

개꿀잼 물투 내신대비 자이고사

과학탐구 영역 (물리 II) 해설

★ 1페이지 ★

1. 수능특강 4장 2점 9번 변형

등전위선은 전기력선과 수직하고, 전기장이 강할수록 간격이 좁다. 답 ③

2. 수능특강 77쪽 기출문제 다시보기 변형

$x=-d$ 에 놓인 전하는 음전하이고 $x=d$ 에 놓인 전하는 양전하이다. 전하량의 크기는 $x=-d$ 에 놓인 전하가 크다. 답 ⑤

3. (내신형)

저항에 걸리는 전압은 전류와 위상이 같다. 코일에 걸리는 전압은 전류보다 위상이 90° 빠르고(시간축 기준 왼쪽), 축전기에 걸리는 전압은 전류보다 위상이 90° 느리다(시간축 기준 오른쪽). 답 ③

4. 2013 7월 9번 변형(내신형)

- ㄱ. (참) 유전체는 외부 전기장을 감소시키는 효과가 있어, 유전체를 축전기에 넣으면 축전기에 전하량이 추가적으로 저장될 수 있다.
- ㄴ. (참) 유전체를 넣은 직후 축전기 양단의 전위차가 V 가 될 때까지 전류가 흐른다.
- ㄷ. (거짓) 전기에너지 $U = \frac{1}{2} CV^2$ 이다. (나)에서 축전기의 전기용량은 $2C$ 이고 충분한 시간이 지나면 축전기 양단의 전위차는 V 이므로 전기에너지는 (가)에서의 2배이다. 답 ③

5. 2016 6월 4번 변형

- ㄱ. (거짓) 전류가 $+y$ 방향으로 흐르고 자기장은 $-z$ 방향이므로, 자기력은 $-x$ 방향이다.
- ㄴ. (참) 자석의 극을 바꾸면 자기장이 $+z$ 방향이 되어 자기력의 방향도 반대가 된다.
- ㄷ. (참) 연직면은 수평면과 수직인 면으로, 자기력이 커질수록 연직면과 π 자형 도선이 이루는 각은 커진다. 답 ④

★ 2페이지 ★

6. 2017 9월 12번 변형

- ㄱ. (거짓) 자기 모멘트 $\mu = NIA$ 인데 P와 Q의 면적이 1:4이므로 전류는 4:1이다. 따라서 Q에 흐르는 전류는 $\frac{I}{4}$ 이다.
- ㄴ. (참) 자기 모멘트는 벡터이므로 P와 Q의 자기 모멘트가 같다면 Q에 흐르는 전류의 방향 역시 반시계 방향이다. 이때 Q 도선의 정사각형의 네 변 중 위 변과 아래 변이 받는 자기력은 상쇄되며, 오른쪽 변이 받는 자기력은 왼쪽 변과 방향은 반대이지만 세기는

더 작다. 왼쪽 변에 $-y$ 방향으로 전류가 흐르므로 R에 의해 자기력을 $+x$ 방향으로 받는다.

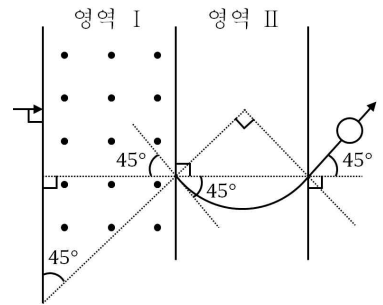
ㄷ. (참) R이 x 축 상으로 거리가 d 떨어진 곳에 미치는 자기장의 세기를 B 라고 하면 P가 받는 자기력의 세기는 $d \cdot I \cdot B - d \cdot I \cdot \frac{B}{2} = \frac{1}{2}dIB$ 이고, Q가 받는 자기력의 세기는 $2d \cdot \frac{I}{4} \cdot B - 2d \cdot \frac{I}{4} \cdot \frac{B}{3} = \frac{1}{3}dIB$ 이므로 P에 작용하는 자기력의 크기가 Q에 작용하는 자기력의 크기의 1.5배이다. 답 ②

7. 2016 6월 12번 변형

ㄱ. (거짓) 수평면에서 나오는 방향의 자기장 속에서 입자가 진행 방향의 오른쪽으로 휘므로 입자는 양전하이다.

ㄴ. (참) 영역 I과 영역 II에서 입자가 반대쪽으로 휘므로 자기장 방향도 반대이다.

ㄷ. (참) 두 영역의 폭을 각각 d 라고 하자. 그림과 같이 영역 I에서 반지름은 $\sqrt{2}d$, 영역 II에서 입자의 반지름은 $\frac{\sqrt{2}}{2}d$ 이다. 반지름이 2:1이고 반지름과 자기장의 세기는 반비례하므로 $B_2 = 2B_1$ 이다. 답 ⑤



8. 수능특강 4장 2점 15번 변형

축전기의 전기용량을 모두 C 라고 하자. 왼쪽의 두 축전기의 합성 전기용량은 $2C$ 이고, 직렬연결에서 각 축전기에 걸리는 전압은 전기용량에 반비례하므로 B에 걸리는 전압이 왼쪽 두 축전기에 걸리는 전압의 2배이다. 따라서 $Q = CV$ 에서 전하량 역시 B가 A의 2배이다. 답 ④

(다른 풀이) 왼쪽의 두 축전기와 B 사이의 도선은 고립되어 있다. 따라서 도선 안의 양전하의 개수와 음전하의 개수가 같아야 하는데, 도선의 왼쪽은 두 갈래로 나뉘어져 있다. 따라서 전하량은 A가 B의 절반이다.

9. 2017 7월 13번 변형

ㄱ. (참) S_1 만 닫았을 때는 전원 진동수가 고유 진동수와 같으므로 임피던스가 최소이다.

ㄴ. (참) S_2 만 닫았을 때 코일의 자체 유도 계수가 커지므로 유도 리액턴스가 용량 리액턴스보다 커진다.

ㄷ. (거짓) S_2 만 닫았을 때 회로의 고유 진동수는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{4LC}} = \frac{1}{2}f_0$ 이다. 답 ③

10. 2017 수능 15번 변형

전기장에서 알짜힘 $F = qE = ma$ 이고 $a = \frac{qE}{m}$ 인데, A와 B의 질량이 2:1, 전하량의 크기도

2:1이므로 가속도는 A와 B가 같다. 이때 A와 B가 같은 시간 동안 같은 거리를 갔으므로 A와 B의 처음 속도가 서로 같고, 나중 속도도 서로 같다. 이때 A의 질량이 B의 2배이므로 A가 Π 를 통과할 때 운동 에너지는 $2K_B$ 이다. $V > 0$ 이라고 가정하면 A의 운동 에너지가 점차 감소하므로 $W = 2q \cdot 2V = K_A - 2K_B$ 에서 $V = \frac{K_A - 2K_B}{4q}$ 이다. ($V < 0$ 으로 가정해도 같은 결과가 나온다.) 답 ③

11. 2014 수능 7번 변형

전류가 A는 $+x$ 방향, B는 $+y$ 방향으로 흐른다고 가정하고 전류가 거리 l 만큼 떨어진 곳에 만드는 자기장을 각각 B_A, B_B 라고 하자. a에서 $-B_A - \frac{1}{2}B_B = B_0$, b에서 $B_A + B_B = B_0$ 이므로 두 식을 연립하면 $B_A = -3B_0, B_B = 4B_0$ 이다. 따라서 A에는 전류가 $-x$ 방향으로 $3I$, B에는 전류가 $+y$ 방향으로 $4I$ 흐른다고 할 수 있다.

- ㄱ. (거짓)
- ㄴ. (참)
- ㄷ. (참) c에서 자기장은 $-B_A + B_B = 7B_0$ 이다. 답 ④

★ 3페이지 ★

12. (내신형)

$$F \equiv k \frac{qQ}{r^2} \quad (\text{단위: N}) \qquad E \equiv k \frac{Q}{r^2} \quad (\text{단위: N/C})$$

$$U \equiv k \frac{qQ}{r} \quad (\text{단위: J}) \qquad V \equiv k \frac{Q}{r} \quad (\text{단위: J/C})$$

13. 2017 9월 9번 변형

A의 경우 두께가 $\frac{d}{2}$ 인 두 축전기로 나눌 수 있다. 전기용량이 $2C, 6C$ 인 두 축전기의 직렬연결이므로 합성 전기용량은 $\frac{3}{2}C$ 이다. B의 경우 면적이 $\frac{S}{2}$ 인 두 축전기로 나눌 수 있고, 전기용량이 $\frac{1}{2}C, C$ 인 두 축전기의 병렬연결이므로 합성 전기용량은 $\frac{3}{2}C$ 이다.

14. (내신형)

자기장 속에서 등속 원 운동하는 입자의 주기는 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 으로, 입자의 반지름이나 속력과 관계가 없다. 따라서 반원 사이에서 운동하는 시간을 무시한다면 입자가 두 반원 영역에서 운동하는 시간이 항상 일정하므로 전기장의 방향을 일정한 주기로 바꾸어 입자를 가속시킬 수 있다.

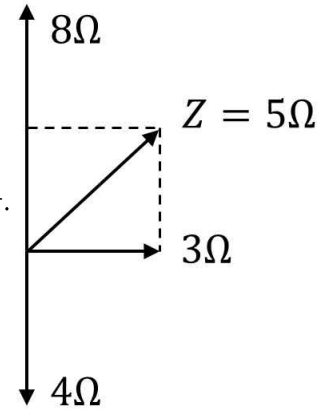
15. (내신형)

(1) 우측 그림 참조

(2) 저항에 흐르는 전류는 전체 회로에 흐르는 전류와 같다.

$$I = \frac{V}{Z} = \frac{10}{5} = 2 \text{ (A)}$$

저항에 걸리는 전압은 $V_R = IR = 2 \times 3 = 6 \text{ (}\Omega\text{)}$



16. 2014 6월 16번 변형

(1) B_1 의 0.02m^2 의 면적에서 자기장이 초당 4mT 씩 증가하며, B_2 의 0.04m^2 의 면적에서 자기장이 초당 1mT 씩 감소한다. 따라서 면적과 자기장을 곱하면 전체적으로는 나오는 방향의 자기장이 증가하고 있다. 직사각형 도선은 이에 따라 들어가는 방향의 자기장을 만들며, 이때 흐르는 전류의 방향은 시계방향이다.

(2) 유도 기전력 $V = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta(BA)}{\Delta t} = (4\text{mT/s}) \times (0.02\text{m}^2) + (-1\text{mT/s}) \times (0.04\text{m}^2)$

$= 0.04\text{mV}$ 이다. 따라서 $I = \frac{V}{R} = \frac{0.04 \times 10^{-3}}{0.01} = 4\text{mA}$ 이다.

★ 4페이지 ★

1점짜리의 아주 쉬운 문제들이기 때문에 해설을 생략합니다~

