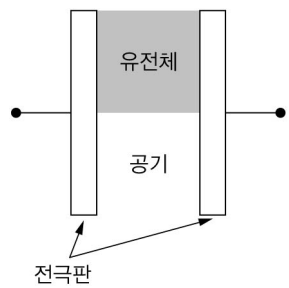
07 그림과 같이 유전체 절반이 제거된 두 전극판 사이의 정전용량[μF]은? (단, 두 전극판 사이에 비유전율 $\epsilon_r = 5$인 유전체로 가득 채웠을 때 정전용량은 10[μF]이며 전극판 사이의 간격은 일정하게 유지된다)



① 5　　② 6
③ 9　　④ 10
⑤ 20

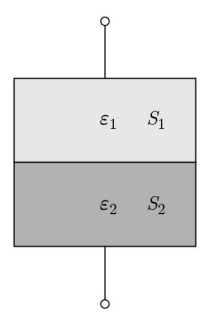
해 설

유전체의 병렬 연결(면적의 변화)

$C_1 = \frac{\epsilon_1 S}{d}$, $C_2 = \frac{\epsilon_2 S}{d}$ 이므로

$\therefore C = C_1 + C_2 = \frac{\epsilon_1 S_1}{d} + \frac{\epsilon_2 S_2}{d}$

$= \frac{1}{d}(\epsilon_1 S_1 + \epsilon_2 S_2)$[F]



① 전체가 유전체일 때의 정전용량 $C = \frac{\epsilon S}{d} = \frac{\epsilon_o \epsilon_s S}{d} = 10$[$\mu$F]

$\epsilon_s = 5$이므로 $C_0 = \frac{\epsilon_o S}{d} = 2$[$\mu$F]

② 면적의 절반을 공기로 채운 경우

$C = C_0 + C = \frac{\epsilon_0 \frac{S}{2}}{d} + \frac{\epsilon \frac{S}{2}}{d} = \frac{1}{2}\frac{\epsilon_o S}{d} + \frac{1}{2}\frac{\epsilon S}{d}$

$= \frac{1}{2} \times 2 + \frac{1}{2} \times 10 = 6$[$\mu$F]

【답】 ②