



Esame di ammissione a.a. 2021-2022 (7 ottobre 2022)

Costante dielettrica del vuoto $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \cdot \text{N}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$

Costante di Planck $h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Costante universale dei gas $R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Costante di Boltzmann $\sigma = 1.38 \times 10^{23} \text{ J} \cdot \text{K}^{-1}$

Permeabilità magnetica del vuoto $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$

Massa dell'elettrone $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ oppure $0.511 \text{ MeV}/c^2$

Carica dell'elettrone $q_e = 1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

Numero di Avogadro $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

MATEMATICA E PROBABILITÀ

(1) Quale espressione è equivalente a $\frac{2-i}{3+i}$?

A. $\frac{5-5i}{8}$

B. $\frac{7-5i}{3-i}$

C. $\frac{1-i}{2}$

D. $\frac{7-5i}{3+i}$

(2) Calcolare l' integrale indefinito $\int \frac{x^2-x-6}{3-x} dx$

A. $-\frac{x^2}{2} - 2x + c$

B. $+\frac{x^2}{2} + 2x + c$

C. $-\frac{x^2}{2} + 2x + c$

D. $-\frac{x^2}{2} + 2x$

(3) A un esame universitario si presentano sia studenti che hanno seguito il corso sia studenti che non l'hanno seguito. Il docente ritiene che il 64% degli studenti abbiano seguito il corso. La probabilità che uno studente superi l'esame dato che ha seguito il corso è 0.75, mentre la probabilità che uno studente superi l'esame dato che non ha seguito il corso è 0.40. Quale è la probabilità che uno studente abbia seguito il corso dato che ha superato l'esame?

A. 0.624

B. 0.769

C. 0.480

D. 0.853

FISICA MODERNA

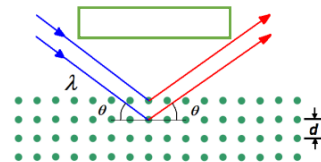
(4) Se si definisce come relativistico un elettrone che possiede una velocità pari a $v=0.97c$. Quale è la quantità di moto minima di un elettrone relativistico?

- A. 2.04 MeV/c
- B. 0.49 MeV/c
- C. 2.87 MeV/c
- D. 2.96 MeV/c

(5) Il potenziale di estrazione del potassio è 2.24 eV. Irradiando il potassio metallico con una radiazione di lunghezza d'onda pari a 360 nm, i fotoelettroni estratti avranno una energia massima pari circa a:

- A. 1.21 keV
- B. 1.21 eV
- C. 3.44 eV
- D. 34.4 eV

(6) Un fascio di elettroni accelerati per mezzo di una tensione di 104 V si diffrange su un cristallo. Se il primo massimo di intensità della figura di diffrazione compare lungo la direzione che forma un angolo di 12.37° con i piani reticolari del cristallo, qual è la distanza fra tali piani?



- A. 1.2 Å
- B. 0.6 nm
- C. 2.8 Å
- D. 5.6 Å

(7) L'effetto Paschen-Back consiste nel:

- A. Scattering elastico tra fotoni ed elettroni fortemente interagenti
- B. Disaccoppiamento del momento angolare e del momento di spin elettronico per azione di un intenso campo magnetico
- C. Accoppiamento tra momento angolare e di spin nucleare per azione di un campo magnetico
- D. Allineamento dei momenti magnetici nucleari con un intenso campo magnetico esterno

FISICA SANITARIA E NUCLEARE

(8) Un endoscopio è un apparato che consente l'esplorazione ottica diretta e mini-invasiva di cavità del corpo umano. È costituito da fibre ottiche ed il fenomeno fisico alla base del suo impiego è:

- A. la riflessione totale dei raggi luminosi sulle pareti delle fibre
- B. la diffusione della luce dall'esterno all'interno della fibra
- C. il potere dispersivo del materiale che costituisce la fibra
- D. la rifrazione totale dei raggi luminosi sulle pareti delle fibre

(9) Nel decadimento β^+ il nuclide figlio, rispetto al nuclide padre ha:

- A. numero atomico diminuito di 1 e numero di massa diminuito di 1
- B. numero atomico uguale
- C. numero di massa uguale
- D. numero atomico aumentato di 2

(10) Quali dei seguenti tipi di radiazioni sono utilizzate nella radioterapia intraoperatoria (IORT):

- A. protoni
- B. radiazione α
- C. neutroni
- D. elettroni

(11) Quale standard definisce i criteri per la comunicazione, la visualizzazione, l'archiviazione e la stampa di informazioni di tipo biomedico quali ad esempio immagini radiologiche?

- A. BMP
- B. DICOM
- C. JPEG
- D. TIFF

(12) Indicare quali tra questi fenomeni **NON** è uno dei principali fenomeni radiobiologici che si verificano con il frazionamento della dose.

- A. Ri-distribuzione nel ciclo cellulare
- B. Ri-ossigenazione dei tessuti
- C. Riparazione del danno
- D. Ri-colorazione del DNA

(13) Indicare quale tra queste affermazioni **NON** è corretta. Le radiazioni ionizzanti inducono sul DNA:

- A. rottura di catene singole
- B. formazione di fibrille
- C. rottura di catene doppie
- D. denaturazione delle basi azotate

(14) Per isotoni si intende:

- A. nuclidi con diverso numero di neutroni
- B. nuclidi con uguale numero di neutroni e protoni
- C. nuclidi con uguale numero di neutroni
- D. nuclidi con diverso numero di neutroni e protoni

(15) Indicare quale tra queste affermazioni **NON** è corretta. Gli effetti deterministici derivanti dall'esposizione a radiazione ionizzante:

- A. si manifestano al di sopra di un valore di dose soglia
- B. hanno una gravità che aumenta all'aumentare della dose
- C. si sono osservati nei primi radiologi già dopo pochi anni la scoperta dei raggi X
- D. hanno lo stesso tempo di insorgenza, indipendentemente dal tipo di effetto deterministico

(16) Indicare quale tra queste affermazioni **NON** è corretta. Secondo la normativa vigente, un lavoratore suscettibile in un anno solare di un'esposizione superiore a 6 mSv di dose efficace.

- A. È classificato come lavoratore esposto di categoria B
- B. È sottoposto a sorveglianza fisica
- C. È classificato come lavoratore esposto di categoria A
- D. È sottoposto a sorveglianza sanitaria

(17) Indicare quali tra questi **NON** è un dosimetro assoluto.

- A. Dosimetri calorimetrici
- B. Camere a ionizzazione
- C. Dosimetri a Luminescenza Otticamente Stimolata
- D. Dosimetro di Fricke

(18) Quali tra queste è una grandezza micro-dosimetrica?

- A. Dose Equivalente
- B. Energia Specifica
- C. Dose Efficace
- D. KERMA in aria

(19) In un laboratorio di ricerca si sta utilizzando il radioisotopo ^{24}Na , che ha tempo di dimezzamento di 15 ore. L'attività della sorgente risulta essere 80 volte maggiore di quella necessaria all'esecuzione dell'esperimento. Quanto tempo si dovrà attendere affinché l'attività si riduca ad un valore accettabile?

- A. ~66 ore
- B. ~95 ore
- C. ~46 ore
- D. ~137 ore

(20) Quale è l'Attività di 1 grammo di ^{226}Ra , che ha tempo di dimezzamento di 1600 anni?

- A. $5.2 \times 10^4 \text{Bq}$
- B. $3.7 \times 10^{10} \text{Bq}$
- C. $7.5 \times 10^{20} \text{Bq}$
- D. $1.8 \times 10^{12} \text{Bq}$

FISICA GENERALE

(21) Onde sonore sinusoidali di uguale frequenza e di uguale ampiezza si propagano lungo una stessa direzione ma in verso contrario. Esse danno luogo:

- A. a onde polarizzate
- B. ai battimenti
- C. a onde stazionarie**
- D. si annullano tra loro

(22) Se voglio dimezzare l'energia E immagazzinata in una bobina di induttanza L percorsa da una corrente elettrica di intensità I , quale di queste azioni posso compiere?

- A. Raddoppiare la corrente I e dimezzare l'induttanza L
- B. Dimezzare l'induttanza L**
- C. Dimezzare la corrente I
- D. Dimezzare sia la corrente I che l'induttanza L

(23) Supponiamo di avere un condensatore piano, posto nel vuoto, con le armature di forma circolare e raggio $R = 14$ cm. Al condensatore è applicato un campo elettrico $E(t)$ tale che $\frac{\partial E}{\partial t} = 2 \times 10^8 \frac{V}{m \cdot s}$. Da questi dati possiamo affermare che:

- A. la variazione del flusso del campo elettrico attraverso una sezione del condensatore parallela alle armature è pari a circa $2 \times 10^4 \frac{V \cdot m}{s}$
- B. l'intensità della corrente di spostamento è $i \cong 110 \mu A$**
- C. la variazione del flusso del campo elettrico attraverso la sezione del condensatore parallela alle armature è nulla
- D. l'intensità della corrente di spostamento è $i \cong 1.1 \times 10^8 A$

(24) Il rendimento metabolico per le attività muscolari di un uomo adulto è stimato essere del 20%. Assumendo la temperatura esterna di $15^\circ C$ come quella del serbatoio freddo, una macchina di Carnot con lo stesso rendimento dovrebbe prelevare calore ad una temperatura di:

- A. $87^\circ C$**
- B. $37^\circ C$
- C. $40^\circ C$
- D. $55^\circ C$

(25) In una trasformazione isoterma reversibile si riduce il volume di un gas ideale a metà del valore iniziale. La sua entropia:

- A. diminuisce**
- B. aumenta
- C. resta costante
- D. non può essere definita

(26) La velocità di un fluido che scorre di moto laminare in un tubo orizzontale di sezione costante è:

- A. minima alle estremità del tubo
- B. minima al centro
- C. uguale in tutto il tubo
- D. massima al centro

(27) Se la testa di una persona può essere assimilata ad una sfera conduttrice di 10 cm di raggio, la capacità della testa è circa:

- A. ~11 F
- B. ~11 μF
- C. nulla
- D. ~11 pF

(28) L'intensità del campo elettrico generato da una distribuzione lineare di carica in un punto P:

- A. è direttamente proporzionale alla distanza tra P e la distribuzione di carica
- B. è inversamente proporzionale alla distanza tra P e la distribuzione di carica
- C. non dipende dalla distanza tra P e la distribuzione di carica
- D. è inversamente proporzionale al quadrato della distanza tra P e la distribuzione di carica

(29) Due proiettili di massa diversa vengono sparati orizzontalmente con velocità diverse allo stesso istante. Trascurando la resistenza dell'aria e supponendo la superficie del terreno piana, quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A. Il proiettile con massa maggiore impiega meno tempo a arrivare a terra
- B. Il proiettile con massa minore impiega meno tempo a arrivare a terra
- C. I due proiettili impiegano lo stesso tempo a arrivare a terra
- D. Il proiettile con velocità maggiore impiega meno tempo a arrivare a terra

(30) Un involucro sferico cavo di ferro galleggia completamente sommerso nell'acqua. Il raggio esterno è $R = 0.3 \text{ m}$, la densità del ferro è $\rho(\text{Fe}) = 7870 \text{ kg/m}^3$. Trovare il raggio interno r .

- A. 0.123 m
- B. 0.287 m
- C. 0.046 m
- D. 0.384 m

(31) Il peso di un ragazzo è di 600 N. Se quando sale su una bilancia all'interno di un ascensore essa indica 630 N. Come si sta muovendo l'ascensore?

- A. Accelerando verso l'alto
- B. Accelerando verso il basso
- C. Con velocità costante verso l'alto
- D. Con velocità costante verso il basso

(32) In base alle leggi di Keplero, si può affermare che la velocità dei pianeti:

A. all'afelio è maggiore di quella al perielio

B. all'afelio è minore di quella al perielio

C. all'afelio è uguale a quella al perielio

D. dipende dalla massa del pianeta

(33) Delle seguenti affermazioni, riferite a una lente sottile convergente, una è sbagliata, quale?

A. La lente può formare sia immagini reali che immagini virtuali

B. La lente è più spessa al centro che ai bordi

C. La lente può formare una immagine ingrandita dell'oggetto

D. L'immagine è sempre capovolta

(34) Qual è l'unità di misura del coefficiente di attenuazione lineare?

A. cm

B. cm^{-1}

C. g/cm

D. g^*cm

(35) Il motore di un ascensore può sollevare con una velocità di 1.8 km/h una massa di 1000 kg. Calcolare la potenza erogata dal motore:

A. 9800 W

B. 17640 W

C. 1800 W

D. 4900 W