

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.

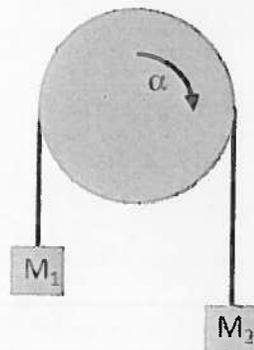
[Dati: $L = 5 \text{ m}$, $\Delta h = 1 \text{ m}$]

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

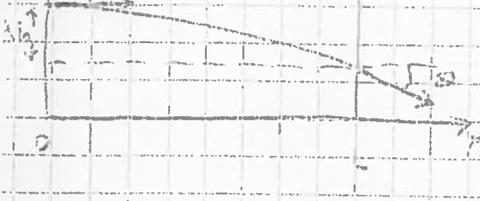
- 5) Una mole di gas ideale monoatomico si trova alla pressione p_A ed occupa un volume V_A . Il gas compie un ciclo composto in successione dalle seguenti trasformazioni:

- 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) $h_0 = 20$



$$y(t) = h_0 - \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{IMPATTO} \rightarrow \text{in s.d. } x(t) = L \Rightarrow t^* = L/v_0$$

$$x(t) = v_0 t$$

$$y(t^*) = h_0 - \frac{1}{2} g \left(\frac{L}{v_0}\right)^2 \Rightarrow \Delta h = h_0 - y(t^*) = \frac{1}{2} g \left(\frac{L}{v_0}\right)^2$$

$$v_y(t) = -g t$$

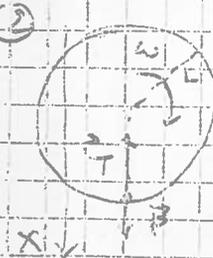
$$v_x(t) = v_0$$

$$v_0 = L \frac{g}{2 \Delta h} = 11.1 \text{ m/s}$$

$$v_y(t^*) = -g t^* = -g L / v_0$$

$$v_x(t^*) = v_0$$

$$\tan \theta = v_y / v_x = -\frac{g L}{v_0^2} \quad \theta = -21.7^\circ$$



La rotazione avviene nel punto al minimo della traiettoria in cui:

$$\frac{v}{r} = \omega \Rightarrow \vec{v} + \vec{T} = m \vec{a} \Rightarrow x) M g - T = -M a = -M \omega^2 L$$

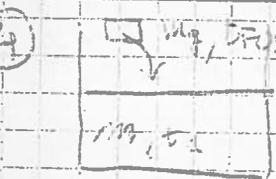
Alle rotte $T = T_{max} = 10 P = 10 M g \Rightarrow M g - 10 M g = -M \omega^2 L$

$$\omega^2 = 9g/L \quad \omega = \sqrt{9g/L} = 13.3 \text{ rad/s}$$



3) PULLEGIA $\vec{L} = I \omega = I \alpha \Rightarrow -T_1 + T_2 - Mfr = I \alpha \Rightarrow$

$$T_2 - T_1 = \frac{I \alpha + Mfr}{r} = 1125 \text{ N}$$

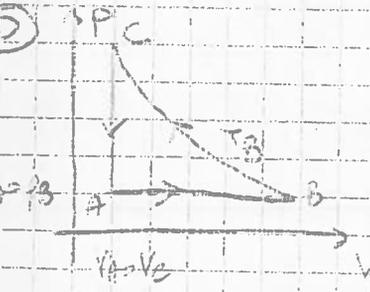


$$\Delta Q_A = + \Delta M g + m g C_A (t_2 - T_{FOS}) > 0$$

$$\Delta Q_B = m C_A (t_2 - t_1) < 0$$

$$\Delta Q_A + \Delta Q_B = 0 \Rightarrow$$

$$m C_A (t_2 - t_1) = - \Delta M g - m g C_A (t_2 - T_{FOS}) \Rightarrow m g = \frac{M C_A (t_1 - t_2)}{t_2 - T_{FOS}} = 45 \text{ g}$$



	P [Pa]	V [m^3]	T [K]
A	10^5	$20 \cdot 10^{-3}$	
B	10^5		273 K
C		$80 \cdot 10^{-3}$	573 K

1) MPT

	P [Pa]	V [m^3]	T [K]
A	"	"	273 K
B	"	$47 \cdot 10^{-3}$	"
C	$1.59 \cdot 10^5$	"	"

DATI ESERCIZIO

RICAVIAMO QUELLO CHE MANCA

ciclo $\Delta Q_{23} = Q = L = L_{AB} + L_{BC} + L_{CA} = P_B (V_B - V_A) + MPT_3 C_A (V_2/V_3) =$
 $= 2.7 \text{ KJ} - 2.1 \text{ KJ} = -0.4 \text{ KJ} < 0$ \Rightarrow C'È DEL CALORE NEL CICLO