



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_{AB}=0 Q_{AB}=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_{CA}=0

$$\text{Lavoro}_{\text{tot}} = \text{Lavoro}_{BC} \quad (\text{negativo})$$

- 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 _____