1) Derivadas.

1. $\phi_B = B \cdot A = BA\cos\theta \rightarrow \phi_B = \pi r^2 B_0 \sin(\Omega t)\cos(2\pi f t)$

tomar en cuenta que: $A = \pi r^2$

$\vec{B} = B_0 \cos(2\pi f t)(-\hat{z})$

Ahora, reemplazando tenemos: $\phi = BA\cos(\theta)$

$\phi = B_0 \cos(2\pi f t) \cdot \pi r^2 \cdot \cos(\theta)$

Ahora bien, como el bucle de cobre gira a velocidad cte podemos decir que $\theta = \Omega t$. Ademas como lo tenemos que expresar con seno, cabe aclarar que las funciones sen y cos estan desfadas $\pi/2$, por lo tanto:

$\phi = B_0 \cos(2\pi f t) \cdot \pi r^2 \cdot \cos(\theta)$

$\phi = B_0 \cos(2\pi f t)\, \pi r^2 \operatorname{sen}(\Omega t)$ ■

2. Formulas de Newton-Cotes.

1. Regla de simpson 3/8 $\Rightarrow$

$$\int_{X_i}^{X_{i+3}} f(x) = dx \approx \frac{3h}{8}\left(f(x_i) + 3f_{(x_{i+1})} + 3f_{(x_{i+2})} + f_{(x_{i+3})}\right)$$

Interpolación de lagrange, se realiza para un polinomio de grado 3 en los puntos $x_i, x_{i+1}, x_{i+2}, x_{i+3}$:

$$P(x) = \frac{f(x_i)\cdot(x-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})}{(x_i-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})} + \frac{f(x_{i+1})\cdot(x-x_i)\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})}{(x_{i+1}-x_i)\cdot(x_{i+1}-x_{i+2})\cdot(x_{i+1}-x_{i+3})}$$

$$+ \frac{f(x_{i+2})\cdot(x-x_i)\cdot(x-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+3})}{(x_{i+2}-x_i)\cdot(x_{i+2}-x_{i+1})\cdot(x_{i+2}-x_{i+3})} + \frac{f(x_{i+3})\cdot(x-x_i)\cdot(x-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+2})}{(x_{i+3}-x_i)\cdot(x_{i+3}-x_{i+1})\cdot(x_{i+3}-x_{i+2})}$$

Ahora bien, $P(x)$ es un polinomio de grado 3 donde cada factor esta multiplicado por una constante por lo que:

$$\int_{X_i}^{X_{i+3}} P_3(x) = \int_{X_i}^{X_{i+3}} \frac{f(x_i)\cdot(x-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})}{(x_i-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})} + \int_{X_i}^{X_{i+3}} \frac{f(x_{i+1})\cdot(x-x_i)\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})}{(x_{i+1}-x_i)\cdot(x_{i+1}-x_{i+2})\cdot(x_{i+1}-x_{i+3})} + \cdots$$

$$= f(x_i)\cdot\underbrace{\int_{X}^{X_{i+3}} \frac{(x-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})}{(x_i-x_{i+1})\cdot(x-x_{i+2})\cdot(x-x_{i+3})}}_{} + \cdots$$

Ahora esta integral se puede hallar de forma exacta, ademas $h = \frac{b-a}{3} \Rightarrow b-a = 3h$ $\oplus$
pues es un polinomio cubico, luego:

Por $\oplus$

$$\int_{X_i}^{X_{i+3}} P_3(x) = b-a \cdot \frac{f(x_0)+3f(x_1)+3f(x_2)+f(x_3)}{8} = \frac{3h}{8}\left[f(x_0)+3f(x_1)+3f(x_2)+f(x_3)\right]$$