



CORSO DI FISICA 1

(Prof. Gianluca QUARTA)

ESAME SCRITTO 26 Febbraio 2018

NOME E COGNOME: _____ Matricola: _____

Esercizio 1 (Punti 10)

Un punto materiale di massa $m=0.5$ Kg comprime di $x=10$ cm una molla costante elastica $K=100$ N/m. Inizialmente il punto si trova, fermo, ad una quota $h=0.6$ m lungo un piano liscio, inclinato di α rispetto all'orizzontale. Dopo aver percorso il piano inclinato, il punto percorre un tratto orizzontale di lunghezza $d=0.3$ m, scabro con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d=0.3$. Successivamente il punto risale un altro piano, liscio ed inclinato sempre di un angolo α fino ad una quota z , fermandosi. Si determini:

1. La velocità del punto alla base del primo piano inclinato;
2. Il lavoro compiuto dalla forza di attrito lungo il piano orizzontale scabro;
3. La velocità del punto alla fine del piano orizzontale;
4. La quota z raggiunta dal punto materiale sul secondo piano inclinato.

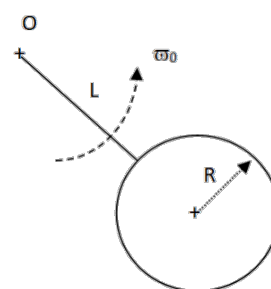


Esercizio 2 (Punti 12)

Un disco omogeneo di raggio $R=0.6$ m e massa $M= 2$ Kg è disposto su un piano orizzontale liscio ed è legato come in figura ad un filo di lunghezza $L=2R$, inestensibile e di massa trascurabile. Il filo è fissato ad un punto O fisso. Il sistema disco+filo ruota con velocità $\omega_0= 2 \pi$ rad/s in senso antiorario intorno ad un asse passante per O e ortogonale al piano. Tutti gli attriti sono nulli.

Si determini:

1. Il momento d'inerzia del disco rispetto al punto O ;
 2. La tensione del filo;
 3. L'energia cinetica del disco;
 4. Il momento angolare L del disco (in modulo, direzione e verso).
- Si stabilisca se (e se si perché) il momento angolare si conserva.



Esercizio 3 (Punti 8)

Si dimostri che la forza peso è una forza conservativa e si ricavi l'espressione dell'energia potenziale ad essa associata.



CORSO DI FISICA 1

(Prof. Gianluca QUARTA)

SOLUZIONI

ESERCIZIO 1

Dalla conservazione dell'energia meccanica si ottiene:

$$\frac{1}{2}kx^2 + mgh = \frac{1}{2}mv_b^2 \text{ da cui si ottiene } v_b = \sqrt{\frac{kx^2 + 2mgh}{m}} = 3.71 \text{ m/s}$$

Il lavoro della forza di attrito si ottiene da: $W_{att} = \Delta E_m = -\mu_d m g d = -0.44 \text{ J}$

E quindi:

$$\frac{1}{2}mv_c^2 - \frac{1}{2}mv_b^2 = -\mu_d m g d \text{ da cui si ottiene } v_c = \sqrt{v_b^2 - 2\mu_d g d} = 3.46 \text{ m/s}$$

La quota z si ottiene imponendo la conservazione dell'energia meccanica lungo il piano inclinato:

$$mgz = \frac{1}{2}mv_c^2 \text{ da cui si ottiene } z = \frac{1}{2g}v_c^2 = 0.61 \text{ m}$$

ESERCIZIO 2

Il momento d'inerzia rispetto al punto O si ricava dal teorema di Steiner:

$$I_o = \frac{MR^2}{2} + M(L + R)^2 = \frac{MR^2}{2} + M(3R)^2 = \frac{19MR^2}{2} = 6.84 \text{ Kgm}^2$$

L'equazione cardinale della dinamica si scrive in questo caso (proiettata lungo la fune):

$T = Ma_{CM} = M \frac{v_o^2}{(R+L)}$ essendo O il centro del disco che coincide con il centro di massa del sistema. Da qui deriva che: $T = Ma_{CM} = M\omega_o^2(R + 2R) = 3MR\omega_o^2 = 142 \text{ N}$

$$E_K = \frac{1}{2}I_o\omega_o^2 = 135 \text{ J}$$

$\vec{L} = I_o\vec{\omega}_o$ il cui modulo vale 42.97 Js, è diretto perpendicolarmente al piano e uscente da esso.

Il momento delle forze esterne agenti sul sistema (tensione del filo) rispetto al polo O è nullo. Da ciò consegue che il momento angolare si conserva