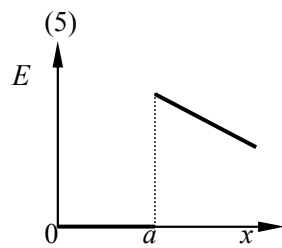
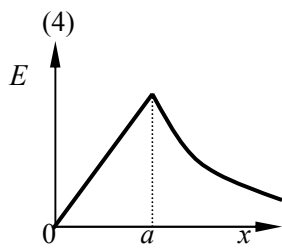
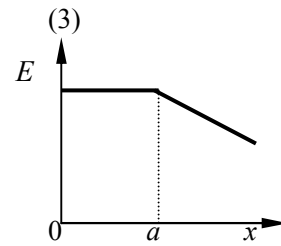
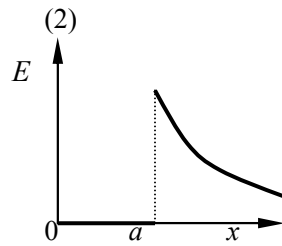
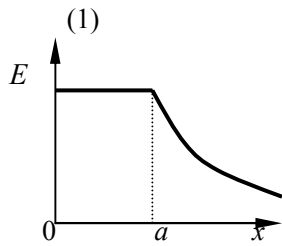


【問題 4】

真空中にある半径 a の導体球に電荷を与えたとき、球の中心から x 離れた点の電界の強さ E はどのように変化するか。正しいものを次のうちから選べ。なお、導体球では電荷は全て球表面に集中すること、また、導体球外の電界は、全電荷が球の中心に集まっていると考えて求めることができる。



【解答】(2)

【解説】

問題を、図で表すと、図1になります。ここで、導体球に電荷 $Q[C]$ が有るとしてあります。

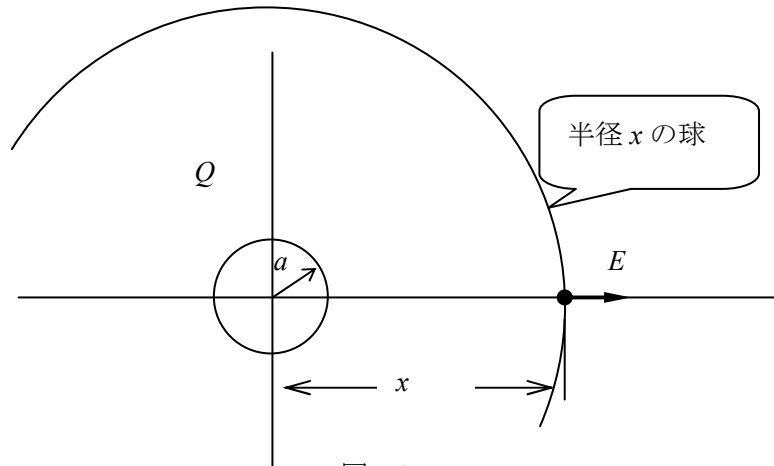


図 1

そこで、まず導体球の外部で、半径 x の球を考えたとき、球内に電荷 $Q[C]$ が有りますので、電気力線 N [本]は、

$$N = \frac{Q}{\epsilon_0} [\text{本}]$$

です。そして、半径 x の球上の電気力線密度は、

$$\frac{N}{S} = \frac{Q/\epsilon_0}{S} [\text{本}/\text{m}^2] = \frac{Q/\epsilon_0}{4\pi r^2} [\text{本}/\text{m}^2] = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} [\text{本}/\text{m}^2]$$

よって、導体球の中心から x での電界は、

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 x^2} \quad [\text{V}/\text{m}]$$

となります。

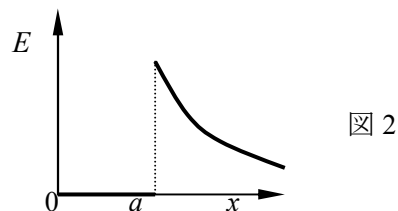
次に、導体球の内部を考えます。

題意より電荷が導体球の表面に集中しているため、内部は無電荷です。

よって電気力線がありません。

すなわち、電界 $E=0$ という事です。

以上より、電界の変化は、



となります。

ゆえに、選択肢は、(2) となります。