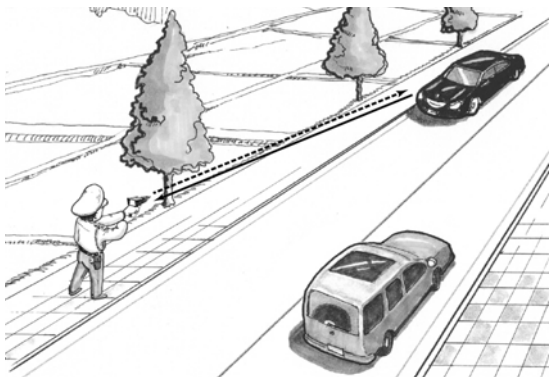
제 4 교시

탐구 영역 (물리)

1. 그림은 정지한 경찰관이 스피드건을 이용하여 자동차에 전자기파를 발사한 후, 반사된 전자기파의 진동수를 측정하는 모습이다.



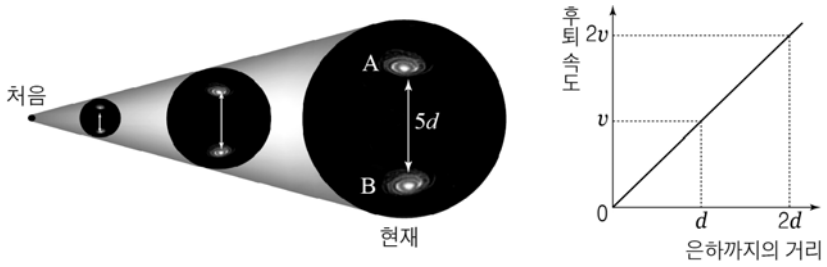
표는 운동 상태가 다른 자동차에서 반사된 전자기파의 진동수를 측정한 값이다.

자동차의 운동 상태	측정값
경찰관에게 60 km/h의 속력으로 다가옴	f_1
경찰관에게 80 km/h의 속력으로 다가옴	f_2
경찰관으로부터 80 km/h의 속력으로 멀어짐	f_3

f_1, f_2, f_3을 옳게 비교한 것은?

① $f_1=f_2=f_3$ ② $f_2>f_1>f_3$ ③ $f_2=f_3>f_1$
④ $f_2>f_3>f_1$ ⑤ $f_3>f_2>f_1$

2. 그림 (가)는 우주가 팽창하여 외부 은하 A, B 사이의 거리가 $5d$가 되는 현재의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 우리 은하에서 관측했을 때, 외부 은하의 후퇴 속도를 외부 은하까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

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

<보 기>

ㄱ. 우리 은하로부터 먼 은하일수록 후퇴 속도는 작다.
ㄴ. A와 B사이의 거리가 $5d$일 때, A에서 본 B의 후퇴 속도는 $5v$ 이다.
ㄷ. 허블상수는 $\frac{v}{d}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 우주 탄생 과정의 일부이다.

(가) 처음의 우주는 초고온, 초고밀도인 상태로 아주 작은 점에 갇혀 있었고, 그 작은 점이 대폭발하여 우주의 팽창이 시작되었다.
(나) 대폭발 이후 10^{-35}초 동안 우주는 급속하게 팽창하였으며 ⓐ쿼크와 렙톤이 생성되었다.
(다) 이후 쿼크는 뭉쳐서 양성자와 [ⓑ]을(를) 형성하였다.

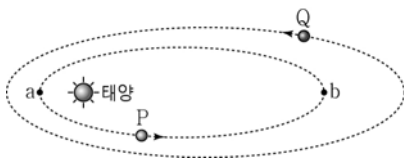
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 우주 배경 복사는 (가)의 증거가 된다.
ㄴ. 양성자를 이루는 ⓐ의 개수는 3개이다.
ㄷ. ⓑ는 중성자이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 두 행성 P, Q가 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 모습을 나타낸 것이다. 점 a, b는 각각 행성 P의 근일점과 원일점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q 사이에 작용하는 만유인력은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 태양이 P에 작용하는 만유인력의 크기는 a에서가 b에서보다 작다.
ㄴ. P의 속력은 a에서가 b에서보다 크다.
ㄷ. 공전 주기는 Q가 P보다 길다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

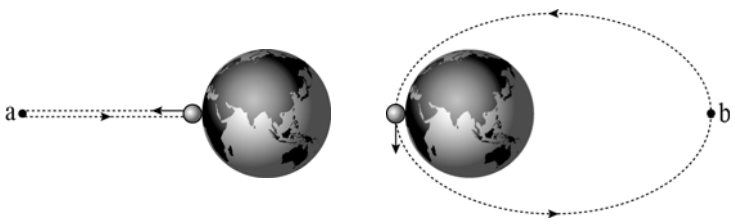
5. 표는 십진수를 4비트 이진수와 바코드로 표현한 예이고, 그림은 어떤 상품의 유통기한을 나타내는 바코드이다.

십진수	4비트 이진수				바코드
7	2^3	2^2	2^1	2^0	
	0	1	1	1	

이 상품의 유통기한은? [3점]

① 2014년 05월 20일 ② 2014년 09월 30일
③ 2018년 05월 20일 ④ 2018년 05월 30일
⑤ 2018년 09월 30일

6. 그림 (가), (나)는 지표면에서 동일한 물체를 각각 연직 방향과 수평 방향으로 같은 속력으로 발사했을 때 물체의 운동경로를 나타낸 것이다. 점 a, b는 물체가 각각 지구 중심으로부터 가장 멀리 떨어져 있을 때의 지점이다.



(가) (나)

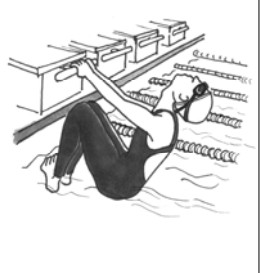
물체가 각각 a, b에 있을 때, a에서가 b에서보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구의 자전과 공전에 의한 효과, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 물체의 속력
ㄴ. 물체의 역학적 에너지
ㄷ. 지구 중심으로부터 물체까지의 거리

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 여러 가지 스포츠를 설명한 내용이다.

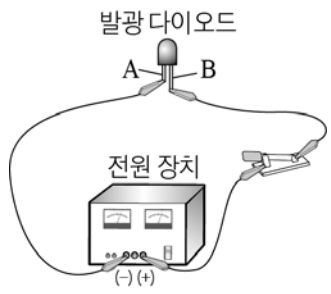
		
(가) 수영 선수가 벽을 밀면 수영 선수도 벽으로부터 힘을 받는다.	(나) 스케이트 선수가 결승선을 통과한 후 바로 멈추기 어렵다.	(다) 야구공에 가하는 힘이 클수록 속력 변화가 크다.

(가), (나), (다)를 설명할 수 있는 뉴턴의 운동 법칙을 옳게 연결한 것은?

	관성의 법칙	가속도의 법칙	작용 반작용의 법칙
①	(가)	(다)	(나)
②	(나)	(가)	(다)
③	(나)	(다)	(가)
④	(다)	(가)	(나)
⑤	(다)	(나)	(가)

8. 다음은 발광 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험과정]
(가) 그림과 같이 발광 다이오드의 단자 A는 전원 장치의 (−)극에, 단자 B는 (+)극에 집게로 연결한 후, 스위치를 닫고 발광 다이오드에 불이 켜지는지 관찰한다.



(나) (가)에서 전원 장치에 연결된 집게의 위치를 서로 바꾸어 연결한 후, 스위치를 닫고 발광 다이오드에 불이 켜지는지 관찰한다.

[실험결과]
(가)에서 발광 다이오드에 불이 켜진다.

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

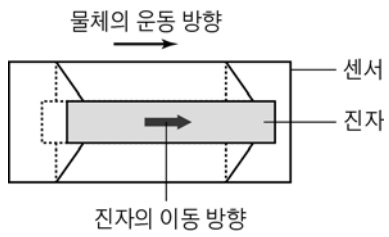
<보 기>

ㄱ. 단자 A는 n형 반도체와 연결되어 있다.
ㄴ. (가)에서 n형 반도체의 전자는 p형 반도체 쪽으로 이동한다.
ㄷ. (나)에서 발광 다이오드에는 불이 켜지지 않는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 센서의 작동 원리를 설명한 것이다.

그림은 물체에 장착된 (가) 센서를 나타낸 것이다. 수평면에서 오른쪽으로 운동하던 물체의 속력이 감소하면, (나)에 의해 센서 내부에 있는 진자의 위치가 오른쪽으로 이동하며, 센서는 이를 전기 신호로 변환한다.

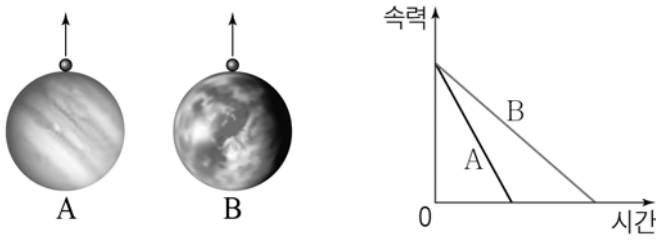


이 센서가 활용되는 예로는 만보기, 에어백 등이 있다.

(가), (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

	(가)	(나)
①	광	관성
②	압력	중력
③	압력	관성
④	가속도	중력
⑤	가속도	관성

10. 그림 (가)는 반지름이 같은 두 행성 A, B의 표면에서 동일한 물체를 각각 같은 속력으로 연직 위로 던지는 것을, (나)는 던져진 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

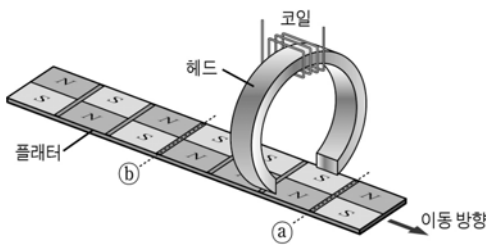
행성에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 행성의 자전에 의한 효과는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 표면에서 동일한 물체에 작용하는 중력의 크기는 A에서가 B에서보다 크다.
ㄴ. 질량은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 탈출 속도는 A가 B보다 크다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 헤드와 플래터로 구성되어 있는 하드디스크에서 정보를 재생하는 모습이다.



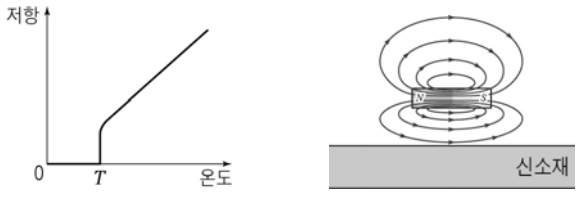
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 앙페르 법칙을 이용한 것이다.
ㄴ. 플래터 표면에는 강자성체가 입혀 있다.
ㄷ. 헤드가 ⓐ와 ⓑ를 지나갈 때, 코일에 유도되는 전류의 방향은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 어떤 신소재의 저항을 온도에 따라 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 신소재 주변에 자석을 놓았을 때, 떠 있는 자석 주변의 자기력선을 나타낸 것이다.



(가) (나)

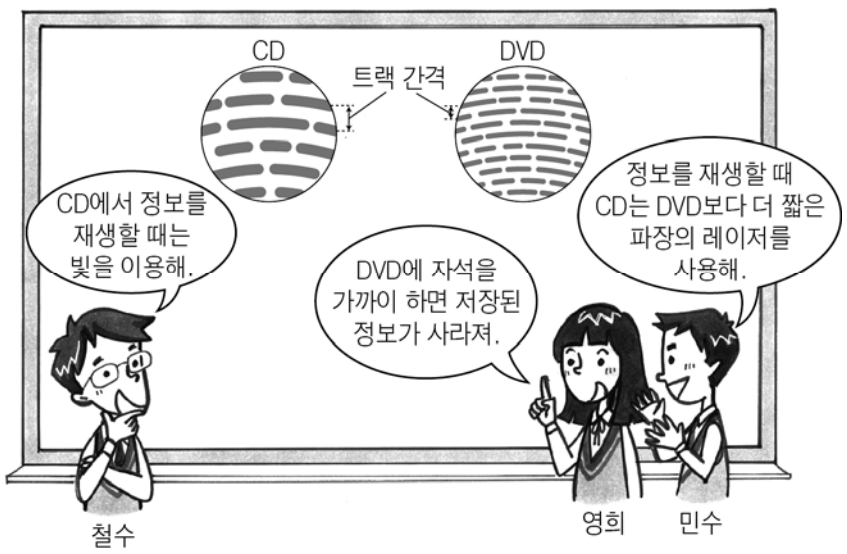
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)와 같은 저항의 변화를 보이는 신소재는 초전도체이다.
ㄴ. (나)에서 신소재의 온도는 T보다 높다.
ㄷ. 이 신소재는 자기 부상 열차에 이용된다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 철수, 영희, 민수가 CD와 DVD의 표면을 같은 배율로 확대한 그림을 보고 나눈 대화이다.

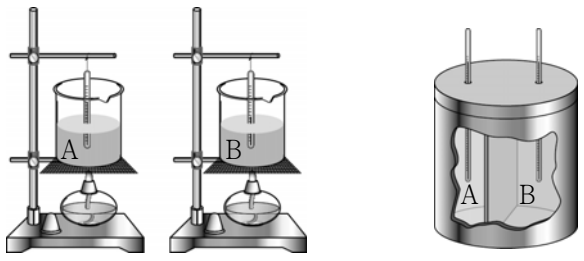


이에 대해 옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

14. 다음은 열에너지에 관한 실험이다.

실험Ⅰ: 그림 (가)와 같이 질량과 온도가 같은 두 종류의 액체 A, B에 동일한 열량을 주었더니, A의 온도가 B의 온도보다 높아졌다.
실험Ⅱ: 실험Ⅰ의 A, B를 그림 (나)와 같이 칸막이로 구분된 열량계의 양쪽에 각각 담았더니, 얼마 후 두 액체의 온도가 같아졌다.



(가) (나)

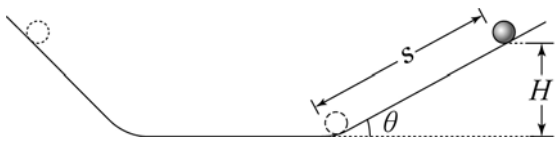
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 외부와의 열 출입은 없고, 열량계 및 칸막이가 흡수한 열량은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 실험Ⅰ에서 비열은 A가 B보다 크다.
ㄴ. 실험Ⅰ에서 열용량은 A가 B보다 작다.
ㄷ. 실험Ⅱ에서 A가 잃은 열량은 B가 얻은 열량보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 빗면의 한 점에 구슬을 가만히 놓았을 때, 반대쪽 빗면을 따라 거리 s만큼 운동하여 최고 높이 H까지 올라간 모습이다.



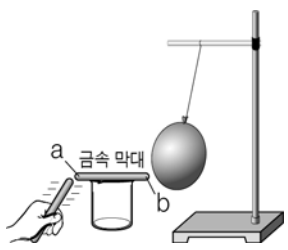
동일한 조건에서 빗면의 경사각 θ만을 증가시켰을 때, 물리량의 값이 변하지 않는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. H ㄴ. s ㄷ. 구슬에 작용하는 중력의 크기

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 (−)로 대전된 에보나이트 막대를 금속 막대의 a에 가까이 하였더니 대전되지 않은 고무풍선이 금속 막대의 b로 끌려왔다.



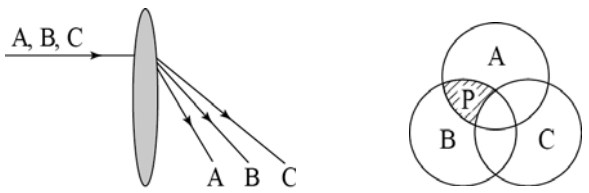
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 금속 막대의 a에 있던 (+)전하가 b로 이동하였다.
ㄴ. 에보나이트 막대와 금속 막대 사이에는 인력이 작용한다.
ㄷ. 고무풍선이 끌려오는 것은 정전기 유도 현상에 의한 것이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 단색광 A, B, C를 볼록렌즈에 비추었을 때 빛의 경로를, (나)는 A, B, C를 이용한 빛의 합성을 나타낸 것이다. A, B, C는 빨간색, 초록색, 파란색 단색광을 순서 없이 나타낸 것이고, P는 A와 B를 합성한 빛이다.



(가)

(나)

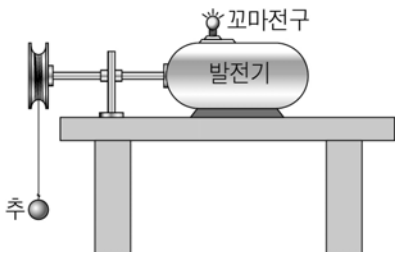
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 파란색 단색광이다.
ㄴ. P와 C를 합성하면 검은색으로 보인다.
ㄷ. 노란색 바나나에 P만을 비추면 빨간색으로 보인다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 발전기에 연결된 추를 낙하시켰더니 꼬마전구에 불이 켜졌다.



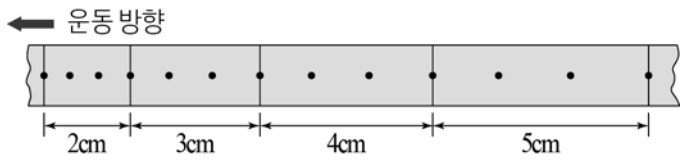
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 추의 역학적 에너지는 발전기에서 전기 에너지로 전환되었다.
ㄴ. 전기 에너지는 꼬마전구에서 빛에너지로 전환되었다.
ㄷ. 질량이 더 큰 추를 낙하시키면 꼬마전구의 밝기는 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 직선상에서 움직이는 물체의 운동을 시간기록계를 이용하여 종이테이프에 기록한 후, 3타점 간격으로 구간을 나눈 것이다.



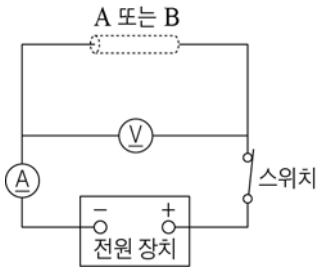
위 종이테이프를 분석한 내용으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

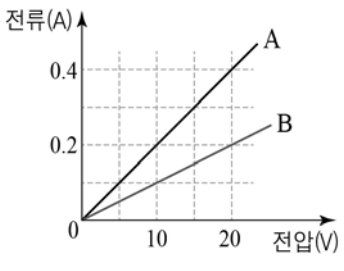
ㄱ. 물체의 속력은 증가한다.
ㄴ. 같은 시간 동안 물체의 속력 변화량은 일정하다.
ㄷ. 물체에 작용한 합력(알짜힘)은 0이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 원통형 금속 막대 A 또는 B를 전원장치에 연결한 회로이고, (나)는 (가)에서 전압과 전류와의 관계를 나타낸 그래프이다.



(가)



(나)

A와 B의 저항을 각각 R_A, R_B라고 할 때, $R_A : R_B$는? [3점]

① 1 : 2 ② 1 : 3 ③ 2 : 1 ④ 2 : 3 ⑤ 3 : 1

* 확인 사항

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