

Corso di Laurea Professioni Sanitarie

Prova di Accertamento in Fisica

Cognome

Nome

Matricola

Nei quesiti a risposta multipla si selezionano solo una delle opzioni proposte, evitando cancellature e segnando a penna in modo chiaro la risposta scelta. Oltre la quarta risposta errata, viene applicata una penalizzazione di 1 punto per ogni ulteriore risposta errata. Nei quesiti che richiedono lo svolgimento di un calcolo, esso deve essere riportato per esteso.

Nei quesiti a risposta aperta, si risponde al quesito proposto o si risolve l'esercizio.

(i) Quale delle seguenti espressioni è corretta?

- [1] $36 \text{ J} = 360 \text{ N}$
- [2] $1 \mu\text{g} = 10^{-5} \text{ g}$
- [3] $400 \text{ Hz} = 400 \text{ s}^{-1}$
- [4] $(2 \times 10^2 \text{ m/s}^2) \cdot (3 \times 10^{-5} \text{ s}) = 6 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$

(ii) Quale delle seguenti espressioni è corretta?

- [1] $5000 \text{ J} = 7000 \text{ Pa}$
- [2] $(3 \times 10^8 \text{ kg}) \cdot (3 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2) = 9 \times 10^{11} \text{ kg m/s}^2$
- [3] $6000 \text{ mg} = 6 \text{ g}$
- [4] $40 \text{ m} = 40 \text{ A}$

(iii) La forza di contatto tra due corpi è:

- [1] parallela alle superfici di contatto
- [2] perpendicolare alle superfici di contatto
- [3] sempre nulla
- [4] diretta verso il centro della Terra

(iv) Quali tra le seguenti è una grandezza fisica fondamentale nel Sistema Internazionale?

- [1] pressione
- [2] forza
- [3] massa
- [4] momento

(v) Calcolare $720 \mu\text{m} + 0,8 \text{ mm}$ e selezionare la risposta corretta.

- [1] $728 \mu\text{m}$
- [2] $800 \mu\text{m}$
- [3] 8 mm
- [4] $1,52 \text{ mm}$

(vi) Dopo averle rappresentate graficamente, calcolare le componenti e l'intensità della somma S di due forze di intensità $F_1 = 6 \text{ N}$ e $F_2 = 8 \text{ N}$ nei seguenti casi: (a) $\vec{F}_1$ diretta lungo l'asse x (verso positivo), $\vec{F}_2$ diretta lungo l'asse y (verso positivo) e (b) $\vec{F}_1$ diretta lungo l'asse y (verso positivo), $\vec{F}_2$ diretta lungo l'asse y (verso negativo)

- [1] (a) $S_x = 6 \text{ N}$, $S_y = 8 \text{ N}$, $S = 14 \text{ N}$

- (b) $S_x = 0 \text{ N}$, $S_y = -2 \text{ N}$, $S = 2 \text{ N}$
- [2] (a) $S_x = 6 \text{ N}$, $S_y = 8 \text{ N}$, $S = 2 \text{ N}$
- (b) $S_x = 6 \text{ N}$, $S_y = 8 \text{ N}$, $S = 14 \text{ N}$
- [3] (a) $S_x = 6 \text{ N}$, $S_y = 8 \text{ N}$, $S = 10 \text{ N}$
- (b) $S_x = 8 \text{ N}$, $S_y = 6 \text{ N}$, $S = 2 \text{ N}$
- [4] (a) $S_x = 6 \text{ N}$, $S_y = 8 \text{ N}$, $S = 10 \text{ N}$
- (b) $S_x = 0$, $S_y = -2 \text{ N}$, $S = 2 \text{ N}$

(vii) Alla caviglia di un paziente viene applicato un peso $F_g = 10 \text{ N}$. Se la distanza tra il ginocchio e la caviglia è $l = 50 \text{ cm}$, qual'è il momento della forza F_g rispetto all'articolazione del ginocchio a gamba distesa (si assuma che la forza F_g tenda a produrre una rotazione in senso orario)?

- [1] -5 N m
- [2] -500 N m
- [3] -10 N m
- [4] 1 N m

(viii) Il centro di gravità (o baricentro) di un corpo è quel punto in cui si deve immaginare applicata la forza peso per calcolarne il momento?

- [1] vero
- [2] falso
- [3] vero, se si trova ad un'altezza superiore a 1 m
- [4] vero, se si trova ad un'altezza inferiore a 1 m

(ix) Un paziente deve essere sottoposto ad una trazione cervicale di 20 N . Un infermiere ha a disposizione 4 campioni di massa. Quale deve scegliere per produrre la corretta trazione?

- [1] 20 kg
- [2] 2 kg
- [3] 10 kg
- [4] 1 kg

(x) Un corpo si muove di moto uniformemente accelerato con accelerazione $a = 4 \text{ m/s}^2$. All'istante $t_0 = 0$, la sua velocità è $v_0 = 0 \text{ m/s}$. Che velocità avrà dopo 10 s e quale distanza avrà percorso?

- [1] 40 m/s , 200 m
- [2] 40 m/s , 400 m
- [3] 20 m/s , 200 m
- [4] 20 m/s , 400 m

(xi) Calcolare la pressione generata su di un pavimento rettangolare che ha un'area di 20 m^2 da un mobile che ha una massa di 80 kg .

- [1] $0,25 \text{ Pa}$
- [2] 4 Pa
- [3] 40 Pa
- [4] 400 Pa

(xii) Un subacqueo si trova immerso in un lago ad una profondità $h_A = 50 \text{ m}$. Qual è la pressione dell'acqua sul sub? Si assuma che $g \simeq 10 \text{ m/s}^2$ e che la densità dell'acqua del lago sia 10^3 kg/m^3 . Suggerimento: considerare come livello di riferimento (livello B) la superficie del lago.

- [1] 50 Pa
- [2] 50 N
- [3] $5 \times 10^5 \text{ Pa}$
- [4] $5 \times 10^5 \text{ N}$

(xiii) In un paziente soggetto a ipertensione, la differenza media di pressione tra l'aorta ed i capillari è 200 mmHg. Sapendo che la sua portata sanguigna media è $Q = 2.66 \times 10^{-15} \text{ m}^3/\text{s}$, qual'è la resistenza totale del suo sistema circolatorio? Si ricordi che $1 \text{ mmHg} = 133 \text{ Pa}$.

- [1] 10^{19} N s/m^5
- [2] 10^{-11} N s/m^5
- [3] 10^{17} N s/m^5
- [4] 10^{-13} N s/m^5

(xiv) Le forze conservative sono:

- [1] forze costanti
- [2] forze sotto l'azione delle quali il moto dei corpi obbedisce al principio di conservazione dell'energia meccanica
- [3] forze che conservano la massa dei corpi
- [4] forze sotto l'azione delle quali la velocità dei corpi non varia

(xv) Calcolare il calore necessario per innalzare la temperatura dell'acqua di uno scaldabagno da 30°C a 50°C ($\Delta T = 20^\circ\text{C}$). Si assuma che la capacità termica (a pressione costante) dello scaldabagno sia $C_p = 100 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$.

- [1] 10^3 kcal
- [2] $2 \times 10^3 \text{ kcal}$
- [3] 5 kcal
- [4] 500 kcal

(xvi) Qual è la lunghezza d'onda in aria di un'onda sonora sinusoidale con frequenza di 50 Hz? Si assuma che la velocità di propagazione del suono in aria sia 350 m/s.

- [1] $1.75 \times 10^4 \text{ m}$
- [2] $1.75 \times 10^3 \text{ m}$
- [3] 70 m
- [4] 7 m

(xvii) Se f_{ver} e f_{rad} sono le frequenze della luce verde (visibile) e delle onde radio, quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- [1] $f_{ver} > f_{rad}$
- [2] $f_{ver} = f_{rad}$
- [3] $f_{ver} < f_{rad}$
- [4] Non è possibile rispondere

(xviii) Un materiale è sottoposto ad una differenza di potenziale $\Delta V = 220 \text{ V}$ e ha una resistenza $R = 100\Omega$. Qual è la corrente che lo attraversa?

- [1] 0,22 A
- [2] 2,2 A
- [3] 22 A
- [4] 220 A

(xix) A partire dalle dosi di radiazione assorbita D_n sotto riportate calcolare le corrispondenti unità biologiche di dose assorbita (D in rem) e selezionare quella più elevata.

- [1] 4 rd di raggi γ (RBE=1)
- [2] 0.5 rd di raggi β (RBE=1)
- [3] 0.6 rd di raggi α (RBE=10)
- [4] 0.2 rd di raggi α (RBE=20)

(xx) Qual è il simbolo di un nuclide X con 29 protoni e 34 neutroni?

- [1] ${}^{63}_{29}\text{X}$
- [2] ${}^{29}_{63}\text{X}$
- [3] ${}^{34}_{29}\text{X}$
- [4] ${}^{29}_{34}\text{X}$

(xxi) Un uomo con una massa corporea di 80 kg sta in posizione eretta a 2 m da una delle estremità di un'asse di equilibrio orizzontale lunga 8 m. L'asse pesa 400 N ed ha il baricentro nel suo punto di mezzo. Determinare il valore delle tensioni T_1 e T_2 delle funi che sostengono l'asse alle estremità.

(xxii) Due muscoli esercitano delle forze di intensità $F_1 = 200 \text{ N}$ e $F_2 = 100 \text{ N}$, applicate nello stesso punto. Assumendo che F_1 sia diretta lungo l'asse y di un sistema di assi cartesiani ortogonali e che F_2 formi un angolo di 60 gradi con l'asse x , rappresentare graficamente le forze e calcolarne le componenti rispetto agli assi. Calcolare infine le componenti della somma.

Formule fondamentali

Cinematica e Dinamica del punto materiale

Assumendo che $x_0 = 0$ al tempo t_0

$$v = v_0 + a \cdot \Delta t \quad (1)$$

$$x = v_0 \cdot \Delta t + \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2 \quad (2)$$

$$v = 2\pi R/T, \quad \omega = 2\pi/T = v/R, \quad \Delta\theta = \omega\Delta t \quad (3)$$

$$a = \frac{F}{m} \quad (4)$$

$$F = m \cdot a \quad (5)$$

Forze

$$F_g = GMm/r^2 \quad F_{a,d} = \mu_k F_c \quad F_{a,max} = \mu_s F_c \quad (6)$$

$$\tau = Fl \sin \theta \quad (7)$$

Statica e Dinamica dei fluidi

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (8)$$

$$p = \frac{F}{S} \quad (9)$$

$$p_A - p_B = \rho g(h_A - h_B) \quad (10)$$

$$F_b = \rho_F V g \quad (11)$$

$$Q = V/\Delta t = A\bar{v}, \quad A_1\bar{v}_1 = A_2\bar{v}_2 \quad (12)$$

$$(1/2)\rho v^2 + \rho g y + p = (1/2)\rho v_1^2 + \rho g y_1 + p_1 \quad (13)$$

$$Q = \frac{\pi r^4 (p_1 - p_2)}{8\eta L} = \frac{(p_1 - p_2)}{R}, \quad R = \frac{8\eta L}{\pi r^4} \quad (14)$$

$$F_v = 6\pi r_0 \eta L, \quad v_s = (2/9)r_0^2 g(\rho - \rho_F)/\eta \quad (15)$$

$$\gamma = F/b, \quad p_i - p_e = 2\gamma/R, \quad y = 2\gamma \cos \theta /(\rho g r) \quad (16)$$

Energia, lavoro e calore

$$\Delta T + \Delta U = W \quad (17)$$

$$T = \frac{1}{2}mv^2, \quad U = mgy, \quad W = F \cdot d \cdot \cos \theta \quad (18)$$

$$W = \Delta T \quad (\text{se } \Delta U = 0) \quad P = W/\Delta t \quad (19)$$

$$\Delta E_s = Q - W \quad W = Q_1 - Q_2 \quad \epsilon = W/Q_1 \quad (20)$$

$$Q = C_{p,v} \Delta T \quad (21)$$

$$C_{p,v} = mc_{p,v} \quad (22)$$

$$T_f = (c_1 m_1 T_1 + c_2 m_2 T_2)/(c_1 m_1 + c_2 m_2) \quad (23)$$

$$Q = k \cdot m \quad (24)$$

$$MR = -\Delta U_{pot}/\Delta t \quad MR = BMR + P/\epsilon \quad (25)$$

Gas e processi di diffusione

$$p \cdot V = nRT \quad (26)$$

$$C_i = n_i/V \quad (27)$$

$$p_i = n_i RT/V \quad p_i = (n_i/n)p \quad p_i = C_i RT \quad (28)$$

$$C_i = s_i p_i \quad (29)$$

$$n = DS\Delta t(C_1 - C_2)/\Delta x \quad (30)$$

$$\pi = \delta C_i RT \quad (31)$$

Fenomeni elettrici e magnetici

$$F_e = K \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad E = F_e/q \quad (32)$$

$$U_e = K \frac{qq_1}{r} \quad V_e = \frac{U_e}{q} \quad (33)$$

$$I = \frac{q}{\Delta t} \quad (34)$$

$$\Delta V = RI \quad (35)$$

$$P = I\Delta V \quad P = RI^2 \quad (36)$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad B = \frac{\mu_0 n I}{2a} \quad (37)$$

$$F_m = BIl \sin \theta \quad \tau_m = dF_m = ndBIl \quad (38)$$

$$F_m = Bqv \sin \theta \quad r_L = \frac{mv}{qB} \quad (39)$$

$$E_{fem} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \Phi = BA \cos \theta \quad (40)$$

Onde e radiazione elettromagnetica

$$y = A \sin[2\pi(t/T - x/\lambda) + \phi_0] \quad (41)$$

$$f = \frac{v}{\lambda} \quad f = \frac{c}{\lambda} \quad n = c/v \quad (42)$$

$$T = 1/f \quad (43)$$

$$I = P/S \quad I = P/(4\pi r^2) \quad (44)$$

$$IL = 10 \log_{10}(I/I_0) \quad (45)$$

$$\lambda_n = 2L/n \quad f_n = v/\lambda_n = nv/(2L) \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (46)$$

$$f = f_0/(1 \mp v_s/v) \quad f = f_0(1 \pm v_A/v) \quad (47)$$

Tabella

Funzioni trigonometriche

angolo	sin	cos	tan
0	0	1	0
30	0.5	0.866	0.577
45	0.707	0.707	1
60	0.866	0.5	1.732
90	1	0	∞
120	0.866	-0.5	-1.732
135	0.707	-0.707	-1
150	0.5	-0.866	-0.577
180	0	-1	0

Costanti (valori approssimati)

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$R = 8 \text{ J/K}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$K = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$$

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$

Corso di Laurea Professioni Sanitarie

Prova di Accertamento in Fisica

Cognome

Nome

Matricola

(i) []

(ii) []

(iii) []

(iv) []

(v) []

(vi) []

(vii) []

(viii) []

(ix) []

(x) []

(xi) []

(xii) []

(xiii) []

(xiv) []

(xv) []

(xvi) []

(xvii) []

(xviii) []

(xix) []

(xx) []

(xxi) Svolgimento:

(xxii) Svolgimento: