

[解答]

ϵ_0 の入る式を考え、次々と単位を計算していく。

まず、静電容量の公式 $C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$ より、

$$\epsilon_0 = \frac{Cd}{S} : [\text{Fm/m}^2] = [\text{F} / \text{m}] \rightarrow \text{肢 1}$$

なお、クーロンの法則 $F = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ を考えると、

$$\epsilon_0 : [\text{C}^2/\text{Nm}^2]$$

ここからは、肢 4、5 が明らかに間違っていることがわかる。また、 $[\text{C}] = [\text{As}]$ であること、 $[\text{J}] = [\text{Nm}]$ であることから、上の式は次のようになる。

$$\epsilon_0 : [\text{C}^2/\text{Nm}^2] = [\text{A}^2\text{s}^2 / \text{Jm}]$$

ここから肢 3 が明らかに間違いであることがわかる。肢 2 は易しくないが $[\text{H}]$ はインダクタンスの単位であることから、

$$V_L = L \frac{dI}{dt}$$

の式を使うと、

$$[\text{H}] = [\text{Vs} / \text{A}] = [\text{Js} / \text{AC}] = [\text{J} / \text{A}^2]$$

であることがわかる ($W = qV$ を使っている)。これを上の式を比較すれば、肢 3 も間違いであることがわかる。

[ポイント]

非常に答えにくい問題です。一般的には、 m 、 kg 、 s 、 A の 4 つですべての単位を表すことができるので、これを目標にするのがよいのですが、これでは手間が相当かかります。そこで、とりあえず誘電率の入る式を考えていくと、肢 1 であっさり答えがみつかります。(上に使った静電容量の公式、クーロンの法則以外では、ガウスの法則などもありますが、本問ではなかなかうまくいかないでしょう)

運にも左右される問題ですね。