

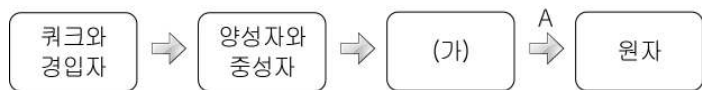
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리)

성명		수험번호					1		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 다음은 초기 우주에서 기본 입자로부터 원자가 형성되기까지의 과정을 시간 순서대로 나타낸 것이다.

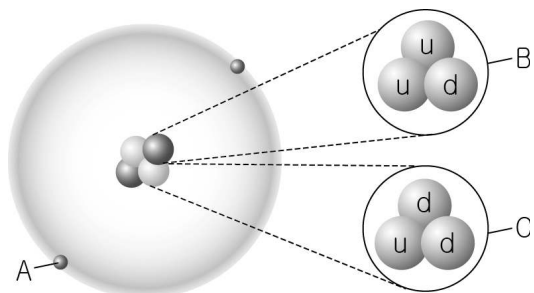


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 원자핵이다.
  - ㄴ. 과정 A에서 우주 배경 복사가 발생한다.
  - ㄷ. 우주의 온도는 점점 낮아진다.

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

2. 그림은 헬륨 원자를 모식적으로 나타낸 것으로, A~C는 원자를 구성하는 입자를 나타낸 것이다. u는 업쿼크, d는 다운쿼크이다.

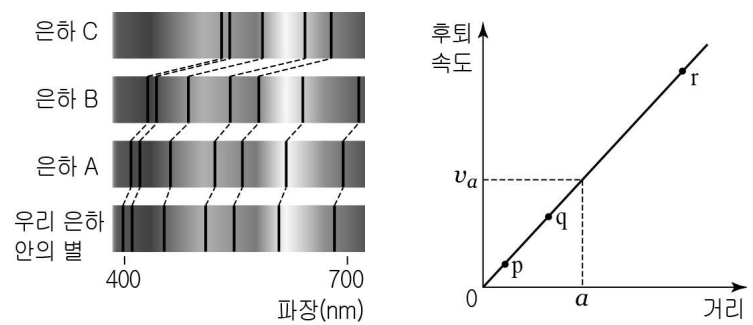


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. u와 d의 전하량은 같다.
  - ㄴ. A와 B의 전하의 종류는 같다.
  - ㄷ. C는 중성자이다.

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

3. 그림 (가)는 우리 은하 안에 있는 별과 외부 은하 A, B, C의 흡수 스펙트럼을 나타낸 것이고, (나)는 우리 은하에서 관측한 외부 은하까지의 거리에 따른 후퇴 속도를 나타낸 것이다. 점 p, q, r는 A, B, C의 거리와 후퇴 속도를 순서 없이 표시한 것이다.

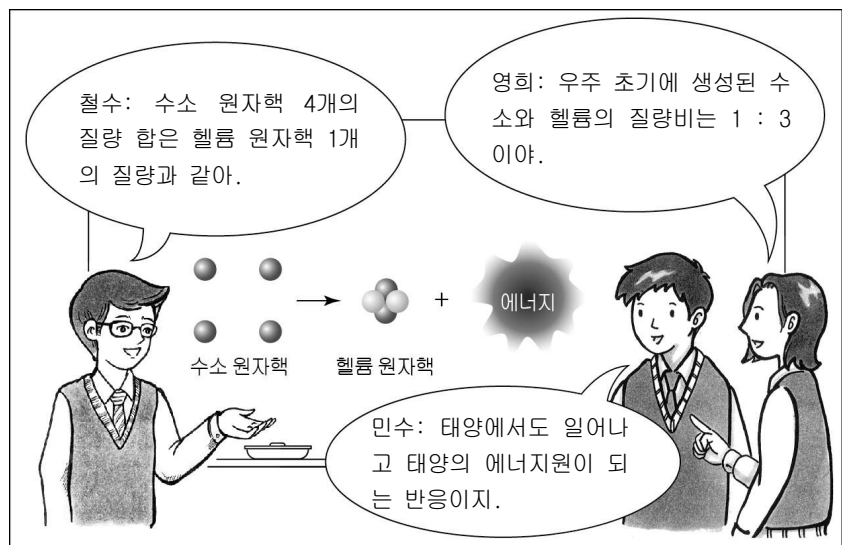


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 후퇴 속도가 가장 큰 은하는 C이다.
  - ㄴ. p는 은하 A를 나타낸다.
  - ㄷ. (나)에서 우주의 나이는  $\frac{v_a}{a}$ 로 추정된다.

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

4. 그림은 수소 원자핵이 융합하여 헬륨 원자핵이 형성되는 핵융합 반응에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.




옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수    ② 민수    ③ 철수, 영희  
④ 철수, 민수    ⑤ 영희, 민수

5. 다음은 음원의 운동에 따른 소리의 진동수를 알아보는 실험 과정과 결과이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 일정한 소리를 발생시키는 음원과 측정 장치 a, b를 설치한다.



(나) 정지 상태의 음원에서 소리를 발생시키고 a로 진동수를 측정한다.

(다) (나)에서와 같은 진동수의 소리가 발생하는 음원을 a에서 b쪽으로 일정한 속도로 움직이면서 a, b로 진동수를 측정한다.

[실험 결과]

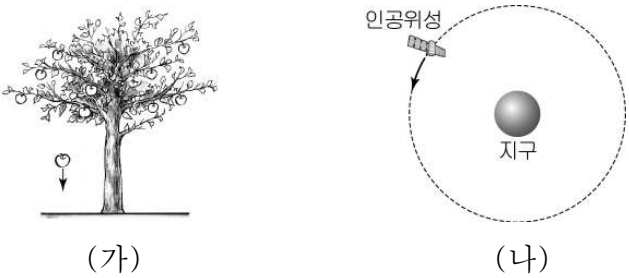
(나)와 (다)에서 측정한 결과는 다음과 같다.

실험 과정	(나)	(다)	
측정 장치	a	a	b
진동수	$f_0$	$f_1$	$f_2$

진동수의 대소 관계를 옳게 나타낸 것은? [3점]

①  $f_0 > f_1 = f_2$       ②  $f_1 > f_0 > f_2$       ③  $f_1 = f_2 > f_0$   
 ④  $f_1 > f_2 > f_0$       ⑤  $f_2 > f_0 > f_1$

6. 그림 (가)는 나무에 매달려 있던 사과가 연직 아래로 낙하하는 모습을, (나)는 지구 주위를 일정한 속력으로 원운동하는 인공위성의 모습을 나타낸 것이다.



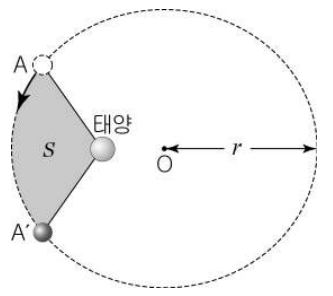
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. 낙하하는 동안 사과의 속력은 증가한다.  
 ㄴ. 인공위성의 운동 에너지는 일정하다.  
 ㄷ. 인공위성에 작용하는 힘의 방향은 운동 방향과 같다.

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

7. 그림은 태양을 한 초점으로 공전하는 어떤 소행성의 공전궤도를 모식적으로 나타낸 것이다. 소행성이 A지점에서 A'지점까지 운동하는 1년 동안 태양과 소행성을 연결한 선분이 쓸고 지나간 면적 S는 전체 공전 궤도 면적의  $\frac{1}{8}$ 이다. 점 O는 타원궤도의 중심이고, r는 소행성 공전 궤도의 긴 반지름이다.



r는? (단, 1 AU는 태양에서 지구까지의 거리이다.) [3점]

① 1 AU      ② 2 AU      ③ 4 AU      ④ 8 AU      ⑤ 16 AU

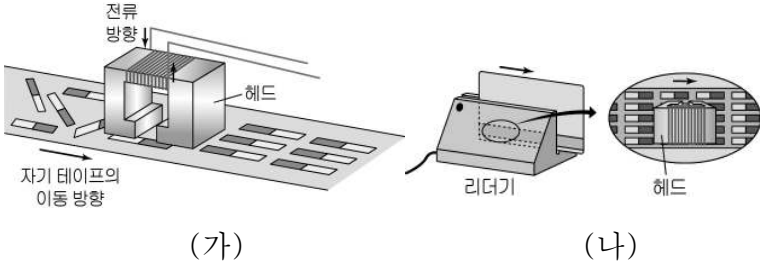
8. 표는 반지름이 같은 세 천체 A, B, C 표면에서의 탈출 속도와 표면 온도를 나타낸 것이다.

천체	탈출 속도	표면 온도
A	$v$	$3T$
B	$3v$	$T$
C	$2v$	$2T$

질량이 가장 큰 천체와 천체 표면 근처에서 기체들의 평균 운동 에너지가 가장 큰 천체를 옳게 짝지은 것은? [3점]

	질량이 가장 큰 천체	기체들의 평균 운동 에너지가 가장 큰 천체
①	A	A
②	A	B
③	B	A
④	B	C
⑤	C	A

9. 그림 (가)는 자기 테이프에 정보가 기록되는 것을, (나)는 자기 테이프에 저장된 정보를 리더기를 이용하여 읽는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)에서는 전류에 의해 형성된 자기장을 이용하여 정보가 기록된다.  
 ㄴ. (나)에서는 자기 테이프의 이동에 의해 헤드에 유도된 전류를 이용하여 정보를 읽는다.  
 ㄷ. (가)에서 헤드를 지난 자기 테이프에 기록된 정보는 디지털 정보이다.

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

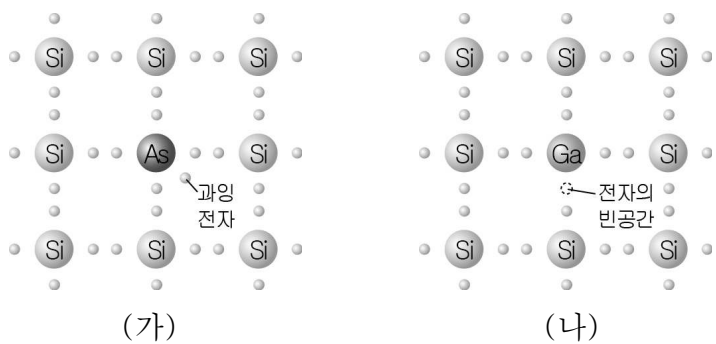
10. 다음은 각 장치에 내장된 센서의 기능을 설명한 것이다.

(가)	(나)	(다)
휴대전화 몸체를 90° 회전시키면 화면이 자동으로 회전된다.	터치스크린 화면을 누르면 메뉴가 선택된다.	특정 온도가 되면 전원이 자동으로 꺼진다.

속도 변화를 감지하는 센서가 사용된 장치를 설명한 것만을 있는 대로 고른 것은?

- ① (가)    ② (나)    ③ (다)    ④ (가), (다)    ⑤ (나), (다)

11. 그림 (가)는 규소(Si)에 최외각 전자가 5개인 비소(As)를 도핑한 반도체의 결정 구조를, (나)는 규소에 최외각 전자가 3개인 갈륨(Ga)을 도핑한 반도체의 결정 구조를 모식적으로 나타낸 것이다.



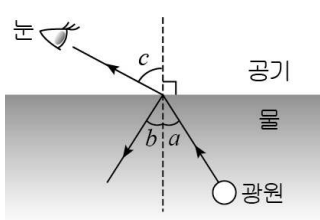
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)는 n형 반도체의 결정 구조이다.  
 ㄴ. (나)와 같은 결정 구조를 가진 반도체는 순수 반도체보다 전기 전도성이 작다.  
 ㄷ. 다이오드는 (가)의 결정 구조를 가진 반도체 한 개와 (나)의 결정 구조를 가진 반도체 한 개로 구성되어 있다.

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

12. 그림은 물속의 광원에서 나온 빛이 물과 공기의 경계면에서 일부는 반사되고, 일부는 굴절되어 관찰자의 눈으로 진행되는 경로를 나타낸 것이다. a, b, c는 경계면과 수직을 이루는 선이 빛의 경로와 이루는 각이다.



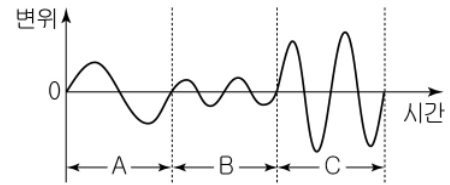
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ.  $b < c$ 이다.  
 ㄴ. a가 증가하면 c가 감소한다.  
 ㄷ. 관찰자에게 광원은 실제 위치보다 떠올라 보인다.

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

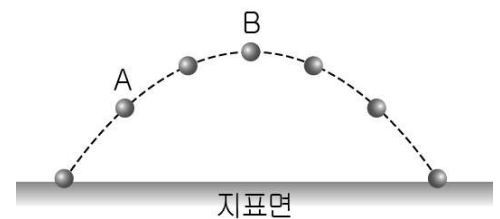
13. 그림은 음원에서 발생한 소리의 파형을 시간에 따라 나타낸 것이다. A~C 구간의 시간 간격은 모두 같다.



소리가 가장 낮은 구간과 소리가 가장 큰 구간을 옳게 짝지은 것은?

	소리가 가장 낮은 구간	소리가 가장 큰 구간
①	A	B
②	A	C
③	B	A
④	B	C
⑤	C	A

14. 그림은 비스듬히 던져 올린 공의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다.

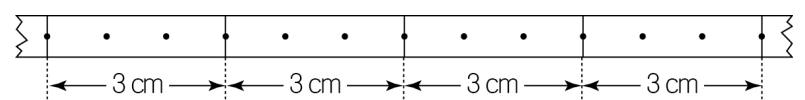


A지점에서 공이 받는 힘의 방향과 A지점에서 B지점으로 운동하는 동안 공의 수평 방향 속력의 변화를 옳게 짝지은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

	A지점에서 공이 받는 힘의 방향	수평 방향 속력 변화
①	↓	변화없다
②	↗	변화없다
③	↓	감소한다
④	↗	감소한다
⑤	→	감소한다

15. 그림은 직선상에서 움직이는 물체의 운동을 시간 기록계를 이용하여 기록한 종이테이프의 일부이다.



물체의 물리량을 시간에 따라 개략적으로 나타낸 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

<p>ㄱ.</p>	<p>ㄴ.</p>	<p>ㄷ.</p>
-----------	-----------	-----------

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

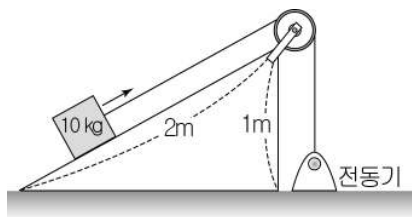
16. 그림은 어떤 물질의 절대온도에 따른 저항을 나타낸 것이다. 이 물질의 특성만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>  
 ㄱ. 정류 작용    ㄴ. 초전도 현상    ㄷ. 마이스너 효과

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

17. 그림은 전동기가 빗면과 도르래를 이용하여 질량이 10 kg인 물체를 일정한 속력으로 끌어올리는 모습을 나타낸 것이다. 10 kg의 물체에 작용하는 중력의 크기는 100 N이다.

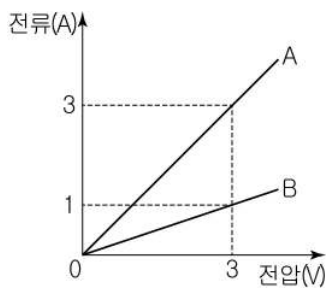


2초 동안 전동기가 줄을 1m 당길 때, 전동기가 줄을 당기는 힘에 의한 일률은? (단, 줄의 질량 및 모든 마찰은 무시한다.)

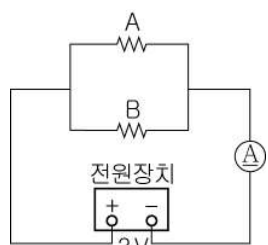
[3점]

- ① 10 W    ② 25 W    ③ 50 W    ④ 100 W    ⑤ 200 W

18. 그림 (가)는 재질과 굵기는 같으나 길이가 다른 두 니크롬선 A, B의 전압에 따른 전류를 나타낸 것이고, (나)는 A, B를 전류계와 전압이 3V로 일정한 전원 장치에 연결한 회로이다.



(가)



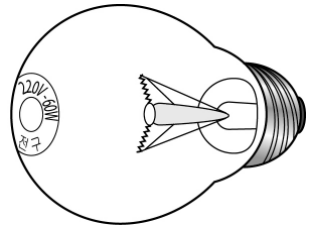
(나)

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

<보기>  
 ㄱ. 니크롬선의 길이는 A가 B의 3 배이다.  
 ㄴ. B의 저항값은 3Ω이다.  
 ㄷ. (나)에서 전류계에 흐르는 전류의 세기는 4 A이다.

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

19. 그림은 정격 전압이 220 V이고 정격 소비 전력이 60 W인 전구를 나타낸 것이다. 이 전구에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>  
 ㄱ. 220 V 전원에 연결하면 1 초에 60 J의 전기 에너지를 소비한다.  
 ㄴ. 220 V 전원에 연결하여 1 시간 사용하였을 때 소비 전력량은 220 Wh이다.  
 ㄷ. 110 V 전원에 연결하면 220 V 전원에 연결하였을 때 보다 밝아진다.

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

20. 다음은 저항에 전류가 흐를 때 발생하는 열량을 측정하는 실험 과정이다.

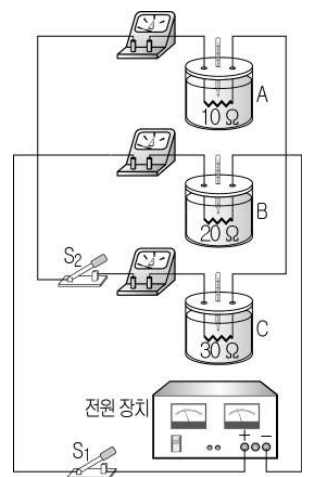
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 저항값이 각각 10Ω, 20Ω, 30Ω인 니크롬선을 넣은 열량계 A, B, C와 스위치 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, 전류계를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한다.

(나) A, B, C에 20℃, 50 g의 물을 각각 넣는다.

(다) S<sub>1</sub>을 닫고, 3분 후 A, B에 들어있는 물의 온도와 니크롬선에 흐르는 전류를 측정한다.

(라) (다)에서 S<sub>2</sub>를 닫고 각 니크롬선에 흐르는 전류를 측정한다.



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

<보기>  
 ㄱ. (다)에서 물의 온도변화는 A에서 B에서보다 크다.  
 ㄴ. A의 니크롬선에 흐르는 전류의 세기는 (라)에서와 (다)에서가 같다.  
 ㄷ. B의 니크롬선에 걸리는 전압은 (라)에서가 (다)에서보다 크다.

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

\* 확인 사항  
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.