



## PARTE A

Si scelgano e si svolgano **due** dei seguenti quattro quesiti.

I numeri dei quesiti scelti devono essere indicati nello spazio apposito nei fogli forniti per le risposte. Lo svolgimento, comprensivo di eventuali figure o diagrammi, di ciascuna lettera dovrà essere contenuto in una sola facciata.

**1)**

- a. Esporre sinteticamente il seguente argomento: *Frazioni e numeri razionali* (introduzione dei concetti, operazioni, proprietà).
- b. Spiegare perché il rapporto fra due numeri interi (il secondo diverso da zero) è un numero decimale limitato (o finito) oppure un numero decimale periodico.
- c. Spiegare cosa significa l'affermazione:  
*il lato e la diagonale di un quadrato non sono commensurabili.*

**2)**

- a. Descrivere lo spazio campionario e la famiglia degli eventi relativi all'esperimento aleatorio: *lancio di due dadi (a sei facce)*. Definire e motivare inoltre una funzione (o misura) di probabilità su questa famiglia degli eventi.
- b. Calcolare la probabilità che, nel lancio di due dadi come sopra, la somma dei due numeri usciti sia un numero dispari.
- c. Dire se l'affermazione seguente è vera o falsa e perché:  
*dato un dado a sei facce, e sapendo che la probabilità che esca ciascuna faccia è uguale alla probabilità che ne esca qualunque altra, la probabilità che lanciando tale dado 4 volte esca il numero 1 almeno una volta è 4/6.*

**3)**

- a. Esporre sinteticamente il seguente argomento: *sistemi di riferimento e coordinate cartesiane, piano cartesiano.*
- b. Rappresentare l'insieme  
 $E = \{(x,y) \mid 0 < x < 1, 3 < y < 4\}$   
e inoltre l'insieme  $E^*$  che si ottiene trasformando  $E$  con la simmetria rispetto alla retta bisettrice del II e IV quadrante.
- c. Rappresentare i grafici della famiglia di funzioni  $f_k(x) = k(x+2)^2 + 1$ , per diversi valori del parametro  $k$ . Spiegare come variano le funzioni  $f_k$  al variare di  $k$  nell'insieme dei numeri reali.

**4)**

- a. Esporre sinteticamente il seguente argomento: *Il teorema di Pitagora: enunciati e dimostrazioni.*
- b. Calcolare l'area di un triangolo equilatero di lato  $x$ .
- c. Spiegare come si può disegnare un rettangolo su una superficie piana, ad esempio un grande cortile, avendo a disposizione una lunga fune e utilizzando il teorema di Pitagora.



## PARTE B

Si scelgano e si svolgano **due** dei seguenti otto quesiti.

I numeri dei quesiti scelti devono essere indicati nello spazio apposito nei fogli forniti per le risposte. Lo svolgimento, comprensivo di eventuali figure o diagrammi, di ciascuna lettera dovrà essere contenuto in una sola facciata. Il candidato sviluppi l'argomento, quando possibile, nella prospettiva dell'integrazione delle discipline scientifiche tipica dell'insegnamento delle scienze nella scuola media.

---

### 1) **Luce, colori e visione**

- a) Si spieghi in modo sintetico cosa siano e che caratteristiche abbiano le sorgenti di luce.
- b) Si descriva come si propaga la luce e cosa succede quando la luce incontra un ostacolo (per esempio cambia il mezzo di propagazione). Si descriva inoltre come funzionano uno specchio piano ed una lente sottile convergente.
- c) Si descriva come si possa ottenere la dispersione della luce e si spieghi come si connetta il concetto di lunghezza d'onda al "colore". Si spieghi cosa si intende per sintesi additiva e sintesi sottrattiva. Si accenni al meccanismo di percezione dei colori da parte dell'occhio umano.

### 2) **Fotosintesi**

- a) Si descriva il processo generale della reazione fotosintetica, scrivendo e spiegando l'equazione di base (dipendente dalla luce) del processo fotosintetico, e inquadrando brevemente la fotosintesi in un quadro evolutivo.
- b) Si descrivano le strutture subcellulari dove avviene il processo di fotosintesi, accennando in particolare all'ultrastruttura del cloroplasto.
- c) Si descriva il ciclo di Calvin ed il suo ruolo nella fissazione del carbonio in relazione al processo di fotosintesi.



### **3) La cellula**

- a) Si descrivano in modo sintetico le principali differenze tra cellule procariotiche ed eucariotiche.
- b) Descrivere brevemente la struttura e il funzionamento dei principali organelli di una cellula animale.
- c) Si descriva in modo sintetico il ciclo cellulare ed il processo di mitosi evidenziando le differenze tra il processo di divisione mitotica e meiotica.

### **4) DNA ed evoluzione**

- a) Si riassumano le tappe fondamentali che hanno portato dalla scoperta degli acidi nucleici al riconoscimento del ruolo fondamentale del DNA come depositario dell'informazione genetica.
- b) Si descriva brevemente la composizione e la struttura del DNA ed il concetto di replicazione del DNA.
- c) Si esponcano le principali idee di Mendel e Darwin su ereditarietà ed evoluzione.

### **5) Vulcani e terremoti**

- a) Si descriva brevemente la struttura della crosta terrestre secondo le teorie correnti, e la struttura di base di un vulcano.
- b) Si descrivano le principali rocce vulcaniche e le principali differenze fra di esse e tra i corrispondenti tipi di attività vulcanica da cui sono state generate.
- c) Si descriva brevemente la teoria della tettonica delle placche, le faglie e l'origine dei terremoti.



## 6) Il sistema solare: pianeti e stagioni

- a) Si descriva brevemente come sia fatto il sistema solare e si esponano le leggi fisiche fondamentali che permettono di descriverne il funzionamento.
- b) Si descrivano i principali moti della terra. Cos'è la precessione degli equinozi? Si spieghi la differenza tra giorno siderale e giorno solare. Si dia una definizione di anno. Il mezzogiorno solare (l'istante in cui il sole raggiunge la massima altezza sul piano orizzontale) coincide con il mezzogiorno dell'orologio? Se si ritiene che non sia così spiegarne il motivo.
- c) Spiegare il succedersi delle stagioni. Esporre i motivi per cui in estate "fa più caldo" che in inverno e perché la durata del dì (intesa come l'intervallo di tempo tra il sorgere e il tramontare del sole) sia diversa durante l'arco dell'anno. All'equatore la durata del dì cambia durante l'anno?

## 7) Ecosistemi e rischi ambientali

- a) Si descriva brevemente cos'è un ecosistema anche aiutandosi con qualche esempio. Descrivere l'interazione fra parte biotica ed abiotica.
- b) Cos'è la biodiversità e quali sono le sue funzioni. Quali sono le principali minacce alla biodiversità degli ecosistemi.
- c) Si descrivano i rischi ambientali legati all'inquinamento, quali sono i potenziali effetti sugli ecosistemi e sull'uomo. Indicare alcune scelte sostenibili per contenere l'inquinamento.

## 8) Il corpo umano: Apparato circolatorio

- a) Si descriva schematicamente il cuore la sua struttura e funzionamento.
- b) Si descriva schematicamente il funzionamento e la struttura dell'apparato circolatorio, grande circolazione e piccola circolazione.
- c) Si diano delle indicazioni sui comportamenti a rischio per la salute dell'apparato.