

Dinamica dei sistemi di punti materiali

1) Un carrello A lungo 1 m di massa $M=1$ Kg poggia su un tavolo senza attrito. Su di esso viene lanciato un corpo B di massa $m_B=5$ Kg con velocità di modulo $v_0=4$ m/s. Tra A e B c'è attrito con coefficiente $\mu=0.2$. Dopo un certo tempo A e B hanno la stessa velocità. Calcolare:

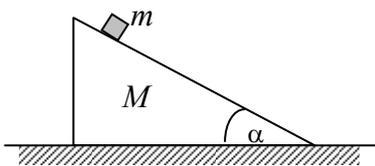


- (a) la velocità comune di A e B;
- (b) il tratto percorso da B su A;
- (c) l'energia dissipata.

$$[V= 3.3 \text{ m/s}, L= 68 \text{ cm}, \Delta E=6.7\text{J}]$$

[2.8 G-V]

2) Un corpo di massa m , inizialmente in quiete sulla sommità di un piano inclinato con pendenza α rispetto al suolo, viene lasciato libero di scivolare lungo il piano inclinato sotto l'azione della forza peso. Il piano inclinato è costituito da un blocco di massa M che può scorrere sopra una superficie orizzontale. Gli attriti tra il corpo e il piano inclinato e tra il blocco e la superficie di appoggio sono trascurabili. Si calcolino le accelerazioni rispetto al suolo possedute dal blocco e dal corpo durante la fase di discesa di quest'ultimo.



[5.28 R-C]

3) Una barca di massa $M=150$ Kg e lunghezza $L=5$ m è ferma in acqua tranquilla, senza alcun ancoraggio, con un estremo A a contatto con la parete del molo. In questa situazione statica un uomo di massa $m=75$ Kg sta sulla barca all'estremità opposta B. Ad un certo punto l'uomo inizia a camminare sulla barca ed arriva all'estremo A, dove si ferma. Se si trascura l'attrito della barca sull'acqua, di quanto si allontana l'estremo A dal molo?

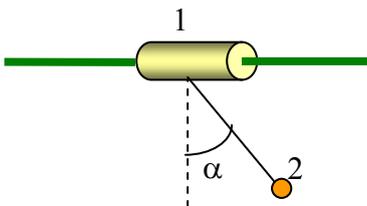


[1.7 m]

[V.8 M-S]

4) I due corpi rappresentati in figura sono collegati da un filo inestensibile di massa trascurabile e lunghezza L . Il corpo di massa m_1 può scorrere senza attrito lungo un'asta orizzontale. I due corpi vengono lasciati liberi di muoversi con velocità iniziali nulle a partire dalla posizione in cui il filo forma con la verticale un angolo α_0 . Calcolare:

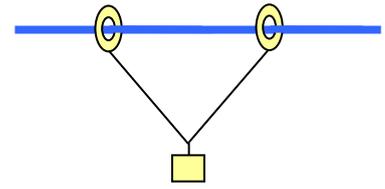
- a) l'ampiezza A del moto oscillatorio del corpo di massa m_1 ;
- b) i moduli v_1 e v_2 delle velocità che i corpi possiedono quando si trovano allineati lungo la verticale.



$$[A=m_2 L \sin \alpha_0 / (m_1 + m_2) ; v_1 = \sqrt{\frac{2m_2^2 g L (1 - \cos \alpha_0)}{m_1 (m_1 + m_2)}} ; v_2 = \sqrt{\frac{2m_1 g L (1 - \cos \alpha_0)}{m_1 + m_2}}]$$

[5.16 R-C]

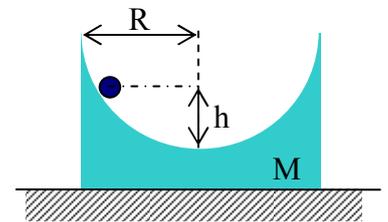
5) Due anelli di uguali masse m possono scorrere senza attrito lungo una sbarra orizzontale come mostrato in figura. Gli anelli sono collegati da un filo inestensibile, di massa trascurabile e lunghezza ℓ , nel cui punto medio è appeso un corpo di massa $M=2m$; inizialmente gli anelli sono fermi a distanza relativa $d=\sqrt{3}\ell/2$. Gli anelli vengono lasciati liberi di muoversi lungo la sbarra. Si calcoli il modulo U della loro velocità relativa quando arrivano ad urtarsi.



$$[U = \sqrt{2g\ell}]$$

[5.17 R-C]

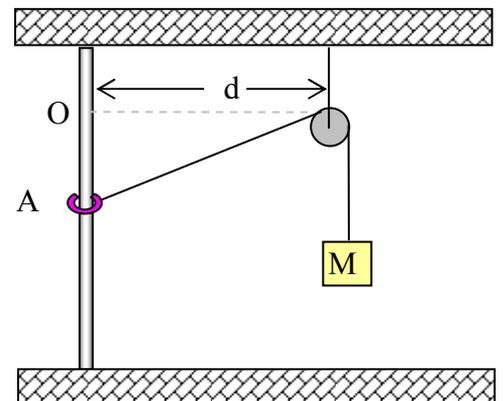
6) Una conca semisferica di raggio R e massa M può scorrere sopra un piano orizzontale liscio; un corpo di massa $m_1=\gamma M$ viene posato all'interno della conca, come indicato in figura, ad altezza h rispetto al punto più basso e lasciato libero di scivolare con velocità iniziale nulla; l'attrito incontrato dal corpo è trascurabile. Determinare, rispetto ad un sistema di riferimento solidale a terra,



- gli spostamenti s e s_1 subiti rispettivamente dalla conca e dal corpo quando quest'ultimo si ferma sull'altro versante della conca;
- il modulo v della velocità della conca quando il corpo passa ad un'altezza $h/2$ rispetto al punto più basso della conca;
- il periodo T delle piccole oscillazioni del sistema nell'ipotesi $h \ll R$.

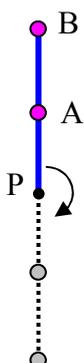
[5.34 R-C]

7) [Prova Scritta FCI – settembre 2011] Un anello A di massa m è libero di scorrere senza attrito lungo un asse verticale. All'anello è connessa una fune ideale lunga L che passando attraverso la gola di una carrucola ideale sostiene un blocco $M=2m$.



- Determinare la posizione di equilibrio dell'anello rispetto alla quota di riferimento O , sapendo che la distanza della carrucola dall'asse verticale è $d = 50.0$ cm.
- Se l'anello viene portato alla stessa quota della carrucola e poi lasciato libero, quale sarà la quota minima da esso raggiunta rispetto al livello di riferimento?

[(a) 28.9 cm; (b) 66.7 cm]



8) Due palline A e B , entrambe di massa $m = 500$ g, sono vincolate al centro e ad un estremo di una sottile asta di lunghezza $l = 50$ cm e di massa trascurabile. L'asta è impernata senza attrito nell'altro estremo P . Il sistema viene portato in posizione di equilibrio instabile e, spostata di poco da tale posizione, viene lasciata andare senza imprimerle velocità iniziale. Si calcoli:

- la velocità angolare con cui l'asta passa per la posizione di equilibrio stabile;
- la forza esercitata dal perno in tale posizione.

[9.7 rad/s; 45 N]

[G-V p7 cap sistemi]