

**TEST ANNO ACCADEMICO 2005/2006**  
**LA RISPOSTA "A" È QUELLA CORRETTA**

1) L'alfabeto italiano contiene 21 consonanti e 5 vocali. Quante parole (anche senza significato) si possono fare con 5 consonanti e 3 vocali ?

- 1 - 8204716800
- 2 - 203490
- 3 - 1627920
- 4 - 54623978

2) Quale è la somma di una successione geometrica in cui  $a$  è il primo termine,  $l$  l'ultimo e  $r$  la ragione ?

- 1 -  $\frac{lr - a}{r - 1}$
- 2 -  $\frac{al}{1 - r}$
- 3 -  $a \frac{1 - r^{n-1}}{1 - r}$
- 4 -  $l \frac{1 - r^{n-1}}{1 - r}$

3) Uno sferoide di rotazione prolato si ottiene per rotazione di un'ellisse di assi  $a$  e  $b$  (con  $a > b$ ) attorno all'asse maggiore. Sia  $V$  il suo volume. Se si aumenta l'asse maggiore dell'ellisse del 15 % e si diminuisce l'asse minore del 10%, il volume dello sferoide diviene:

- 1 - 0.93  $V$
- 2 - 1.03  $V$
- 3 - 1.19  $V$
- 4 - 0.85  $V$

4) Quali sono le coordinate polari  $(r, \theta, \phi)$  di un punto di coordinate cartesiane  $x = 2, y = 1, z = -3$  ?

- 1 -  $(3.724, 143^\circ 17', 26^\circ 34')$
- 2 -  $(3.724, 143^\circ 17', 87^\circ 34')$
- 3 -  $(3.724, 56^\circ 17', 26^\circ 34')$
- 4 -  $(2.516, 143^\circ 17', 26^\circ 34')$

5) Il prodotto vettore di  $\mathbf{a} = -\mathbf{i} + 2\mathbf{k}$  con  $\mathbf{b}$  dà come risultato  $\mathbf{c} = 3\mathbf{j}$ . Quindi:

- 1 -  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - \mathbf{k}$
- 2 -  $\mathbf{b} = -2\mathbf{i} + \mathbf{k}$
- 3 -  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} + \mathbf{k}$
- 4 -  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} + \mathbf{j}$

6) Un elicottero che pesa circa 2 tonnellate si abbassa con velocità costante di 4 m/s. La forza sviluppata dalle pale mosse dai suoi motori è

- 1 - uguale a 19.6 kN, diretta verso l'alto
- 2 - uguale a 1.96 kN, diretta verso l'alto
- 3 - nulla
- 4 - uguale a 196 kN, diretta verso l'alto

7) In un pendolo conico un corpo appeso ad un filo di lunghezza 50 cm descrive una circonferenza in un piano orizzontale mantenendo un angolo costante di  $10^\circ$  fra il filo e la verticale. Calcolare la velocità del corpo.

- 1 - 0.39 m/s
- 2 - 0.86 m/s
- 3 - 1.12 m/s
- 4 - 0.15 m/s

**8)** Un neutrone di 1 MeV urta in modo elastico e centralmente un nucleo di carbonio che si trova in quiete. L'energia cinetica del carbonio dopo l'urto è:

- 1 - 280 keV
- 2 - 83 keV
- 3 - 42 keV
- 4 - 350 keV

**9)** Un corpo con la massa di 20 kg è posto su una bilancia posta su di un furgone. Quale è la velocità del furgone se quando passa sulla cima di un dosso con raggio di curvatura di 50 m la bilancia segna un peso di 8.66 kg ?

- 1 - 60 km / h
- 2 - 35 km / h
- 3 - 100 km / h
- 4 - 75 km / h

**10)** Che altezza può raggiungere sulla luna un saltatore in grado di saltare 2.2 m sulla terra ? ( $M_T / M_L = 81.9$ ,  $R_T / R_L = 3.67$ ).

- 1 - 13.38 m
- 2 - 15.05 m
- 3 - 1.9 m
- 4 - 5.89 m

**11)** Le onde sonore si propagano nell'acqua con una velocità 4.5 volte più alta che nell'aria. Un treno d'onde sonore provenienti da un terremoto sottomarino incide sulla superficie del mare con un angolo di  $45^\circ$  rispetto alla normale alla superficie. Avverrà che le onde:

- 1 - Emergono dall'acqua con un angolo di  $9^\circ$  rispetto alla normale
- 2 - Emergono dall'acqua con un angolo di  $45^\circ$  rispetto alla normale
- 3 - Emergono dall'acqua con un angolo di  $81^\circ$  rispetto alla normale
- 4 - Non emergono dall'acqua e subiscono una riflessione totale.

**12)** Un pipistrello che sta volando a 15 m/s verso una parete emette un'onda di frequenza  $40 \times 10^3$  Hz. Calcolare la frequenza che esso ode come eco. (Velocità del suono 340 m/s)

- 1 -  $44 \times 10^3$  Hz
- 2 -  $40 \times 10^3$  Hz
- 3 -  $38 \times 10^3$  Hz
- 4 -  $42 \times 10^3$  Hz

**13)** Che ordine di grandezza ha il libero cammino medio di un atomo di Ar (raggio dell'Ar  $\approx 2$  Angstrom) se l'argon è contenuto in un recipiente in condizioni normali di temperatura e pressione ?

- 1 -  $10^{-6}$  m
- 2 -  $10^{-3}$  m
- 3 -  $10^{-5}$  m
- 4 -  $10^{-1}$  m

**14)** La massima quantità di gas solubile in un liquido

- 1 - dipende dalla pressione del gas e dalla temperatura del solvente

- 2 - dipende solo dalla quantità di soluto presente nel solvente
- 3 - dipende dalla pressione del gas ma non dalla temperatura del solvente
- 4 - è indipendente dalle condizioni di pressione e temperatura e dipende solo dalla natura di solvente e soluto

**15)** Se alla distanza di 50 cm da una distribuzione rettilinea di carica il modulo del campo elettrico è di  $5 \times 10^4$  N/C, la densità lineare di carica è:

- 1 -  $1.39 \times 10^{-6}$  C/m
- 2 -  $1.42 \times 10^{-4}$  C/m
- 3 -  $7.85 \times 10^4$  C/m
- 4 -  $2.78 \times 10^{-2}$  C/m

**16)** Un condensatore di 50 pF è caricato con una ddp di 70 V. Il generatore viene quindi staccato e il condensatore viene collegato in parallelo ad un secondo condensatore che inizialmente è scarico. Calcolare la capacità del secondo condensatore quando la differenza di potenziale misurata è 50 V.

- 1 - 20 pF
- 2 - 3.5 nF
- 3 - 70 pF
- 4 - 15 microF

**17)** Sapendo che la resistività del rame è  $1.7 \times 10^{-8}$   $\Omega$ m, quale è l'intensità del campo elettrico entro un filo di rame del diametro di 2 mm quando è percorso da una corrente di 1 A?

- 1 -  $5.41 \times 10^{-3}$  V/m
- 2 -  $3.24 \times 10^{-1}$  V/m
- 3 -  $2.65 \times 10^{-4}$  V/m
- 4 -  $5.76 \times 10^{-2}$  V/m

**18)** Si deve inserire in un circuito una resistenza di 1250  $\Omega$  e si dispone di 3 resistenze  $R_1 = 300 \Omega$ ,  $R_2 = 1000 \Omega$  e  $R_3 = 1500 \Omega$ . Come si debbono disporre le tre resistenze per ottenere il risultato voluto ?

- 1 -  $R_1$  ed  $R_3$  in parallelo e  $R_2$  in serie alla resistenza così ottenuta
- 2 -  $R_1$  ed  $R_2$  in parallelo e  $R_3$  in serie alla resistenza così ottenuta
- 3 -  $R_2$  ed  $R_3$  in parallelo e  $R_1$  in serie alla resistenza così ottenuta
- 4 - in parallelo

**19)** Una spira è costituita da una parte a forma di U fissa e di una sbarretta mobile di lunghezza L e sezione S parallela alla base. Se questa spira è posta in un campo magnetico costante e ad essa perpendicolare e la sbarretta viene posta in movimento con velocità V costante, nella spira scorre una corrente i. Supponendo che la resistenza della spira sia dovuta unicamente alla sbarretta, se si riduce di un terzo la lunghezza L della base della U e della sbarretta e si raddoppia la velocità di quanto varia la corrente ?

- 1 - Raddoppia
- 2 - Diventa 1/3
- 3 - Diventa 2/3
- 4 - Rimane invariata

**20)** Un sistema ottico è costituito da due lenti biconvesse di distanza focale  $f_1 = 15$  cm e  $f_2 = 25$  cm poste alla distanza di 20 cm l'una dall'altra. Un oggetto si trova alla sinistra della prima lente e alla distanza di 25 cm da questa. Trovare la posizione dell'immagine finale.

- 1 - 10.3 cm alla destra della seconda lente
- 2 - 17.5 cm alla sinistra della seconda lente
- 3 - 3.75 cm alla destra della prima lente

4 - 1.4 cm alla sinistra della prima lente

**21)** Due onde luminose di lunghezza d'onda 6000 Angstrom, di intensità  $I$ , inizialmente sfasate di  $\pi$ , interferiscono dopo che una è passata attraverso una lamina di spessore  $1.75 \mu\text{m}$  di una sostanza perfettamente trasparente di indice di rifrazione 2.2 mentre l'altra ha percorso lo stesso cammino geometrico, ma nel vuoto. Quale è l'intensità dell'onda risultante ?

- 1 -  $4I$
- 2 - 0
- 3 -  $2I$
- 4 -  $I/2$

**22)** L'intensità di un raggio di luce monocromatica viene raddoppiata. Di conseguenza l'impulso di ciascun fotone della radiazione

- 1 - rimane invariato
- 2 - raddoppia
- 3 - quadruplica
- 4 - si dimezza

**23)** Un protone viaggia ad una velocità che è tre quarti della velocità della luce. La sua quantità di moto è:

- 1 -  $1065 \text{ Mev}/c$
- 2 -  $5.68 \times 10^{-5} \text{ kg m/s}$
- 3 -  $158 \text{ Mev}/c$
- 4 -  $0.75 \times 10^2 \text{ kg m/s}$

**24)** Due eventi che avvengono in due punti diversi,  $P_1$  e  $P_2$ , spazialmente separati sono simultanei in un sistema di riferimento  $S$ . Quale delle seguenti affermazioni è vera?

- 1 - Gli eventi saranno simultanei in tutti i sistemi di riferimento in moto relativo rispetto a  $S$  in direzione perpendicolare alla congiungente i due punti  $P_1$  e  $P_2$
- 2 - Gli eventi saranno simultanei in tutti i sistemi di riferimento in moto traslatorio uniforme rispetto a  $S$  in direzione perpendicolare alla congiungente i due punti  $P_1$  e  $P_2$
- 3 - Gli eventi saranno simultanei anche in tutti i sistemi di riferimento inerziali in moto relativo rispetto a  $S$
- 4 - La domanda non ha senso perché la simultaneità è solo questione di convenzione.

**25)** Se da una superficie metallica vengono emessi fotoelettroni quando la lunghezza d'onda di una radiazione elettromagnetica è inferiore a  $6200 \text{ \AA}$ , che valore ha il lavoro di estrazione degli elettroni dalla superficie ?

- 1 - 2 eV
- 2 - 1 eV
- 3 - 3 eV
- 4 - 0.5 eV

**26)** Calcolare la velocità di deriva degli elettroni in un conduttore di sezione  $3 \text{ mm}^2$  percorso da una corrente di 8 A. (considerare una massa molare di  $65 \text{ g/mol}$  e una densità di  $9 \text{ g/cm}^3$ )

- 1 -  $2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$
- 2 - 8 m/s
- 3 -  $3 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$
- 4 -  $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$

**27)** Considerando che il tempo di dimezzamento del  $^{14}\text{C}$  è 5730 anni, quale età è attribuibile ad un reperto con concentrazione di  $^{14}\text{C}$  pari al 28% di quella originale ?

- 1 - 10500 anni
- 2 - 8500 anni
- 3 - 11600 anni
- 4 - 13100 anni

**28)** Lo spettro degli elettroni emessi nel decadimento  $\beta^-$  di una sostanza è continuo o discreto?

- 1 – è continuo, tuttavia può aver superimposte righe discrete
- 2 – è sempre e solo continuo
- 3 – è sempre e solo discreto
- 4 – è continuo con sovrapposte righe discrete sempre presenti

**29)** Quale è il rapporto tra l'attività di 1 g di  $^{226}\text{Ra}$  ( $T_{1/2} = 1600$  y) e l'attività di 1 g di  $^{210}\text{Pb}$  ( $T_{1/2} = 22.3$  y).

- 1 –  $1.3 \cdot 10^{-2}$
- 2 -  $1.3 \cdot 10^{-3}$
- 3 - 2.44
- 4 –  $1.22 \cdot 10^{-4}$

**30)** L'adrone di massa minore è:

- 1 – il pione neutro  $\pi^0$
- 2 – il muone  $\mu$
- 3 – il pione con carica negativa  $\pi^-$
- 4 – il pione con carica positiva  $\pi^+$

**31)** Secondo la legge di Rutherford, se in un esperimento di diffusione di particelle  $\alpha$  un rivelatore posto a  $4^\circ$  rispetto al fascio incidente misura  $5 \cdot 10^6$  particelle / s, quante ne misurerà quando è posto a  $55^\circ$  ?

- 1 –  $\approx 265$
- 2 –  $\approx 1335$
- 3 –  $\approx 90$
- 4 -  $\approx 4530$

**32)** Quale è l'energia cinetica dei protoni estratti da un ciclotrone convenzionale di raggio  $R = 1$  m, se il campo magnetico è di  $0.5$  T ? ( $q = 1.6 \cdot 10^{-19}$  C,  $m = 1.67 \cdot 10^{-27}$  kg)

- 1 – 12 MeV
- 2 – 20 MeV
- 3 – 18 MeV
- 4 – 25 MeV

**33)** La grandezza dose equivalente

- 1 - tiene conto dei diversi tipo di esposizioni attraverso il fattore di peso della radiazione
- 2 - si misura in Bq / kg
- 3 - descrive la capacità dei raggi X di produrre ionizzazione in aria e si misura in C / kg
- 4 - tiene conto della diversa radiosensibilità di tessuti o organi attraverso un adeguato fattore di peso

**34)** Si osserva che interponendo una lamina di 3 mm di Al sul percorso di un fascio di raggi X prodotto per frenamento di elettroni accelerati sotto una certa differenza di potenziale, se ne riduce a metà l'intensità. Interponendo sul percorso dello stesso fascio una lamina di 9 mm di Al, l'intensità del fascio si riduce:

- 1 - a un valore compreso fra il 12.5% e il 25%
- 2 - al 12.5%
- 3 - al 6.25%

4 - a un valore compreso tra il 6.25% e il 12.5%

**35)** Il LET “trasferimento lineare di energia”, che caratterizza la distribuzione dell’energia in rapporto alla frequenza e alla distanza relativa fra eventi di ionizzazione lungo il percorso delle singole particelle, è espresso come:

1 - energia ceduta dalla particella lungo il suo percorso per unità di percorso ( keV /  $\mu\text{m}$  )

2 - energia ceduta dalla radiazione per unità di massa ( J / kg)

3 - energia ceduta dalla particella per numero di coppie di ioni prodotti in aria ( MeV / n)

4 - energia ceduta dalla radiazione per unità di tempo (J/s = W)