



ESAME DI AMMISSIONE A.A. 2012-2013 (26 GIUGNO 2013)

LA RISPOSTA "A" È QUELLA CORRETTA

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

costante di Planck $h = 6.62 \times 10^{-34}$ Js

coef viscosità aria $\eta = 1.8 \times 10^{-5}$ Pa s

1) Calcolare $\int e^{-3x} \sqrt[3]{e^{-3x} + 4} dx$

A) $-\frac{1}{4}(e^{-3x} + 4)^{\frac{4}{3}} + c$

B) $(e^{-3x} + 4)^{\frac{1}{3}} + c$

C) $-\frac{1}{3}(e^{-3x} + 4)^{\frac{3}{4}} + c$

D) $-\frac{1}{3}e^{-x} + 4^{\frac{1}{3}} + c$

2) Trovare massimi e minimi della funzione $y = 4x^3 + 2x^2 + 1$

A) $P_{\min}(0; 1)$ $P_{\max}(-1/3; 29/27)$

B) $P_{\min}(1/2; 2)$ $P_{\max}(-1/2; 1)$

C) $P_{\min}(-1; -1)$ $P_{\max}(1/3; 37/27)$

D) $P_{\min}(-1/2; 1)$ $P_{\max}(1; 7)$

3) Calcolare il modulo del momento angolare L di un elettrone che si trova in un'orbita stabile se ℓ numero quantico del momento angolare è $\ell=2$

A) $L = 2.45 \hbar$

B) $L = 1.41 \hbar$

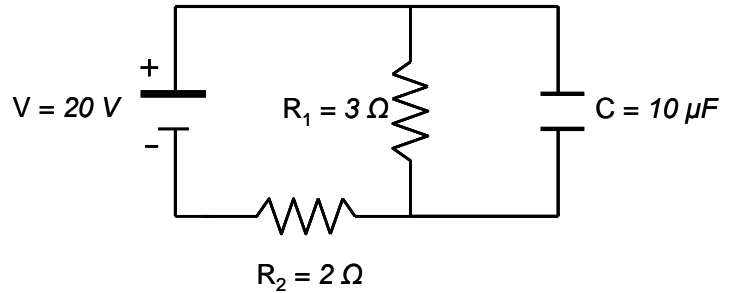
C) $L = 5.00 \hbar$

D) $L = 0.61 \hbar$

4) Un condensatore è costituito da 10 fogli metallici sottili di area 300 cm^2 ciascuno, separati da uno spessore di paraffina di 0.3 mm (cost dielettrica relativa $\epsilon_r = 2.5$). Trovare la capacità del sistema.

- A) 2.5×10^{-10} F
- B) 1.2×10^{-12} F
- C) 2.5×10^{-11} F
- D) 1.2×10^{-9} F

5) Per il circuito in figura calcolare la carica sulle armature del condensatore a regime, quando il condensatore è carico.



- A) $120\ \mu\text{C}$
- B) $30\ \mu\text{C}$
- C) $200\ \mu\text{C}$
- D) $180\ \mu\text{C}$

6) Calcolare la velocità finale (velocità limite) di una goccia di olio (massa $m = 3 \times 10^{-11}$ g ; raggio $r = 2 \times 10^{-4}$ cm) che cade in aria . Trascurare la spinta di Archimede

- A) 0.43 mm/s
- B) 4.3 mm/s
- C) 4.3 cm/s
- D) 0.43 m/s

7) L'effetto Cerenkov consiste nell'emissione di radiazione elettromagnetica da parte di un materiale le cui molecole sono polarizzate da una particella carica in moto che lo attraversa. E' corretto affermare che tale l'effetto si manifesta:

- A) solo quando la velocità della particella nel mezzo è superiore alla velocità della luce nello stesso mezzo
- B) solo per velocità della particella nel mezzo molto elevate che stanno di poco al di sotto della velocità della luce nello stesso mezzo
- C) solo quando il mezzo attraversato è un mezzo "non trasparente" alla luce visibile
- D) solo quando il mezzo attraversato è gassoso

8) Se si calcola la media geometrica G , la media aritmetica X , la media armonica H e la media quadratica Q per lo stesso insieme di numeri positivi (es. 3, 5, 6, 6, 7, 10, 12) , si ha :

- A) $H < G < X < Q$
- B) $G < X < H < Q$
- C) $Q < X < G < H$
- D) $X < H < G < Q$

9) Un raggio di luce passa attraverso una superficie piana da aria (indice di rifrazione $n_{\text{aria}} = 1$) a vetro (indice di rifrazione n_{vetro}) . Calcolare la velocità della luce nel vetro nel caso in cui l'angolo di incidenza $\theta_i = 45^\circ$ e l'angolo di rifrazione $\theta_r = 30^\circ$.

- A) 2.1×10^8 m/s
- B) 0.2×10^8 m/s
- C) 2.9×10^8 m/s
- D) 3.0×10^7 m/s

10) Calcolare la derivate delle funzioni: $y_1(x) = \arcsen e^x$ $y_2(x) = \log(\text{sen } x)$

A) $y'_1(x) = \frac{1}{\sqrt{1-(e^x)^2}} e^x$ $y'_2(x) = \frac{1}{\text{sen } x} \cos x$

B) $y'_1(x) = \frac{\cos e^x}{1-\text{sen } x}$ $y'_2(x) = \frac{-x}{\text{tg } x}$

C) $y'_1(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$ $y'_2(x) = \frac{x}{\cos x}$

D) $y'_1(x) = \frac{-1}{e^{2x}+1}$ $y'_2(x) = -\arccos x$

11) Considerando una luce solare che raggiunge la superficie terrestre con intensità 1400 W/m^2 , e una energia media di 2 eV per i fotoni, di lunghezza d'onda 600 nm, calcolare il numero di questi fotoni che incidono, per ogni secondo, su un'area di 1 cm^2 .

- A) 4.4×10^{17} fotoni
 B) 7.2×10^4 fotoni
 C) 1.4×10^2 fotoni
 D) 8.7×10^{15} fotoni

12) In un gas di fermioni, a temperature T, maggiore dello zero assoluto, l'energia di Fermi è definita come quell'energia in corrispondenza della quale la probabilità che uno stato sia occupato è:

- A) 1/2
 B) $1/e^{kT}$ dove k è la costante di Boltzmann
 C) compresa fra 1/3 e 1/2
 D) minore di 1/3

13) Il magnetone elementare, magnetone di Bohr è esprimibile come:

(nelle relazioni riportate sotto : $e =$ carica elettrone; $m_e =$ massa elettrone; $g =$ rapporto giromagnetico; $r =$ raggio orbita elettrone; $L =$ momento della quantità di moto)

A) $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_e}$

B) $\mu_B = \frac{m_e r}{2\hbar}$

C) $\mu_B = \frac{g\hbar}{4}$

D) $\mu_B = \frac{eL}{\hbar}$

14) Nella incidenza di fotoni di luce su molecole l'effetto Raman consiste in:

- A) diffusione anelastica
 B) diffusione elastica
 C) assorbimento di risonanza
 D) emissione di fluorescenza

15) l'induzione magnetica B generata da una spira circolare di raggio R percorsa da corrente I, nel centro della spira stessa ha modulo:

- A) $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$
 B) $B = \frac{\mu_0 I}{4\pi R^2}$
 C) $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R^{1/2}}$
 D) $B = 2\pi \mu_0 R I$

16) Trovare la distanza focale per una lente sottile biconvessa di vetro (indice di rifrazione $n_v = 1.5$) con raggi di curvatura di 10 cm e 25 cm, che si trova in aria.

- A) 14.3 cm
 B) 22.5 cm
 C) 5.7 cm
 D) 9.4 cm

17) La famiglia dei fermioni comprende:

- A) elettrone, positrone, muone
 B) fotone, elettrone, neutrino
 C) muone, gluone, protone
 D) positrone, fotone, protone

18) Elencare i bosoni fra le seguenti particelle. neutrino (ν), pione (π), particella alfa (α), elettrone (e)

- A) α, π
 B) α, e
 C) e, ν
 D) ν, α

19) Il periodo di oscillazione di un pendolo costituito da un filo di lunghezza 20 m è:

- A) 0.15 minuti
 B) 1.5 minuti
 C) 0.02 minuti
 D) 15 minuti

20) Un punto materiale P è in movimento e la sua energia cinetica è costante nel tempo. Quale delle seguenti affermazioni è necessariamente vera.

- A) Il lavoro complessivo delle forze agenti su P è nullo
 B) Il moto di P è rettilineo uniforme
 C) La risultante delle forze agenti su P è nulla
 D) Il moto di P è circolare uniforme

21) Volendo collegare 4 lampadine ad un'unica forza elettromotrice in modo da avere la maggiore illuminazione, si dispongono le lampadine :

- A) in parallelo
 B) in serie
 C) indifferentemente in serie o in parallelo

D) in serie fra loro aggiungendo di seguito una piccola resistenza

22) Un radiofarmaco che si trova nell'organismo viene eliminato per via fisica ed escreto per via biologica. Se per un certo radiofarmaco il tempo di dimezzamento fisico è di 4 giorni e il tempo di dimezzamento biologico è di 100 giorni, si avrà un tempo di dimezzamento effettivo:

- A) di poco minore di 4 giorni
- B) dell'ordine di 100 giorni
- C) di poco maggiore di 4 giorni
- D) di 104 giorni

23) La forza che è necessario applicare, in direzione parallela al piano, ad un corpo che sale lungo un piano inclinato senza attrito, a velocità costante, è in modulo

- A) minore del peso del corpo
- B) uguale al peso del corpo
- C) dipendente dalla velocità di salita del corpo
- D) dipende dalla posizione iniziale del corpo sul piano

24) Nel passaggio di stato da ghiaccio ad acqua l'entropia del sistema

- A) aumenta
- B) diminuisce
- C) rimane invariata
- D) può aumentare o diminuire in dipendenza dalla pressione

25) E' corretto affermare che il coefficiente di dilatazione termica di volume :

- A) è definito come il rapporto fra la variazione relativa di volume e la variazione di temperatura, a pressione costante
- B) ha come unità di misura nel Sistema Internazionale è K/m^3
- C) è definito come il rapporto fra la variazione relativa di temperatura e la variazione di volume, a pressione costante
- D) ha come unità di misura nel Sistema Internazionale è m^3/K

26) Gli elettroni Auger sono emessi a seguito del processo:

- A) conversione atomica interna
- B) fotoelettrico
- C) produzione di coppie
- D) Bremsstrahlung

27) Per un'onda elettromagnetica il modulo di \vec{E} e il modulo di \vec{B} sono legati dalla relazione:

- A) $E = c B$ dove c è la velocità di propagazione dell'onda
- B) $E = \sqrt{\mu_0 \varepsilon_0} B$ dove ε_0 è la costante dielettrica del vuoto e μ_0 è la permeabilità magnetica del vuoto
- C) $E = w B$ dove w è la pulsazione dell'onda
- D) $E = \frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0} B$ dove ε_0 è la costante dielettrica del vuoto e μ_0 è la permeabilità magnetica del vuoto

28) L'energia libera di Gibbs è minima in uno stato stazionario per ogni sistema in cui rimane costante

- A) temperatura e pressione
- B) solo temperatura
- C) volume e pressione
- D) solo volume

29) Il tempo di dimezzamento del radon (Rn^{222}) è 3.8 giorni. Dopo quanti giorni la radioattività di un campione di radon si è ridotta ad un ventesimo del valore iniziale ?

- A) 16.4 giorni
- B) 10.1 giorni
- C) 21.4 giorni
- D) 62.5 giorni

30) Quale delle seguenti sequenze dispone le radiazioni in ordine crescente di distanza percorsa nei tessuti biologici, a parità di energia del fascio incidente ?

- A) ioni, elettroni, raggi γ
- B) raggi γ , ioni, elettroni
- C) neutroni, ioni, elettroni
- D) ioni, neutroni, elettroni

31) Il legame ionico si instaura:

- A) con facilità fra atomi che hanno una forte differenza di elettronegatività
- B) con facilità fra atomi che hanno una bassa differenza di elettronegatività
- C) fra elettroni di valenza mobili e ioni positivi metallici
- D) mediante condivisione di uno o più coppie di elettroni da parte di due atomi

32) Indicare la sequenza degli ordini di grandezza per lunghezze tipiche di:
nucleo atomico, lunghezza d'onda luce visibile, diametro del DNA.

- A) 10^{-15} m, 10^{-7} m, 10^{-9} m
- B) 10^{-10} m, 10^{-5} m, 10^{-7} m
- C) 10^{-13} m, 10^{-9} m, 10^{-5} m
- D) 10^{-8} m, 10^{-15} m, 10^{-11} m

33) Una macchina refrigerante con un rendimento η_f pari a metà del rendimento refrigerante di Carnot $\eta_{f,c}$ funziona fra due sorgenti di temperatura $T_1 = 200$ K e $T_2 = 400$ K e assorbe una quantità di calore $Q_1 = 600$ J dalla sorgente più fredda. Calcolare la quantità di calore Q_2 che viene ceduta.

- A) 1800 J
- B) 200 J
- C) 4800 J
- D) 1200 J

34) 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

35) Elencare nell'ordine le unità di misura nel Sistema Internazionale delle grandezze; entropia, energia libera, calore latente di evaporazione, tensione di vapore ?

A) J/K, J, J/kg, Pa

B) J/K, J/m, J, N/m

C) J, J, J/s, Pa

D) J, J/K, J/m², N/m