

FISICA I per Matematica- Prova scritta - A.A. 2014/15
Sessione estiva - Primo appello
Lunedì 15 giugno 2015 - ore 9

Problema 1

Un cavo omogeneo, flessibile ma inestensibile, di sezione trascurabile, caratterizzato da una massa totale M e da una lunghezza totale L , è inizialmente disposto su un tavolo orizzontale in modo tale che una delle estremità si trovi esattamente al bordo del tavolo, mentre il cavo stesso, disposto lungo una retta, si muove nella direzione del superamento del bordo con velocità iniziale v_0 in totale assenza di attriti, avviando così il processo di caduta dal tavolo (vincolata a svolgersi lungo la verticale) per effetto della forza di gravità. (Si può immaginare che sul bordo del tavolo sia collocata una carrucola di raggio e momento d'inerzia trascurabili).

- 1) Determinare l'equazione del moto del cavo
- 2) Risolvere l'equazione del moto, trovare la legge oraria e determinare il tempo necessario affinché anche la seconda estremità del cavo superi l'orlo del tavolo.
- 3) Scrivere l'equazione che rappresenta la conservazione dell'energia.

Problema 2

Un razzo balistico (privo di motore) viene sparato orizzontalmente con una velocità (iniziale) v_0 da una rampa di altezza trascurabile rispetto al raggio terrestre R_T . Il valore dell'accelerazione di gravità alla partenza è g .

- 1) Determinare, in funzione di g e R_T , la minima velocità v_m per la quale il razzo anziché ricadere al suolo si manterrà in orbita (trascurando l'attrito dell'aria).
- 2) per $v_0 > v_m$ determinare la posizione dell'apogeo e la distanza dal suolo al momento dell'apogeo in funzione di v_0 , esprimendo g in funzione di v_m e R_T .
- 3) Calcolare il periodo dell'orbita T_m nel caso in cui $v_0 = v_m$ in funzione di g e R_T e determinare il rapporto tra i periodi T_0/T_m in funzione (esclusivamente) del rapporto tra le velocità v_0/v_m . Discutere e interpretare il limite $v_0/v_m \rightarrow \sqrt{2}$.

Problema 3

Studiare il moto di un punto materiale di massa m soggetto alla gravità e costretto a muoversi sulla superficie interna di un cono di apertura angolare 2α il cui asse è disposto verticalmente e il cui vertice è rivolto verso il basso.

- 1) Scrivere la Lagrangiana usando coordinate generalizzate tali per cui una sia ciclica.
- 2) Scrivere le equazioni del moto e individuare la costante del moto associata alla simmetria del problema.
- 3) Determinare la condizione per cui le orbite risultano circolari.