

FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI - A.A. 2005/6
PROVA SCRITTA appello 1 del 10 gennaio 2007

COGNOME _____ NOME _____

NOTA: questo foglio deve essere restituito **NOTA: e' obbligatorio giustificare brevemente ma in modo esauriente e comprensibile le risposte.**

Esercizio 1 Un veicolo di massa $M = 1000\text{kg}$ sta percorrendo in pianura una curva di raggio $R = 100\text{ m}$ con velocita' di modulo costante $V_0 = 72\text{km/h}$. Il coefficiente di attrito statico fra ruote ed asfalto e' $\mu_s = 0.8$ e il centro di massa del veicolo si trova ad un'altezza $H = 98\text{ cm}$ da terra, la distanza fra i centri delle due ruote dello stesso asse e' $D = 1.5\text{ m}$.

- 1.1 Si calcoli il modulo dell'accelerazione del centro di massa dell'automobile (nel sistema di riferimento solidale al suolo).
- 1.2 Si calcoli il valore numerico della forza di attrito statico agente sul veicolo.
- 1.3 Spiegare se $\mu_s = 0.8$ permetta che il veicolo possa effettuare la curva senza slittare.
- 1.4 Si determini la velocita' per cui il veicolo, invece, si ribalta.

Esercizio 2 Una carica $Q = 1\text{ nC}$ e' fissata nel punto $(0, D = 9\text{ cm}, 0)$ di un sistema OXYZ.

- 2.1 Si calcoli il campo elettrico (E_x, E_y, E_z) nel punto generico $P = (X, 0, 0)$ dell'asse X.
- 2.2 Si determini la funzione potenziale elettrico $V(x)$ nel punto generico P e si calcoli il valore numerico di $V(0)$.
- 2.3 Un elettrone e' vincolato a muoversi sull'asse X. Si osserva che al tempo $t = 0$ l'elettrone si trova in O con velocita' diretta nel verso dell'asse X e modulo $V_0 = 4000\text{ km/s}$: si determini la regione dell'asse X in cui si svolgera' il moto dell'elettrone per $t > 0$.
- 2.4 Dire se il moto dell'elettrone per $t > 0$ sara': i) uniformemente accelerato ii) armonico iii) periodico ma non armonico iv) di altro tipo.

FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI 2005/6
PROVA SCRITTA appello 1 del 10 gennaio 2007
RISPOSTE

Esercizio 1

1.1 $|\vec{a}| = \frac{V_o^2}{R} = 4m/s^2$

1.2 $|\vec{F}_s| = M|\vec{a}| = 4000N$

1.3 Poiche' $|\vec{F}_s| = 4000N < |\mu_s M \vec{g}| = 7840N$ il veicolo puo' effettuare la curva senza slittare.

1.4 Il veicolo potrebbe ribaltarsi ruotando attorno alle ruote esterne. Per la stabilita' nel sistema di riferimento del veicolo (sistema non inerziale) il momento della forza centrifuga rispetto all'asse di rotazione deve essere minore del momento della forza peso: $|\vec{F}_c|H = M \frac{V_o^2}{R} H < |M \vec{g}| \frac{D}{2}$,

da cui $V_o < \sqrt{\frac{D}{2H}} gR = 27.4m/s$.

Esercizio 2

2.1 $E_x = \frac{Q}{4\pi\epsilon_o} \frac{X}{(X^2 + D^2)^{3/2}}$, $E_y = -\frac{Q}{4\pi\epsilon_o} \frac{D}{(X^2 + D^2)^{3/2}}$, $E_z = 0$

2.2 $V(X) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_o \sqrt{X^2 + D^2}}$, $V(0) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_o D} = 100V$

2.3 Il moto si svolge nella regione in cui l'energia cinetica e' positiva e l'energia si conserva:

$\frac{1}{2} M_e V_o^2 + (-eV(0)) > (-eV(X))$ (-e = carica dell'elettrone) da cui

$\frac{eQ}{4\pi\epsilon_o D} - \frac{1}{2} M_e V_o^2 < \frac{eQ}{4\pi\epsilon_o \sqrt{X^2 + D^2}}$ $|X| < 13.7cm$.

2.4 il moto dell'elettrone per $t > 0$ sara': iii) periodico ma non armonico.