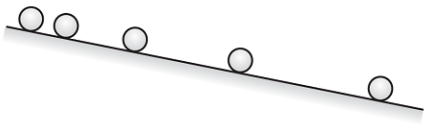
2007학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시 | 성명 | | 수험번호 | | | | | | 3 | | | | | 1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 마찰이 없는 빗면을 따라 내려가는 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다.



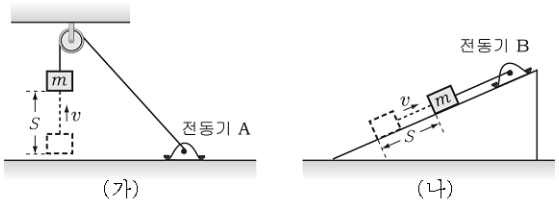
물체가 내려가는 동안 물체에 작용하는 힘과 에너지에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

〈 보 기 〉

ㄱ. 운동에너지는 일정하다.
ㄴ. 위치에너지는 점점 감소한다.
ㄷ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 점점 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 전동기 A가 도르래를 이용하여 질량 m인 물체를 v의 속력으로 S만큼 들어 올리는 모습을, (나)는 전동기 B가 마찰이 없는 빗면에서 질량 m인 물체를 v의 속력으로 S만큼 끌어당기는 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)

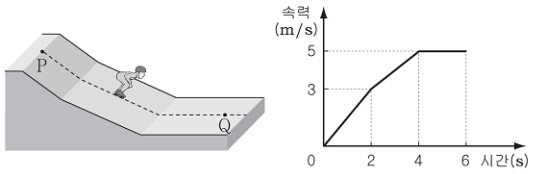
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 공기 저항은 무시한다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. (가), (나)에서 물체에 작용하는 중력의 크기는 같다.
ㄴ. A가 물체에 한 일은 B보다 크다.
ㄷ. A가 물체를 당기는 일률은 B와 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 철수가 경사면과 수평면을 따라 롤러스케이트를 타는 모습을, 그래프는 P점에서 출발하여 Q점에 도착할 때까지 시간에 따른 철수의 속력을 나타낸 것이다.



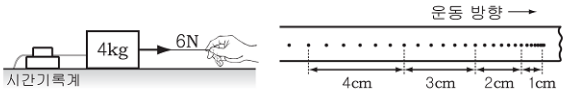
철수에 작용하는 힘과 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

〈 보 기 〉

ㄱ. 0초에서 2초 사이의 가속도 크기는 일정하다.
ㄴ. 2초에서 4초까지 이동 거리는 10m이다.
ㄷ. 4초에서 6초 사이의 합력은 0이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 같이 수평면에 정지해 있는 질량 4kg인 물체에 6N의 힘을 수평 방향으로 작용시키면서 진동수가 60Hz인 시간기록계로 물체의 운동을 기록하였더니 6타점 사이의 간격이 (나)와 같았다.

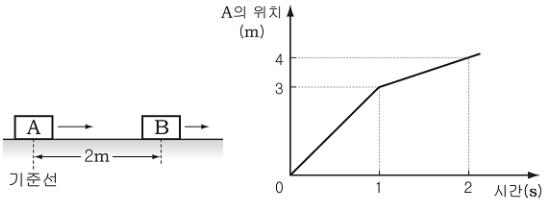


(가) (나)

물체와 수평면 사이에 작용하는 운동 마찰력의 크기는? (단, 공기 저항, 종이 테이프와 시간기록계 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

① 1 N ② 2 N ③ 3 N ④ 4 N ⑤ 5 N

5. 그림은 마찰이 없는 수평면 위에서 질량이 같은 물체 A, B가 각각 등속 직선 운동하는 모습을, 그래프는 기준선으로부터 A의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. A가 기준선을 통과하는 순간 A와 B 사이의 거리는 2m이다. A와 B는 1초일 때 정면으로 충돌하였다.

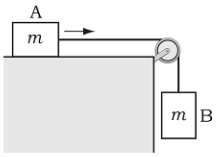


충돌 후 B의 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

① 1 m/s ② 2 m/s ③ 3 m/s ④ 4 m/s ⑤ 5 m/s

6. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 도르래 아래의 물체 B에 실로 연결되어 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 모두 m이다.

A가 수평면에서 운동하는 동안 물체의 가속도의 크기를 다음과 같이 구하였다.

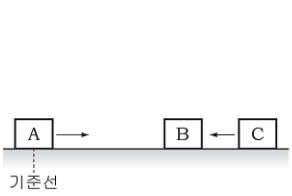


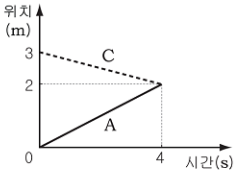
- 중력 가속도의 크기가 g일 때, B에 작용하는 중력의 크기는 mg이다.
- 실의 질량, 실과 도르래 사이의 마찰, 공기 저항을 무시하고, 실의 장력을 T, 물체의 가속도를 a라 할 때, A와 B에 작용하는 힘에 대한 식은
  A : $T = ma$
  B : (가) $= ma$ 이다.
- 따라서 A, B의 가속도 크기는 (나) 이다.

(가), (나)에 들어갈 값을 바르게 짝지은 것은? [3점]

	(가)	(나)		(가)	(나)
①	$mg - T$	$\frac{g}{2}$	②	$mg - T$	g
③	$T - mg$	$\frac{g}{2}$	④	$T - mg$	g
⑤	$2mg - T$	g			

7. 그림은 마찰이 없는 수평면 위의 일직선상에서 물체 A, C가 정지해 있는 B를 향해 운동하는 모습을, 그래프는 A가 기준선을 통과할 때부터 충돌할 때까지 A와 C의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B, C는 질량이 같고, 충돌 후 한 덩어리가 되어 운동한다.





이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

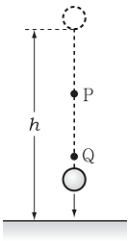
〈 보 기 〉

ㄱ. 2초일 때 A의 속력은 C보다 크다.
ㄴ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 C가 받은 충격량의 크기와 같다.
ㄷ. 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 충돌 전 C의 속력보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 그림은 높이 h인 곳에서 가만히 놓은 물체가 P, Q 점을 지나 운동하는 모습을 나타낸 것이다. P점에서 물체의 위치에너지는 운동에너지의 2배이고, Q점에서 물체의 운동에너지는 P점에서 운동에너지의 2배이다.

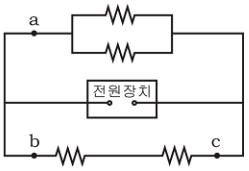
P점과 Q점 사이의 거리는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]



① $\frac{h}{5}$ ② $\frac{h}{4}$ ③ $\frac{h}{3}$ ④ $\frac{2h}{5}$ ⑤ $\frac{h}{\sqrt{3}}$

9. 그림은 저항 값이 같은 4개의 저항을 전압이 일정한 전원장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

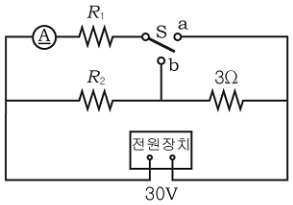


〈 보 기 〉

ㄱ. a점에 흐르는 전류의 세기는 b점에서와 같다.
ㄴ. b점에 흐르는 전류의 세기는 c점에서와 같다.
ㄷ. a점과 c점 사이에 걸린 전압은 b점과 c점 사이에 걸린 전압과 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 저항 R_1, R_2, 3Ω인 저항, 스위치 S를 전압이 30V인 전원장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다. R_1에 흐르는 전류의 세기는 스위치 S를 a에 연결했을 때 5A이고, b에 연결했을 때 2A이다.



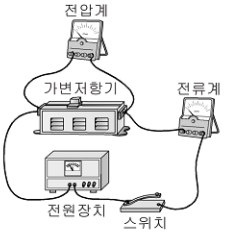
R_1, R_2의 저항 값을 바르게 짝지은 것은? [3점]

	$R_1(\Omega)$	$R_2(\Omega)$
①	2	3
②	3	3
③	3	6
④	6	3
⑤	6	6

11. 다음은 전압, 저항, 전류의 관계를 알아보기 위한 실험이다.

【과정】

(가) 그림과 같이 가변저항기, 전류계, 전압계를 전원장치에 연결한 후 스위치를 닫는다.



(나) 가변저항기의 저항 값을 일정하게 유지한 채 전원장치의 전압을 증가시키면서 전류계와 전압계의 눈금을 읽는다.

(다) 전원장치의 전압을 일정하게 유지한 채 가변저항기의 저항 값을 증가시키면서 전류계의 눈금을 읽는다.

【결과】

ㅇ(나)의 결과

전압(V)	2	4	6
전류(A)	0.2	0.4	0.6

ㅇ(다)의 결과

저항(Ω)	10	12	15
전류(A)	0.6	0.5	0.4

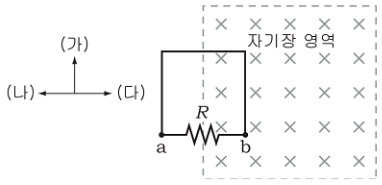
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

〈 보 기 〉

ㄱ. (나)에서 가변저항기의 저항 값은 10Ω이다.
ㄴ. 저항 값이 일정할 때 저항 양단의 전압이 증가하면 저항에 흐르는 전류의 세기는 증가한다.
ㄷ. 전압이 일정할 때 가변저항기의 저항 값을 증가시키면 저항에 흐르는 전류의 세기는 감소한다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 정사각형 도선이 균일한 자기장 영역에 걸쳐진 상태에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 정사각형 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다.



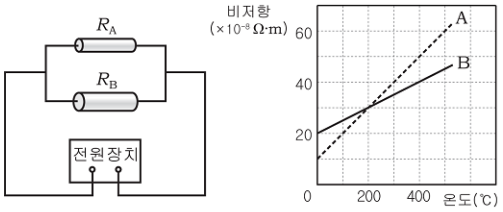
도선을 정지 상태에서 움직이는 순간, 도선에 유도되는 전류에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 정사각형 도선의 모양은 변하지 않고, 회전하지 않는다.)

〈 보 기 〉

ㄱ. (가)방향으로 움직일 때 전류는 흐르지 않는다.
ㄴ. (다)방향으로 움직일 때 a→R→b 방향으로 전류가 흐른다.
ㄷ. (나)방향으로 움직일 때 전류의 방향은 (다)로 움직일 때와 반대 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

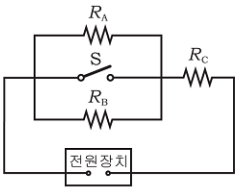
13. 그림은 금속 A, B로 만든 두 저항 R_A, R_B를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 회로를, 그래프는 금속 A, B의 온도에 따른 비저항을 나타낸 것이다. 0℃에서 두 저항에 흐르는 전류의 세기는 같다.



400℃에서 R_A, R_B에 흐르는 전류의 세기의 비($I_A : I_B$)는? (단, 온도 변화에 따른 부피 변화는 무시한다.) [3점]

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

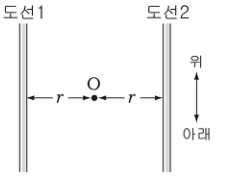
14. 그림은 저항 값이 같은 3개의 저항, 스위치 S를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



S를 닫기 전과 닫은 후 R_C에서의 소비전력의 비($P_{전} : P_{후}$)는? [3점]

① 1 : 3 ② 2 : 3 ③ 3 : 2
④ 4 : 9 ⑤ 9 : 4

15. 그림과 같이 나란하게 놓여 있는 무한히 긴 두 직선 도선에 표의 (가) ~ (다)와 같이 전류의 세기와 방향을 변화시켰다. O점은 두 도선으로부터 각각 r만큼 떨어진 지점이고, 두 도선과 O점은 종이면에 있다.



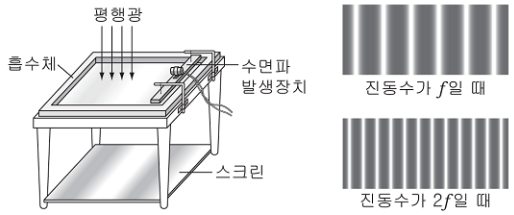
구 분	(가)	(나)	(다)
도선 1	$+I$	$+I$	$-2I$
도선 2	$+2I$	$-2I$	$-I$

(+는 위쪽, −는 아래쪽)

O점에서 두 도선에 의한 자기장의 방향이 종이면에 수직으로 나오는 경우와 자기장의 세기가 가장 큰 경우를 바르게 짝지은 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.)

	종이면에 수직으로 나오는 경우	세기가 가장 큰 경우
①	(가), (나)	(가)
②	(가), (나)	(나)
③	(가), (다)	(나)
④	(가), (다)	(다)
⑤	(나), (다)	(가)

16. 그림 (가)는 물결파 투영장치에서 수면파를 발생시키는 모습을, (나)는 물의 깊이를 일정하게 하고 수면파 발생장치의 진동수를 f, $2f$로 하였을 때 스크린에 투영된 수면파의 모습을 나타낸 것이다.



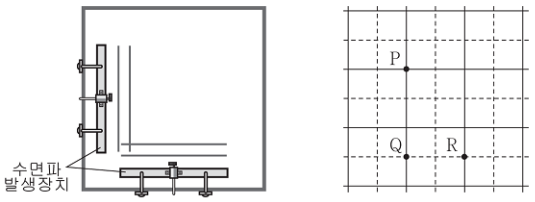
진동수를 f에서 $2f$로 증가시킬 때, 수면파에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

〈 보 기 〉

ㄱ. 파장은 작아진다.
ㄴ. 주기는 길어진다.
ㄷ. 전파 속력은 느려진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 2개의 수면파 발생장치를 이용하여 서로 수직인 방향에서 진동수와 진폭이 같은 수면파를 발생시키는 모습을, (나)는 (가)에서 수면파가 서로 간섭하는 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 두 수면파의 파장은 λ이고, 실선과 점선은 각각 마루와 골을 나타낸다.



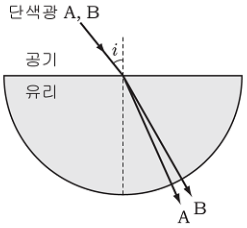
세 지점 P, Q, R에서의 수면파에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

〈 보 기 〉

ㄱ. P에서 보강간섭이 일어난다.
ㄴ. Q에서 상쇄간섭이 일어난다.
ㄷ. Q와 R 사이의 거리는 λ이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 파장이 다른 단색광 A, B가 반원형 유리에 입사각 i로 입사하여 진행한 경로를 나타낸 것이다.



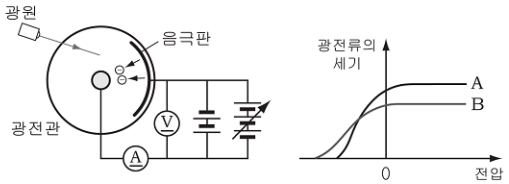
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, A, B의 경로는 동일 평면상에 있다.) [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 파장은 A가 B보다 작다.
ㄴ. 유리 내부에서의 속력은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 공기에서 유리로 진행할 때 굴절률은 A가 B보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 음극판에 단색광을 비추었을 때 광전자가 튀어나오는 모습을, 그래프는 음극판에 단색광 A, B를 비추었을 때 전압에 따른 광전류의 세기를 나타낸 것이다.



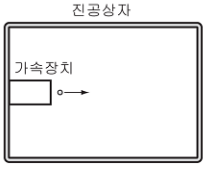
A가 B보다 더 큰 물리량을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A, B는 음극판의 같은 넓이를 비춘다.) [3점]

〈 보 기 〉

ㄱ. 파장 ㄴ. 진동수 ㄷ. 빛의 세기

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 가속장치에서 나온 입자가 진공상자 안에서 운동하는 모습을, 표는 진공상자 안에서 운동하는 입자 A, B의 질량과 운동에너지를 나타낸 것이다.



입자	질량	운동에너지
A	m_0	E_0
B	$2\,m_0$	$2\,E_0$

A, B의 물질파 파장의 비(λ_A : λ_B)는? [3점]

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

※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.