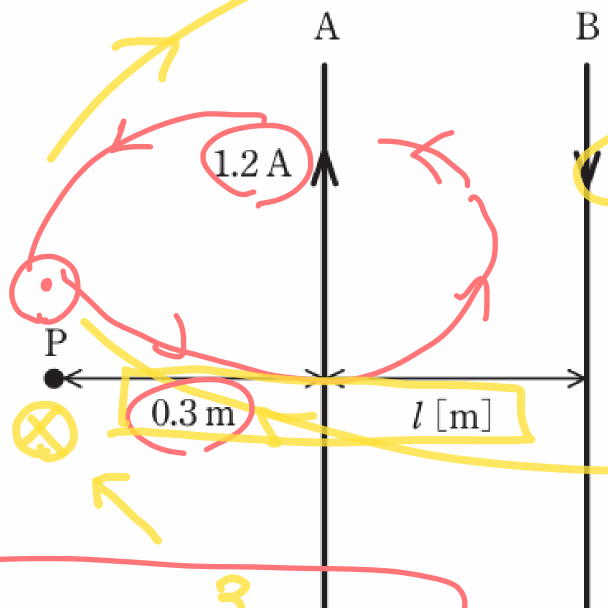
問４　図のように，A，B２本の平行な直線導体があり，導体 A には 1.2 A の，導体 B にはそれと反対方向に 3 A の電流が流れている。導体 A と B の間隔が l [m] のとき，導体 A より 0.3 m 離れた点 P における合成磁界が零になった。l の値 [m] として，最も近いものを次の (1) ～ (5) のうちから一つ選べ。

　ただし，導体 A，B は無限長とし，点 P は導体 A，B を含む平面上にあるものとする。

電



$$\frac{1.2}{2\pi\, 0.3} = \frac{3}{2\pi(0.3+l)}$$

数 定

(1) 0.24　　(2) 0.45　　(3) 0.54　　(4) 0.75　　(5) 1.05

定

$$H = \frac{I}{2\pi r} \; [\mathrm{A/m}]$$

4

$$\frac{\cancel{1.}2}{\cancel{2\pi}\cdot\cancel{0.3}} = \frac{3}{\cancel{2\pi}\cdot(0.3+l)}$$

$\times(0.3+l)$

$\times 2\pi$ → l についての ~~一次方程式~~ 単元多項

文字式

$$\boxed{4(0.3+l)=3}$$

-1.2 $\quad -1.2$

$1.2+4l=3$ ~~(-1.2)~~

× ↳ $4l = \frac{3}{1.2} = \frac{1}{0.4} = \frac{5}{2}$

$= 2.5$

1.2を右辺に移項

$4l = 2.5$

一般形

$ax=b$

$a\neq 0$ のとき

$x=\frac{b}{a}$

$(ax=b)$

$l = \frac{2.5}{4} = \cancel{0.625}$

$4\overline{)2.5}$ → 0.625; 24, 10, 8, 20

$4\overline{)1.8}$ → 0.45; 16, 20

○

$4l = 3-1.2 = 1.8$ → $4l=1.8$

↳ $l = \frac{1.8}{4} = 0.45$ //

問８　図のように，二つの LC 直列共振回路 A，B があり，それぞれの共振周波数が f_{A}[Hz]，f_{B}[Hz]である。これら A，B をさらに直列に接続した場合，全体としての共振周波数が f_{AB}[Hz]になった。f_{A}，f_{B} 及び f_{AB} の大小関係として，正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

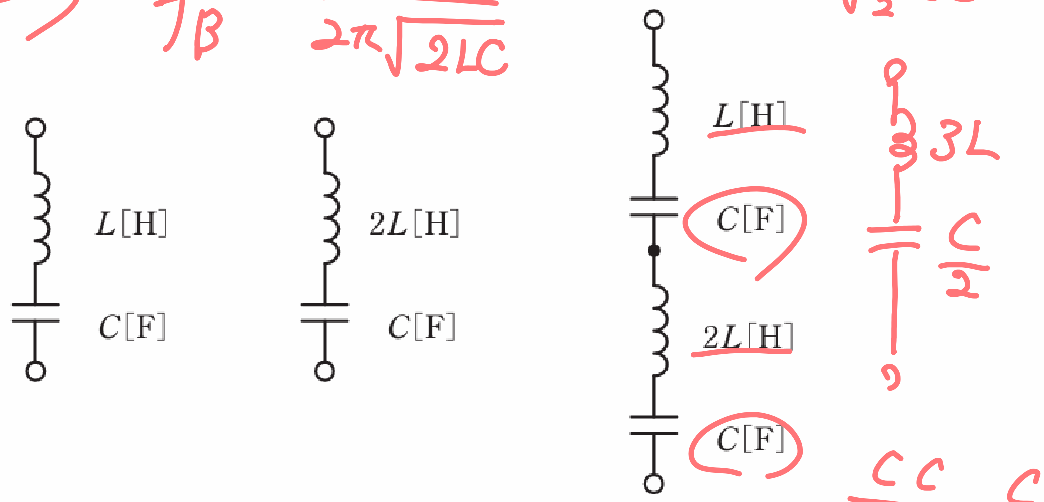
②

$f_A = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ →

2L　C

3L　$\frac{C}{2}$

$f_B = \frac{1}{2\pi\sqrt{2LC}}$　　$f_{AB} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{3}{2}LC}}$



回路A　　回路B　　回路Aと回路Bの直列回路

$\frac{CC}{C+C} = \frac{C}{2}$

公式

$f_A = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$,　$f_B = \frac{1}{2\pi\sqrt{2LC}}$,　$f_{AB} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{3}{2}LC}}$

比

$f_A : f_B : f_C = \frac{1}{\cancel{2\pi}\sqrt{LC}} : \frac{1}{\cancel{2\pi}\sqrt{2LC}} : \frac{1}{\cancel{2\pi}\sqrt{\frac{3}{2}LC}}$

$= \frac{1}{\cancel{\sqrt{LC}}} : \frac{1}{\sqrt{2}\cancel{\sqrt{LC}}} : \frac{1}{\sqrt{\frac{3}{2}}\cancel{\sqrt{LC}}}$

平方根

$\frac{1}{\sqrt{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$

$= 1 : \frac{1}{\sqrt{2}}\ \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$　　$\sqrt{\frac{2}{3}}$

cal

1　0.707　0.816

$f_A \quad f_B \quad f_{AB}$

1 3 2

$f_B < f_{AB} < f_A$

$\sqrt{2} \times \sqrt{3}$

$= \sqrt{6} : \sqrt{3} : \sqrt{4}$

1 3 2

$\neq 6 : 3 : 4$

1 3 2

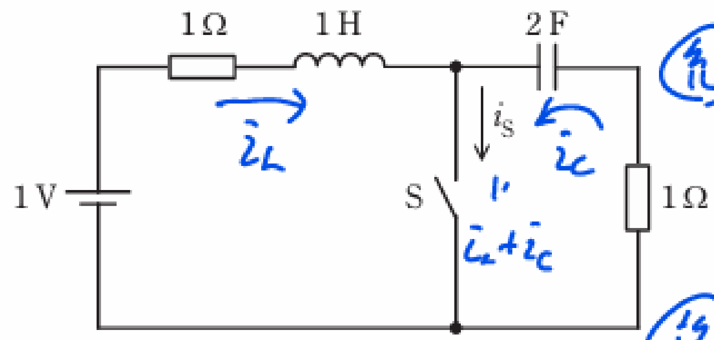
$x < y \to x^2 < y^2$

$a : b \neq a^2 : b^2$

$3 : 4 \neq 9 : 16$

問 10　図の回路のスイッチ S を $t=0$ s で閉じる。電流 i_S [A]の波形として最も適切に表すものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

ただし，スイッチ S を閉じる直前に，回路は定常状態にあったとする。



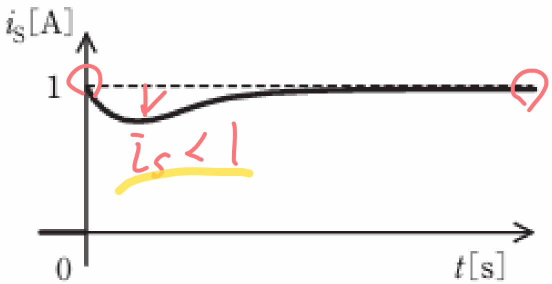
充 $i_L = \frac{1V}{1\Omega}\cdot\left(1-e^{-\frac{t}{1}}\right)$ [A]

$\frac{1H}{1\Omega} = 1s$

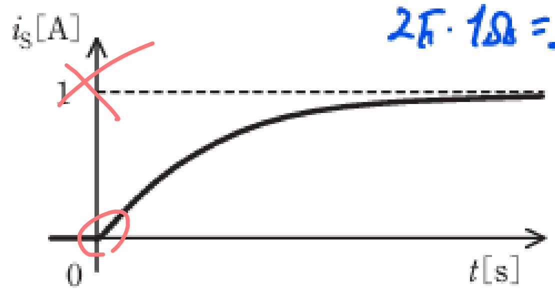
放 $i_C = \frac{1V}{1\Omega}\, e^{-\frac{t}{2}}$ [A]

$2F\cdot 1\Omega = 2s$

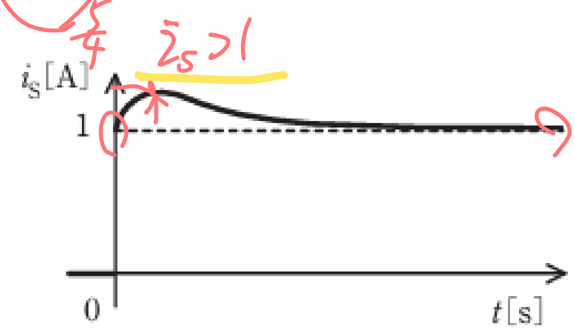
(1)



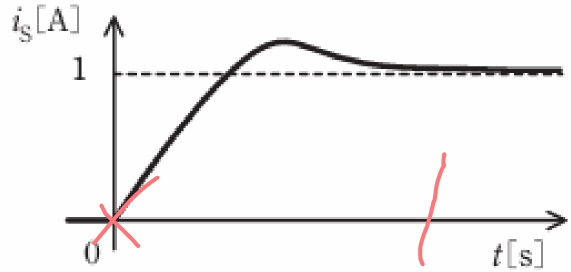
(2)



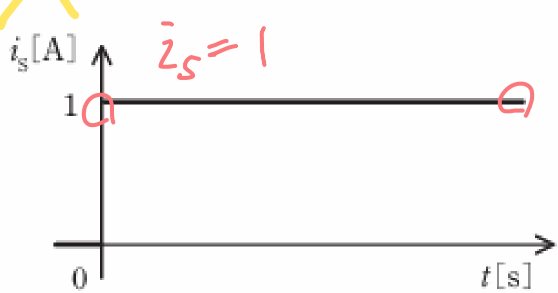
(3)



(4)



(5)



充　放

$$i_s = i_L + i_c = (1 - e^{-t}) + e^{-\frac{t}{2}} \quad [A]$$

電

指数

$t=0$ 　 $i_s = 1 - e^{-0} + e^{-0} = 1 - 1 + 1 = 1 \ [A]$

$t=\infty$ 　 $i_s = 1 - e^{-\infty} + e^{-\frac{\infty}{2}} = 1 - 0 + 0 = 1 \ [A]$

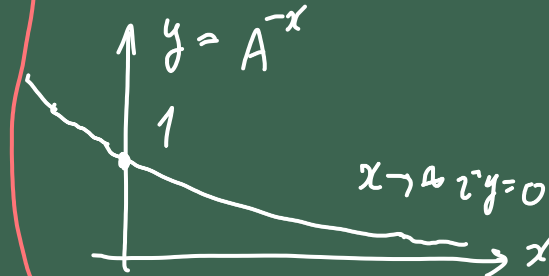
$e^{-\infty} \to 0$, $e^{-\frac{\infty}{2}} \to 0$

指数 $A^0 = 1$

$e \doteqdot 2.71828$

(ε)

$A>0,\ A^{-\infty} = 0$



$0 < t < \infty$

$i_s > 1$ or $i_s < 1$?

$$i_s = 1 - e^{-t} + e^{-\frac{t}{2}}$$

$t = 2$

$$i_s = 1 - e^{-2} + e^{-1}$$

$\left(e^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{e}}\right)$

指数

$$e^{-a} = \frac{1}{e^a}$$

$$\doteqdot 1 - \frac{1}{2.7^2} + \frac{1}{2.7} > 1$$

$a>1$ なら $(\times a^2)$

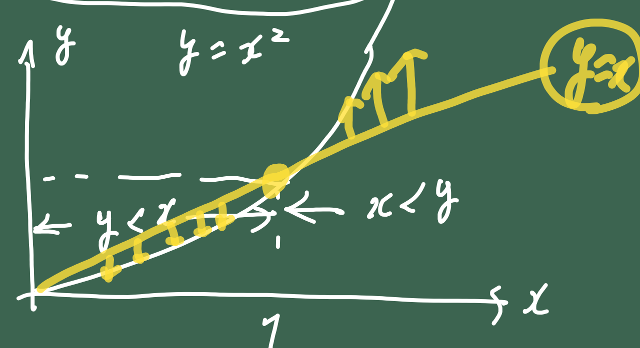
$$\frac{1}{a^2} < \frac{1}{a} \Leftrightarrow a < a^2$$

$\frac{1}{2.7} = A < 1$

$$\frac{1}{2.7^2} < \frac{1}{2.7}$$

$$1 - A^2 + A > 1$$

$A^2 < A$ 　 $A<1$



$-A^2+A>0$

$A^2<A$

$1-\frac{1}{2.7^2}+\frac{1}{2.7}$

$=1+\frac{1}{2.7}-\frac{1}{2.7^2}>1$

$\boxed{1}+\boxed{\frac{1}{2.7}}-\boxed{\frac{1}{2.7^2}}>\boxed{1}$

$t=2$

$i_s=1-e^{-2}+e^{-1}=1-A^2+A$

$A=e^{-1}<1$

$i_s=1$ @ $A=0$

$i_s=1$ @ $A=1$

2次関数のグラフ

$i_s=-A^2+A+1$

$=-(A^2-A-1)$

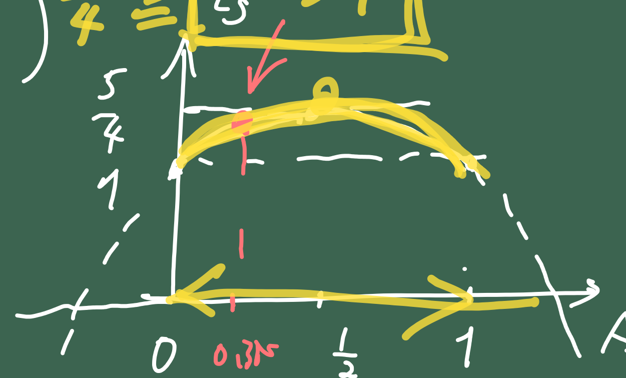
平方完成

$=-\left(\left(A-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{1}{4}-1\right)$

$\sim\frac{5}{4}$

$\frac{5}{4}\geq\boxed{i_s>1}$

$=-\left(A-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{5}{4}$



$\frac{1}{2.7}=0.368$

変数の変域

$A=e^{-\frac{t}{2}}$

$0 < t < \infty$

$$l_s = 1 - e^{-t} + e^{-\frac{t}{2}} = 1 - A^2 + A = -A^2 + A + 1$$

$$A = e^{-\frac{t}{2}}$$

$A = A(t)$

$$\boxed{0 < A < 1}$$

$(t = \infty)$ $(t = 0)$

関数の値域

関数