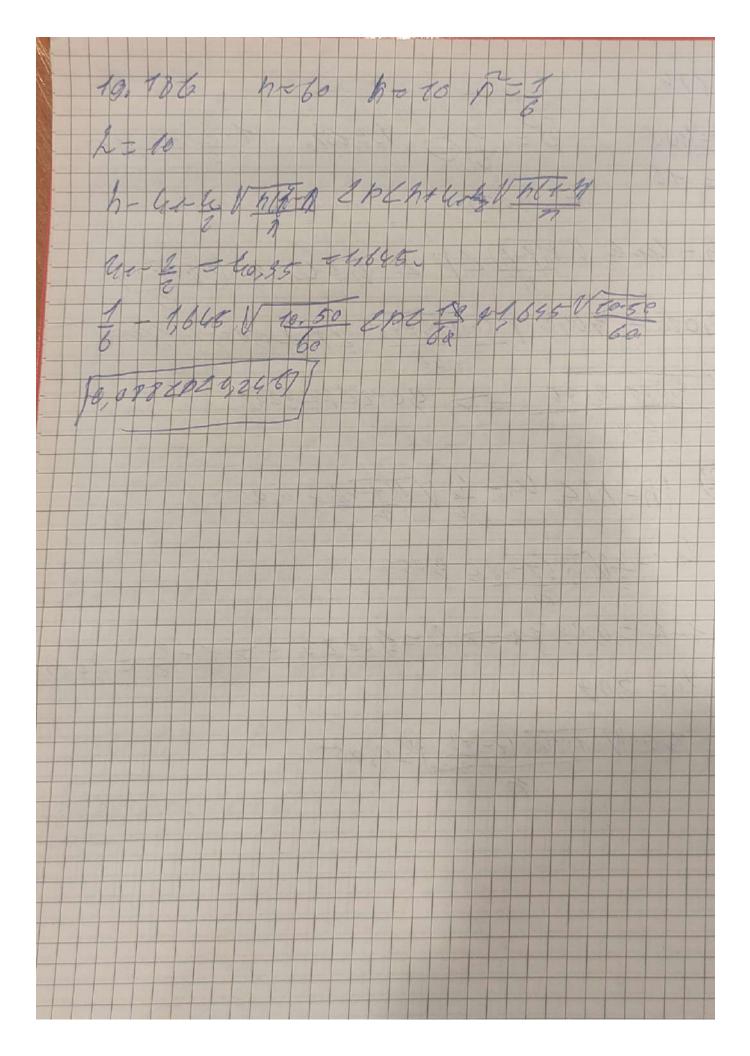
19.185. В 10 000 сеансах игры с автоматом выигрыш появился 4000 раз. Найти 95%-ный доверительный интервал для вероятности выигрыша. Сколько сеансов игры следует провести, чтобы с вероятностью 0,99 вероятность выигрыша отличалась от частоты не более чем на 1%?



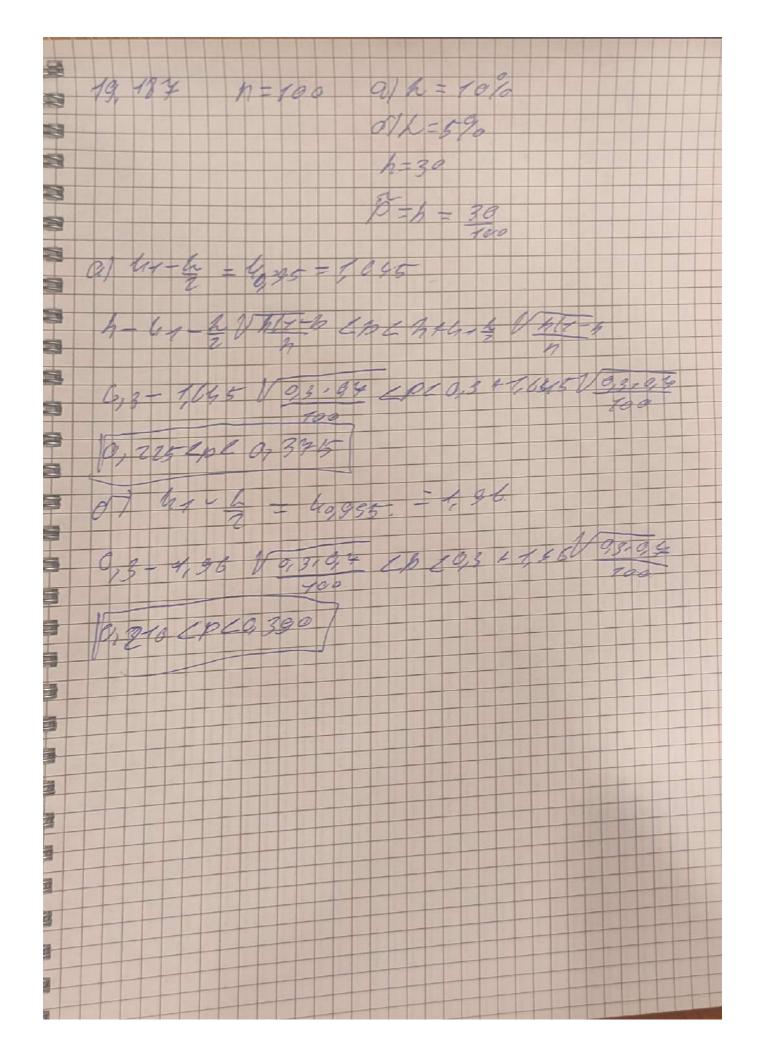
не оолее чем на 1 70!

19.186. При осмотре 60 ящиков обнаружено 10 поврежденных. Найти $90\,\%$ -ный доверительный интервал для доли поврежденных ящиков во всей партии.

10 197 Из чрим сопертаций необщиний на општи неруще



19.187. Из урны, содержащей неотличимые на ощупь черные и белые шары в неизвестной пропорции, случайным образом извлекается 100 шаров (с возвращением). Найти: а) 90%-ный и б) 95%-ный доверительные интервалы для доли черных шаров, если среди вынутых шаров оказалось 30 черных.



19.188. Для проверки утверждения о том, что вероятность отказа прибора p равна 0,01, было проведено испытание 100 приборов, при этом один из приборов отказал. Построить $95\,\%$ -ную верхнюю границу одностороннего доверительного интервала для p по этим данным.

