

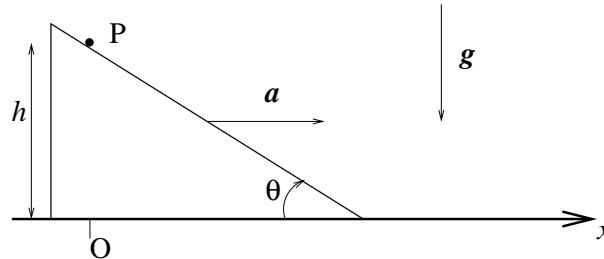
Prova scritta di Fisica 1 del 12 Marzo 2009

Università "Federico II" – Corso di Laurea in Fisica

Modulo 1

Esercizio 1

Un piano inclinato, che forma un angolo θ con l'orizzontale, è animato di un'accelerazione \mathbf{a} orizzontale e diretta verso gli x positivi. All'istante iniziale la velocità del piano è nulla, e da un punto situato a un'altezza h al di sopra dell'origine dell'asse x viene lasciato scivolare sul piano, senza attrito, un punto materiale P. Il sistema è sottoposto alla forza peso.

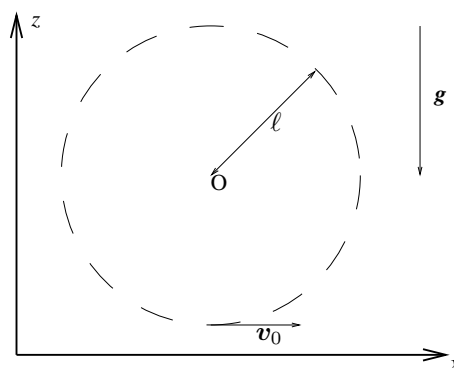


1. Qual è l'accelerazione \mathbf{a}_P del corpo P nel sistema di riferimento solidale con il piano inclinato? Per quale valore a_0 di $a = |\mathbf{a}|$ il punto materiale rimane fermo rispetto al piano inclinato?
2. Supponendo adesso $a < a_0$, valutare il tempo necessario a P per raggiungere il piano orizzontale.
3. Descrivere la legge oraria del moto e la traiettoria del corpo P nel sistema di riferimento fisso (solidale con il piano orizzontale).

Applicazione numerica: $\theta = 30^\circ$; $a = 4.9 \text{ ms}^{-2}$; $h = 50 \text{ cm}$.

Esercizio 2

Un punto materiale di massa m è legato a un filo inestensibile di lunghezza ℓ e si muove lungo una traiettoria circolare posta in un piano verticale. Indichiamo con v_0 la velocità del corpo nel punto più basso della sua traiettoria. Il sistema è sottoposto alla forza peso.



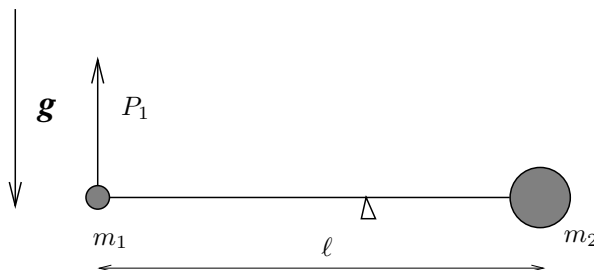
1. Dato v_0 , valutare la velocità v_1 di cui il corpo è animato nel punto più alto della traiettoria.
2. Qual è il valore minimo v_{\min} di v_0 , perché la traiettoria possa essere interamente percorsa?
3. Supponendo dato $v_0 > v_{\min}$, valutare la tensione sul filo nel punto più basso e nel punto più alto della traiettoria.

Applicazione numerica: $m = 0.055 \text{ kg}$; $\ell = 80 \text{ cm}$; $v_0 = 7.0 \text{ ms}^{-1}$.

Modulo 2

Esercizio 3

Un sistema è costituito da due punti materiali, di massa m_1 e m_2 rispettivamente, collegati da un'asta rigida di massa trascurabile e di lunghezza ℓ . Inizialmente l'asta è appoggiata in quiete su un supporto di dimensioni trascurabili, situato in corrispondenza del centro di massa del sistema. Il sistema è sottoposto alla forza peso. All'istante $t = 0$ viene applicato al corpo di massa m_1 un impulso di modulo P_1 diretto verticalmente verso l'alto.

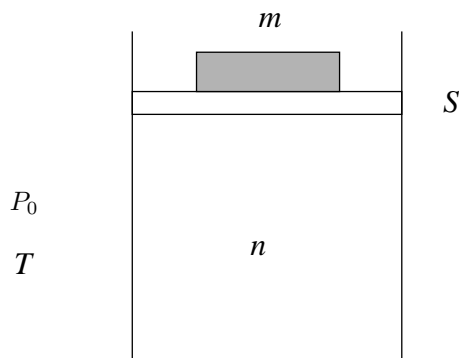


1. Determinare la legge oraria del moto del centro di massa per $t > 0$.
2. Determinare il moto relativo delle due masse per $t > 0$ nel sistema di riferimento del centro di massa.

Applicazione numerica: $m_1 = 400$ g; $m_2 = 1600$ g; $\ell = 60$ cm; $P_1 = 8.0$ kg ms⁻¹.

Esercizio 4

Un recipiente diatermico contiene n moli di un gas biatomico. In esso può scorrere verticalmente un pistone a tenuta di sezione S . Inizialmente il sistema è in equilibrio termico e meccanico con l'ambiente a temperatura T e pressione P_0 . Il sistema è sottoposto alla forza peso. A un certo punto viene posto sul pistone un corpo di massa m , e il sistema viene lasciato libero di raggiungere l'equilibrio termodinamico.



1. Valutare la variazione di volume e di energia interna del gas contenuto nel recipiente;
2. Valutare la variazione di entropia dell'universo in questa trasformazione.
3. Quale sarebbe lo stato finale del gas contenuto nel recipiente se le pareti del recipiente fossero adiabatiche, e la trasformazione avvenisse in modo reversibile?

Applicazione numerica: $T = 27^\circ\text{C}$; $P_0 = 1.0 \cdot 10^5$ Pa; $n = 0.50$ mol; $S = 60$ cm²; $m = 10$ kg.