

◦ 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 farmacie italiane, 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 l'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

ES. 1 _{μ 2019}

* Si sta considerando la preparazione di un farmaco galenico per un certo paziente, considerando questi possibili ingredienti, da usare tutti o qualcuno:

water

glycerin

sodium carbonate

urea peroxide

chamomile glycolic extract

propylene glycol

sodium lauroyl sarcosinate

citric acid

Escludendo il possibili farmaci composti da un solo ingrediente, quante possibilità vanno considerate? (Non si considerano qua i dosaggi dei singoli ingredienti, ma solo la loro presenza o meno nel farmaco, mentre le quantità verrebbero studiate separatamente e non ce ne occuperemo).

SVOLGIMENTO

Si tratta prima di tutto di trovare quanti sono i possibili sottoinsiemi di un insieme di 8 elementi, i possibili ingredienti elencati, e tali sottoinsiemi sono

$$2^8 = 256$$

e poi togliere 1 insieme di 0 elementi (insieme vuoto, farmaco privo di ingredienti, inesistente) e gli 8 possibili farmaci con 1 solo ingrediente, trovandosi $256 - 1 - 8$:

247

ES. 2 _{μ 2019}

\approx Consideriamo il pH della Chimica, $-\lg z$, dove z viene spesso scritto $[H^+]$ e letto “concentrazione degli H^+ ”, ma tutto ciò richiederebbe precisazioni di Chimica di cui qua non ci occupiamo.

A cosa corrisponde l’aumento di 0,5 nel pH? Si esprima infine la soluzione a parole, come “circa moltiplicare z per 6.7” o “circa dividere z per 4.1” o analoghi. **lg SVOLGIMENTO**

Considerimo

$$-\lg z + 0,5 =$$

ricordando che $x \equiv \log_b b^x$

$$= -\lg z + \lg 10^{0,5} =$$

e osservando che $0,5 = \frac{1}{2}$ e ricordando che $z^{\frac{1}{2}} = \sqrt{z}$

$$= -\lg z + \lg \sqrt{10} =$$

per algebra delle parentesi

$$= -\left(\lg z - \lg \sqrt{10}\right) =$$

per la proprietà del logaritmo del quoziente ovvero della differenza di logaritmi con la stessa base

$$= -\lg\left(z/\sqrt{10}\right)$$

cioè a dire, z viene divisa per $\sqrt{10} \approx 3,16$, ed infine

corrisponde a dividere z circa per 3.2

Nota. Se il pH diminuisce di 1 allora z diminuisce di 1 ordine di grandezza. Se il pH diminuisce di $0,5 = \frac{1}{2}$ allora z diminuisce di “mezzo ordine di grandezza” ovvero si divide per $\sqrt{10} \approx 3,16$. Con 2 di tali diminuzioni del pH, z si divide 2 volte per $\sqrt{10}$, cioè appunto per 10.

ES. 3 _{μ 2019}

\approx Trovare il minimo di $x^4 + x^2 + e^2$.

SVOLGIMENTO

Diciamo f la funzione; derivata $f'(x)$ e disequazione $f'(x) > 0$:

$$4x^3 + 2x > 0$$

$$x(4x^2 + 2) > 0 \quad / : (4x^2 + 2) > 0$$

$$x > 0$$

e allora la funzione cresce per $x > 0$, e decresce per $x < 0$, e allora ha un minimo relativo e assoluto in $x = 0$, e quel minimo è

$$\min f = f(0) = e^2$$

e ricordando il valore approssimato $e \approx 2,718$

$$\approx 7,39$$

Da qua in poi si usi lo standard del punto decimale

ES. 4_{μ2019}

- * Per un certo paziente si stanno ipotizzando 4 procedure:
 terapia T1 e poi terapia T2
 terapia T3 e poi terapia T4
 terapia T4 e poi terapia T2
 terapia T5.

Supponendo l'indipendenza degli eventi, trovare quale procedura conviene avendosi queste probabilità di successo:

T1: 91%, T2: 88%, T3: 96%, T4: 89%, T5: 87%.

SVOLGIMENTO

Si ha

$$P(\text{successo procedura 1}^\wedge) = 0.91 \cdot 0.88 = 80.08\%$$

$$P(\text{successo procedura 2}^\wedge) = 0.96 \cdot 0.89 = 85.44\%$$

$$P(\text{successo procedura 3}^\wedge) = 0.89 \cdot 0.88 = 78.32\%$$

e allora conviene l'ultima procedura:

terapia T5

ES. 5_{μ2019}

- * % Si consideri una variabile aleatoria X con densità di probabilità $2/t^3$ per $t \geq 1$. Calcolare $P(2 \leq X \leq 3)$.

SVOLGIMENTO

(È ovvio ed è sottointeso che per $t < 1$ la densità è nulla; comunque si potrebbe verificarlo facilmente, trovando che l'integrale della densità data, da 1 a $+\infty$ dà 1).

Cerchiamo l'integrale indefinito

$$\int \frac{2}{t^3} dt = 2 \cdot \int t^{-3} dt = 2 \cdot \frac{t^{-2}}{-2} + c = -\frac{1}{t^2} + c$$

e calcoliamo la probabilità con l'integrale definito

$$\begin{aligned} P(2 \leq X \leq 3) &= \int_2^3 \frac{2}{t^3} dt = \left[-\frac{1}{t^2} \right]_2^3 = \\ &= -\frac{1}{3^2} + \frac{1}{2^2} = \frac{-4 + 9}{9 \cdot 4} = \end{aligned}$$

$$\frac{5}{36} \approx 13.9\%$$

ES. 6 _{μ_{2019}}

\approx Con il noto stimatore di massima verosimiglianza stimare il parametro λ di una densità esponenziale da questo campione:

2.04 0.688 0.65 0.206 3.05 2.83 0.583 2.32 0.137 3.39 0.768 1.72

(Ricordiamo che la densità esponenziale modella molte cose fra cui l'*intertempo* fra 2 chiamate telefoniche a una farmacia o a un qualunque servizio in un tempo del giorno in cui esse arrivano in ogni minuto con la stessa probabilità; ma tutto ciò non serve per rispondere al quesito).

SVOLGIMENTO

Ricordando la formula dello stimatore di massima verosimiglianza di una densità esponenziale di parametro λ

$$\hat{\lambda} = \frac{1}{\bar{X}_n}$$

(essendo \bar{X}_n la media campionaria) adesso si ha, con la numerosità $n = 12$,

$$\begin{aligned}\bar{X}_{12} &= \frac{1}{12} (2.04 + 0.688 + 0.65 + 0.206 + 3.05 + 2.83 + \\ &+ 0.583 + 2.32 + 0.137 + 3.39 + 0.768 + 1.72) = \\ &= \frac{18.382}{12} \approx 1.53183\end{aligned}$$

da cui passando al reciproco

$$\lambda \approx 0.653$$