

**Corso di Studi in Fisica**  
**Corso di Dinamica e Termodinamica**  
**Prova Scritta – 16 febbraio 2012**

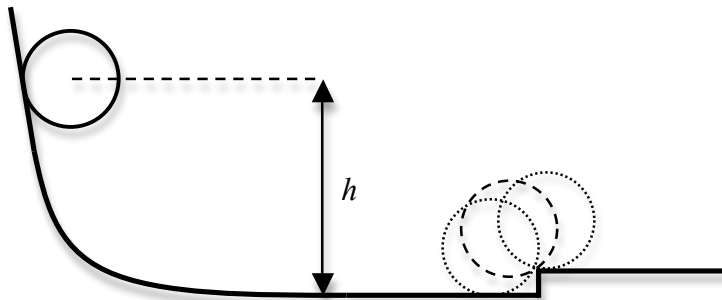
**I Esercizio**

Due carrelli A e B, di massa rispettivamente  $M_A = 700 \text{ Kg}$  e  $M_B = 300 \text{ Kg}$ , scorrono con attrito trascurabile su due binari vicini e paralleli. Il carrello A ha una velocità  $v_A = 5 \text{ Km/h}$  e il carrello B una velocità  $v_B = 3 \text{ Km/h}$ , diretta in verso opposto a quella di A. Sul carrello A c'è un sacco del peso di  $80 \text{ Kg}$  che, al momento di incrocio dei due carrelli, viene gettato dentro il carrello B. Dopo il lancio del sacco, la velocità del carrello A diviene  $v'_A = 5.3 \text{ Km/h}$ , con lo stesso verso di  $v_A$ . Calcolare:

- a) la velocità  $v'_B$  del carrello B dopo aver ricevuto il sacco;
- b) la variazione di energia cinetica totale del sistema carrelli più sacco;
- c) la velocità del baricentro del sistema prima e dopo il lancio del sacco.

**II Esercizio**

Un cilindro di massa  $m$  e raggio  $R$ , che può rotolare senza strisciare lungo una guida liscia, viene fatto partire da fermo da un'altezza  $h$  rispetto al tratto orizzontale della guida.



rispetto al tratto orizzontale della guida. A un certo punto, lungo la guida, vi è un gradino di altezza  $r (< R)$ . Qual è il minimo valore di  $h$  per cui il cilindro riesce a salire il gradino? Si assuma che durante l'arrampicata il punto di contatto cilindro-gradino rimanga fermo.

**III Esercizio**

Un blocco di piombo con capacità termica di  $1 \text{ kJ/K}$  è raffreddato da  $200 \text{ K}$  a  $100 \text{ K}$  in tre modi:

- (a) viene messo in un serbatoio a temperatura di  $100 \text{ K}$ ;
- (b) viene messo prima in un serbatoio a temperatura  $150 \text{ K}$  e successivamente in un serbatoio a temperatura di  $100 \text{ K}$ ;
- (c) viene messo in successione in un numero  $n$  (grande) di serbatoi a temperature decrescenti da  $200$  a  $100 \text{ K}$ .

Calcolare la variazione di entropia dell'universo nei tre casi.

Tempo: 2 ore

Risultati e data orali: <http://www.tasc-infm.it/research/ssr/staff/comelli.htm>