



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

UNIVERSITÀ DI FERRARA

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

Esercizio n. 1

All'interno di un campanile bisogna sollevare da terra una campana di massa $m=100$ kg attraverso un sistema che prevede l'utilizzo di una carrucola fissa ed una mobile, entrambe ideali e con fune ideale. Calcolare

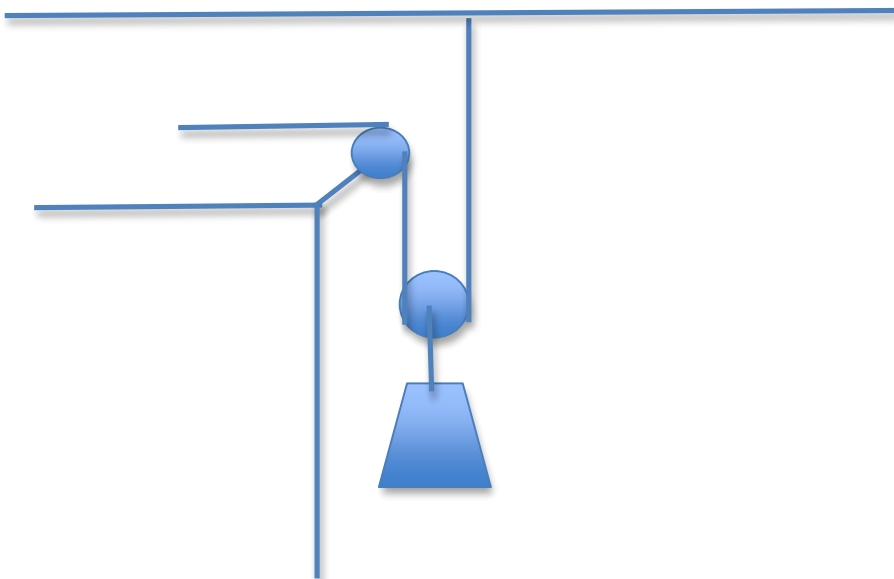
- a) L'intensità della forza che bisogna applicare al capo libero della fune per sollevare la campana ad una accelerazione costante $a=1\text{m/s}^2$.

Durante la fase di salita, quando la campana si trova a $h=20\text{m}$ da terra, il cavo si rompe e la campana cade a terra, determinare:

- b) la velocità con cui arriva al suolo la campana (si trascuri l'attrito con l'aria);
c) l'impulso esercitato dal pavimento nel momento dell'impatto (direzione verso e modulo)

Si consideri la campana come un punto materiale

(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

Uno studente va in una paninoteca ed ordina una bibita media ($V_1=0.4$ litri) ed un panino da portare via.

a) Sapendo che l'erogatore della bibita abbia una portata di $q=4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$, quanto tempo occorre per riempire il bicchiere fino all'orlo?

La bibita ed il panino vengono poi messi dentro un sacchetto e sono posti a contatto.

b) Supponendo che il sacchetto abbia pareti adiabatiche e che le temperature iniziali della bibita e del panino siano rispettivamente $T_1=5 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_2=50 \text{ }^\circ\text{C}$, calcolare la temperatura finale dei due oggetti (si assuma per il panino una massa $m_2=300 \text{ g}$, per la bibita una densità $\rho_1=1.0 \text{ g/cm}^3$, per panino e bibita si assuma lo stesso calore specifico $c=4.0 \text{ kJ/(kg K)}$).

c) Arrivato a casa lo studente vuole raffreddare la bibita usando del ghiaccio a $0 \text{ }^\circ\text{C}$, quanta massa di ghiaccio deve usare per riportare la bibita alla temperatura di $5 \text{ }^\circ\text{C}$?

(per il quesito c) si scriva solo la formula risolutiva senza il calcolo numerico)

(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) applichiamo la seconda legge della dinamica vettoriale al punto libero della fune e alla campana:
 $F+T=0$ (la fune e' ideale cioe' ha massa nulla)

$$2T+mg=ma$$

chiamo x la direzione verso sinistra e y verso l'alto, quindi in componenti x e y diventa:

$$F-T=0$$

$$2T-mg=ma$$

risolvendo il sistema trovo:

$$\Rightarrow F = m(a+g)/2 = 540 \text{ N}$$

b) Quando la campana si trova ad altezza h, ha una velocita' non nulla: $v_i = \text{radq}(2ah) = 6.3 \text{ m/s}$,
Quando arriva al suolo ha velocita' v_f data dalla conservazione della energia meccanica:

$$v_f^2 = v_i^2 + 2gh$$

$$v_f = \text{radq}(v_i^2 + 2gh) = 20.8 \text{ m/s}$$

c) $J = \Delta p = -m v$

di modulo pari a $J = mv = 2.1 \cdot 10^3 \text{ kg m/s}$,

diretto verso l'alto

Esercizio 2

a) $t = \text{volume}/\text{portata} = 10 \text{ sec}$

b) La temperatura finale di ottiene dalla condizione

$$Q_1 + Q_2 = 0 \quad \text{dove: } Q_2 = m_2 c (T - T_2) \quad Q_1 = \rho_1 V_1 c (T - T_1)$$

$$\Rightarrow T = (\rho_1 V_1 T_1 + m_2 T_2) / (\rho_1 V_1 + m_2) = 24.3 \text{ oC}$$

c) chiamo con T_5 la Temperatura che si vuole raggiungere, $T_0 = 0 \text{ oC}$, $\lambda = \text{calore latente di fusione del ghiaccio}$, $m_g = \text{massa di ghiaccio}$, $c_g = \text{calore specifico del ghiaccio fuso (ossia acqua)}$, si ha quindi:

$Q_f + Q_g + Q_b = 0$ dove $Q_f = \text{calore assorbito dal ghiaccio per fondersi}$; $Q_g = \text{calore assorbito dal ghiaccio fuso (cioe' acqua) per passare da } T_0 \text{ a } T_5$; $Q_b = \text{calore ceduto dalla bibita per passare da } T \text{ a } T_5$

$$\Rightarrow \lambda m_g + c_g m_g (T_5 - T_0) + c \rho_1 V_1 (T_5 - T) = 0$$

$$\Rightarrow m_g = (c \rho_1 V_1 (T - T_5)) / (\lambda + c_g (T_5 - T_0))$$

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 09/02/2015**

Domanda n.1

Si enunci il teorema dell'energia cinetica (detto anche teorema delle forze vive), 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

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 _____