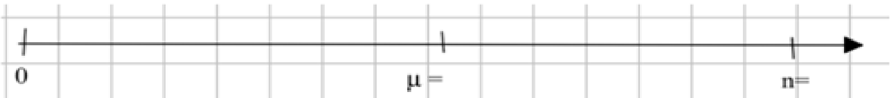
Case 1: Tidligere undersøgelser har vist, at 10 % af befolkningen i Danmark har blodtype B. I en stikprøve på 90 personer blev 15 testet til at have blodtype B. Giver stikprøven grund til mistanke om en ændring i blodtype-B-fordelingen?

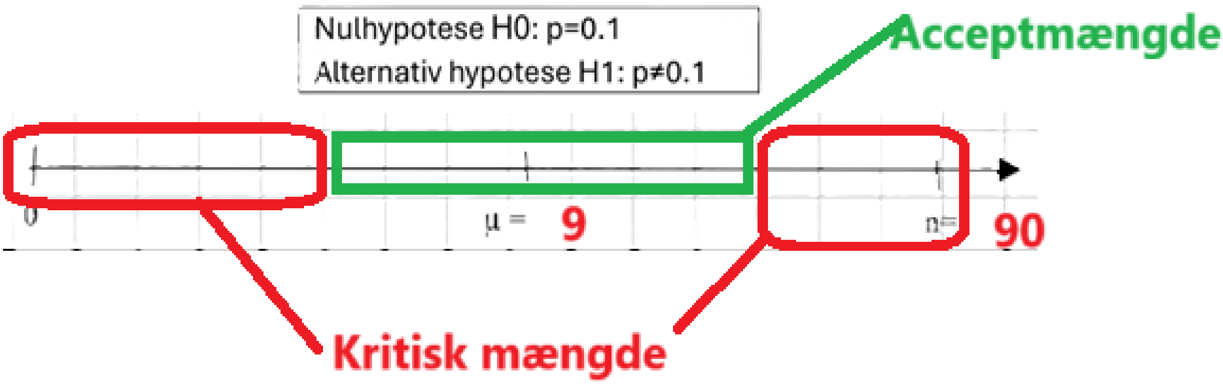
Nulhypotese H0: p=0.1
Alternativ hypotese H1: p≠0.1



restart : *with*(*Gym*) :

1) Forklar, hvorfor det er en dobbeltsidet test og skitsér på figuren, hvor acceptmængde og kritisk mængde ligger.

Hvis nulhypotesen er sand, vil man gennemsnitligt forvente, at der er $n \cdot p = 90 \cdot 0.1 = 9$ personer med blodtype B i en stikprøve på 90 personer.
I en dobbeltsidet test ligger tallet 9 i acceptmængden og på hver side er der (normalt) kritiske værdier:



2) Lad X= antal med blodtype B i stikprøven, *hvis* H0 er sand. Forklar, hvorfor X er binomialfordelt og angiv sandsynligheds- antalsparameter.

Hvis nulhypotesen er sand, er sandsynligheden for, at en tilfældig valgt person har blodtype B lig 0,1.
Da stikprøven på 90 er meget lille i forhold til populationen (alle personer i Danmark), er denne sandsynlighed stort set konstant lig 0,1 selvom vi ikke spørger den samme person igen ("uden tilbagelægning"). Derfor er X binomialfordelt med sandsynlighedsparameter $p = 0.1$ og antalsparameter $n = 90$

3) Beregn acceptmængde og kritisk mængde, hvis signifikansniveauet er 5%.

Vi definerer den kumulerede sandsynlighedsfunktion for X vha. Maple:
$P(X \le r) = F(r)$, $F(r) := bincdf(90, 0.1, r)$:

$P(X \le 3) = \ F(3) \ = 0.01688064953$
$P(X \le 4) = \ F(4) \ = 0.04654801699$

Heraf ses, at 4 ligger i acceptmængden, medens 4 ligger i den kritiske mængde, da $0.04654801699 > \frac{0.05}{2}$, men $0.01688064953 < \frac{0.05}{2}$.

$P(X \ge 15) = 1 - P(X \le 14) = \ 1 - F(14) \ = 0.0332686748$
$P(X \ge 16) = 1 - P(X \le 15) = \ 1 - F(15) \ = 0.0163248028$

Heraf ses, at 15 ligger i acceptmængden, medens 16 ligger i den kritiske mængde, da $0.0332686748 > \frac{0.05}{2}$,

men $0.0163248028 < \frac{0.05}{2}$.

Konklusion:
Acceptmængden er $A = \{4, 5,.., 15\}$.
Den kritiske mængde er $K = \{0, 1, 2, 3, 16, 17,...90\}$.