



Università degli Studi di Roma "La Sapienza"
Corsi di laurea in Ing. Meccanica e Ing. Elettrica

Corso di Fisica Generale I (6/9 CFU)
Proff. Andrea Bettucci e Marco Rossi

Prova di esame del 18 gennaio 2010
V APPELLO – a.a. 2008-09



Esercizio N.1

Le forze agenti sulla moneta, sono la forza peso ($m\vec{g}$), la componente normale della reazione vincolare (\vec{N}) e la forza centripeta (\vec{A}) fornita dall'attrito statico tra moneta e superficie.

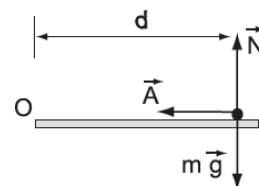
Applicando la seconda legge della dinamica alla moneta si ha:

$$\vec{A} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a},$$

Essendo \vec{a} accelerazione centripeta $\Rightarrow a = v^2/d$.

Proiettando la relazione in direzione normale e radiale rispetto alla piattaforma si ha, rispettivamente:

$$N = mg \quad \text{e} \quad A = mv^2/d \quad \Rightarrow \quad \mu_s N = mv^2/d \quad \Rightarrow \quad \mu_s mg = mv^2/d \quad \Rightarrow \quad \mu_s = v^2/dg = 0.085$$



Esercizio N.2

Dal teorema dell'impulso:

$$\int \vec{F} dt = \Delta \vec{p} = m \Delta \vec{v} = m(\vec{v}_f - \vec{v}_i).$$

Applicando il teorema al caso in questione si ha:

$$F \Delta t = m v_f \quad \Rightarrow \quad m = \frac{F \Delta t}{v_f} = 10 \text{ kg}.$$

Dal teorema del lavoro e dell'energia cinetica

$$L = \Delta T = \frac{1}{2} m v_f^2 \simeq 48 \text{ kJ}.$$

Esercizio N.3

Q_1 : calore ceduto all'ambiente esterno (sorgente calda)

Q_2 : calore assorbito dalla stanza condizionata (sorgente fredda)

$$\varepsilon = \frac{Q_2}{|L|}; \quad Q_1 = |L| + Q_2 = |L|(1 + \varepsilon) \quad \Rightarrow \quad |L| = \frac{L_0}{60n} = 60 J; \quad Q_1 = 240 J$$

Dopo 5 ore di funzionamento, il calore ceduto all'esterno è: $Q_{Totale} = Q_1 \cdot 5 \cdot 60 \cdot n = 7200 kJ$

$$\Delta S_{ambiente} = \frac{Q_{Totale}}{T_{amb \ est}} = 23.7 kJ / K$$

Esercizio N.4

$$\Delta S \geq 0 \Rightarrow \Delta S = nc_v \ln \frac{T_f}{T_0} + nR \ln \frac{V_f}{V_0} = nc_p \ln \frac{T_f}{T_0} + nR \ln \frac{p_0}{p_f} \geq 0$$

$$\frac{T_f}{T_0} \geq \left(\frac{p_0}{p_f} \right)^{R/c_p} = \left(\frac{1}{5} \right)^{2/7} \Rightarrow T_f \geq 631,4 \text{ K} \Rightarrow \underset{NO}{T_{fA}} \leq \mathbf{631,4 \text{ K}} \leq \underset{SI}{T_{fB}}$$

Esercizio N. 5a

quesito A Dalla I equazione cardinale: $-\mu_d mg = ma_c \Rightarrow v_c(t) = v_0 - \mu_d gt$

Dalla II equazione cardinale: $-\mu_d mgR = I_c \frac{d\omega}{dt} \Rightarrow \omega(t) = \frac{5\mu_d g}{2R} t$

$$\text{Inizio del puro rotolamento quando: } v_c = \omega R \Rightarrow \begin{cases} t' = \frac{2v_0}{7\mu_d g} = 0,58s \\ v_c(t') = \frac{5}{7}v_0 = 7,14m/s \end{cases}$$

quesito B Si ha dissipazione di Energia meccanica solo prima dell'inizio del moto di puro rotolamento, durante la fase in cui si ha slittamento:

$$\Delta E = T' - T_0 = \left[\frac{1}{2}mv_c^2(t') + \frac{1}{2}I_c\omega^2(t') \right] - \frac{1}{2}mv_c^2(t_0) = -14,29J$$

quesito C Non ci sono forze esterne 'attive' in direzione orizzontale: $\Rightarrow F_{attrito} = 0$

Esercizio N. 5b

Il peso (massa) del corpo è uguale al peso (massa) dell'acqua spostata che è quello (quella) di un volume eguale alla superficie di base del contenitore per h :

$$m = \rho_a Ah = 2 \text{ kg.}$$