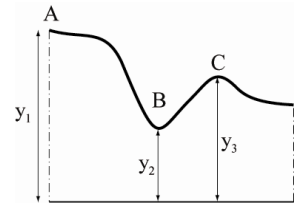


## Energia e lavoro I

1. Un pendolo è costituito da un corpo puntiforme di massa  $m=4\text{kg}$  appeso ad un filo inestensibile e di massa trascurabile. Sapendo che la massima ampiezza delle oscillazioni che il pendolo può compiere senza che il filo si spezzi e di  $\vartheta_{\max}=77^\circ$  calcolare il valore della tensione di rottura del filo.

$$[T_{\max}=mg(1+2(1-\cos\vartheta_{\max}))=100\text{N}]$$

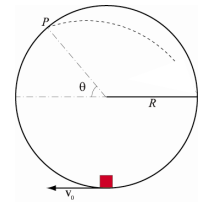
2. Un vagone delle montagne russe di massa  $m=500\text{kg}$  parte da fermo da una altezza  $y_1=40\text{m}$  (A) rispetto al suolo. Calcolare la velocità con cui il vagone giunge nel punto più basso del percorso,  $y_2=10\text{m}$  (B). Determinare, inoltre modulo, direzione e verso della reazione vincolare dei binari nel punto C ( $y_3=20\text{m}$ ), necessaria per mantenere il vagone vincolato al percorso, sapendo che il raggio di curvatura in quel punto vale  $R=30\text{m}$ . Si assumano i binari come un vincolo liscio e bilatero.



$$[N=mg(1-2(y_1-y_3)/R)=-1635\text{N}]$$

3. Una pallina di massa  $m$  viene collegata dapprima ad una fune ideale ed in seguito ad un'asta rigida entrambe di lunghezza  $L$ . In entrambi i casi viene posta in un piano verticale e viene lanciata con velocità  $v_0$  diretta orizzontalmente. Dire quale valore minimo deve avere la velocità  $v_0$  in ciascuno dei due casi affinché la pallina compia un giro intero. Confrontare i due valori ottenuti. [ $v_{0\min}=(5gL)^{1/2}$ ;  $v_{0\min}=2(gL)^{1/2}$ ]

4. Come indicato nella figura, una particella di massa  $m$  si muove lungo una guida circolare verticale di raggio  $R$ . La sua velocità nel punto più basso è  $v_0$ .



- a. Qual è il minimo valore  $v_m$  di  $v_0$  che consente alla palla di percorrere l'intera circonferenza senza perdere contatto con la guida?
- b. Si supponga che  $v_0$  sia uguale a  $0.775 v_m$ . La particella si muove sulla guida fino alla posizione P in cui perde contatto e prosegue lungo la linea tratteggiata. Si determini l'angolo  $\vartheta$ .

$$[v_m=(5gR)^{1/2}; 0.775 v_m \approx (3Rg)^{1/2} \vartheta=\arcsin(1/3)=19.47^\circ]$$

5. Uno sciatore di massa  $m=80\text{kg}$ , partendo da fermo, scende lungo un pendio con un dislivello pari ad  $h=110\text{m}$ , e giunge al termine con velocità  $v_f=20\text{m/s}$ . Mostrare che le forze in gioco non sono tutte conservative e calcolare il lavoro compiuto dalle forze di attrito.

$$[L_{nc}=m(v_f^2/2 - gh)=-70.33\text{kJ}]$$