

Compito n. 1

Nome

Cognome

Numero di matricola

Compitino di Fisica Generale 1a del 15/2/2002.

Fogli forniti:

Questo compito sarà corretto da un computer. Fare la massima attenzione nei calcoli per le risposte numeriche: la tolleranza prevista è $\pm 3.00\%$: risultati fuori tolleranza sono considerati errati. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi tonde (): il primo numero è il punteggio in caso di risposta giusta, il secondo in caso di risposta errata. Un numero negativo previsto per una risposta errata ha lo scopo di scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso! In caso di risposte numeriche, le risposte alternative fornite non sono necessariamente generate a caso. Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di queste norme verranno allontanati dalla prova.

Modalità di risposta: Nel caso sia solo presente una scatola di risposta, il candidato deve scrivere nella scatola stessa la formula analitica risolutiva utilizzando i simboli presenti nel testo, nella forma più semplice possibile. Nel caso sia presente una scatola di risposta e diverse risposte numeriche, il candidato deve scrivere nella scatola di risposta il risultato numerico ottenuto, e barrare la lettera della risposta numerica più vicina al proprio risultato.

Costanti presenti negli esercizi: Si assuma, ove presente, che l'intensità del campo gravitazionale g valga 10 m/s^2 .

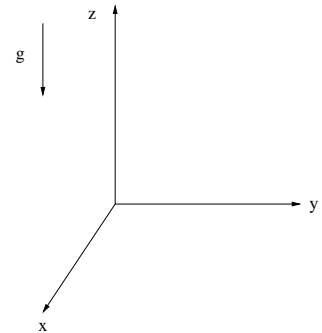
Esercizio 1: Le coordinate di un punto materiale di massa 1.90 kg , soggetto alla forza peso e a una forza esterna \vec{F} dipendente dal tempo, variano nel tempo secondo le leggi:

$$x = at \cos(\omega t)$$

$$y = at \sin(\omega t)$$

$$z = v_0 t$$

con $a = 1.20 \text{ m/s}$, $\omega = 1.30 \text{ Rad/s}$ e $v_0 = 1.20 \text{ m/s}$. Gli assi $\{x, y, z\}$ sono scelti come in figura.



Al tempo 1.60 s , si determinino:

1. Il modulo della velocità istantanea (2,-1)

$$|v| [\text{m/s}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{1.18} \quad \text{B } \boxed{0.454} \quad \text{C } \boxed{3.02} \quad \text{D } \boxed{3.96} \quad \text{E } \boxed{2.77}$$

2. Il modulo dell'accelerazione istantanea (2,-1)

$$|a| [\text{m/s}^2] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{4.50} \quad \text{B } \boxed{11.0} \quad \text{C } \boxed{10.0} \quad \text{D } \boxed{3.56} \quad \text{E } \boxed{1.47}$$

3. Il modulo della componente dell'accelerazione parallela alla velocità (3,-1)

$$|a_{||}| [\text{m/s}^2] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{15.9} \quad \text{B } \boxed{21.5} \quad \text{C } \boxed{1.29} \quad \text{D } \boxed{1.42} \quad \text{E } \boxed{3.63}$$

4. La componente z della forza F (1,-1)

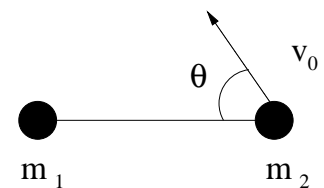
$$F_z [\text{N}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{110} \quad \text{B } \boxed{65.6} \quad \text{C } \boxed{0.000} \quad \text{D } \boxed{19.0} \quad \text{E } \boxed{142}$$

5. La componente x della forza F (2,-1)

$$F_x [\text{N}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{-13.5} \quad \text{B } \boxed{-2.17} \quad \text{C } \boxed{-1.67} \quad \text{D } \boxed{-6.97} \quad \text{E } \boxed{-0.475}$$

Esercizio 2: Due particelle di massa $m_1 = 3.80 \text{ kg}$ e $m_2 = 1.50 \text{ kg}$ interagiscono tra loro con una forza descritta dal potenziale $V(r) = \frac{kr^2}{2}$, dove k vale 3.50 N/m e r è la distanza relativa tra le masse, misurata in m. Le due masse sono inizialmente poste a distanza di 2.00 m l'una dall'altra, la massa m_1 è in quiete e la massa m_2 ha una velocità iniziale pari a 3.40 m/s che forma un'angolo $\theta = 0.670 \text{ Rad}$ con r (vd. figura).

Si determinino:



1. Il modulo della velocità del centro di massa (1,-1)

$$|v| [\text{m/s}] = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{0.717} \quad \text{B } \boxed{7.82} \quad \text{C } \boxed{0.412} \quad \text{D } \boxed{0.000} \quad \text{E } \boxed{0.962}$$

2. L'energia meccanica totale, in un sistema di riferimento solidale al centro di massa (2,-1)

$$E \text{ [J]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{6.22} \quad \text{B } \boxed{1.30} \quad \text{C } \boxed{4.70} \quad \text{D } \boxed{13.2} \quad \text{E } \boxed{15.7}$$

3. Il modulo del momento angolare, in un sistema di riferimento solidale al centro di massa (1,-1)

$$|L| \text{ [kg m}^2\text{/s]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{7.46} \quad \text{B } \boxed{2.02} \quad \text{C } \boxed{4.54} \quad \text{D } \boxed{14.0} \quad \text{E } \boxed{1.41}$$

4. La pulsazione delle piccole oscillazioni (1,-1)

$$\omega \text{ [Rad/s]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{1.80} \quad \text{B } \boxed{0.960} \quad \text{C } \boxed{1.53} \quad \text{D } \boxed{0.102} \quad \text{E } \boxed{0.266}$$

5. La distanza massima raggiunta nel moto successivo (2,-1)

$$r_M \text{ [m]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{2.00} \quad \text{B } \boxed{2.11} \quad \text{C } \boxed{4.55} \quad \text{D } \boxed{2.60} \quad \text{E } \boxed{3.44}$$

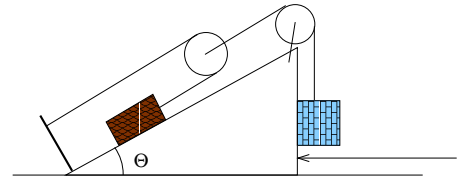
6. La distanza minima raggiunta nel moto successivo (1,-1)

$$r_m \text{ [m]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{0.902} \quad \text{B } \boxed{1.34} \quad \text{C } \boxed{2.40} \quad \text{D } \boxed{0.000} \quad \text{E } \boxed{1.91}$$

7. Nell'ipotesi che all'istante iniziale l'angolo θ sia $\pi/2$ Rad, determinare il modulo della velocità per cui nel moto successivo la distanza relativa r non cambia (2,-1)

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{3.61} \quad \text{B } \boxed{7.31} \quad \text{C } \boxed{25.3} \quad \text{D } \boxed{1.83} \quad \text{E } \boxed{29.1}$$

Esercizio 3: Si consideri il sistema in figura: sul lato di un piano inclinato è appesa una massa di 1.70 kg; a questa è legato un filo ideale, che, passando attraverso una carrucola ideale, è fissato ad una seconda carrucola ideale (le carrucole sono schematizzate da piccoli cerchi nel disegno). Una seconda massa di 3.70 kg è appoggiata sul piano inclinato: un secondo filo ideale è fissato a questa massa, passa attraverso la seconda carrucola descritta precedentemente, ed è poi fissato al piano inclinato stesso (il meccanismo di fissaggio è schematizzato dal segmento più largo, sulla sinistra del piano inclinato). Il piano inclinato è appoggiato a una superficie orizzontale ed è tenuto fermo da una forza esterna orizzontale, schematizzata in figura dalla freccia. È presente un campo gravitazionale verticale di intensità g . Tutte le superfici sono lisce e senza attrito. L'angolo che il piano inclinato forma con il piano orizzontale è di 0.460 Rad.



Si determinino:

1. Il rapporto tra la tensione nel filo legato alla massa sospesa e il filo vincolato al piano inclinato (2,-1)

$$T_d/T_s = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{0.459} \quad \text{B } \boxed{2.00} \quad \text{C } \boxed{4.65} \quad \text{D } \boxed{1.000} \quad \text{E } \boxed{2.83}$$

2. Il rapporto tra il modulo della accelerazione della massa di destra (la massa sospesa) e della massa di sinistra (la massa appoggiata al piano inclinato) (2,-1)

$$a_d/a_s = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{4.73} \quad \text{B } \boxed{5.34} \quad \text{C } \boxed{2.00} \quad \text{D } \boxed{0.459} \quad \text{E } \boxed{0.500}$$

3. L'accelerazione con cui si muove la massa di destra (2,-1)

$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{0.000} \quad \text{B } \boxed{0.961} \quad \text{C } \boxed{1.83} \quad \text{D } \boxed{1.54} \quad \text{E } \boxed{0.711}$$

4. Il valore della tensione nel filo di destra (1,-1)

$$T_d \text{ [N]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{17.0} \quad \text{B } \boxed{9.63} \quad \text{C } \boxed{26.9} \quad \text{D } \boxed{18.6} \quad \text{E } \boxed{120}$$

5. Il valore della forza orizzontale necessaria per tenere il piano inclinato fermo (3,-1)

$$F_o \text{ [N]} = \boxed{} \quad \text{A } \boxed{8.33} \quad \text{B } \boxed{16.4} \quad \text{C } \boxed{46.0} \quad \text{D } \boxed{6.37} \quad \text{E } \boxed{24.4}$$

Compito n. 1