

2011년 2학기 중간고사		과 목 명	물리학 2 문제지	학 과		학 년		감 독 교 수 확 인			
출 제 교수명	공동 출제			학 번			성 명				
				○ ○						점 수	
시험일시	2011. 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. (단위가 필요한 5, 6, 11, 12번의 경우에는 SI 단위 체계에서 단위를 꼭 쓰십시오)

1. 전하량이 각각 $+Q$, $+3Q$ 인 같은 크기의 두 금속구를 진공 중에서 거리 r 만큼 떼어 놓았을 때 크기 F 의 반발력이 작용하였다. 두 금속구를 접촉시킨 후 다시 같은 거리만큼 떼어 놓았을 때 반발력의 크기는 F 의 몇 배인가?

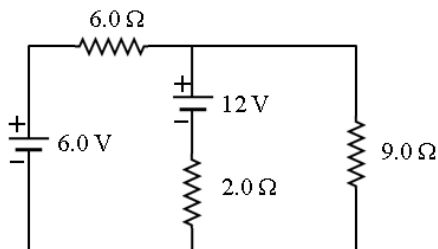
2. 전기장의 크기가 E 인 균일한 전기장 내에서 전하량이 q 이고 질량이 m 인 입자를 가만히 놓았다. 이 입자가 정지 상태에서부터 거리 d 만큼 진행했을 때 속력은 얼마인가?

3. 무한히 길고 가는 도선이 선전하밀도 λ 로 균일하게 대전되어 있다. 이 도선으로부터 r 만큼 떨어진 곳의 전기장의 크기를 E 라고 하면, 도선으로부터 $2r$ 만큼 떨어진 곳에서 전기장의 크기는 E 의 몇 배인가?

4. 단면적이 A 이고 길이가 L 인 원통형 모양의 구리 도선의 양단에 전압 V 가 걸려 있다. 구리 도선에서 단위부피당 전자의 개수는 n 이고 전자 1개의 전하량은 q 이며, 구리의 전기전도도는 σ 이다. 이때, 이 도선 내에 전자들의 유동 속도를 구하여라.

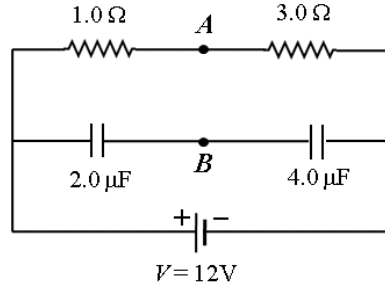
5. 2.0 V 전압의 건전지에 어떤 저항을 연결하였더니 1.0 W의 전력이 소모되었다. 이 저항을 1.0 V짜리 건전지에 연결하면 소모 전력은 얼마인가?

6. 아래 그림의 회로에서 6.0 Ω 의 저항에 흐르는 전류의 크기를 구하여라.



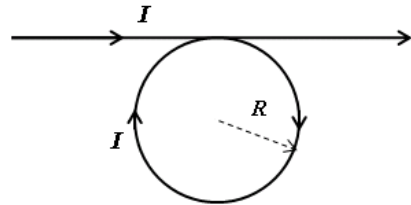
7. 전기 용량이 C 인 평행판 축전기를 전압이 V 인 전원에 연결하여 충분히 충전한 후 전원을 끊었다. 그 후 축전기에서 평행판의 간격이 세 배가 되도록 끌어당겼는데, 끌어당기는 데 필요한 일을 C 와 V 를 이용하여 나타내어라.

8. 아래 그림과 같은 회로에서 B 점에 대한 A 점의 전위는 몇 V인가?

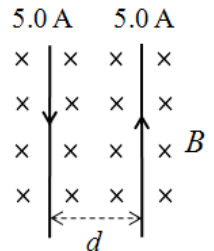


9. 질량이 m 이고 전하량이 q 인 어떤 점전하가 자기장의 크기가 B 인 영역에서 원운동을 하고 있다. 이 전하의 1초당 회전 수를 m , q , B 를 이용하여 나타내어라.

10. 그림과 같이 크기 I 의 전류가 흐르는 도선이 긴 직선 도선과 반지름이 R 인 원형 도선으로 이루어져 있다. 즉, 직선 도선의 일부가 한 번 꼬여서 원형 고리를 형성한 것이다. 이 때, 원형 도선의 중심에서 자기장의 크기를 I , R 와 투과 상수 μ_0 를 이용하여 나타내어라.



11. 그림과 같이 긴 평행 도선에 5.0 A의 전류가 서로 반대 방향으로 흐르고 있고, 크기가 2.5×10^{-4} T인 균일한 자기장 B 가 지면에 들어가는 방향으로 존재하고 있다. 도선에 작용하는 힘이 0이 되려면 두 도선 사이의 거리 d 는 얼마가 되어야 하는가? (투과 상수 μ_0 는 $4\pi \times 10^{-7}$ T \cdot m/A 이다.)

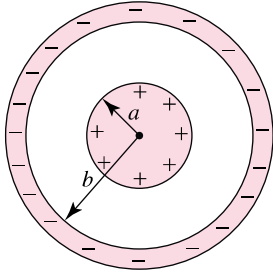


12. 길이가 20 cm인 솔레노이드가 있다. 이 솔레노이드 전체 길이에 대해 코일을 감은 회수는 100 회이다. $5\pi \times 10^{-6}$ T의 솔레노이드를 감은 코일에 전류를 흘려주어 솔레노이드 내부에 B 의 자기장을 생성하려고 한다. 코일에 흘려주어야 할 전류의 크기는 얼마인가? (단, 투과 상수 μ_0 는 $4\pi \times 10^{-7}$ T \cdot m/A 이다.)

* 주관식 문제[총 40 점]는 상세한 풀이과정이 없으면 영점처리 됩니다.

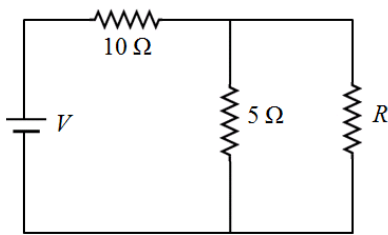
답안지의 답란을 꼭 넓게 사용하고, 모자라면 답안지의 뒷면도 사용하세요.

[주관식 1] (15점) 아래 그림과 같이 반지름이 a 인 도체구를 반지름 b 인 공껍질 모양 도체가 감싸고 있다. 두 도체구의 중심은 같다. 안쪽의 도체구가 $+q$, 공껍질 모양의 바깥쪽 도체가 $-q$ 의 전하량으로 대전되어 있다.



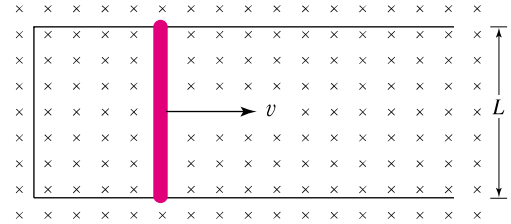
- (가) 안쪽 도체구와 바깥쪽 도체 사이의 공간에서의 전기장의 세기를 중심에서의 거리 r 의 함수로 나타내어라. (단, $a < r < b$)
- (나) 두 도체구 사이의 전위차를 구하여라.
- (다) 두 도체구를 축전기로 사용할 때 전기용량을 구하여라.

[주관식 2] (15점) 아래 그림과 같은 저항 회로가 있다. 이 회로는 저항이 각각 10Ω , 5Ω 인 두 개의 저항을 전압이 V 인 전지에 직렬로 연결한 후 저항 R 을 5Ω 의 저항에 병렬로 연결한 것이다. 이때, 저항 R 의 단위는 Ω 이다.



- (가) 위 회로에서 저항 R 에 걸리는 전압을 R 과 V 의 함수로 나타내어라.
- (나) 저항 R 에서 소비되는 전력을 R 과 V 의 함수로 나타내어라.
- (다) 저항 R 에서 소비되는 전력이 최대가 되기 위한 R 의 값과 그 때의 소비 전력을 구하여라.

[주관식 3] (10점) 아래 그림과 같이 저항이 없는 π -형 도선이 있고, 세기가 B 로 일정한 자기장이 모든 영역에서 지면에 수직하게 존재한다. 저항이 R 이고 길이가 L 인 금속 막대가 도선 위에 놓여 있고, 이 막대를 일정한 속력 v 로 끌어당긴다. 이 때, 다음 질문들에 대한 답을 B , R , v , L 로 나타내어라.



- (가) 금속 막대에 유도되는 기전력의 크기를 구하여라.
- (나) 금속 막대가 일정한 속력으로 움직이도록 끌어당기는 힘의 크기를 구하여라.