

2020학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(물리학 I)

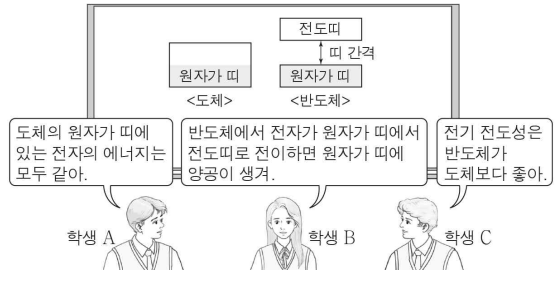
제 4 교시 성명 수험 번호 3 제 [] 선택 1

1. 그림은 전자기파 A, B, C를 이용하는 장치이다. A, B, C는 마이크로파, 자외선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.



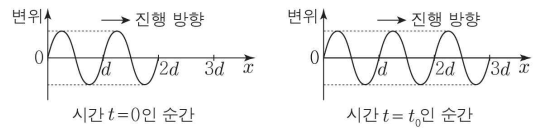
- A, B, C로 옳은 것은?
- | | | | |
|---|----------|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | 마이크로파 | 자외선 | 적외선 |
| ② | 마이크로파 | 적외선 | 자외선 |
| ③ | 자외선 | 마이크로파 | 적외선 |
| ④ | 적외선 | 마이크로파 | 자외선 |
| ⑤ | 적외선 | 자외선 | 마이크로파 |

2. 그림은 도체와 반도체의 에너지띠 구조에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



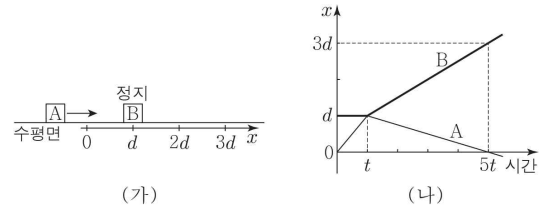
- 제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?
- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림은 일정한 속력으로 진행하는 파동의 $t=0$ 과 $t=t_0$ 인 순간의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



- 이 파동의 파장과 진동수로 옳은 것은? [3점]
- | | | | |
|--------|------------------|--------|-----------------|
| 파장 | 진동수 | 파장 | 진동수 |
| ① d | $\frac{1}{2t_0}$ | ② d | $\frac{1}{t_0}$ |
| ③ $2d$ | $\frac{1}{2t_0}$ | ④ $2d$ | $\frac{1}{t_0}$ |
| ⑤ $4d$ | $\frac{1}{t_0}$ | | |

4. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동한다. 그림 (나)는 A가 $x=0$ 을 통과한 순간부터 A와 B의 위치 x 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



- A, B의 질량을 각각 m_A, m_B 라 할 때, $\frac{m_B}{m_A}$ 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]
- ① $\frac{5}{2}$ ② 3 ③ $\frac{7}{2}$ ④ 4 ⑤ $\frac{9}{2}$

5. 표는 고열원에서 열을 흡수하여 일을 하고 저열원으로 열을 방출하는 열기관 A, B가 1회의 순환 과정 동안 한 일과 저열원으로 방출한 열을 나타낸 것이다. 열효율은 A가 B의 2배이다.

열기관	한 일	방출한 열
A	8kJ	12kJ
B	W_0	8kJ

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

ㄱ. A의 열효율은 $\frac{2}{5}$ 이다.

ㄴ. $W_0 = 2kJ$ 이다.

ㄷ. 1회의 순환 과정 동안 고열원에서 흡수한 열은 A가 B의 2배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 각각 $x=-d, x=0, x=2d$ 에 고정되어 있다. A와 C가 B에 작용하는 전기력은 0이고, B가 A에 작용하는 전기력의 크기는 C가 A에 작용하는 전기력의 크기보다 작다. A, B, C는 양(+)전하이다.

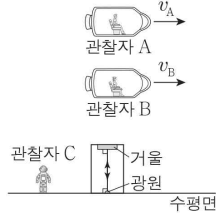


- A, B, C의 전하량을 각각 Q_A, Q_B, Q_C 라 할 때, Q_A, Q_B, Q_C 를 옳게 비교한 것은? [3점]
- ① $Q_A > Q_B > Q_C$ ② $Q_A > Q_C > Q_B$ ③ $Q_B > Q_A > Q_C$
- ④ $Q_C > Q_A > Q_B$ ⑤ $Q_C > Q_B > Q_A$

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림과 같이 관찰자 A, B가 탄 우주선이 수평면에 있는 관찰자 C에 대해 수평면과 나란한 방향으로 각각 일정한 속도 v_A , v_B 로 운동한다. 광원에서 방출된 빛이 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은 A가 측정할 때가 B가 측정할 때보다 작다. 광원, 거울은 C에 대해 정지해 있다.



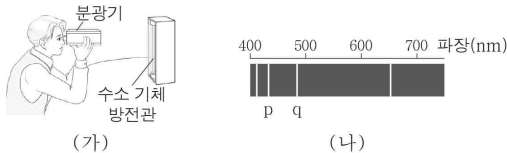
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 광원에서 방출된 빛의 속력은 B가 측정할 때가 C가 측정할 때보다 크다.
- ㄴ. $v_A < v_B$ 이다.
- ㄷ. C가 측정할 때, B의 시간은 A의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 수소 기체 방전관에서 나오는 빛을 분광기로 관찰하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 관찰한 가시광선 영역의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. p는 전자가 양자수 $n=5$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 나타난 스펙트럼선이다.



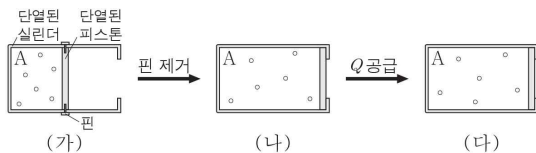
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.
- ㄴ. 광자 한 개의 에너지는 p에 해당하는 빛이 q에 해당하는 빛보다 크다.
- ㄷ. q는 전자가 $n=4$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 나타난 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 이상 기체 A가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 것을, (나)는 (가)에서 핀을 제거하였더니 A가 단열 팽창하여 피스톤이 정지한 것을, (다)는 (나)에서 A에 열량 Q 를 공급한 것을 나타낸 것이다. A의 압력은 (가)에서와 (다)에서가 같고, A의 부피는 (나)에서와 (다)에서가 같다.



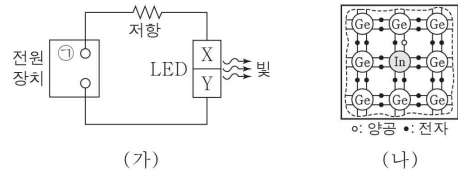
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. (가) → (나) 과정에서 A는 외부에 일을 한다.
- ㄴ. (나) → (다) 과정에서 A의 내부 에너지 증가량은 Q 이다.
- ㄷ. A의 온도는 (다)에서가 (가)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 같이 전원 장치, 저항, p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 연결했더니 LED에서 빛이 방출되었다. X, Y는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)의 X를 구성하는 원소와 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다.



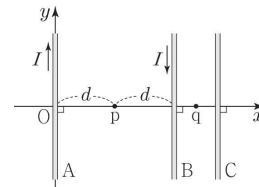
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
- ㄴ. (가)의 LED에서 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.
- ㄷ. 전원 장치의 단자 ㉠은 (-)극이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, B에 흐르는 전류는 방향이 각각 $+y$ 방향, $-y$ 방향이고, 세기가 I 로 같다. p, q는 x 축상의 점이고, p에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 z 축의 방향이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. C에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
- ㄴ. C에 흐르는 전류의 세기는 I 보다 크다.
- ㄷ. q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 물체의 자성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 자기화되어 있지 않은 물체 A, B, C에 각각 막대자석을 가까이하여 물체의 움직임을 관찰한다. A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

(나) 막대자석을 제거하고 A, B, C를 각각 원형 도선에 통과시켜 유도 전류의 발생 유무를 관찰한다.

[실험 결과]

물체	(가)의 결과	(나)의 결과
A	자석에서 밀린다.	㉠
B	자석에 끌린다.	흐른다.
C	자석에 끌린다.	흐르지 않는다.

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

< 보기 >

ㄱ. '흐르지 않는다.'는 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. B는 외부 자기장의 방향과 같은 방향으로 자기화된다.
 ㄷ. C는 상자성체이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 자가발전 손전등에 대한 설명이다.

- 자가발전 손전등은 자석의 운동에 의해 코일에 유도 전류가 발생하여 전구에서 불이 켜지는 장치이다.
- 그림에서 자석이 코일에 가까워지면 자석에 의해 코일을 통과하는 자기 선속이 증가하고, 코일에는 [가] 방향으로 유도 전류가 흐른다.

<자가발전 손전등>

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 자가발전 손전등은 전자기 유도 현상을 이용한다.
 ㄴ. (가)는 ㉠이다.
 ㄷ. 자석이 코일에 가까워지면 자석과 코일 사이에는 서로 당기는 자기력이 작용한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 주기와 파장이 같고, 속력이 일정한 두 수면파가 진행하는 어느 순간의 모습을 평면상에 모식적으로 나타낸 것이다. 두 수면파의 진폭은 A로 같다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골의 위치를, 점 P, Q는 평면상의 고정된 지점을 나타낸 것이다. P, Q에서 중첩된 수면파의 변위를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 변위 vs 시간 그래프: A, 0, -A

ㄴ. 변위 vs 시간 그래프: 2A, 0, -2A

ㄷ. 변위 vs 시간 그래프: 0

① P Q ② P Q
 ③ ㄱ ㄴ ④ ㄴ ㄷ
 ⑤ ㄷ ㄴ

15. 그림 (가)는 금속판 A에 단색광 P를 비추었을 때 광전자가 방출되지 않는 것을, (나)는 A에 단색광 Q를 비추었을 때 광전자가 방출되는 것을 나타낸 것이다.



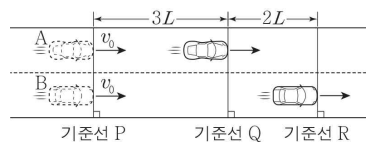
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 진동수는 P가 Q보다 작다.
 ㄴ. (가)에서 P의 세기를 증가시켜 A에 비추면 광전자가 방출된다.
 ㄷ. (나)에서 광전자가 방출되는 것은 빛의 입자성을 보여주는 현상이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 도로에서 기준선 P를 속력 v_0 으로 동시에 통과한 자동차 A, B가 각각 등가속도 운동하여 A가 기준선 Q를 통과하는 순간 B는 기준선 R를 통과한다. A, B의 가속도는 방향이 반대이고 크기가 a로 같다. A, B가 각각 Q, R를 통과하는 순간, 속력은 B가 A의 3배이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 각각 $3L$, $2L$ 이다.



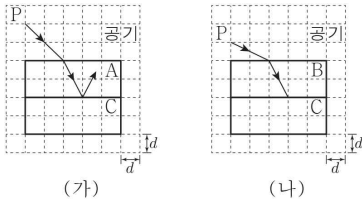
a는? (단, A, B는 도로와 나란하게 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{v_0^2}{10L}$ ② $\frac{v_0^2}{8L}$ ③ $\frac{v_0^2}{6L}$ ④ $\frac{v_0^2}{4L}$ ⑤ $\frac{v_0^2}{2L}$

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)는 공기에서 물질 A로 입사한 단색광 P가 A와 물질 C의 경계면에서 전반사하는 모습을, (나)는 공기에서 물질 B로 입사한 P가 B와 C의 경계면에 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



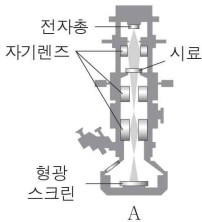
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

ㄱ. 굴절률은 A가 C보다 크다.
 ㄴ. (나)에서 P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.
 ㄷ. 코어에 A를 사용한 광섬유의 클래딩으로 B를 사용할 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 투과 전자 현미경 A의 구조를 나타낸 것이다. 표는 A에서 시료를 관찰할 때 사용하는 전자의 드브로이 파장과 운동 에너지를 나타낸 것이다.



	드브로이 파장	운동 에너지
실험 I	λ_0	E_0
실험 II	$2\lambda_0$	㉠

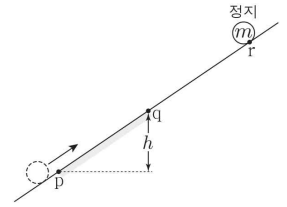
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 시료 표면의 3차원적 구조를 관찰할 때 이용된다.
 ㄴ. 분해능은 A가 광학 현미경보다 좋다.
 ㄷ. ㉠은 $\frac{1}{2}E_0$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 질량이 m 인 물체가 빗면을 따라 운동하여 점 p, q를 지나 최고점 r에 도달한다. 물체의 역학적 에너지는 p에서 q까지 운동하는 동안 감소하고, q에서 r까지 운동하는 동안 일정하다. 물체의 속력은 p에서 q에서의 2배이고, p와 q의 높이 차는 h 이다. 물체가 p에서 q까지 운동하는 동안, 물체의 운동 에너지 감소량은 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 3배이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

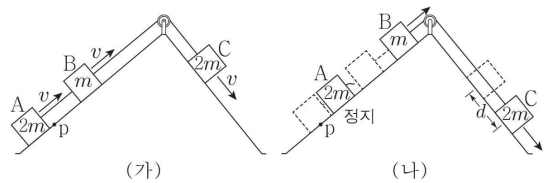


< 보기 >

ㄱ. q에서 물체의 속력은 $\sqrt{2gh}$ 이다.
 ㄴ. q와 r의 높이 차는 h 이다.
 ㄷ. 물체가 p에서 q까지 운동하는 동안, 물체의 역학적 에너지 감소량은 $2mgh$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 $2m, m, 2m$ 인 물체 A, B, C가 서로 연결된 채 각각 빗면에서 일정한 속력 v 로 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 점 p에 도달하는 순간, A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어져 A, B, C가 각각 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 실이 B에 작용하는 힘의 크기는 $\frac{5}{6}mg$ 이고, 실이 끊어진 순간부터 A가 최고점에 도달할 때까지 C는 d 만큼 이동한다.



d 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{8v^2}{3g}$ ② $\frac{10v^2}{3g}$ ③ $\frac{4v^2}{g}$ ④ $\frac{14v^2}{3g}$ ⑤ $\frac{16v^2}{3g}$

*** 확인 사항**

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