H_0 : $\mu = \mu_0$ $\mu = 170$

정규모집단 : $N(\mu, \sigma^2)$ 분산이 알려진

검정통계량: $Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}}$

검정통계량의 관측값 : z_0

$P(N(0,1) \le z_\alpha) = \alpha$

대립가설 H_1	유의확률	유의수준 α의 기각역
✓ $\mu > \mu_0$	$P(Z > z_0)$	$Z > z_{1-\alpha}$
✓ $\mu < \mu_0$	$P(Z < z_0)$	$Z < -z_{1-\alpha}$
$\mu \ne \mu_0$	$P(\lvert Z \rvert > \lvert z_0 \rvert)$	$\lvert Z \rvert > z_{1-\alpha/2}$

$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sigma / \sqrt{n}} > \bigcirc$ ($<\bigcirc$)

$\bar{X} > \bigcirc$ ($<\bigcirc$)

H_0: $\mu = 170$ H_1: $\mu > 170$

H_1: $\mu < 170$

$\boxed{\bar{X} = 175\,cm}$ $\boxed{\bar{X} > 176\,cm}$

$\boxed{\bar{X} < 165\,cm}$

귀무가설 H_0 , 대립가설 H_1

기각할 만한 증거가 충분 X (기각역 안에 X) => 귀무가설을 채택한다.
귀무가설을 기각할 만한 증거가 충분하지 않다 (o)

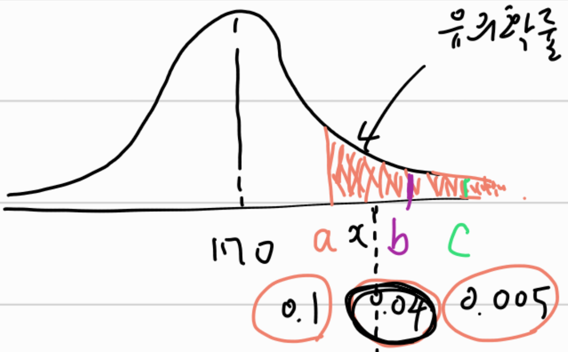
〃 O (〃 o) => (귀무가설을 기각한다 ✓
대립가설을 채택한다. (x))

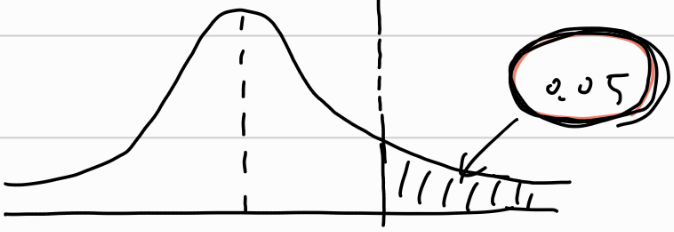
유의확률 (P 값): 검정 통계량의 관측값을 가지고 귀무가설이 기각되게하는 가장작은 유의수준.

$H_0 : \mu = 170$ $\qquad H_1 : \mu > 170$

$\bar{X} = 172$

유의확률 $p = P(\bar{X} > 172 \mid H_0)$





$\underbrace{\bar{X} > x}_{\text{기각역}}$ => 기각

유의수준	a	b	c
0.05	기각X	O	O
0.045	X	O	O
0.04	X	?	O
0.039	X	X	O
⋮			
0.03	X	X	O

문제 5. 연속형 확률변수 X가 어떠한 분포를 따르는지 판단하고자 귀무가설과 대립가설을 아래와 같이 설정하였다.

$$\begin{cases} H_0 : X\text{는 } N(10,4)\text{를 따른다.} \\ H_1 : X\text{는 } N(16,1)\text{를 따른다.} \end{cases}$$

$X > 14$일 때 H_0 를 기각하고, 다른 경우에는 H_0를 채택한다고 할 때,

(a) 제 1종의 오류를 범할 확률을 구하여라.

(b) 제 2종의 오류를 범할 확률을 구하여라.

※필요하다면 다음의 값을 이용하시오

: $z_{0.995} = 2.58$, $z_{0.977} = 2$, $z_{0.95} = 1.645$, $t_{0.975}(8) = 2.306$, $\chi^2_{0.975}(9) = 19.02$

$H_0 : X \sim N(10,4)$

$H_1 : X \not\sim N(10,4)$

$H_0 : \mu = \mu_0$ $\quad H_1 : \mu \neq \mu_0$

$\mu = \mu_1$

(a) $P(H_0\text{을 기각} \mid H_0) = P(X > 14 \mid H_0)$

$= P\left(\underbrace{\frac{X-10}{\sqrt{4}}}_{\sim N(0,1)} > 2 \mid H_0\right)$

$= P(Z > 2) \quad (Z \sim N(0,1))$

$= 1 - 0.977 = 0.023$

(b) $P(H_0\text{를 기각}\times \mid H_1) = P(X \leq 14 \mid H_1)$

$= P\left(\frac{X-16}{\sqrt{1}} \leq -2 \mid H_1\right)$

$= P(Z \leq -2) \quad (Z \sim N(0,1))$

$= 0.023$

문제 6. 새로운 포장법에 대한 포장시간 단축효과를 평가하고자 한다. 이를 위해 포장시간의 모평균 μ에 대해

$$H_0 : \mu = 1.5 \quad \text{vs} \quad H_1 : \mu < 1.5$$

1종오류: 5% ↓

을 세우고, 시제품 100개를 생산하여 포장시간을 조사한 결과 평균 포장시간이 1.35분 이었다고 한다. 포장시간은 근사적으로 표준편차가 10분인 정규분포를 따른다고 할 때, $\boxed{\text{유의수준 5\%}}$에서 가설검정을 하여라.

$H_0 : \mu = \mu_0$

검정통계량: $Z = \frac{\bar{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$

검정통계량의 관측값 : z_0

$P(N(0,1) \le z_\alpha) = \alpha$

대립가설 H_1	유의확률	유의수준 α의 기각역
$\mu > \mu_0$	$P(Z > z_0)$	$Z > z_{1-\alpha}$
$\mu < \mu_0$	$P(Z < z_0)$	$Z < -z_{1-\alpha}$
$\mu \neq \mu_0$	$P(\|Z\| > \|z_0\|)$	$\|Z\| > z_{1-\alpha/2}$

$H_0: \mu = 1.5 \quad H_1: \mu < 1.5$

$Z = \frac{\bar{X}-\mu_0}{\sigma/\sqrt{n}} \overset{H_0}{\sim} Z(0,1)$ under H_0

기각역: $P(Z < z \mid H_0) = 0.05$

$\Rightarrow z = -Z_{0.95} = -1.645$

"$Z < -1.645$"

관측값: $Z_0 = \frac{1.35-1.5}{10/\sqrt{100}} = -0.15 \not< -1.645$

$\therefore$ 귀무가설을 기각 X.