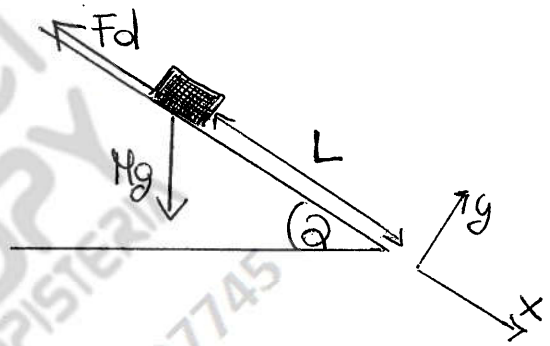
• ESAME 07/06/12

1) Un oggetto puntiforme è appoggiato su un piano SCABRO, inclinato di un angolo α rispetto all'orizzontale – L'oggetto inizialmente fermo, sotto l'effetto della forza peso inizia a scivolare sul piano percorrendo un tratto L – Il coeff. di attrito dinamico è μ_d ($\mu_d < \tg\alpha$) –
Si calcoli la **VELOCITÀ** v del corpo al termine del tratto –



EQ. DI EQUILIBRIO

X) $Mg\sin\alpha - Fd = Ma$

Y) $N = Mg\cos\alpha$

$$\begin{cases} Mg\sin\alpha - Mg\cos\alpha \cdot \mu_d = Ma \\ N = Mg\cos\alpha \end{cases}$$

$$a = g(\sin\alpha - \cos\alpha\,\mu_d) = g(\tg\alpha - \mu_d)$$

→ MOTO UNIFORMEMENTE ACCELERATO:

$$\begin{cases} x = 0 + 0 + \frac{1}{2}at^2 \\ v = 0 + at \end{cases}$$

quindi $x = L = \frac{1}{2}g(\tg\alpha - \mu_d)t^2$

$$t = \sqrt{\frac{L}{\frac{1}{2}g(\tg\alpha - \mu_d)}}$$

Ottengo così:

$$\boxed{v} = at = g(\tg\alpha - \mu_d)\sqrt{\frac{L}{\frac{1}{2}g(\tg\alpha - \mu_d)}} =$$

$$= \sqrt{2gL(\tg\alpha - \mu_d)}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

2) La capacità termica a volume costante di un cristallo dipende dalla temperatura secondo la legge $C_V(T) = aT^3$ $(a>0)$. Il corpo, inizialmente a temperatura assoluta nulla, subisce una trasformazione isocora reversibile che innalza la temperatura a T_0. Si calcoli la **VARIAZIONE DI ENTROPIA** del cristallo.

→ TRASFORMAZIONE ISOCORA REVERSIBILE

$dQ = C_V dT$

$$\Delta S = \int_0^{T_0} \frac{dQ}{T} = \int_0^{T_0} \frac{C_V dT}{T} = \int_0^{T_0} \frac{aT^3}{T} dT = a\left[\frac{T^3}{3}\right]_0^{T_0} =$$

$$= a\frac{T^3}{3}$$

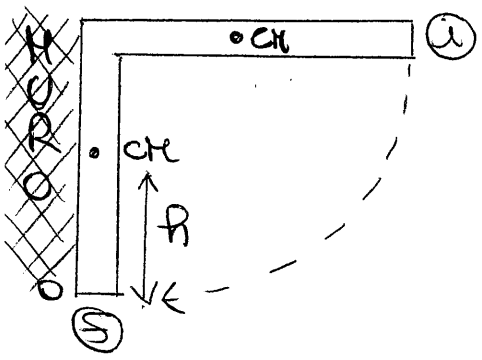
ESAME 27/06/12

2) Un'asta incernierata in un suo estremo è in grado di ruotare in un piano verticale senza attrito. L'asta di lunghezza L e massa distribuita in modo omogeneo. Si pone l'asta in posizione ORIZZONTALE, inizialmente FERMA, lasciandola quindi libera di ruotare sotto l'azione della forza peso.
Si calcoli il **MODULO** della **VELOCITÀ DEL CM** dell'asta quando quest'ultima si trova in posizione VERTICALE.

→ ASTA, ROTAZIONE, Nor

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



ove $R = L/2$

Applico la:
CONSERVAZIONE EN. MECCANICA

$\boxed{E_i = E_s}$ $\quad (E = K + U)$

$$\begin{cases} E_f = \frac{1}{2} I\omega^2 + 0 \rightarrow \text{EN POTENZIALE} \\ E_i = 0 + Mg\frac{L}{2} \end{cases}$$

$$\frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{L}{2} Mg$$

$$\omega = \sqrt{\frac{MgL}{I}} = \sqrt{\frac{MgL}{\frac{1}{3}ML^3}} = \sqrt{\frac{2g}{3L}}$$

$$\boxed{v_{CM}} = r\omega = \frac{L}{2}\omega = \frac{L}{2}\sqrt{\frac{2g}{3L}} = \frac{1}{2}\sqrt{3gL}$$

2) Una mole di un gas ideale compie una trasformazione IRREVERSIBILE passando da uno stato a pressione P_0 e volume V_0 ad uno a pressione $\frac{P_0}{2}$ e volume -
Si calcoli la VARIAZIONE DI ENTROPIA DEL GAS.

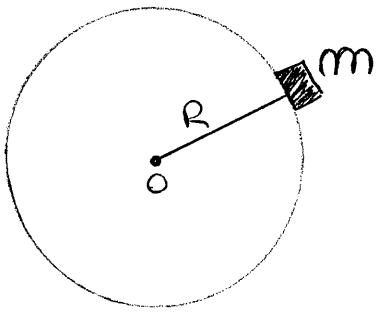
→ TRASF. IRREVERSIBILE ISOTERMA

$$\boxed{\Delta S} = nR\ln\frac{V_s}{V_i} = 1R\ln\frac{2V_0}{V_0} = R\ln 2$$

MASTER COPY
Tel. 050 831126
Cell. 388 9837745

ESAME 13/09/12

1) Un corpo puntiforme di massa m si muove lungo una traiettoria circolare di raggio R con velocità COSTANTE in modulo v. Si calcoli il **MODULO DELLA FORZA TOTALE** che agisce sul corpo.



→ MOTO ARCOLARE

$F = ma$ ma $a = \omega^2 r = \frac{v^2}{R}$

$$|F| = m\frac{v^2}{R}$$

2) Una mole di un gas ideale monoatomico ($c_v = \frac{3}{2}R$) compie una trasformazione ISOBARA REVERSIBILE a pressione costante. Si calcoli la **VARIAZIONE DI VOLUME** sapendo che durante la trasformazione il gas assorbe una quantità di calore Q.

→ TRASFORMAZIONE ISOBARA REVERSIBILE

$Q = nC_p\Delta T$

$\Delta T = \frac{2}{3}\frac{Q}{R}$ ⟹ $L = P\Delta V = nR\Delta T$

$P\Delta V = R \cdot \frac{2Q}{5R}$

$$\Delta V = \frac{2Q}{5p}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

ESAME 10/01/13

1) Un punto, FERMO all'istante $t=0$, inizia a muoversi con accelerazione variabile nel tempo secondo la legge $a(t) = \alpha t$ con α COSTANTE. Si calcoli lo **SPAZIO PERCORSO** tra $t=0$ e $t=T$.

a $t=0 \rightarrow v=0$

$$v(T) = v(0) + \int_0^t a\,dt = \int_0^t \alpha t\,dt = \frac{\alpha t^2}{2}$$

$$\boxed{x(T)} = x(0) + \int_0^T \frac{\alpha t^2}{2} dt = \frac{\alpha T^3}{6}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

2) Un gas compie una trasformazione reversibile tale che $PV^2 = C$ (COSTANTE). Si calcoli il **LAVORO** compiuto dal gas per aumentare il volume da V_0 a $2V_0$.

→ TRASFORMAZIONE REVERSIBILE ISOTERMA

$$\boxed{L} = \int P\,dV = \int_{V_0}^{2V_0} P\,dV = \int_{V_0}^{2V_0} \frac{C}{V^2} dV = C\int_{V_0}^{2V_0} \frac{1}{V^2} dV =$$

$$= C\left[-\frac{1}{V}\right]_{V_0}^{2V_0} = C\left(-\frac{1}{2V_0} + \frac{1}{V_0}\right) = \frac{C}{2V_0}$$