

*Instruccions:* Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

1. S'ha mesurat la longitud ( $l$ ) d'un insecte, en  $mm$ , 15 vegades i s'ha obtingut els següents resultats:

2, 200; 2, 202; 2, 204; 2, 206; 2, 208; 2, 210; 2, 212;

2, 214; 2, 216; 2, 218; 2, 220; 2, 222; 2, 224; 2, 226; 2, 228

Es demana trobar el millor valor per la mesura.

Calculem la mitjana aritmètica

$$\bar{l} = \frac{2,200 + 2,202 + 2,204 + 2,206 + 2,208 + 2,210 + 2,212 + 2,214 + 2,216 + 2,218 + 2,220 + 2,222 + 2,224 + 2,226 + 2,228}{15} = 2,214$$

Per la desviació estàndard fem servir una taula

$l_i$	$l_i - \bar{l}$	$(l_i - \bar{l})^2$
2,200	$2,200 - 2,214 = -0,014$	0,000196
2,202	$2,202 - 2,214 = -0,012$	0,000144
2,204	$2,204 - 2,214 = -0,010$	0,0001
2,206	$2,206 - 2,214 = -0,008$	0,000064
2,208	$2,208 - 2,214 = -0,006$	0,000036
2,210	$2,210 - 2,214 = -0,004$	0,000016
2,212	$2,212 - 2,214 = -0,002$	0,000004
2,214	$2,214 - 2,214 = 0,000$	0,000000
2,216	$2,216 - 2,214 = 0,002$	0,000004
2,218	$2,218 - 2,214 = 0,004$	0,000016
2,220	$2,220 - 2,214 = 0,006$	0,000036
2,222	$2,222 - 2,214 = 0,008$	0,000064
2,224	$2,224 - 2,214 = 0,010$	0,0001
2,226	$2,226 - 2,214 = 0,012$	0,000144
2,228	$2,228 - 2,214 = 0,014$	0,000196
$\Sigma$	0	0,00112

Llavors,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (l_i - \bar{l})^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,00112}{15}} = \sqrt{0,000074666} = 0,008640987$$

amb els càlculs fets podem dir que el valor més aproximat de la longitud és

$$l = \bar{l} \pm \sigma = 2,214 \pm 0,008640987$$

com que les dades tenien quatre xifres significatives, la mitja aritmètica no cal arrodonir-la, mentre que la desviació estàndard s'ha d'arrodonir a tres decimals (els que té la mitja aritmètica)

$$l = \bar{l} \pm \sigma = 2,214 \pm 0,009 \text{ mm}$$

2. S'ha fet una enquesta sobre una població de 100 persones referent a l'estona (t), en hores, que dediquen a la lectura cada dia, obtenint-se els següents resultats:

0,25 h; 25 persones  
 0,50 h; 5 persones  
 0,75 h; 4 persones  
 1,00 h; 10 persones  
 1,25 h; 16 persones  
 1,50 h; 6 persones  
 1,75 h; 6 persones  
 2,00 h; 14 persones  
 2,25 h; 14 persones

Es demana trobar el millor valor de la mesura.

Calculem la mitjana aritmètica

$$\bar{t} = \frac{0,25 \cdot 25 + 0,5 \cdot 5 + 0,75 \cdot 4 + 1 \cdot 10 + 1,25 \cdot 16 + 1,5 \cdot 6 + 1,75 \cdot 6 + 2 \cdot 14 + 2,25 \cdot 14}{100} = 1,2075$$

Per la desviació estàndard fem servir una taula

$t_i$	$f_i$	$t_i - \bar{t}$	$(t_i - \bar{t})^2$
0,25	25	$0,25 - 1,2075 = -0,9575$	0,91680625
0,50	5	$0,5 - 1,2075 = -0,7075$	0,50055625
0,75	4	$0,75 - 1,2075 = -0,4575$	0,20930625
1,00	10	$1 - 1,2075 = -0,2075$	0,04305625
1,25	16	$1,25 - 1,2075 = 0,0425$	0,00180625
1,50	6	$1,5 - 1,2075 = 0,2925$	0,08555625
1,75	6	$1,75 - 1,2075 = 0,5425$	0,29430625
2,00	14	$2 - 1,2075 = 0,7925$	0,62805625
2,25	14	$2,25 - 1,2075 = 1,0425$	1,08680625
$\Sigma$	100	0 <sup>†</sup>	53,006875 <sup>‡</sup>

Llavors,

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(t_i - \bar{t})^2}{n}} = \sqrt{\frac{53,006875}{100}} = \sqrt{0,53006875} = 0,7280582051$$

amb els càlculs fets podem dir que el valor més aproximat del temps és

$$l = \bar{t} \pm \sigma = 1,2075 \pm 0,7280582051$$

com que les dades tenien tres xifres significatives, la mitja aritmètica s'ha d'arrodonir. El nombre de decimals de la desviació estàndard s'ha d'ajustar al mateix que la mitja aritmètica

$$l = \bar{t} \pm \sigma = 1,21 \pm 0,73 \text{ h}$$

† Per aquest càlcul cal tenir en compte la freqüència relativa de cada dada.

‡ Per aquest càlcul cal tenir en compte la freqüència relativa de cada dada.