

FISICA I per Matematica- Prova scritta - A.A. 2015/16
Sessione invernale - Secondo appello
Lunedì 20 febbraio 2017 - ore 9

Problema 1

Un corpo di massa m si muove su un piano orizzontale restando vincolato a un filo di lunghezza iniziale l_0 che nel corso del moto può avvolgersi intorno a un cilindro (non rotante) di raggio R il cui asse è ortogonale al piano su cui avviene il moto. All'inizio il filo è ortogonale al raggio del cilindro e il corpo ha velocità v_0 , a sua volta ortogonale al filo e diretta nel verso che consente l'avvolgimento. Si consideri come variabile dinamica l'angolo θ tra la direzione istantanea del filo e la direzione iniziale.

- 1) Scrivere l'equazione del moto e risolverla per le condizioni iniziali assegnate, determinando il tempo impiegato dal corpo per giungere a contatto con il cilindro ed eventualmente rimbalzare.
- 2) Calcolare la tensione del filo come funzione del tempo nelle ipotesi date.
- 3) Determinare il tempo prima dell'impatto e la tensione del filo nell'ipotesi che la velocità sia invece diretta nel verso opposto a quello precedente.

Problema 2

Due pianeti si muovono su orbite circolari (giacenti sullo stesso piano) di raggio rispettivo R_1 e R_2 , con $R_1 < R_2$. A un certo istante i pianeti sono allineati (ossia si trovano sulla stessa retta passante per il centro di attrazione, che è una stella di massa M).

- 1) Dopo quanto tempo i pianeti saranno di nuovo (per la prima volta) allineati?
- 2) Si consideri ora un'orbita ellittica che abbia il perielio in R_1 e l'afelio in R_2 . Se si vuole che tale orbita sia percorsa da un satellite che parte (all'afelio) dal pianeta esterno e arriva (al perielio) su quello interno, a quale tempo precedente l'allineamento dei pianeti dovrà partire il satellite e a quale tempo successivo all'allineamento dovrà arrivare?
- 3) Si mostri che, come ci si deve aspettare, aggiungendo ai tempi ricavati nella risposta alla domanda precedente un numero intero di intervalli di tempo pari a quello ottenuto nella risposta alla prima domanda si ottiene una nuova soluzione per la seconda domanda.