

◦ Sì, segno qua una X sul circoletto perchè sono uno studente di anni passati e diverso docente e desidero anche un esame orale, e consegno questo foglio piegato in 2 insieme alla bella copia.

Chi si ritira, consegna solo questo foglio: col nome e una grande R.

**Gli altri, tengono per sè questo foglio, e consegnano solo i fogli di bella copia piegati in due, tutti insieme.**

Ci devono essere 6 quesiti: se manca qualcosa chiedere un'altra copia.

Sulle riviste scientifiche internazionali di Farmacia in lingua inglese prevale l'uso del PUNTO DECIMALE. Ma la *Raccomandazione per la prevenzione degli errori in terapia conseguenti all'uso di abbreviazioni, acronimi, sigle e simboli* (settembre 2018) del Ministero della Salute italiano fissa l'uso della VIRGOLA DECIMALE nelle prescrizioni mediche, e inoltre scrive di “usare il punto per separare i tre zeri delle migliaia [...] 1.000 unità”. Tenendo poi conto dell'ulteriore problematicità di calcolatrici e display di macchine diagnostiche e medicali, e dell'uso di alcuni del punto a mezza altezza con vari significati, SI DOVRÀ IN OGNI CASO FARE LA MASSIMA ATTENZIONE al riguardo. In questo tema d'esame si usano entrambi gli standard del punto decimale e della virgola decimale.

### Legenda

\* è richiesto il valore esatto. Può anche essere  $+\infty$ ,  $-\infty$ , o una frase.

$\approx$  è richiesta una ragionevole approssimazione.

% è richiesto il valore in percentuale, se serve ragionevolmente approssimato.

RIQUADRARE ovvero incorniciare I RISULTATI

Nei primi 3 esercizi usare lo standard della virgola decimale

### ES. 1 <sub>$\mu$ 2019</sub>

\* Una farmacia deve pagare una tassa il cui ammontare (in euro) è pari all'area (in metri quadrati) della farmacia stessa, ridotta di un quarto. La pianta della farmacia, in un piano cartesiano con assi in metri, è il poligono di vertici  $(0, 0)$ ,  $(0, 9,4)$ ,  $(23, 27)$ ,  $(36, 27)$ ,  $(36, 0)$ . Calcolare la tassa.

#### SVOLGIMENTO

Con un disegno si vede subito che si tratta del rettangolo di vertici  $(0, 0)$ ,  $(0, 27)$ ,  $(36, 27)$ ,  $(36, 0)$  privato del triangolo rettangolo di vertici  $(0, 9,4)$ ,  $(0, 27)$ ,  $(23, 27)$ , di base 23 e altezza  $27 - 9,4 = 17,6$ .

Area rettangolo:  $36 \cdot 27 = 972$

Area triangolo:  $\frac{23 \cdot 176}{2} = 202,4$

Area poligono:  $972 - 202,4 = 769,6$

Area poligono ridotta di un quarto:  $769,6 - \frac{769,6}{4} = 769,6 - 192,4 = 577,2$   
e con la corretta scrittura degli euro coi centesimi, *fissata per legge*,

€ 577,20

(Si noti che, *per legge*, il simbolo dell'euro deve precedere il valore numerico, all'opposto delle unità di misura della Fisica).

**ES. 2** <sub>$\mu_{2019}$</sub>

≈ In un articolo scientifico<sup>(1)</sup> della rivista *Neuropsychopharmacology* leggiamo

Patients were treated two to three times per week with high-frequency MST (i.e., 100 Hz) (N=24), medium frequency MST (i.e., 60 or 50 Hz) (N=26), or low-frequency MST (i.e., 25 Hz MST) (N=36)

Si disegni un istogramma a barre (bar chart) coi valori  $N_i$  denominando  $N$  l'asse delle ascisse, con barre denominate (lo si scriva entro esse)

high-frequency MST

medium frequency MST

low-frequency MST

e all'estremità di ogni barra si scriva la frequenza relativa, cioè  $N_i/N_{tot}$ , espressa percentualmente, con 1 decimale.

**ES. 3** <sub>$\mu_{2019}$</sub>

≈ Per una quantità fisica la cui variazione nel tempo sia modellizzata da

$$3 + 2t - e^{t-1}$$

per  $0 \leq t \leq 3$ , trovare il massimo.

---

<sup>1</sup>*Magnetic seizure therapy (MST) for major depressive disorder*, *Neuropsychopharmacology* (5 September 2019), Zafiris J. Daskalakis, Julia Dimitrova, Shawn M. McClintock, Yinming Sun, Daphne Voineskos, Tarek K. Rajji, David S. Goldbloom, Albert H. C. Wong, Yuliya Knyahnytska, Benoit H. Mulsant, Jonathan Downar, Paul B. Fitzgerald & Daniel M. Blumberger

Da qua in poi usare lo standard del punto decimale

**ES. 4** <sub>$\mu_{2019}$</sub>

% In ogni individuo di una popolazione

il gene TRI $\beta$  si presenta con probabilità del 24%

il gene EST $\beta$  si presenta con probabilità dell'8%

e le due cose sono indipendenti l'una dall'altra. Chi ha entrambi i geni si dice  $\beta$ -positivo, gli altri  $\beta$ -negativi. Che probabilità ha un individuo preso a caso di essere  $\beta$ -negativo?

**ES. 5** <sub>$\mu_{2019}$</sub>

% Per un campione gaussiano di media 10.0 e varianza 5.2 calcolare

$$P(X_1 + \dots + X_{20} \leq 180)$$

**SVOLGIMENTO**

Applichiamo l'Approssimazione Normale

$$P(X_1 + \dots + X_n \leq x) \approx \Phi\left(\frac{x - n\mu}{\sigma\sqrt{n}}\right)$$

con

$$n = 20$$

$$x = 180$$

$$\mu = 10.0$$

$$\sigma^2 = 5.2 \text{ ovvero } \sigma = \sqrt{5.2}$$

trovando

$$\begin{aligned} P(X_1 + \dots + X_{20} \leq 180) &\approx \Phi\left(\frac{180 - 20 \cdot 10.0}{\sqrt{5.2}\sqrt{20}}\right) \approx \\ &\approx \Phi(-1.96) = \end{aligned}$$

con la formula di simmetria

$$= 1 - \Phi(1.96) \approx$$

e col valore ben noto (approssimativamente), anche nella forma  $\phi_{0.975} \approx 1.96$ ,

$$\approx 1 - 0.975 = 0.025$$

e in conclusione

$$\approx 2.5\%$$

(E certo, se l'argomento di  $\Phi$  non veniva nè  $-1.96$  nè  $1.96$  nè  $0$ , avremmo dovuto usare le tavole dei quantili normali, o una formula di approssimazione, o un software adatto).

**ES. 6** <sub>$\mu_{2019}$</sub>

$\approx$  Di 200 soggetti si è misurato un parametro fisiologico producendo un campione che si ritiene gaussiano, e con un foglio di calcolo si è trovato

$$\frac{1}{200} \sum_{k=1}^{200} X_k = 83.21 \quad \frac{1}{199} \sum_{k=1}^{200} (X_k - \bar{X}_{200})^2 = 1405.38$$

Con la grossolana *formula pratica*, di largo uso nelle Scienze Applicate,

$$C.I._{.95} : \bar{X}_n \pm 1.96 \frac{S_n}{\sqrt{n}}$$

trovare il consueto intervallo di fiducia della media, nella forma  $C.I._{.95} : [a, b]$ .

**SVOLGIMENTO**

(Il termine  $\pm 1.96 \frac{S_n}{\sqrt{n}}$  ha un errore circa del 2% per  $n = 60$  e circa dell'1% per  $n = 120$ , rispetto al più corretto  $\pm \frac{S_n}{\sqrt{n}} t_{0.975}(n-1)$ , coi quantili di Student, e poi tende a 0; ma tutto ciò non serve per rispondere al quesito).

Ci sono dati

$$\bar{X}_{200} = 83.21 \quad S_{200}^2 = 1405.38$$

da cui con la *formula pratica* riportata

$$\begin{aligned} C.I._{.95} : & 83.21 \pm 1.96 \frac{\sqrt{1405.38}}{\sqrt{200}} \approx \\ & \approx 83.21 \pm 1.96 \frac{37.4884}{14.1421} \approx \\ & \approx 83.21 \pm 1.96 \cdot 2.651 = \\ & = 83.21 \pm 5.1956 \end{aligned}$$

e infine nella forma richiesta

$$C.I._{.95} : [78.0, 88.4]$$