

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

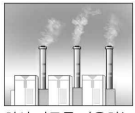
성명

수험번호

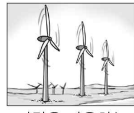
3

1

1. 그림은 서로 다른 발전 방식을 나타낸 것으로, A, B, C는 각각 풍력 발전, 화력 발전, 태양광 발전 중 하나이다.



화석 연료를 이용하는 발전 방식 A



바람을 이용하는 발전 방식 B



태양 빛을 이용하는 발전 방식 C

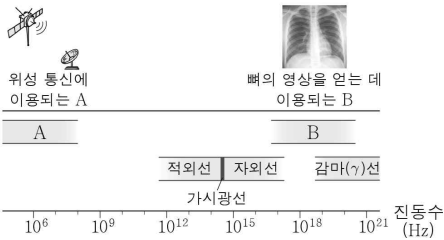
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 화력 발전이다.
- ㄴ. B는 날씨의 영향을 받지 않는다.
- ㄷ. C에서는 전자기 유도를 통해 전기를 생산한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 전자기파를 진동수에 따라 분류하고, 전자기파 A, B가 생활에 이용되는 예를 나타낸 것이다.



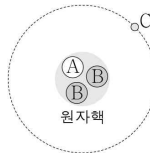
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. A는 X선이다.
- ㄴ. 감마(γ)선은 전자레인지에 이용된다.
- ㄷ. 진공에서의 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 표준 모형의 기본 입자 A, B, C로 구성된 수소(${}^1_1\text{H}$) 원자를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 위 쿼크, 아래 쿼크, 전자 중 하나이다.



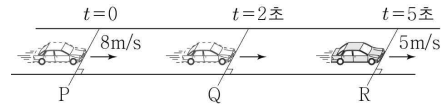
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. B는 위 쿼크이다.
- ㄴ. 글루온은 A와 B 사이의 상호 작용을 매개하는 입자 중 하나이다.
- ㄷ. 전하량은 C가 A의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 직선 도로와 나란하게 운동하는 자동차가 $t=0$, $t=2$ 초, $t=5$ 초일 때 각각 기준선 P, Q, R를 지난다. 자동차는 P에서 Q까지, Q에서 R까지 각각 등가속도 운동을 하고 P, R를 지날 때 자동차의 속력은 각각 8m/s, 5m/s이다. P에서 Q까지와 Q에서 R까지의 거리는 같다.



Q를 지날 때 자동차의 속력은?

- ① 1m/s ② 1.5m/s ③ 2m/s ④ 2.5m/s ⑤ 3m/s

5. 그림 (가), (나)와 같이 진동수가 각각 f_1 , f_2 인 소리굽쇠를 한쪽 끝이 닫힌 관 A의 가까이에서 진동시켰더니 각각 A에서 정상파가 발생하여 소리가 크게 들렸다. A에서 발생한 소리는 (가)에서가 (나)에서보다 높은음이다.



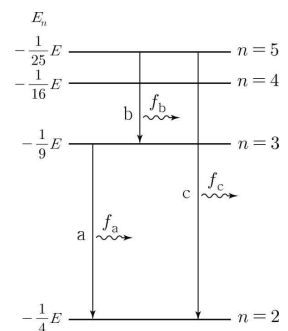
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 관에서 소리의 속력은 같다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 소리가 크게 들리는 현상은 공명으로 설명할 수 있다.
- ㄴ. $f_1 > f_2$ 이다.
- ㄷ. A에서 발생한 정상파의 파장은 (가)에서가 (나)에서보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a , f_b , f_c 이다.



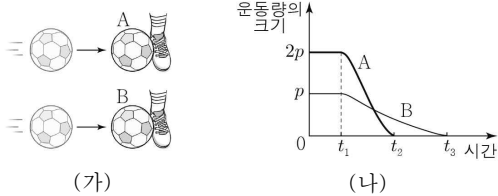
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. a에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 $\frac{1}{4}E$ 이다.
- ㄴ. 방출되는 빛의 파장은 a에서가 b에서보다 짧다.
- ㄷ. $f_c = f_a + f_b$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

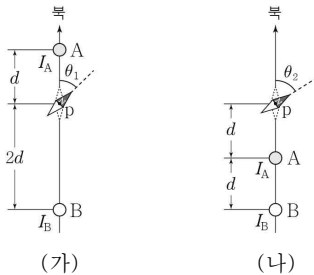
7. 그림 (가)는 수평면에서 등속도 운동하는 공 A, B가 각각 발로부터 수평 방향의 힘을 받아 정지한 모습을 나타낸 것이다. 질량은 A와 B가 같다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B의 운동량의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B는 t_1 일 때 각각 힘을 받기 시작하여 A는 t_2 일 때, B는 t_3 일 때 정지한다.



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

- <보기>
- ㄱ. t_1 이전의 속력은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. t_1 부터 t_2 까지 A가 받은 충격량의 크기는 t_1 부터 t_3 까지 B가 받은 충격량의 크기보다 크다.
 - ㄷ. t_1 부터 t_2 까지 A가 받은 평균 힘의 크기는 t_1 부터 t_3 까지 B가 받은 평균 힘의 크기보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

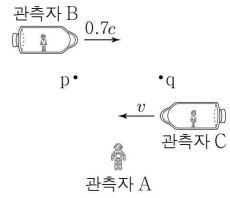
8. 그림 (가)와 같이 종이면에 수직으로 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장에 의해 점 p에 놓인 자침의 N극이 동쪽으로 θ_1 만큼 회전하여 정지해 있다. A, B에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_A , I_B 이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 A의 위치만을 변화시켰더니 자침의 N극이 동쪽으로 θ_2 만큼 회전하여 정지해 있다. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, p는 종이면의 동일 직선상에 있고, 자침의 크기는 무시한다.) [3점]

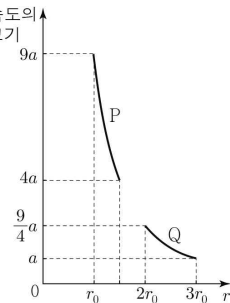
- <보기>
- ㄱ. 전류의 방향은 A와 B에서 같다.
 - ㄴ. p에서 B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 동쪽이다.
 - ㄷ. $I_A < I_B$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 점 p, q에 대해 정지해 있는 관측자 B, C가 탄 우주선이 각각 일정한 속도 $0.7c$, v 로 서로 반대 방향으로 등속도 운동하고 있다. A가 측정할 때, B가 p에서 q까지 이동하는 데 걸리는 시간은 T 이다. p와 q 사이의 거리는 B가 측정할 때가 C가 측정할 때보다 작다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)



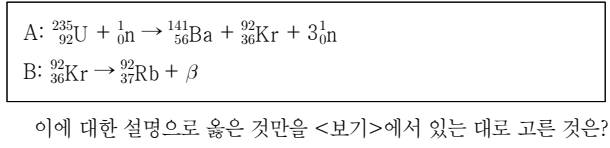
- <보기>
- ㄱ. B가 측정할 때, p와 q 사이의 거리는 $0.7cT$ 이다.
 - ㄴ. v 는 $0.7c$ 보다 작다.
 - ㄷ. A가 측정할 때, C의 시간은 B의 시간보다 더 느리게 간다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, P, Q의 가속도의 크기를 행성 중심으로부터 P, Q 중심까지의 거리 r 에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]



- <보기>
- ㄱ. P의 운동 에너지는 $r=r_0$ 에서 가장 크다.
 - ㄴ. Q의 궤도의 긴반지름은 $3r_0$ 이다.
 - ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의 $2\sqrt{2}$ 배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 우라늄($^{235}_{92}\text{U}$) 원자핵의 핵분열 과정 A와 A에서 생성된 크립톤($^{92}_{36}\text{Kr}$) 원자핵이 방사선 β 를 방출하는 과정 B를 핵반응식으로 나타낸 것이다.



- <보기>
- ㄱ. $^{141}_{56}\text{Ba}$ 의 중성자수는 85이다.
 - ㄴ. $^{92}_{37}\text{Rb}$ 은 $^{92}_{36}\text{Kr}$ 의 동위 원소이다.
 - ㄷ. β 는 음(-)전하를 띤다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 상온에서 물질의 자성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 물체 A, B를 연직 위 방향의 강한 균일한 자기장으로 자기화시킨다. A, B는 각각 강자성체, 상자성체 중 하나이다.

(나) (가)를 거친 A의 P쪽을 솔레노이드를 향해 접근시키며 검류계에 흐르는 전류를 측정한다.

(다) (가)를 거친 B의 Q쪽을 솔레노이드를 향해 접근시키며 검류계에 흐르는 전류를 측정한다.

※ (나), (다)는 외부 자기장이 없는 곳에서 수행한다.

(가) (나) (다)

[실험 결과]

○ (나)의 결과: 전류가 흐른다.

○ (다)의 결과: 전류가 흐르지 않는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

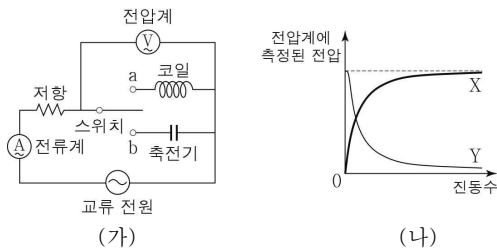
ㄱ. (가)에서 A의 P쪽은 S극이다.

ㄴ. B는 강자성체이다.

ㄷ. (나)에서 전류의 방향은 a → 검류계 → b 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같은 회로에서 스위치를 a 또는 b에 연결하여 전압계에 걸리는 전압을 측정하였다. 그림 (나)는 (가)의 회로에서 전압이 일정한 교류 전원의 진동수에 따라 전압계에 측정된 전압을 나타낸 것이다. X, Y는 각각 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때의 결과 중 하나이다.



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

< 보기 >

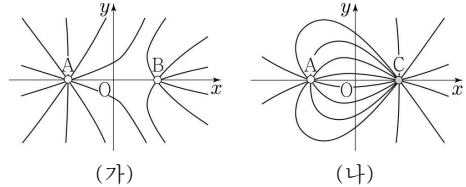
ㄱ. 축전기는 진동수가 작은 교류 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.

ㄴ. X는 스위치를 a에 연결했을 때의 결과이다.

ㄷ. 스위치를 b에 연결했을 때, 교류 전원의 진동수가 커질수록 저항에 흐르는 전류의 세기는 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 원점 O로부터 같은 거리만큼 떨어져 x축상에 고정되어 있는 두 점전하 A, B가 만드는 전기장의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 제거하고 B의 위치에 점전하 C를 고정시켰을 때 A, C가 만드는 전기장의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

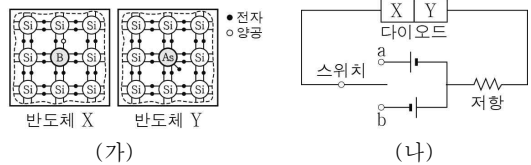
ㄱ. (가)에서 A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

ㄴ. 전하량의 크기는 B가 C보다 작다.

ㄷ. (가)의 O에서 A와 B에 의한 전기장의 방향은 (나)의 O에서 A와 C에 의한 전기장의 방향과 서로 반대 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 실리콘(Si)에 붕소(B)를 첨가한 반도체 X와 실리콘(Si)에 비소(As)를 첨가한 반도체 Y를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 X, Y를 접합하여 만든 p-n 접합 다이오드를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

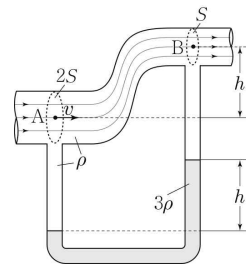
ㄱ. X는 p형 반도체이다.

ㄴ. (나)에서 스위치를 a에 연결할 때, 다이오드에는 순방향 전압이 걸린다.

ㄷ. (나)에서 스위치를 b에 연결할 때, 다이오드의 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 물이 단면적과 높이가 변하는 관 속에서 흐르고 있다. 점 A, B에서 단면적은 각각 2S, S이고, A, B의 높이 차는 h이다. A에서 물의 속력이 v일 때, 관의 아랫부분과 연결된 유리관 속 액체 기둥의 높이 차는 h이다. 물, 액체의 밀도는 각각 ρ, 3ρ이다. v는? (단, 중력 가속도는 g이고, 물과 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.) [3점]



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

17. 다음은 단색광 A, B를 광전관의 금속판 P에 각각 비추었을 때 일어나는 현상에 대한 설명이다.

(가) 세기가 I 인 A를 P에 비추었을 때, P에서 광전자가 방출되었다.

(나) 세기가 I 인 B를 P에 비추었을 때, P에서 광전자가 방출되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

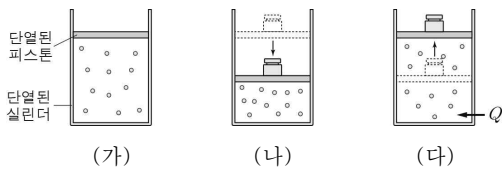
ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.

ㄴ. (가)에서 A의 세기를 $\frac{1}{2}I$ 로 감소시키면 P에서 방출되는 광전자의 수가 증가한다.

ㄷ. (나)에서 B의 세기를 $2I$ 로 증가시키면 P에서 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 이상 기체가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 피스톤 위에 추를 올려놓았더니 피스톤이 아래로 이동하여 정지한 모습을, (다)는 (나)의 기체에 열량 Q 를 공급하였더니 기체의 압력이 일정하게 유지되며 피스톤이 위로 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다. 기체의 부피는 (가)와 (다)에서 같다.



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

< 보 기 >

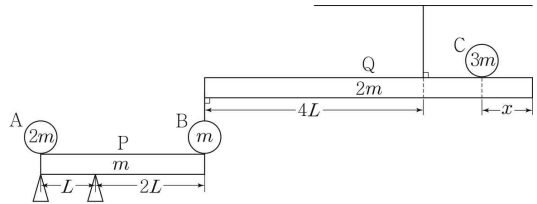
ㄱ. 기체의 압력은 (가)에서 (나)에서보다 작다.

ㄴ. 기체의 온도는 (나)와 (다)에서 같다.

ㄷ. Q 는 (가)에서 (나)로 변하는 과정에서 기체가 받은 일보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

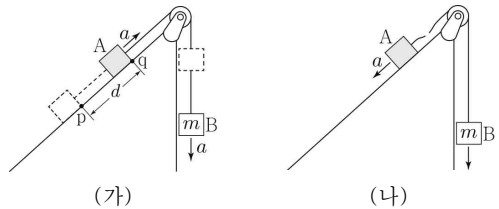
19. 그림과 같이 막대 P의 오른쪽 끝에 놓인 물체 B와 막대 Q의 왼쪽 끝이 서로 연결되어 P, Q가 수평으로 평형을 유지하고 있다. P의 왼쪽 끝에 물체 A가, Q의 오른쪽 끝에서 x 만큼 떨어진 지점에 물체 C가 각각 정지해 있다. P, Q의 길이는 각각 $3L$, $6L$ 이고, 질량은 각각 m , $2m$ 이다. A, B, C의 질량은 각각 $2m$, m , $3m$ 이다.



P, Q가 평형을 유지하는 x 의 최댓값은? (단, P, Q의 밀도는 균일하고, P, Q의 두께와 폭, 실의 질량, A, B, C의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}L$ ② $\frac{2}{3}L$ ③ $\frac{3}{4}L$ ④ L ⑤ $\frac{3}{2}L$

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 빗면 위의 점 p에 A를 가만히 놓았더니 A, B는 등가속도 운동하여 A가 점 q를 통과한다. B의 질량은 m 이고, p에서 q까지의 거리는 d 이다. A가 p에서 q까지 이동하는 동안 A의 역학적 에너지 증가량은 $\frac{1}{3}mgd$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 실이 끊어진 후 A, B가 각각 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A의 가속도의 크기는 (가)와 (나)에서 a 로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 A가 q를 통과하는 순간 B의 운동 에너지는 $\frac{1}{3}mgd$ 이다.

ㄴ. $a = \frac{2}{3}g$ 이다.

ㄷ. A의 질량은 $\frac{1}{4}m$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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