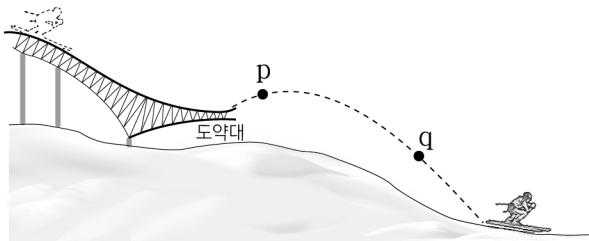


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

성명	수험번호	2	제 [] 선택
----	------	---	----------

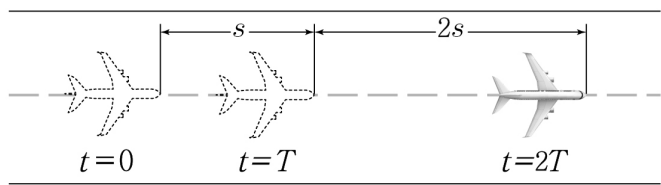
1. 그림과 같이 스키점프 선수가 경사면을 내려와 도약대에서 점프한 후 포물선 경로를 따라 운동하였다. 점 p, q는 포물선 경로상의 점이다.



이 선수가 p에서 q까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
 - ㄴ. 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동을 한다.
 - ㄷ. 선수에게 작용하는 알짜힘의 방향은 일정하다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

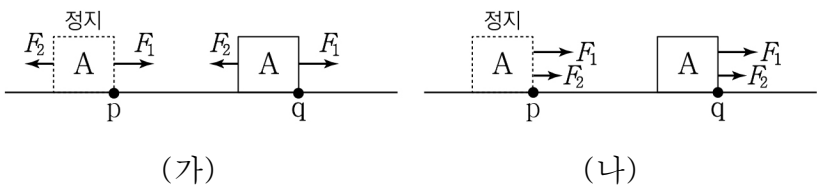
2. 그림은 활주로에서 등가속도 직선 운동을 하는 비행기의 위치를 시간 $t=0$ 부터 시간 T 간격으로 나타낸 것이다. $t=0$ 부터 $t=T$ 까지 이동 거리는 s , $t=T$ 부터 $t=2T$ 까지 이동 거리는 $2s$ 이다.



$t=0$ 일 때, 비행기의 속력은?

- ① 0 ② $\frac{s}{4T}$ ③ $\frac{s}{3T}$ ④ $\frac{s}{2T}$ ⑤ $\frac{s}{T}$

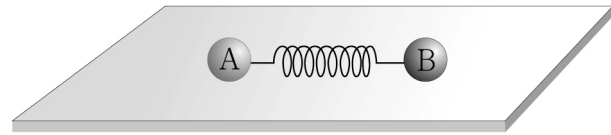
3. 그림 (가), (나)와 같이 수평면 위의 점 p에 정지해 있던 물체 A에 수평 방향으로 크기가 F_1 , F_2 인 힘을 계속 작용하여 수평면 위의 점 q까지 운동시켰다. (가)에서 F_1 과 F_2 의 방향은 서로 반대이고, (나)에서 F_1 과 F_2 의 방향은 같다.



A가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간이 (가)에서가 (나)에서의 2배일 때, $\frac{F_2}{F_1}$ 는? (단, A의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

4. 그림은 마찰이 없는 수평면에 놓인 절연된 용수철의 양 끝에 대전된 도체구 A, B를 고정시켰더니 용수철이 늘어난 상태로 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 대전된 전하량의 크기는 B가 A의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전기력은 A와 B 사이에서만 작용한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에 작용하는 전기력의 크기는 B에 작용하는 전기력의 크기의 2배이다.
 - ㄴ. A에 작용하는 전기력과 용수철이 A에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.
 - ㄷ. 용수철이 A에 작용하는 힘의 크기는 용수철이 B에 작용하는 힘의 크기와 같다.
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 충격량과 관련된 그림 자료를 보고 학생 A, B, C가 발표하는 모습을 나타낸 것이다.



【그림 자료】

- 무릎을 구부리며 착지함
- 폭신한 매트 위로 낙하함
- 긴 총으로 먼 표적을 맞음

학생 A: 무릎을 구부리며 착지하면 지면으로부터 받는 평균 힘을 줄일 수 있어.

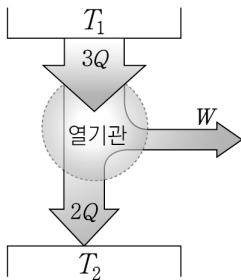
학생 B: 폭신한 매트 위로 낙하하는 것은 무릎을 구부리며 착지하는 것과 같은 원리를 이용해.

학생 C: 총의 길이를 길게 만들면 총알을 더 멀리 날아가게 할 수 있어.

발표한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 그림은 온도가 T_1 인 열원에서 $3Q$ 의 열을 흡수하여 외부에 W 의 일을 하고, 온도가 T_2 인 열원으로 $2Q$ 의 열을 방출하는 열기관을 모식적으로 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. $T_1 > T_2$ 이다.
 - ㄴ. $W = 2Q$ 이다.
 - ㄷ. 열기관의 열효율은 $\frac{2}{3}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가), (나)는 각각 주행 전과 주행 후 타이어 내부의 공기압을 표시한 자동차 계기판의 모습을 나타낸 것이다. 타이어 내부 공기의 부피는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

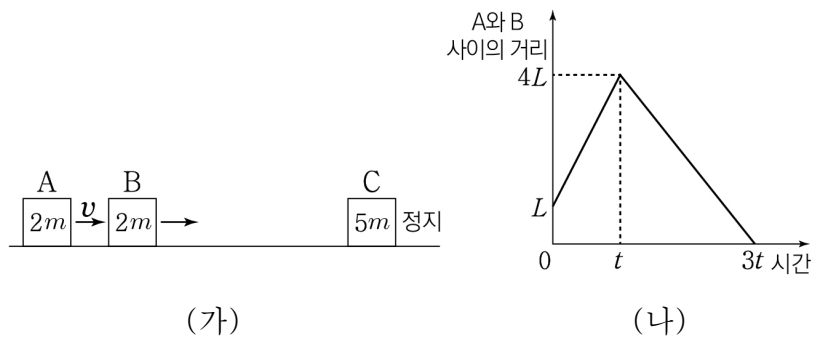


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 타이어 내부와 외부 사이의 공기 출입은 없다.)

- <보기>
- ㄱ. 타이어 내부 공기의 온도는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.
 - ㄴ. (가)→(나) 과정에서 타이어 내부 공기는 외부에 일을 한다.
 - ㄷ. (가)→(나) 과정에서 타이어 내부 공기가 흡수한 열량은 타이어 내부 공기의 내부 에너지 증가량보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

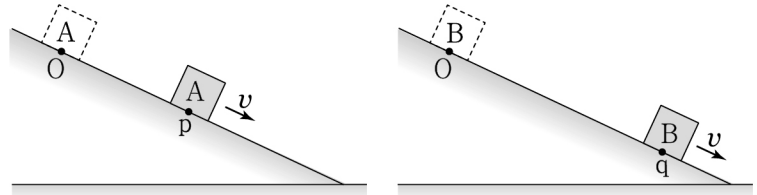
8. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면 위에서 물체 A와 B가 정지해 있는 물체 C를 향해 등속 직선 운동을 한다. A의 속력은 v 이고, A, B, C의 질량은 각각 $2m$, $2m$, $5m$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것으로, $L=vt$ 이다.



2t일 때, C의 속력은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

① $\frac{1}{2}v$ ② v ③ $\frac{3}{2}v$ ④ $2v$ ⑤ $\frac{5}{2}v$

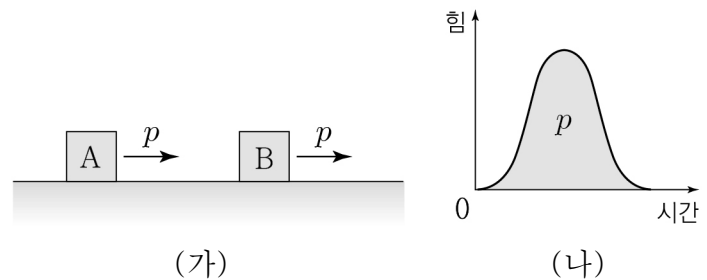
9. 그림과 같이 경사각이 같은 빗면 위의 점 O에서 질량이 같은 물체 A, B를 가만히 놓았더니 A, B가 빗면을 따라 각각 등가속도 직선 운동을 하였다. A는 점 p를 속력 v 로, B는 점 q를 속력 v 로 지난다. O에서 q까지의 거리가 O에서 p까지의 거리보다 크다.



A, B를 놓은 순간부터 A, B의 속력이 각각 v 가 될 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 동일 연직면에서 운동하고, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 물체의 역학적 에너지 감소량은 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. 걸린 시간은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 A가 B보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

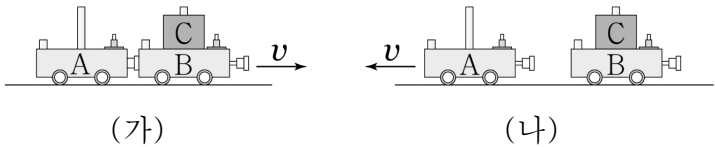
10. 그림 (가)는 물체 A와 B가 충돌 전 마찰이 없는 수평면 위에서 크기가 p 인 운동량으로 각각 등속 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 A, B가 충돌하는 동안 A가 B에 작용하는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 시간축과 곡선이 만드는 넓이는 p 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 질량은 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 p 이다.
 - ㄷ. 충돌 후 A는 정지한다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

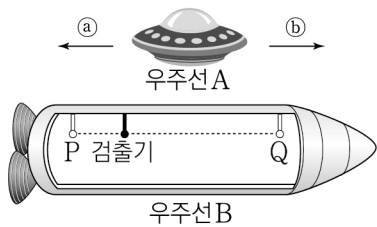
11. 그림 (가)와 같이 수평면에서 압축된 용수철이 고정되어 있는 수레 A와, 물체 C가 끼워진 수레 B가 접촉된 상태에서 오른쪽으로 속력 v 로 등속 직선 운동을 하고 있다. A, B, C의 질량은 모두 같다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 용수철 고정 장치를 해제하였을 때, A와 B가 분리된 후 A가 왼쪽으로 속력 v 로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 이때, C의 운동 에너지는 E_0 이고, 용수철의 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이다.



(가)에서 용수철의 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하며, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $3E_0$ ② $2E_0$ ③ $\frac{3}{2}E_0$ ④ E_0 ⑤ $\frac{2}{3}E_0$

12. 그림과 같이 광원 P와 Q, 검출기가 고정되어 있는 우주선 B에 대해 우주선 A가 ㉠ 또는 ㉡ 방향으로 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, P, Q에서 동시에 빛이 발생하였고, 이 빛은 검출기에 동시에 도달한다.



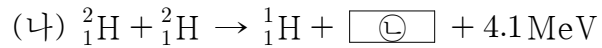
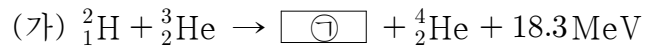
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q, 검출기는 A의 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 위치한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. B에 대한 A의 운동 방향은 ㉠이다.
 ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 발생한다.
 ㄷ. P와 Q 사이의 거리는 A의 관성계에서가 B의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 두 가지 핵반응이다.



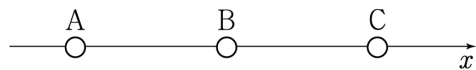
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠의 양성자수는 1개이다.
 ㄴ. ㉡은 헬륨 원자핵이다.
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 x 축 상에 점전하 A, B, C를 같은 간격으로 고정시켰더니 A에 작용하는 전기력이 0이 되었다. A와 B 사이에는 서로 끌어당기는 전기력이 작용하고, A와 B의 전하량의 크기는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.
 ㄴ. B와 C 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.
 ㄷ. B와 C의 위치를 서로 바꾸어 고정하면 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수가 a 와 b , b 와 c 인 궤도 사이에서 전자가 각각 전이할 때 전자가 흡수하는 에너지를 나타낸 것이다. 이웃한 양자수 a 와 b , b 와 c 의 양자수 차는 각각 1이다.

전자의 전이 과정	이웃한 양자수	전자가 흡수하는 에너지
(가)	a 와 b	E_1
(나)	b 와 c	E_2

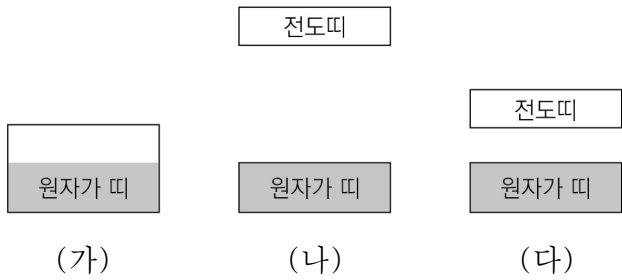
E_2 가 E_1 보다 클 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. b 가 a 보다 큰 양자수이다.
 ㄴ. 전자가 양자수 a 인 궤도에서 양자수 c 인 궤도로 전이할 때 전자는 에너지를 흡수한다.
 ㄷ. 전이 과정에서 흡수하는 빛의 파장은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)~(다)는 도체, 반도체, 절연체의 에너지띠 구조를 순서 없이 나타낸 것이다. 색칠한 부분은 에너지띠에 전자가 차 있는 것을 나타낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 도체의 에너지띠 구조이다.
 ㄴ. 상온에서 전기 전도도는 (나)가 (다)보다 크다.
 ㄷ. (다)에서 원자가 띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 물질의 전기 전도도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 물질 X로 이루어진 원기둥 모양의 막대 A, B, C를 준비한다.

(나) A, B, C의 길이와 단면적을 측정한다.

(다) 저항 측정기를 이용하여 A, B, C의 저항값을 측정한다.

(라) A, B, C의 전기 전도도를 구한다.

[실험 결과]

막대	길이 (cm)	단면적 (cm ²)	저항값 (kΩ)	전기 전도도 (1/Ω·m)
A	2.0	0.10	㉠	2.0 × 10 ⁻²
B	2.0	0.20	50	㉡
C	1.0	0.20	25	㉢

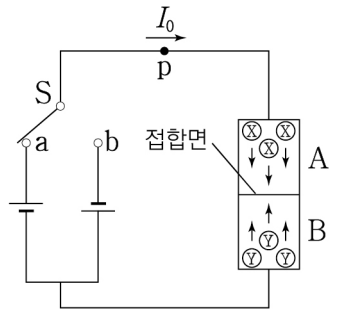
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 50보다 크다.
 ㄴ. ㉢은 ㉡보다 크다.
 ㄷ. A의 길이가 증가하면 A의 전기 전도도는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 반도체 A, B로 만든 p-n 접합 다이오드와 전압이 같은 두 전원 장치를 이용하여 구성된 회로에서 스위치 S를 a에 연결하였더니 A, B의 X와 Y가 접합면 쪽으로 이동하며 회로상의 점 p에 세기가 I₀인 일정한 전류가 흐르고 있는 것을 나타낸 것이다. X, Y는 전자와 양공을 순서 없이 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



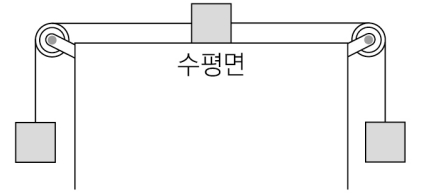
<보 기>

ㄱ. X는 양공, Y는 전자이다.
 ㄴ. B는 원자가 전자가 5개인 원소로 도핑되어 있다.
 ㄷ. S를 b에 연결하면 p에 흐르는 전류의 세기는 I₀보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 질량이 2m,

3m, 5m인 세 물체가 실로 연결되어 등가속도 운동을 하고 있다. 물체의 연결된 순서를 바꾸어 가며 운동시킬 때,

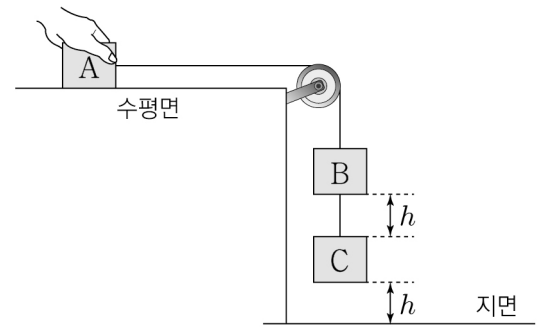


수평면 위에서 운동하는 물체에 작용하는 알짜힘의 크기가 최대, 최소가 되는 수평면 위 물체의 질량은 각각 m₁, m₂이다.

m₁과 m₂를 옳게 짝지은 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------|
| | $\frac{m_1}{m_2}$ | | $\frac{m_1}{m_2}$ |
| ① | $\frac{2m}{3m}$ | ② | $\frac{2m}{5m}$ |
| ③ | $\frac{3m}{2m}$ | ④ | $\frac{3m}{5m}$ |
| ⑤ | $\frac{5m}{3m}$ | | |

20. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A, B, C를 실로 연결하여



마찰이 없는 수평면 위에서 A를 손으로 잡아 정지시키고 있다. B와 C 사이의 간격과 지면으로부터 C

까지의 높이는 h로 같다. A를 가만히 놓으면 C는 지면에 v의 속력으로 닿은 후 정지하고, B는 계속 낙하하여 C에 닿는다.

B가 C에 닿는 순간 A의 속력은? (단, A, B, C의 크기, 실의 질량, 실과 도르래 사이의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{3}{2}}v$ ② $\frac{\sqrt{7}}{2}v$ ③ $\frac{3}{2}v$ ④ $\sqrt{\frac{5}{2}}v$ ⑤ 2v

* 확인 사항

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