

[解答]

ポテンシャルが存在する条件は

$$\frac{\partial F_x}{\partial y} - \frac{\partial F_y}{\partial x} = 0$$

これを代入していけばよい。

$$\text{ア} : \frac{\partial F_x}{\partial y} - \frac{\partial F_y}{\partial x} = -2kxy - (-2kxy) = 0$$

$$\text{イ} : \frac{\partial F_x}{\partial y} - \frac{\partial F_y}{\partial x} = -ky^2 - (-ky^2) = 0$$

$$\text{ウ} : \frac{\partial F_x}{\partial y} - \frac{\partial F_y}{\partial x} = -kx - (-kx) = 0$$

したがって、すべてポテンシャルが存在する。

なお、

$$\text{ア} : U = \frac{1}{2}kx^2y^2, \text{イ} : U = \frac{1}{3}kxy^3, \text{ウ} : U = \frac{1}{2}kx^2y + \frac{1}{2}ky^2$$

[ポイント]

これは公式知識の問題で、知っているか知らないかだけで差が付きます。ちなみに、公式そのものは、理工 I 国家 I 種で出題されたことがあります（できた人は少ないでしょうが）。