

ESAME AMMISSIONE A.A. 07/08
LA RISPOSTA "A" È QUELLA CORRETTA

1)

La retta tangente alla curva $y = x^3 - 2x^2$ nel punto di ascissa $x_0 = 1/2$, ha equazione:

- A) $4y + 5x - 1 = 0$
- B) $27y + 3x - 1 = 0$
- C) $y - 3x^2 + 4x = 0$
- D) $y + 3x - 2 = 0$

2)

L'area di piano compresa fra l'asse delle ascisse e la funzione $y = \sin x$ con estremi agli angoli $x = 0$ e $x = \pi$, vale:

- A) 2
- B) 4
- C) $-1/2$
- D) 0

3)

Determinare l'ellisse con asse minore pari a 4 e passante per P (1; 1).

- A) $3x^2 + y^2 - 4 = 0$
- B) $5x^2 + 16y^2 - 36 = 0$
- C) $x^2 + y^2 - 16 = 0$
- D) $4x^2 + y^2 + 3 = 0$

4)

Da un mazzo di 52 carte vengono estratte, successivamente e con reimpiego, due carte. La probabilità di estrarre due regine è:

- A) 0.0059
- B) 0.0045
- C) 0.0044
- D) 0.1538

5)

Siano dati 5 punti non allineati nello spazio. Quanti segmenti aventi per estremi due di questi punti possono essere disegnati?

- A) 10
- B) 24
- C) 20
- D) 9

6)

Per due elettroni separati da una distanza r , il rapporto fra la forza elettrica e la forza gravitazionale è dell'ordine di :

- A) 10^{42}
- B) 10^{-22}
- C) 10^{32}
- D) 10^{12}

7)

Una massa m è attaccata ad una molla di lunghezza iniziale D e costante k che è fissata ad un estremo alla sommità di un piano inclinato 30° rispetto all'orizzontale. La massa scivolando lungo il piano inclinato, in assenza di attrito, induce all'equilibrio un allungamento d della molla. Se nelle stesse condizioni si raddoppia la massa e si dimezza la lunghezza iniziale della molla, l'allungamento risultante:

- A) raddoppia
- B) non varia
- C) dimezza
- D) quadruplica

8)

Una barchetta di carta contenente una pallina di piombo galleggia sull'acqua. Senza la barchetta la stessa pallina di piombo va a fondo. In tal caso, il livello dell'acqua rispetto al caso precedente

- A) si abbassa
- B) sale
- C) non varia
- D) può salire o aumentare in dipendenza dalla quantità d'acqua

9)

Una sfera omogenea rotola senza strisciare su una superficie piana. Si può affermare che:

- A) il punto più alto si muove di velocità con modulo doppio della velocità del centro della sfera e il punto più basso è istantaneamente in quiete
- B) il punto più alto, il punto più basso della sfera e il suo centro si muovono alla stessa velocità vettoriale
- C) il punto più alto e il punto più basso della sfera si muovono con velocità uguale e opposta rispetto al centro in quiete
- D) il punto più alto e il punto più basso della sfera si muovono alla stessa velocità vettoriale rispetto al centro in quiete

10)

Quando si passa dalla temperatura di 5°C alla temperatura di 40°C la velocità di propagazione delle onde sonore in un gas aumenta di un fattore:

- A) 1.06
- B) 1.18
- C) 1.70
- D) 1.40

11)

Due onde elettromagnetiche di uguale lunghezza d'onda ($\lambda = 0.1 \text{ nm}$) e in fase viaggiano percorrendo la stessa distanza $d = 0.11 \text{ nm}$, l'una nel vuoto e l'altra in un mezzo con indice di rifrazione $n = 1.5$. Lo sfasamento fra le due onde è :

- A) 1.1π
- B) π
- C) 0.55
- D) 0.1

12)

Per un'onda elettromagnetica nel vuoto l'ampiezza del campo elettrico vale 40 V/m. Calcolare l'ampiezza del campo magnetico dell'onda.

- A) $0.13 \cdot 10^{-6}$ T
- B) $120 \cdot 10^{-8}$ T
- C) $2.1 \cdot 10^{-9}$ T
- D) $0.67 \cdot 10^{-7}$ T

13)

Ioni He^+ (massa 4 uma) e ioni O_2^+ (massa 32 uma) con la stessa velocità di 10^6 m/s sono sottoposti ad un campo magnetico costante perpendicolare alla loro velocità. Il rapporto fra i raggi di curvatura delle traiettorie è:

- A) 0.125
- B) 0.35
- C) 0.016
- D) 16

14)

L'intensità del campo elettrico all'interno di una sfera piena uniformemente carica è

- A) proporzionale alla distanza dal centro della sfera
- B) indipendente dalla distanza dal centro della distribuzione
- C) proporzionale all'inverso della distanza dal centro della distribuzione
- D) proporzionale all'inverso del quadrato della distanza dal centro della distribuzione

15)

L'induzione magnetica al centro di un solenoide di lunghezza 50 cm con 600 spire percorso dalla corrente di 3 A, vale:

- A) $4.5 \cdot 10^{-3}$ T
- B) $1.1 \cdot 10^{-3}$ T
- C) $1.5 \cdot 10^{-2}$ T
- D) $3.1 \cdot 10^{-2}$ T

16)

Calcolare la variazione di entropia di un corpo di capacità termica costante $C = 3$ cal/K che passa in modo irreversibile da 100 K a 400 K.

- A) 17.4 J/K
- B) 7.6 J/K
- C) 50.2 J/K
- D) 3.1 J/K

17)

Se un corpo passa dalla temperatura di 40 °C alla temperatura di 80 °C la potenza termica emessa aumenta di un fattore pari a

- A) 1.6
- B) 16
- C) 0.2
- D) 8

18)

Una macchina frigorifera ha il coefficiente di effetto frigorifero pari a 5. Quanto lavoro è necessario per trasformare 1 litro di acqua che si trova a 10°C in ghiaccio ?

(Il calore latente di fusione per l'acqua a 0°C è 333.5 kJ/kg)

- A) 75 kJ
- B) 8.4 kJ
- C) 166.8 kJ
- D) 333.5 kJ

19)

Se l'occhio di un individuo non riesce a mettere a fuoco oggetti posti a distanza superiore a 50 cm, quante diottrie dovrà avere la sua lente correttiva?

- A) - 2 diottrie
- B) 2 diottrie
- C) 0.5 diottrie
- D) - 0.5 diottrie

20)

La frazione di energia luminosa riflessa su una superficie di separazione aria- vetro ($n_{\text{vetro}} = 1.5$) nel caso di incidenza normale è

- A) $1/25$
- B) $1/5$
- C) $1/1.5$
- D) $1/75$

21)

Una luce laser incidente su una doppia fenditura, con distanza di 100 micrometri fra le fenditure, forma una figura di interferenza su uno schermo che dista 1.5 metro dalle fenditure. Se la prima frangia chiara si trova a 1 cm dalla frangia centrale, la lunghezza d'onda della luce laser è:

- A) 660 nm
- B) 150 nm
- C) 330 nm
- D) 250 nm

22)

Ne Sistema Internazionale l'unità di misura dell'induttanza è l'henry (H). Quale delle seguenti relazioni è corretta?

- A) $1 \text{ H} = 1 \text{ T m}^2 / \text{A}$
- B) $1 \text{ H} = 1 \text{ Wb s} / \text{A}$
- C) $1 \text{ H} = 1 \text{ T m A} / \text{s}$
- D) $1 \text{ H} = 1 \text{ Wb A} / \text{m}^2$

23) Quale è la lunghezza d'onda di De Broglie di un elettrone con energia 1 Mev ?

- A) 1443 fm
- B) 1239 fm
- C) 144.3 fm
- D) 123.9 fm

24) Che angolo deve formare con una lastrina piana con facce parallele ai piani reticolari di un cristallo e distanza tra essi di 0.7 \AA , un fascio di raggi X di lunghezza d'onda $\lambda = 0.4 \text{ \AA}$ se si vuole ottenere una riflessione di Bragg del primo ordine ?

- A) 16.6°
- B) 10.5°
- C) $32,4^\circ$
- D) 1.66°

25) A quale differenza di potenziale deve essere portato un tubo a raggi X per produrre raggi X con lunghezza d'onda inferiore a 0.4 \AA ?

- A) 31 kV
- B) 54 kV
- C) 3.1 kV
- D) 5.4 kV

26) Quale è il rapporto tra la lunghezza d'onda della prima riga della serie di Balmer e la lunghezza d'onda della prima riga della serie di Lyman nell'atomo di idrogeno ?

- A) 5.4
- B) 3
- C) 6.5
- D) 2.7

27) Sapendo che il doppietto giallo del sodio è costituito da due righe la cui media geometrica è pari a 6000 \AA e la cui separazione è di 6 \AA , quale è la separazione in energia dei due livelli $3p_{3/2}$ e $3p_{1/2}$ del sodio ?

- A) 2 meV
- B) 0.2 meV
- C) 20 meV
- D) 2 eV

28) Quali tra queste particelle (fotone, protone, quark, elettrone, neutrino) sono soggette all'interazione forte ?

- A) quark e protone
- B) tutte
- C) solo il protone
- D) solo il quark

29) Quali tra queste particelle (γ = fotone, p = protone, q = quark, e = elettrone, ν = neutrino) sono soggette all'interazione debole ?

- A) p, q, e, ν
- B) tutte
- C) p, e, ν
- D) e, ν

30) Bombardando con particelle α da 4.8 MeV una lastrina di oro si osserva che in un minuto 1000 particelle α sono deflesse a un angolo di 7° . Con una sorgente di pari attività, ma che emette particelle α da 7.7 MeV, quante particelle α vengono deflesse allo stesso angolo ?

- A) 389
- B) 623
- C) 1604
- D) 790

31) Quale è il rapporto tra le attività di 1 g di ^{238}U ($T_{1/2} = 4.5 \cdot 10^9$ y) e 1 g di ^{222}Rn ($T_{1/2} = 3.82$ d) ?

- A) $2.17 \cdot 10^{-12}$
- B) $2.33 \cdot 10^{-10}$
- C) 1
- D) $5.7 \cdot 10^{-9}$

32) La vita media del ^{137}Cs (un emettitore β^-) è di $13.68 \cdot 10^8$ s. Quale è la massa di ^{137}Ba prodotto in un'ora nel decadimento di 1 g ^{137}Cs ?

- A) 2.6 μg
- B) 5.2 μg
- C) 2.6 mg
- D) 5.2 ng

33)

Una sorgente puntiforme, gamma emittente, produce un rateo di dose in aria a 1 metro di 25 mGy/h. Se una schermatura riduce il rateo di dose in aria a 0.2 mGy/h a 50 cm, l'attenuazione dovuta alla schermatura è pari ad un fattore:

- A) 500
- B) 20
- C) 50
- D) 250

34)

Per un flusso sanguigno di velocità media 0.03 m/s, calcolare la frequenza media del suono rivelato da un flussometro a spostamento Doppler con frequenza di sorgente di 10^5 Hz. (velocità del suono nel sangue 1570 m/s)

- A) 99996 Hz
- B) 100003 Hz
- C) 96250 Hz
- D) 10390 Hz

35)

Secondo l'equazione di Nerst il potenziale di equilibrio, alla temperatura T, di uno ione di carica q con concentrazioni all'interno e all'esterno dell'assone pari a c_0 e c_i rispettivamente, è:

(k_B = costante di Boltzman)

- A) $\Delta V = k_B T \ln(c_0/c_i) / q$
- B) $\Delta V = k_B T q \ln(c_0/c_i)$
- C) $\Delta V = q T \ln(c_0/c_i) / k_B$
- D) $\Delta V = k_B q \ln(c_0/c_i) / T$

