

prova scritta valida per la classe A059
Matematica e Scienze - Scuola secondaria di I grado
Concorso a cattedre 2012

QUESITO 1

Si indichi come la teoria dell'evoluzione abbia modificato i criteri di classificazione del sistema dei viventi e lo stesso concetto di specie. Si discuta come le conoscenze in biologia molecolare possano arricchire e modificare la didattica della moderna sistematica biologica. Quali altri caratteri non morfologici possono fornire elementi per distinguere specie morfologicamente simili?

QUESITO 2

Un foglio rettangolare viene diviso in due fogli rettangolari uguali, tagliandolo lungo la retta che passa per i punti medi dei lati più lunghi. Ci si accorge che ciascuno dei due fogli più piccoli così ottenuti è un rettangolo simile a quello da cui si è partiti. Si dica qual è il rapporto tra i due lati del foglio iniziale, spiegando il ragionamento in termini adatti per una presentazione nella scuola secondaria di primo grado e indicando applicazioni e motivazioni e possibili situazioni di laboratorio.

Si dica poi sinteticamente cosa significa che due triangoli sono simili e che due quadrilateri sono simili. Si descriva infine in termini delle coordinate cartesiane una similitudine del piano in sé che mantiene fissa l'origine O degli assi.

QUESITO 3

Il metodo del ^{14}C , o Carbonio 14, per la datazione dei reperti fossili si basa sui due fatti seguenti: i) la percentuale dell'isotopo ^{14}C contenuta negli organismi *viventi*, rispetto al totale del Carbonio contenuto negli organismi stessi, ha un valore costante p_0 , indipendente dall'organismo; ii) il Carbonio 14, che è un isotopo radioattivo, decade nel tempo e ha un tempo di dimezzamento d di circa 5700 anni. Di conseguenza la percentuale di ^{14}C rispetto al totale del Carbonio, che si trova nei resti di un organismo quando è passato un tempo d dopo la morte, è $\frac{p_0}{2}$. Inoltre, se $p(t)$ indica la percentuale di Carbonio 14 quando è passato un tempo t dopo la morte, per ogni valore di t si avrà $p(t+d) = \frac{1}{2}p(t)$.

1. Quanto vale $p(3d)$? Quanto vale all'incirca $p(t)$ per $t = 29.000$ anni?
2. Si disegnino due assi cartesiani, mettendo sull'asse orizzontale i tempi da 0 a 50.000 anni e sull'asse verticale le percentuali da zero a 100. Si rappresentino poi sull'asse orizzontale i punti $t_1 = d$, $t_2 = 2d$, \dots , $t_6 = 6d$ e si rappresentino nel piano i punti di coordinate $(t_1, p(t_1))$, $(t_2, p(t_2)) \dots$, $(t_6, p(t_6))$.
3. Con argomentazioni adattabili per una presentazione nella scuola secondaria di primo grado, anche utilizzando il grafico, si dia una stima del valore t^* in corrispondenza al quale la percentuale $p(t^*)$ è il 70%.
4. Osservando che la percentuale $p(t)$ segue una legge esponenziale del tipo $p(t) = p_0 e^{-ct}$, si esprima la costante c in termini del tempo di dimezzamento d . Grazie a questo si dia una formula per il valore t^* di cui al punto precedente.