

엔픽 · 통합과학 물리

기본탄탄 · 실력쑥쑥 집중

II 전기와 자기

1 전기장과 전기 에너지

06강

전기장과 전위차

기본탄탄 · 실력쑥쑥

06강 전기장과 전위차

기본 탄탄 문제

1 전기력

01 전기력에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 같은 종류의 전하 사이에는 서로 밀어내는 방향으로 작용한다. ()
- (2) 한 전하에 여러 전하가 동시에 작용하는 전기력은 합성하여 알짜힘을 구할 수 없다. ()
- (3) 두 점전하가 서로에게 작용하는 전기력은 크기와 방향이 같다. ()
- (4) 두 점전하 사이의 거리가 가까울수록 전기력의 크기가 증가한다. ()

02 다음은 두 점전하 사이의 전기력에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

두 점전하 사이에는 전하량의 곱에 (㉠)하고 거리의 제곱에 반비례하는 전기력이 작용하는데, 이를 쿨롱 법칙이라고 한다. 두 점전하가 서로에게 작용하는 전기력은 크기가 같고 방향이 반대이다. (㉡) 종류의 전하 사이에는 서로 밀어내는 방향으로 전기력이 작용하고, (㉢) 종류의 전하 사이에는 서로 끌어당기는 방향으로 전기력이 작용한다.

2 전기장

03 전기장에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 전기장 내의 한 지점에 (-)전하를 놓았을 때, 이 전하가 받는 전기력의 방향이 전기장의 방향이다. ()
- (2) 점전하 주위에서 형성되는 전기장의 세기는 점전하로부터의 거리에 반비례한다. ()
- (3) 다른 종류의 전하로 대전된 평행한 두 금속판 사이에는 세기와 방향이 균일한 전기장이 형성된다. ()
- (4) (+)전하 주위에서는 (+)전하로부터 멀어지는 방향으로 전기장이 형성된다. ()

04 전하량이 + Q 인 점전하로부터 거리 r 만큼 떨어진 지점에서 전기장의 세기가 E 이다. 다음을 E 로 나타내시오.

- (1) 전하량이 + $2Q$ 인 점전하로부터 거리 $2r$ 만큼 떨어진 지점에서 전기장의 세기
- (2) 전하량이 + Q 인 점전하로부터 거리 $2r$ 만큼 떨어진 지점에 놓인 전하량이 + q 인 전하가 받는 전기력의 세기

3 전위와 전위차

05 전위와 전위차에 대한 설명으로 옳은 것은 ○표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

- (1) 전하를 띤 물체가 전기장을 따라 이동하면 전기력에 의한 위치 에너지가 변한다. ()
- (2) 전위는 기준점에 상관없이 같다. ()
- (3) 점전하 주위에서 전기장과 같은 방향으로 이동하면 전위가 낮아진다. ()
- (4) 전하량이 q 인 전하의 전기력에 의한 위치 에너지 변화량이 U 일 때 전위차는 qU 이다. ()
- (5) 다른 종류의 전하로 대전된 평행한 두 금속판 사이에서 전위는 (+)전하로 대전된 금속판에 가까울수록 높다. ()
- (6) 전기장에서 (+)전하가 받는 전기력 방향으로 이동하면 전위는 높아진다. ()

06 다음은 균일한 전기장에서 전위와 전위차에 대한 설명이다. () 안에 들어갈 알맞은 말을 쓰시오.

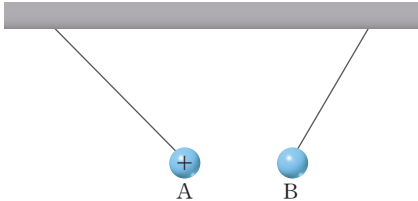
다른 종류의 전하로 대전된 평행한 두 금속판 사이에는 세기와 방향이 균일한 전기장이 형성된다. 두 금속판 사이에서 전기장과 반대 방향으로 이동하면 전위는 (㉠)지고, 전위차는 이동 거리에 (㉡)한다.

일력 뚝뚝 문제

1 전기력

01 (중요)

그림은 대전된 물체 A, B가 절연된 실에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A는 (+)전하를 띤다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

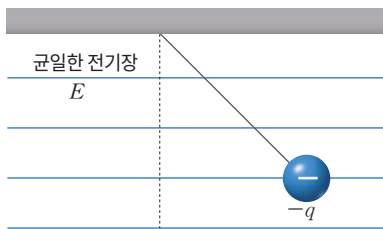
- ㄱ. B는 (-)전하를 띤다.
- ㄴ. A와 B가 받는 전기력의 크기는 같다.
- ㄷ. A와 B가 받는 전기력의 방향은 반대 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 전기장

02

그림은 세기가 E 인 수평 방향의 균일한 전기장에서 전하량 $-q$ 로 대전된 물체가 절연된 실에 매달려 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

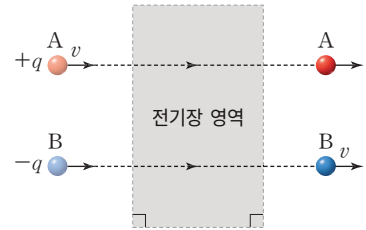
보기

- ㄱ. 물체가 받는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. 전기장의 방향은 오른쪽이다.
- ㄷ. 물체에 작용하는 전기력의 크기는 $\frac{E}{q}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03

그림과 같이 질량이 같고 전하량이 각각 $+q$, $-q$ 인 물체 A, B가 각각 일직선을 따라 운동하여 균일한 전기장 영역을 통과하였다. A가 전기장을 통과하기 전의 속력과 B가 전기장을 통과한 후 속력은 v 로 서로 같다.



전기장 영역에서 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

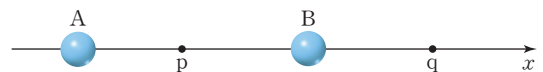
보기

- ㄱ. A, B에 작용하는 전기력의 크기는 같다.
- ㄴ. A, B에 작용하는 전기력의 방향은 같다.
- ㄷ. 전기력이 A, B에 한 일의 양은 같다.
- ㄹ. A가 전기장을 통과한 후 속력과 B가 전기장을 통과하기 전의 속력은 같다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

04 (중요)

그림은 x 축상에 두 점전하 A, B가 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 점 p에서 전기장은 $-x$ 방향이고, 점 q에서 전기장은 0이다.



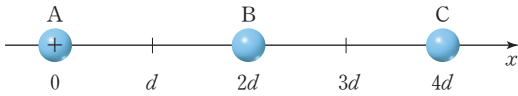
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 (+)전하이다.
- ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. A가 B에 작용하는 전기력은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 05** 그림은 x 축상에 세 점전하 A, B, C가 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. A는 (+)전하이며, B에 작용하는 전기력은 0이고, $x=d$ 에서 전기장은 0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

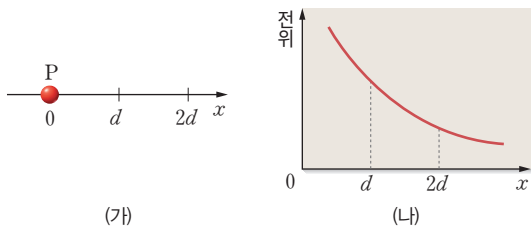
- ① 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.
- ② B는 (-)전하이다.
- ③ $x=3d$ 에서 전기장은 $+x$ 방향이다.
- ④ A와 C가 받는 전기력의 크기는 같다.
- ⑤ A와 C는 서로 당기는 방향으로 전기력을 작용한다.

전위와 전위차

- 06** 다음 중 전위와 전위차에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전위는 +1 C에 해당하는 전기적 위치 에너지이다.
- ② (+)전하에 가까워질수록 전위는 높아진다.
- ③ 전기장 방향으로 이동하면 전위가 낮아진다.
- ④ (-)전하는 전위가 높은 쪽으로 전기력을 받는다.
- ⑤ 두 점 사이의 전위차는 기준점에 따라 달라진다.

- 07** 그림 (가)는 $x=0$ 에 점전하 P가 고정되어 있는 모습을, (나)는 P에 의한 전위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



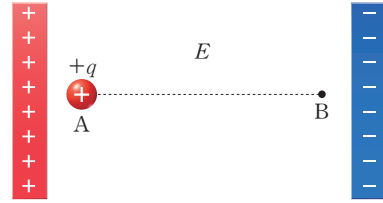
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. P는 (+)전하이다.
- ㄴ. $x=d$ 인 점에서 전기장은 $-x$ 방향이다.
- ㄷ. $x=2d$ 에 (-)전하를 가만히 놓으면 $+x$ 방향으로 운동한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 08** 그림과 같이 두 금속판 사이에 형성된 세기가 E 인 균일한 전기장 영역에서 전하량이 $+q$ 인 물체를 점 A에 가만히 놓았더니 점 B까지 이동하였다.



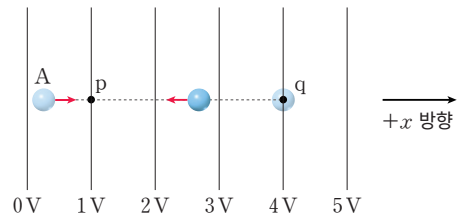
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 물체는 전기장 방향으로 전기력을 받는다.
- ㄴ. A에서 B까지 전기력이 물체에 일을 한다.
- ㄷ. A에서 B까지 이동하는 동안 전위는 낮아진다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 09** 그림은 균일한 전기장 영역에서 전하량이 2 C인 점전하 A가 $+x$ 방향으로 운동하여 점 p를 통과한 후 점 q까지 갔다가 다시 $-x$ 방향으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 실선은 전위가 같은 지점들을 이은 것이다.



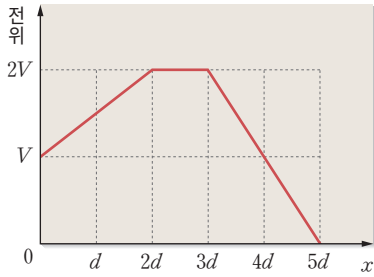
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A는 (-)전하이다.
- ㄴ. 전기장은 $-x$ 방향이다.
- ㄷ. q에서 p까지 전기력이 A에 한 일은 8 J이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

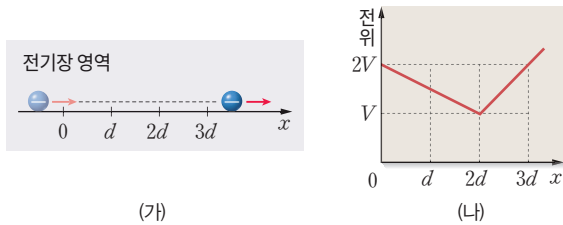
- 10 그림은 x 축상에서 전위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



질량이 m 이고 전하량이 $-q$ 인 전하 A를 $x=4d$ 에 가만히 놓았을 때 $x=d$ 에서 A의 속력은? (단, A는 x 축을 따라 운동하고, 전자기파 발생은 무시한다.)

- ① $\sqrt{\frac{qV}{3m}}$ ② $\sqrt{\frac{qV}{2m}}$ ③ $\sqrt{\frac{qV}{m}}$
 ④ $\sqrt{\frac{2qV}{m}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{3qV}{m}}$

- 11 그림 (가)는 전기장 영역에서 (-)전하를 띤 입자가 $+x$ 방향으로 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 전위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. $x=d$ 에서 전기장은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. $x=d$ 와 $x=3d$ 에서 입자가 받는 전기력의 방향은 같다.
 ㄷ. 입자의 운동 에너지는 $x=d$ 보다 $x=3d$ 에서 더 크다.

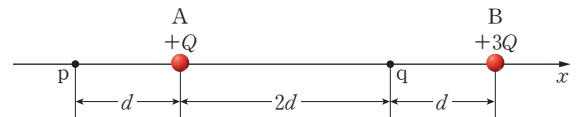
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

단답형·서술형 문제

- 12 고정된 점전하 A로부터 $+x$ 방향으로 거리가 r 인 점에 전하량이 -2 C인 점전하 B를 놓았더니 B가 받는 전기력이 $+x$ 방향으로 4 N이었다.

- (1) A의 전하 종류를 쓰시오.
 (2) B를 A로부터 $-x$ 방향으로 거리가 $2r$ 인 점에 놓았을 때 B가 받는 전기력의 크기와 방향을 풀이 과정과 함께 구하시오.

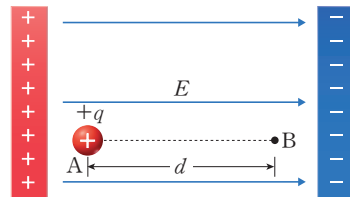
- 13 그림과 같이 전하량이 각각 $+Q$, $+3Q$ 인 점전하 A, B가 x 축상에 고정되어 있다.



- (1) 전하량이 $+1$ C인 점전하 X가 x 축상의 점 p에서 A로부터 받는 전기력의 크기를 F 라고 할 때, q에서 X가 A와 B로부터 받는 전기력의 합력의 크기를 구하시오.

- (2) x 축상의 점 p, q에서 전기장의 방향을 설명하시오.

- 14 **중요** 그림은 세기가 E 인 균일한 전기장이 걸려 있는 두 금속판 사이에서 전하량이 $+q$ 인 전하에 힘을 작용하여 점 B에서 점 A까지 거리 d 만큼 등속 운동 시킨 것을 나타낸 것이다.



일-에너지 관계를 이용해 A와 B 사이의 전위차 V 를 E 와 d 로 나타내시오.

바른답 · 알찬풀이

기본탄탄문제 · 실력쑥쑥문제 해설
06강 전기장과 전위차

II 전기와 자기

01 전기장과 전기 에너지

06 장 전기장과 전위차

기본 탄탄 문제

70 쪽

01 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ 02 ㉠ 비례, ㉡ 같은, ㉢ 다른

03 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ 04 (1) $\frac{1}{2}E$ (2) $\frac{1}{4}qE$

05 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ×

06 ㉠ 높아, ㉡ 비례

- 01 ㉠ (1) ○ (2) × (3) × (4) ○
 (1) (+)전하와 (+)전하, (-)전하와 (-)전하는 서로 밀어내는 전기력을 작용한다.
 (2) 전기력은 힘의 한 종류이므로 힘의 합성을 통해 알짜힘을 구할 수 있다.
 (3) 두 점전하가 서로에게 작용하는 전기력은 작용 반작용 관계이므로 크기는 같고 방향은 반대이다.
 (4) 전기력의 크기는 거리의 제곱에 반비례하므로 두 점전하 사이의 거리가 가까울수록 전기력이 커진다.

- 02 ㉠ ㉠ 비례, ㉡ 같은, ㉢ 다른
 두 점전하 사이에 작용하는 전기력의 크기는 전하량의 곱에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다. 같은 종류의 전하는 서로 밀어내고, 다른 종류의 전하는 서로 끌어당긴다.

- 03 ㉠ (1) × (2) × (3) ○ (4) ○
 (1) 전기장에 놓인 단위 양전하(+1 C)가 받는 전기력의 세기와 방향을 그 점에서 전기장의 세기와 방향으로 정한다. 따라서 (-)전하는 전기장의 반대 방향으로 전기력을 받는다.
 (2) 전하량인 +1 C인 (+)전하가 받는 전기력이 전기장의 세기이므로 점전하 주위의 전기장의 세기는 점전하로부터의 거리의 제곱에 반비례한다.
 (3) 서로 다른 종류의 전하로 대전된 평행한 두 금속판 사이에는 (+)전하로 대전된 금속판에서 (-)전하로 대전된 금속판 방향으로 세기가 균일한 전기장이 형성된다.
 (4) (+)전하 주위에는 전하에서 멀어지는 방향으로 전기장이 형성되고, (-)전하 주위에는 전하를 향하는 방향으로 전기장이 형성된다.

- 04 ㉠ (1) $\frac{1}{2}E$ (2) $\frac{1}{4}qE$
 (1) $E = k \frac{Q}{r^2}$ 이므로 $E' = k \frac{2Q}{(2r)^2} = \frac{1}{2}E$ 이다.

- (2) 전기력의 세기는 전하량과 전기장의 곱이고 전기장의 세기가 $\frac{1}{4}E$ 이므로 $F = \frac{1}{4}qE$ 이다.

05

㉠ (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ○ (6) ×

- (1) 전하를 띤 물체가 전기장을 따라 이동하면 전하에 일을 하여 전기력에 의한 위치 에너지가 변한다.
 (2) 전위는 기준점에 따라 다르고, 전위차는 두 점의 전위의 차이이므로 기준점과 상관없이 같다.
 (3) 전기장과 같은 방향으로 이동하면 전위가 낮아지고, 반대 방향으로 이동하면 전위가 높아진다.
 (4) 전위차는 단위 전하당 전기력에 의한 위치 에너지 변화량이므로 전위차는 $\frac{U}{q}$ 이다.
 (5) 평행한 두 금속판이 서로 다른 종류의 전하로 대전되면 (+)전하로 대전된 금속판에서 (-)전하로 대전된 금속판 방향으로 전기장이 형성된다. 따라서 (+)전하로 대전된 금속판에 가까울수록 전위가 높아진다.
 (6) (+)전하는 전기장 방향으로 전기력을 받으므로 전기력 방향으로 이동하면 전위가 낮아진다.

06

㉠ ㉠ 높아, ㉡ 비례

- 균일한 전기장에서 전기장과 반대 방향으로 이동할수록 전위가 높아지고, 전기장 방향으로 이동할수록 전위가 낮아진다. 전기장의 세기가 E 이고 이동 거리가 d 일 때 전위차는 $V = Ed$ 이다.

실력 콕콕 문제

71~73 쪽

01 ⑤ 02 ① 03 ③ 04 ② 05 ④ 06 ⑤ 07 ①
 08 ⑤ 09 ② 10 ③ 11 ③

단답형·서술형 문제

- 12 (1) ㉠ (-)전하 (2) 예시 답안 전기력의 크기는 거리의 제곱에 반비례하므로 거리가 $2r$ 가 되면 전기력의 크기는 1 N이 된다. A와 B가 모두 (-)전하이므로 서로 밀어낸다. 따라서 B가 받는 전기력의 크기는 1 N이고, 방향은 $-x$ 방향이다.
 13 (1) ㉠ $\frac{11}{4}F$ (2) 예시 답안 A, B가 모두 (+)전하이므로 p에서 전기장은 $-x$ 방향이다. q에서는 A에 의한 전기장보다 B에 의한 전기장이 더 세므로 전기장은 $-x$ 방향이다.
 14 예시 답안 전기력에 대해 전하에 한 일이 전하의 전기적 위치 에너지 증가량이다. 전하가 등속 운동 하므로 전하에 작용한 힘 $F = qE$ 이고, 전기력에 대해 한 일 $W = Fd = qEd$ 이다. 단위 전하당 전기적 위치 에너지 변화량이 전위차이므로 $V = \frac{W}{q}$ 에서 $V = Ed$ 이다.

01

답 ⑤

ㄱ. A와 B가 서로 당기는 전기력을 작용하고 있으므로 A와 B는 서로 다른 종류의 전하이다. A가 (+)전하이므로 B는 (-)전하이다.

ㄴ, ㄷ. A와 B가 서로에게 작용하는 전기력은 작용 반작용 관계이므로 전기력의 크기는 같고, 방향은 반대이다.

02

답 ①

ㄱ. 물체가 정지해 있으므로 알짜힘이 0이다.

오답 피하기 ㄴ. 전기장의 방향은 단위 양전하(+1 C)가 받는 전기력의 방향이므로 (-)전하를 띠는 물체가 받는 전기력과 전기장의 방향은 반대이다. (-)전하가 오른쪽으로 전기력을 받으므로 전기장의 방향은 왼쪽이다.

ㄷ. 전하량 $-q$ 인 물체가 받는 전기력의 크기는 $F=qE$ 이다.

03

답 ③

자료 분석 전기장에서 운동하는 전하가 받는 힘과 운동 에너지 변화

A, B는 서로 반대 방향으로 전기력을 받는다.
→ 한쪽은 운동 에너지가 증가하고, 다른 쪽은 감소한다.



- 전기장에서 전하가 일직선을 따라 운동하므로 전기장 방향은 전하의 운동 방향과 나란하다.
- A와 B가 서로 다른 종류의 전하이므로 한쪽은 운동 방향으로 전기력을 받아 속력이 빨라지고, 다른 쪽은 운동 방향과 반대 방향으로 전기력을 받아 속력이 느려진다.
- A와 B의 전하량이 같으므로 A, B가 받는 전기력의 크기는 같다. 또 전기장 영역에서 이동하는 거리도 같으므로 전기력이 A, B에 한 일의 양이 같다.
- A, B가 받은 일이 같으므로 운동 에너지 변화량이 같다.
A의 처음 운동 에너지 - A의 나중 운동 에너지
= B의 나중 운동 에너지 - B의 처음 운동 에너지

ㄱ. $F=qE$ 에서 A와 B의 전하량이 같으므로 전기력의 크기도 같다.

ㄷ. 전기력의 크기가 같고 이동 거리가 같으므로 전기력이 A, B에 한 일의 양은 같다.

ㄴ. A, B의 운동 에너지 변화량이 같고 A의 처음 속력과 B의 나중 속력이 같으므로 A의 나중 속력과 B의 처음 속력이 같다.

오답 피하기 ㄴ. A, B가 서로 다른 종류의 전하이므로 전기장에서 받는 전기력의 방향은 서로 반대이다.

04

답 ②

ㄴ. 점전하 주위에서 전기장의 세기는 거리의 제곱에 반비례한다. A, B가 q에서 만드는 전기장의 세기가 같으므로 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.

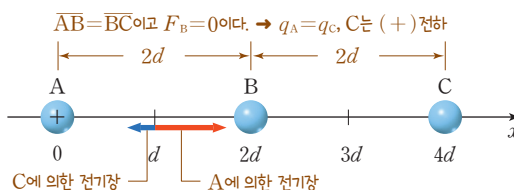
오답 피하기 ㄱ. q에서 전기장이 0이므로 A와 B는 서로 다른 종류의 전하이다. p에서 전기장이 $-x$ 방향이므로 A는 (-)전하이므로 B는 (+)전하이다.

ㄷ. A와 B는 서로 다른 종류의 전하이므로 당기는 방향으로 전기력을 작용한다. 따라서 A가 B에 작용하는 전기력은 $-x$ 방향이다.

05

답 ④

자료 분석 점전하 주위의 전기장



- B에 작용하는 전기력이 0이다.
→ A가 B에 작용하는 전기력과 C가 B에 작용하는 전기력은 크기가 같고 방향은 반대이다.
- A와 C는 모두 (+)전하이다.
- A와 B, B와 C 사이의 거리가 같으므로 A와 C의 전하량이 같다.
- $x=d$ 에서 전기장이 0이다.
→ A와 C가 만드는 전기장은 $+x$ 방향이다.
- B가 만드는 전기장은 $-x$ 방향이므로 B는 (+)전하이다.

④ A, C가 서로에게 작용하는 전기력은 작용 반작용 관계이므로 크기가 같다. 또 A, C의 전하량이 같으므로 B가 A, C에 작용하는 전기력의 크기는 같다. 따라서 A와 C가 받는 전기력의 크기는 같다.

오답 피하기 ① B에 작용하는 전기력이 0이므로 C는 (+)전하이므로, A와 C의 전하량은 같다.

② A와 C가 모두 (+)전하이므로 전하량이 같으므로 $x=d$ 에서 A와 C에 의한 전기장은 $+x$ 방향이다. $x=d$ 에서 A, B, C에 의한 전기장이 0이므로 B는 (+)전하이다.

③ $x=d$ 에서 A와 C가 만드는 전기장을 $+E_0$ 이라고 하면 $x=3d$ 에서 A와 C가 만드는 전기장은 $-E_0$ 이다. 또 $x=d$ 에서 B가 만드는 전기장이 $-E_0$ 이므로 $x=3d$ 에서 B가 만드는 전기장은 $+E_0$ 이다. 따라서 $x=3d$ 에서 전기장은 0이다.

[다른 풀이] A, B, C가 B를 중심으로 대칭이므로 $x=d$ 와 $x=3d$ 에서 전기장은 0이다.

⑤ A와 C는 (+)전하이므로 서로 밀어내는 방향으로 전기력을 작용한다.

06

답 ⑤

⑤ 두 점 사이의 전위차는 각 점의 전위의 차이이므로 기준점에 상관없이 일정하다.

오답 피하기 ① 전위는 단위 양전하(+1 C)당 전기적 위치 에너지이다.

② 전위는 (+)전하에 가까울수록 높고 (-)전하에 가까울수록 낮다.

③ 전기장은 (+)전하에서 (-)전하 방향이므로 전기장 방향으로 이동하면 전위가 낮아진다.

④ (-)전하는 전기장의 반대 방향으로 전기력을 받으므로 전위가 높아지는 쪽으로 전기력을 받는다.

07

답 ①

ㄱ. P에서 멀어질수록 전위가 낮아지므로 P는 (+)전하이다.

오답 피하기 ㄴ. +x 방향으로 이동할수록 전위가 낮아지므로 전기장 방향은 +x 방향이다.

ㄷ. (-)전하는 전기장의 반대 방향으로 전기력을 받으므로 $x=2d$ 에 (-)전하를 가만히 놓으면 -x 방향으로 운동한다.

08

답 ⑤

ㄱ. (+)전하는 전기장 방향으로 전기력을 받는다.

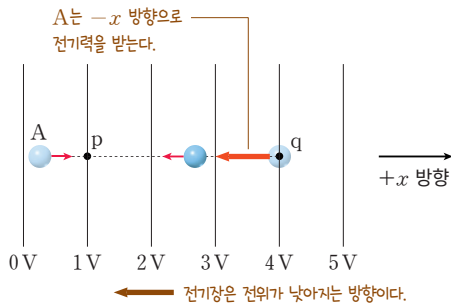
ㄴ. 물체에 전기력이 오른쪽으로 작용하여 물체를 이동시킨다.

ㄷ. 물체가 전기장 방향으로 이동하므로 전위는 낮아진다.

09

답 ②

자료 분석 균일한 전기장에서 전하의 운동



- +x 방향으로 운동하던 A가 전기력을 받아 -x 방향으로 운동한다. → A가 받는 전기력 방향은 -x 방향이다.
- 전기장 방향은 -x 방향이다.
- 전기력이 한 일은 A의 전기적 위치 에너지 변화와 같으므로 $W=qV$ 에서 $2C \times 3V = 6J$ 이다.

ㄴ. +x 방향으로 갈수록 전위가 높아지므로 전기장 방향은 -x 방향이다.

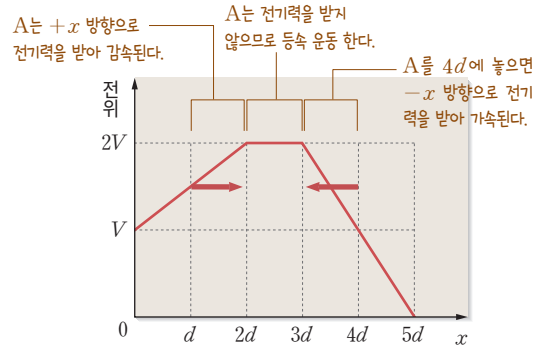
오답 피하기 ㄱ. A가 전위가 낮아지는 쪽으로 전기력을 받으므로 A는 (+)전하이다.

ㄷ. 전하량이 2 C이고, p와 q의 전위차가 3 V이므로 전기력이 한 일은 6 J이다.

10

답 ③

자료 분석 전위와 전하의 운동



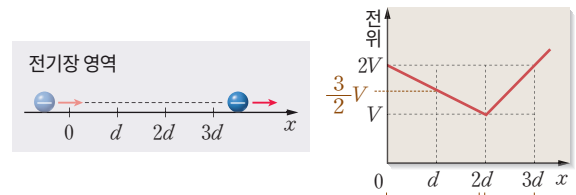
- (-)전하인 A는 전기장과 반대 방향으로 전기력을 받는다.
→ $x=4d$ 에서 -x 방향으로 전기력을 받는다.
→ $x=d$ 에서 +x 방향으로 전기력을 받는다.

$x=d$ 와 $x=4d$ 의 전위차가 $\frac{1}{2}V$ 이므로 A의 운동 에너지는 $\frac{1}{2}qV$ 만큼 증가한다. 따라서 $\frac{1}{2}qV = \frac{1}{2}mv^2$ 에서 $v = \sqrt{\frac{qV}{m}}$ 이다.

11

답 ③

자료 분석 전기장 영역에서 운동하는 전하



전하가 0에서 $2d$ 로 운동할 때 전위가 낮아진다. → 전기장은 +x 방향이다. $x=d$ 에서 $x=2d$ 까지 운동하는 동안 입자는 전기장 반대 방향, 즉 운동 반대 방향으로 전기력을 받아 속력이 감소한다.

전하가 $2d$ 를 지나 운동할 때 전위가 높아진다. → 전기장은 -x 방향이다. $x=2d$ 에서 $x=3d$ 까지 운동하는 동안에는 운동 방향으로 전기력을 받아 속력이 증가한다.

- $x=d$ 보다 $x=3d$ 에서 전위가 더 높으므로 (-) 입자가 $x=d$ 에서 $x=3d$ 까지 운동하는 동안 전기력이 입자에 한 일만큼 운동 에너지가 증가한다.

ㄱ. 전위가 낮아지는 방향이 전기장 방향이다. 따라서 $x=d$ 에서 전기장은 +x 방향이다.

ㄷ. $x=d$ 보다 $x=3d$ 에서 전위가 $\frac{1}{2}V$ 만큼 더 높으므로 (-) 입자가 $x=d$ 에서 $x=3d$ 까지 운동하는 동안 전기력이 입자에 한 일만큼 운동 에너지가 증가한다.

오답 피하기 ㄴ. $x=d$ 와 $x=3d$ 에서 전기장의 방향이 반대이므로 입자가 받는 전기력의 방향은 반대이다.