

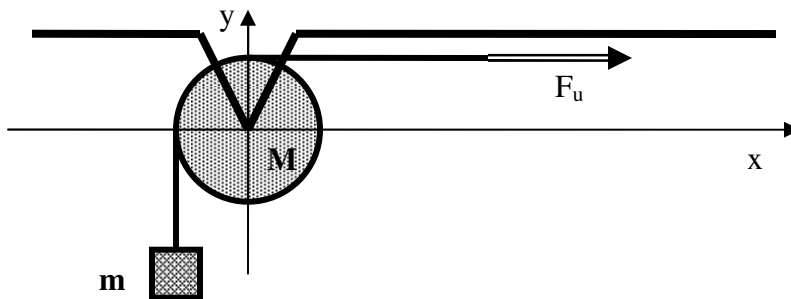
**FISICA GENERALE 1 per INGEGNERIA ELETTRONICA e  
TELECOMUNICAZIONI  
PROVA SCRITTA del 22 febbraio 2010**

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  $(B_r, B_\phi, B_z)$  nel punto  $O$ .
- 2.2 Calcolare le tre componenti del campo di induzione magnetica  $(B_r, B_\phi, B_z)$  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  $\gamma$ , 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  $\gamma$ , chiusa ed orientata, in modo che

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

