

Corso di **FISICA GENERALE I** (prof. Ivan De Mitri)  
Seconda prova d'esonero  
22 giugno 2015, ore 10:30-12:30, aula M3

Cognome\_\_\_\_\_

Nome\_\_\_\_\_

Matr.\_\_\_\_\_

**Risolvere due tra i seguenti tre problemi.**

**Problema N. 1**

Due i corpi A e B, ciascuno di massa  $m=50\text{g}$ , assimilabili a due punti materiali, sono vincolati a muoversi su un piano orizzontale senza attrito. Nell'istante  $t_0=0\text{s}$  il corpo A viene lanciato a velocità  $v_0=10\text{m/s}$  verso B, inizialmente in quiete. Dopo l'urto, i vettori velocità di A e B formano, con la direzione iniziale di A, degli angoli denominati rispettivamente  $\theta$  e  $\phi$ . Nell'ipotesi di urto elastico, calcolare, in funzione dell'angolo di diffusione  $\theta$ :

- a) l'angolo di emissione,  $\phi$ , del bersaglio;
- b) l'energia trasferita da proiettile al bersaglio;
- c) il modulo della quantità di moto trasferita al bersaglio.

**Problema N. 2**

Un cilindro omogeneo, di massa  $m=1\text{kg}$ , rotola senza strisciare su un piano inclinato che forma un angolo  $\beta < \pi/2$  con l'orizzontale. Nell'istante iniziale  $t_i=0\text{s}$  il corpo era fermo ed il suo punto di contatto col piano inclinato si trovava ad un'altezza  $h=1\text{m}$  dalla base del piano stesso. Trascurando gli effetti dell'attrito volvente e nell'ipotesi che il coefficiente di attrito statico tra cilindro e piano inclinato sia  $\mu_s=1/3$ , calcolare:

- a) il valore massimo consentito di  $\beta$ ,  $\beta_{\max}$ , affinché il moto rimanga di puro rotolamento;

Calcolare inoltre, nell'ipotesi che  $\beta=30^\circ$ :

- b) il valore delle reazioni vincolari;
- c) i valori delle energie cinetiche di traslazione e di rotazione del cilindro, nell'istante  $t_f$  in cui raggiunge la base del piano inclinato;

Trascurare gli effetti della presenza dell'aria ed assumere il valore  $g=9.81\text{m/s}^2$  per l'accelerazione di gravità locale.

**Problema N. 3**

L'asteroide K545 si muove verso Giove, inizialmente con velocità costante  $v_0=20\text{km/s}$  (rispetto al centro di massa del pianeta) e ad una distanza tale da considerarne trascurabili gli effetti gravitazionali. Sia  $b$  il parametro d'impatto iniziale tra l'asteroide e il pianeta, ossia la distanza tra la retta individuata dalla direzione della velocità iniziale di K545 e il centro di Giove. Considerando isolato il sistema pianeta-asteroide e nell'ipotesi che la massa di quest'ultimo sia molto minore di quella di Giove, calcolare:

- a) il valore minimo di  $b$  affinché l'asteroide non precipiti su Giove;

Nel caso in cui  $b=5R_G$  (ossia cinque volte il raggio del pianeta), calcolare:

- b) la distanza di massimo avvicinamento di K545 alla superficie di Giove;
- c) la velocità dell'asteroide nel punto del suo massimo avvicinamento al pianeta;

Nei calcoli si assuma il valore della costante di gravitazione universale  $\gamma=6.67 \cdot 10^{-11}\text{Nm}^2/\text{kg}^2$  e la massa e il raggio di Giove pari rispettivamente a  $M_G=1.90 \cdot 10^{27}\text{kg}$  e  $R_G=6.99 \cdot 10^7\text{m}$ .