

| | | | | | | | | | |
|----------------|--------------|-------------|----------------------------|-----|--|-----|--|-------------------|--|
| 2016년 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 | 2016. 10. 18 | | | | | | | | |

[주의 사항] 계산기는 사용할 수 없습니다.

1. 학번마킹은 반드시 컴퓨터용 사인펜으로 기입할 것
 2. 점수란은 절대 마킹하지 말 것
 3. 단답식 문제는 답만 (7 단위포함) 쓰십시오.
- (모든 문제는 필요한 경우 SI 단위 체계를 쓰십시오)

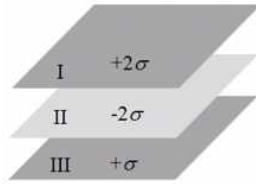
[단답식-각 5점]

1. 전하량이 각각 q 인 두 점전하가 한 변의 길이가 d 인 정삼각형 모양 물체의 두 꼭짓점에 놓여 있고 나머지 한 꼭짓점에는 전하량이 $-q$ 인 전하가 놓여 있다. 전하 $-q$ 에 작용하는 힘의 크기를 구하십시오. (단, 전하는 진공 중에 있으며 진공의 유전율은 ϵ_0)

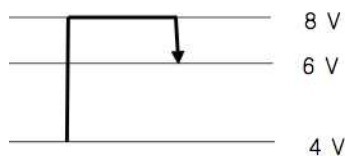
2. 전기쌍극자의 축 위에 전하가 놓여있다. 쌍극자의 중앙으로부터 전하까지의 거리가 r 이라고 할 때, 전하가 받는 힘의 크기는 다음 중 어느 것에 비례하는가? (단, 거리 r 은 쌍극자의 전하간격보다 훨씬 더 크다.)

- ① $\frac{1}{\sqrt{r}}$ ② $\frac{1}{r}$ ③ $\frac{1}{r^2}$ ④ $\frac{1}{r^3}$ ⑤ $\frac{1}{r^4}$

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



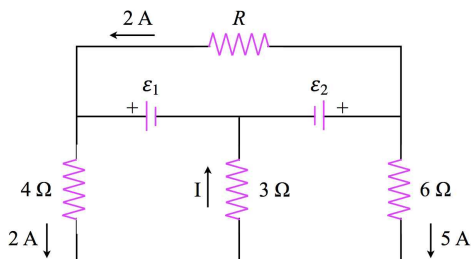
4. 등전위 면의 단면이 오른쪽 그림과 같다. 전하량이 5 C인 점전하를 그림과 같이 화살표가 달린 굵은 선을 따라 이동시켰을 때 외부에서 이 전하에 해준 일은 몇 J인가?



5. 반지름이 r 이고 길이가 L 인 원통형 모양의 구리 도선의 저항이 R 이다. 그렇다면 반지름이 $r/2$ 이고 길이가 $4L$ 인 원기둥 모양의 구리 도선의 저항은 얼마인가?

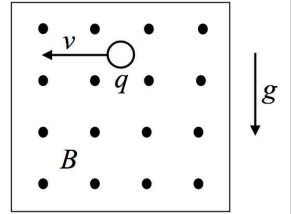
6. 단면적이 A , 길이가 L 인 원기둥 모양의 구리 도선의 양단에 전압 V 가 걸려 있다. 구리 도선의 단위부피당 전자 개수는 n , 전자 1개의 전하량은 q 구리의 전기전도도는 σ 이다. 이때, 이 도선 내 전자들의 유동속도를 주어진 변수들을 이용해 나타내시오.

7. 다음 그림의 회로에서 저항 R 의 저항값을 구하십시오. (단위 포함)



8. 평행판 축전기를 충분히 충전한 후 기전력장치를 제거하였다. 이제 평행판 축전기의 간격을 4배로 늘리면 전기용량, 전위차, 두 표면의 전하밀도, 저장된 에너지는 각각 몇 배가 되는가? 순서대로 쓰시오.

9. 그림과 같이 중력장과 전하 운동방향에 수직이며 크기가 B 인 균일한 자기장이 존재하는 공간에 전하량이 q 인 입자가 v 의 속력으로 등속운동 하고 있다. 이때, 입자 전하량 q 의 크기와 부호를 순서대로 쓰시오. (단, 입자의 질량은 m 중력가속도의 크기는 g 이고 방향은 그림 속 화살표 방향이다.)



10. 자기장의 단위 테슬라 (T)의 차원을 $L^{\alpha} M^{\beta} T^{\gamma} A^{\delta}$ 로 표현할 때, $\alpha + \beta + \gamma + \delta$ 는 얼마인가? (단 L: 길이, M: 질량, T: 시간, A: 전류 이다.) [예를 들어, 가속도의 경우 m/s^2 으로부터 $\alpha = 1, \beta = 0, \gamma = -2, \delta = 0$ 이다.]

11. 반지름이 R 인 원형고리가 총 전하량 Q 로 대전되어 있다. 이 고리가 중심 O 를 회전축으로 각속도 ω 로 돌고 있다. 이때 중심 O 위치에서의 자기장의 세기를 주어진 변수로 나타내시오. (힌트: 비오-사바르 공식 $\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{Id\vec{l} \times \hat{r}}{r^2}$ 을 써서 계산하십시오.)

12. 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 하는가?

<뒷면에 주관식 문제 있음.>

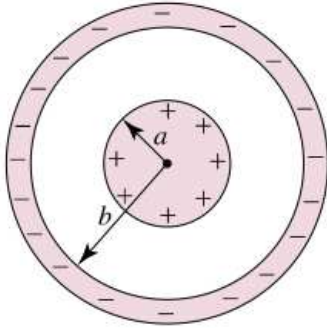
* 주관식 문제[총 40 점]는 상세한 풀이과정이 없으면 영점처리 됩니다.

필요시 SI 단위 체계에서 단위를 꼭 쓰십시오.

답안지의 답란을 꼭 넓게 사용하고, 답안지의 뒷면도 사용하세요.

주관식 2와 3은 단위를 포함하십시오.

[주관식 1] (15점) 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.

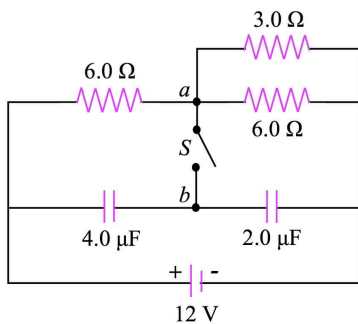


(가) 안쪽 도체구와 바깥쪽 도체 사이 공간에서의 전기장 세기를 중심에서의 거리 r 의 함수로 나타내시오. (단, $a < r < b$)

(나) 두 도체구 사이의 전위차를 구하십시오.

(다) 두 도체구를 축전기로 사용할 때 전기용량을 구하십시오.

[주관식 2] (15점) 아래 그림과 같이 저항과 축전기로 구성된 회로가 있다. 이 회로에 대하여 다음 물음에 답하십시오.

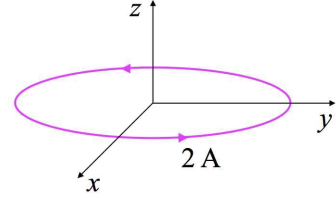


(가) 스위치 S 가 열려 있을 때 (시간이 충분히 흐른 후), a 점과 b 점의 전위는 각각 얼마인가? (단위 포함)

(나) 스위치 S 를 닫고 충분한 시간이 흐른 후, 두 축전기에 충전된 전하량은 각각 얼마인가? (단위 포함)

(다) 스위치를 닫기 전과 후에 두 축전기에 저장된 총 에너지는 각각 얼마인가? (단위 포함)

[주관식 3] (10점) 반지름이 0.2 m 이고 xy 평면상에 놓여있는 원형도선에 2 A 의 전류가 z 축 위에서 내려 보았을 때 반시계 방향으로 흐른다. 이때 다음 질문에 답하십시오.



(가) 자기쌍극자 모멘트의 세기와 방향은? (단위 포함)

(나) 0.1 T 의 자기장이 $+z$ 방향으로 형성되었다면, 이 원형 도선의 자기위치에너지와 돌림힘의 크기를 구하여라. (단위 포함)