

- 1) Calcolare $\int x (a^2 + x^2)^{-1/2} dx$
- a) $= \frac{1}{2} (a^2 + x^2)^{-1/2} + C$
 - b) $= (a^2 + x^2)^{-1/2} + C$
 - c) $= (a^2 + x^2)^{1/2} + C$
 - d) $= -\frac{1}{2} (a^2 + x^2)^{-1/2} + C$
- 2) La retta tangente alla curva $y = 2x^3 - x^2$ nel punto P di ascissa $x_P = 1/2$, ha equazione:
- a) $27y + 3x - 1 = 0$
 - b) $4y - 2x + 1 = 0$
 - c) $y - 3x^2 + 4x = 0$
 - d) $y + 3x - 2 = 0$
- 3) Dati i due vettori $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + \mathbf{k}$ e $\mathbf{b} = \mathbf{i} - \mathbf{j} - \mathbf{k}$ dove \mathbf{i}, \mathbf{j} e \mathbf{k} sono i versori rispettivamente degli assi x, y e z. L'angolo formato dai due vettori è:
- a) 30°
 - b) 90°
 - c) 0°
 - d) 60°
- 4) L'area di piano delimitata dalla funzione $y = \sin x$ e l'asse delle ascisse per valori di x compresi tra $x=0$ e $x = \pi/2$, vale:
- a) -2
 - b) 2
 - c) 1
 - d) -1
- 5) Una particella viene lanciata dal suolo nel piano verticale terrestre con velocità iniziale v_0 inclinata di un angolo α . La gittata (distanza orizzontale tra il punto di lancio e quello in cui ricade al suolo) è massima per
- a) $\alpha = 45^\circ$
 - b) $\alpha = 30^\circ$
 - c) $\alpha = 60^\circ$
 - d) $\alpha = 75^\circ$
- 6) Un oggetto puntiforme viene lanciato in un piano verticale terrestre con velocità inclinata di 60° rispetto al piano orizzontale, di modulo 10 m/s. La velocità nel punto di massima quota raggiunta vale:
- a) 0 m/s
 - b) 5 m/s
 - c) $10\sqrt{3}$ m/s
 - d) $5\sqrt{3}$ m/s
- 7) La funzione energia potenziale associata ad un campo di forze è $U(x) = -x^2 + 4x$. Il punto di equilibrio è:
- a) $x=0$ m
 - b) $x=4$ m.
 - c) non è possibile determinarlo con i dati a disposizione
 - d) $x=2$ m

- 8) Una particella si muove lungo l'asse x con legge oraria $x(t) = 5 \cos 2t$ (x in metri, t in secondi). Il modulo della velocità massima vale:
- nessuna delle altre risposte è corretta
 - 5 m/s
 - 10 m/s
 - 2.5 m/s
- 9) Un blocco, partendo da fermo dall'altezza di 50 cm dal suolo, scivola senza attrito lungo un piano inclinato. Quando giunge a terra la sua velocità:
- vale 9.8 m/s
 - dipende dall'inclinazione del piano
 - vale 3.13 m/s
 - dipende dalla massa del blocco
- 10) Un veicolo, inizialmente fermo, si mette in moto lungo un circuito piano circolare che ha raggio $R = 10$ m, con velocità il cui modulo è $v = 4 t^2$. L'accelerazione dopo 2 s dalla partenza è:
- 8 m/s
 - 25.6 m/s²
 - 16 m/s
 - 30.2 m/s²
- 11) Una bombola ha volume $V = 20$ litri e vuota pesa 5 kg. Viene riempita con gas perfetto (peso molecolare, 40) alla pressione di 120 atmosfere e alla temperatura di 20 °C. Il peso totale (gas+ bombola) vale:
- 12 kg
 - 9 kg
 - 20 kg
 - 15 kg
- 12) Un corpo pesa 30 N in aria e 20 N se totalmente immerso in acqua, la sua densità è:
- 3 volte quella dell'acqua
 - 1.5 volte quella dell'acqua
 - 2/3 quella dell'acqua
 - non essendo noto il volume non si può determinare la densità.
- 13) Un'asta AB di massa M e lunghezza L che giace nel piano (x,y) , inizialmente ferma, viene posta in rotazione con velocità angolare ω_0 , attorno ad un asse perpendicolare al piano (x,y) passante per il punto A oppure passante per il punto C che dista $\frac{1}{4} L$ da A. Il rapporto dei valori del lavoro nel primo e nel secondo caso, L_1/L_2 , vale:
- 16/7
 - 4/3
 - 16/3
 - 1
- 14) Un bersaglio diffonde raggi X con lunghezza d'onda $\lambda = 22 \cdot 10^{-12}$ m. La radiazione diffusa ad un angolo di 85° rispetto al raggio incidente ha uno spostamento Compton di:
- $10 \cdot 10^{-12}$ m
 - $5 \cdot 10^{-12}$ m
 - $2.2 \cdot 10^{-12}$ m
 - $20 \cdot 10^{-12}$ m
- ($h = 6.63 \cdot 10^{-34}$ Js ; $m_e = 9.11 \cdot 10^{-31}$ Kg ; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s)

15) Un disco di raggio $R=1\text{ m}$ e massa $M=10\text{ kg}$ ruota attorno ad un asse ad esso perpendicolare passante per il suo centro C . Sia I il suo momento di inerzia rispetto all'asse di rotazione. Viene sottoposto ad una pressione e il suo raggio aumenta del 50%. Sia I' il nuovo momento di inerzia. Quale relazione vale tra I' e I ?

- a) $I' = I$
- ~~b) $I' = 2.25 I$~~
- c) $I' = 1.5 I$
- d) $I' = 0.5 I$

16) Un oggetto che ha massa 100 kg viene spostato dal livello del mare sulla superficie terrestre ad una quota di 600 km , sopra il livello del mare. Il suo peso varia percentualmente di.

- ~~a) -16%~~
- ~~b) -50%~~
- c) -1%
- d) +10%

($G = 6.67 \cdot 10^{-11}\text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

17) Si deve inserire in un circuito elettrico una resistenza di $1375\ \Omega$, e si dispone di tre resistenze. $R_1 = 500\ \Omega$, $R_2 = 1000\ \Omega$, $R_3 = 1500\ \Omega$. Come devono essere collegate fra loro le tre resistenze?

- ~~a) R_2 in serie al parallelo di R_1 ed R_3~~
- b) R_1, R_2, R_3 in parallelo fra loro
- c) R_3 in serie al parallelo di R_1 ed R_2 .
- d) R_2 in parallelo ad R_1 ed R_3 poste fra loro in serie

18) Un reticolo di diffrazione possiede 4000 fenditure sottili per centimetro. Se questo reticolo viene illuminato da una luce di $\lambda = 600\text{ nm}$, i massimi di primo e secondo ordine si formano rispettivamente agli angoli:

- a) 12° 46°
- b) 2.5° 7°
- c) 0.24° 0.48°
- ~~d) 14° 29°~~

19) Una dose assorbita dal tessuto di 3 Gy equivale all'assorbimento di:

- a) 0.3 J/kg
- b) 3 Cal/kg
- ~~c) 3 J/kg~~
- d) 0.3 Watt/kg

20) OER (Oxygen Enhancement Ratio) di una determinata radiazione quantifica l'influenza della presenza di Ossigeno nei tessuti irradiati sull'entità del danno biologico prodotto dalla stessa radiazione.

- a) vale circa 3 per radiazione ad elevato Trasferimento Lineare di Energia (LET)
- b) è il rapporto degli effetti prodotti dalla radiazione E_{+O_2} / E_{-O_2} , in presenza ed in assenza di Ossigeno.
- c) vale circa 1 per radiazione X
- ~~d) è il rapporto delle dosi di radiazione D_{-O_2} / D_{+O_2} (in assenza e in presenza di Ossigeno), necessarie per produrre lo stesso livello di effetto biologico.~~

21) Una carica negativa $-Q$ si muove di moto circolare uniforme attorno a una carica uguale e positiva $+Q$, posta a una distanza R . Quale è la sua energia totale?

- a) $E = Q^2/(8\pi\epsilon_0 R)$
- b) $E = -Q^2/(4\pi\epsilon_0 R)$
- ~~c) $E = -Q^2/(8\pi\epsilon_0 R)$~~
- d) $E = Q^2/(4\pi\epsilon_0 R)$

22) Una mole di un gas perfetto monoatomico si espande isotermicamente a 20°C e il suo volume raddoppia. Il Lavoro L compiuto dal gas è:

a) $L = -1688.2 \text{ J}$

b) $L = +1688.2 \text{ J}$

c) $L = +1688.2$ litri atm

d) $L = -16.882 \text{ J}$

$$L = nRT \ln \frac{V_f}{V_i} = RT \ln 2 = +1688,2 \text{ J}$$

23) I limiti di dose stabiliti dalle Direttive Europee e dalla legislazione nazionale in materia di radioprotezione dei lavoratori:

a) sono valori massimi della dose dovuta ad esposizioni lavorative, che non devono essere superati

b) rappresentano valori della dose corrispondenti a soglie per effetti deterministici

c) dipendono dall'età, ma non dalla classificazione del lavoratore, e non comprendono le dosi dovute a esposizioni mediche

d) dipendono dalla classificazione del lavoratore, e comprendono anche la dose dovuta a esposizioni mediche

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

a) Bremsstrahlung

b) fotoelettrico

c) produzione di coppie

d) conversione atomica interna

25) Un fascio di luce di lunghezza d'onda 4550 Å colpisce una superficie metallica con soglia fotoelettrica per emissione di elettroni di 6550 Å. Calcolare la massima energia cinetica dei fotoelettroni.

a) 0.756 eV

b) 0.832 eV

c) 0.056 eV

d) 15.67 eV

$$E_e = \frac{hc}{\lambda_1} - \frac{hc}{\lambda_2} = 2,72527 - 1,893 = 0,832 \text{ eV}$$

26) La perdita di energia di un fascio di protoni da 8 MeV nell'attraversamento di uno spessore di un materiale è dovuto principalmente:

a) alle interazioni Coulombiane con gli elettroni atomici

b) alle interazioni Coulombiane con i nuclei

c) alle interazioni anelastiche nucleari

d) alle reazioni nucleari

27) Se A e B sono due eventi statisticamente indipendenti

a) $P(A \text{ e } B) = 0$

b) $P(A \text{ e } B) = P(A) + P(B)$

c) $P(A \text{ e } B) = P(A) \cdot P(B)$

d) $P(A \text{ e } B) = [P(A) + P(B)]/2$

28) Una lastra di metallo di 5 mm schermo una apparecchiatura a raggi X, riducendo l'intensità della radiazione alla metà dell'intensità incidente. Quale spessore di metallo è in grado di ridurre di 8 volte l'intensità della stessa radiazione X?

a) 25 mm

b) 10 mm

c) 15 mm

d) 20 mm

29) Il periodo di oscillazione di un pendolo costituito da un filo di lunghezza 15 m è:

a) 1.2 minuti

b) 0.13 minuti

c) 0.02 minuti

d) 0,065 minuti

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- 30) Il LET (Trasferimento Lineare di Energia) di una particella carica (protoni e ioni pesanti) è :
- inversamente proporzionale alla carica della particella
 - direttamente proporzionale al quadrato della sua velocità
 - indipendente dalla carica della particella
 - ~~a)~~ inversamente proporzionale al quadrato della sua velocità
- 31) Il Radio 226 ha un tempo di dimezzamento $T = 1622$ anni. La frazione del radioelemento che decade ogni secondo è:
- $0.6 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$
 - $4.3 \cdot 10^{-4} \text{ s}^{-1}$
 - ~~c)~~ $1.36 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$
 - $0.3 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$
- 32) Lo iodio ^{131}I ha un tempo di dimezzamento di 8 giorni. Se un paziente ingerisce una attività di 10 MBq di ^{131}I , che non viene eliminata dal corpo, quale attività rimane rispettivamente dopo 24 giorni ?
- 5 MBq
 - 2.5 MBq
 - 2.8 MBq
 - ~~c)~~ 1.25 MBq
- 33) Un serbatoio cilindrico, superiormente aperto, ha sul fondo un forellino di sezione trascurabile rispetto a quella del serbatoio . Il livello di acqua nel serbatoio è 5 m. In assenza di attrito interno la velocità di uscita dell'acqua dal forellino è:
- 19.6 m/s
 - ~~b)~~ 10 m/s
 - 5 m/s
 - 98 m/s
- 34) Un punto materiale P è in moto e la sua energia cinetica è costante nel tempo. Quale delle seguenti affermazioni è necessariamente vera
- ~~a)~~ Il lavoro compiuto dalla forza risultante agente su P è nullo
 - Il moto di P è rettilineo uniforme
 - La risultante delle forze agenti su P è nulla
 - Il moto di P è circolare uniforme
- 35) Data una lamina piana , infinitamente estesa e uniformemente carica con densità superficiale σ , positiva, la forza esercitata su una carica q, positiva, posta a distanza d dalla lamina è:
- ~~a)~~ perpendicolare alla lamina, verso uscente dalla lamina e modulo costante pari a $\sigma / 2\epsilon_0$
 - perpendicolare alla lamina, verso uscente dalla lamina e modulo costante pari a σ / ϵ_0
 - perpendicolare alla lamina, verso entrante nella lamina e modulo costante pari a $\sigma / 2\epsilon_0$
 - perpendicolare alla lamina, verso uscente dalla lamina e modulo dipendente dalla distanza di q dalla lamina.