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

(parte I-A: 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) Due vettori hanno componenti rispettivamente $a_x = -2$, $a_y = 3$ e $b_x = 1$, $aby = 4$. Quale è il modulo del vettore somma?

(A) 3.8 (B) 6.2 (C) 8.2 (D) 5.6 (E) 7.1

(2) Approssimativamente, quanto tempo impiega un sasso, lanciato verso il basso con velocità iniziale di 20 $m/s$ da un'altezza di 96 metri, per colpire il suolo?

(A) 1 $s$ (B) 3 $s$ (C) 5 $s$ (D) 8 $s$ (E) 10 $s$

(3) Un'auto guidata da una persona del peso di 500 $N$ transita sulla sommità di un dosso che ha un raggio di curvatura di 60 $m$, alla velocità di 20 $m/s$. Quali sono l'intensità ed il verso della forza che l'automobile esercita sul guidatore?

(A) 840 $N$, verso l'alto (B) 160 $N$, verso il basso (C) 160 $N$, verso l'alto (D) 840 $N$, verso il basso (E) 500 $N$, verso l'alto

(4) 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) $m_2 g/(m_1 + m_2)$ (C) $m_1 g \cos\theta/(m_1 + m_2)$ (D) $(m_1/m_1 m_2)g \sin\theta$ (E) $m_1 g \sin\theta/(m_1 + m_2)$

(5) Una imbarcazione con prua diretta a nord attraversa un fiume largo 190 $m$ con una velocità di 8 $m/s$ relativa all'acqua del fiume, che scorre da ovest verso est con una velocità rispetto al suolo di 4 $m/s$. Quanto tempo impiegherà l'imbarcazione ad attraversare il fiume?

(A) 27 $s$ (B) 24 $s$ (C) 21 $s$ (D) 29 $s$ (E) 26 $s$

(6) Una forza di intensità variabile con la posizione agisce parallelamente allo spostamento di una massa di 2 $kg$; l'intensità è di 4 $N$ nei primi 6 $m$ e di 2 $N$ nei successivi 4 $m$. Quanto è il lavoro nello spostamento totale di 10 $m$?

(A) 40 $J$ (B) 38 $J$ (C) 32 $J$ (D) 30 $J$ (E) 26 $J$

(7) Un blocco viene spinto su una superficie orizzontale senza attrito, per una distanza di 2.5 $m$, con una forza di intensità 10 $N$ diretta ad un angolo di $60^o$ verso il basso rispetto all'orizzontale. Quanto è il lavoro?

(A) 10.5 $J$ (B) 8.5 $J$ (C) 6.5 $J$ (D) 12.5 $J$ (E) 25 $J$

(8) Una persona del peso di 490 $N$ sta in piedi su un pesapersone in un ascensore che sta accelerando verso l'alto con accelerazione di 0.2 $m/s^2$. Quanto peso indica il pesapersone?

(A) 480 $N$ (B) 490 $N$ (C) 588 $N$ (D) 500 $N$ (E) 392 $N$

(9) 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 affinchè l'energia potenziale elastica sia raddoppiata?

(A) 1/4 (B) 1/2 (C) 2 (D) 4 (E) $\sqrt{2}$

Due corpi di massa 2 $kg$ e 1 $kg$ 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 $N$; la seconda e' 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:

(10) Quale è l'intensità della tensione della fune?

(A) 16.5 $N$ (B) 18.7 $N$ (C) 20 $N$ (D) 34.6 $N$ (E) 44.2 $N$

(11) Quale è il valore assoluto delle accelerazioni delle due masse?

(A) 3.5 $m/s^2$ (B) 6.75 $m/s^2$ (C) 8.25 $m/s^2$ (D) 9.0 $m/s^2$ (E) 10.3 $m/s^2$

(12) Un corpo di massa $m = 3\ kg$ è appoggiato sull'estremità superiore di una molla disposta verticalmente, che poggia su un piano orizzontale ed è stata compressa di 0.4 $m$. La costante elastica è $k = 20\ N/m$. Quando la molla viene rilasciata, quale altezza massima rispetto alla posizione di partenza viene raggiunta dal corpo?

(A) 1.24 $m$ (B) 0.75 $m$ (C) 0.54 $m$ (D) 1.04 $m$ (E) 1.34 $m$

(13) Quale delle seguenti è un'espressione equivalente per le unità di misura della costante elastica di una molla?

(A) $kg \cdot m^2/s^2$ (B) $kg \cdot m/s$ (C) $kg \cdot s^2$ (D) $kg/s^2$ (E) $kg \cdot s/m$

(14) Quale forza frenante viene applicata ad un'automobile di 2500 $kg$ che si muove con velocità di 30 $m/s$ se si vuol che venga ridotta in quiete in un tempo di 15 $s$?

(A) 5000 $N$ (B) 6000 $N$ (C) 8000 $N$ (D) 10000 $N$ (E) 12000 $N$

(15) Una palla di massa 0.2 $kg$ colpisce perpendicolarmente un muro con velocità di 3 $m/s$, e rimbalza in verso opposto con velocità di 1 $m/s$. Quanto vale la variazione della quantità di moto del corpo?

(A) 0.1 $kg \cdot m/s$ (B) 0.8 $kg \cdot m/s$ (C) 0.4 $kg \cdot m/s$ (D) 0.6 $kg \cdot m/s$ (E) 0.7 $kg \cdot m/s$

(16) Un corpo di massa 0.5 $kg$ è attaccato ad una molla di costante elastica 50 $N/m$. Quanto vale l'energia meccanica totale immagazzinata nel sistema se esso oscilla con ampiezza di 2 $cm$?

(A) 0.01 $J$ (B) 0.1 $J$ (C) 0.5 $J$ (D) 0.3 $J$ (E) 0.2 $J$

(17) Quale è il valore di $g$ ad una distanza dalla superficie terrestre pari al raggio della terra?

(A) 9.8 $m/s^2$ (B) 4.9 $m/s^2$ (C) 3.35 $m/s^2$ (D) 2.45 $m/s^2$ (E) 1.6 $m/s^2$

(18) Una particella si muove con legge oraria data da $x(t) = 2t^2 + t + 2$. Quanto vale la velocità media nell'intervallo da $t = 0\ s$ a $t = 2\ s$?

(A) 2 $m/s$ (B) 4 $m/s$ (C) 6 $m/s$ (D) 12 $m/s$ (E) 5 $m/s$

(19) Un corpo legato ad una fune ideale viene messo in rotazione uniforme su una circonferenza orizzontale dei raggio 0.25 $m$. Se il periodo è di 0.45 $s$, quale angolo viene spazzato dal corpo in 1 secondo?

(A) 14 $rad$ (B) $2\pi\ rad$ (C) 0.25 $rad$ (D) 0.45 $rad$ (E) 2.83 $rad$

(20) 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) $mv^2/L - mg$

(21) Una forza di 10 $N$ è applicata orizzontalmente per spingere un corpo di massa 4 $kg$, che è in contatto con un secondo corpo di massa 2 $kg$; entrambe scivolano su un piano orizzontale privo di attrito. Quanto vale il modulo della forza di contatto tra i due corpi?

(A) 10 $N$ (B) 3.34 $N$ (C) 7.86 $N$ (D) 39.2 $N$ (E) 4 $N$

(22) 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 e' 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) $\omega^2 rg$ (B) $\omega^2/rg$ (C) $\omega r^2/g$ (D) $\omega^2 g/r$ (E) $\omega^2 r/g$

(23) 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) $\mu = 1/\cos(\theta)$

(24) Un carrello di massa $M = 200\ kg$ parte da fermo dalla cima di una collina, seguendo un percorso in discesa privo d'attrito, per un dislivello di $50\ m$, seguito da una risalita di $10\ m$. Quale sará l'energia cinetica del carrello alla fine della risalita?

(A) $98000\ J$ (B) $8000\ J$ (C) $78400\ J$ (D) $10000\ J$ (E) $19000\ J$

(25) Un carrello di massa $M = 1.5\ kg$ deve completare un percorso circolare di raggio $r = 1.5\ m$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) $3.83\ m/s$ (B) $12.2\ m/s$ (C) $15.62\ m/s$ (D) $14.7\ m/s$ (E) $9.95\ m/s$