



ESAME DI AMMISSIONE A.A. 2017-2018 (24 SETTEMBRE 2018)

costante dielettrica del vuoto $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ F/m

costante di Planck $h = 6.62 \times 10^{-34}$ J*s

costante dei gas $R = 8.31$ J/(K*mol)

costante di Boltzmann $= 1.38 \times 10^{-23}$ J/K

simbolo prodotto vettoriale : \times oppure \wedge

permeabilità magnetica del vuoto $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m

1) **ELETTRONICA**

Con il termine MOSFET si indica generalmente :

A) un transistor a effetto di campo

B) un transistor metallo-ossido-semiconduttore a effetto di campo

C) un transistor metallo-ossido-superconduttore a effetto di campo

D) un diodo metallo-semiconduttore a effetto di campo

2) **CHIMICA**

Un acido forte è :

A) l'acido cloridrico, l'acido solforico o l'acido nitrico

B) una sostanza che ha una costante di dissociazione acida (K_a) dell'ordine di 10^{-5}

C) una sostanza acida con legame chimico forte

D) una sostanza che ha una costante di dissociazione acida (K_a) maggiore di 1

3) **TERMODINAMICA**

Sia $\Delta E_{int} = Q + L$ il primo principio della Termodinamica in forma finita. Il calore ceduto da un gas perfetto che attraverso una trasformazione isocora finita passa dallo stato i allo stato f è (c =calore specifico):

A) $-p(V_f - V_i)$

B) $-nRT \ln(V_f/V_i)$

C) $-p dV$

D) $c m (T_f - T_i)$

4) **TERMODINAMICA**

All'equilibrio, in un sistema termodinamico termostato e a volume costante è minima/o:

A) l'energia libera di Helmholtz

B) l'energia interna

C) il calore specifico

D) la variazione di entalpia

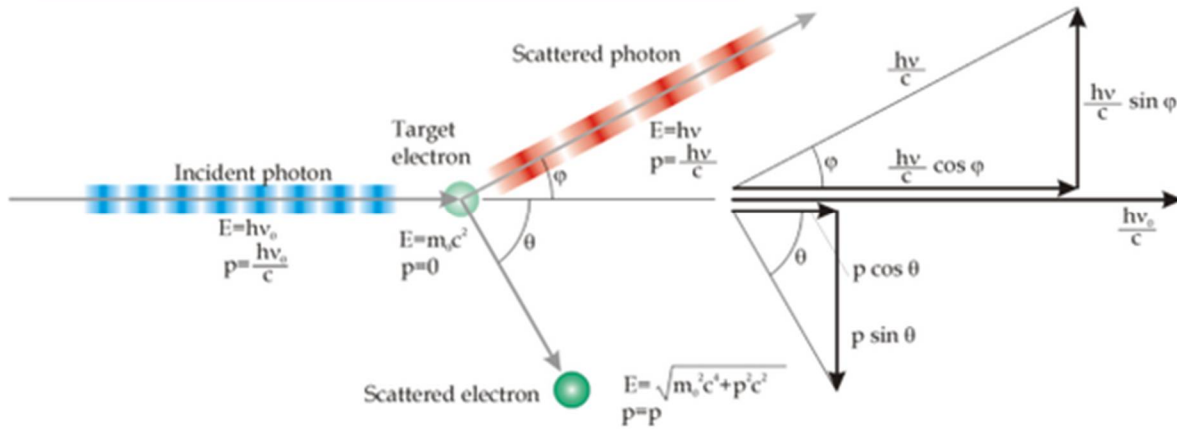
5) **RADIOATTIVITA' / NUCLEARE**

Le 3 famiglie radioattive naturali hanno come capostipite $^{238}_{92}\text{U}$, $^{235}_{92}\text{U}$ e $^{232}_{90}\text{Th}$. Quali di queste affermazioni è vera :

A) vita media dei capostipiti: 10^6 - 10^8 anni; ultimi isotopi delle catene: ^{206}Tl , ^{207}Pb , ^{208}Th

- B) vita media dei capostipiti: 10^8 - 10^{10} anni; ultimi isotopi delle catene: ^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{208}Pb
 C) vita media dei capostipiti: 10^8 - 10^{10} anni; ultimi isotopi delle catene: ^{206}Pb , ^{207}Tl , ^{208}Pb
 D) vita media dei capostipiti: 10^3 - 10^9 anni; ultimi isotopi delle catene: ^{206}Pb , ^{207}Pb , ^{211}Po

6) **FISICA MEDICA/STRUTTURA DELLA MATERIA**



L'effetto mostrato in figura è:

- A) l'effetto fotoelettrico
 B) l'effetto Larsen
 C) l'effetto Compton, tipico dei raggi X
 D) l'effetto Compton, tipico della regione delle microonde

7) **ELETTRICITA'**

Avendo una sfera isolante uniformemente carica di raggio a e carica Q , detta r la distanza dal centro della sfera di un punto generico, il campo elettrico al di fuori della sfera è pari a (k =costante di Coulomb):

- A) kQ/a^2
 B) $kQ/(r-a)^2$
 C) kQ/r^2
 D) $kQ/(r+a)^2$

8) **MAGNETISMO**

La forza magnetica fra due fili percorsi da corrente i_1 e i_2 , di lunghezza Δl , posti a distanza d , è :

- A) $F = \mu / 4\pi (i_1 i_2 \Delta l) / d$
 B) $F = \mu / 2\pi (i_1 i_2 \Delta l) / d$
 C) $F = \mu / 2\pi (i_1 i_2 \Delta l^2) / d^2$
 D) $F = \mu / 2\pi (i_1 i_2 d) / \Delta l$

9) **MAGNETISMO**

In un conduttore rettilineo lungo 20 cm circola una corrente di 4,0 A: la forza sul conduttore è 0,2 N. Il valore del campo magnetico è :

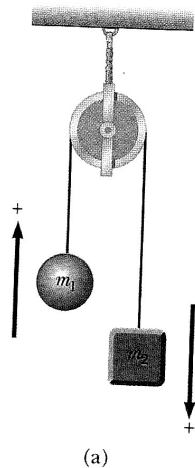
- A) 0.25 gauss
 B) 0.2 Tesla
 C) 0.85 gauss
 D) 0.25 T

10) **MECCANICA**

Due corpi di massa $m_1 = 50$ kg e $m_2 = 40$ kg, sono sospesi ad una puleggia leggera e senza attrito, dove la fune è inestensibile e leggera (macchina di Atwood). Il modulo dell'accelerazione vale :

- A) 1.09 m/s^2
 B) 100 m/s^2
 C) 109 m/s^2

D) 10 m/s^2



11) **MECCANICA**

Un corpo si muove di moto armonico con periodo pari a 0.1 s. Sapendo che l'ampiezza massima del moto vale 10 cm, il modulo della velocità massima e della accelerazione massima valgono:

A) $v_{\max} = 3.14 \text{ m/s}$; $a_{\max} = 394.38 \text{ m/s}^2$

B) $v_{\max} = 6.28 \text{ m/s}$; $a_{\max} = 394.38 \text{ m/s}^2$

C) $v_{\max} = 6.28 \text{ m/s}$; $a_{\max} = 3.94 \text{ m/s}^2$

D) $v_{\max} = 2 \text{ m/s}$; $a_{\max} = 39.38 \text{ m/s}^2$

12) **MECCANICA**

Un corpo si sposta da i ad f sotto l'azione di una forza conservativa. L'energia potenziale U assume la forma analitica:

A) $U = mgh$

B) non ha una forma univoca, la si può determinare in taluni casi da $L = - (U_f - U_i)$

C) $U = \frac{1}{2} kx^2$

D) non ha una forma univoca, la si può determinare da $L = - (U_i - U_f)$

13) **FISICA MEDICA**

Col termine potenziali bioelettrici si indica:

A) d.d.p. tra punti diversi dell'organismo, a carattere stazionario o transiente

B) i potenziali d'azione delle cellule e delle fibre nervose

C) i potenziali di membrana

D) i potenziali d'azione

14) **FLUIDI**

Detta ΔS l'unità di area di una superficie libera di un fluido, e L il lavoro necessario per aumentare tale superficie, si definisce tensione superficiale

A) $\tau = L^2 / \Delta S$

B) $\tau = L^2 / \Delta S^2$

C) $\tau = L / \Delta S$

D) $\tau = \Delta S / L$

15) **ONDE**

La velocità di un'onda di lunghezza d'onda λ , che si propaga in acque profonde, è approssimativamente $v = (g\lambda/2\pi)^{1/2}$, dove $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Velocità e frequenza di un'onda che si propaga con una lunghezza d'onda di 4.5 m, sono :

A) $v = 1 \text{ m/s}$, $f = 0.59 \text{ Hz}$

B) $v = 2.65 \text{ m/s}$, $f = 2\pi \cdot 0.59 \text{ rad Hz}$

C) $v = 0.265 \text{ m/s}$, $f = 0.059 \text{ Hz}$

D) $v = 2.65 \text{ m/s}$, $f = 0.59 \text{ Hz}$

16) **MATEMATICA**

L'integrale $\int \frac{1}{1+e^x} dx$ vale :

A) $\log [e^{2x}/(1+e^x)]+c$

B) $\log [e^x/(1+e^x)]+c$

C) $\log [e^x/(1+e^{2x})]+c$

D) $\log [e^x/(1+e^x)]$

17) **FISICA MEDICA**

Lo iodio ^{131}I usato per trattamento di disfunzioni della tiroide, ha un tempo di dimezzamento di 8 giorni. Se un paziente ingerisce una attività di 10 MBq di ^{131}I , che non viene escretata dal corpo, quale attività rimane rispettivamente dopo 16 giorni e 24 giorni ?

A) 2.5 MBq, 1.25 MBq

B) 2.8 MBq, 1.875 MBq

C) 4.5 MBq, 2.5 MBq

D) 5 MBq, 2.5 MBq

18) **ELETTRICITA'**

Tre cariche positive di 1 μC ciascuna sono poste ai vertici di un triangolo equilatero di lato $a=10 \text{ cm}$. L'energia elettrostatica di questo sistema di cariche, vale a dire il lavoro che è stato necessario per realizzare questa configurazione, è:

A) 27 J

B) 2.7 J

C) 0.27 J

D) 0.027 J

19) **MECCANICA QUANTISTICA**

L'equazione di Schrodinger per particelle non relativistiche in una dimensione si puo' scrivere :

A)
$$i\hbar \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} + U(x, t)\Psi(x, t)$$

B)
$$i\hbar \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2}$$

C)
$$i\hbar \frac{\partial \Psi(\mathbf{r}, t)}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \Psi(\mathbf{r}, t) + U(\mathbf{r}, t)\Psi(\mathbf{r}, t)$$

D)
$$i\hbar \frac{\partial \Psi(x, t)}{\partial t} = -\frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2 \Psi(x, t)}{\partial x^2} + U(x)\Psi(x, t)$$

20) **ELETTROMAGNETISMO**

L'equazione di Maxwell corrispondente alla legge di Ampere-Maxwell è :

A) $\oint_{\partial S} \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S}$

B) $\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$

C) $\oint_{\partial S} \mathbf{H} \cdot d\mathbf{l} = \int_S \mathbf{J} \cdot d\mathbf{S} + \frac{\partial}{\partial t} \int_S \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S}$

D) $\oint_{\partial V} \mathbf{D} \cdot d\mathbf{S} - \int_V \rho \, dV = 0$

21) **MECCANICA STATISTICA**

La distribuzione statistica (partizione) di Fermi-Dirac si puo' scrivere (g_i = degenerazione dei livelli):

A) $n_i = (N/Z) g_i / [\exp(-E_i/k_B T) - 1]$, con $Z = \sum_i \exp(-E_i/k_B T)$

B) $n_i = g_i / [\exp[-(E_i - E_F)/k_B T] - 1]$

C) $n_i = g_i / \{\exp[-(E_i - E_F)/k_B T] + 1\}$

D) $n_i = (N/Z) g_i \cdot \exp(-\beta E_i)$, con $Z = \sum_i \exp(-E_i/k_B T)$ e $\beta = 1/(k_B T)$

22) **MATEMATICA-INTEGRALE**

L'integrale $\int \frac{x-1}{x+1} dx$ vale :

A) $x + 2 \log |x+1| + c$

B) $-x - 2 \log x+1$

C) $x - 2 \log |x+1|$

D) $x - 2 \log |x+1| + c$

23) **MATEMATICA**

La derivata di $(\sin x)^x$ vale :

A) $(\sin x)^x \cdot \left[1 \cdot \ln(\sin x) + x \cdot \frac{\cos x}{\sin x} \right]$

B) $\left[1 \cdot \ln(\sin x) + x \cdot \frac{\cos x}{\sin x} \right]$

C) $(\sin x)^x$

D) $1 \cdot \ln(\sin x)$

24) **MATEMATICA**

La derivata della funzione $\sqrt[8]{x}$ è :

A) $\frac{1}{8\sqrt[7]{x^7}}$

B) $\frac{1}{8\sqrt[8]{x^7}}$

C) $\frac{1}{8\sqrt[8]{x^8}}$

D) $\frac{1}{8\sqrt[7]{x^8}}$

25) **MAGNETISMO**

Una particella α , di carica $q = 2 |e|$ ($e = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C è la carica dell'elettrone) e massa $m = 6.68 \cdot 10^{-27}$ Kg, è in moto in un campo magnetico di intensità $B = 1$ T con velocità pari a 1/15 della velocità della luce, ortogonale al campo. Il raggio della sua traiettoria è :

A) 1 cm

B) 4.2 cm

C) 42 cm

D) 10 cm

26) **NUCLEARE**

Si definisce attività R :

A) il numero di decadimenti radioattivi per unità di energia

B) il numero di decadimenti radioattivi

C) il numero di decadimenti radioattivi diviso per il numero di isotopi iniziali

D) il numero di decadimenti radioattivi nell'intervallo di tempo Δt

27) **FISICA MEDICA**

Per linear energy transfer (LET o in italiano trasferimento lineare di energia) si intende :

A) l'energia trasferita da una radiazione ionizzante ad un material, divisa per l'energia equivalente trasferita dai raggi X

B) l'energia trasferita da una radiazione ionizzante ad un materiale

C) l'energia trasferita dai raggi X ad un materiale

D) l'energia trasferita dai raggi gamma ad un materiale

28) **MECCANICA**

Un elettrone, che si muove nel cannone elettronico di un tubo a raggi catodici, è sottoposto a un'accelerazione di 10^{14} m/s² mentre percorre 1cm. Poi esso percorre con velocità costante i 10 cm che lo separano dallo schermo. Quanto tempo impiega per percorrere il primo centimetro?

A) $1.41 \cdot 10^{-8}$ s

B) $0.41 \cdot 10^{-7}$ s

C) $2.41 \cdot 10^{-6}$ s

D) $1.41 \cdot 10^{-9}$ s

29) **ORDINI DI GRANDEZZA**

Indicare la sequenza degli ordini di grandezza per frequenze tipiche di: un apparato NMR, la luce ultravioletta, un apparato per Risonanza Paramagnetica Elettronica.

A) 10^9 Hz, 10^{-16} Hz, 10^{-10} Hz

B) 10 Hz, 10^6 Hz, 10^9 Hz

C) 1 Hz, 10^{-16} Hz, 10^{-9} Hz

D) 10^7 Hz, 10^{16} Hz, 10^{10} Hz

30) **UNITA' DI MISURA**

Elencare nell'ordine le unità di misura nel Sistema Internazionale delle grandezze: attività di un radionuclide, calore specifico (per unità di mole), energia potenziale elettrica, induzione magnetica **B**

- A) Sv, J/(mol·K), J/C, Tesla
- B) Bq, J/(kg·°C), J/kg, gauss
- C) Bq, J/(mol·K), J, Tesla**
- D) rem, J/mol, J, V·s/m²

31) **ELETTRICITA'**

Una lampada da tavolo ha un interruttore con tre posizioni. Le prime due posizioni corrispondono rispettivamente alle potenze di 50 W e 100 W. La lampada ha due filamenti, che, per le prime due posizioni dell'interruttore, sono connessi alla rete individualmente, sempre alla tensione di 220 V. I valori della resistenza dei due filamenti e il valore della potenza della lampada per la terza posizione dell'interruttore, che corrisponde al collegamento alla rete di entrambi i filamenti in parallelo, sono :

- A) 484 Ω, 968 Ω, 150 W
- B) 968 Ω, 484 Ω, 150 W**
- C) 968 Ω, 400 Ω, 100 W
- D) 400 Ω, 484 Ω, 50 W

32) **PARTICELLE**

Cosa è l'interazione di Yukawa ?

- A) l'interazione fra adroni
- B) l'interazione fra un campo scalare e un campo di Dirac**
- C) un altro modo di chiamare l'interazione nucleare
- D) l'interazione fra leptoni

33) **OTTICA GEOMETRICA**

Una lente ha lunghezza focale di 20 cm. A quale distanza, al di là della lente, si forma l'immagine della sorgente? ($p = 75$ cm, $f = 20$ cm, $q = ?$)

- A) 54 cm
- B) 2.7 cm
- C) 27 cm**
- D) 17 cm

34) **STRUTTURA DELLA MATERIA**

Un conduttore perfetto è un materiale con le seguenti caratteristiche:

- A) presenta resistività tendente a zero al di sotto di una certa temperatura critica T_c e effetto Meissner;
- B) presenta resistività tendente a valori al di sotto di 1 Ω/cm, per $T < T_c$;
- C) è l'equivalente di un superconduttore.
- D) presenta resistività tendente a zero al di sotto di una certa temperatura critica T_c ;**

35) **STRUTTURA DELLA MATERIA**

L'effetto Stark consiste nella :

- A) separazione delle linee spettrali di atomi e molecole soggetti ad un campo elettrico esterno;**
- B) separazione delle linee spettrali corrispondenti a numeri quantici magnetici diversi;
- C) quantizzazione di livelli energetici inizialmente facenti parte di un continuo ;
- D) separazione di livelli inizialmente degeneri, quando si effettui un esperimento di Risonanza Magnetica Nucleare (NMR).