

물리2 및 실험 중간시험

학과 _____ 학번 _____ 이름 _____

학기: 2010년 2학기 일시: 2010. 10. 25. (월) 저녁 7:50-8:50

[학습성과 1 : 70%, 학습성과 4 : 30%]

*주의사항: 1. 특별한 지시가 없는 한, **모든** 주관식 문제의 풀이과정을 논리정연하게 보여야함
2. 계산기는 쓰지 말 것 3. 뒷면에도 문제가 있음 4. 난이도는 주관적일 수 있음

점수

***아래의 모든 문제에서 쿨롱상수 k 는 문자로 그냥 쓰시오.

1. 다음 문장 중 올바른 문장을 **모두** 고르시오. (10점, 난이도 하) (2,3,4)

- ① 전기장과 전위는 모두 대전된 금속표면에서 불연속하다.
- ② 전기장은 벡터이고, 전위는 스칼라다.
- ③ 전하가 받는 힘(\vec{F})은 전하의 전하량(q)과 전하가 위치한 지점에서의 전기장(\vec{E})의 곱이다. $\vec{F}=q\vec{E}$ 이다.
- ④ 폐곡면을 뚫고 나오는 전기력선의 수의 총 합은 폐곡면 안에 들어있는 전하량의 크기에 비례한다.
- ⑤ 축전기를 병렬연결을 할수록 등가 전기용량은 작아진다.

2. 다음 물음에 답하시오.(10점, 난이도 하)

(가) $+6\mu C$ 의 점전하가 $+x$ 방향으로 $12mN$ 의 힘을 받고 있다. 이 점전하가 놓인 지점에서 전기장의 크기는?

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{12mNi}{6\mu C} = 2 \times 10^3 N/Ci$$

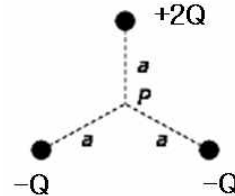
답: $E=2KN/C$

나) 같은 위치에 $+6\mu C$ 대신 $-2\mu C$ 인 점전하를 놓으면 $-2\mu C$ 은 얼마 크기의 힘을 받을까?

$$\vec{F} = q\vec{E} \text{이용해서}$$

답: $F=4mN$

3. 세 개의 전하가 아래 그림과 같이 정삼각형의 꼭지점에 배열되어 있다. (20점, 난이도 중)



(가) 정삼각형의 중심점 P 에서의 전기장 방향을 위의 그림 안에 화살표로 표시하시오.

(나) 무한대에서의 전위가 0이라고 할 때, P 점에서의 전위를 구하시오.

답 0

4. 전하량 q 를 갖는 점전하들이 무한히 멀리 떨어져서 정지해 있다. 점전하들을 한 번이 a 인 정삼각형의 세 꼭지점에 한 개씩 차례로 가져온다. 두 번째와 세 번째 전하를 가져올 때 해주어야 하는 일의 크기를 각각 구하시오.(10점, 난이도 중)

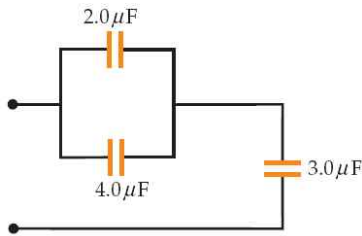
두 번째: kq/a

세 번째: $2kq/a$

5. x 축 위에서 원점에 $-4q$ 의 전하가 있고 6m 지점에 $+q$ 의 전하가 놓여 있다. 이 두 전하에 의한 전기장의 세기가 0이 되는 지점은 어디인가?(10점, 난이도 중)

$x=12$

6. 아래 그림과 같이 축전기가 연결되어 있다. 양단에 12V 의 전지를 연결했다. (20점, 난이도 중)



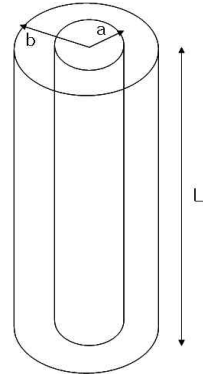
(가) 전체 축전기에 모아지는 전하량을 구하시오.

$$Q_{\text{total}} = C_{\text{eq}} V = 24\mu\text{C}$$

(나) $4.0\mu\text{F}$ 에 걸리는 전위차를 구하시오.

4V

7. 다음의 그림과 같이 각각 반경이 a 와 b 인($a < b$)이고 길이가 L 인 원통형 축전기가 있다. (단 $L \gg b > a$ 이다.) (20점, 난이도 상)



(가) 반경 a 인 원통은 전하 Q 로 대전되어 있고 반경 b 인 원통은 $-Q$ 로 대전되어 있다면 가우스법칙을 이용하여 $a < r < b$ 구간에서의 전기장의 크기를 구하시오.

(나) 이 축전기의 전기용량을 구하시오.

$$(\text{힌트: } \int_a^b \frac{dr}{r} = \ln b - \ln a = \ln \frac{b}{a})$$

<수고 하셨습니다.>