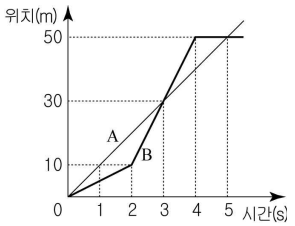
제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 Ⅰ)

성명		수험번호						3				

- 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. 그림은 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



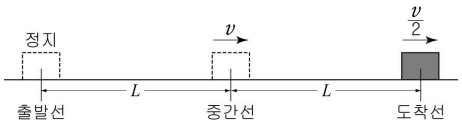
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 0~3초까지 이동한 거리는 A가 B보다 크다.
ㄴ. 3초인 순간 속력은 A가 B보다 작다.
ㄷ. 0~5초까지 평균 속력은 A가 B보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 출발선에 정지해 있던 물체가 중간선과 도착선을 각각 v, $\frac{v}{2}$의 속력으로 통과하였다. 출발선에서 중간선까지, 중간선에서 도착선까지 물체는 각각 등가속도 직선 운동하였고, 거리는 L로 같다.



출발선에서 중간선까지, 중간선에서 도착선까지 이동하는데 걸린 시간을 각각 t_1, t_2라고 할 때, $t_1 : t_2$는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

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

3. 그림은 철수가 수평면에 수직으로 세워진 벽면을 등과 발로 수직하게 밀면서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 철수에게 작용하는 합력은 0이다.
ㄴ. 철수에게 작용하는 마찰력과 중력의 크기는 같다.
ㄷ. 등이 벽을 누르는 힘의 반작용은 발이 벽을 누르는 힘이다.

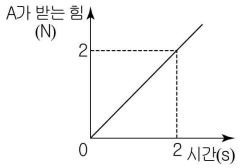
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면의 일직선상에서 A와 C는 각각 $3v$, v의 속력으로 운동하고 있으며 B는 정지해 있다. A와 B는 충돌하여 한 덩어리가 된 후 다시 C와 충돌하여 모두 한 덩어리가 된다. A, B, C의 질량은 모두 같다.

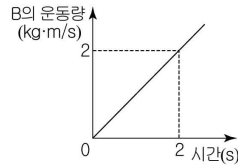
A가 B와 충돌하는 동안 B가 받은 충격량의 크기를 I_B, A와 B가 C와 충돌하는 동안 C가 받은 충격량의 크기를 I_C라 할 때, $I_B : I_C$는? [3점]

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

5. 마찰이 없는 수평면에 놓인 질량이 같은 물체 A, B에 수평방향으로 힘을 가했더니 A, B가 직선운동 하였다. A, B가 운동하는 동안 그림 (가)는 A가 받는 힘을, (나)는 B의 운동량을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

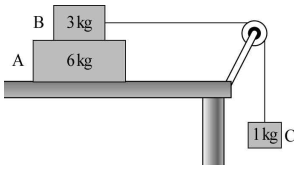
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 2초인 순간 속력은 A가 B보다 크다.
ㄴ. 0~2초까지 A와 B가 받는 평균 힘의 크기는 같다.
ㄷ. 0~2초까지 A와 B의 운동량 변화량의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 마찰이 없는 실험대에 놓여 있는 물체 A 위에 물체 B를 올려놓은 후, 실과 도르래를 이용해 물체 C를 매달았더니 B는 A 위에서 미끄러지지 않고 A와 함께 운동하였다.



A, B, C의 질량은 각각 6 kg, 3 kg, 1 kg이다.

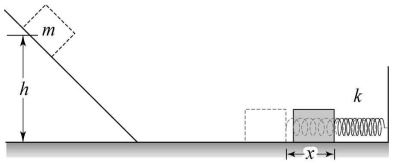
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 10 m/s^{2}이고, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 실이 C를 당기는 힘의 크기는 9 N이다.
ㄴ. A에 작용하는 마찰력의 방향은 A의 운동방향과 반대이다.
ㄷ. B에 작용하는 마찰력의 크기는 6 N이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

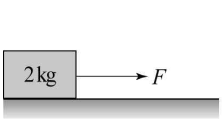
7. 그림과 같이 빗면 위의 높이 h인 지점에서 질량 m인 물체를 가만히 놓았더니 수평면 위의 용수철을 최대 x만큼 압축시켰다. 용수철 상수는 k이다.



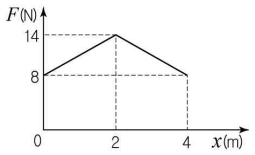
조건을 변화시켰을 때, 용수철이 최대로 압축되는 길이가 $2x$가 되는 경우는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

	물체의 질량	물체의 높이	용수철 상수
①	$\frac{m}{2}$	h	$\frac{k}{2}$
②	$\frac{m}{2}$	h	$2k$
③	m	$2h$	$2k$
④	$2m$	$\frac{h}{2}$	$2k$
⑤	$2m$	$2h$	k

8. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있던 질량 2 kg인 물체에 수평방향으로 힘 F가 작용하는 모습이고, (나)는 F를 물체의 이동거리 x에 따라 나타낸 것이다.



(가)

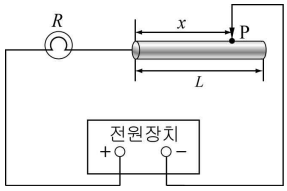


(나)

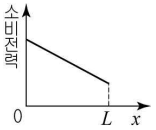
$x = 4$ m일 때 물체의 속력이 6 m/s이었다면, 수평면과 물체 사이의 운동마찰계수는? (단, 중력가속도는 10 m/s^{2}이다.) [3점]

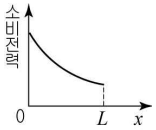
① 0.1 ② 0.2 ③ 0.3 ④ 0.4 ⑤ 0.5

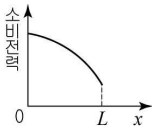
9. 그림은 저항값이 R인 전구와 길이가 L인 균일한 원통형 금속막대를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 점 P는 도선과 금속막대의 접점이고, 금속막대 왼쪽 끝과 점 P 사이의 거리는 x이다.

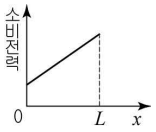


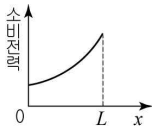
x를 0~L까지 변화시킬 때, 전구의 소비전력을 x에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

①


②


③


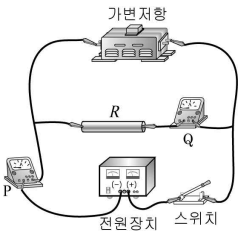
④


⑤


10. 다음은 저항의 병렬연결에서 저항값에 따른 전류의 변화를 알아보기 위한 실험과정과 결과의 일부이다.

[실험과정]

Ⅰ. 전원장치, 저항 R, 가변저항, 전류계 P와 Q, 스위치를 사용해 그림과 같이 회로를 구성한다.



Ⅱ. 전원장치의 전압을 12 V로 조절한 후 스위치를 닫고 P, Q에 흐르는 전류의 세기를 측정한다.

Ⅲ. 전원장치의 전압을 12 V로 일정하게 유지한 채 가변저항의 저항값을 증가시키면서 과정 Ⅱ를 반복한다.

[실험결과]

가변저항의 저항값	3 Ω	6 Ω	12 Ω
P에 흐르는 전류의 세기	8 A	( )	(가)
Q에 흐르는 전류의 세기	( )	( )	4 A

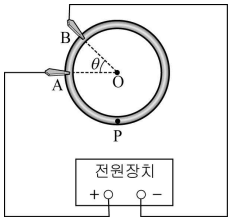
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. R의 저항값은 3 Ω이다.
ㄴ. (가)에 들어갈 값은 4 A이다.
ㄷ. 과정 Ⅲ에서 Q에 흐르는 전류의 세기는 점점 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 비저항과 굵기가 일정한 원형 금속 고리를 집게 도선으로 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 집게 A는 고정되어 있고, θ는 금속 고리의 중심점 O와 집게 A, B가 이루는 각이며, $0 < \theta \leq 180°$이다.



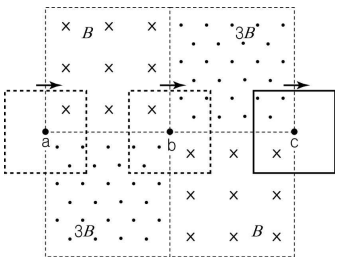
B를 시계방향으로 움직여 θ를 증가시킬 때, 크기가 감소하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. A, B 사이에 걸리는 전압
ㄴ. 점 P에 흐르는 전류의 세기
ㄷ. 금속 고리가 소비하는 전력

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가고 세기가 B인 균일한 자기장 영역과 종이면에서 수직으로 나오고 세기가 $3B$인 균일한 자기장 영역을 지나도록 정사각형 도선을 등속도 운동시켰다.



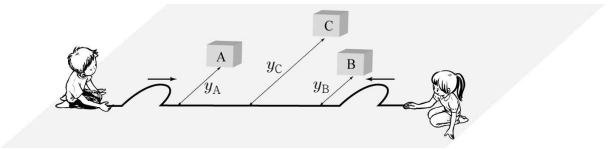
도선의 중심이 점 a, b, c를 지날 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선은 회전하거나 변형되지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. a를 지날 때 도선에 전류는 반시계방향으로 흐른다.
ㄴ. b를 지날 때 도선에는 전류가 흐르지 않는다.
ㄷ. c를 지날 때 도선이 받는 자기력의 합력 방향과 도선의 운동방향은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

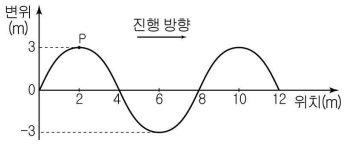
13. 수평면에서 줄로부터 거리가 y_A, y_B, y_C가 되도록 물체 A, B, C를 놓은 상태에서 철수와 영희가 줄의 양끝을 마주잡고 동시에 그림과 같은 펄스를 발생시켰더니 A, B는 그대로 있고 중앙의 C만 튕겨나갔다.



이 때 y_A, y_B, y_C로 가능한 것은?

	y_A	y_B	y_C
①	10 cm	15 cm	30 cm
②	15 cm	15 cm	35 cm
③	15 cm	20 cm	40 cm
④	20 cm	15 cm	40 cm
⑤	25 cm	25 cm	40 cm

14. 그림은 오른쪽으로 진행하는 파동의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 매질의 한 점 P는 0.2초 만에 처음으로 변위가 0이 되었다.



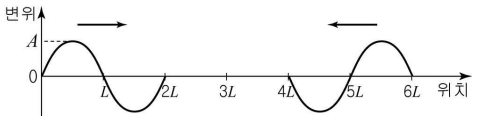
이 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진폭은 3 m이다.
ㄴ. 파장은 4 m이다.
ㄷ. 파동의 속력은 10 m/s이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 연속적으로 발생하는 두 파동이 서로 마주보며 진행할 때, 파동이 만나기 전 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 두 파동의 진폭과 주기는 각각 A, T로 같다.



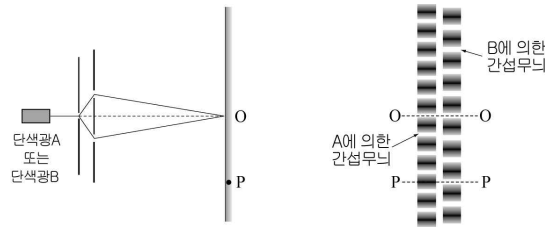
파동이 진행하여 정상파를 만들었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 정상파의 파장은 $2L$이다.
ㄴ. L, $2L$, $3L$인 지점은 정상파의 배가 된다.
ㄷ. 시간 $\frac{5}{2}T$가 지난 순간 $5L$인 지점의 변위는 $2A$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 빛의 간섭 실험 장치를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 장치에 단색광 A와 B를 각각 비출 때, 스크린에 나타난 간섭무늬를 나타낸 것이다. A의 파장은 λ이다.

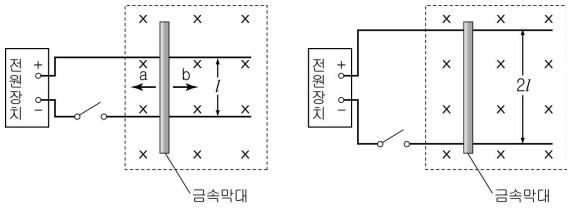


(가) (나)

A에 의한 네 번째 상쇄간섭 무늬와 B에 의한 세 번째 보강간섭 무늬가 스크린 상의 동일한 위치 점 P에서 생겼을 때, B의 파장은? [3점]

① $\frac{4}{3}\lambda$ ② $\frac{5}{4}\lambda$ ③ $\frac{6}{5}\lambda$ ④ $\frac{7}{6}\lambda$ ⑤ $\frac{8}{7}\lambda$

17. 그림 (가)는 종이면에 수직으로 들어가는 균일한 자기장 영역에 간격이 l인 도선을 고정시키고 전압이 일정한 전원장치에 연결한 후 금속막대를 도선 위에 올려놓은 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 도선의 간격만을 $2l$로 변화시킨 것이다. 금속막대의 저항값은 길이에만 비례한다.



(가) (나)

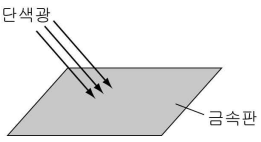
스위치를 닫을 때 (가)와 (나)의 금속막대가 받는 자기력 $F_{(가)}$와 $F_{(나)}$에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화와 금속막대에 유도되는 전류는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. $F_{(가)}$의 방향은 b이다.
ㄴ. $F_{(나)}$의 크기는 $F_{(가)}$의 크기의 2배이다.
ㄷ. 자기장의 방향을 반대로 하면 $F_{(가)}$의 방향은 a이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 일함수가 W_0인 금속판에 단색광을 비추는 것을 나타낸 것이고, 표는 단색광 광자 한 개의 에너지와 단색광의 세기를 나타낸 것이다.



단색광	광자 한 개의 에너지	세기
A	$0.5W_0$	$8I$
B	$2W_0$	I
C	$2W_0$	$2I$

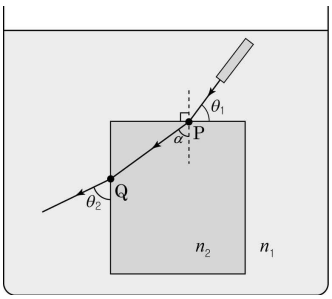
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A를 비추면 광전자가 방출되지 않는다.
ㄴ. 광전자 한 개의 최대 운동에너지는 C를 비출 때가 B를 비출 때의 2배이다.
ㄷ. 단위시간 당 방출되는 광전자의 수는 C를 비출 때 가장 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 굴절률이 n_1인 용액 안에 굴절률이 n_2인 직육면체 모양의 물체를 담근 후 물체의 윗면과 이루는 각이 θ_1이 되도록 단색광을 입사시켰더니, P점에서 α의 각으로 굴절되어 물체의 왼쪽 면과 θ_2의 각을 이루며 빠져 나왔다. P는 물체의 윗면과 단색광이, Q는 물체의 왼쪽 면과 단색광이 만나는 점이다.



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

<보 기>

ㄱ. $n_1 > n_2$ 이다.
ㄴ. θ_1을 증가시키면 θ_2도 증가한다.
ㄷ. 용액에 대한 물체의 굴절률은 $\dfrac{\sin\alpha}{\sin(90-\theta_1)}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 표는 운동하는 입자 A, B의 질량과 물질파 파장을 나타낸 것이다.

입자	질량	물질파 파장
A	$4m$	λ
B	m	2λ

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A와 B의 운동에너지는 같다.
ㄴ. 속력은 A가 B보다 크다.
ㄷ. 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.

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.