

電磁気学演習 小テスト		学籍番号	氏名	担当教官	日付	検印	合計点	
					1/24			
1	解答						点数	
		$BS \sin \theta$ $\omega t + \theta_0$ $BS \sin(\omega t + \theta_0)$ $- BS \omega \cos(\omega t + \theta_0)$						/20 点 各 4 点
		得点						20 点
2	解答						点数	
		$\mu_0 n I$ $\mu_0 n^2 \ell S I$ $\mu_0 n^2 \ell S$						/20 点 各 5 点
		得点						20 点
3	解答						点数	
(1)		$\phi - L \frac{dI(t)}{dt} = I(t)R \quad \text{より、}$ $\frac{dI(t)}{dt} + \frac{R}{L} \left\{ I(t) - \frac{\phi}{R} \right\} = 0$						/10 点

後半 第5回	学籍番号	氏名	担当教官	日付
				1/24

(2)

$$I'(t) = I(t) - \phi / R \quad \text{とおくと、}$$

$$\frac{dI'(t)}{dt} = \frac{dI(t)}{dt} \quad \text{だから、}$$

$$\frac{dI'(t)}{dt} + \frac{R}{L} I'(t) = 0 \quad (\text{変数分離形})$$

$$\int \frac{dI'(t)}{I'(t)} = -\frac{R}{L} \int dt$$

$$\log|I'(t)| = -R/L + C$$

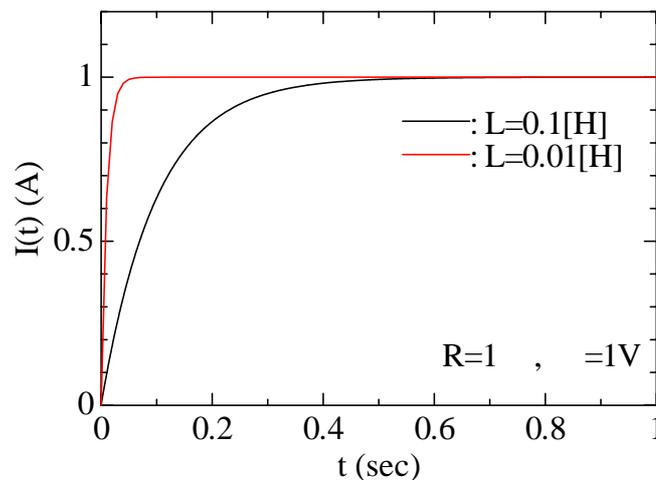
$$I'(t) = C' \exp\left(-\frac{R}{L}t\right) \quad I(t) = C' \exp\left(-\frac{R}{L}t\right) + \frac{\phi}{R}$$

$$t=0 \text{ で } I(t)=0 \text{ だから、 } C' = -\phi / R$$

$$I(t) = \frac{\phi}{R} \left\{ 1 - \exp\left(-\frac{R}{L}t\right) \right\}$$

/10点

(3)



L が大きいほど緩やかに電流が立ち上がる。

/10点

得点

30点

後半 第5回	学籍番号	氏名	担当教官	日付
				1/24
3	解答			点数
(1)	$\phi(t) = L \frac{dI(t)}{dt}$ (符号は+)			/10点
(2)	$W = \int_0^T \phi(t)I(t)dt = \int_0^T L \frac{dI(t)}{dt} I(t)dt$ $= \left[\frac{1}{2} L \{I(t)\}^2 \right]_0^T = \frac{1}{2} L [\{I(T)\}^2 - \{I(0)\}^2] = \frac{1}{2} LI^2$ これより、0.5 [mJ]			/10点
(3)	コイル内に蓄えられた磁場のエネルギーを コイル内の磁場 $H = nI$ で表すと、 $W = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} L \frac{H^2}{n^2}$ 問1のより、 $L = \mu_0 n^2 \ell S$ だから、 $W = \frac{1}{2} \mu_0 n^2 \ell S \cdot \frac{H^2}{n^2}$ $= \frac{1}{2} \mu_0 H^2 (\ell S)$ ℓS はコイル内の体積と等しいから、コイル内 に蓄えられた単位体積あたりのエネルギーは、 $u_m = W / (\ell S) = \frac{1}{2} \mu_0 H^2$			/10点
問3 得点				30点
合計点				/100点

