

**I Prova Parziale di Fisica Generale I**  
**Facolta' di Ingegneria, Universita' di Trieste**  
**A.A. 2000-2001 - 06.04.01**

(parte I-B: 25 domande, 45 minuti, 50% del voto totale)

Istruzioni: Per ciascuna delle domande che seguono selezionare la risposta migliore ed annerire l'ovale corrispondente nel foglio delle risposte, dopo aver scritto nell'intestazione cognome e nome a stampatello e firmato.

Tutti i sistemi di riferimento sono da considerare inerziali.

- (1) Una imbarcazione con prua diretta a nord attraversa un fiume largo  $190\text{ m}$  con una velocità di  $8\text{ m/s}$  relativa all'acqua del fiume, che scorre da ovest verso est con una velocità rispetto al suolo di  $4\text{ m/s}$ . Quanto tempo impiegherà l'imbarcazione ad attraversare il fiume?  
(A)  $27\text{ s}$  (B)  $24\text{ s}$  (C)  $21\text{ s}$  (D)  $29\text{ s}$  (E)  $26\text{ s}$
- (2) Un blocco viene spinto su una superficie orizzontale senza attrito, per una distanza di  $2.5\text{ m}$ , con una forza di intensità  $10\text{ N}$  diretta ad un angolo di  $60^\circ$  verso il basso rispetto all'orizzontale. Quanto è il lavoro?  
(A)  $10.5\text{ J}$  (B)  $8.5\text{ J}$  (C)  $6.5\text{ J}$  (D)  $12.5\text{ J}$  (E)  $25\text{ J}$
- (3) Una molla di costante elastica  $k$  è allungata di una quantità  $x$  ed ha corrispondentemente una certa energia potenziale. Di quale fattore deve essere cambiato l'allungamento affinché l'energia potenziale elastica sia raddoppiata?  
(A)  $1/4$  (B)  $1/2$  (C)  $2$  (D)  $4$  (E)  $\sqrt{2}$
- (4) Due vettori hanno componenti rispettivamente  $a_x = -2$ ,  $a_y = 3$  e  $b_x = 1$ ,  $b_y = 4$ . Quale è il modulo del vettore somma?  
(A)  $3.8$  (B)  $6.2$  (C)  $8.2$  (D)  $5.6$  (E)  $7.1$
- (5) Un'auto guidata da una persona del peso di  $500\text{ N}$  transita sulla sommità di un dosso che ha un raggio di curvatura di  $60\text{ m}$ , alla velocità di  $20\text{ m/s}$ . Quali sono l'intensità ed il verso della forza che l'automobile esercita sul guidatore?  
(A)  $840\text{ N}$ , verso l'alto (B)  $160\text{ N}$ , verso il basso (C)  $160\text{ N}$ , verso l'alto (D)  $840\text{ N}$ , verso il basso (E)  $500\text{ N}$ , verso l'alto
- (6) Approssimativamente, quanto tempo impiega un sasso, lanciato verso il basso con velocità iniziale di  $20\text{ m/s}$  da un'altezza di  $96$  metri, per colpire il suolo?  
(A)  $1\text{ s}$  (B)  $3\text{ s}$  (C)  $5\text{ s}$  (D)  $8\text{ s}$  (E)  $10\text{ s}$
- (7) Due corpi di masse  $m_1$  ed  $m_2$ , collegate da una fune di massa trascurabile, scivolano su superfici prive d'attrito. Il primo ( $m_1$ ) scende lungo un piano inclinato che forma un angolo  $\theta$  rispetto all'orizzontale, mentre il secondo ( $m_2$ ) si trova su un piano orizzontale. La fune è posizionata parallelamente rispetto alle superfici, per mezzo di una carrucola priva d'attrito e anch'essa di massa trascurabile. Quale è l'accelerazione delle due masse?  
(A)  $(m_1 + m_2)g \sin \theta$  (B)  $m_2g/(m_1 + m_2)$  (C)  $m_1g \cos \theta/(m_1 + m_2)$  (D)  $(m_1/m_1m_2)g \sin \theta$   
(E)  $m_1g \sin \theta/(m_1 + m_2)$
- (8) Una forza di intensità variabile con la posizione agisce parallelamente allo spostamento di una massa di  $2\text{ kg}$ ; l'intensità è di  $4\text{ N}$  nei primi  $6\text{ m}$  e di  $2\text{ N}$  nei successivi  $4\text{ m}$ . Quanto è il lavoro nello spostamento totale di  $10\text{ m}$ ?  
(A)  $40\text{ J}$  (B)  $38\text{ J}$  (C)  $32\text{ J}$  (D)  $30\text{ J}$  (E)  $26\text{ J}$

Due corpi di massa  $2\text{ kg}$  e  $1\text{ kg}$  rispettivamente sono connesse da una fune di massa trascurabile; la prima viene tirata verso destra su una superficie orizzontale priva di attrito, con una forza di  $30\text{ N}$ ; la seconda è appesa a sinistra verticalmente alla fune, che cambia direzione grazie ad una carrucola senza attriti e di massa trascurabile, posta al bordo del piano d'appoggio orizzontale. In queste condizioni, rispondere alle due domande seguenti:

- (9) Quale è l'intensità della tensione della fune?  
 (A)  $16.5\text{ N}$  (B)  $18.7\text{ N}$  (C)  $20\text{ N}$  (D)  $34.6\text{ N}$  (E)  $44.2\text{ N}$
- (10) Quale è il valore assoluto delle accelerazioni delle due masse?  
 (A)  $3.5\text{ m/s}^2$  (B)  $6.75\text{ m/s}^2$  (C)  $8.25\text{ m/s}^2$  (D)  $9.0\text{ m/s}^2$  (E)  $10.3\text{ m/s}^2$
- (11) Una palla di massa  $0.2\text{ kg}$  colpisce perpendicolarmente un muro con velocità di  $3\text{ m/s}$ , e rimbalza in verso opposto con velocità di  $1\text{ m/s}$ . Quanto vale la variazione della quantità di moto del corpo?  
 (A)  $0.1\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  (B)  $0.8\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  (C)  $0.4\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  (D)  $0.6\text{ kg} \cdot \text{m/s}$  (E)  $0.7\text{ kg} \cdot \text{m/s}$
- (12) Quale è il valore di  $g$  ad una distanza dalla superficie terrestre pari al raggio della terra?  
 (A)  $9.8\text{ m/s}^2$  (B)  $4.9\text{ m/s}^2$  (C)  $3.35\text{ m/s}^2$  (D)  $2.45\text{ m/s}^2$  (E)  $1.6\text{ m/s}^2$
- (13) Un corpo legato ad una fune ideale viene messo in rotazione uniforme su una circonferenza orizzontale del raggio  $0.25\text{ m}$ . Se il periodo è di  $0.45\text{ s}$ , quale angolo viene spazzato dal corpo in 1 secondo?  
 (A)  $14\text{ rad}$  (B)  $2\pi\text{ rad}$  (C)  $0.25\text{ rad}$  (D)  $0.45\text{ rad}$  (E)  $2.83\text{ rad}$
- (14) Una persona del peso di  $490\text{ N}$  sta in piedi su un pesapersone in un ascensore che sta accelerando verso l'alto con accelerazione di  $0.2\text{ m/s}^2$ . Quanto peso indica il pesapersone?  
 (A)  $480\text{ N}$  (B)  $490\text{ N}$  (C)  $588\text{ N}$  (D)  $500\text{ N}$  (E)  $392\text{ N}$
- (15) Quale delle seguenti è un'espressione equivalente per le unità di misura della costante elastica di una molla?  
 (A)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$  (B)  $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}$  (C)  $\text{kg} \cdot \text{s}^2$  (D)  $\text{kg}/\text{s}^2$  (E)  $\text{kg} \cdot \text{s}/\text{m}$
- (16) Un corpo di massa  $m = 3\text{ kg}$  è appoggiato sull'estremità superiore di una molla disposta verticalmente, che poggia su un piano orizzontale ed è stata compressa di  $0.4\text{ m}$ . La costante elastica è  $k = 20\text{ N/m}$ . Quando la molla viene rilasciata, quale altezza massima rispetto alla posizione di partenza viene raggiunta dal corpo?  
 (A)  $1.24\text{ m}$  (B)  $0.75\text{ m}$  (C)  $0.54\text{ m}$  (D)  $1.04\text{ m}$  (E)  $1.34\text{ m}$
- (17) Quale forza frenante viene applicata ad un'automobile di  $2500\text{ kg}$  che si muove con velocità di  $30\text{ m/s}$  se si vuol che venga ridotta in quiete in un tempo di  $15\text{ s}$ ?  
 (A)  $5000\text{ N}$  (B)  $6000\text{ N}$  (C)  $8000\text{ N}$  (D)  $10000\text{ N}$  (E)  $12000\text{ N}$
- (18) Un corpo di massa  $0.5\text{ kg}$  è attaccato ad una molla di costante elastica  $50\text{ N/m}$ . Quanto vale l'energia meccanica totale immagazzinata nel sistema se esso oscilla con ampiezza di  $2\text{ cm}$ ?  
 (A)  $0.01\text{ J}$  (B)  $0.1\text{ J}$  (C)  $0.5\text{ J}$  (D)  $0.3\text{ J}$  (E)  $0.2\text{ J}$
- (19) Un pendolo semplice di lunghezza  $L$  oscilla su un arco di circonferenza; quando il filo passa per la posizione verticale la massa ad esso appesa ha una velocità  $v$ . Quale è la tensione del filo in questa posizione?  
 (A)  $mg$  (B)  $mv^2/L$  (C)  $mv^2/L + mg$  (D)  $mg - mv^2/L$  (E)  $mv^2/L - mg$
- (20) Una particella si muove con legge oraria data da  $x(t) = 2t^2 + t + 2$ . Quanto vale la velocità media nell'intervallo da  $t = 0\text{ s}$  a  $t = 2\text{ s}$ ?  
 (A)  $2\text{ m/s}$  (B)  $4\text{ m/s}$  (C)  $6\text{ m/s}$  (D)  $12\text{ m/s}$  (E)  $5\text{ m/s}$
- (21) Un corpo di massa  $M$  è appoggiato sul bordo di una piattaforma circolare orizzontale, la cui superficie ha un coefficiente di attrito statico  $\mu_s$ . La piattaforma ruota attorno ad un asse verticale passante per il suo centro con velocità angolare costante  $\omega$  ed ha raggio  $r$ . Se la velocità di rotazione è la massima raggiungibile prima che l'attrito statico diventi insufficiente a mantenere il corpo in moto circolare solidale con la piattaforma, quale di queste espressioni può essere usata per determinare  $\mu_s$ ?  
 (A)  $\omega^2 r g$  (B)  $\omega^2 / r g$  (C)  $\omega r^2 / g$  (D)  $\omega^2 g / r$  (E)  $\omega^2 r / g$

- (22) Un carrello di massa  $M = 200 \text{ kg}$  parte da fermo dalla cima di una collina, seguendo un percorso in discesa privo d'attrito, per un dislivello di  $50 \text{ m}$ , seguito da una risalita di  $10 \text{ m}$ . Quale sarà l'energia cinetica del carrello alla fine della risalita?  
(A)  $98000 \text{ J}$  (B)  $8000 \text{ J}$  (C)  $78400 \text{ J}$  (D)  $10000 \text{ J}$  (E)  $19000 \text{ J}$
- (23) Un carrello di massa  $M = 1.5 \text{ kg}$  deve completare un percorso circolare di raggio  $r = 1.5 \text{ m}$  nel piano verticale, senza staccarsi dal binario, partendo dalla posizione più bassa con una certa velocità iniziale. Quale è la velocità iniziale minima perchè ciò avvenga?  
(A)  $3.83 \text{ m/s}$  (B)  $12.2 \text{ m/s}$  (C)  $15.62 \text{ m/s}$  (D)  $14.7 \text{ m/s}$  (E)  $9.95 \text{ m/s}$
- (24) Un blocco di massa  $M$  è appoggiato su un piano inclinato ruvido, il cui angolo rispetto all'orizzontale viene aumentato finchè ad un certo valore  $\theta$  il blocco comincia a scivolare verso il basso. Quale delle seguenti espressioni fornisce una stima del coefficiente di attrito statico  $\mu_s$ ?  
(A)  $\mu = \tan \theta$  (B)  $\mu = \sin \theta$  (C)  $\mu = \cos \theta$  (D)  $\mu = 2 \sin \theta$  (E)  $\mu = 1/\cos(\theta)$
- (25) Una forza di  $10 \text{ N}$  è applicata orizzontalmente per spingere un corpo di massa  $4 \text{ kg}$ , che è in contatto con un secondo corpo di massa  $2 \text{ kg}$ ; entrambe scivolano su un piano orizzontale privo di attrito. Quanto vale il modulo della forza di contatto tra i due corpi?  
(A)  $10 \text{ N}$  (B)  $3.34 \text{ N}$  (C)  $7.86 \text{ N}$  (D)  $39.2 \text{ N}$  (E)  $4 \text{ N}$