2021학년도 11월 고2 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(물리학 Ⅰ)

제 4 교시 | 성명 | | 수험 번호 | | | | | 2 | | | | | 제 [ ] 선택 | 1

1. 그림 A, B, C는 일상생활에서 나타나는 현상이다.

A. 물이 담긴 컵에 넣은 빨대가 꺾여 보인다.

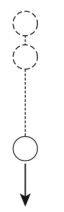
B. 빛이 렌즈를 통과하여 한 점에 모인다.

C. 뜨거운 도로상에 신기루가 보인다.

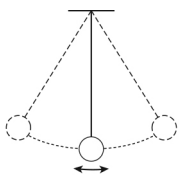
A, B, C 중 파동의 굴절과 관련된 현상만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 등가속도 직선 운동하는 물체 P와 왕복 운동하는 물체 Q를, 표는 운동 Ⅰ ~ Ⅲ의 속력 변화와 운동 방향 변화를 나타낸 것이다. P, Q의 운동은 Ⅰ ~ Ⅲ 중 하나이다.



등가속도 직선 운동하는 물체 P



왕복 운동하는 물체 Q

운동	속력 변화	운동 방향 변화
Ⅰ	○	○
Ⅱ	○	×
Ⅲ	×	○

○: 있음, ×: 없음

P, Q의 운동에 해당하는 것으로 옳은 것은?

	P	Q		P	Q
①	Ⅰ	Ⅱ	②	Ⅱ	Ⅰ
③	Ⅱ	Ⅲ	④	Ⅲ	Ⅰ
⑤	Ⅲ	Ⅱ			

3. 다음은 핵반응 A에 대한 설명이다.

A: $^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} +$ ㉠ + 에너지

A는 질량수가 작은 원자핵들이 반응하여 질량수가 큰 원자핵이 생성되면서 에너지가 발생하는 핵반응이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

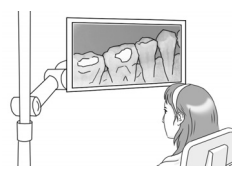
〈 보 기 〉

ㄱ. A는 핵융합이다.
ㄴ. ㉠의 질량수는 1이다.
ㄷ. A에서 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 치과에서 이용하는 전자기파 A에 대한 설명이다.

치과에서는 자외선보다 진동수가 큰 전자기파 A를 이용하여 치아를 촬영한다. 촬영한 사진으로 환자의 치아와 잇몸의 상태를 진단한다.



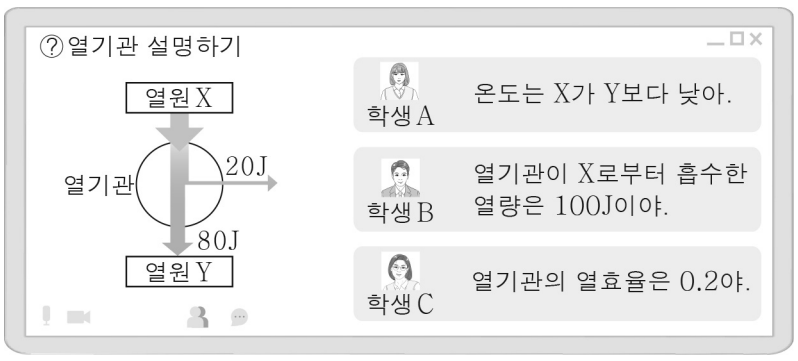
A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. X선이다.
ㄴ. 가시광선보다 파장이 길다.
ㄷ. 전자레인지에서 음식물을 데울 때 이용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

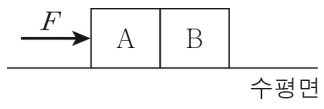
5. 그림은 1회의 순환 과정 동안 열원 X로부터 열을 흡수하여 20J의 일을 하고 열원 Y로 80J의 열을 방출하는 열기관에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 그림은 물체 A에 수평 방향으로 크기가 F인 힘을 작용하였더니 물체 A, B가 함께 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 B에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{2}{3}F$이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

〈 보 기 〉

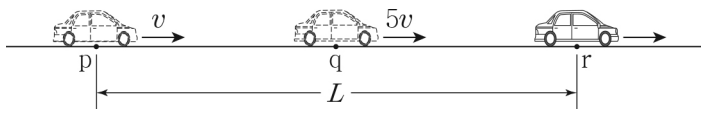
ㄱ. B가 A에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{2}{3}F$이다.

ㄴ. A에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{1}{3}F$이다.

ㄷ. 질량은 A가 B의 2배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

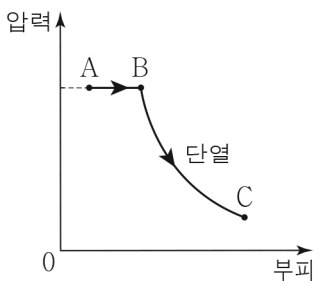
7. 그림과 같이 자동차가 가속도의 크기가 a인 등가속도 직선 운동을 하여 점 p, q, r를 지난다. 자동차의 속력은 p, q에서 각각 v, $5v$이고, 자동차가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 q에서 r까지 운동하는 데 걸린 시간의 2배이다. p와 r 사이의 거리는 L이다.



a는? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

① $\frac{22v^2}{L}$ ② $\frac{24v^2}{L}$ ③ $\frac{26v^2}{L}$ ④ $\frac{28v^2}{L}$ ⑤ $\frac{30v^2}{L}$

8. 그림은 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C를 따라 변하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B는 기체의 압력이 일정한 과정이고, B→C는 단열 과정이다.



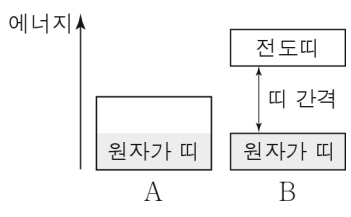
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. A→B 과정에서 기체는 열을 방출한다.
ㄴ. 기체의 온도는 A에서가 B에서보다 낮다.
ㄷ. B→C 과정에서는 기체가 외부에 한 일이 기체의 내부 에너지 감소량보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 도체와 절연체 중 하나이고, 에너지띠의 색칠된 부분은 전자가 채워져 있는 것을 나타낸 것이다.



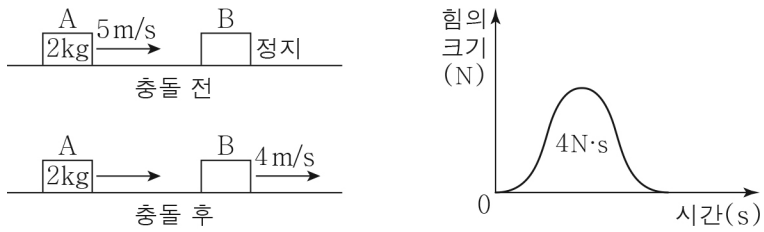
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

ㄱ. A는 도체이다.
ㄴ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.
ㄷ. B에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이할 때, 전자는 띠 간격 이상의 에너지를 흡수해야 한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 같이 질량이 2kg인 물체 A가 5m/s의 속력으로 등속도 운동하여 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후 A, B가 같은 방향으로 각각 등속도 운동한다. 충돌 후 B의 속력은 4m/s이다. 그림 (나)는 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이고, 시간 축과 곡선이 만드는 면적은 4N·s이다.



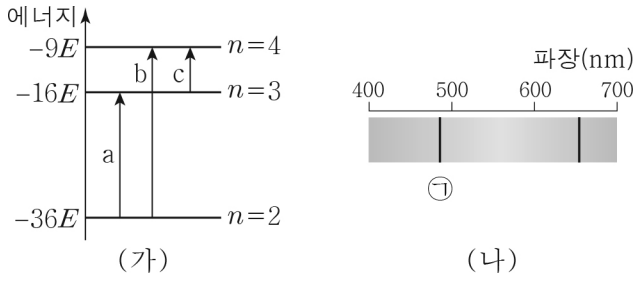
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 충돌 후 B의 운동량의 크기는 6kg·m/s이다.
ㄴ. B의 질량은 1kg이다.
ㄷ. 충돌 후 A의 속력은 3m/s이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 a, b에 의한 빛의 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



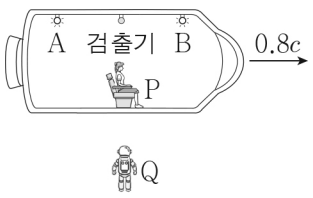
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. a에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 $20E$이다.
ㄴ. 흡수되는 빛의 진동수는 b에서가 c에서보다 작다.
ㄷ. ㉠은 b에 의해 나타난 스펙트럼선이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 P가 탄 우주선이 관찰자 Q에 대해 $0.8c$의 속력으로 직선 운동을 하고 있다. P의 관성계에서, 검출기로부터 같은 거리만큼 떨어져 있는 광원 A, B에서 발생한 빛이 검출기에 동시에 도달한다. A, 검출기, B를 잇는 직선은 우주선의 운동 방향과 나란하다.

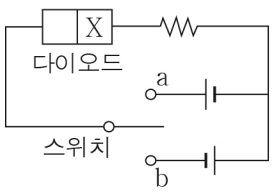


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c는 빛의 속력이다.) [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. A에서 발생한 빛의 속력은 P의 관성계에서와 Q의 관성계에서가 같다.
ㄴ. Q의 관성계에서, P의 시간은 Q의 시간보다 느리게 간다.
ㄷ. Q의 관성계에서, A와 B에서 빛이 동시에 발생한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 p-n 접합 다이오드를 이용하여 회로를 구성하였다. X는 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다. 표는 스위치를 연결하는 위치에 따라 회로에 전류가 흐르는지를 나타낸 것이다.



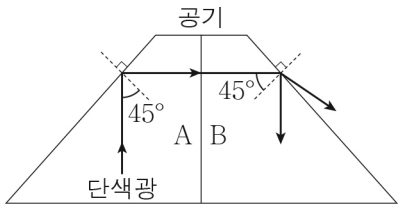
스위치 연결 위치	전류
a	흐르지 않음
b	흐름

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. 스위치를 a에 연결했을 때, 다이오드에는 역방향 전압이 걸린다.
ㄴ. X는 p형 반도체이다.
ㄷ. 다이오드는 정류 작용을 하는 전기 소자이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 단색광이 매질 A와 공기의 경계면에 입사각 45°로 입사하여 전반사한 후, B와 공기의 경계면에 입사각 45°로 입사하여 일부는 반사하고 일부는 굴절한다.

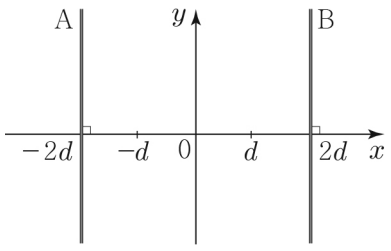


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈 보 기 〉
ㄱ. A와 공기 사이의 임계각은 45°보다 크다.
ㄴ. 단색광의 속력은 B에서가 공기에서보다 작다.
ㄷ. 굴절률은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 일정한 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy평면에 고정되어 있다. 표는 $x=0$, $x=d$에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향을 나타낸 것이다.



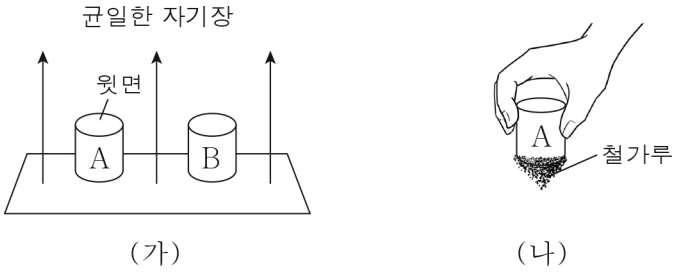
위치	자기장의 방향
$x=0$	xy평면에 수직으로 들어가는 방향
$x=d$	xy평면에서 수직으로 나오는 방향

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

〈 보 기 〉
ㄱ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
ㄴ. A에 흐르는 전류의 방향은 $-y$방향이다.
ㄷ. A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 $x=-d$에서가 $x=d$에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 연직 위 방향의 균일한 자기장에 자기화되지 않은 물체 A, B를 놓았다. A, B는 강자성체와 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 꺼내 자기화되지 않은 철가루에 가까이 가져갔을 때, 철가루가 자기화되어 A에 달라붙은 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉
ㄱ. A는 강자성체이다.
ㄴ. (가)에서 A의 윗면은 S극으로 자기화된다.
ㄷ. (가)에서 B를 꺼내 자기화되지 않은 철가루에 가까이 가져갔을 때, 철가루가 자기화된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

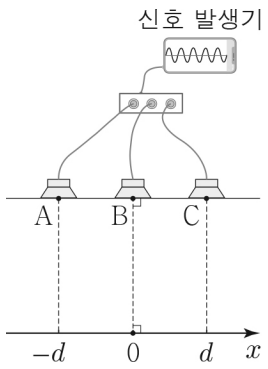
17. 다음은 소리의 간섭 실험이다.

〔실험 과정〕

(가) 그림과 같이 신호 발생기가 연결된 스피커 A, B, C를 같은 간격 d만큼 떨어뜨려 놓는다.

(나) A, B, C 중에서 두 개의 스피커만 켜고, x축상에서 소리의 세기를 측정하며 $x=0$에서 일어나는 소리의 간섭을 기록한다.

※ A, B, C에서는 진동수, 진폭, 위상이 동일한 소리가 발생한다.



〔실험 결과〕

○ (나)의 결과

실험	A	B	C	$x=0$에서 일어나는 소리의 간섭
Ⅰ	○	×	○	보강 간섭
Ⅱ	○	○	×	㉠
Ⅲ	×	○	○	상쇄 간섭

○: 켜짐, ×: 꺼짐

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

〈 보 기 〉

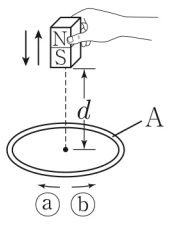
ㄱ. 실험 Ⅰ에서, A와 C에서 발생한 소리는 $x=0$에서 위상이 서로 반대이다.

ㄴ. ㉠은 보강 간섭이다.

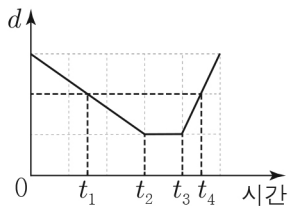
ㄷ. 실험 Ⅲ에서, $x=\frac{d}{2}$에서 보강 간섭이 일어난다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 수평면에 고정된 금속 고리 A의 중심축을 따라 S극을 아래로 한 막대자석을 운동시켰다. 그림 (나)는 A의 중심으로부터 막대자석까지의 거리 d를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈 보 기 〉

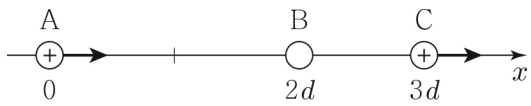
ㄱ. t_1일 때, A에 흐르는 유도 전류의 방향은 ⓐ방향이다.

ㄴ. t_2부터 t_3까지, A를 통과하는 자기 선속은 증가한다.

ㄷ. A에 흐르는 유도 전류의 세기는 t_1일 때가 t_4일 때보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각 $x=0$, $x=2d$, $x=3d$에 고정되어 있다. A, C는 양(+)전하이다. A, C에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$방향으로 같다.



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

〈 보 기 〉

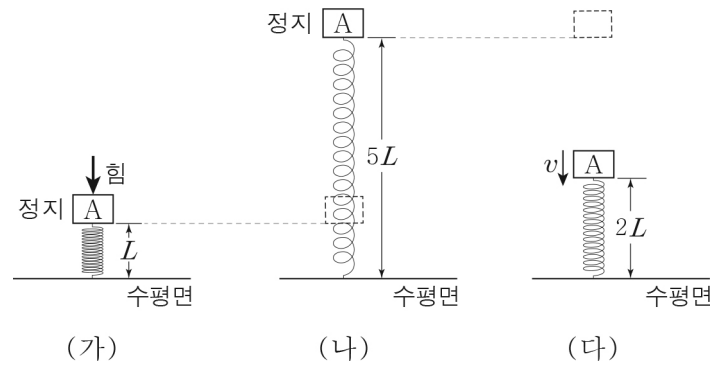
ㄱ. A와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

ㄴ. B는 음(−)전하이다.

ㄷ. 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 원래 길이가 $4L$인 용수철과 연결된 물체 A에 연직 아래 방향으로 힘을 작용하였더니 용수철의 길이가 L이 되어 A가 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 힘을 제거하였더니 A가 연직 위 방향으로 운동하여 용수철의 길이가 $5L$이 되었을 때 정지한 순간의 모습을, (다)는 (나)에서 A가 연직 아래 방향으로 운동하여 용수철의 길이가 $2L$이 되었을 때 v의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



v는? (단, 중력 가속도는 g이고, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① $\sqrt{3gL}$ ② $2\sqrt{gL}$ ③ $\sqrt{5gL}$ ④ $\sqrt{6gL}$ ⑤ $\sqrt{7gL}$

※ 확인 사항

답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.