2014학년도 3월 고2 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 Ⅰ)

성명		수험번호						2				

1. 다음은 정상 우주론을 주장한 과학자 A와 대폭발(빅뱅) 우주론을 주장한 과학자 B의 대화이다.

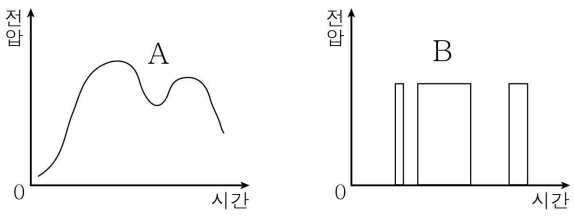
> A: 우주는 시작과 끝이 없이 언제나 같은 모습을 유지해 왔습니다.
> B: 제 생각은 다릅니다. 우주는 모든 질량과 에너지가 한 점에 모여 있는 상태에서 시작하여 계속해서 팽창하고 있습니다.
> A: 우주가 팽창하는 건 맞습니다. 하지만 팽창하면서 생기는 공간에 새로운 물질이 만들어져서 채워지기 때문에 팽창하더라도 우주의 전체적인 모습은 변하지 않습니다.
> B: 그렇지 않습니다. 우주는 팽창하면서 밀도가 (가) 하였고 온도가 (나) 하여 지금의 우주가 되었습니다.

(가)와 (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

	(가)	(나)		(가)	(나)
①	증가	증가	②	증가	감소
③	감소	증가	④	감소	감소
⑤	일정	감소			

2. 그림 (가)는 전화 통화를 하는 동안 두 변환기를 통해 정보가 전달되는 과정을, (나)는 이 과정에서 사용되는 신호 A, B를 나타낸 것이다. 변환기는 A를 B로, 또는 B를 A로 변환시키는 장치이다.

(가)



(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

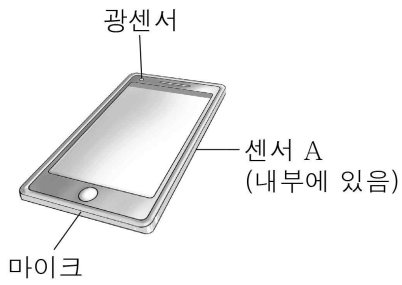
< 보 기 >

ㄱ. A는 불연속적인 신호이다.
ㄴ. 두 변환기 사이에서 사용되는 신호는 B이다.
ㄷ. 정보를 멀리 전송할 때 B는 A에 비해 정보의 왜곡이 적다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 영희가 자신의 휴대 전화에 내장된 세 가지 센서와 각각의 기능을 모두 확인한 탐구 내용이다.

[센서의 종류와 위치]



[수행한 활동]

(가) 휴대 전화를 밝은 곳에서 어두운 곳으로 이동하였더니 화면의 밝기가 자동으로 어두워졌다.
(나) 휴대 전화의 알람이 울릴 때 휴대 전화를 흔들었더니 울림이 꺼졌다.
(다) 휴대 전화에 음성으로 사람 이름을 입력하였더니 전화번호가 검색되었다.

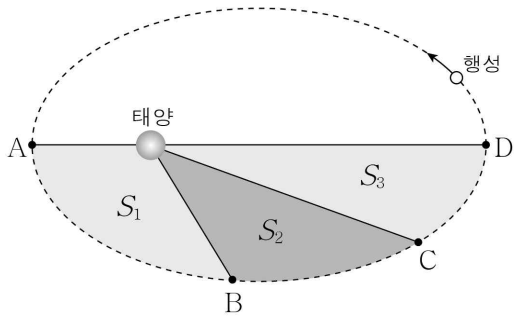
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 광센서의 기능을 확인하기 위한 활동이다.
ㄴ. A는 속도 변화를 감지한다.
ㄷ. 마이크는 소리를 전기 신호로 변환시킨다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 공전 주기가 T인 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 행성이 점 A, B, C, D를 지나는 동안 행성과 태양을 연결한 직선이 쓸고 지나간 면적 S_1, S_2, S_3은 모두 같고, A와 D는 각각 근일점과 원일점이다.



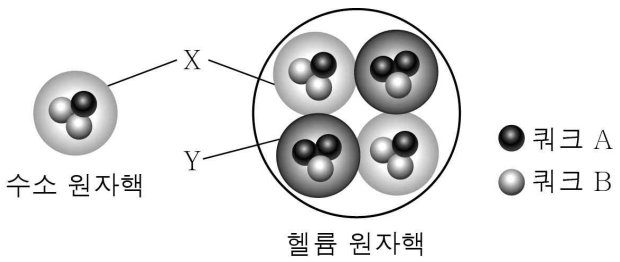
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 행성이 A에서 B까지 가는 데 걸린 시간은 $\frac{1}{6}T$이다.
ㄴ. C와 D에서 행성의 역학적 에너지는 같다.
ㄷ. 행성에 작용하는 만유인력의 크기는 D에서 가장 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수소 원자핵과 헬륨 원자핵을 나타낸 것이다.



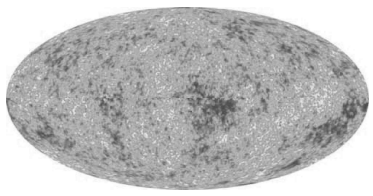
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 쿼크 A는 위(u) 쿼크이다.
ㄴ. X는 양성자, Y는 중성자이다.
ㄷ. 전하량은 헬륨 원자핵이 수소 원자핵의 4배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 WMAP 위성이 관측한 우주 배경 복사를 나타낸 것이고, A ~ D는 대폭발 이후 입자의 생성 과정을 순서 없이 나타낸 것이다.



A. 헬륨 원자핵 생성
B. 양성자와 중성자 생성
C. 쿼크와 렙톤(경입자) 생성
D. 원자 생성

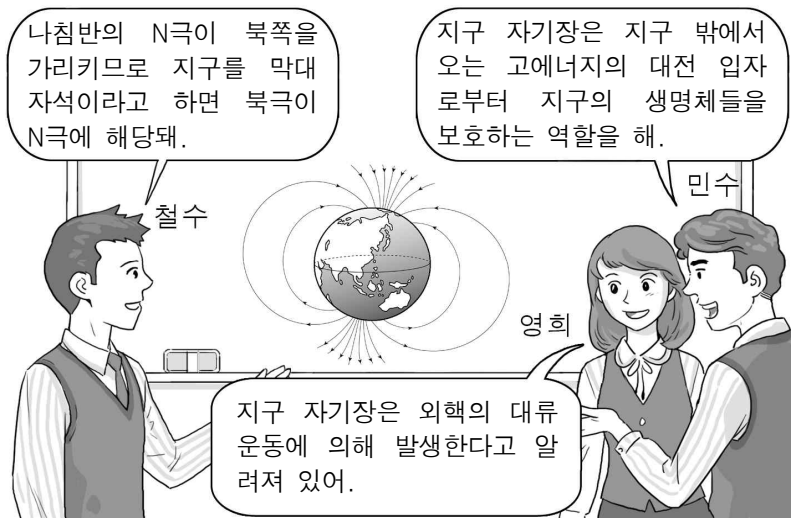
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 우주 배경 복사는 우주의 모든 방향에서 관측된다.
ㄴ. 입자 생성 과정의 순서는 C → B → D → A이다.
ㄷ. 우주 배경 복사는 B 과정에서 우주로 퍼져나간 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

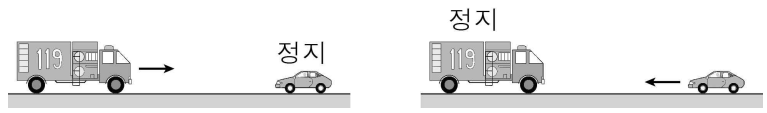
7. 다음은 지구 자기장에 대해 철수, 영희, 민수가 나눈 대화이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

① 영희 ② 민수 ③ 철수, 영희
④ 철수, 민수 ⑤ 영희, 민수

8. 그림 (가)는 소방차가 정지해 있는 자동차를 향해 일정한 속도로 다가가는 모습을, (나)는 자동차가 정지해 있는 소방차를 향해 일정한 속도로 다가가는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 소방차는 진동수가 f_0인 소리를 내고 있다.



(가) (나)

(가)와 (나)에서 자동차에 탄 사람이 듣는 소리의 진동수를 각각 f_1, f_2라고 할 때, f_1과 f_2를 f_0과 옳게 비교한 것은?

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

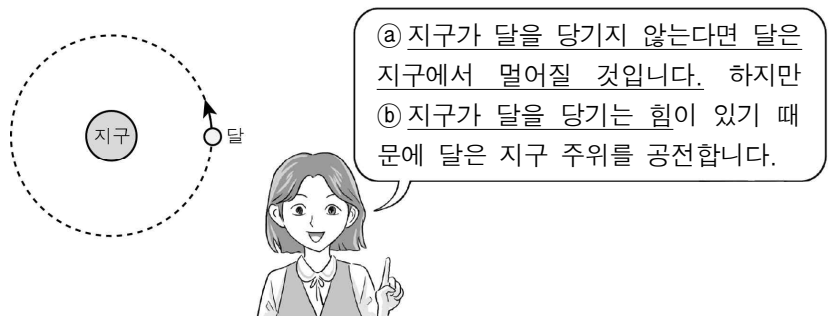
9. 다음은 허블 법칙을 이용하여 우주의 나이를 구하는 과정이다.

○ 허블 상수가 H이고 우리 은하로부터 r만큼 떨어진 외부 은하가 v의 속도로 멀어지고 있다면 $v=$ (가) 이다.
○ 우주가 탄생한 이후 지금까지 같은 속도로 계속 팽창해 왔다면 시간$=\frac{\text{거리}}{\text{속도}}$이므로 우주의 나이는 (나) 이다.

(가)와 (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

	(가)	(나)		(가)	(나)
①	Hr	H	②	Hr	$\frac{1}{H}$
③	Hr	$\frac{1}{H^2}$	④	$\frac{H}{r}$	H
⑤	$\frac{H}{r}$	$\frac{1}{H}$			

10. 다음은 영희가 달이 지구 주위를 도는 이유에 대해 설명한 것이다.



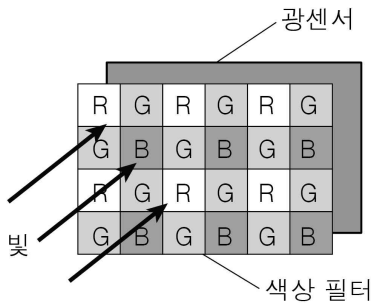
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 이외의 다른 천체의 영향은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ⓐ의 경우 달은 등속 직선 운동한다.
ㄴ. ⓑ의 크기는 지구의 질량과 달의 질량의 곱에 비례한다.
ㄷ. 달이 공전하는 동안 지구가 달을 당기는 힘의 방향은 변하지 않는다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 디지털 카메라에서 사용하는 CCD(전하 결합 소자)의 일부분을 간략히 나타낸 것으로 이 CCD에는 빨강(R), 초록(G), 파랑(B)의 세 가지 종류로 구성된 색상 필터가 있다.



이 CCD에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 빛 신호를 전기 신호로 바꾸어 준다.
ㄴ. 백색광을 비추면 신호가 발생하지 않는다.
ㄷ. 빛의 밝기에 따라 발생하는 신호의 세기가 변한다.

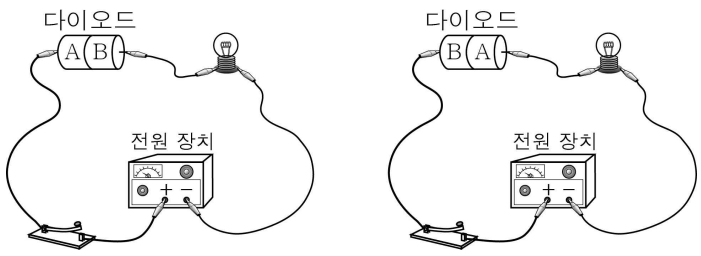
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 다이오드의 특징을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 반도체 A와 B를 접합하여 만든 다이오드를 전구, 스위치, 전원 장치와 연결하고, 스위치를 닫아 전구에 불이 켜지는지 확인한다.

(나) (가)에서 다이오드의 연결 방향만 반대로 하여 스위치를 닫아 전구에 불이 켜지는지 확인한다.



(가) (나)

[실험 결과]

○ (가)에서 전구에 불이 켜진다.

○ _____

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

< 보 기 >

ㄱ. A는 n형 반도체이다.
ㄴ. (나)에서도 전구에 불이 켜진다.
ㄷ. 다이오드는 교류를 직류로 전환해 주는 정류 회로에 사용된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 정보 저장 매체인 하드 디스크와 CD를 나타낸 것이다.

하드 디스크 CD

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 하드 디스크에서 정보가 기록되는 부분은 자성체이다.
ㄴ. 하드 디스크에 기록된 정보를 읽을 때는 패러데이 법칙을 이용한다.
ㄷ. CD에 정보를 기록할 때는 자기 신호를 이용한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

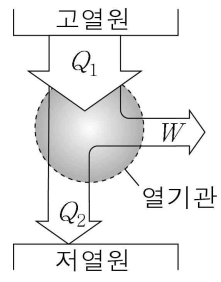
14. 다음은 도체, 반도체, 부도체의 특징을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 가전자 띠(원자가 띠)와 전도 띠 사이의 간격이 존재하지 않는다.
(나) 가전자 띠(원자가 띠)와 전도 띠 사이의 간격이 매우 넓다.
(다) (나)에 비해 가전자 띠(원자가 띠)와 전도 띠 사이의 간격이 좁아 약간의 에너지만 얻으면 전자가 전도 띠로 올라가 전류가 흐를 수 있다.

(가), (나), (다)에 해당하는 것으로 옳은 것은?

	(가)	(나)	(다)
①	도체	반도체	부도체
②	도체	부도체	반도체
③	반도체	도체	부도체
④	반도체	부도체	도체
⑤	부도체	도체	반도체

15. 그림은 온도가 높은 고열원으로부터 Q_1의 열을 흡수하여 W의 일을 하고, 온도가 낮은 저열원으로 Q_2의 열을 방출하는 열기관을 모식적으로 나타낸 것이다.



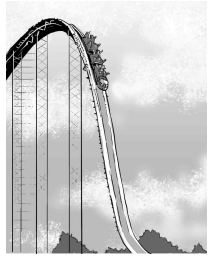
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $W = Q_1 - Q_2$이다.
ㄴ. Q_1이 일정할 때 W가 작을수록 열기관의 열효율이 높다.
ㄷ. $Q_2 = 0$인 열기관은 열역학 제2법칙에 위배되므로 만들 수 없다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 높은 곳에서 무동력차가 마찰이 있는 궤도를 따라 내려오고 있는 모습을 나타낸 것이다.



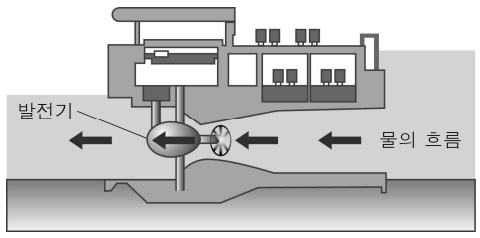
이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

철수 : 무동력차의 위치 에너지는 높은 곳에 있을 때가 낮은 곳에 있을 때보다 커.
영희 : 내려오는 동안 마찰이 있으므로 무동력차의 역학적 에너지는 감소해.
민수 : 무동력차의 에너지가 다른 형태의 에너지로 전환되는 과정에서 에너지의 총량은 증가해.

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

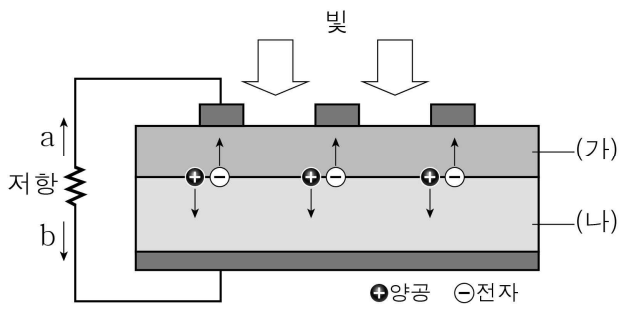
17. 그림은 밀물 때와 썰물 때 발생하는 해수면의 높이차를 이용하는 조력 발전을 모식적으로 나타낸 것이다.



조력 발전에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 물의 역학적 에너지를 이용한다.
② 화력 발전에 비해 자원 고갈의 염려가 없다.
③ 전자기 유도 현상에 의해 전기 에너지를 얻는다.
④ 밀물 때와 썰물 때 해수면의 높이차가 클수록 유리하다.
⑤ 발전에 사용되는 에너지의 근원은 지구 내부 에너지이다.

18. 그림은 반도체 (가)와 (나)를 접합해 만든 태양 전지에 저항이 연결되어 있는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 태양 전지에 빛을 비추면 접합면에서 전자와 양공의 쌍이 발생하여 전자는 (가)쪽으로, 양공은 (나)쪽으로 이동한다.



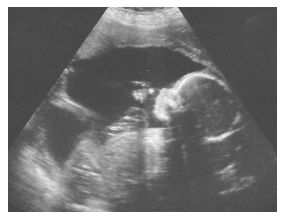
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

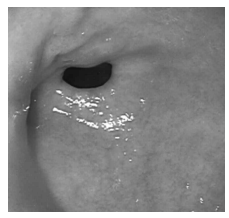
ㄱ. (가)는 p형 반도체이다.
ㄴ. 전류는 a 방향으로 흐른다.
ㄷ. 태양 전지는 태양광 발전에 이용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 서로 다른 파동 신호를 이용하는 두 가지 진단 장치로 얻은 영상에 대한 설명이다.



A



B

A는 태아의 모습을 나타낸 영상으로, 인체 내부로 보낸 (가)의 반사를 이용한 것이다. B는 위의 내부 모습을 나타낸 영상으로, 광섬유로 만든 내시경을 통해 보낸 (나)의 반사를 이용한 것이다.

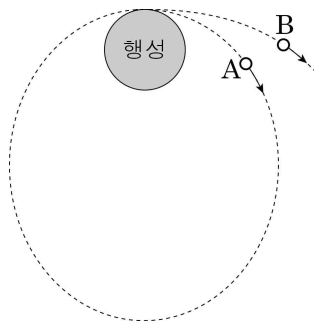
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 사람 귀로는 들을 수 없다.
ㄴ. (나)는 적외선이다.
ㄷ. (가)와 (나)는 모두 전자기파에 속한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 행성 표면에서 물체 A, B를 수평 방향으로 각각 v_A, v_B의 속력으로 발사했더니, A는 타원 궤도를 따라 운동하고 B는 우주로 날아간 후 행성으로 돌아오지 않았다. 발사된 순간 두 물체의 운동 에너지는 같았다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 다른 천체의 영향은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 질량은 A가 B보다 작다.
ㄴ. v_A는 행성의 탈출 속도보다 작다.
ㄷ. B는 운동하는 동안 위치 에너지가 증가한다.

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.