

**FISICA GENERALE 1 per INGEGNERIA ELETTRONICA e
TELECOMUNICAZIONI
PROVA SCRITTA del 22 febbraio 2010**

COGNOME _____ NOME _____

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

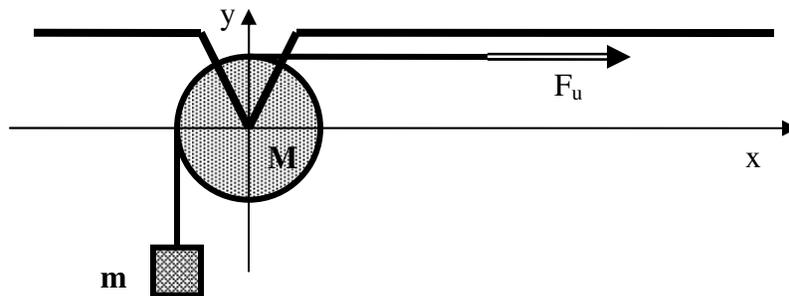
Esercizio 1 Una carrucola, schematizzabile come un disco omogeneo di massa $M = 20\text{Kg}$, puo' ruotare senza attrito attorno ad un asse posto nell'origine di un sistema di coordinate. Attorno alla carrucola e' avvolta una fune inestensibile di massa trascurabile: il primo dei suoi capi pende verticalmente e vi e' fissato un blocco di massa $m = 5\text{kg}$, il secondo e' tirato orizzontalmente da un uomo che esercita una forza \vec{F}_u (si veda la figura).

1.1 Si calcoli \vec{F}_u in modo da tenere in equilibrio il sistema.

1.2 Si calcoli \vec{F}_u per imprimere al blocco una accelerazione di modulo $A = 2\text{m/s}^2$.

1.3 Nell'ipotesi della domanda 1.2, si calcoli il valore della tensione della fune in prossimita' del blocco

1.4 Nell'ipotesi della domanda 1.2 si calcolino le componenti (x e y) della forza che l'asse di rotazione esercita sulla carrucola.



Esercizio 2 Una spira circolare di raggio a e' percorsa da una corrente costante di modulo I ; definiamo anche un sistema di coordinate cilindriche con origine O nel centro della spira ed asse z perpendicolare al piano che contiene la spira stessa,.

2.1 Calcolare le tre componenti del campo di induzione magnetica (B_r, B_ϕ, B_z) nel punto O .

2.2 Calcolare le tre componenti del campo di induzione magnetica (B_r, B_ϕ, B_z) nel punto P posto sull'asse della spira ad una quota z .

2.3 Si inserisce una seconda spira, identica alla precedente, nel piano $z = H$ centrata sull'asse e percorsa anch'essa da una corrente I che ruota nello stesso verso della corrente nella prima spira. Calcolare il nuovo valore della componente B_z del campo di induzione magnetica nel punto P .

2.4 Disegnare una linea γ , chiusa ed orientata, in modo che $\int_{\gamma} \vec{B} \cdot d\vec{l} = -3\mu_0 I$

**FISICA GENERALE 1 per INGEGNERIA ELETTRONICA e
TELECOMUNICAZIONI
PROVA SCRITTA del 22 febbraio 2010
RISPOSTE**

Esercizio 1

1.1 Per tenere in equilibrio il sistema $\vec{F}_u = (mg = 49N, 0, 0)$.

1.2 Indicando con \vec{T} la tensione della fune in prossimità del blocco e scrivendo la I equazione cardinale sul blocco (proiezione sull'asse y) e la seconda sulla carrucola

(sull'asse di rotazione) si ottiene il sistema:
$$\begin{cases} T - mg = mA \\ F_u R - TR = I\alpha = \frac{MR^2}{2} \frac{A}{R} \end{cases}$$
, da cui si

ricava $F_u = m(A + g) + \frac{MA}{2} = 79N$.

1.3 La tensione della fune in prossimità del blocco si ricava dalla I equazione del sistema della domanda precedente: $T = m(A + g) = 59N$.

1.4 Indichiamo con \vec{F} la forza che l'asse di rotazione esercita sulla carrucola, alla quale applichiamo I equazione cardinale sul blocco (proiezioni x ed y):

$$\begin{cases} F_x + F_u = 0 \\ F_y - Mg - T = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_x = -F_u = -79N \\ F_y = Mg + T = 255N \end{cases}$$

Esercizio 2

2.1 L'unica componente non nulla del campo di induzione magnetica nel punto O è

quella assiale: $B_z = \frac{\mu_0 I}{2a}$.

2.2 L'unica componente non nulla del campo di induzione magnetica nel punto P è

quella assiale: $B_z = \frac{\mu_0 I}{2a} \frac{1}{\left(1 + \frac{z^2}{a^2}\right)^{3/2}}$.

2.3 Il nuovo valore della componente B_z del campo di induzione magnetica nel punto P è

e' $B_z = \frac{\mu_0 I}{2a} \frac{1}{\left(1 + \frac{z^2}{a^2}\right)^{3/2}} + \frac{\mu_0 I}{2a} \frac{1}{\left(1 + \frac{(z-H)^2}{a^2}\right)^{3/2}}$.

2.4 Una, fra le molte possibili, linea γ , chiusa ed orientata, in modo che

$$\int_{\gamma} \vec{B} \cdot d\vec{l} = -3\mu_o I \text{ e' rappresentata in rosso in figura.}$$

