

TEST ANNO ACCADEMICO 2006/2007
LA RISPOSTA "A" È QUELLA CORRETTA

1) La derivata della funzione $f(x) = (ax+b) / (cx+d)$ è:

- A) $(ad-cb) / (cx+d)^2$
- B) $(ac-db) / (cx+d)$
- C) ax / cx
- D) $ax / (cx+d)^2$

2) Trovare le coordinate polari (modulo e angolo polare rispetto all'asse x, in radianti) di un punto le cui coordinate cartesiane sono (-3;4).

- A) $(r = 5; \theta = 2.21)$
- B) $(r = 2; \theta = 0.93)$
- C) $(r = -1; \theta = 1.81)$
- D) $(r = 0; \theta = -3.05)$

3) La disequazione $-\sqrt{3} \leq \operatorname{tg}(x) \leq \sqrt{3}$ nell'intervallo $(-\pi/2, \pi/2)$ è verificata

- A) se $-\pi/3 \leq x \leq \pi/3$
- B) sempre
- C) mai
- D) se $-\pi/6 < x < \pi/6$

4) Calcolare l'area della parte di piano delimitata dalla parabola di equazione $x = y^2 - y$ e dall'asse delle ordinate.

- A) 1/6
- B) 5/6
- C) 1/3
- D) 2/3

5) Determinare il modulo dello spostamento risultante per una particella che effettua tre spostamenti consecutivi $\mathbf{r}_1 = (3.2 \mathbf{i} - 1.5 \mathbf{j} + 4.1 \mathbf{k}) \text{ m}$, $\mathbf{r}_2 = (-1.5 \mathbf{i} - 2.1 \mathbf{j} - 1.8 \mathbf{k}) \text{ m}$, $\mathbf{r}_3 = (1.2 \mathbf{i} + 3.0 \mathbf{j} - 0.7 \mathbf{k}) \text{ m}$.

- A) 3.36 m
- B) 11.3 m
- C) 121.9 m
- D) 0.72 m

6) Una particella oscilla di moto armonico semplice lungo l'asse x secondo la funzione:

$$x = (3.5 \text{ m}) \cos(\pi t + \pi/4)$$

La frequenza del moto e la massima accelerazione della particella sono rispettivamente:

- A) 0.5 Hz, 34.5 m/s^2
- B) 1 Hz, 9.42 m/s^2
- C) π Hz, 7.0 m/s^2
- D) 0.25 Hz, 22.0 m/s^2

7) Si fa cadere una sferetta in un fluido viscoso, indefinitamente profondo, che oppone al moto della sferetta una resistenza proporzionale alla sua velocità. La velocità della sferetta

- A) raggiunge un valore limite qualunque sia la sua velocità iniziale

- B) diminuisce costantemente ma non si annulla mai
- C) raggiunge un valore limite solo se la sua velocità iniziale è maggiore del valore limite
- D) raggiunge un valore limite solo se la sua velocità iniziale è minore del valore limite

8) Un oggetto di 2 kg si muove inizialmente alla velocità di 5 m/s e subisce un urto centrale perfettamente anelastico con un oggetto di 4 kg inizialmente fermo. Nell'urto quanta dell'energia cinetica iniziale si è trasformata in energia termica o in altre forme di energia ?

- A) 16.7 J
- B) 8.3 J
- C) 25.2 J
- D) 0.3 J

9) Un corpo di 250 g attaccato ad una fune di lunghezza 80 cm ruota su una circonferenza orizzontale. Calcolare la velocità massima del corpo per una fune che può sopportare una tensione massima di 40 N.

- A) 11.3 m/s
- B) 128 m/s
- C) 12.5 m/s
- D) 3.5 m/s

10) Due sfere, di 2 kg e 3 kg rispettivamente, sono montate su un'asta di massa trascurabile a 60 cm di distanza l'una dall'altra. Calcolare il momento d'inerzia del sistema quando esso ruota attorno ad un asse perpendicolare alla congiungente delle due sfere e passante per il suo punto di mezzo.

- A) $4.5 \times 10^{-1} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- B) $0.54 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- C) $1.5 \times 10^2 \text{ kg/m}^2$
- D) $3 \times 10^2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

11) Un elettrone di massa $m = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ e energia di $1.6 \cdot 10^{-16} \text{ J}$ entra tra le armature di un condensatore parallelamente ad esse. Se agisce un campo magnetico \mathbf{B} di modulo 1 T perpendicolare sia alla velocità della particella sia al campo elettrico \mathbf{E} agente tra le armature, e la distanza tra le armature è di 1 mm, quale deve essere la differenza di potenziale tra le armature affinché l'elettrone non venga deflesso ?

- A) $\Delta V = 1.88 \cdot 10^4 \text{ V}$
- B) $\Delta V = 3.87 \cdot 10^4 \text{ V}$
- C) $\Delta V = 0.53 \cdot 10^4 \text{ V}$
- D) $\Delta V = 1.88 \cdot 10^{-4} \text{ V}$

12) Un elettrone che si muove parallelamente a un filo conduttore, quando nel filo comincia a scorrere una corrente opposta al suo verso di moto,

- A) si avvicina al filo
- B) si allontana dal filo
- C) percorre un'orbita circolare con centro il filo
- D) prosegue imperturbato

13) Una carica puntiforme positiva che si trova in un campo elettrico uniforme

- A) subisce un'accelerazione costante nella direzione del campo

- B) si muove a velocità costante nella direzione del campo
- C) rimane ferma in equilibrio
- D) risente di una forma crescente nel tempo

14) Un elettrone di massa $m = 9.1 \cdot 10^{-31}$ kg si muove su un piano perpendicolare ad un campo magnetico uniforme, secondo un'orbita circolare con frequenza di 10MHz. Il modulo del campo vale:

- A) $3.6 \cdot 10^{-4}$ T
- B) $9.1 \cdot 10^{-6}$ T
- C) $6.3 \cdot 10^{-2}$ T
- D) $1.4 \cdot 10^{-1}$ T

15) Un filo elettrico verticale indefinitamente lungo è percorso da una corrente di 15 A. Calcolare il campo magnetico generato da questo filo in un punto che si trova ad una distanza di 4 cm dal filo. (permeabilità magnetica del vuoto $4 \pi \cdot 10^{-7}$ T m /A)

- A) $7.5 \cdot 10^{-5}$ T
- B) 0.38 T
- C) $3.0 \cdot 10^{-6}$ T
- D) $0.8 \cdot 10^{-9}$ T

16) Un masso di 100 kg cade da 20 m di altezza in uno specchio d'acqua. Trovare la variazione di entropia dell'Universo per questo processo nel caso in cui inizialmente il masso, l'acqua e l'aria siano 20°C e la massa dell'acqua si possa ritenere infinita.

- A) 66.9 J/K
- B) 98.0 J/K
- C) 24.5 J/K
- D) nulla

17) Per una trasformazione isobara di una mole di H₂O dalla fase liquida a quella gassosa, alla pressione di 1 atm e alla temperatura di 100°C, il calore di vaporizzazione è 9.7 kcal. La variazione di energia libera risulta:

- A) nulla
- B) 0.026 kcal
- C) 38.45 kcal
- D) -67.3 kcal

18) Un satellite si muove lungo un'orbita circolare attorno alla Terra quando un suo pezzo si allenta molto lentamente fino a staccarsi dal satellite. Che cosa succede al pezzo staccato?

- A) Continua a muoversi lungo l'orbita circolare con la stessa velocità del satellite
- B) Cade radialmente sulla Terra
- C) Proceede in moto rettilineo lungo la tangente all'orbita
- D) Cade con un moto a spirale sulla Terra

19) Un fascio di luce bianca non polarizzata di 20 W/m^2 incide perpendicolarmente su una successione di due lamine polarizzatrici con piani di polarizzazione paralleli. Trovare l'intensità trasmessa quando la seconda lamina è ruotata di 30° rispetto alla prima.

- A) 7.5 W/m^2
- B) 8.6 W/m^2
- C) 17.3 W/m^2

D 10 W/m^2

20) Si vuole ottenere, con uno specchio sferico convesso di raggio $R = 50 \text{ cm}$, un'immagine virtuale, diritta e rimpicciolita, con ingrandimento $G = 0.715$, di un oggetto. A che distanza dallo specchio, si deve porre l'oggetto sull'asse ottico ?

- A) 9.97 cm
- B) 5.08 cm
- C) 14.7 cm
- D) 2.75 cm

21) La luce monocromatica di un laser ($\lambda = 632.8 \text{ nm}$) incide normalmente su un reticolo di diffrazione di 5000 righe/cm . Trovare l'angolo in cui si osserva il massimo del primo ordine.

- A) 18.44°
- B) 7.27°
- C) 1.81°
- D) 22.28°

22) Un pendolo ha un periodo di oscillazione di 2 s rispetto al sistema di riferimento terrestre. Calcolare il periodo dello stesso pendolo misurato da un osservatore che si muove alla velocità di $0.8 c$ rispetto alla sistema terrestre.

- A) 3.3 s
- B) 1.2 s
- C) 0.8 s
- D) 2.3 s

23) La distanza di equilibrio fra gli ioni nel NaCl è 0.236 nm e il valore misurato del momento elettrico di dipolo è $3.0 \times 10^{-29} \text{ C m}$. Calcolare il momento elettrico di dipolo nel caso in cui il legame fra gli ioni Na^+ e Cl^- fosse puramente ionico e la percentuale di legame ionico in NaCl

- A) $3.78 \times 10^{-29} \text{ C m}$, 79%
- B) $2.80 \times 10^{-29} \text{ C m}$, 93%
- C) $1.36 \times 10^{-12} \text{ C m}$, 13%
- D) $7.8 \times 10^{-12} \text{ C m}$, 26%

24) Come varia la carica specifica (rapporto tra carica e massa) di un elettrone con energia cinetica di 2 MeV rispetto alla carica specifica di un elettrone a riposo ?

- A) diviene circa $1/5$ del valore a riposo
- B) si riduce a $1/2$ del valore a riposo
- C) rimane praticamente invariata
- D) aumenta di circa $1/5$ rispetto al valore a riposo

25) Che cosa è l'emissione stimolata che si ha in un LASER?

- A) è l'emissione di fotoni con ben definite frequenza e impulso a causa dell'interazione dell'emettitore con un fascio di fotoni con la stessa frequenza e impulso
- B) è l'emissione di fotoni per bombardamento con elettroni di ben definita energia
- C) è l'emissione di fotoni indotta portando un sistema a temperature elevatissime in presenza dei un gradiente di campo elettrico
- D) è l'emissione di fotoni indotta da una radiazione polarizzata con spettro armonico

26) Quale è la lunghezza d'onda dell'onda di De Broglie associata a un elettrone di energia 250 MeV ?
($hc = 197 \text{ MeV fm}$)

- A) 5 fm
- B) 1 fm
- C) 0.5 fm
- D) 5 pm

27) Quale è la variazione di lunghezza d'onda di un fotone diffuso a un angolo di 80° nell'interazione con un elettrone a riposo ?

- A) 0.002 nm
- B) 0.2 nm
- C) 0.02 nm
- D) 2 nm

28) Se bombardando una lastrina di tantalio con un fascio di particelle alfa si osserva che 5000 particelle al secondo sono deflesse a un angolo di 5° , quante ci si aspetta siano deflesse a un angolo di 20° ?

- A) 20
- B) 300
- C) 7500
- D) 2

29) Quale di queste affermazioni è errata:
Nel decadimento di un atomo per cattura elettronica

- A) i raggi beta prodotti hanno spettro continuo
- B) si osserva una emissione di raggi X
- C) viene prodotto un neutrino di energia discreta
- D) il nucleo figlio ha numero atomico minore di una unità rispetto al nucleo padre

30) La famiglia degli adroni è costituita da:

- A) fermioni e bosoni
- B) fermioni
- C) fermioni di spin $1/2$ e bosoni di spin 0 e 1
- D) fermioni di spin $1/2$ e $3/2$ e bosoni di spin 0 e 1

31) Nel decadimento del $^{125}_{55}\text{Cs}$ (difetto di massa -84.091 MeV) si produce $^{125}_{54}\text{Xe}$ (difetto di massa -87.189 MeV). Che tipo di decadimento è ? (il difetto di massa è la differenza tra la massa di un atomo espressa in MeV e il suo peso atomico espresso in MeV).

- A) un decadimento β^+ e può avvenire sia con emissione di un positrone e un neutrino che per cattura elettronica
- B) un decadimento β^+ e può avvenire sia con emissione di un positrone e un antineutrino che per cattura elettronica
- C) un decadimento β^+ e può avvenire solo per cattura elettronica
- D) un decadimento β^-

32) Un protone e un deutone con velocità v e v' molto minori di c si muovono su una circonferenza di

raggio R sotto l'azione di un campo magnetico \mathbf{B} ortogonale alla loro velocità. Quale è il valore del rapporto v/v' ?

- A) 2
- B) $\frac{1}{2}$
- C) 1
- D) 4

33) Se per un paziente irraggiato da un fascio di particelle si ha che la dose assorbita e la dose equivalente hanno lo stesso valore, si può dire che le particelle sono:

- A) fotoni o elettroni
- B) neutroni o elettroni
- C) protoni o neutroni
- D) particelle α

34) Le apparecchiature per Risonanza Magnetica Nucleare necessitano

- A) di un campo magnetico statico, di un gradiente di campo magnetico e di segnali a radiofrequenza
- B) di un campo magnetico statico e un gradiente di campo magnetico
- C) di un gradiente di campo magnetico e di un segnale a radiofrequenza
- D) di un campo magnetico statico e di un segnale a radiofrequenza

35) La radioprotezione ha attualmente come principi generali:

- A) la giustificazione, ottimizzazione e limitazione delle dosi
- B) la classificazione e limitazione delle aree e la minimizzazione delle dosi
- C) la giustificazione, la dosimetria individuale e l'ottimizzazione delle dosi
- D) la misura della radioattività naturale e artificiale e la valutazione delle dosi ai lavoratori