1. 某批矿砂的 5 个样品中的镍含量，经测定为（%）

$$3.25 \quad 3.27 \quad 3.24 \quad 3.26 \quad 3.24$$

设测定值总体服从正态分布，但参数均未知，问在 $\alpha = 0.01$ 下能否接受假设：这批矿砂的镍含量的均值为 3.25.

2. 如果一个矩形的宽度 w 与长度 l 的比 $\dfrac{w}{l} = \dfrac{1}{2}(\sqrt{5}-1) \approx 0.618$，这样的矩形称为黄金矩形.这种尺寸的矩形使人们看上去有良好的感觉．现代的建筑构件（如窗架）、工艺品（如图片镜框），甚至司机的执照、商业的信用卡等常常都是采用黄金矩形．下面列出某工艺品工厂随机取的 20 个矩形的宽度与长度的比值：

0.693	0.749	0.654	0.670	0.662	0.672	0.615	0.606	0.690	0.628
0.668	0.611	0.606	0.609	0.601	0.553	0.570	0.844	0.576	0.933

设这一工厂生产的矩形的宽度与长度的比值总体服从正态分布，其均值为 μ，方差为 σ^2，μ, σ^2 均未知．试检验假设（取 $\alpha = 0.05$）

$$H_0 : \mu = 0.618, \quad H_1 : \mu \neq 0.618$$

3. 要求一种元件平均使用寿命不得低于 1000 h，生产者从一批这种元件中随机抽取 25 件，测得其寿命的平均值为 950 h．已知该种元件寿命服从标准差为 $\sigma = 100\,\mathrm{h}$ 的正态分布．试在显著性水平 $\alpha = 0.05$ 下判断这批元件是否合格？设总体均值为 μ，μ 未知．即需检验假设 $H_0 : \mu \geq 1000, H_1 : \mu < 1000$.

4. 下面列出的是某工厂随机选取的 20 只部件的装配时间（min）：

9.8	10.4	10.6	9.6	9.7	9.9	10.9	11.1	9.6	10.2
10.3	9.6	9.9	11.2	10.6	9.8	10.5	10.1	10.5	9.7

设装配时间的总体服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$，μ, σ^2 均未知．是否可以认为装配时间的均值显著大于 10（取 $\alpha = 0.05$)？

5. 按规定，100 g 罐头番茄汁中的平均维生素 C 含量不得少于 21 mg/g．现从工厂的产品中抽取 17 个罐头，其 100 g 番茄汁中，测得维生素 C 含量 (mg/g) 记录如下：

$$16 \quad 25 \quad 21 \quad 20 \quad 23 \quad 21 \quad 19 \quad 15 \quad 13 \quad 23 \quad 17 \quad 20 \quad 29 \quad 18 \quad 22 \quad 16 \quad 22$$

设维生素含量服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$，μ, σ^2 均未知，问这批罐头是否符合要求（取显著性水平 $\alpha = 0.05$).

6. 下表分别给出两位文学家马克 · 吐温的 8 篇小品文以及斯诺特格拉斯的 10 篇小品文中由 3 个字母组成的单字的比例.

马克 · 吐温	0.225	0.262	0.217	0.240	0.230	0.229	0.235	0.217		
斯诺特格拉斯	0.209	0.205	0.196	0.210	0.202	0.207	0.224	0.223	0.220	0.201

设两组数据分别来自正态总体，且两总体方差相等，但参数均未知，两样本相互独立．问两位作家所写的小品文中包含由 3 个字母组成的单字的比例是否有显著的差异（取 $\alpha = 0.05$)？

7. 在 20 世纪 70 年代后期人们发现，在酿造啤酒时，在麦芽干燥过程中形成致癌物质亚硝基二甲胺（NDMA）到了 20 世纪 80 年代初期开发了一种新的麦芽干燥过程下面给出分别在新老两种过程中形成的 NDMA 含量（以 10 亿份中的份数计）：

老过程	6	4	5	5	6	5	5	6	4	6	7	4
新过程	2	1	2	2	1	0	3	2	1	0	1	3

设两样本分别来自正态总体，且两总体的方差相等，但参数均未知．两样本独立．分别以 μ_1, μ_2 记对应于老、新过程的总体的均值，试检验假设 $(\alpha = 0.05)$

$$H_0 : \mu_1 - \mu_2 \leq 2, \quad H_1 : \mu_1 - \mu_2 > 2$$

8. 随机地选了 8 个人，分别测量了他们在早晨起床时和晚上就寝时的身高 (cm)、得到以下的数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
早上 (x_i)	172	168	180	181	160	163	165	177
晚上 (y_i)	172	167	177	179	159	161	166	175

设各对数据的差 $D_i = X_i - Y_i (i = 1, 2, \cdots, 8)$ 是来自正态总体 $N(\mu_D, \sigma_D^2)$ 的样本，μ_D, σ_D^2 均未知. 问是否可以认为早晨的身高比晚上的身高要高（取 $\alpha = 0.05$）?

9. 为了比较用来做鞋子后跟的两种材料的质量，选取了 15 名男子（他们的生活条件各不相同)，每人穿一双新鞋，其中一只是以材料 A 做后跟，另一只以材料 B 做后跟，其厚度均为 10 mm．过了一个月再测量厚度，得到数据如下：

男子	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
材料 $A(x_i)$	6.6	7.0	8.3	8.2	5.2	9.3	7.9	8.5	7.8	7.5	6.1	8.9	6.1	9.4	9.1
材料 $B(y_i)$	7.4	5.4	8.8	8.0	6.8	9.1	6.3	7.5	7.0	6.5	4.4	7.7	4.2	9.4	9.1

设 $D_i = X_i - Y_i (i = 1, 2, \cdots, 15)$ 是来自正态总体 $N(\mu_D, \sigma_D^2)$ 的样本，μ_D, σ_D^2 均未知．问是否可以认为以材料 A 制成的后跟比材料 B 的耐穿（取 $\alpha = 0.05$）?

10. 为了试验两种不同的某谷物的种子的优劣，选取了 10 块土质不同的土地，并将每块土地分为面积相同的两部分，分别种植这两种种子．设在每块土地的两部分人工管理等条件完全一样．下面给出各块土地上的单位面积产量：

土地编号 i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
种子 $A(x_i)$	23	35	29	42	39	29	37	34	35	28
种子 $B(y_i)$	26	39	35	40	38	24	36	27	41	27

设 $D_i = X_i - Y_i (i = 1, 2, \cdots, 10)$ 是来自正态总体 $N(\mu_D, \sigma_D^2)$ 的样本，μ_D, σ_D^2 均未知．问以这两种种子种植的谷物的产量是否有显著的差异（取 $\alpha = 0.05$）?

11. 一种混杂的小麦品种，株高的标准差为 $\sigma_0 = 14\,\text{cm}$．经提纯后随机抽取 10 株，它们的株高（以 cm 计）为

$$90 \quad 105 \quad 101 \quad 95 \quad 100 \quad 100 \quad 101 \quad 105 \quad 93 \quad 97$$

考察提纯后群体是否比原群体整齐？取显著性水平 $\alpha=0.01$，并设小麦株高服从 $N(\mu,\sigma^2)$.

12. 某种导线，要求其电阻的标准差不得超过 $0.005\,\Omega$，今在生产的一批导线中取样品 9 根，测得 $s=0.007\,\Omega$，设总体为正态分布，参数均未知．问在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下能否认为这批导线的标准差显著地偏大？

13. 在第 2 题中记总体的标准差为 σ，试检验假设（取 $\alpha=0.05$）

$$H_0:\sigma^2=0.11^2,\quad H_1:\sigma^2\neq 0.11^2$$

14. 测定某种溶液中的水分，它的 10 个测定值给出 $s=0.037\%$，设测定值总体为正态分布，σ^2 为总体方差，σ^2 未知．试在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下检验假设

$$H_0:\sigma\geq 0.04\%,\quad H_1:\sigma<0.04\%$$

15. 在第 6 题中分别记两个总体的方差为 σ_1^2,σ_2^2．试检验假设（取 $\alpha=0.05$）

$$H_0:\sigma_1^2=\sigma_2^2,\quad H_1:\sigma_1^2\neq\sigma_2^2$$

以说明在第 6 题中我们假设 $\sigma_1^2=\sigma_2^2$ 是合理的.

16. 在第 7 题中分别记两个总体的方差为 σ_1^2,σ_2^2．试检验假设（取 $\alpha=0.05$）

$$H_0:\sigma_1^2=\sigma_2^2,\quad H_1:\sigma_1^2\neq\sigma_2^2$$

以说明在第 7 题中我们假设 $\sigma_1^2=\sigma_2^2$ 是合理的.

17. 两种小麦品种从播种到抽穗所需的天数如下：

x	101	100	99	99	98	100	98	99	99	99
y	100	98	100	99	98	99	98	98	99	100

设两样本依次来自正态总体 $N(\mu_1,\sigma_1^2),N(\mu_2,\sigma_2^2)$，$\mu_i,\sigma_i(i=1,2)$ 均未知，两样本相互独立.

(1) 试检验假设 $H_0:\sigma_1^2=\sigma_2^2,H_1:\sigma_1^2\neq\sigma_2^2$（取 $\alpha=0,05$）

(2) 若能接受 H_0，接着检验假设 $H_0':\mu_1=\mu_2,H_1':\mu_1\neq\mu_2$ （取 $\alpha=0.05$）.

18. 用一种叫“混乱指标”的尺度去衡量工程师的英语文章的可理解性，对混乱指标的打分越低表示可理解性越高．分别随机选取 13 篇刊载在工程杂志上的论文，以及 10 篇未出版的学术报告，对它们的打分列于下表：

工程杂志上的论文（数据 I）				未出版的学术报告（数据 II）		
1.79	1.75	1.67	1.65	2.39	2.51	2.86
1.87	1.74	1.94		2.56	2.29	2.49
1.62	2.06	1.33		2.36	2.58	
1.96	1.69	1.70		2.62	2.41	

设数据 I,II 分别来自正态总体 $N(\mu_1,\sigma_1^2),N(\mu_2,\sigma_2^2)$，$\mu_1,\mu_2,\sigma_1^2,\sigma_2^2$ 均未知，两样本独立.

(1) 试检验假设 $H_0:\sigma_1^2=\sigma_2^2, H_1:\sigma_1^2\neq\sigma_2^2$（取 $\alpha=0.1$）.

(2) 若能接受 H_0，接着检验假设 $H_0':\mu_1=\mu_2, H_1':\mu_1\neq\mu_2$ （取 $\alpha=0.1$）.

19. 有两台机器生产金属部件．分别在两台机器所生产的部件中各取一容量 $n_1=60, n_2=40$ 的样本，测得部件重量（以 kg 计）的样本方差分别为 $s_1^2=15.46, s_2^2=9.66$．设两样本相互独立．两总体分别服从 $N(\mu_1,\sigma_1^2), N(\mu_2,\sigma_2^2)$ 分布，$\mu_i,\sigma_i^2(i=1,2)$ 均未知．试在显著性水平 $\alpha=0.05$ 下检验假设

$$H_0:\sigma_1^2\leq\sigma_2^2,\quad H_1:\sigma_1^2>\sigma_2^2$$

20. 设需要对某一正态总体的均值进行假设检验

$$H_0:\mu\geq 15,\quad H_1:\mu<15$$

已知 $\sigma^2=2.5$．取 $\alpha=0.05$．若要求当 H_1 中的 $\mu\leq 13$ 时犯第 II 类错误的概率不超过 $\beta=0.05$, 求所需的样本容量.

21. 电池在货架上滞留的时间不能太长．下面给出某商店随机选取的 8 只电池的货架滞留时间（以天计）：

108 124 124 106 138 163 159 134

设数据来自正态总体 $N(\mu,\sigma^2),\mu,\sigma^2$ 未知.

(1) 试检验假设 $H_0:\mu\leq 125, H_1:\mu>125$，取 $\alpha=0.05$

(2) 若要求在上述 H_1 中 $(\mu/125)\sigma\geq 1.4$ 时，犯第 II 类错误的概率不超过 $\beta=0.1$, 求所需的样本容量.

22. 一药厂生产一种新的止痛片，厂方希望验证服用新药片后至开始起作用的时间间隔较原有止痛片至少缩短一半，因此厂方提出需检验假设

$$H_0:\mu_1\leq 2\mu_2,\quad H_1:\mu_1>2\mu_2$$

此处 μ_1,μ_2 分别是服用原有止痛片和服用新止痛片后至起作用的时间间隔的总体的均值．设两总体均为正态且方差分别为已知值 σ_1^2,σ_2^2。现分别在两总体中取一样本 $X_1,X_2,\cdots,X_{n_1}$ 和 $Y_1,Y_2,\cdots,Y_{n_2}$，设两个样本独立．试给出上述假设 H_0 的拒绝域，取显著性水平为 α.

23. 检查了一本书的 100 页，记录各页中印刷错误的个数，其结果为

错误个数 f_i	0	1	2	3	4	5	6	$\geq$7
含 f_i 个错误的页数	36	40	19	2	0	2	1	0

问能否认为一页的印刷错误的个数服从泊松分布（取 $\alpha=0.05$）.

24. 在一批灯泡中抽取 300 只作寿命试验，其结果如下：

寿命 t (h)	$0\leq t\leq 100$	$100<t\leq 200$	$200<t\leq 300$	$t>300$
灯泡数	121	78	43	58

取 $\alpha = 0.05$，试检验假设 H_0 : 灯泡寿命服从指数分布

$$f(t) = \begin{cases} 0.005e^{-0.005t}, & t \geq 0 \\ 0, & t < 0 \end{cases}$$

25. 下面给出了随机选取的某大学一年级学生（200 名）一次数学考试的成绩.

(1) 画出数据的直方图.

(2) 试取 $\alpha = 0.1$ 检验数据来自正态总体 $N(60, 15^2)$.

分数 x	$20 \leq x \leq 30$	$30 < x \leq 40$	$40 < x \leq 50$	$50 < x \leq 60$
学生数	5	15	30	51
分数 x	$60 < x \leq 70$	$70 < x \leq 80$	$80 < x \leq 90$	$90 < x \leq 100$
学生数	60	23	10	6

26. 袋中装有 8 只球，其中红球数未知. 在其中任取 3 只，记录红球的只数 X，然后放回，再任取 3 只，记录红球的只数，然后放回. 如此重复进行了 112 次，其结果如下：

X	0	1	2	3
次数	1	31	55	25

试取 $\alpha = 0.05$ 检验假设 $H_0 : X$ 服从超几何分布

$$P\{X = k\} = \frac{\binom{5}{k}\binom{3}{3-k}}{\binom{8}{3}}, \quad k = 0, 1, 2, 3.$$

即检验假设 H_0 : 红球的只数为 5.

27. 一农场 10 年前在一鱼塘中按比例 20 : 15 : 40 : 25 投放了四种鱼：鲑鱼、鲈鱼、竹夹鱼和鲇鱼的鱼苗，现在在鱼塘里获得一样本如下：

序号	1	2	3	4	
种类	鲑鱼	鲈鱼	竹夹鱼	鲇鱼	
数量（条）	132	100	200	168	$\sum = 600$

试取 $\alpha = 0.05$，检验各类鱼数量的比例较 10 年前是否有显著的改变.

28. 某种鸟在起飞前，双足齐跳的次数 X 服从几何分布，其分布律为

$$P\{X = x\} = p^{x-1}(1-p), \quad x = 1, 2, \cdots.$$

今获得一样本如下：

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	≥ 13
观察到 x 的次数	48	31	20	9	6	5	4	2	1	1	2	1	0

29. 29

1 队	34	39	41	28	33	
2 队	36	40	35	31	39	36

30. 30

型号 A	5.5	5.6	6.3	4.6	5.3	5.0	6.2	5.8	5.1	5.2	5.9	
型号 B	3.8	4.3	4.2	4.0	4.9	4.5	5.2	4.8	4.5	3.9	3.7	4.6

31. 31

工人 A	49	52	53	47	50
工人 B	56	48	58	46	55

32. 32