Compito n. 1

Nome	*Cognome*	*Numero di matricola*

Compitino di Fisica Generale 1a del 25/1/2002. 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: Un disco ruota con velocità angolare costante 2.00 Rad/s in senso orario; una guida è incernierata al suo centro e ruota con velocità angolare costante 1.10 Rad/s relativa al disco e in senso antiorario. Una massa di 1.90 kg scorre nella guida con velocità costante pari a 1.10 m/s rispetto alla guida. All'istante $t = 0$ s la pallina si trova al centro del disco. Si assuma che non sia presente la forza peso.
Determinare all'istante $t = 1.60$ s, in un sistema di riferimento inerziale in cui il centro del disco è in quiete:

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

   $|v|$ [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{1.10}$ B $\boxed{1.58}$ C $\boxed{1.93}$ D $\boxed{5.37}$ E $\boxed{0.919}$

2. Il modulo della accelerazione istantanea della massa (1,-1)

   $|a|$ [m/s^2] = $\boxed{}$ A $\boxed{5.92}$ B $\boxed{2.44}$ C $\boxed{2.13}$ D $\boxed{44.3}$ E $\boxed{0.000}$

3. Il modulo della componente dell'accelerazione della massa nella direzione perpendicolare alla sua velocità (3,-1)

   $|a_\perp|$ [m/s^2] = $\boxed{}$ A $\boxed{17.0}$ B $\boxed{0.000}$ C $\boxed{2.30}$ D $\boxed{4.56}$ E $\boxed{1.98}$

4. Il modulo del momento angolare della massa, calcolato rispetto al centro del disco (1,-1)

   $|L|$ [kg m^2/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{3.42}$ B $\boxed{5.30}$ C $\boxed{0.463}$ D $\boxed{0.530}$ E $\boxed{1.43}$

5. Il modulo della componente parallela alla guida della forza di contatto guida-pallina (2,-1)

   $F_\parallel$ [N] = $\boxed{}$ A $\boxed{30.0}$ B $\boxed{13.5}$ C $\boxed{2.71}$ D $\boxed{6.16}$ E $\boxed{25.7}$

6. Il modulo della componente perpendicolare alla guida della forza di contatto guida-pallina (2,-1)

   $F_\perp$ [N] = $\boxed{}$ A $\boxed{6.90}$ B $\boxed{3.76}$ C $\boxed{0.853}$ D $\boxed{1.39}$ E $\boxed{2.42}$

Esercizio 2: Un corpo di massa pari a 1.60 kg viene lasciato cadere da una altezza 1.20 m su un piano inclinato, che forma un angolo di 0.430 Rad con l'orizzonte. Il piano inclinato ha alla sua fine un raccordo in modo tale che non ci siano discontinuità tra il piano inclinato e la superficie. Sulla superficie ci sono due corpi uguali di massa pari a 3.50 kg, collegate da una molla di costante elastica pari a 100.0 N/m e lunghezza a riposo pari a 2.00 m. I due corpi sulla superficie sono inizialmente in quiete, e la molla è alla lunghezza di riposo. Il corpo che scende lungo il piano inclinato arriva sulla superficie e urta uno dei due corpi attaccati alla molla. Calcolare:

1. la velocità del corpo che è sceso lungo il piano inclinato, subito prima dell'urto (1,-1)

   v [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{16.4}$ B $\boxed{4.90}$ C $\boxed{44.8}$ D $\boxed{9.44}$ E $\boxed{20.9}$

Si supponga ora che l'urto tra il corpo che cade e il corpo vincolato alla molla sia elastico e centrale. Calcolare:

2. Il modulo della velocità del corpo che è sceso lungo il piano inclinato, subito dopo l'urto (2,-1)

   $|v|$ [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{1.54}$ B $\boxed{2.83}$ C $\boxed{3.59}$ D $\boxed{1.83}$ E $\boxed{0.309}$

3. L'altezza a cui risalirà il corpo lungo il piano inclinato (1,-1)

   h [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.714}$ B $\boxed{0.409}$ C $\boxed{0.167}$ D $\boxed{0.376}$ E $\boxed{1.20}$

4. La velocità della massa attaccata alla molla, subito dopo l'urto (1,-1)

   v [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{3.94}$ B $\boxed{19.4}$ C $\boxed{43.4}$ D $\boxed{12.5}$ E $\boxed{3.07}$

5. La massima compressione della molla, nel moto successivo (2,-1)

   l [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.407}$ B $\boxed{4.75}$ C $\boxed{1.65}$ D $\boxed{0.312}$ E $\boxed{0.281}$

Si supponga adesso l'urto anelastico. Calcolare:

6. La velocità subito dopo l'urto del corpo che si forma dall'unione del corpo che scende lungo il piano inclinato, e del corpo vincolato alla molla (1,-1)

   v [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{3.07}$ B $\boxed{0.909}$ C $\boxed{0.191}$ D $\boxed{1.39}$ E $\boxed{1.54}$

7. La massima compressione della molla raggiunta dalla molla in questo caso (1,-1)

   l [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.160}$ B $\boxed{0.0500}$ C $\boxed{0.176}$ D $\boxed{0.0755}$ E $\boxed{0.221}$

8. La pulsazione delle piccole oscillazioni della molla, nel moto successivo (1,-1)

   ω [Rad/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{17.1}$ B $\boxed{7.56}$ C $\boxed{6.94}$ D $\boxed{3.65}$ E $\boxed{1.62}$

Esercizio 3: Si considerino due corpi di massa uguale e pari a 1.70 kg che interagiscono con una forza diretta lungo la congiungente dei due corpi, dipendente dalla distanza relativa r, della forma:

$$F(r) = \begin{cases} -k_1 r & \text{se } r < a \\ +k_2/r^2 & \text{altrove} \end{cases} \tag{1}$$

con r misurata in m, $F(r)$ in N, e con $k_1 = 2.80$ N/m, $k_2 = 2.90$ N m^2 e $a = 1.60$ m. Si noti che la forza è repulsiva per distanze uguali o superiori ad a, attrativa per distanze inferiori ad a.

1. Determinare quanto vale l'energia potenziale quando le masse si trovano a una distanza pari ad $a/2$, assumendo che sia nulla per distanze infinite (2,-1)

   U [J] = $\boxed{}$ A $\boxed{-5.38}$ B $\boxed{-1.09}$ C $\boxed{-2.69}$ D $\boxed{0.896}$ E $\boxed{-0.875}$

Supponendo che inizialmente una delle due masse sia ferma nell'origine e l'altra arrivi dall'infinito con velocità pari a 2.80 m/s e parametro d'impatto 1.40 m, determinare:

2. La velocità del centro di massa (1,-1)

   v [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.307}$ B $\boxed{2.65}$ C $\boxed{0.635}$ D $\boxed{3.92}$ E $\boxed{1.40}$

3. Il momento angolare del sistema in un sistema di riferimento in cui il centro di massa è in quiete (1,-1)

   L [kg m^2/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{3.33}$ B $\boxed{47.2}$ C $\boxed{3.80}$ D $\boxed{35.2}$ E $\boxed{6.66}$

4. La minima distanza relativa raggiunta dalle due masse nel loro moto successivo (3,-1)

   d [m] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.721}$ B $\boxed{0.870}$ C $\boxed{1.90}$ D $\boxed{1.53}$ E $\boxed{0.580}$

5. La velocità che deve avere il corpo incidente tale per cui le masse, con lo stesso paramentro di impatto dato precedentemente, arrivino a "sentire" la parte di forza attrattiva (3,-1)

   v [m/s] = $\boxed{}$ A $\boxed{0.855}$ B $\boxed{4.27}$ C $\boxed{1.65}$ D $\boxed{10.2}$ E $\boxed{3.58}$