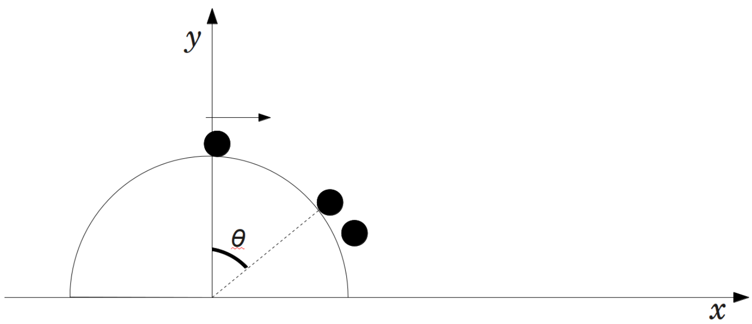
Corso di Laurea: Ingegneria Informatica

Esame di Fisica Generale del 15/01/2013
Cognome : .... Nome : ....

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

Esercizio 1



Un cilindro di raggio $r = 2cm$ e massa $m = 300g$ si trova appoggiato sulla sommità di una guida semicilindrica di raggio $R = 2.9m$ come mostrato in figura.
Il cilindro inizia a scivolare senza attrito, con una velocità iniziale trascurabile, dalla sommità della guida.
Si calcoli (approssimando $R + r \approx R$)

a) La velocità v (modulo e direzione) del cilindro in funzione dell'angolo θ definito in figura, finchè il cilindro resta appoggiato alla guida

$|v(\theta)| =$ .... *direzione* = ...

b) La forza F (modulo e direzione) che la guida esercita sul cilindro in funzione dell'angolo θ

$|F(\theta)| =$ .... *direzione* = ...

c) L'angolo θ_{max} per il quale il cilindro si distacca dalla guida circolare

$\theta_{max} =$ ....

d) La velocità v_f (componenti x e y) del cilindro quando giunge a terra e l'intervallo di tempo Δt tra il distacco dalla guida e l'arrivo a terra

$v_x^f =$ .... $v_y^f =$ .... $\Delta t =$ ....

Si consideri adesso il caso in cui il cilindro, che è da considerarsi *pieno* e di densità uniforme, sempre partendo dalla sommità del cilindro, rotoli sulla superficie della guida senza strisciare. Si calcolino anche in questo caso

e) Il modulo della velocità $|v(\theta)|$ del cilindro in funzione dell'angolo θ (prima del distacco)

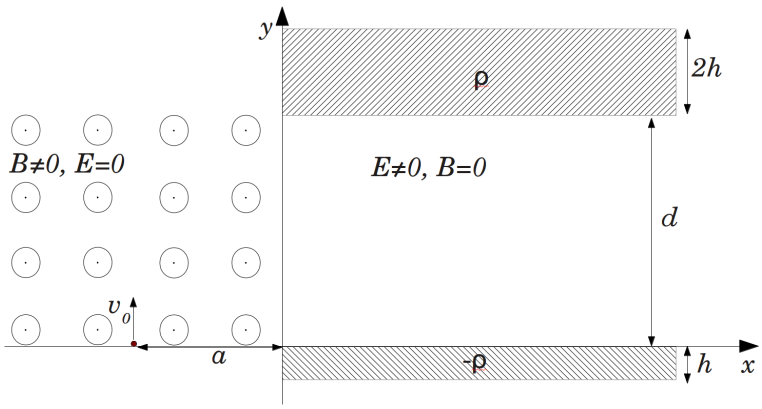
$|v(\theta)| =$ ....

f) La componente radiale della forza F che la guida esercita sul cilindro in funzione dell'angolo θ e l'angolo θ_{max} per il quale il cilindro si distacca dalla guida circolare

$F(\theta)_{perp} =$ .... $\theta_{max} =$ ....

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

Esercizio 2



Una particella di massa $m = 1.6 \cdot 10^{-24} g$, carica $q = 1.6 \cdot 10^{-19} C$ e entra ad una velocità $v_0 = 10 km/s$ in una regione di spazio ($x < 0$, $0 < y < d$) in cui è presente un campo magnetico B uniforme e diretto ortogonalmente a v_0. In una regione adiacente a questa ($x > 0$, $0 < y < d$), come indicato in figura, si trova invece un campo elettrico $E \neq 0$.
Il campo magnetico B è prodotto da un solenoide percorso da una corrente $I = 10A$ e costituito da un avvolgimento con densità di spire $n = 8 spire/cm$.
Il campo elettrico E è ottenuto con due lastre infinite, uniformemente cariche, disposte parallelamente ad una distanza $d = 1cm$ come mostrato in figura, con densità di carica ρ e $-\rho$ (con $\rho = 1.0 \frac{\mu C}{m^3}$) e spessori rispettivamente $h (= 1mm)$ e $2h$.
Trascurando gli effetti di bordo,

a) si calcoli l'intensità del campo magnetico $|B|$ e il valore e la direzione del campo elettrico E ;

$|B| = $ .... $\qquad E_x, E_y, E_z = $ (........... , ... , ...)

b) si descriva la traiettoria (rettilinea, circolare, parabolica, ellittica, esponenziale, ecc) e il tipo di moto (uniforme, uniformente accelerato, accelerato non uniforme, ecc..) che la particella compie nelle due regioni (motivando in brutta tale risposta)

per $x < 0$: ....

per $x > 0$: ....

c) sapendo che la particella carica si trova inizialmente alle coordinate $x = -1.3mm$, $y = 0$ del sistema cartesiano indicato in figura, si calcoli il punto in cui la particella passa da una regione all'altra (ovvero la coordinata y quando la particella passa per $x = 0$) e la velocità della particella in tale punto (esprimendo il vettore in coordinate v_x e v_y) ;

$y(x = 0) = $ ....

$v_x(x = 0) = $ ....

$v_y(x = 0) = $ ....

d) si trovi la coordinata x per la quale la particella colpisce una delle due lastre cariche e si dica quale delle due colpisce

$x_f = $ ....

$y_f = $ ....

(punteggio: 1.a = 5 punti, 1.b = 2 punti, 1.c = 4 punti, 1.d = 4 punti)