

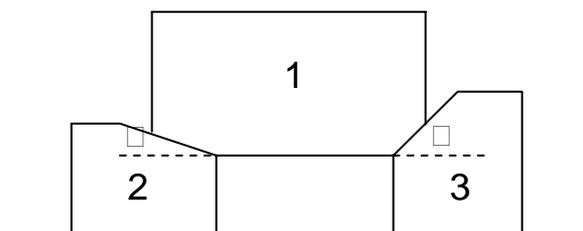
Corso di Fisica I, Corso di Laurea in Fisica
A.A. 2004-05
Prove di esame del 9/1/2006

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.

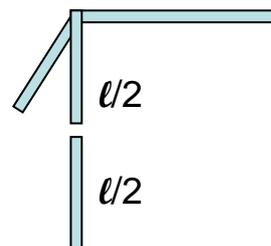
Dati numerici: $r_A = 3 r_T$ $v_A^2 r_A / 2GM_T = 1/3$

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 θ 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:

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

Esercizio 4:

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