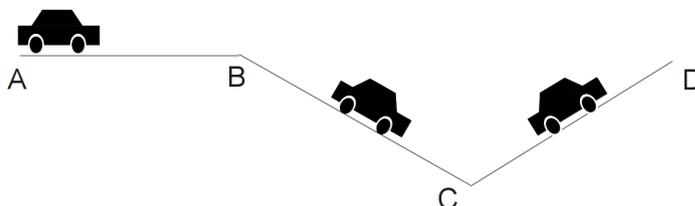


Esame di Fisica Generale del 04/02/2013

Cognome : ..... Nome : .....

Matricola: ..... Anno di corso : .....

## Esercizio 1



Un'auto elettrica si immette su una autostrada a velocità iniziale  $v_0 = 10\text{ m/s}$  ed una energia immagazzinata nelle sue batterie  $E_b^i = 8\text{ kWh}$ . A partire dal punto  $A$  accelera con il motore costantemente alla sua massima potenza, pari a  $P = 30\text{ kW}$ , per un tempo  $t_{AB} = 10\text{ s}$  nel quale percorre il tratto di strada  $AB = 200\text{ m}$  (vedi figura).

- a) calcolare la velocità  $v(t)$  dell'auto in funzione del tempo nel tratto  $AB$ , e il suo valore quando giunge nel punto  $B$

$$v(t) = \dots\dots\dots \quad v(t = 10\text{ s}) = \dots\dots\dots$$

- b) calcolare la legge oraria  $x(t)$ , la lunghezza del tratto  $AB$  e l'accelerazione  $a(t)$  dell'auto nel tratto di strada  $AB$ :

$$x(t) = \dots\dots\dots \quad AB = \dots\dots\dots \quad a(t) = \dots\dots\dots$$

Il seguente tratto di strada  $BC$  è in discesa e l'autista per mantenere una velocità costante agisce sul pedale freno dell'auto elettrica il quale riesce a recuperare il 40% dell'energia ricaricando le batterie dell'auto, mentre la restante parte è dissipata da normali freni che esercitano una forza  $F_a$  sull'auto.

- c) Si calcoli l'energia recuperata e la forza dissipativa esercitata sull'auto supponendo che il tratto  $BC$  abbia lunghezza  $l = 1\text{ km}$  e che il dislivello tra  $B$  e  $C$  sia  $h = 100\text{ m}$ .

$$E_{\text{recover}} = \dots\dots\dots \quad F_a = \dots\dots\dots$$

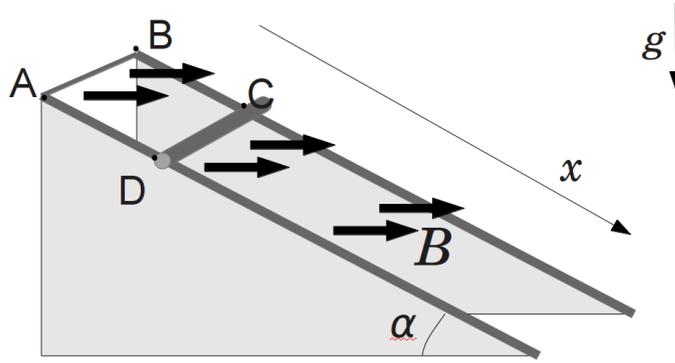
Infine l'auto si trova a percorrere il tratto  $CD$  che ha una pendenza costante del 5% (ovvero  $\tan(\theta) = 0.05$ ).

- d) Si calcoli la potenza necessaria per far proseguire l'auto alla velocità costante raggiunta in  $B$ , e l'energia rimasta nelle batterie quando la macchina raggiunge il punto  $D$ .

$$P_{BC} = \dots\dots\dots \quad E_b^f = \dots\dots\dots$$

(punteggio: 1.a-d = 4)

## Esercizio 2



Un cilindro conduttore si trova appoggiato su due rotaie inclinate conduttrici come mostrato in figura. Le due rotaie sono chiuse da un lato da un conduttore fisso di resistenza  $R$  e dall'altro dal cilindretto conduttore che può muoversi sulle rotaie strisciando senza attrito.

La distanza tra le due rotaie è  $AB = CD = d$ . Nella regione è presente un campo magnetico diretto orizzontalmente, omogeneo e costante nel tempo di intensità  $|B|$  (vedi figura).

Si calcoli:

- a) il flusso del campo magnetico attraverso il circuito ABCD e la velocità lungo la coordinata  $\hat{x}$  disegnata in figura, in funzione della corrente che percorre il circuito formato dal conduttore con resistenza  $R$ , il cilindretto libero di muoversi e i due tratti di rotaia che li separano (ABCD in figura):

$$|\Phi_B| = \dots\dots\dots$$

$$|v(I)| = \dots\dots\dots$$

- b) l'accelerazione in funzione della corrente.

$$|a(I)| = \dots\dots\dots$$

- c) Si descriva quali forze agiscono sul cilindretto libero di muoversi e quanto vale la somma di tali forze in funzione della corrente  $I$  che percorre il circuito

.....

$$F_{tot} = \dots\dots\dots$$

- d) si ricavi la corrente  $I(t)$  in funzione del tempo sapendo che al tempo  $t = 0$ ,  $v(0) = 0$ . [Si sfrutti il fatto che l'equazione differenziale  $\frac{dI}{dt} = C - A \cdot I$  ha come soluzione  $I(t) = (I(0) - \frac{C}{A})e^{-At} + \frac{C}{A}$ .]

$$|I(t)| = \dots\dots\dots$$

- e) quanto vale la velocità limite (i.e. la velocità che si raggiunge asintoticamente per  $\rightarrow \text{inf}$ ) ?

$$|v(t \rightarrow \text{inf})| = \dots\dots\dots$$

- f) cosa succede se si inverte la direzione del campo  $B$  ?

.....

(punteggio: 1.a = 4, 1.b = 2, 1.c = 3, 1.d = 3, 1.e = 1, 1.f = 3)