



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA DI FISICA I - LT INGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA  
DEL 21/07/2014**

**Esercizio n. 1**

Una pallina di massa  $m_1$  è attaccata ad una fune lunga  $L=0.5$  m di massa trascurabile e fissata al soffitto nell'altra estremità. Quando la fune è tesa in posizione orizzontale, la pallina viene lasciata libera di muoversi.

a) calcolare la velocità  $v$  della pallina quando giunge nel punto più basso della traiettoria.  
(si trascuri la resistenza dell'aria)

Una volta giunta in questo punto, colpisce una pallina di massa  $m_2=m_1$  appoggiata su un piano orizzontale in maniera perfettamente elastica e istantaneamente

b) calcolare la velocità  $v_1$  e  $v_2$  delle due palline immediatamente dopo l'urto.

c) Sapendo che il piano su cui sono appoggiate le palline è scabro, ricavare il coefficiente di attrito dinamico tra piano e palline, sapendo che la pallina  $m_2$  si ferma dopo aver percorso un tratto  $d=1$  m

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE )

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

n. matricola \_\_\_\_\_

Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
UNIVERSITÀ DI FERRARA

### Esercizio n. 2

Una mole di gas perfetto monoatomico compie il seguente ciclo:

AB= espansione libera

BC=compressione isobara reversibile

CA=trasformazione isocora reversibile

Sapendo che  $V_A=5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$   $P_A=1 \text{ atm}$   $V_B=2V_A$

a)disegnare il ciclo nel piano PV

b)calcolare il lavoro compiuto in un ciclo

c)indicare in quali trasformazioni si ha assorbimento o cessione di calore, determinando solo il segno del calore scambiato

(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE )

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

n. matricola \_\_\_\_\_

Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
UNIVERSITÀ DI FERRARA

### Soluzioni

#### Esercizio 1)

- a) Conservazione energia meccanica:  $mgL = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \text{radq}(2gL) = \text{radq}(9.8) \text{ m/s} = 3.12 \text{ m/s}$   
b) urto totalmente elastico tra due corpi di massa uguale:  $m_1$  si ferma,  $m_2$  parte con velocità  $=v$   
c) teorema dell'energia cinetica:  $m_2 g d = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \mu d = \frac{1}{2} v^2 / (g d) = 0.5$

#### Esercizio 2

- b) AB espansione libera Lavoro<sub>AB</sub>=0 Q<sub>AB</sub>=0 ΔU=0 ΔT=0 e' una isoterma  
 $\Rightarrow T_A = T_B \Rightarrow p_A V_A = p_B V_B \Rightarrow p_B = \frac{1}{2} p_A = 0.5 \text{ atm}$

BC isobara reversibile  $p_B = p_C$

$$\text{Lavoro}_{BC} = p_B (V_C - V_B) = p_B (V_A - V_B) = -\frac{1}{2} p_A V_A = -2.5 \cdot 10^2 \text{ J (Lavoro subito)}$$

CA isocora reversibile  $V_C = V_A$  Lavoro<sub>CA</sub>=0

Lavoro<sub>tot</sub>=Lavoro<sub>BC</sub> (negativo)

- c) nella BC  $Q_{BC} = n c_p (T_C - T_B) = n c_p (p_C V_C / nR - p_B V_B / nR) = c_p / R p_B (V_A - 2V_A) < 0$   
calore ceduto

$$\begin{aligned} \text{nella CA } Q_{CA} &= n c_v (T_A - T_C) = n c_v (p_A V_A / nR - p_C V_C / nR) = n c_v / R V_A (p_A - p_C) \\ &= n c_v / R V_A (p_A - \frac{1}{2} p_A) > 0 \end{aligned}$$

calore assorbito

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

n. matricola \_\_\_\_\_

Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA  
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA VALIDA COME ORALE DI FISICA e FISICA I - LT INFORMATICA  
DEL 09/06/2014**

**Domanda n.1**

Si enunci il teorema dell'energia cinetica, spiegandone in vari termini, e indicandone le unita' di misura nel sistema internazionale.

Per quali forze vale questo teorema? (forze conservative, non conservative, qualsiasi....).

Si consideri un oggetto di massa  $m$  lanciato con velocita' iniziale  $v_0$  su un piano orizzontale scabro, dopo aver percorso un tratto  $D$  l'oggetto si ferma. Si applichi il teorema dell'energia cinetica a questo esempio. Quale forza fa lavoro? Il lavoro e' negativo o positivo?

**Domanda n.2**

Si ricavi l'espressione della spinta di Archimede.

Si indichino le unita' di misura, nel sistema internazionale, delle grandezze fisiche coinvolte.

Cognome e Nome \_\_\_\_\_

n. matricola \_\_\_\_\_

Corso di Laurea \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_