

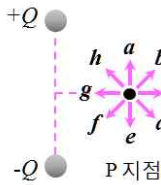
2018년 2학기 중간고사		과 목 명	물리학 2 문제지	학 과		학 년		감 독 교 수 확 인
출 제 교수명	공동 출제			학 번				
				성 명				
		○	○					점 수
시험일시	2018. 10. 23							

[주의 사항] 계산기는 사용할 수 없습니다.

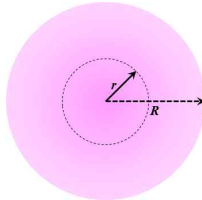
1. 학번마킹은 반드시 컴퓨터용 사인펜으로 기입할 것
2. 점수란은 절대 마킹하지 말 것
3. 단답식 문제는 답만 (6, 8, 9 번 단위포함) 쓰십시오.
(모든 문제는 필요한 경우 SI 단위 체계를 쓰십시오)

[단답식-각 5점]

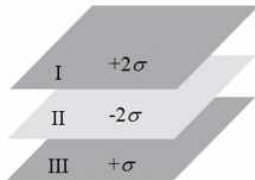
1. 다음 그림과 같이 두 점전하 $+Q$ 와 $-Q$ 가 위치하고 있을 때, 검은 점으로 표시된 P 지점의 전기장의 방향을 $\mathbf{a-h}$ 기호를 이용해 순서대로 답하십시오. (ㄱ) $+Q$ 로 인해 형성되는 전기장의 방향, (ㄴ) $-Q$ 로 인해 형성되는 전기장의 방향, (ㄷ) $+Q$ 와 $-Q$ 로 인해 형성되는 전기장의 방향.



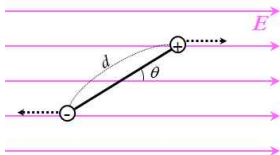
2. 오른쪽 그림과 같이 반지름이 R인 도체 구에 총 전하량 Q 가 분포하고 있다. 구의 내부위치 r 에서의 전기장의 크기를 구하십시오. (구의 내부, 즉 $r < R$ 인 경우)



3. 오른쪽 그림과 같이 무한히 넓은 도체 평면 I, II, III이 평행하게 배치되어 있고, 평면은 $+2\sigma$, -2σ , $+\sigma$ 의 면전하 밀도로 균일하게 각각 대전되어 있다. 이때, 평면 II와 III 사이의 영역에서 전기장의 크기를 구하십시오. (단, 평면 사이의 공간은 진공 상태이며 진공의 유전율은 ϵ_0)



4. 일정한 세기의 전기장 \vec{E} 가 고르게 분포되어 있는 어떤 공간에 전하량 $+q$ 와 $-q$ 사이 거리 d로 이루어진 전기 쌍극자가 그림과 같이 위치해 있다. 이 때 (a) 전기쌍극자의 크기와 (b)쌍극자에 작용하는 돌림힘의 크기를 순서대로 쓰시오.

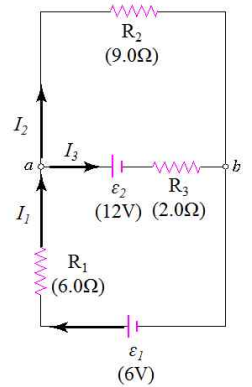


5. 한 변의 길이가 d인 정삼각형의 세 꼭짓점에 각각 놓인 점전하 $+q$ 가 있다. 이 계의 전기 위치에너지 구하십시오. (유전율은 ϵ_0)

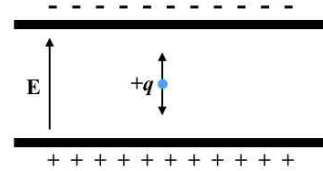
6. 한 변이 1.0 mm인 정사각형의 단면적을 갖고 있는 구리도선에 4.0 A의 전류가 흐르고 있을 때, 도선 내 전자의 유동속도를 구하라. (단위포함) 이 때, 전류 밀도는 전자의 유동 속도 및 단위 부피당 전하량에 비례하며, 도선에는 1 m^3 당 10^{29} 개의 자유전자가 들어있다. (전자의 전하량 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

7. 반지름이 r이고 길이가 L인 원기둥 모양의 구리 도선의 저항은 R이다. 동일한 구리로 만든 반지름이 r/2이고 길이가 2L인 원기둥 모양의 도선의 저항을 구하십시오.

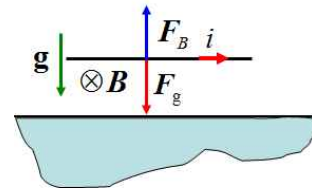
8. 오른쪽 그림과 같이 표현된 회로에서 저항 R_2 에 흐르는 전류 I_2 와 저항 R_3 에 흐르는 전류 I_3 를 순서대로 구하십시오. (단위, 부호 포함)



9. 아래 그림과 같이 간격 2.0 cm인 두 무한 도체판 사이에 존재하는 전기장 내에 질량 m을 가진 점전하 $+q$ 가 정지하고 있다. 두 도체판 사이의 전위차를 구하십시오. ($m = 4.0 \times 10^{-13} \text{ kg}$, $q = 4.9 \times 10^{-18} \text{ C}$, 중력가속도 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, 단위포함)



10. 아래의 그림과 같이 20 A의 전류가 흐르는 곧은 직선 도선이 지면과 나란하게 공중에 떠 있기 위한 자기장의 세기가 몇 T인지 구하여라. 자기장의 방향은 직선과 수직하며 중력과도 수직하다. 도선의 선질량밀도는 40 g/m 이며, 중력가속도는 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 이다.



11. 두 개의 평행한 도선에 같은 방향으로 전류가 흐르고 있다. 두 도선에 흐르는 전류량이 각각 두 배로 늘어났을 때, 두 도선 사이에 작용하는 힘의 변화가 없으려면, 두 도선 사이의 거리를 몇 배로 늘려야 하는지 답하십시오.

12. 길이 l의 긴 솔레노이드 코일에 전류를 흘려주어 솔레노이드 중심에 자기장 B를 만들었다. 이 때 솔레노이드에 코일을 감은 횟수는 N이며 진공의 투자상수는 μ_0 로 주어진다. 흘려준 전류를 l, B, N, μ_0 를 이용하여 표현하십시오.

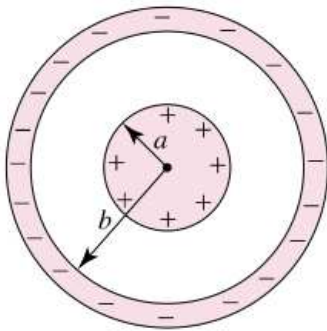
<뒷면에 주관식 문제 있음.>

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

필요시 SI 단위 체계에서 단위를 꼭 쓰십시오.

답안지의 답란을 꼭 넓게 사용하고, 답안지의 뒷면도 사용하세요.

[주관식 1] (20점) 아래 그림과 같이 반지름이 a 인 도체구를 반지름 b 인 공껍질 모양의 도체가 감싸고 있다. 두 도체구의 중심은 같다. 안쪽 도체구가 $+q$ 공껍질 모양의 바깥쪽 도체가 $-q$ 의 전하량으로 대전되어 있다. (단, 구 사이의 공간은 진공 상태이며 진공의 유전율은 ϵ_0)



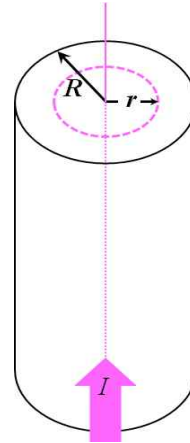
(가) [5점] 안쪽 도체구와 바깥쪽 도체 사이 공간에서의 전기장 세기를 중심에서의 거리 r 의 함수로 나타내시오. (단, $a < r < b$)

(나) [5점] 두 도체구 사이의 전위차 V_{ab} 를 구하시오.

(다) [5점] 두 도체구를 축전기로 사용할 때 전기용량을 구하시오.

(라) [5점] 바깥 공껍질이 없는 상황에서 안쪽 도체구를 축전기로 사용할 때 전기용량을 구하시오 (힌트: $b \rightarrow \infty$ 로 가정).

[주관식 2] (20점) 아래 그림과 같이 반지름이 R 인 무한히 긴 직선 도선의 단면적을 통하여 균일한 전류 I 가 흐르고 있을 때, 아래 물음에 답하시오. (단, 투과상수는 μ_0)



(가) [10점] 암페어 법칙을 이용하여, 도선의 중심으로부터 거리 r 이 도선의 반지름 R 보다 클 때 ($r > R$), 자기장의 크기 $B(r)$ 를 구하시오

(나) [10점] 암페어 법칙을 이용하여, 도선의 중심으로부터 거리 r 이 도선의 반지름 R 보다 작을 때 ($r < R$), 자기장의 크기 $B(r)$ 를 구하시오.