

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

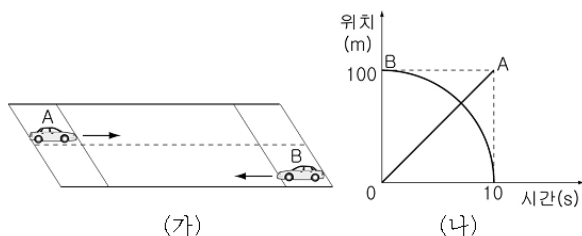
성명

수험번호

2

- 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. 그림 (가)는 거리가 100m 떨어진 자동차 A, B가 직선 도로를 따라 서로 반대 방향으로 운동하는 모습을, (나)는 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초부터 10초까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

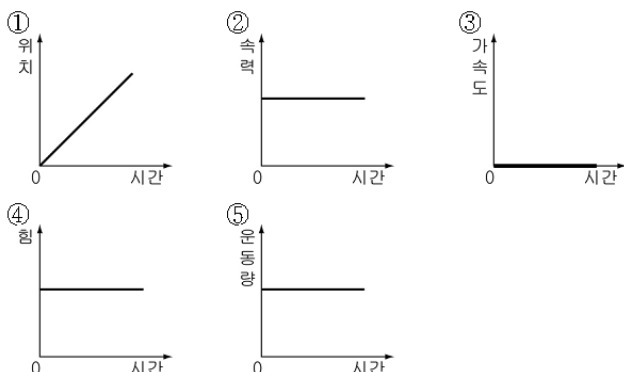
- <보 기>
- ㄱ. B의 속력은 감소한다.
 - ㄴ. A, B의 평균속력은 같다.
 - ㄷ. A가 본 B의 속력은 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

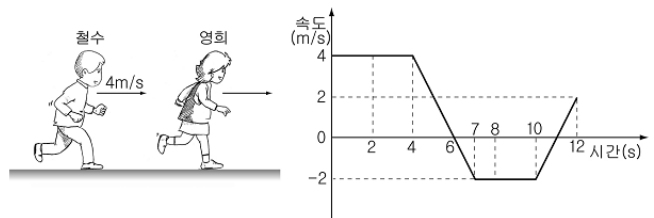
2. 표는 직선 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

시간(s)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
위치(cm)	0	15	30	45	60	75

시간에 따른 물체의 물리량을 개략적으로 나타낸 그래프로 옳지 않은 것은?



3. 그림 (가)는 오른쪽으로 운동하고 있는 철수와 영희의 운동 모습을, (나)는 지면에 대하여 4 m/s의 일정한 속력으로 운동하는 철수가 본 영희의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때 영희는 철수보다 앞선 위치에 있었고, 철수와 영희는 직선 운동을 하였다.



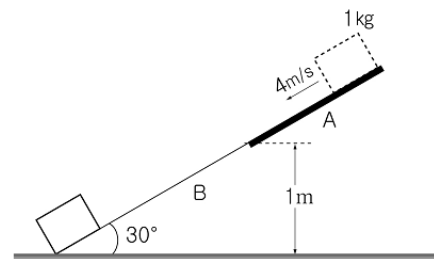
(가) (나)

지면을 기준으로 두 사람의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 0초부터 6초까지 철수와 영희 사이의 거리는 멀어지고 있다.
 - ㄴ. 0초부터 12초까지 영희는 2번 정지했다.
 - ㄷ. 7초부터 10초까지 영희의 이동거리는 6m이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 질량 1kg인 물체가 마찰이 있는 면 A와 마찰이 없는 면 B를 따라 미끄러져 내려와 수평면에 도달한 모습을 나타낸 것이다. 물체는 A에서 5N의 마찰력을 받으며 4 m/s의 일정한 속력으로 운동하였다.

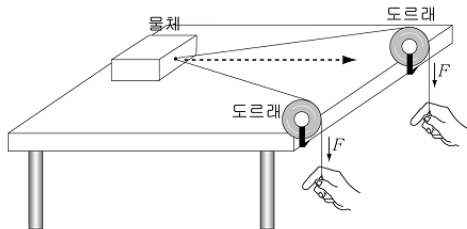


물체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에서의 합력의 크기는 5N이다.
 - ㄴ. B에서의 운동 시간은 0.4초이다.
 - ㄷ. 수평면에 도달하는 순간의 속력은 6 m/s이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 균일한 실험대 위에 놓인 물체에 실을 연결하고 도르래를 통해 같은 크기의 힘 F 로 일정하게 당겼더니, 물체가 점선의 직선 경로를 따라 운동하였다.



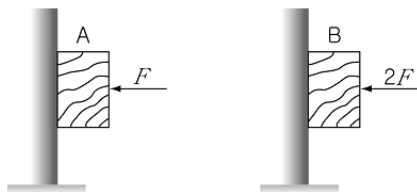
물체가 운동 중일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물체의 속력은 감소한다.
 ㄴ. 물체에 작용하는 마찰력은 일정하다.
 ㄷ. 물체에 작용하는 합력의 크기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 질량이 같은 나무 도막 A, B를 벽에 대고 각각 F 와 $2F$ 의 힘으로 수평 방향으로 밀었더니 정지 상태를 유지하였다.



A와 B에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 합력은 모두 0이다.
 ② 마찰력의 크기는 같다.
 ③ 마찰력의 방향은 같다.
 ④ 마찰력과 중력은 작용과 반작용의 관계이다.
 ⑤ 벽이 나무 도막을 미는 힘의 크기는 A가 B보다 작다.

7. 그림은 질량 2kg인 물체 A와 질량 m 인 물체 B가 도르래를 통해 질량을 무시할 수 있는 실로 연결되어 운동하는 것이고, 표는 A의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 도르래의 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. A에 작용하는 합력의 크기는 10 N이다.
 ㄴ. B가 A를 당기는 힘의 크기는 10 N이다.
 ㄷ. B의 질량은 4kg이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 물체에 작용하는 마찰력에 대하여 알아보기 위한 실험 과정과 결과이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 질량 1kg의 물체 A를 실험대 위에 올려놓고 용수철저울과 시간기록계를 장치한다.
 (나) 용수철저울을 수평으로 잡아당기면서 저울의 눈금과 A의 운동을 기록한다.
 (다) 질량이 각각 2kg, 2.5kg인 물체 B, C로 바꾸어 (나)의 과정을 반복한다.
 (라) 물체 A, B, C의 운동을 분석한다.

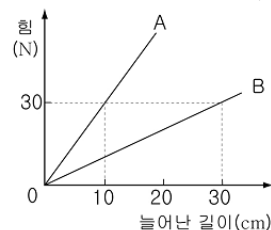
[실험 결과]

물체	용수철저울의 눈금	물체의 운동 상태
A	3 N	2 m/s^2 으로 등가속도 운동
B	3 N	2 m/s 로 등속도 운동
C	2 N	정지

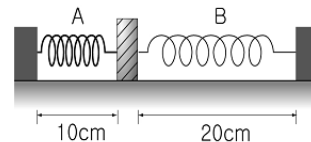
A, B, C와 실험대 사이에 작용한 마찰력을 각각 f_A , f_B , f_C 라 할 때, 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ① $f_A > f_B > f_C$ ② $f_A > f_C > f_B$
 ③ $f_B > f_A > f_C$ ④ $f_B > f_C > f_A$
 ⑤ $f_C > f_B > f_A$

9. 그림 (가)는 자연길이가 각각 20cm, 40cm인 용수철 A, B를 당길 때 힘에 따른 용수철의 늘어난 길이를, (나)는 수평면의 양쪽 벽에 A, B를 고정하고 그 사이에 물체를 놓았을 때 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 이 때, A, B의 길이는 각각 10cm, 20cm이다.



(가)



(나)

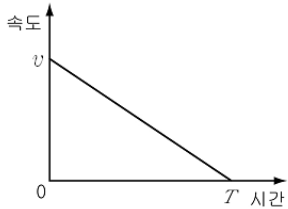
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 용수철 상수는 A가 B의 3 배이다.
 ㄴ. 물체에 작용하는 마찰력의 크기는 10N이다.
 ㄷ. 용수철이 물체에 작용하는 힘의 크기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 1년을 사용한 타이어를 장착한 자동차가 속도 v 로 달리다가 브레이크를 밟아 미끄러져 T 초 후 정지할 때까지 자동차의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이고, 표는 사용 기간에 따른 타이어와 도로 사이의 마찰계수를 나타낸 것이다.

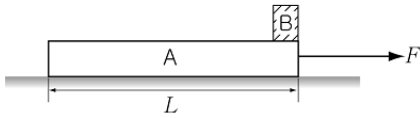


사용 기간(년)	마찰계수
1	0.8
2	0.2

동일한 조건에서 타이어만을 2년 사용한 것으로 교체하였다면 정지할 때까지 걸린 시간은?

- ① T ② $2T$ ③ $3T$ ④ $4T$ ⑤ $5T$

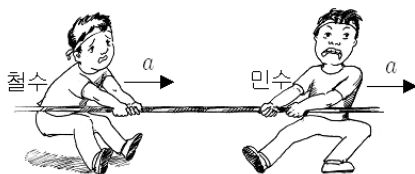
11. 그림과 같이 수평면에 정지해 있는 길이 L , 질량 M 인 물체 A위에 크기를 무시할 수 있는 질량 m 인 물체 B를 올려놓았다.



일정한 크기의 힘 F 로 A를 수평하게 당겼을 때, A가 B와 분리되는 시간은? (단, 물체 A와 수평면 사이의 운동마찰계수는 μ 이고, 그 외의 마찰은 무시하며, 중력가속도는 g 이다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{2ML}{F-\mu mg}}$ ② $\sqrt{\frac{2ML}{F-\mu Mg}}$ ③ $\sqrt{\frac{2ML}{\mu(m+M)g}}$
 ④ $\sqrt{\frac{2ML}{F-\mu(m+M)g}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{2(m+M)L}{F-\mu(m+M)g}}$

12. 그림은 줄다리기 경기에서 민수가 철수를 일정한 가속도 a 로 끌고 가는 모습이다. 민수의 질량이 철수보다 크다.



민수가 받는 힘이 철수가 받는 힘보다 더 큰 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 줄은 늘어나거나 끊어지지 않으며, 줄의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 줄이 당기는 힘 ㄴ. 지면으로부터 받는 힘
 ㄷ. 합력

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 달리던 승용차가 정지해 있는 트럭의 뒷부분에 충돌하는 모습이다.



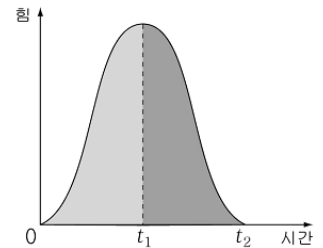
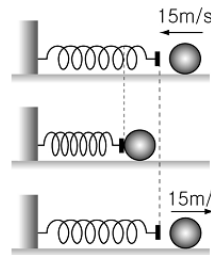
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 충격량의 크기는 승용차가 트럭보다 크다.
 ㄴ. 충격량의 방향은 승용차와 트럭이 같다.
 ㄷ. 운동량 변화량의 크기는 승용차와 트럭이 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 벽에 고정된 용수철에 질량 1kg 인 공이 15m/s 의 속력으로 부딪혔다가 15m/s 의 속력으로 튕겨 나오는 모습을, (나)는 용수철이 공에 작용한 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

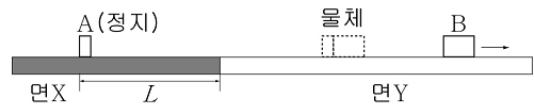
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 공기의 저항 및 공과 바닥 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 용수철이 최대로 압축된 시간은 t_1 이다.
 ㄴ. 0에서 t_2 까지 면적은 $5\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.
 ㄷ. 0에서 t_1 까지 면적은 t_1 에서 t_2 까지 면적과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

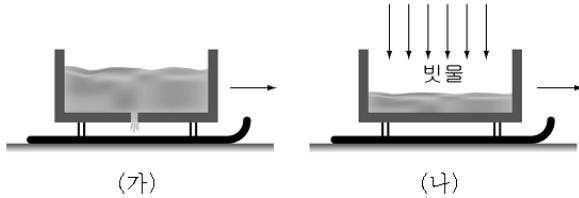
15. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 Y에서 정지해 있던 물체가 A와 B 두 조각으로 분열한 후, A는 마찰이 있는 수평면 X 위에서 시간 T 동안 L 만큼 미끄러진 후 정지하였다.



B의 질량이 A의 2배일 때, 분열 후 B의 속력은? (단, 물체 A와 수평면 X의 마찰계수는 일정하다.) [3점]

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

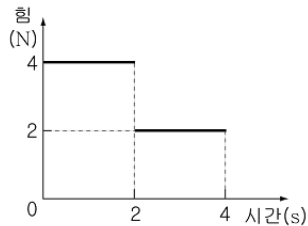
16. 그림 (가)는 썰매 위의 물통에서 연직 방향으로 물이 새고 있는 것을, (나)는 썰매 위의 물통에 연직 방향으로 내리는 빗물이 채워지고 있는 것을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 썰매에 담긴 물을 포함한 썰매의 물리량 중 일정한 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- | | (가) | (나) |
|---|-------|-------|
| ① | 속도 | 속도 |
| ② | 속도 | 운동량 |
| ③ | 운동량 | 운동량 |
| ④ | 운동량 | 운동에너지 |
| ⑤ | 운동에너지 | 운동에너지 |

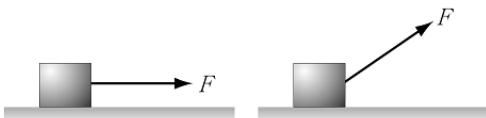
17. 그림은 마찰이 없는 수평면 위에 정지해 있던 질량 2kg 인 물체에 수평 방향으로 작용한 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.



4 초 동안 힘이 물체에 한 일은?

- ① 12 J ② 16 J ③ 36 J ④ 40 J ⑤ 72 J

18. 그림과 같이 동일한 수평면 위에서 질량이 같은 두 물체를 같은 크기의 힘 F 로 방향을 다르게 하여 당겼더니, 모두 수평 방향으로 등속도 운동을 하였다.



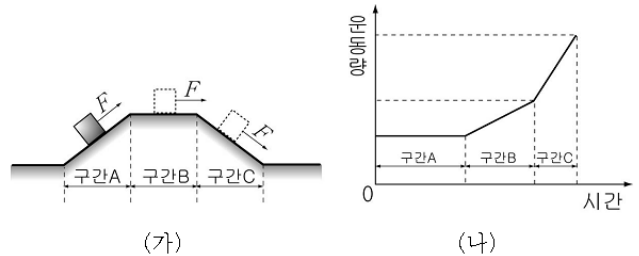
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물체에 작용하는 합력은 모두 0이다.
 ㄴ. 물체와 수평면 사이의 마찰력은 같다.
 ㄷ. 물체의 이동 거리가 같다면 F 가 한 일의 양은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 바닥과 나란하게 일정한 크기의 힘 F 를 물체에 작용하여, 사다리꼴 모양의 언덕을 넘고 있는 물체의 모습을, (나)는 물체의 각 구간별 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다.



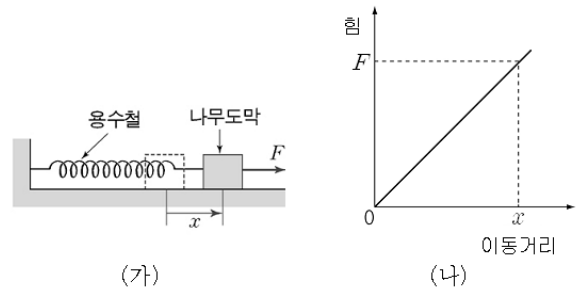
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 구간 A와 C의 경사는 같고, 물체와 접촉면 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 구간 A에서 물체에 작용하는 합력은 0이다.
 ㄴ. (나)에서 구간 B의 기울기 값은 F 와 같다.
 ㄷ. (나)에서 기울기 값은 구간 C가 B의 2 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 벽면에 한 쪽 끝이 고정된 용수철의 반대쪽에 연결된 나무 도막을 일정한 속력으로 당기는 모습을, (나)는 나무 도막을 당기는 힘과 나무 도막이 이동한 거리와의 관계를 나타낸 것이다.



다음은 위 상황에 대한 학생들의 대화 내용이다.

철수 : 용수철의 탄성 계수는 $\frac{F}{x}$ 야.

영희 : 나무 도막이 x 만큼 이동했을 때, 당기는 힘이 한 일은 $F \times x$ 야.

민수 : 나무 도막의 속력이 일정하므로 당기는 힘의 일률도 일정해.

옳게 설명한 학생을 모두 고른 것은? (단, 나무 도막과 접촉면 사이의 마찰은 무시한다.)

- ① 철수 ② 영희 ③ 민수
 ④ 철수, 영희 ⑤ 영희, 민수

* 확인 사항

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