



ESAME DI AMMISSIONE A.A. 2010-2011 (10 giugno 2011)
LA RISPOSTA A E' QUELLA GIUSTA

Cost di Planck $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Cost di gravitazione $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

1) Risolvere l'equazione $a^{x+1} + \frac{b}{a^{x+1}} = c$

A) $x = -1 + \log_a \frac{c \pm \sqrt{c^2 - 4b}}{2}$

B) $x = -1 + \log_a \frac{bc}{2}$

C) $x = \frac{-c \pm \sqrt{c^2 - 4ab}}{2a}$

D) $x = c - \sqrt{c^2 - 4b}$

2) Per quali valori di x vale: $\sqrt{x^2 - 1} > x - \frac{1}{2}$

A) $x \leq -1$ e $x > \frac{5}{4}$

B) $x \geq \frac{1}{2}$

C) $-1 \leq x < 1$

D) $x \geq \frac{5}{4}$

3) Scrivere l'equazione della retta tangente, nel punto di ascissa $x=0$, alla curva di equazione $y = \sin(x^3 + 2x)$

A) $y = 2x$

B) $y = \sin 3x^2$

C) $y = 0$

D) $y = \cos(x^3 + 2x)$

4) Un certo proiettile ha probabilità 0.30 di raggiungere il bersaglio. Quanti proiettili è sufficiente lanciare per ottenere una probabilità di almeno 80% per raggiungere in bersaglio almeno una volta ?

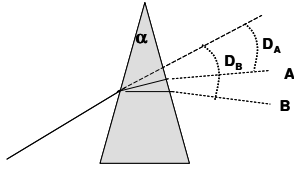
A) 5 proiettili

B) 12 proiettili

C) 8 proiettili

D) 18 proiettili

5) Calcolare la dispersione angolare prodotta da un prisma di vetro, con angolo di rifrangenza $\alpha = 12^\circ$, fra le righe spettrali A (regione rosso) e B (regione blu). Gli indici di rifrazione del vetro di cui è costituito il prisma sono rispettivamente $n_A = 1.6444$ per la riga A, $n_B = 1.6640$ per la riga B



- A) $D_B - D_A = 0.24^\circ$
- B) $D_B - D_A = 0.14^\circ$
- C) $D_B - D_A = 2.7^\circ$
- D) $D_B - D_A = 3.12^\circ$

6) La suscettività magnetica per un materiale isotropo è

- A) positiva per un materiale paramagnetico
- B) positiva per un materiale diamagnetico
- C) positiva sempre
- D) positiva solo se il materiale è immerso nel vuoto

7) Un uomo di 80 kg sale una rampa di scale di 4 m in 3 secondi. La potenza media sviluppata è:

- A) 1045 W
- B) 107 W
- C) 2850 W
- D) 80 W

8) Il momento magnetico di spin dell'elettrone lungo z è circa pari a:

$[\mu_B = \text{magnetone di Bohr}]$

- A) μ_B
- B) $1/3 \mu_B$
- C) $2 \mu_B$
- D) $h \mu_B$

9) Un LED (Light Emitting Diode) costituito da una giunzione p-n realizzata con un materiale semiconduttore la cui energia dell'intervallo proibito (Energy gap) è 2.24 eV. Calcolare la lunghezza d'onda della luce emessa

- A) 555 nm
- B) 358 nm
- C) 872 nm
- D) 1104 nm

10) 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

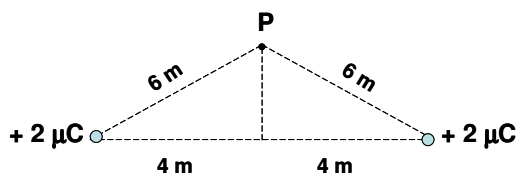
11) L'umidità relativa è definita come rapporto percentuale

- A) fra la pressione parziale e la tensione di vapore saturo a quella temperatura
- B) fra la tensione di vapore e la pressione del punto di rugiada
- C) fra la pressione di condensazione e la pressione parziale
- D) fra la tensione di vapore e la pressione parziale

12) La temperatura di Curie è la temperatura

- A) al di sopra della quale un magnete non può esistere
- B) al di sopra della quale un magnete è detto "magnete permanente"
- C) che caratterizza per un materiale la possibilità di diagnostica termografica
- D) proporzionale alla frazione di energia irradiata da un corpo a questa temperatura

13) Calcolare il potenziale elettrico nel punto P a 6 m da due cariche di $2 \mu\text{C}$ ciascuna. Le due sorgenti si trovano a 8 m di distanza l'una dall'altra.



- A) 6 kV
- B) 1 kV
- C) 3 kV
- D) 12 kV

14) La tensione di rete disponibile nelle abitazioni è di 220 V. Per la f.e.m. alternata questo corrisponde al valore efficace, ovvero quadratico medio della tensione. Il valore di picco è circa:

- A) 310 V
- B) 155 V
- C) 381 V
- D) 229 V

15) Calcolare la differenza di pressione fra interno ed esterno di una goccia d'acqua di raggio $r = 2 \mu\text{m}$. [tensione superficiale acqua a 20°C $\tau = 0.073 \text{ N/m}$]

- A) 0.72 atm
- B) 760 Pa
- C) 0.073 atm
- D) 7300 Pa

16) Considerando l'effetto Doppler, la riga di emissione degli atomi di un determinato elemento presente nell'atmosfera stellare, apparirà

- A) ad una lunghezza d'onda maggiore rispetto a quella di laboratorio se la stella si allontana
- B) spostata verso il blu rispetto a quella di laboratorio se la stella si allontana
- C) spostata verso il rosso rispetto a quella di laboratorio se la stella si avvicina
- D) ad una frequenza minore rispetto a quella di laboratorio se la stella si avvicina

17) Calcolare l'accelerazione di gravità sulla superficie di un asteroide di massa $1.2 \times 10^{21} \text{ kg}$ e raggio 470 km.

- A) 0.36 m/s^2
- B) 1.22 m/s^2
- C) 0.86 m/s^2
- D) 7.78 m/s^2

18) Una corda di violino (lunghezza 30 cm) viene accordata sul LA fondamentale (440 Hz). La lunghezza d'onda fondamentale e le due risonanti più elevate della corda, sono:

- A) 0.6 m; 0.3 m; 0.2 m
- B) 0.3 m; 0.15 m; 0.1 m
- C) 14.6 cm; 29.3 cm; 44.0 cm
- D) 113 cm; 226cm; 339 cm

19) Un disco, inizialmente fermo, ruota con accelerazione angolare costante di 2 radianti/s². Quanti giri compie in 20 s ?

- A) 63.7 giri
- B) 31.8 giri
- C) 6.4 giri
- D) 3.2 giri

20) Un trasformatore fornisce 1800 V se collegato ad una linea di 120 V. Se il primario ha 100 spire, di quante spire è costituito il secondario ?

- A) 1500
- B) 1800
- C) 150
- D) 18

21) Calcolare l'energia di un fotone di luce rossa di lunghezza d'onda 6000 Å.

- A) 3.31×10^{-19} J
- B) 0.51×10^{-5} J
- C) 0.51×10^{-15} J
- D) 3.31×10^{-26} J

22) Calcolare il flusso luminoso totale irradiato da una lampadina di intensità luminosa 60 cd.

- A) 753 lumen
- B) 88.2 lux
- C) 600 lumen
- D) 28.5 lux

23) Un dato volume di gas di azoto, che si trova a 1 atm a 0°C, viene compresso adiabaticamente fino a 1/10 del volume iniziale. La pressione finale è:

[per l'azoto $\gamma = c_p/c_v = 1.4$]

- A) 25.1 atm
- B) 10 atm
- C) 15.7 atm
- D) 0.4 atm

24) Calcolare l'energia cinetica di traslazione delle molecole di 10 g di gas di ammoniaca a 20°C.
[peso molecolare ammoniaca 17 g/mol]

- A) 2150 J
- B) 147 J
- C) 4238 J
- D) 250 J

25) Un materiale superconduttore immerso in un campo magnetico che manifesta l'effetto Meissner, a temperature minori della temperatura critica

- A) si comporta come un perfetto diamagnetico
- B) viene percorso da piccole correnti che interessano la parte più interna del materiale
- C) si comporta come un buon paramagnetico
- D) viene percorso da correnti abbastanza elevate che interessano uniformemente il materiale

26) Per un punto materiale di 2 kg, che si muove descrivendo una circonferenza di raggio 60 cm alla velocità di 3 m/s, si calcoli il momento della quantità di moto rispetto al centro della circonferenza.

- A) 3.6 kg m²/s
- B) 3.6 kg m³/s
- C) 3.6 kg m/s²
- D) 3.6 kg m²s

27) 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

28) A seguito di una esposizione a radiazioni ionizzanti una dose assorbita di 3 Gy è considerata letale per il 50% della popolazione che dovesse riceverla. Se la corrispondente energia fosse assorbita sotto forma di calore, quale aumento di temperatura potrebbe indurre ?

[calore specifico per il corpo umano $c = 1 \text{ kcal}/(\text{kg K})$]

- A) $7 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}$
- B) 700 K
- C) 3 K
- D) $0.03 \text{ }^\circ\text{C}$

29) Nella reazione nucleare $^1\text{H} + ^3\text{H} \rightarrow ^2\text{H} + ^2\text{H}$ protoni con energia cinetica di 6 MeV colpiscono nuclei di ^3H a riposo. Calcolare il valore della energia di reazione Q.

[$m(^1\text{H}) = 1.007825 \text{ u}$ $m(^2\text{H}) = 2.014102 \text{ u}$ $m(^3\text{H}) = 3.016049 \text{ u}$ $\text{u} = 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$]

- A) - 4.03 MeV
- B) 138 eV
- C) - 1.27 keV
- D) 2.06 MeV

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) Tastando il polso di un individuo è possibile controllare la frequenza del battito cardiaco in quanto:

- A) l'onda di pressione provocata dal funzionamento pulsatile della pompa cardiaca si propaga lungo le vene del polso
- B) la pressione del sangue nelle vene del polso è minore della pressione aortica
- C) il sangue che scorre nelle vene del polso arriva alla estremità della mano e torna indietro
- D) le pareti delle vene del polso possiedono lo stesso meccanismo che regola la funzione pulsatile del muscolo cardiaco

32) La famiglia dei fermioni comprende:

- A) elettrone, positrone, muone
- B) fotone, elettrone, neutrino tau
- C) muone, gluone, protone
- D) tauone, gravitone, quark up

33) Il volume dell'ottaedro regolare, figura geometrica solida con 12 spigoli formata da 8 facce che sono costituite da triangoli equilateri, è dato da:

A) $V = \frac{\sqrt{2}}{3}l^3$

B) $V = l^3\sqrt{3}$

C) $V = \frac{l^3}{2}\sqrt{3}$

D) $V = \frac{\sqrt{2}}{7}l^3$

34) 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

35) Calcolare $\int \operatorname{tg} x \, dx$

A) $-\log |\cos x| + c$

B) $-\frac{\cos x}{\operatorname{sen} x} + c$

C) $\ln \frac{1}{\operatorname{tg} x} + c$

D) $\frac{x^2}{\operatorname{tg} x} + c$