

**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  $^{14}\text{C}$ , o Carbonio 14, per la datazione dei reperti fossili si basa sui due fatti seguenti: i) la percentuale dell'isotopo  $^{14}\text{C}$  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  $^{14}\text{C}$  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  $t_1 = d$ ,  $t_2 = 2d$ , ...,  $t_6 = 6d$  e si rappresentino nel piano i punti di coordinate  $(t_1, p(t_1))$ ,  $(t_2, p(t_2))$ , ...,  $(t_6, p(t_6))$ .
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.