

**Esercizi del corso di Fisica (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2010-2011**

[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste. ]

**Settimane 8-10 novembre 2010: Teorema dell'energia cinetica, forze conservative, energia meccanica, forza elastica, gravitazione universale, momento della forza**

1) una praticante ( $m=61 \text{ Kg}$ ) di bungee-jumping si trova su un ponte alto  $H=45 \text{ m}$  sul livello del fiume. Allo stato di riposo l'elastico ha lunghezza  $L=25 \text{ m}$ , supponiamo che segua la legge di Hook con costante elastica  $k=160 \text{ N/m}$ . Calcolare

a) l'altezza  $h$  sull'acqua dei suoi piedi nel punto piu' basso raggiunto

b) l'altezza  $h^*$  sull'acqua dei suoi piedi quando l'elastico ha smesso di oscillare

[nel punto piu' basso l'elastico si e' allungato di  $\Delta L = \frac{mg}{k} * (1 + \text{radq}(1 + 2kL/(mg))) \Rightarrow h = H - (L + \Delta L) = 2.09 \text{ m}$

Quando l'elastico ha smesso di oscillare si e' allungato di  $\Delta L^* = \frac{mg}{k} \Rightarrow h^* = H - (L + \Delta L^*) = 16 \text{ m}$

Nota: per rispondere alla domanda b) NON si puo' usare la legge di conservazione dell'E meccanica perche' e' intervenuta la forza di attrito con l'aria a frenare l'oscillazione ]

2) Un blocco di  $m=2.0 \text{ Kg}$  cade da una altezza di  $h=40 \text{ cm}$  (partendo da fermo) su una molla verticale di costante  $k=1960 \text{ N/m}$  ( $h$  e' la posizione del blocco rispetto all'estremita' libera della molla). Calcolare

a) la velocita'  $v_1$  del blocco nel momento in cui raggiunge la molla

b) la velocita'  $v_2$  del blocco nel punto di massima compressione della molla

c) la massima compressione  $\Delta l$  della molla

d) l'accelerazione del blocco nel punto di massima compressione della molla

[ $v_1 = \text{radq}(2gh) = 2.8 \text{ m/s}$   $v_2 = 0$

$\Delta L = \frac{mg}{k} * (1 + \text{radq}(1 + 2k h/(mg))) = 0.10 \text{ m}$

$a = \frac{k}{m} - g = 88 \text{ m/s}^2$  ]

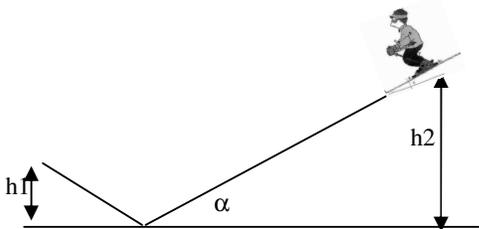
3) Due cime innevate sovrastano di  $h_1=750 \text{ m}$  e  $h_2=850 \text{ m}$  il fondovalle intermedio. Una pista da sci scende dalla vetta piu' alta e risale fino alla vetta piu' bassa con una pendenza  $\alpha = 30^\circ$  da entrambi i lati. Uno sciatore parte da fermo dalla vetta piu' alta .Calcolare

a) la lunghezza della pista

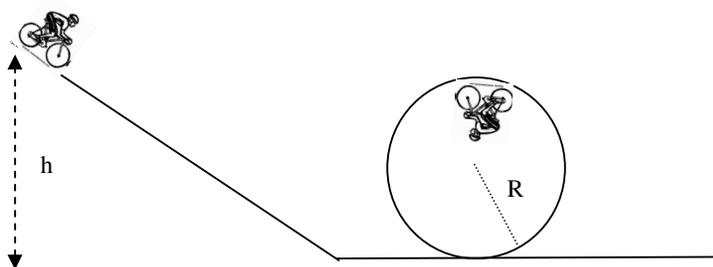
b) a che velocita' raggiunge la vetta piu' bassa trascurando l'attrito

c) quale coeff. di attrito dinamico tra sci e neve farebbe fermare lo sciatore proprio sulla vetta piu' bassa?

[ $L = (h_1 + h_2) / \text{sen } \alpha = 3.2 \text{ Km}$   $v_1 = \text{radq}(2g(h_2 - h_1)) = 44.3 \text{ m/s}$   $\mu_d = (h_2 - h_1) / (L \cos \alpha) = 0.036$  ]



4) Un ciclista vuole compiere il giro della morte con la sua bicicletta all'interno di un anello verticale di raggio  $R=2.7 \text{ m}$ . Supponendo di poter trascurare l'attrito, quale e' la minima altezza da cui deve partire (da fermo) per essere sicuro di riuscire a compiere il giro completamente? [  $h_{\text{min}} = 5/2 R$  ]



5) Calcolare a quale distanza dalla superficie terrestre orbita un satellite geostazionario

$$[h = (T^2 g R_t^2 / (4\pi^2))^{1/3} - R_t = 5.6 R_t \quad T = \text{periodo di rotazione terrestre} \quad R_t = \text{raggio della terra}]$$

6) Calcolare la velocità minima che deve possedere un oggetto di massa  $m$  sulla superficie terrestre per poter “sfuggire” all’attrazione gravitazionale terrestre (velocità di fuga)

$$[v = \sqrt{2 G M_t / R_t} = 11.2 \text{ Km/s}]$$

7) Esercizio 15E cap 7 pag 131 halliday resnick 5° edizione TUTOR

8) Una pallina di massa  $m=0,75 \text{ Kg}$  è appesa ad un filo lungo  $L=1.25 \text{ m}$  e di massa trascurabile. Calcolare il momento delle forze che agiscono sulla pallina quando il filo forma un angolo  $\theta=30^\circ$  rispetto alla verticale

$$[\tau = Lmg \sin(\theta) = 4.6 \text{ Nm}, \text{ verso di } \tau \text{ entrante nel foglio}]$$

