



**Politecnico di Milano Fondamenti di Fisica Sperimentale 1+B**  
**a.a. 2013-2014 - Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione**

**Prova in itinere – 9/05/2014**

**NOTA: Motivare e commentare adeguatamente ogni formula usata negli esercizi. Non verranno presi in considerazione elenchi di formule senza spiegazione. Nei problemi a carattere numerico dare prima la soluzione in forma letterale, sostituendo i valori numerici solo alla fine.**

1. Un carrello viene lasciato cadere con velocità iniziale nulla dalla sommità di un piano inclinato, avente altezza  $h = 6$  m e lunghezza del profilo  $d = 14$  m. Il piano è scabro e il coefficiente di attrito dinamico è  $\mu_D = 0.25$ . Calcolare :

- la velocità con cui il carrello arriva in fondo al piano inclinato;
- il tempo impiegato ad arrivare in fondo ;
- la velocità  $v'$  che si dovrebbe imprimere al carrello per riportarlo dal fondo alla sommità nella stessa condizione che aveva all'inizio.

2. Un corpo puntiforme di massa  $m$  si muove con velocità angolare  $\omega$  costante lungo una guida circolare liscia, di raggio  $R$ , in un piano orizzontale. In un punto  $P$  della guida la massa  $m$  urta elasticamente un secondo corpo puntiforme di massa uguale, libero e inizialmente fermo. Calcolare la velocità angolare dei due corpi dopo l'urto.

3. Un pianeta di massa  $m$  si muove su un'orbita ellittica intorno al Sole, la cui massa è  $M$ . Sono note le distanze minima e massima del pianeta rispetto al centro del Sole, che indichiamo rispettivamente con  $r_1$  e  $r_2$ . Ricavare in funzione delle grandezze date :

- l'espressione del rapporto delle velocità del pianeta nelle posizioni di minima e massima distanza dal Sole ;
- l'espressione del modulo del momento angolare del pianeta rispetto al centro del Sole.

Indicare con il simbolo  $\gamma$  la costante di gravitazione universale.

4. Considerare un sistema di punti materiali e dare una classificazione delle forze a cui è sottoposto. Nell'ipotesi in cui la risultante delle forze esterne sia nulla, considerare le seguenti affermazioni e dire se sono vere o false, giustificando la risposta :

- il centro di massa del sistema di punti materiali è sicuramente in quiete ;
- la posizione del centro di massa è sempre costante ;
- la quantità di moto totale del sistema è sempre costante ;
- il momento angolare del sistema rispetto ad un polo fisso (diverso dal centro di massa) è sempre costante.



**Politecnico di Milano Fondamenti di Fisica Sperimentale 1+B**  
**a.a. 2014-2015 - Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione**

**Prima prova parziale – 08/05/2015**

**NOTA: Motivare e commentare adeguatamente ogni formula usata negli esercizi. Non verranno presi in considerazione elenchi di formule senza spiegazione. Nei problemi a carattere numerico dare prima la soluzione in forma letterale, sostituendo i valori numerici solo alla fine.**

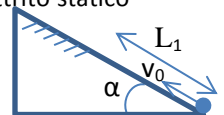
1. Un satellite si muove su un'orbita circolare di raggio  $r$  attorno alla Terra. Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false, giustificando la risposta. a) L'energia meccanica del satellite si conserva. b) L'energia cinetica del satellite si conserva. c) Il momento angolare del satellite rispetto a un qualunque polo fisso si conserva. d) L'impulso della forza agente sul satellite è nullo.

Infine specificare cosa cambia nel caso di orbita ellittica.

2. Una mole di gas perfetto monoatomico si trova inizialmente a pressione  $p_0$ , volume  $V_0$  e temperatura  $T_0 = 300$  K. Il gas si espande fino al volume  $V = 2V_0$  secondo la legge  $p(V) = p_0 \left( \frac{V_0}{V} \right)^2$ . Determinare : a) la temperatura finale del gas ; b) il lavoro compiuto dal gas a seguito della trasformazione; c) il calore scambiato dal gas, specificando se assorbito o ceduto.

3. Un punto materiale viene lanciato dal fondo verso la sommità di un piano inclinato di un angolo  $\alpha = 30^\circ$  rispetto all'orizzontale con una velocità iniziale  $v_0$ . Il primo tratto, di lunghezza  $L_1$ , del piano inclinato è privo di attrito, mentre il tratto rimanente presenta un coefficiente di attrito dinamico pari a  $\mu_D$  e uno di attrito statico pari a  $\mu_S = 0.6$ . Determinare:

- l'espressione della quota massima raggiunta dal corpo sul piano dopo il lancio ;
- l'espressione dell'energia meccanica dissipata durante il moto ;
- se il corpo, dopo aver raggiunto l'altezza massima, si arresta o ricomincia a scendere lungo il piano inclinato.



4. Considerare due molle ideali identiche di costante elastica  $k = 100$  N/m e tre corpi puntiformi di massa  $m = 0.1$  kg disposti come in figura. Il primo corpo è appeso a un soffitto mediante una fune ideale, gli altri due vengono appesi al primo mediante le molle. Determinare :

- l'allungamento di ciascuna molla all'equilibrio statico;
- l'energia potenziale elastica immagazzinata nel sistema delle due molle.



## Fisica sperimentale 1+B - Prova d'esame dell'8 Maggio 2015

**N.B. NON SI PRENDERANNO IN CONSIDERAZIONE ELABORATI ILLEGIBILI. SCRIVERE IN STAMPATELLO IL PROPRIO NOME, COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA SUL FOGLIO CHE SI INTENDE CONSEGNARE.**

**GIUSTIFICARE BREVEMENTE LE PRINCIPALI FORMULE USATE E DEFINIRE I SIMBOLI CHE COMPAIONO NELLE EQUAZIONI ADOPERATE. ELABORATI FORMALMENTE CORRETTI MA PRIVI DI ADEGUATA GIUSTIFICAZIONE SARANNO PENALIZZATI NEL GIUDIZIO COMPLESSIVO. NON UTILIZZARE LA CALCOLATRICE MA EFFETTUARE SOLO I CALCOLI DEGLI ORDINI DI GRANDEZZA.**

1) Un corpo di massa  $m = 50$  g, inizialmente fermo, è vincolato a muoversi con accelerazione tangenziale costante ( $0.3 \text{ ms}^{-2}$ ) lungo una guida circolare liscia di raggio  $R = 1$  m, posta in un piano orizzontale. Dopo aver compiuto 3 giri, il corpo lascia la circonferenza procedendo con moto rettilineo uniforme. Si determini il tempo di permanenza del corpo sulla circonferenza. Si calcoli inoltre il valore della massima forza esercitata dalla circonferenza sul corpo.

2) Il pianeta Giove ha massa pari a circa 320 volte la massa della Terra e raggio pari a circa 11 volte quello della Terra. Il periodo di rotazione di Giove sul suo asse è di 9 ore e 50 min. Calcolare il rapporto tra il peso di uno stesso oggetto posto sulla superficie di Giove in prossimità dell'equatore o di un polo. (Il raggio terrestre è circa 6300 km).

3) Su di un tavolo orizzontale liscio viene posta una catena avente densità lineare  $\lambda$  in modo tale che essa inizialmente penda dal tavolo per metà della sua lunghezza  $L$ . La catena sia inizialmente ferma. Si determini la velocità della catena quando si distacca dal tavolo.

4) Discutere il moto di una particella soggetta al proprio peso in un fluido viscoso.

5) Si definisca il momento angolare  $\vec{L}_O$  per un sistema di punti materiali rispetto ad un polo generico  $O$ ; si trovi il legame tra  $\vec{L}_O$  ed  $\vec{L}_{CM}$ , ottenuto assumendo come polo il centro di massa del sistema; si stabilisca infine quando il momento angolare si conserva.