

2009년 2학기 중간고사		과 목 명	물리학 2 문제지	학 과	xxx	학 년	xxx	감 독 교 수 확 인	xxx
출 제 교수명	공동 출제			학 번	xxx				
				성 명	xxx				
			○ ○					점 수	xxx
시험일시	2009. 10. 20								

[답안지 작성할 때 주의 사항]

1. 학번마킹은 반드시 컴퓨터용 사인펜으로 기입할 것

2. 점수란에는 절대로 마킹하지 말 것

[주의] 계산기는 사용할 수 없습니다. 모든 단답식 문제는 (12 문제) 각 5 점이고 단답식 문제는 풀이과정은 쓰지 말고 답만 쓰십시오. (단답식 7번과 9번은 SI 단위 체계에서 단위를 꼭 쓰십시오)

1. 균일한 전기장 E 내에서 전하량이 q이고 질량이 m인 입자를 가만히 놓았다. 입자가 거리 d만큼 진행하는데 걸리는 시간을 구하라. 단, 중력의 효과는 무시한다.

2. 반경 R 인 속이 찬 구형 도체가 +q로 대전 되어있다. 중심에서 R/2 떨어진 구 내부에서 전기장은?

(1) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R^2}$ (2) $\frac{1}{\pi\epsilon_0} \frac{q}{R^2}$ (3) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{R}$ (4) 0 (5) None of these

* 3-4. 원점에서 x축의 음의 방향으로 d만큼 떨어진 곳에 전하 q가 놓여있고, 양의 방향으로 같은 거리 떨어진 곳에 전하 -q가 놓여있다. 단, 여기서 전위는 전하들로부터 무한히 떨어진 위치에서의 전위를 0으로 한다.

3. 원점에서 두 전하에 의한 전위를 구하여라.

4. 두 전하 간격을 반으로 줄이는 데 필요한 외부 일은 얼마인가?

5. 무한히 길면서 속이 빈, 반지름이 R인 원통 모양 도체가 있다. 이 원통은 단위길이당 λ 의 선전하밀도로 대전되어 있다. 원통 내부와 외부에서의 전기장을 각각 구하여라. (원통의 중심으로부터의 거리 r의 함수로 나타낼 것)

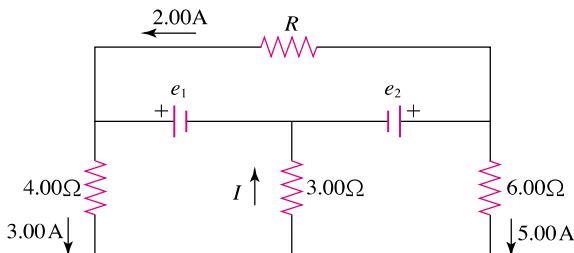
6. 반지름이 각각 R, R/2인 두 도체구가 서로 도선으로 연결된 채로 매우 먼 거리 L만큼 떨어져 있다. 계의 총 전하량이 Q라면 각 도체구의 전하량은 각각 얼마인가?

7. 2V 전압을 가진 건전지에 어떤 저항을 연결하였더니 0.5W의 전력이 소모되었다. 이 저항을 1V짜리 건전지에 연결하면 소모 전력은 얼마인가?

8. 단면적 A, 간격 d 인 평행판 축전기의 두 극판을 +q, -q 로 대전시킨 후 기전력 장치를 제거하고 축전기 사이에 유전상수 $\kappa(>1)$ 인 유전체를(면적 A, 두께 d)를 삽입하였다. 다음 물리량 중 증가하는 것은 어떤 것인가?

(1) 극판간의 전위차 (2) 전기용량 (3) 내부 전기장 (4) 극판의 전하밀도 (5) 인덕턴스

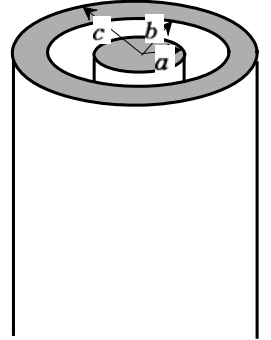
9. 아래 회로에서 저항 R을 구하여라. 단, ϵ_1 와 ϵ_2 는 미지의 기전력이다.



10. 평행판 축전기를 충분히 충전한 후 기전력장치를 제거하였다. 이제 평행판 축전기의 간격을 두 배로 늘리면 저장된 에너지는 몇 배가 되는가?

11. 균일한 전기장 E는 양의(+) x 방향이며 균일한 자기장 B는 양의(+) z 방향일 때, 전하량이 q인 점전하가 아무런 힘도 받지 않고 등속으로 움직일 수 있는 속도와 방향을 각각 구하여라. 단, 여기서 중력은 무시한다.

12. 오른쪽 그림과 같이 반지름이 a인 원통형 금속막대가 있고 그 바깥에 (같은 축을 가지며) 안쪽 반지름이 b이고 바깥쪽 반지름이 c인 원형 금속관이 있다. 가운데 있는 금속막대와 바깥의 관에 크기가 같고 방향이 반대인 전류가 흐르고 있다. 중심축으로 부터의 거리 r이 $a < r < b$ 인 빈공간의 자기장을 구하여라.



* 주관식 문제[총 40 점]는 상세한 풀이과정이 없으면 영점처리 됩니다. 답안지의 답란을 꼭 넓게 사용하고, 모자라면 답안지의 뒷면도 사용하세요.

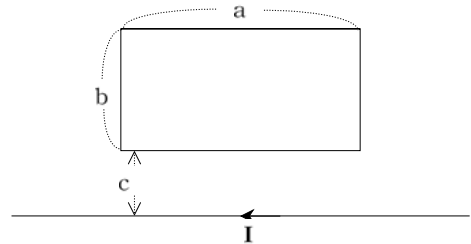
[주관식 1] (20점) 전기용량이 C 인 축전기에 V_0 의 기전력 장치를 이용하여 충분히 충전시켰다. 이 때, 한 쪽 도체에 축전된 전하량은 Q_0 이다. 이제, 기전력 장치를 떼어 내고 미지의 전기용량 C_x 를 갖는 축전기를 병렬로 연결하였다

(가) 전하량 Q_0 를 구하여라.

(나) 전기용량 C_x 를 갖는 축전기의 한 쪽 도체에 저장된 전하량 Q는 Q_0 의 몇 배인가?

(다) 전기용량 C를 갖는 축전기의 양단의 전위차 V는 원래의 전위차 V_0 의 몇 배인가?

[주관식 2] (20점) 아래그림과 같이 전류 I가 흐르는 매우 긴 직선 도선이 가로와 세로의 길이가 a와 b인 직사각형 도선 옆에 놓여 있다. 직사각형 도선의 저항은 R이다.



(가) 앙페어의 법칙을 이용하여 직선 도선으로부터 거리 r만큼 떨어진 위치에서의 자기장의 세기를 구하라.

(나) 직선 도선과 직사각형 도선의 간격이 그림과 같이 c일 때 직사각형 도선을 통과하는 자기속을 구하여라.

(다) 직선 도선에 흐르는 전류가 시간에 따라 일정한 비율로 증가할 때 (즉, $\frac{dI}{dt} = \alpha$ = 일정), 직사각형 도선에 유도되는 전류의 크기는?

(라) 직사각형 도선을 긴 직선 도선 쪽으로 움직일 때, 직사각형 도선에 유도되는 전류의 방향과 이유를 설명하십시오.