



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA DI FISICA I - LT INGEGNERIA ELETTRONICA E
INFORMATICA DEL 02/09/2015**

Esercizio n. 1

In un parco di divertimenti acquatici, esiste uno scivolo a forma di V e di altezza $H=10\text{m}$. Un gommoncino con sopra due persone ($m_{\text{tot}}=100\text{ kg}$) parte da fermo da una estremità e arriva fino ad una altezza $h=9/10 H$ dall'altro lato.

- 1) Calcolare il Lavoro fatto dalla forza di attrito tra gommoncino e scivolo
- 2) Sapendo che ciascun lato della V forma un angolo di $\alpha=45$ gradi rispetto all'orizzontale, ricavare il coefficiente di attrito dinamico tra gommoncino e scivolo
- 3) Quale impulso iniziale bisogna dare al gommoncino per fare in modo che raggiunga una altezza $h=H$ all'altra estremità ?

(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

Un gas perfetto monoatomico pari a $n=0.4$ moli si trova in un recipiente cilindrico con sezione $S=0.35 \text{ dm}^2$ con un pistone di massa trascurabile libero di scorrere senza attriti. Lo stato iniziale ha $T_A=0 \text{ }^\circ\text{C}$ e $P_A=1 \text{ atm}$, Il gas viene compresso bruscamente ponendo sopra il pistone una massa $m=50\text{kg}$ e raggiunge uno stato B di equilibrio, durante tutta la compressione il sistema e' in contatto con un enorme blocco di ghiaccio alla temperatura di fusione di $0 \text{ }^\circ\text{C}$

- 1)che tipo di trasformazione e' la trasformazione AB ? (isocora, isobara, isoterma, adiabatica, reversibile, irreversibile). In base alla risposta ricavare la temperatura T_B
- 2)rappresentare in una qualche maniera questo processo nel piano di Clepeyron
- 3) ricavare P_B , V_B V_A
- 4) calcolare il calore trasferito durante la trasformazione AB
(TUTTI I RISULTATI VANNO ESPRESSI NEL SISTEMA INTERNAZIONALE ,
si ricordano i seguenti valori
 $1 \text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 $R = 8.314 \text{ J/K/mole}$)

Soluzioni

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

Esercizio 1

a) La variazione di energia meccanica è uguale al lavoro della forza di attrito

$$L_{\text{attrito}} = \Delta E_{\text{mecc}} = mgh - mgH = mg(h-H) = -1/10 mgH = -9.8 \cdot 10^2 \text{ J}$$

2) $F_{\text{att}} = \mu N = \mu mg \cos\alpha$

$$L_{\text{attrito}} = -F_{\text{att}} D \quad \text{dove } D = L_1 + L_2 = \frac{H}{\sin\alpha} + \frac{h}{\sin\alpha} = 1.9 \frac{H}{\sin\alpha}$$

$$\Rightarrow -1/10 mgH = -\mu mg \cos\alpha \cdot 1.9 \frac{H}{\sin\alpha} \quad (\sin\alpha = \cos\alpha \text{ perchè } \alpha = 45^\circ)$$

$$\Rightarrow \mu = 1/19$$

3) l'impulso iniziale è dato da $I_{\text{iniz}} = m v_i$

Ricavo v_i :

$$L_{\text{attrito}} = \Delta E_{\text{mecc}}$$

$$\Rightarrow -\mu mg \cos\alpha \cdot 2 \frac{H}{\sin\alpha} = -1/2 m v_i^2$$

$$\Rightarrow v_i = \sqrt{4H \mu g} = 4.5 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow I_{\text{iniz}} = 4.5 \cdot 10^2 \text{ kg m/s}$$

Esercizio 2

1) compressione isoterma irreversibile

$$T_B = T_A = 273 \text{ K}$$

2) i punti A e B stanno sulla isoterma (ramo di iperbole), ma non posso congiungere questi punti con una linea continua essendo la trasformazione irreversibile.

$$3) P_A = 1 \text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_B = P_A + \frac{mg}{S} = 1.013 \cdot 10^5 + 1.4 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 2.413 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

dalla equazione di stato dei gas perfetti:

$$V_B = nR \frac{T_B}{P_B} = 3.76 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$V_A = nR \frac{T_A}{P_A} = 8.96 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

4) dal primo principio

$$Q = L \quad (\Delta U = 0 \text{ perchè isoterma})$$

$$Q = P_B(V_B - V_A) = -1254 \text{ J} = -1.254 \text{ kJ}$$

Il gas cede calore al blocco di ghiaccio

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
UNIVERSITÀ DI FERRARA

**PROVA SCRITTA VALIDA COME ORALE DI FISICA I - LT INGEGNERIA
ELETTRONICA E INFORMATICA DEL 02/09/2015**

Domanda n.1

Si scriva l'espressione vettoriale della forza elastica unidimensionale (legge di Hook), spiegando i vari termini e le relative unita' di misura nel sistema internazionale. Aiutarsi con un disegno per la spiegazione dei vari termini. La forza elastica e' conservativa? Giustificare la risposta

Domanda n.2

Cosa significa fluido ideale?

Si scriva il teorema di Bernoulli, spiegando i vari termini con le relative unita' di misura nel sistema internazionale. Si specifichi sotto quali condizioni e' valido tale teorema.

Si illustri una applicazione del teorema di Bernoulli, a scelta.

Cognome e Nome _____

n. matricola _____

Corso di Laurea _____

Firma _____