Compito n. 1

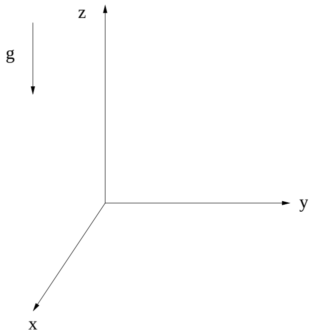
Nome	*Cognome*	*Numero di matricola*

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 ±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 $a = 1.20$ m/s, $\omega = 1.30$ Rad/s e $v_0 = 1.20$ 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)

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

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

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

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

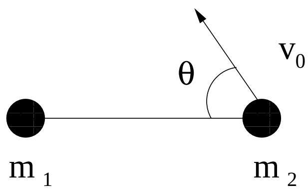
   $|a_{||}|$ [m/s^2] = $\boxed{}$ A $\boxed{15.9}$ B $\boxed{21.5}$ C $\boxed{1.29}$ D $\boxed{1.42}$ E $\boxed{3.63}$

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

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

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

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



Esercizio 2: Due particelle di massa $m_1 = 3.80$ kg e $m_2 = 1.50$ 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 $\theta = 0.670$ Rad con r (vd. figura).
Si determinino:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

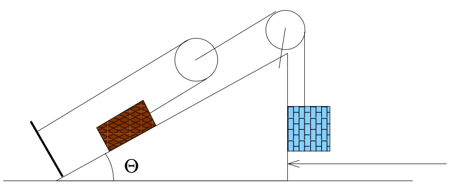
6. La distanza minima raggiunta nel moto successivo (1,-1)

   r_m [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.902}$ B $\boxed{1.34}$ C $\boxed{2.40}$ D $\boxed{0.000}$ 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 [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{3.61}$ B $\boxed{7.31}$ C $\boxed{25.3}$ D $\boxed{1.83}$ 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 liscie 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 = $\boxed{}$ A $\boxed{0.459}$ B $\boxed{2.00}$ C $\boxed{4.65}$ D $\boxed{1.000}$ 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 = $\boxed{}$ A $\boxed{4.73}$ B $\boxed{5.34}$ C $\boxed{2.00}$ D $\boxed{0.459}$ E $\boxed{0.500}$

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

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

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

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

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

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