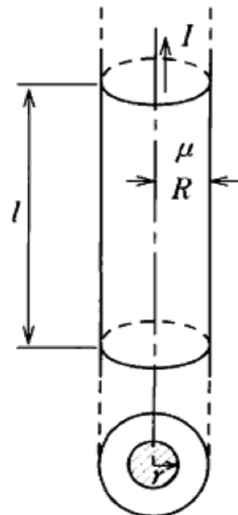


問題 8

H16(1)

次の文章は、直線導体の内部インダクタンスに関する記述である。文中の に当てはまる式を解答群の中から選び、その記号をマークシートに記入しなさい。

図のように、半径 R の円形断面で透磁率 μ の無限に長い直線導体を考える。この導体に一様に直流電流 I が流れている。導体の中心線から半径 r ($r \leq R$) の円内を流れる電流は (1) であるから、アンペアの周回積分の法則により、中心線から r の位置の磁束密度は $B =$ (2) であり、単位体積当たりの磁気エネルギーは (3) である。したがって、長さ l の導体内部に蓄えられる磁気エネルギーは (4) となる。



この磁気エネルギーは、導体の内部インダクタンスを L_i とすれば、 $\frac{1}{2}L_i I^2$ と表されるから、この式を用いて $L_i =$ (5) であることが分かる。

〔解答群〕

(イ) $\frac{I^2}{16\pi\mu}$

(ロ) $\frac{\mu l}{8\pi}$

(ハ) $\frac{\mu I^2 r^2}{8\pi^2 R^4}$

(ニ) $\frac{RI}{2\pi\mu r}$

(ホ) $\frac{RI}{r}$

(ヘ) $\frac{l}{16\pi\mu}$

(ト) $\frac{r^2 I}{R^2}$

(チ) $\frac{\mu^2 I^2 R}{2\pi r^2}$

(リ) $\frac{rI}{R}$

(ヌ) $\frac{I}{8\pi^2 \mu^2 r R}$

(ル) $\frac{\mu I^2}{16\pi}$

(ヲ) $\frac{\mu I}{\pi r}$

(ワ) $\frac{l}{32\pi\mu}$

(カ) $\frac{\mu I r}{2\pi R^2}$

(コ) $\frac{I^2}{8\pi\mu}$