



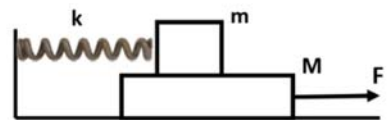
Politecnico di Milano Fisica Sperimentale I

a.a. 2016-2017 - Facoltà di Ingegneria dei Sistemi

I prova in itinere - 02/05/2017

Giustificare le risposte e scrivere in modo chiaro e leggibile. Sostituire i valori numerici solo alla fine, dopo aver ricavato le espressioni letterali. Scrivere in stampatello nome, cognome, matricola e firmare ogni foglio.

- Un blocco di massa $M=2$ kg viene tirato a partire da un istante di tempo t_0 da una forza costante $F=5$ N (applicata come in figura) su di un piano liscio. Sopra il blocco è situato un blocchetto di massa $m=50$ g collegato ad una molla di costante elastica $k=5$ N/m. La superficie superiore del blocco M è scabra con coefficiente di attrito $\mu_s=0.4$. Nell'istante di tempo t_0 la molla è a riposo. Determinare:



- l'accelerazione del sistema fintanto che il blocco di massa m non slitta sulla superficie di appoggio, espressa in funzione della distanza x dalla posizione del sistema in t_0 ;
 - l'allungamento della molla nell'istante t_1 in cui il blocco di massa m incomincia a slittare (*suggerimento: considerare le forze che agiscono sul blocco di massa m nel sistema di riferimento solidale al blocco M*);
 - la velocità dei due blocchi nell'istante t_1 .
- [$a=(F-kx)/(m+M)$; $x \leq 15$ mm; $v=0.27$ m/s]

- Il Botafumeiro è un grosso incensiere situato nella cattedrale di Santiago de Compostela. A pieno carico pesa $m=53$ kg e viene fatto oscillare nella navata centrale della chiesa appeso ad una fune di 20.6 m. L'incensiere è stato progettato affinché l'altezza dal pavimento in condizioni di equilibrio statico sia 1.2 m.

- Calcolare il periodo delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio.

Per un problema tecnico, la fune di collegamento si sfilaccia e la tensione di rottura si riduce a $T_{\max}=1$ kN

- Calcolare l'angolo di oscillazione massimo tale per cui la fune si rompe.
- Nel caso in cui si verifichi una rottura, calcolare il punto di atterraggio dell'incensiere rispetto alla posizione di equilibrio statico.

$$[T=9.1 \text{ s}; \theta_{\max}=57.4^\circ; v_{\max}=13.6 \text{ m/s da cui } x=6.7 \text{ m}]$$

- Lungo un piano inclinato di $\vartheta=30^\circ$ vengono fatti scendere due cubi di eguale massa $m=2$ kg con diverso coefficiente di attrito col piano: $\mu_1=0.4$ per quello a valle e $\mu_2=0.2$ per quello a monte. I cubi, inizialmente fermi e distanti $d=1$ m, vengono liberati simultaneamente all'istante $t=0$ s. Calcolare

- dopo quanto tempo essi si urtano;
- la velocità del sistema subito dopo l'urto se i cubi rimangono attaccati;
- l'accelerazione con cui scende il sistema dopo l'urto;
- la forza che il cubo a monte esercita su quello a valle dopo l'urto.

$$[t=1.08 \text{ s}; v_{\text{finale}}=2.54 \text{ m/s}; a=2.36 \text{ m/s}^2; F=1.71 \text{ N}]$$

- Deimos, satellite di Marte, percorre un'orbita circolare di raggio 23460 km in 30 h e 18 min. Determinare:

- la massa di Marte [$G=6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg} \cdot \text{s}^2$];
- il raggio dell'orbita (anche essa considerata circolare) del secondo satellite, Phobos, il quale percorre un giro completo in sole 7 h e 40 min;
- la velocità di fuga da Deimos, approssimabile con una sfera di raggio pari a 6.3 km, la cui massa è $1.8 \cdot 10^{15}$ kg (si trascuri la forza di attrazione gravitazionale di Marte e Phobos e la rotazione di Deimos attorno al suo asse).

$$[m_M=6.42 \cdot 10^{23} \text{ kg}; R=9383 \text{ km}; v_{\text{fuga}}=6.19 \text{ m/s}]$$