

0000 년 00 학기 00 고사		과 목 명	물리학 16장 기출문제 문제지	학 과		학 년		감 독 교 수 확 인	
출 제	공동 출제			학 번					
편 집	송 현 석			성 명					
								점 수	
시험일시	0000. 00. 00	○ ○							

[주의 사항] 1. 계산기는 사용할 수 없습니다.

2. 단위가 필요한 답에는 반드시 SI 체계로 단위를 표기하십시오.

[2008년 2학기 중간고사 5번] - 예제 16.2 참고

1. 정사면체 내부 중앙에 점전하 $2q$ 가 놓여 있다. 한 면을 통과하는 전기선속을 구하여라.

$$(\Phi_E = \quad)$$

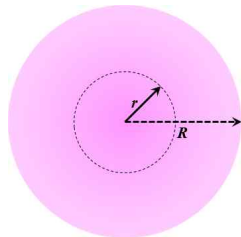
[2014년 2학기 중간고사 4번]

2. 전하들이 대칭적인 구조를 이룰 때 가우스 법칙을 활용하면 쉽게 전기장(\vec{E})을 구할 수 있다. 가우스 법칙에 따르면 폐곡면(닫힌곡면)을 지나는 전기 선속을 모두 합하면, 곡면 내부에 있는 총 전하량(q)에 상수를 곱한 것과 같다고 한다. 가우스 법칙을 벡터 기호(\rightarrow)와 적분 기호(\int or \oint)를 사용하여 나타내시오. (단, 면 벡터소는 \vec{da} 로, 진공의 유전률은 ϵ_0 로, 총 전하량은 q 로 표시하십시오.)

$$(\quad)$$

[2014년 2학기 중간고사 5번] - 예제 16.3, 연습문제 16.10 참고

3. 반지름이 R 인 절연된 구에 총 전하량 Q 가 균일하게 분포하고 있다. 구의 내부 위치 r 에서의 전기장의 세기는 얼마인가? (구의 내부, 즉 $r < R$ 인 경우)



$$(E = \quad)$$

[2012년 2학기 중간고사 3번] - 예제 16.3, 연습문제 16.10 참고

4. 반지름이 R 인 절연된 구에 총 전하량 Q 가 균일하게 분포하고 있다. 구의 중심으로부터 $2R$ 만큼 떨어진 지점에서 전기장의 세기가 E 라고 할 때, 구의 내부에서 전기장의 세기가 E 가 되는 지점은 구의 중심에서 얼마만큼 떨어져 있는가?

$$(r = \quad)$$

[2008년 2학기 중간고사 4,5번] - 예제 16.3, 연습문제 16.10 참고

* 5~6 반지름이 R 인 절연된 구에 전하량 Q 가 균일하게 분포하고 있다.

5. 구의 중심으로부터 $R/4$ 인 지점에서 전기장의 세기는 얼마인가?

$$(E = \quad)$$

6. 부도체로부터 매우 멀리 떨어진 위치에서의 전위를 0이라고 할 때, 구의 표면에서의 전위는 얼마인가?

$$(V = \quad)$$

[2009년 2학기 중간고사 5번] - 연습문제 16.4 참고

7. 무한히 길면서 속이 빈, 반지름이 R 인 원통 모양의 도체가 있다. 이 원통은 단위길이당 λ 의 선전하밀도로 대전되어 있다. 원통 내부와 외부에서의 전기장을 각각 구하여라. (원통 중심으로부터의 거리 r 의 함수로 나타내시오.)

$$(E_{in} = \quad, E_{out} = \quad)$$

[2010년 2학기 중간고사 3번] - 예제 16.6, 연습문제 16.8 참고

8. 매우 큰 도체 덩어리 안에 반지름이 R 인 구 모양의 빈 공간에 있으며 그 빈 공간의 중심에 점전하 q 가 놓여 있다. 점전하에서 $R/4$ 만큼 떨어진 지점에서 전기장의 세기를 구하여라.

$$(E = \quad)$$

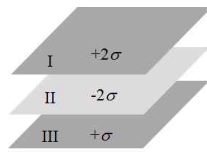
[2009년 2학기 중간고사 2번]

9. 반지름 R 인 속이 찬 구형 도체가 $+q$ 로 대전되어 있다. 중심에서 $R/2$ 만큼 떨어진 구 내부의 지점에서 전기장의 세기는 얼마인가? ()

- 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

[2013년 2학기 중간고사 3번] - 예제 16.5, 연습문제 16.2 참고

10. 우측 그림 같이 무한히 넓은 도체 평면 I, II, III이 평행하게 배치되어 있고, 각각의 평면은 균일한 면전하밀도 $+2\sigma$, -2σ , $+\sigma$ 로 대전되어 있다. 이때, 평면 I과 II 사이의 영역에서 전기장의 크기를 구하여라. (단, 평면 사이의 공간은 진공 상태이며 진공에서의 유전률은 ϵ_0 이다.)



($E =$)

[2013년 2학기 중간고사 4번] - 연습문제 16.12 참고

11. 두 평행한 도체판 사이의 간격이 0.6 cm 이다. 한 도체판을 기준으로 할 때, 두 도체판 중간 위치의 전위가 1.5 V 라면 도체판 내부에서 전기장의 세기는 얼마인가?

($E =$)

[2009년 2학기 중간고사 3,4번] - 예제 16.11, 연습문제 16.15 참고

* 12~13 원점에서 x 축의 음의 방향으로 d 만큼 떨어진 지점에 전하 $+q$ 가 놓여 있고, 양의 방향으로 같은 거리 떨어진 지점에 전하 $-q$ 가 놓여 있다. 단, 여기서 전위는 전하들로부터 무한히 떨어진 위치에서의 전위를 0으로 한다.

12. 원점에서 두 전하에 의한 전위를 구하여라.

($V =$)

13. 두 전하 간격을 반으로 줄이는 데 필요한 외부 일은 얼마인가?

($W_{\text{외}} =$)

[2009년 2학기 중간고사 6번] - 연습문제 16.18 참고

14. 반지름이 각각 R , $R/2$ 인 두 도체구가 가는 도선으로 연결된 채로 매우 먼 거리 L 만큼 떨어져 있다. 두 도체구의 전체 전하량이 Q 라면 각 도체구의 전하량은 각각 얼마인가?

($q_R =$, $q_{R/2} =$)

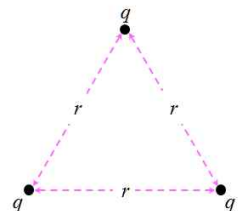
[2012년 2학기 중간고사 4번] - 연습문제 16.18 참고

15. 반지름이 각각 R , $R/3$ 인 두 도체구가 가는 도선으로 연결된 채로 매우 먼 거리 L 만큼 떨어져 있다. 두 도체구의 전체 전하량이 Q 라고 할 때, 도선에 작용하는 장력을 구하여라.

($T =$)

[2014년 2학기 중간고사 6번] - 예제 16.11, 연습문제 16.15 참고

16. 한 변의 길이가 r 인 정삼각형의 세 꼭지점에 각각 놓인 점전하 q 들이 있다. 이 계의 전기 위치에너지를 구하여라.



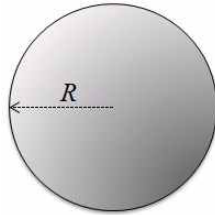
($U =$)

[주의 사항] 주관식 문제는 상세한 풀이과정이 없으면 영점처리 됩니다.

[2013년 2학기 중간고사 주관식 1번] - 예제 16.3 연습문제 16.14 참고

[주관식 1] [15점]

오른쪽 그림과 같이 반지름이 R 인 도체구가 있다. 이 도체구가 총 전하량 Q 로 대전되어 있다고 할 때, 다음 질문에 답하시오. 단, 도체구 외부의 공간은 진공 상태이며 진공에서의 유전율은 ϵ_0 이다.



(1) 도체구 중심에서부터의 거리를 r 이라고 할 때, $r < R$ 인 영역과 $r > R$ 인 영역에서의 전기장을 각각 구하시오. [5점]

$$(E_{r < R} = \quad , E_{r > R} = \quad)$$

(2) 도체구 중심에서부터의 거리를 r 이라고 할 때, $r < R$ 인 영역과 $r > R$ 인 영역에서의 전위를 각각 구하시오. 이때, 무한히 먼 위치에서의 전위를 0으로 둔다. [5점]

$$(V_{r < R} = \quad , V_{r > R} = \quad)$$

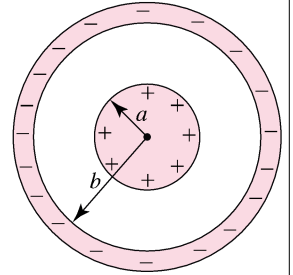
(3) 이 도체구의 전기용량을 구하여라. [5점] (18장 내용임~!!) - 예제 18.4 참고

$$(C = \quad)$$

[2011년 & 2007년 2학기 중간고사 주관식 1번] - 연습문제 16.14, 16.19 참고

[주관식 2] [25점]

우측 그림과 같이 반지름이 a 인 도체구를 반지름이 b 인 공껍질 모양의 도체가 감싸고 있다. 두 도체의 중심은 같다. 안쪽의 도체구가 $+q$, 공껍질 모양의 바깥쪽 도체가 $-q$ 의 전하량으로 대전되어 있다. 다음 질문에 답하시오.



(1) 안쪽 도체구 내부에서 전기장의 세기는 얼마인가? (이유를 간략히 설명할 것.) [5점]

$$(E_{r < a} = \quad)$$

(2) 안쪽 도체구에 대전된 전하는 어느 위치에 분포하게 되는가? [5점]
(가우스 법칙을 이용하여 이유를 간략히 설명할 것.)

(3) 안쪽 도체구와 바깥쪽 도체 사이 공간에서 전기장의 세기를 중심에서의 거리 r 의 함수로 나타내시오. (단, $a < r < b$ 이다.) [5점]

$$(E_{a < r < b} = \quad)$$

(4) 두 도체구 사이의 전위차를 구하시오. [5점]

$$(\Delta V = \quad)$$

(5) 두 도체구를 축전기로 사용할 때 전기용량을 구하시오. [5점]
(18장 내용임~!!) - 예제 18.3 참고

$$(C = \quad)$$

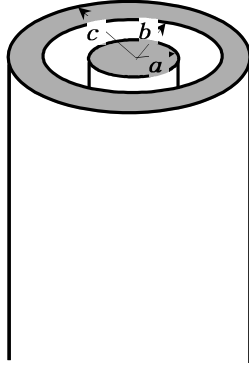
<뒷 면에 주관식 문제 더 있음.>

[2008년 2학기 중간고사 주관식 1번]

- 연습문제 16.4, 16.5, 16.6, 16.8, 16.20 참고

[주관식 3] [20점]

그림과 같이 반지름이 a 인 원통형 금속막대가 있고 그 바깥에 (같은 축을 가지며) 안쪽 반지름이 b 이고 바깥쪽 반지름이 c 인 원형 금속관이 있다. 안쪽의 금속막대가 단위길이당 λ_1 의 전하로 대전되어 있고 바깥쪽 금속관이 단위길이당 λ_2 의 전하로 대전되어 있다. (두 도체의 길이는 무한히 길다고 가정한다.)



(1) 정전상태에서 도체 내부 전기장의 세기는 얼마인가? [5점]

(이유를 간략히 설명할 것) ($E=$)

(2) 도체에 대전된 전하는 도체의 표면에만 분포하게 된다. 그림에서 도체의 세 표면 (즉, 원통형 금속막대의 외부 표면, 바깥쪽 금속관의 내부 표면과 외부 표면)에서의 면전하밀도를 각각 구하시오. [9점]

($\sigma_a =$, $\sigma_b =$, $\sigma_c =$)

(3) $a < r < b$ 와 $r > c$ 인 영역에서 전기장의 세기를 중심으로부터의 거리 r 의 함수로 각각 나타내시오. [6점]

($E_{a < r < b} =$, $E_{r > c} =$)

<수고하셨습니다.>