

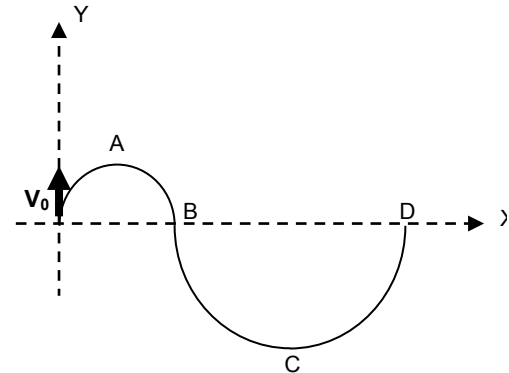
### Esame di Fisica per Biologia, Corsi A + B - Appello scritto del 14/03/2017

L'esame consiste nello svolgimento di entrambi i problemi (1) e (2). Ogni esercizio contiene 5 domande. Ogni risposta esatta vale 3 punti. Due esercizi completi senza errori = 30 punti (30/30). Solo chi ottiene un voto uguale o superiore a 15/30 è ammesso all'orale.

**Nota:** *Gli esercizi devono essere svolti per esteso usando relazioni algebriche e giustificando i vari passaggi.*

#### **Problema n. 1**

Un treno di massa 110000 Kg percorre su un binario 2 curve in successione, la prima di raggio 50 m e la seconda di raggio doppio, come mostrato in figura. Il moto inizia nell'origine del sistema di coordinate, così come mostrato in figura, e procede con velocità scalare costante  $V_0$ , pari a 30 Km/h. Determinare :



- 1) il vettore posizione del vagone,  $\mathbf{r}$  in componenti cartesiane, nei punti A, B e C ed il vettore accelerazione  $\mathbf{a}$  nei punti A e C;
- 2) il tempo  $\Delta t$  necessario al treno per percorrere le due curve;
- 3) la variazione del vettore quantità di moto  $\Delta \mathbf{p}$  tra i punti A e C e tra i punti A e D;

Tra il binario ed il treno è presente adesso attrito con coefficienti  $\mu_d = 0.1$  e  $\mu_s = 0.4$ . Determinare:

- 4) il lavoro fatto dal motore per percorrere l'intera traiettoria con velocità  $V_0$  costante;
- 5) Il valore della forza di contatto, lungo la direzione radiale, tra treno e binario nelle due curve.

#### **Problema n. 2**

Una piccola goccia di acqua, di forma sferica, su cui è presente una carica distribuita sulla superficie pari a  $+Q=300$  pC ha un potenziale di 500 V sulla sua superficie. Si assume che il potenziale sia  $V = 0$  all'infinito. Determinare:

- 1) il valore del raggio della piccola goccia;
- 2) il modulo del campo elettrico alla sua superficie;
- 3) la forza che agisce tra due piccole gocce simili, aventi stessa carica e stesso raggio, poste a distanza di 10 cm (si intende la distanza i centri delle due sfere).

Se le due piccole gocce d'acqua vengono combinate per formare un'unica grande goccia sferica di raggio doppio, conservando la carica totale, determinare:

- 4) il modulo del campo elettrico ed il valore del potenziale in un punto posto, rispetto al centro della grande goccia, ad una distanza pari a 3 volte il suo raggio;

- 5) l'energia necessaria per allontanare indefinitamente una piccola goccia d'acqua carica negativamente,  $Q=-300 \text{ pC}$  e di raggio  $1 \text{ mm}$ , posta ad una distanza iniziale di  $10 \text{ cm}$  dalla grande goccia.