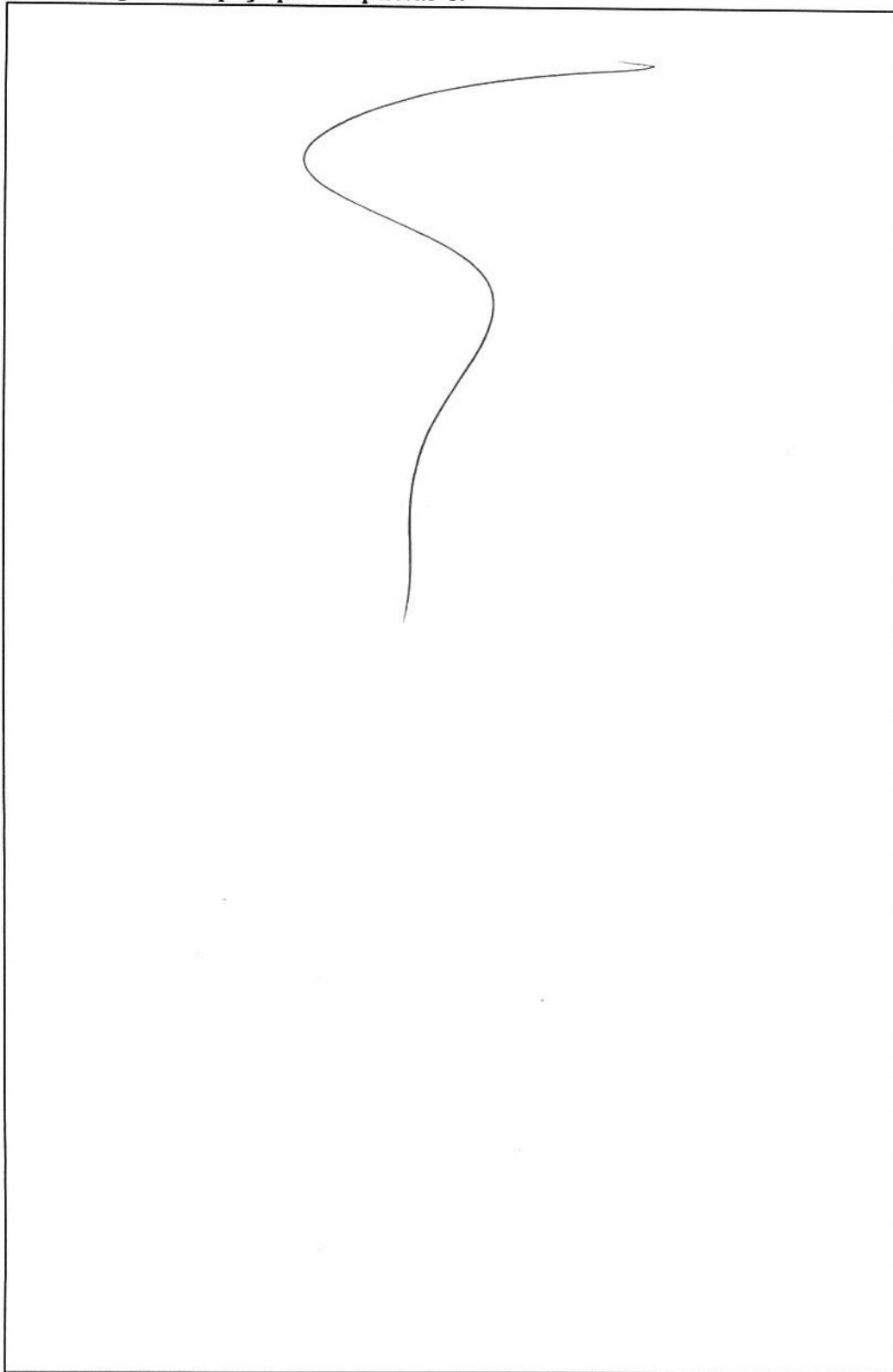
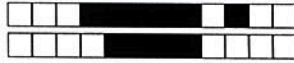




+500/4/47+

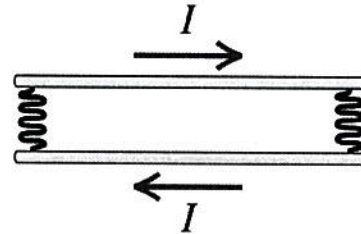
Continuação do espaço para a questão 6.





Question 6

Duas hastes metálicas de comprimento L estão dispostas em repouso e paralelamente em uma mesa lisa. Suas extremidades são conectadas por duas molas condutoras muito leves e com constante de mola k , como mostrado na Figura. A disposição inicial do conjunto é tal que as molas estão relaxadas e considere o comprimento relaxado das molas desprezível. Se uma corrente I atravessa o circuito, as hastes irão se repelir e, assim, as molas irão se alongar.



(a) (5 pontos) Calcule o campo magnético (módulo, direção e sentido) que uma das hastes produz ao longo da outra haste em função de uma distância d entre as hastes. Considere os fios como sendo muito longos e despreze efeitos de borda.

(b) (5 pontos) Qual é o valor da separação entre as hastes quando elas entram em equilíbrio e permanecem estáticas? Assuma que k é grande o suficiente para que a separação entre as hastes seja muito menor do que L e despreze o campo gravitacional.

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9 ☐ 10

(a) $p/d \ll L$
 $|\vec{B}| = B(r); \quad \vec{B} = B(r) \hat{\phi}$

$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 I_{env}$
 $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \oint B ds = B \oint ds = B(2\pi r)$
 $I_{env} = I$

$B(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$
 $B(d) = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$

(b) no equilíbrio $\left\{ \begin{array}{l} \Sigma F = 0 \\ r = d \\ d + \Delta d \approx \Delta d \end{array} \right.$

$\Sigma F = 2\vec{F}_{el} + \vec{F}_m$
 $2|\vec{F}_{el}| = |\vec{F}_m|$
 $2k\Delta d = I\vec{L} \times \vec{B}$
 $2k\Delta d = \frac{I^2 L \mu_0}{2\pi \Delta d} \Rightarrow \Delta d = \sqrt{\frac{\mu_0 I^2 L}{4\pi k}}$