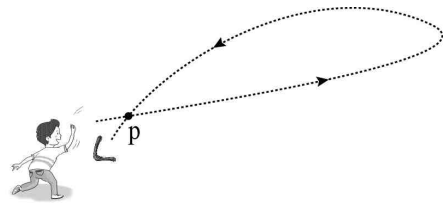
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

1. 그림과 같이 부메랑을 던졌더니 부메랑이 p점을 지나 곡선 경로를 따라 운동하여 다시 p점을 통과하였다.



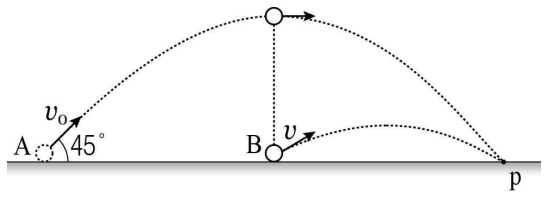
부메랑이 p점을 지난 순간부터 다시 p점을 통과할 때까지, 부메랑의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
ㄴ. 등속도 운동을 한다.
ㄷ. 평균 속력은 0이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

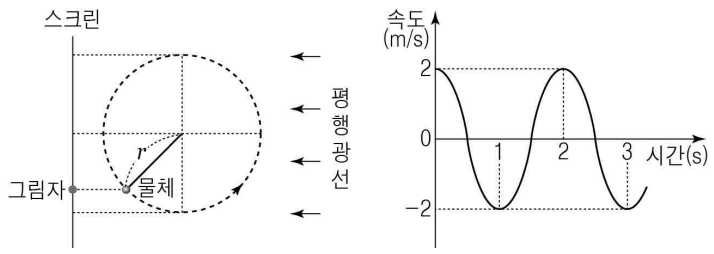
2. 그림은 수평면에서 수평면과 45°의 각을 이루며 속력 v_0으로 던져진 물체 A가 최고점에 도달하는 순간, A의 연직 아래 수평면에서 물체 B를 비스듬하게 속력 v로 던진 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 동시에 수평면 위의 p점에 도달한다.



v는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

① $\frac{1}{4}v_0$ ② $\frac{1}{2}v_0$ ③ $\frac{\sqrt{2}}{2}v_0$ ④ $\frac{\sqrt{10}}{4}v_0$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}v_0$

3. 그림 (가)는 반지름이 r인 원 궤도를 따라 일정한 속력으로 운동하는 물체의 그림자가 스크린 상에 생긴 것을, (나)는 단진동하는 그림자의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

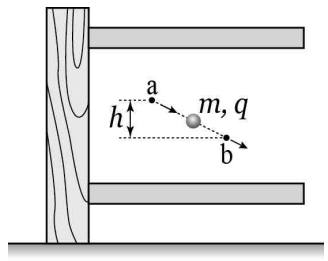
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 그림자의 진동수는 2 Hz이다.
ㄴ. r는 $\frac{2}{\pi}$ m이다.
ㄷ. 1초일 때, 그림자의 가속도의 크기는 최대이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 연직으로 세워진 나무 도막에 고정된 두 금속판 사이에서 질량이 m이고 전하량이 q인 입자가 높이차가 h인 a점과 b점 사이에서 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 표는 a와 b에서의 전위를 나타낸 것이다.

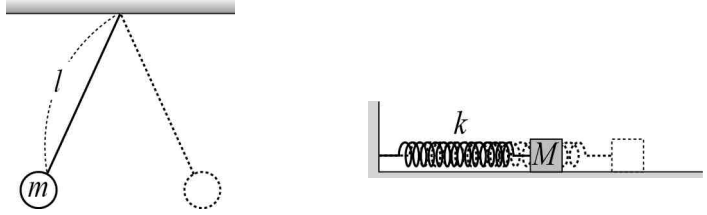


위치	전위
a	$-V_0$
b	$+V_0$

h는? (단, 중력 가속도는 g이고, 공기 저항과 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

① $\frac{qV_0}{4mg}$ ② $\frac{qV_0}{2mg}$ ③ $\frac{qV_0}{mg}$ ④ $\frac{2qV_0}{mg}$ ⑤ $\frac{4qV_0}{mg}$

5. 그림 (가)는 질량 m인 추를 길이 l인 실에 매단 추를 단진동시킨 모습을, (나)는 용수철 상수가 k인 용수철에 연결된 질량 M인 물체를 단진동 시킨 모습을 나타낸 것이다. 단진자와 용수철 진자의 주기는 같다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 실과 용수철의 질량 및 추의 크기는 무시한다.)

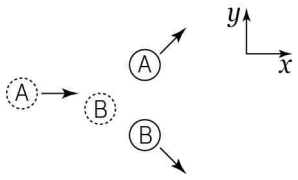
<보 기>

ㄱ. $l=\frac{Mg}{k}$ 이다.
ㄴ. (가)에서 실의 길이만 $2l$로 바꾸면 주기는 증가한다.
ㄷ. (나)에서 물체의 질량만 $2M$으로 바꾸면 주기는 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

레전드스터디 닷컴 http://LegendStudy.com

6. 그림은 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 등속도 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌 후, A와 B가 등속도 운동하는 것을, 표는 충돌 전과 후, A의 운동량을 x, y 성분으로 나타낸 것이다.

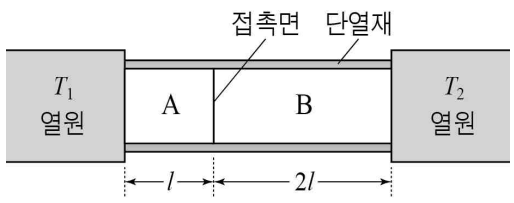


	충돌 전	충돌 후
x 성분	$4P$	P
y 성분	0	$\sqrt{3}P$

충돌 후 A, B의 운동량의 크기를 각각 P_A , P_B 라 할 때, $\frac{P_B}{P_A}$ 는? [3점]

① $\frac{1}{3}$ ② $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ③ 1 ④ $\sqrt{3}$ ⑤ 3

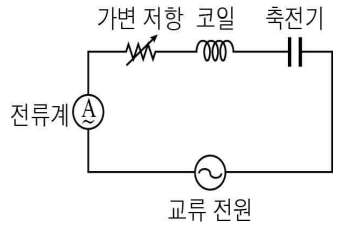
7. 그림은 단면적이 같고 길이가 각각 l, $2l$ 인 물체 A, B를 접촉시키고, 온도가 다른 두 열원에 A, B의 양 끝을 연결한 모습을 나타낸 것이다. 열전도율은 A가 B의 2배이고, 두 열원의 온도는 각각 T_1, T_2 이다.



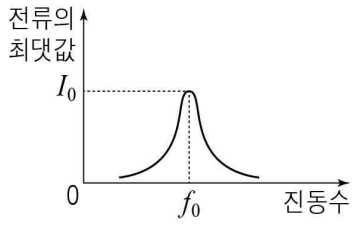
A와 B의 접촉면의 온도가 일정하게 유지될 때, 접촉면의 온도는? (단, 열은 전도에 의해서만 이동하고, 열팽창은 무시한다.)

① $\frac{T_1+T_2}{2}$ ② $\frac{T_1+2T_2}{3}$ ③ $\frac{2T_1+T_2}{3}$
④ $\frac{T_1+4T_2}{5}$ ⑤ $\frac{4T_1+T_2}{5}$

8. 그림 (가)는 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 가변 저항, 코일, 축전기를 연결한 회로를, (나)는 저항값이 일정한 상태에서 교류 전원의 진동수에 따른 전류계에 흐르는 전류의 최댓값을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

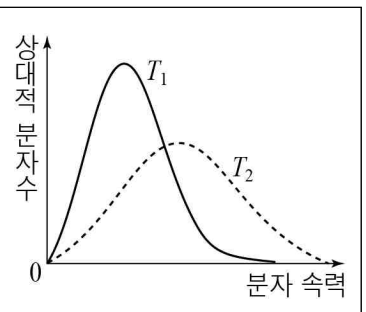
ㄱ. 전원의 진동수가 f_0 일 때, 회로의 임피던스는 최대이다.
ㄴ. 전원의 진동수가 f_0 보다 작을 때, 코일의 유도 리액턴스는 축전기의 용량 리액턴스보다 작다.
ㄷ. 가변 저항의 저항값을 크게 하면, 회로의 고유 진동수는 f_0 보다 작아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 기체의 맥스웰 속력 분포에 관한 설명이다.

특정 온도에서 기체 분자의 속력 분포에 대해 연구한 맥스웰은 주어진 온도에서 속력에 따른 분자들의 분포를 함수로 표현하였다.

그림은 어떤 기체의 온도가 T_1, T_2일 때 이 기체의 맥스웰 속력 분포를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

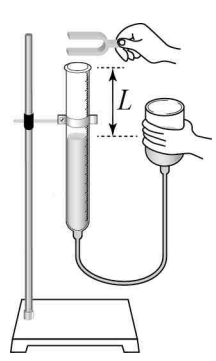
ㄱ. $T_1 < T_2$ 이다.
ㄴ. T_1 일 때, 기체 분자들의 속력은 모두 같다.
ㄷ. T_1 과 T_2 일 때, 기체 분자의 평균 운동 에너지는 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 공기 기둥 공명 장치를 이용하여 소리굽쇠의 고유 진동수를 측정하는 실험 과정과 결과의 일부이다.

[실험 과정]

(가) 물통을 움직여 유리관 안의 수면이 유리관의 위쪽 끝에 가도록 한다.
(나) 고유 진동수가 f 인 소리굽쇠를 진동시켜 유리관 위에 수직 방향으로 가까이 한다.
(다) 물통을 서서히 내리면서 소리가 크게 울릴 때마다 유리관 위쪽 끝으로부터 수면까지의 거리 L 을 기록한다.



[실험 결과]

	L (cm)
첫 번째 큰 소리가 울릴 때	12
두 번째 큰 소리가 울릴 때	37
세 번째 큰 소리가 울릴 때	62

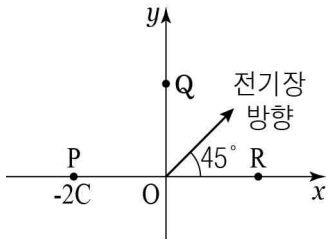
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 중에서 소리의 속력은 340 m/s이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 큰 소리가 울리는 순간 유리관 안에는 정상파가 생긴다.
ㄴ. 첫 번째로 울리는 큰 소리와 두 번째로 울리는 큰 소리의 진동수는 같다.
ㄷ. f 는 680 Hz이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 xy 평면 위에 원점 O로부터 같은 거리에 점전하 P, Q, R를 고정시켰더니, O에서 전기장의 방향이 x 축과 45°를 이루었다. P의 전하량은 -2 C이고, P와 Q의 전하량의 크기는 같다.



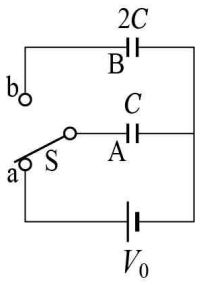
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. Q는 음(−)전하이다.
ㄴ. R의 전하량은 -4 C이다.
ㄷ. P와 R에 작용하는 전기력의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 전기 용량이 각각 C, $2C$인 축전기 A, B와 전압이 V_0으로 일정한 전원을 연결한 후 스위치 S를 a에 연결하여 A를 완전히 충전시켰다. 이 때, A에 충전된 전하량과 저장된 전기 에너지는 각각 Q_0, U_0이다.



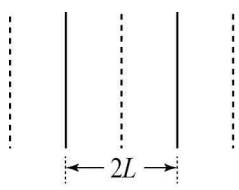
S를 b에 연결한 후 B가 완전히 충전되었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에 충전된 전하량은 $\frac{2}{3}Q_0$이다.
ㄴ. B에 걸리는 전압은 $\frac{1}{3}V_0$이다.
ㄷ. A에 저장된 전기 에너지는 $\frac{2}{9}U_0$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 주기가 T이고 속력이 일정한 물결파의 어느 순간의 파면을 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 물결파의 마루와 골을 나타내고, 이웃한 실선과 실선 사이의 거리는 $2L$이다.



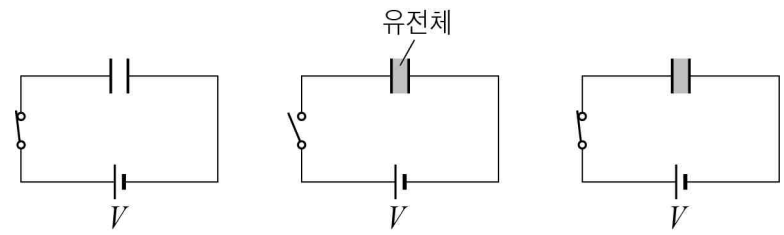
이 물결파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 파장은 L이다.
ㄴ. 속력은 $\frac{2L}{T}$이다.
ㄷ. 시간이 $\frac{T}{2}$만큼 지난 후 마루는 골이 된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 전압이 V로 일정한 전원, 스위치, 평행판 축전기가 연결된 회로에서 축전기를 완전히 충전한 모습을, (나)는 (가)의 스위치를 연 후 축전기에 유전체를 넣었을 때의 모습을, (다)는 (나)에서 스위치를 닫아 축전기를 완전히 충전시킨 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

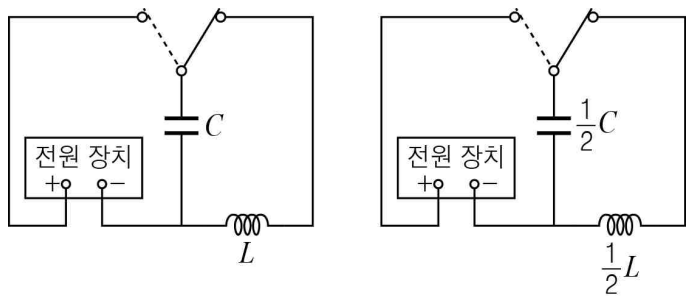
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 축전기의 전기 용량은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
ㄴ. 축전기 극판 사이에서 전기장의 세기는 (가)와 (다)에서 같다.
ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 (나)는 전기 용량이 각각 C, $\frac{1}{2}C$인 축전기를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하여 축전기를 완전히 충전시킨 후, 스위치를 자체 유도 계수가 각각 L, $\frac{1}{2}L$인 코일에 동시에 연결한 것을 나타낸 것이다. (가)의 코일에 흐르는 전류는 스위치를 코일에 연결한 순간부터 시간이 t_0일 때, 처음으로 최대가 되었다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

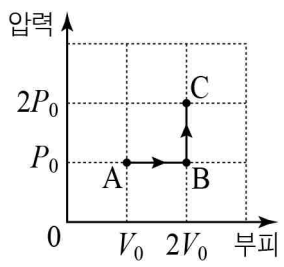
<보 기>

ㄱ. (가)에서 축전기에 전하가 최대로 충전되었을 때, 코일에 전류가 최대로 흐른다.
ㄴ. 회로의 고유 진동수는 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{1}{2}$배이다.
ㄷ. t_0일 때, (나)의 코일에 흐르는 전류는 0이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

레전드스터디 닷컴 http://LegendStudy.com

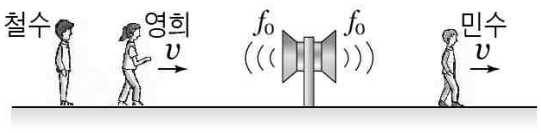
16. 그림은 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 A→B→C를 따라 변할 때, 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. A→B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 Q_0이다.



B→C 과정에서 기체가 흡수한 열량은?

① $\frac{3}{5}Q_0$ ② Q_0 ③ $\frac{6}{5}Q_0$ ④ $\frac{9}{5}Q_0$ ⑤ $2Q_0$

17. 그림과 같이 동일한 직선상에서, 철수와 소리 발생 장치는 지면에 대해 정지해 있고, 영희와 민수는 속력 v로 오른쪽으로 운동하고 있다. 소리 발생 장치에서는 진동수가 f_0인 소리가 발생하고 있다.



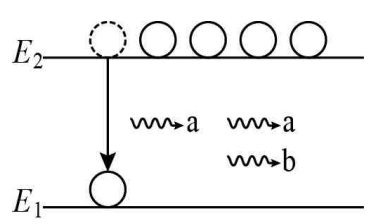
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, v는 소리의 속력보다 작고, 공기 중에서 소리의 속력은 일정하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 철수가 측정한 소리의 진동수는 f_0이다.
ㄴ. 철수가 듣는 소리는 영희가 듣는 소리보다 높이가 낮다.
ㄷ. 철수와 민수가 측정한 소리의 파장은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 레이저 발생 과정에서 에너지가 E_2인 상태에서 E_1인 상태로 전자가 전이하면서 빛 a를 방출하고 a가 다시 빛 b를 유도 방출하는 모습을 나타낸 것이다.



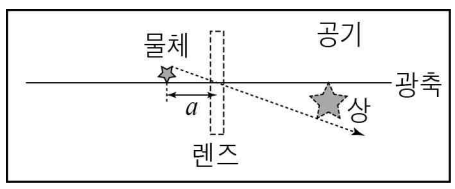
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

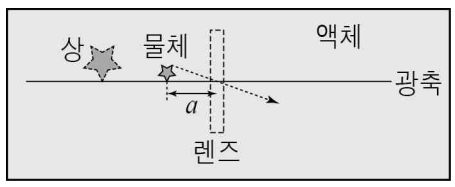
ㄱ. b는 전자가 E_2인 상태에서 E_1인 상태로 전이하는 과정에서 방출되는 빛이다.
ㄴ. a와 b는 위상이 같다.
ㄷ. (E_2-E_1)이 클수록 a의 파장은 길다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 상자 속의 공기 중에서 초점 거리가 f인 렌즈로부터 왼쪽으로 a만큼 떨어진 지점에 물체를 놓았을 때 렌즈의 오른쪽에 물체보다 큰 상이 생긴 것을, (나)는 (가)의 상자에 어떤 액체를 채운 것을 나타낸 것이다. (나)에서 상은 렌즈 왼쪽에서 관찰된다.



(가)



(나)

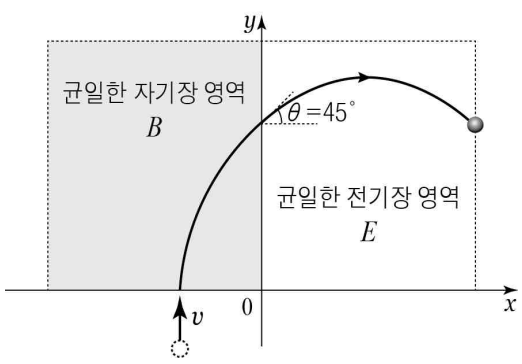
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 액체에서가 렌즈에서보다 크다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)에서 $f < a < 2f$ 이다.
ㄴ. (나)에서 생긴 상은 허상이다.
ㄷ. (나)에서 렌즈의 초점 거리는 a보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 xy평면에 수직인 균일한 자기장과 y축과 나란한 균일한 전기장이 각각 형성된 공간에서 자기장 영역에 $+y$방향으로 속력 v로 입사한 입자가 원운동 한 후 전기장 영역에 x축과 45°를 이루며 입사하여 포물선 운동을 하였다. 자기장과 전기장의 세기는 각각 B, E이다.



자기장 영역에서 입자가 y축 방향으로 이동한 거리를 s_1, 전기장 영역에서 입자의 속력이 최소가 될 때까지 x축 방향으로 이동한 거리를 s_2라 할 때, $\frac{s_1}{s_2}$은? (단, 전자기력 이외의 힘과 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

① $\frac{E}{2vB}$ ② $\frac{\sqrt{2}E}{2vB}$ ③ $\frac{E}{vB}$ ④ $\frac{\sqrt{2}E}{vB}$ ⑤ $\frac{2E}{vB}$

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.