

## MAA6 (Todennäköisyys ja tilastot)

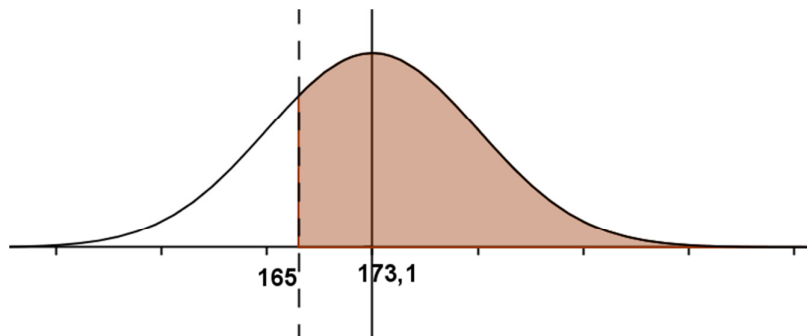
### Välitesti 5 – ratkaisut ja pisteytysohje

Tarkista ja pisteytä tehtäväpaperiin tai vihkoon tekemäsi välitesti tämän ratkaisumonisteen avulla. Epäselvissä kohdissa kysy apua opettajalta. Jos sait vähintään 9/12 pistettä, olet valmis siirtymään seuraavaan osioon!

1. Ryhmän MAA6.1, jossa oli 16 opiskelijaa, kurssikeskiarvo oli 7,3125. Ryhmässä MAA6.2 oli 13 opiskelijaa ja heidän keskiarvonsa oli tasan 7. Mikä oli molempien kurssien opiskelijoiden yhteiseskiarvo? (3 p.)

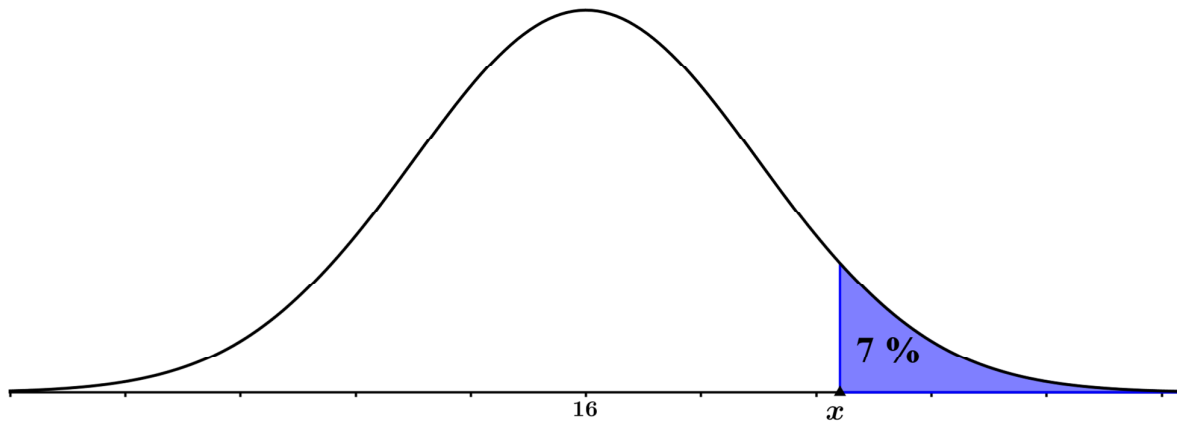
$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{16 \cdot 7,3125 + 13 \cdot 7}{16 + 13} && (2 \text{ p.}) \\ &= \frac{208}{29} \\ &= 7,172413\dots \approx \underline{\underline{7,17}} && (1 \text{ p.})\end{aligned}$$

2. 16-vuotiaiden poikien pituuden keskiarvo on 173,1 cm ja keskihajonta 7,2 cm. Pituus noudattaa likimain normaalijakaumaa. Kuinka monta prosenttia pojista on yli 165 cm pitkiä? Anna vastaus prosentin tarkkuudella. (4 p.)



$$\begin{aligned}P(x \geq 165) &= P\left(z \geq \frac{165 - 173,1}{7,2}\right) && (1 \text{ p.}) \\ &= P(z \geq -1,125) \\ &= P(z \geq -1,13) && (1 \text{ p.}) \\ &= P(z \leq 1,13) \quad \text{SYMMETRIA!!} && (1 \text{ p.}) \\ &= \Phi(1,13) \quad \text{Katsotaan taulukosta!} \\ &= 0,8708 \\ &\approx \underline{\underline{87\%}} && (1 \text{ p.})\end{aligned}$$

3. Kuvan normaalijakaumassa odotusarvo  $\mu = 16$  ja keskihajonta  $\sigma = 3$ . Määritä luku  $x$ , kun sen oikealle puolelle sijoittuu 7% aineistosta. Anna vastaus yhden desimaalin tarkkuudella. (5 p.)



$$\text{Normitus: } z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{x - 16}{3}. \quad (1 \text{ p.})$$

$$1 - \Phi(z) = 0,07$$

$$-\Phi(z) = -0,93$$

$$\Phi(z) = 0,93 \quad \parallel \text{Katsotaan taulukosta} \quad (1 \text{ p.})$$

$$z = 1,48 \quad (1 \text{ p.})$$

$$\Rightarrow \frac{x - 16}{3} = 1,48 \parallel \cdot 3 \quad (1 \text{ p.})$$

$$x - 16 = 4,44$$

$$x = 20,44$$

$$x \approx \underline{\underline{20,4}} \quad (1 \text{ p.})$$