

**S.S.I.S TOSCANA - INDIRIZZO F.I.M.**  
**AMMISSIONE A.A. 2002/2003 - PISA, 11/9/2002**  
**CLASSE DI FISICA 38A**

1. Quale delle seguenti unità di misura è adatta a misurare la potenza?

- A.  $N / s$ ;
- B.  $N m s$ ;
- C.  $N m / s$ ;
- D.  $N m s^2$ ;
- E.  $kg m s^{-1}$

2. Quanto vale l'energia cinetica di una massa di  $6kg$  avente una quantità di moto di  $3Ns$ ?

- A.  $0.25J$ ;
- B.  $0.75J$ ;
- C.  $1.50J$ ;
- D.  $9J$ ;
- E.  $27J$ .

3. Per un corpo in moto circolare uniforme, quali delle seguenti grandezze è nulla?

- A. Forza centripeta;
- B. momento angolare;
- C. accelerazione angolare;
- D. energia cinetica
- E. momento d'inerzia rispetto all'asse di rotazione

4. Due corpi di masse  $4.0kg$  e  $3.0kg$  si muovono in direzioni tra loro perpendicolari con una velocità uguale in modulo e pari a  $35m/s$ . Dopo aver urtato, restano uniti. Qual è la velocità dei due corpi dopo l'urto?

- A.  $15m/s$ ;
- B.  $21m/s$ ;
- C.  $25m/s$ ;
- D.  $28m/s$ ;
- E.  $49m/s$ .

5. Se il periodo di un pendolo, in regime di piccole oscillazioni, si raddoppia quando la lunghezza aumenta di  $1.8m$ , qual è la lunghezza iniziale del pendolo?

- A.  $0.6m$ ;
- B.  $0.9m$ ;
- C.  $1.8m$ ;
- D.  $3.6m$ ;
- E.  $5.4m$

6. Su di un oggetto agiscono tre forze complanari di intensità rispettivamente  $5N$ ,  $4N$ ,  $3N$ . Quale di questi valori NON può essere l'intensità della risultante di tali forze?
- A.  $0N$
  - B.  $4N$
  - C.  $8N$
  - D.  $12N$
  - E.  $16N$
7. L'altezza sul suolo dell'estremità libera di un pendolo semplice varia da un valore massimo di  $1.6m$  ad un minimo di  $1.0m$ . Si assuma per l'accelerazione di gravità il valore  $g=10m/s^2$ . La massima velocità del pendolo è circa
- A.  $3.5m/s$ ;
  - B.  $4.5m/s$ ;
  - C.  $6m/s$ ;
  - D.  $16m/s$ ;
  - E.  $18m/s$ .
8. Un satellite si muove lungo un'orbita circolare attorno alla terra quando un suo pezzo si allenta fino a staccarsi dal satellite. Cosa succede al pezzo staccato, trascurando gli attriti?
- A. Si allontana radialmente dalla terra;
  - B. cade radialmente sulla terra;
  - C. procede in modo rettilineo lungo la tangente all'orbita;
  - D. continua a muoversi in un'orbita circolare;
  - E. cade con un moto a spirale sulla terra.
9. Indichiamo con  $g$  il modulo dell'accelerazione di gravità sulla superficie della terra. Il modulo dell'accelerazione di gravità sulla superficie di un pianeta che ha la stessa densità della terra, ma raggio doppio è
- A.  $g/4$ ;
  - B.  $g/2$ ;
  - C.  $g$ ;
  - D.  $2g$ ;
  - E.  $4g$
10. Un grammo di idrogeno (massa molecolare relativa 2) occupa un certo volume  $V$  ed esercita una pressione di  $16kPa$ . La stessa massa di ossigeno (massa molecolare relativa 32) contenuta nello stesso volume alla stessa temperatura eserciterebbe la pressione di
- A.  $1kPa$
  - B.  $4kPa$
  - C.  $16kPa$
  - D.  $64kPa$
  - E.  $256kPa$

11. Se un liquido di densità  $\rho$  scorre con velocità  $v$  lungo un tratto  $l$  di un tubo orizzontale di diametro  $d$ , la pressione del liquido subisce una caduta  

$$\Delta p = (f\rho l v^2)/d$$
dove  $f$  è una costante caratteristica del tubo. Quali sono le dimensioni di  $f$ ?
- A. [L]  
B. [L<sup>-1</sup>T]  
C. [M<sup>-1</sup>L<sup>-1</sup>T]  
D. [M<sup>-1</sup>L]  
E. non ha dimensioni
12. Due sfere di uguale volume, una metallica e l'altra di gomma, vengono lanciate simultaneamente in direzione orizzontale e con la stessa velocità dall'alto di un edificio. Trascurando la resistenza dell'aria, la sfera di gomma tocca terra, rispetto a quella metallica
- A. Prima ed alla stessa distanza  
B. Nello stesso tempo e a distanza minore  
C. Nello stesso tempo e alla stessa distanza  
D. Nello stesso tempo e a distanza maggiore  
E. Dopo e a distanza maggiore
13. Una sorgente radioattiva contiene due radioisotopi diversi aventi un tempo di dimezzamento pari a 1 ora e 2 ore, dando luogo entrambi a prodotti di decadimento stabili. Inizialmente si registrano 320 decadimenti al secondo e si sa che i due radioisotopi vi contribuiscono in parti uguali. Quale sarà la frequenza dei conteggi dopo 4 ore?
- A. 40Hz;  
B. 50Hz;  
C. 80Hz;  
D. 100Hz;  
E. 120Hz
14. In un esperimento con un pendolo semplice si riportano in un grafico i valori di  $T^2$  in funzione di  $l$ , dove  $T$  è il periodo cronometrato,  $l$  la lunghezza misurata del pendolo. I punti del grafico si trovano ben allineati su una retta, ma questa non passa per l'origine degli assi ( $l=0$ ,  $T=0$ ). Quali delle seguenti ipotesi può rendere ragione di quanto si è osservato?
- Il cronometro andava troppo veloce  
L'ampiezza delle oscillazioni del pendolo non era piccola  
La lunghezza non era stata misurata dal centro di massa del pendolo
- A. Tutte e tre  
B. solo la seconda e la terza  
C. solo la prima  
D. solo la seconda  
E. solo la terza
15. Una sbarra pesante ed omogenea di lunghezza  $L$  è sostenuta da due forze  $F_1$ ,  $F_2$  che agiscono su due punti distanti rispettivamente  $L/8$  e  $L/4$  dagli estremi. Il rapporto tra i moduli  $F_1$  e  $F_2$  è:
- A. 2:5  
B. 3:5  
C. 5:8  
D. 2:3  
E. 3:2

16. La ragione per cui la resistenza elettrica di un conduttore metallico aumenta all'aumentare della temperatura è:
- A. una maggiore velocità di deriva degli elettroni
  - B. una maggiore ampiezza di vibrazione degli ioni del reticolo cristallino
  - C. un aumento della sezione trasversale del conduttore
  - D. un aumento della lunghezza del conduttore
  - E. una riduzione nel numero di elettroni liberi
17. Un condensatore da  $8\mu F$ , caricato da una d.d.p. di  $200V$ , viene messo in parallelo ad un condensatore di  $4\mu F$  precedentemente caricato da una d.d.p. di  $800V$ . Il collegamento viene realizzato mediante il contatto tra le armature di uguale polarità. La d.d.p. ai capi del condensatore equivalente diventa:
- A.  $133V$
  - B.  $300V$
  - C.  $400V$
  - D.  $500V$
  - E.  $1000V$
18. Una sferetta dalla superficie levigata viene completamente immersa in un liquido contenuto in un vaso alto e largo e quindi lasciata cadere. La sfera è fatta di un materiale di densità maggiore di quella del liquido e se ne osserva la caduta finché essa non raggiunge la velocità di regime. Durante il tempo di osservazione l'accelerazione della sfera è (se l'asse è orientato verso il basso):
- A. costante e positiva
  - B. positiva e crescente
  - C. positiva e decrescente
  - D. negativa
  - E. nulla
19. Un'onda di pressione di frequenza  $400Hz$  si propaga alla velocità di  $6000m/s$  in una lunga sbarra metallica, per esempio una rotaia ferroviaria. Qual è la differenza di fase tra due punti della sbarra che distano tra loro  $7.5m$ ?
- A. zero
  - B.  $\pi/4 rad$
  - C.  $\pi/2 rad$
  - D.  $\pi rad$
  - E.  $5\pi/4 rad$

20. Un fascio di luce monocromatica incide su una fenditura sottile. Nella figura di diffrazione il primo minimo si trova ad un angolo  $\theta$  rispetto alla posizione centrale. Quali, delle seguenti affermazioni, sono vere?

Riducendo la larghezza della fenditura, si riduce l'angolo  $\theta$ .

Aumentando la lunghezza d'onda della luce, aumenta l'angolo  $\theta$ .

Aumentando la frequenza della luce, aumenta l'angolo  $\theta$ .

Si vedono zone di luce anche ad angoli maggiori di  $\theta$ .

- A. solo la seconda  
B. solo la prima e la terza  
C. solo la seconda e la quarta  
D. solo la terza e la quarta  
E. solo la prima, la seconda e la quarta

21. In un campo magnetico parallelo al suolo di modulo pari a  $2.0 \cdot 10^{-5} T$  viene posto un ago magnetico. Successivamente si stabilisce un secondo campo orizzontale di modulo  $3.0 \cdot 10^{-5} T$  in direzione perpendicolare al precedente. Di quanti gradi viene deflesso l'ago?

- A.  $0^\circ$   
B.  $34^\circ$   
C.  $42^\circ$   
D.  $56^\circ$   
E.  $90^\circ$

22. In un atomo le transizioni tra tre livelli energetici danno origine a tre righe spettrali, le cui lunghezza d'onda in valore crescente sono  $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ . Quale, tra le relazioni proposte, lega correttamente le lunghezza d'onda?

- A.  $1/\lambda_1 = 1/\lambda_2 + 1/\lambda_3$   
B.  $1/\lambda_1 = 1/\lambda_3 - 1/\lambda_2$   
C.  $1/\lambda_1 = 1/\lambda_2 - 1/\lambda_3$   
D.  $\lambda_1 = \lambda_2 - \lambda_3$   
E.  $\lambda_1 = \lambda_2 + \lambda_3$

23. Un riscaldatore elettrico produce in poco tempo un aumento di temperatura di  $2K$  in un blocco metallico  $X$  che la massa di  $1kg$ . Lo stesso riscaldatore fa aumentare di  $1K$  nello stesso intervallo di tempo la temperatura di un secondo blocco costituito di  $0.5kg$  di un metallo  $Y$ . Quali delle seguenti affermazioni è corretta?

- A. Il calore specifico di  $Y$  è 4 volte quello di  $X$   
B. Il calore specifico di  $Y$  è 2 volte quello di  $X$   
C. Il calore specifico di  $Y$  è uguale a quello di  $X$   
D. Il calore specifico di  $Y$  è metà di quello di  $X$   
E. Il calore specifico di  $Y$  è un quarto di quello di  $X$

24. Un fascio di elettroni, accelerati a partire dalla quiete da una d.d.p.  $V$ , entra in un campo magnetico di intensità  $B$  perpendicolarmente alle linee di forza. Gli elettroni perciò percorrono, nella zona di campo, traiettorie circolari di raggio  $r$ . Se la d.d.p. viene raddoppiata e il campo dimezzato, le nuove traiettorie hanno raggio:

- A.  $2^{3/2}r$
- B.  $2^{1/2}r$
- C.  $2^{-1/2}r$
- D.  $2r$
- E.  $r/2$

25. Il nucleo dell'isotopo con  $A=10$  del boro ( $^{10}\text{B}^{5+}$ ) reagisce con neutroni lenti ( $^1n^0$ ) e produce un nucleo dell'isotopo con  $A=7$  del litio ( $^7\text{Li}^{3+}$ ) e un'altra particella. L'altra particella è:

- A. un elettrone
- B. un positrone
- C. un protone
- D. un nucleo di deuterio
- E. una particella alfa.

26. Due sfere conduttrici identiche ed isolate portano rispettivamente cariche  $Q$  e  $2Q$ . Quando sono a distanza  $d$  fra loro interagiscono con una forza  $F$ . Le sfere sono poi messe a contatto e successivamente riportate alla distanza iniziale  $d$ . Se non c'è stata dispersione di carica, la forza di repulsione diventa:

- A.  $F/2$
- B.  $3F/4$
- C.  $8F/9$
- D.  $9F/8$
- E.  $4F/3$

27. Considerando la forza elettrica  $Y$  che un elettrone subisce quando è posto nello spazio tra le armature piane e parallele di un condensatore mantenute ad una d.d.p. costante, e la distanza  $X$  fra esse, si è ottenuto un grafico lineare. Nel grafico è stato posto

- A.  $Y$  in funzione di  $X$
- B.  $Y$  in funzione di  $1/X$
- C.  $Y$  in funzione di  $1/X^2$
- D.  $\text{Log}(Y)$  in funzione di  $X$
- E.  $Y$  in funzione di  $\text{log}(X)$

28. Il segnale di uscita di un oscillatore è fissato ad un'ampiezza di  $3.0V$  e ad una frequenza di  $50\text{Hz}$ . Si vuole esaminare un intero periodo del segnale usando un normale oscilloscopio il cui schermo è un quadrato di  $10\text{cm}$  per lato, fissando il guadagno verticale e la base dei tempi in modo da avere massima sensibilità. Qual è la scelta più opportuna?

- A. Guadagno:  $5V/\text{cm}$ ; base dei tempi:  $1\text{ms}/\text{cm}$
- B. Guadagno:  $2V/\text{cm}$ ; base dei tempi:  $1\text{ms}/\text{cm}$
- C. Guadagno:  $2V/\text{cm}$ ; base dei tempi:  $10\text{ms}/\text{cm}$
- D. Guadagno:  $1V/\text{cm}$ ; base dei tempi:  $1\text{ms}/\text{cm}$
- E. Guadagno:  $1V/\text{cm}$ ; base dei tempi:  $10\text{ms}/\text{cm}$

29. Un corpo di massa  $m$  si muove lungo una retta in modo che la sua distanza  $y$  da un punto fisso, all'istante  $t$ , sia data da  $y(t) = a \sin(\omega t)$ , dove  $a$  e  $\omega$  sono costanti. Quali delle seguenti affermazioni sono corrette?

Il valore massimo dell'accelerazione è  $a\omega^2$

Il valore massimo della quantità di moto è  $ma\omega$

Il valore massimo dell'energia cinetica è  $ma^2\omega^2/2$

Il moto del corpo è periodico con frequenza pari a  $\omega/(2\pi)$

---

- A. Solo la prima
- B. Solo la prima e la quarta
- C. Solo la seconda e la terza
- D. Solo la prima, la seconda e la terza
- E. Tutte

30.  $XY$  rappresenta un raggio luminoso che incide su un blocco di vetro a facce piane parallele. Quale dei cinque raggi mostrati - A,B,C,D,E - rappresenta il raggio che emerge dal blocco dopo la doppia rifrazione?

