

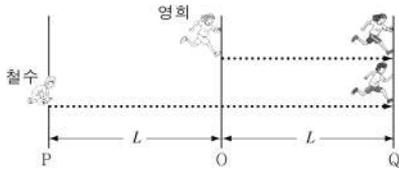
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험번호 3

1

1. 그림은 일정한 속력 v 로 운동하는 영희가 기준선 O를 지나는 순간 기준선 P에 정지해 있던 철수가 등가속도 운동을 하여 기준선 Q를 영희와 동시에 지나가는 모습을 나타낸 것이다. P, O, Q는 서로 평행하고, P~O와 O~Q의 거리는 L 로 서로 같다.

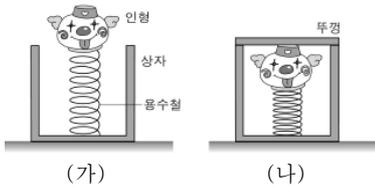


철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 영희와 철수는 평행한 직선 경로를 따라 운동하며 영희와 철수의 크기는 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. P에서 Q까지 가는 동안 철수의 평균 속력은 $2v$ 이다.
 - ㄴ. 철수가 P에서 Q까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{L}{v}$ 이다.
 - ㄷ. Q를 지나는 순간 철수의 속력은 $4v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 수평면 위에 놓인 상자 바닥에 용수철을 연결하고 인형을 올려놓았더니 인형이 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 인형을 눌러 뚜껑을 덮어 놓은 모습을 나타낸 것이다.

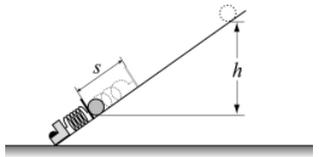


(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 인형과 용수철은 연직선 상에 있고, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 인형이 용수철을 누르는 힘의 크기는 인형의 무게와 같다.
 - ㄴ. 인형이 용수철을 누르는 힘과 용수철이 인형을 위로 미는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.
 - ㄷ. 용수철이 상자 바닥을 누르는 힘의 크기는 인형이 뚜껑을 위로 미는 힘의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 질량 m 인 공을 빗면에 가만히 놓았을 때 공이 빗면을 따라 직선 운동하여 빗면에 고정된 용수철을 최대 압축한 모습을 나타낸 것이다. 이때 용수철은 원래 길이보다 s 만큼 줄어들었고, 공의 높이는 처음 높이와 h 만큼 차이가 났다.

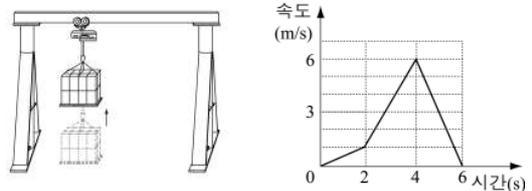


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 용수철의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 용수철 상수는 $\frac{2mgh}{s^2}$ 이다.
 - ㄴ. 공이 용수철과 접촉한 순간부터 공의 속력은 감소한다.
 - ㄷ. 용수철이 최대 압축되었을 때 공에 작용하는 합력은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 기중기가 질량 100kg인 물체를 연직 위 방향으로 들어 올리는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

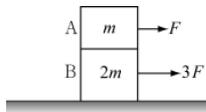


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 줄의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 0초부터 6초까지 기중기가 물체에 한 일은 14000J이다.
 - ㄴ. 기중기가 물체에 작용한 힘의 크기는 1초일 때와 5초일 때보다 작다.
 - ㄷ. 기중기의 평균 일률은 2초부터 4초까지가 4초부터 6초까지보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수평면에 쌓아 놓은 직육면체 모양의 물체 A, B에 각각 크기가 F , $3F$ 인 힘이 수평면과 나란하게 같은 방향으로 동시에 작용하는 모습을 나타낸 것이다. 이때 A, B는 모두 움직이지 않았고, A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.

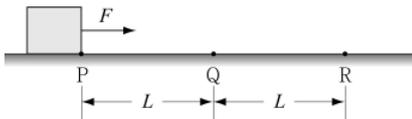


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B에 작용하는 합력의 크기는 0이다.
 - ㄴ. A가 B에 작용하는 마찰력은 수평면이 B에 작용하는 마찰력과 서로 반대 방향이다.
 - ㄷ. 수평면이 B에 작용하는 마찰력의 크기는 $2F$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

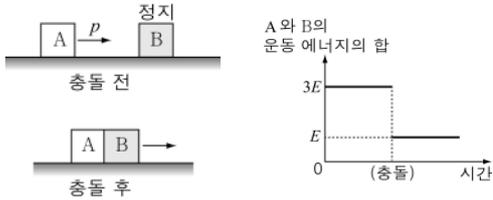
6. 그림은 수평면에서 점 P에 정지해 있는 물체를 일정한 힘 F 로 당기는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 P에서 점 R까지 등가속도 직선 운동을 한다. P~Q와 Q~R의 거리는 L 로 서로 같다.



물체가 P에서 Q까지 운동하는 동안 받은 충격량의 크기를 I_1 , Q에서 R까지 운동하는 동안 받은 충격량의 크기를 I_2 라 할 때, $\frac{I_2}{I_1}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 1 ② 2 ③ $\sqrt{2}-1$ ④ $2-\sqrt{2}$ ⑤ $\sqrt{2}+1$

7. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 운동량의 크기가 p 인 물체 A가 정지해 있는 물체 B에 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하는 모습을 나타낸 것이고, 그래프는 충돌 전후 A와 B의 운동 에너지의 합을 시간에 따라 나타낸 것이다.

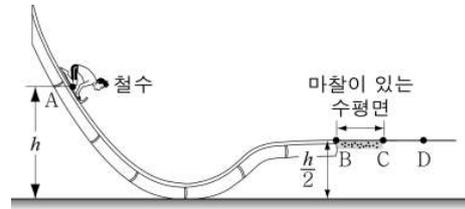


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 후 A와 B의 운동량의 합은 p 이다.
 - ㄴ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 $\frac{2}{3}p$ 이다.
 - ㄷ. 질량은 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

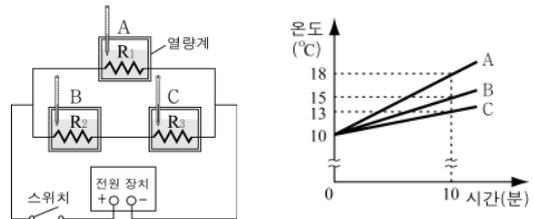
8. 그림은 마찰이 없는 놀이 기구에서 높이가 h 인 점 A에 정지해 있던 철수가 미끄러져 내려오는 모습을 나타낸 것이다. 철수는 점 B를 지나 수평면을 따라 운동하다가 점 C에서 정지하였다. 수평면은 높이가 $\frac{h}{2}$ 이고, BC 구간에만 마찰이 있다.



철수의 처음 높이를 $2h$ 로 할 때 점 D에서 철수의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기 저항과 철수의 크기는 무시한다.)

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

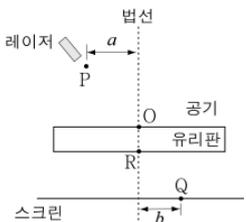
9. 그림은 같은 양의 물이 들어 있는 열량계 A, B, C를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다. A, B, C에 들어 있는 저항은 각각 R_1 , R_2 , R_3 이다. 그래프는 스위치를 닫은 후 A, B, C의 물의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



R_1 , R_2 에 흐르는 전류의 세기를 각각 I_1 , I_2 라 할 때, $I_1:I_2$ 는? (단, 온도에 따른 저항의 변화는 무시하며, 저항에서 소비된 전기 에너지는 모두 물의 온도를 높이는 데 쓰였다.) [3점]

- ① 1 : 1 ② 2 : 3 ③ 3 : 4 ④ 5 : 8 ⑤ 8 : 5

10. 그림과 같이 공기 중의 점 P에서 유리판 위의 점 O를 향해 레이저 빛을 비추었다니 빛은 유리판을 통과한 후 스크린 위의 점 Q에 도달하였다. 법선과 P 사이의 거리 a 는 법선과 Q 사이의 거리 b 보다 크며, O~P의 거리와 O~Q의 거리는 서로 같다.

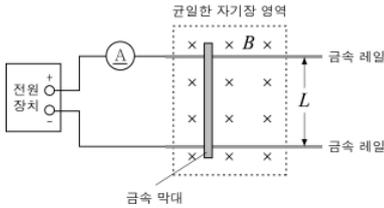


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 공기에 대한 유리의 굴절률은 $\frac{a}{b}$ 이다.
 - ㄴ. 빛의 속력은 공기 중에서는 유리 속에서도 크다.
 - ㄷ. Q에서 점 R를 향해 레이저 빛을 비추면 빛은 P를 지난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

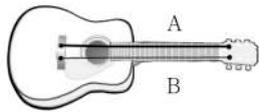
11. 그림과 같이 균일한 자기장이 형성된 수평면 위에 동일한 2개의 금속 레일을 나란하게 놓고 그 위에 사각 기둥 모양의 금속 막대를 가만히 올려놓은 후, 전류계와 전원 장치를 연결하였다. 자기장은 세기가 B 이고 수평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 금속 막대의 질량은 m 이고, 금속 레일 사이의 거리는 L 이다. 전원 장치의 전압을 증가시켜 전류계에 흐르는 전류의 세기가 I 가 되는 순간 금속 막대가 움직이기 시작하였다.



금속 막대와 금속 레일 사이의 정지 마찰 계수는? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

- ① $\frac{BIL}{2mg}$ ② $\frac{BIL}{mg}$ ③ $\frac{2BIL}{mg}$ ④ $\frac{mg}{2BIL}$ ⑤ $\frac{2mg}{BIL}$

12. 그림은 기타에서 길이가 같은 기타 줄 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B를 튕겼더니 모두 배가 1개인 정상파를 이루었고, B에서보다 A에서 낮은 소리가 발생하였다.



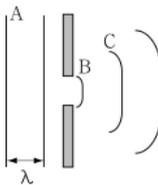
A, B에서 발생한 횡파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 파장은 A에서와 B에서가 같다.
 ㄴ. 속력은 A에서가 B에서보다 작다.
 ㄷ. 양 끝에서 반사된 두 파동이 중첩되어 정상파를 이룬다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 파장이 λ 인 수면파가 진행하다가 좁은 틈 사이를 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 실선은 수면파의 마루이다.



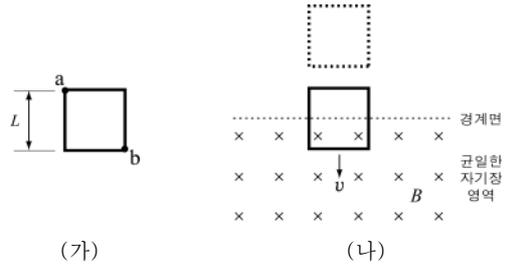
수면파의 진행을 호이겐스의 원리로 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

철수 : 파면 A의 모든 점들은 새로운 파원이라고 할 수 있어.
 영희 : 파면 C는 한 주기 전에 파면 B의 모든 점에서 출발한 파동들이 중첩된 결과야.
 민수 : 틈이 작을수록 C의 모양은 평면파에 가까워져.

① 철수 ② 영희 ③ 민수
 ④ 철수, 영희 ⑤ 철수, 영희, 민수

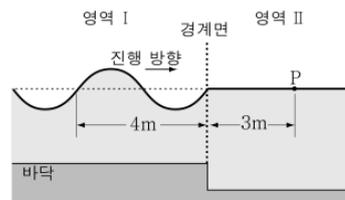
14. 그림 (가)는 질량이 m 이고 굵기가 일정하며 한 변의 길이가 L 인 정사각형 모양의 금속 고리를 나타낸 것이다. 고리 위의 두 점 a와 b 사이의 저항값을 측정하였더니 R 이었다. 그림 (나)는 이 금속 고리가 연직 방향으로 낙하하여 균일한 자기장 영역으로 들어가는 모습을 나타낸 것이다. 자기장은 세기가 B 이고 금속 고리가 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 금속 고리가 자기장 영역의 경계면을 통과하는 동안 금속 고리의 속력은 v 로 일정하였다.



B 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{mgR}{2vL^2}}$ ② $\sqrt{\frac{mgR}{vL^2}}$ ③ $\sqrt{\frac{4mgR}{vL^2}}$
 ④ $\sqrt{\frac{mgR}{2vL}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{2mgR}{vL}}$

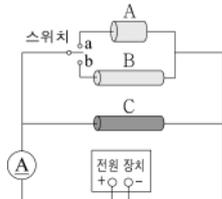
15. 그림은 수심이 얇은 영역 I에서 진행하던 파장 4m인 수면파가 수심이 깊은 영역 II로 들어가는 순간을 나타낸 것이다. 영역 I과 II에서 수면파의 전파 속력은 각각 1m/s와 1.5m/s이다. 점 P는 영역 I과 II의 경계면에서 3m 떨어진 수면 위의 점이다.



이 순간부터 P의 변위를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 변위 vs 시간(s) graph showing a wave with period 4s.
 ② 변위 vs 시간(s) graph showing a wave with period 6s.
 ③ 변위 vs 시간(s) graph showing a wave with period 4s.
 ④ 변위 vs 시간(s) graph showing a wave with period 6s.
 ⑤ 변위 vs 시간(s) graph showing a wave with period 4s.

16. 그림은 원기둥 모양의 금속 막대 A, B, C와 스위치, 전류계를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 전류계에 흐르는 전류는 스위치를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때의 2배이다. 표는 A, B, C의 비저항, 길이, 단면적을 나타낸 것이다.

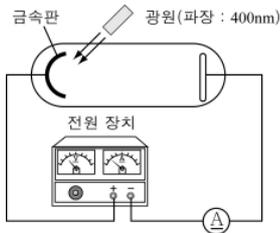


금속 막대	비저항	길이	단면적
A	ρ_1	L	$2S$
B	ρ_1	$2L$	S
C	ρ_2	$2L$	S

$\rho_1 : \rho_2$ 는? [3점]

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

17. 그림은 광전관 내의 금속판에 파장 400nm인 빛을 비추는 모습을 나타낸 것이다. 이때 전류계에 전류가 흘렀다.



다음은 금속판에서 튀어나오는 전자에 대해 철수, 영희, 민수가 대화한 내용이다.

철수 : 파장이 200nm인 광원으로 바꿔 사용하면 최대 운동 에너지는 2배가 돼.

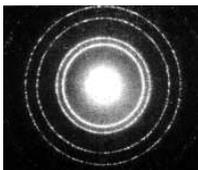
영희 : 빛이 밝을수록 최대 운동 에너지가 커져.

민수 : 전압을 높여 정지 전압이 되어도 금속판에서 전자가 방출돼.

옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

18. 그림은 질량이 서로 다른 입자 A, B, C를 바꾸어 가며 금속막에 입사시켰을 때 얻은 회절 무늬 중 하나를 나타낸 것이고, 표는 A, B, C의 운동 에너지와 속력을 나타낸 것이다.

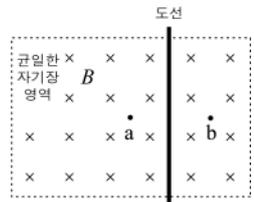


입자	운동 에너지	속력
A	E	$0.5v$
B	E	v
C	$3E$	$2v$

회절 무늬의 폭이 크게 얻어지는 입자부터 바르게 나열한 것은?

- ① A - B - C ② A - C - B ③ B - A - C
 ④ B - C - A ⑤ C - A - B

19. 그림은 균일한 자기장 영역에서 직선 도선이 종이면에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 세기는 B 이고 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이며, 점 a, b는 도선으로부터 같은 거리에 있는 종이면 위의 점이다. 도선에 흐르는 전류의 세기가 I 일 때 a에서 자기장의 세기는 0이다.



도선에 흐르는 전류의 방향은 그대로 유지하면서 세기를 $2I$ 로 바꾸었을 때의 자기장에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

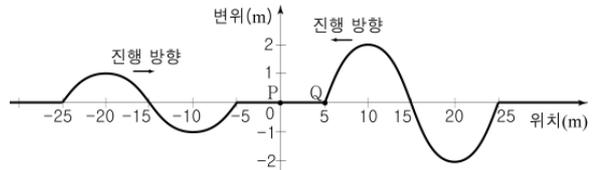
ㄱ. a에서 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

ㄴ. b에서 자기장의 세기는 $3B$ 이다.

ㄷ. a와 도선 사이에 자기장의 세기가 0인 지점이 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 속력 5m/s인 2개의 수면파가 수면 위의 점 P를 향하여 접근하는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 왼쪽 수면파의 진폭은 1m이고, 오른쪽 수면파의 진폭은 2m이다.



수면 위의 두 점 P, Q의 변위에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 이 순간부터 3초 후 P의 변위는 0이다.

ㄴ. 이 순간부터 3초 후 Q의 변위는 -3m 이다.

ㄷ. 두 파동이 중첩되는 과정에서 P의 최대 변위의 크기는 1m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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