

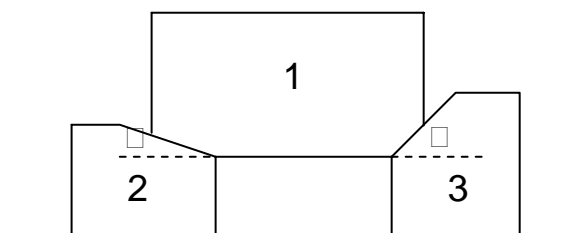
**Corso di Fisica I, Corso di Laurea in Fisica**  
**A.A. 2004-05**  
**Prove di esame del 9/1/2006**

**Esercizio 1:**

Tre corpi sono disposti come in figura. I corpi 2 e 3 hanno la medesima massa  $m$  mentre il corpo 1 ha massa  $m_1$ . Le superfici di contatto tra i corpi sono lisce mentre c'è attrito tra il piano orizzontale ed i corpi 2 e 3. Il coefficiente di attrito è uguale per i due corpi ed il sistema si mantiene in equilibrio. Calcolare:

- a) le reazioni vincolari che il piano esercita sui corpi 2 e 3
- b) il minimo coefficiente di attrito necessario a tenere il sistema in equilibrio.

Dati numerici:  $m = 2 \text{ kg}$   $m_1 = 1 \text{ kg}$   $\alpha = \pi/6$   $\beta = \pi/4$



**Esercizio 2:**

Un satellite è in orbita intorno alla Terra e all'istante iniziale si trova nella posizione  $r_A$  di massima distanza da essa. La sua velocità allo stesso istante è  $v_A$ . Determinare la posizione di massimo avvicinamento del satellite alla Terra dicendo se si prevede che impatti o meno al suolo.

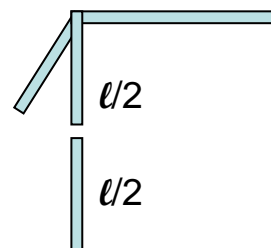
Dati numerici:  $r_A = 3 r_T$   $v_A^2 r_A / 2GM_T = 1/3$

**Esercizio 3:**

Una sbarra rettangolare uniforme di lunghezza  $\ell = 60 \text{ cm}$  può ruotare liberamente intorno ad un asse passante per uno dei suoi estremi. La sbarra è inizialmente in posizione orizzontale e ad un certo istante viene lasciata cadere. Quando la sbarra raggiunge la posizione verticale si rompe nel suo punto di mezzo (senza che la rottura generi forza impulsive). Si determini:

- a) la velocità angolare della sbarra nel momento in cui si rompe
- b) il massimo angolo  $\theta$  di oscillazione del frammento di sbarra superiore
- c) la velocità del centro di massa del frammento inferiore immediatamente dopo la rottura della sbarra

Si descriva, in modo qualitativo, il moto del frammento inferiore della sbarra dopo la rottura.



**Esercizio 4:**

Una macchina termica compie un ciclo reversibile scambiando calore con tre sorgenti alle temperature  $T_A = 600 \text{ K}$ ,  $T_B = 400 \text{ K}$ ,  $T_C = 300 \text{ K}$ . La macchina assorbe calore  $Q_A = 200 \text{ cal}$  e  $Q_B = 100 \text{ cal}$  dalle sorgenti a temperatura  $T_A$  e  $T_B$ . Calcolare:

- a) il calore scambiato con la sorgente a temperatura  $T_C$
- b) il rendimento della macchina

Soluzioni degli esercizi del 9/1/2006

Esercizio 1:

$$R_2 = g [m \operatorname{tg} \alpha + (m + m_1) \operatorname{tg} \beta] / (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) = 25.84 \text{ N}$$

$$R_3 = g [m \operatorname{tg} \beta + (m + m_1) \operatorname{tg} \alpha] / (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta) = 23.21 \text{ N}$$

Esercizio 2:

$$r_{\min} = r_A/2 > r_T$$

Esercizio 3:

$$\omega = (3 \text{ g}/\ell)^{1/2} = 7 \text{ rad/s} \quad 1 - \cos \theta = 1/2 \rightarrow \theta = \pi/3 \quad v_{\text{CM}} = 3 \omega \ell/4 = 3.15 \text{ m/s}$$

Esercizio 4:

$$Q_C = -T_C (Q_A/T_A + Q_B/T_B) = -175 \text{ cal} \quad \eta = (Q_A + Q_B + Q_C)/(Q_A + Q_B) = 41.6 \%$$