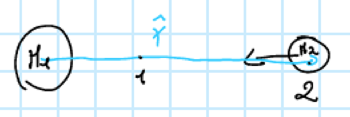
# domande orale 11 gennaio

lunedì 11 gennaio 2021 09:14

AVVISO: le scritte in corsivo non sono per forza tutte giuste, e le domande sono state trascritte un po' alla buona

1) mi sa definire cos'è il lavoro di una forza? e quando possiamo definire una forza conservativa.
2) Me ne faccia un esempio. Spurio si incazza perchè l'interrogato non mette la freccia di vettore. Ora chiede all'interrogato di ricavare l'energia potenziale, usando la definizione di integrale




$$\vec{F} = -G\frac{Mm}{r^2}\hat{r}$$

sappiamo che $d\vec{r} = dr \cdot \hat{r}$

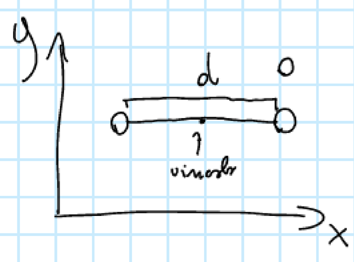
$$L = \int_1^2 -G\frac{M_1 M_2}{r^2}\hat{r}\cdot d\vec{s} = \int_1^2 -G\frac{M_1 M_2}{r^2}\hat{r}\cdot d\vec{r} = \int_1^2 -G\frac{M_1 M_2}{r^2}dr\,(\underbrace{\hat{r}\cdot\hat{r}}_{=1}) \qquad U = \left[-G\frac{M_1 M_2}{r}\right]$$

3) come misurare la massa della terra?

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

r è noto.

per trovare M, bisogna aver determinare G → esperimento di Cavendish




$\tau = 2\cdot\frac{d}{2}\cdot F_g$

$\tau = k\theta$

momento della forza filo

Spurio non voleva che venisse chiamato forza

Come calcolare la massa della terra?

non scrivete le forze senza la freccia del vettore

una

sulla superficie terrestre

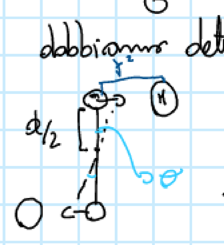
$$\cancel{m}\cdot\vec{g} = G\cdot\frac{M_T\cdot\cancel{m}}{r^2}\hat{r}$$

ora ci mettiamo sull'asse delle z e possiamo togliere i segni di vettore

$$g = G\frac{M_T}{r^2}$$

$$M_T = \frac{g r^2}{G}$$

dobbiamo determinare G, con l'esperimento di Cavendish



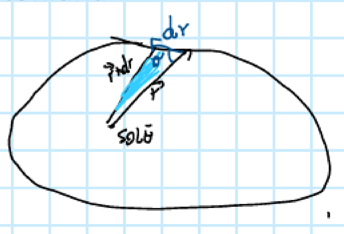

non disegnare l'asta del pendolo così

$$\vec{\tau}_1 = -k\theta$$

$$\vec{\tau}_2 = \frac{d}{2}\cdot G\frac{Mm}{r^2}$$

guardiamo all'equilibrio $\vec{\tau}_1 + \vec{\tau}_2 = 0$

5)Mi enunci le leggi di keplero, e come la seconda può essere dimostrata a partire dalla meccanica Newtoniana




$$dA = |\vec{r}|\cdot|d\vec{r}|\,\text{sen}\,\theta\cdot\frac{1}{2}$$

$$dA = \frac{1}{2}|\vec{r}\times d\vec{r}|$$

$$dA = \frac{1}{2}\left|\vec{r}\times\frac{d\vec{r}}{dt}\cdot dt\right|$$

$$\frac{dA}{dt} = \frac{1}{2}|\vec{r}\times\vec{v}|$$

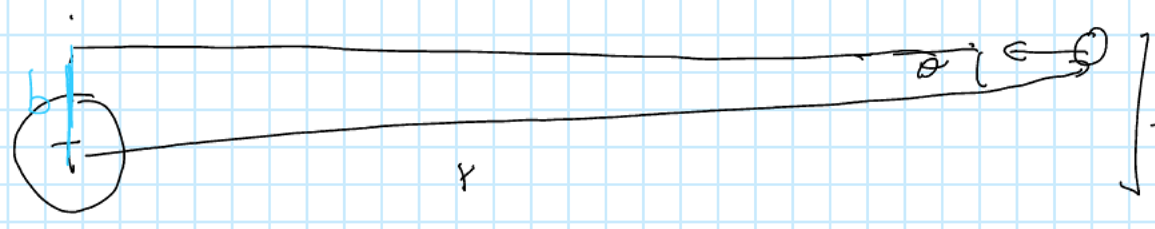
$$\frac{dA}{dt} = \frac{|\vec{r}\times\mu\vec{v}|}{2\mu} = \frac{L}{2\mu}$$

è il momento angolare

costante

se un oggetto che arriva da distanze molto grandi come si può determinare se l'asteroide cadrà sulla terra?


per finire sulla terra il parametro d'impatto deve essere uguale a 0



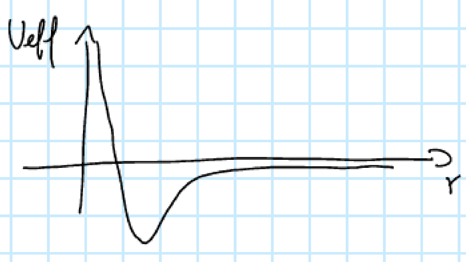

questo non finisce

$b = r\cdot\text{sen}\,\theta$ → parametro d'impatto.

come decidere se l'orbita dell'asteroide è parabolica o iperbolica? → si risponde con l'Uefficace

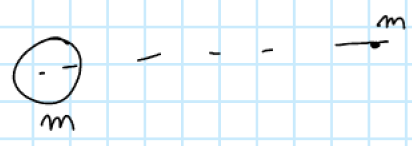
$$E = \frac{1}{2}\mu r^2 + \ldots\ldots$$

NON LEGGO




$K >$

Se dobbiamo studiare un sistema a due corpi, ci sono semplificazioni che sono utili. Come definire il potenziale efficace?

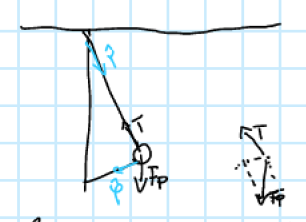



$$\vec{v} = \dot{r}\hat{r} + r\cdot\dot{\theta}\hat{\theta} \qquad E = \frac{1}{2}\mu v^2 - G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}\mu\dot{r}^2 + \frac{1}{2}\mu r^2\dot{\theta}^2 - G\frac{Mm}{r} = \frac{1}{2}\mu\dot{r}^2 + \frac{1}{2}\frac{\overbrace{\mu r^4\dot{\theta}^2}^{L}}{r^2\mu} - \frac{GMm}{r}$$

$$\vec{L} = \vec{r}\times\vec{v}\mu$$

$$L = r(r\cdot\dot{\theta})\mu = r^2\dot{\theta}\mu$$

mi sa determinare come posso determinare il periodo di oscillazione di un pendolo semplice?




lungo $\hat{r}$ non succede nulla

lung $\hat{\varphi}$ sì

$$\cancel{m}\frac{d^2(\ell\theta)}{dt} = -\cancel{m}\cdot g\cdot\text{sen}\,\theta$$

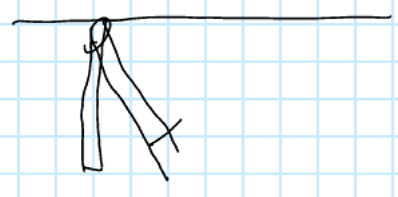
per piccoli angoli $\text{sen}\,\theta \simeq \theta$

$$\ddot{\theta} = \frac{g}{\ell}\theta \qquad \text{chiamo } \omega^2 = \frac{g}{\ell}$$

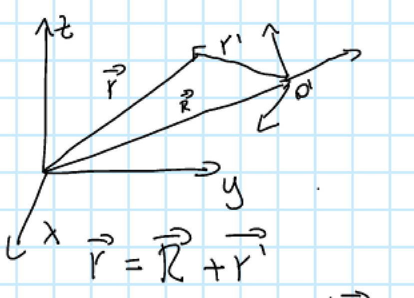
soluzione dell'equazione differenziale

$$\theta(t) = \theta_0\cos(\omega t) \qquad T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

cosa cambia se non avessimo un filo trascurabile ma un'asta rigida? inizia a parlare e poi lui gli chiede cos'è il momento d'inerzia?



Se io ho sistema che sta ruotando rispetto ad un asse e che il suo centro di massa si sta spostando, come devo descriverlo, che equazioni scriverebbe




O' → ancorato sul centro di massa

$$\vec{r} = \vec{R} + \vec{r}'$$

$$\frac{d\vec{r}}{dt} = \frac{d\vec{R}}{dt} + \frac{d\vec{r}'}{dt}$$

... NON CAPISCO

vuole vedere la relazione che c'è fra velocità angolare e $\overbrace{\text{la dinamica}}^{L=I\omega}$, vuole $\vec{L}$ momento angolare e $\vec{p}$ quantità di moto come notazione

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \Sigma\vec{\tau} \qquad \vec{L} = \vec{r}\times\vec{p}$$

DIMOSTRAZIONE per arrivare a $L = I\omega$, per oggetti con simmetria rotazionale.

qual'è l'energia cinetica di un corpo che si sta allontanando e sta ruotando? → NON VUOLE che vengano scritte formule a memoria.

$$\underbrace{K_{TOT} = K_{CM} + K'}$$

vuole la dimostrazione di questo

K' è l'energia cinetica rispetto al centro di massa

$$\underbrace{K_{TOT} = K_{CM} + \frac{1}{2}I\omega^2}$$

dimostrare.