

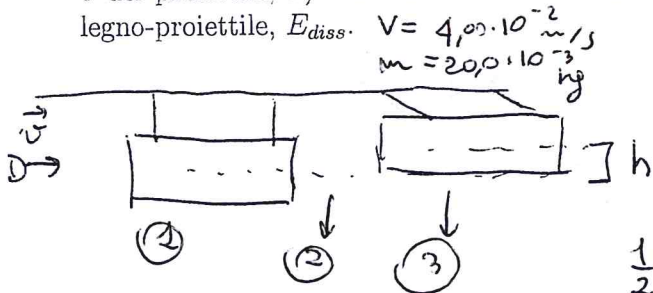
PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA, 28/04/16

NOME e Data di nascita

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi.

600 PROBLEMA I

Si consideri un pendolo balistico: un grosso blocco di legno (di massa  $M = 2,00\text{Kg}$ ) a forma di parrallelepipedo sospeso con due fili sottili al soffitto (attaccati in modo simmetrico al blocco). Il pendolo balistico all'inizio e' fermo. Un proiettile di massa  $m = 2,00\text{g}$  e' lanciato contro il pendolo a velocita'  $v$  (vedi figura)...il proiettile fa attrito nel legno tanto da rimanere incastrato nel pendolo che si muove con velocita'  $V = 4,00\text{ cm/s}$  e poi si alza di un'altezza  $h$ . Calcolare: 1) la velocita'  $v$  del proiettile; 2) l'altezza  $h$  di cui si alza il pendolo; 3) l'energia dissipata dalla forza di attrito legno-proiettile,  $E_{diss}$ .



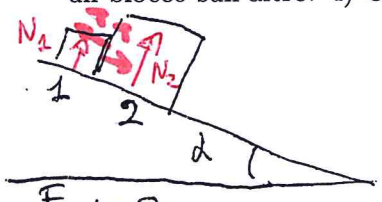
①  $P_1 = P_2 \quad m v = (M+m) V$   
 $v = \frac{M+m}{m} V = \frac{2+20 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 10^{-3}} \cdot 4 \cdot 10^{-2} = 4,04 \text{ m/s}$   
 6,06

②  $E_2 = E_3$   
 $\frac{1}{2}(M+m) V^2 = (M+m) g h \quad h = \frac{V^2}{2g} = \frac{(4 \cdot 10^{-2})^2}{2 \cdot 9,8} = 8,16 \cdot 10^{-5} \text{ m}$   
 1,84 · 10<sup>-4</sup>

③  $E_{diss} = E_1 - E_2 = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} (M+m) V^2 = \frac{1}{2} 20 \cdot 10^{-3} \cdot 4,04^2 - \frac{1}{2} (2+20 \cdot 10^{-3}) (4 \cdot 10^{-2})^2 = 0,162 \text{ J}$   
 0,363

PROBLEMA II

Due blocchi scivolano a contatto tra loro su un piano inclinato scabro con  $\alpha = 30^\circ$  (vedi Figura). Le masse dei due blocchi sono rispettivamente  $m_1 = m = 1,0\text{ kg}$  e  $m_2 = 2m$ . I coefficienti di attrito dinamico sono  $\mu_1 = 0,15$  e  $\mu_2 = 0,30$ . Si trovi: 1) le reazioni vincolari esercitate dal piano sul blocco 1 e 2 (cioe' forze normali  $N_1$  ed  $N_2$ ); 2) l'accelerazione  $a$  dei due blocchi; 3) la forza  $F$  esercitata da un blocco sull'altro. 4) Cosa succede se  $\mu_1 = 0,15$  e  $\mu_2 = 0,10$ ? Descrizione almeno qualitativa.



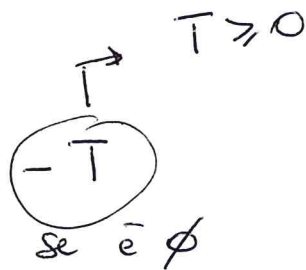
①  $N_1 = m_1 g \cos \alpha = 1 \cdot 9,8 \cdot \cos 30^\circ = 8,5 \text{ N}$   
 $N_2 = m_2 g \cos \alpha = 2 \cdot 9,8 \cdot \cos 30^\circ = 17 \text{ N}$

②  $(m_1 + m_2) a = (m_1 + m_2) g \sin \alpha - \mu_1 N_1 - \mu_2 N_2$   
 $a = \frac{3m g \sin \alpha - \mu_1 g m \cos \alpha - \mu_2 g 2m \cos \alpha}{3m} = g \left( \sin \alpha - \cos \alpha \frac{\mu_1 + 2\mu_2}{3} \right) = 9,8 \left( \sin 30^\circ - \cos 30^\circ \frac{0,15 + 2 \cdot 0,30}{3} \right) = 2,8 \text{ m/s}^2$   
 2,5 m/s<sup>2</sup>  
 0,85  
 0,75  
 0,96 N  
 0,83 N

③  $F_1 = m_1 a$   
 $F = m (g \sin \alpha - \mu_1 g \cos \alpha - a) = 1 \cdot (9,8 \sin 30^\circ - 0,15 \cdot 9,8 \cos 30^\circ - 2,5) = 2,5$   
 0,17  
 2,5

4)  
ep. per (1)

$$m_1 a_1 = m_1 g \sin \alpha - \mu_1 m_1 g \cos \alpha$$



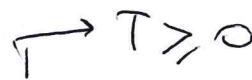
$$\rightarrow a_1 = \frac{m_1 (g \sin \alpha - \mu_1 g \cos \alpha)}{m_1}$$
$$= 9,8 \sin 30^\circ - 0,15 \cdot 9,8 \cos 30^\circ = 3,63$$

$$a_1 \leq 3,63 \text{ m/s}^2$$

3,06

per (2)

$$m_2 a_2 = m_2 g \sin \alpha - \mu_2 m_2 g \cos \alpha + T$$



$$a_2 = \frac{m_2 (g \sin \alpha - \mu_2 g \cos \alpha) + T}{m_2}$$
$$= 9,8 \sin 30^\circ - 0,10 \cdot 9,8 \cos 30^\circ = 4,05129$$

$$a_2 > \underline{4,05 \text{ m/s}^2}$$

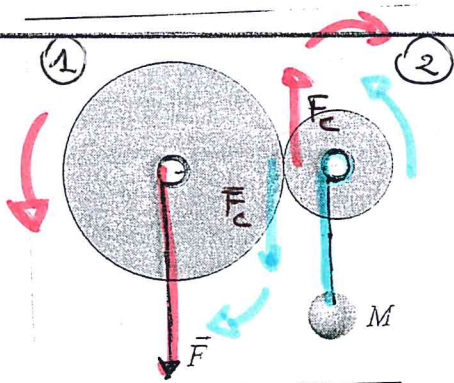
quindi acc. di 2  $e >$  acc. di 1  
blocco 2 scende con più  
accelerazione  
e non sono mai in contatto!

---

NOME e Data di nascita

FACOLTATIVO

Il sistema in figura rappresenta due dischi di raggi  $R_1 = R$  ed  $R_2 = R/2$  che, per attrito, possono ruotare a contatto uno dell'altro senza slittare. Su ciascun disco e' fissato un rocchetto di raggio  $r$  su cui e' avvolta una fune. Alla prima e' applicata una forza verticale  $F$ , mentre alla seconda e' appesa una massa  $M$ . Se sui perni non c'e' attrito e tutto il sistema e' in equilibrio, quanto vale il modulo della forza  $F$ ?



FRA I DUE DISCHI  
VI E' UNA FORZA DI  
CONTATTO!

Equilibrio  $\Rightarrow$

$$\sum \vec{\tau} \text{ su } 1 = 0$$

$$\sum \vec{\tau} \text{ su } 2 = 0$$

$$F \cdot z = F_c R_1 = F_c R$$

$$Mg z = F_c R_2 = F_c R/2 \rightarrow F_c R = 2Mg z$$

$$F z = 2Mg z$$

$$\boxed{F = 2Mg}$$

