

ESAME SCRITTO DI FISICA GENERALE 1 DEL 16 SETTEMBRE 2016
Prof. Francesco Michelotti

INGEGNERIA DELLE COMUNICAZIONI [L (DM 270/04) - ORDIN. 2010]
INGEGNERIA ELETTRONICA [L (DM 270/04) - ORDIN. 2014]
INGEGNERIA ELETTRONICA [L (DM 270/04) - ORDIN. 2010]

- 1) Una pallina è lanciata orizzontalmente e colpisce un muro verticale a distanza L dal punto di lancio. La quota del punto in cui la pallina colpisce il muro è più in basso di Δh rispetto alla quota di lancio. Determinare: a) la velocità con cui è stata lanciata la pallina; b) l'angolo con il quale la pallina impatta il muro.

Si trascuri la resistenza viscosa dell'aria.

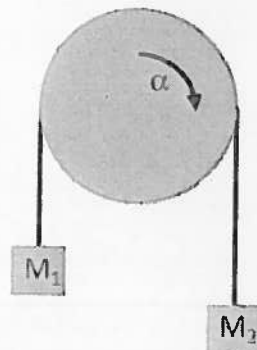
[Dati: $L = 5 \text{ m}$, $\Delta h = 1 \text{ m}$]

- 2) Una pietra è vincolata ad un laccio inestensibile ed di massa nulla di lunghezza L . La pietra è posta in rotazione con velocità uniforme in un piano verticale. Per quale valore della velocità angolare di rotazione si romperà il laccio se il suo carico di rottura è pari a dieci volte la forza peso che agisce sulla pietra?

[Dati: $L = 50 \text{ cm}$]

- 3) Due masse differenti sono connesse da un filo inestensibile di massa nulla che è appoggiato su una puleggia come mostrato in figura. La puleggia ha momento d'inerzia I e raggio r ; a causa dell'attrito la puleggia è sottoposta a forze di frizione che esercitano un momento frenante M_{fr} . Determinare la differenza tra le tensioni del filo sui due lati della puleggia nell'istante in cui essa è sottoposta ad un'accelerazione angolare α .

[Dati: $I = 50 \text{ kg m}^2$, $r = 20 \text{ cm}$, $M_{fr} = 100 \text{ N m}$, $\alpha = 2.5 \text{ rad/s}^2$]



- 4) Determinare la massa di ghiaccio, inizialmente alla temperatura di fusione, necessaria per abbassare la temperatura di una massa m di acqua da t_1 a t_2 . Si consideri l'intero sistema isolato e trascurabile la capacità termica del recipiente.


[Dati: $m = 200 \text{ g}$, $t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_2 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$, $\lambda_{GH} = 3.3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$]

- 5) Una mole di gas ideale monoatomico si trova alla pressione p_A ed occupa un volume V_A . Il gas compie un ciclo composto in successione dalle seguenti trasformazioni:

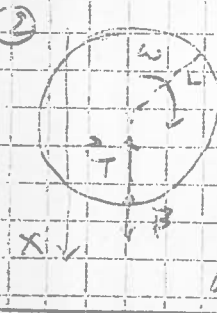
- una espansione isobara con temperatura finale T_B
- una compressione isoterma con volume finale $V_C = V_A$
- una isocora con pressione finale p_A .

Calcolare il calore totale scambiato dal gas nel corso del ciclo.

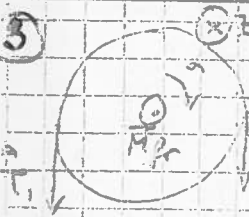
[Dati: $p_A = 10^5 \text{ Pa}$, $V_A = 30 \text{ litri}$, $T_B = 300 \text{ }^\circ\text{C}$]

1) 

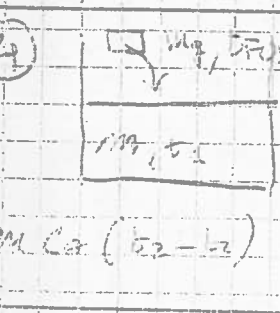
$y(t^*) = h_0 - \frac{1}{2} g t^{*2}$ IMPATTO \rightarrow \vec{v} s.c. $x(t^*) = L \Rightarrow t^* = L/v_0$
 $x(t) = v_0 t$ $y(t^*) = h_0 - \frac{1}{2} g \left(\frac{L}{v_0}\right)^2 \Rightarrow \Delta h = h_0 - y(t^*) = \frac{1}{2} g \left(\frac{L}{v_0}\right)^2$
 $v_y(t) = -g t$ $v_0 = L \frac{g}{2 \Delta h} = 11.1 \text{ m/s}$
 $v_x(t) = v_0$ $\tan \theta = v_y/v_x = -\frac{g L}{v_0^2} \Rightarrow \theta = -21.7^\circ$
 $v_y(t^*) = -g t^* = -g L/v_0$ $v_x(t^*) = v_0$

2) 

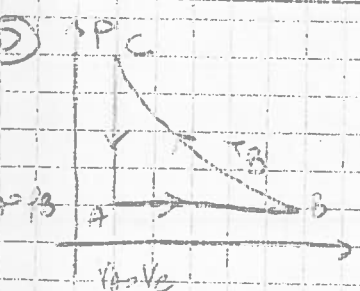
L'angolo ω \Rightarrow v viene nel punto del minimo della traiettoria in cui:
 $\frac{v}{r} = \omega \Rightarrow \vec{v} + \vec{T} = m \vec{a} \Rightarrow x) M g - T = -M a = -R \omega^2$
 Nell'angolo $T = T_{max} = 10 P = 10 M g \Rightarrow \frac{1}{2} g - 10 \frac{1}{2} g = -R \omega^2$
 $\omega^2 = \frac{g}{R} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{R}} = 13.3 \text{ rad/s}$

3) 

3) PULLEGIA $\vec{L} = I \omega = I \alpha \Rightarrow -r T_1 + r T_2 - M r \alpha = I \alpha \Rightarrow$
 $T_2 - T_1 = \frac{I \alpha + M r \alpha}{r} = 1125 \text{ N}$

4) 

$\Delta Q_A = + \Delta M g + m g C_A (t_2 - T_{FOS}) > 0$
 $\Delta Q_B = m C_A (t_2 - t_1) < 0$
 $m C_A (t_2 - t_1) = - \Delta M g - m g C_A (t_2 - T_{FOS}) \Rightarrow m g = \frac{M C_A (t_1 - t_2)}{t_2 - T_{FOS}} = 45 \text{ J}$

5) 

| | P [Pa] | V [m^3] | T [K] | | P [Pa] | V [m^3] | T [K] |
|---|--------|--------------------|-----------------|---------------|--------|-------------------|--------------------|
| A | 10^5 | $20 \cdot 10^{-3}$ | 300 K | \Rightarrow | A | " | " |
| B | 10^5 | " | 573 K | | B | " | $47 \cdot 10^{-3}$ |
| C | " | $85 \cdot 10^{-3}$ | 573 K | | C | $1.59 \cdot 10^5$ | " |

DATI ESERCIZIO RICAVIAMO QUELLO CHE MANCA

ciclo $\Delta Q_{21} = Q = L = L_{AB} + L_{BC} + L_{CA} = p_A (V_B - V_A) + M R T_B \ln(V_C/V_B) =$
 $= 2.7 \text{ KJ} - 2.1 \text{ KJ} = -0.4 \text{ KJ} < 0$ C'È DEL CALORE NEL CICLO