

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험번호

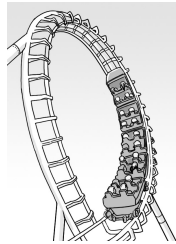
3

제 [ ] 선택

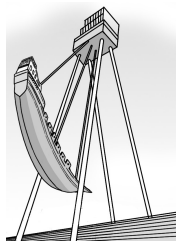
1. 그림은 놀이 기구 A, B, C가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



A: 자유 낙하



B: 회전 운동

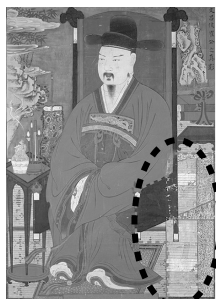


C: 왕복 운동

운동 방향이 일정한 놀이 기구만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 동일한 미술 작품을 각각 가시광선과 X선으로 촬영한 사진으로, 점선 영역에서 서로 다른 모습이 관찰된다.



가시광선으로 촬영



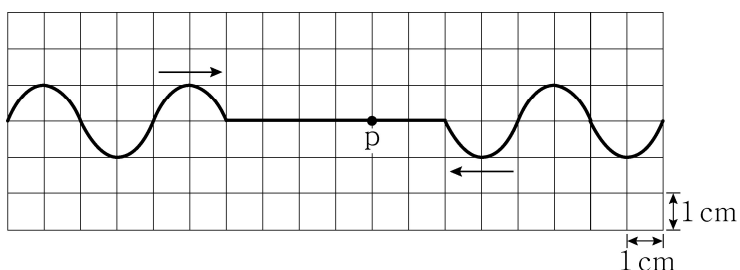
X선으로 촬영

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 파장은 X선이 가시광선보다 크다.  
 ㄴ. 가시광선과 X선은 모두 전자기파이다.  
 ㄷ. X선은 물체의 내부 구조를 알아보는 데 이용할 수 있다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 0초일 때 진동수가  $f$ 이고 진폭이 1cm인 두 파동이 줄을 따라 서로 반대 방향으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 두 파동의 속력은 같고, 줄 위의 점 p는 5초일 때 처음으로 변위의 크기가 2cm가 된다.



$f$ 는? [3점]

- ①  $\frac{1}{20}$  Hz      ②  $\frac{1}{10}$  Hz      ③  $\frac{1}{8}$  Hz      ④  $\frac{1}{4}$  Hz      ⑤  $\frac{1}{2}$  Hz

4. 다음은 상온에서 실시한 고체의 전기 전도성에 대한 실험이다.

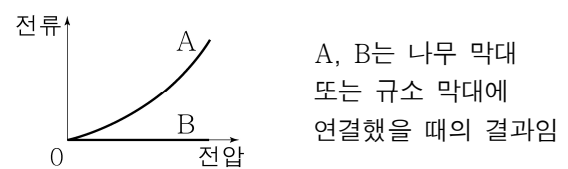
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 모양의 나무 막대와 규소(Si) 막대를 준비하고 회로를 구성한다.



(나) 두 집계를 나무 막대의 양 끝 또는 규소 막대의 양 끝에 연결한 후, 전원의 전압을 증가시키면서 막대에 흐르는 전류를 측정한다.

[실험 결과]



A, B는 나무 막대 또는 규소 막대에 연결했을 때의 결과임

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- ㄱ. 전기 전도성은 나무가 규소보다 좋다.  
 ㄴ. A는 규소 막대를 연결했을 때의 결과이다.  
 ㄷ. 상온에서 전도띠로 전이한 전자의 수는 나무 막대에서가 규소 막대에서보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 국제핵융합실험로(ITER)에 대한 기사의 일부이다.

2020년 8월 0일

00신문

라틴어로 '길'이라는 뜻을 지닌 국제핵융합실험로(ITER) 공동 개발 사업은 ㉠ 핵융합 발전의 상용화를 위해 대한민국 등 7개국이 참여한 과학기술 협력 프로젝트이다.

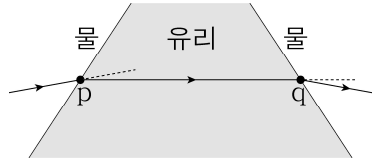
㉡ 태양에서 A 원자핵이 헬륨 원자핵으로 융합되는 것과 같은 핵반응을 핵융합로에서 일으키려면 핵융합로는 1억도 이상의 온도를 유지해야 한다. ... (중략) ... 현재 ITER는 대한민국이 생산한 주요 부품을 바탕으로 본격적인 조립 단계에 접어들었다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠은 질량이 에너지로 전환되는 현상을 이용한다.  
 ㄴ. ㉡이 일어날 때 태양의 질량은 변하지 않는다.  
 ㄷ. 원자 번호는 A가 헬륨보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 단색광이 물속에 놓인 유리를 지나면서 점 p, q에서 굴절한다. 표는 각 점에서 입사각과 굴절각을 나타낸 것이다.



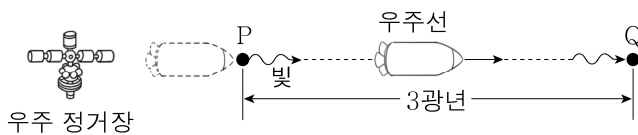
점	입사각	굴절각
p	$\theta_0$	$\theta_1$
q	$\theta_2$	$\theta_0$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $\theta_1 = \theta_2$ 이다.  
 ㄴ. 단색광의 진동수는 유리에서와 물에서가 같다.  
 ㄷ. 단색광의 파장은 유리에서가 물에서보다 작다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 우주 정거장에 대해 정지한 두 점 P에서 Q까지 우주선이 일정한 속도로 운동한다. 우주 정거장의 관성계에서 관측할 때 P와 Q 사이의 거리는 3광년이고, 우주선이 P에서 방출한 빛은 우주선보다 2년 먼저 Q에 도달한다.

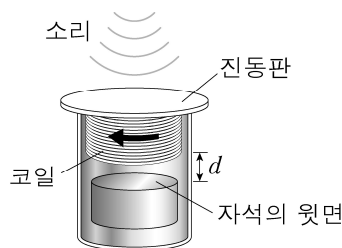


우주선의 관성계에서 관측할 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이고, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

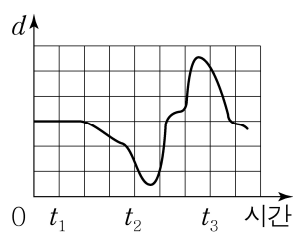
- < 보 기 >
- ㄱ. Q의 속력은  $0.6c$ 이다.  
 ㄴ. P와 Q 사이의 거리는 3광년이다.  
 ㄷ. 우주선의 시간은 우주 정거장의 시간보다 빠르게 간다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마이크의 내부 구조를 나타낸 것으로, 소리에 의해 진동판과 코일이 진동한다. 그림 (나)는 (가)에서 자석의 윗면과 코일 사이의 거리  $d$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_3$ 일 때 코일에는 화살표 방향으로 유도 전류가 흐른다.



(가)



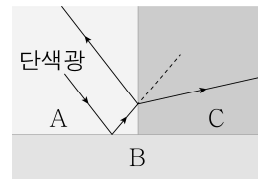
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

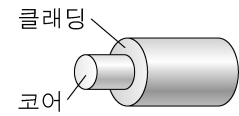
- < 보 기 >
- ㄱ. 자석의 윗면은 N극이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때 코일에는 유도 전류가 흐르지 않는다.  
 ㄷ. 코일에 흐르는 유도 전류의 방향은  $t_2$ 일 때와  $t_3$ 일 때가 서로 반대이다.

① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 단색광이 매질 A, B의 경계면에서 전반사한 후 매질 A, C의 경계면에서 반사와 굴절하는 모습을, (나)는 (가)의 A, B, C 중 두 매질로 만든 광섬유의 구조를 나타낸 것이다.

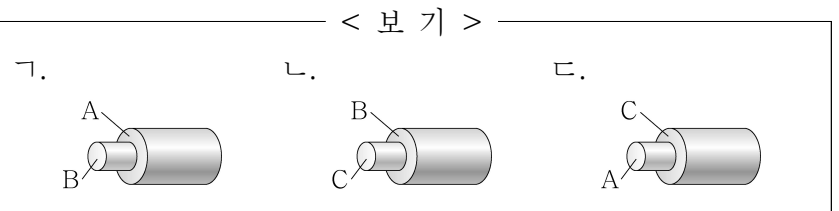


(가)



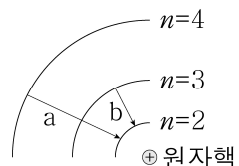
(나)

광통신에 사용하기에 적절한 구조를 가진 광섬유만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

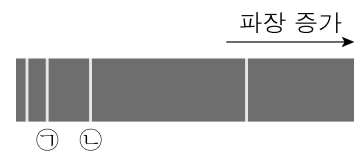


① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n=2, 3, 4$ 인 전자의 궤도 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수소 기체의 스펙트럼이다. ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



(가)



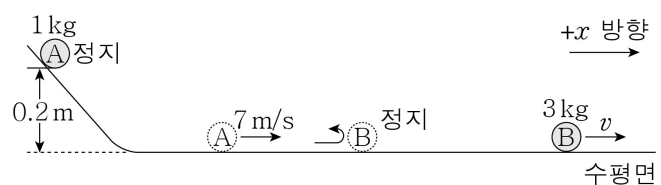
(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.  
 ㄴ. ㉠은 b에 의해 나타난 스펙트럼선이다.  
 ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는  $n=4$ 일 때가  $n=2$ 일 때보다 크다.

① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

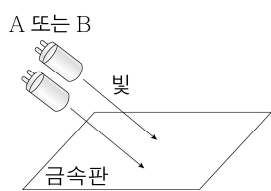
11. 그림과 같이 수평면에서  $+x$  방향의 속력  $7\text{ m/s}$ 로 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후  $-x$  방향으로 운동하여 높이가  $0.2\text{ m}$ 인 최고점까지 올라갔다. A, B의 질량은 각각  $1\text{ kg}$ ,  $3\text{ kg}$ 이고, 충돌 후 B의 속력은  $v$ 이다.



$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

①  $1\text{ m/s}$       ②  $1.5\text{ m/s}$       ③  $2\text{ m/s}$       ④  $2.5\text{ m/s}$       ⑤  $3\text{ m/s}$

12. 그림은 금속판에 광원 A 또는 B에서 방출된 빛을 비추는 모습을 나타낸 것으로 A, B에서 방출된 빛의 파장은 각각  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$ 이다. 표는 광원의 종류와 개수에 따라 금속판에서 단위 시간당 방출되는 광전자의 수  $N$ 을 나타낸 것이다.



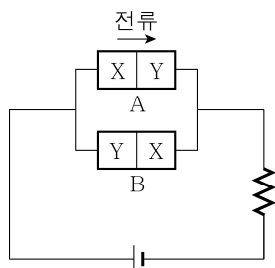
	광원	$N$
A	1개	0
	2개	㉠
B	1개	$3 \times 10^{18}$
	2개	㉡

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. ㉠은 0이다.  
 ㄴ. ㉡은  $3 \times 10^{18}$ 보다 크다.  
 ㄷ.  $\lambda_A < \lambda_B$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 전지, 저항, 동일한 p-n 접합 다이오드 A, B로 구성된 회로에서 A에는 전류가 흐르고, B에는 전류가 흐르지 않는다. X, Y는 저마늄(Ge)에 원자가 전자가 각각  $x$ 개,  $y$ 개인 원소를 도핑한 반도체이다.

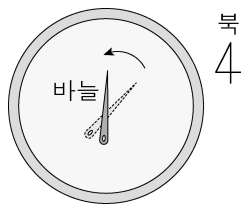


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

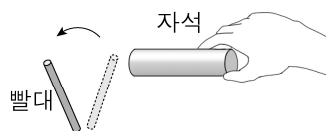
- ㄱ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄴ.  $x < y$ 이다.  
 ㄷ. B에는 순방향으로 전압이 걸린다.

- ① ㄴ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 철 바늘을 물 위에 띄웠더니 회전하여 북쪽을 가리키는 모습을, (나)는 플라스틱 빨대에 자석을 가까이 하였더니 빨대가 자석으로부터 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.



(가)



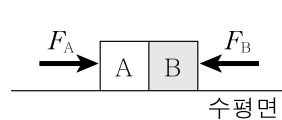
(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. (가)의 철 바늘은 자기화되어 있다.  
 ㄴ. 철 바늘은 강자성체이다.  
 ㄷ. 플라스틱 빨대는 반자성체이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 수평면에 놓인 물체 A, B에 각각 수평면과 나란하게 서로 반대 방향으로 힘  $F_A$ ,  $F_B$ 가 작용하고 있다. 질량은 B가 A의 2배이다. 표는  $F_A$ ,  $F_B$ 의 크기에 따라 B가 A에 작용하는 힘  $f$ 의 크기를 나타낸 것이다.



힘	$F_A$	$F_B$	$f$
크기	10 N	0	$f_1$
	15 N	5 N	$f_2$

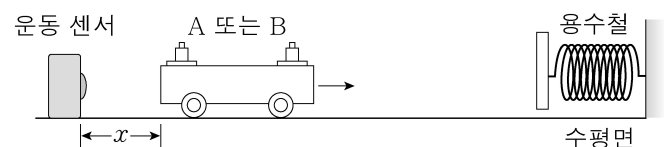
$\frac{f_2}{f_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

16. 다음은 충돌에 대한 실험이다.

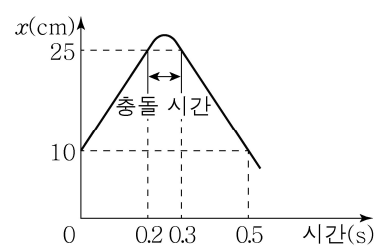
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수레 A 또는 B를 벽면에 매달린 용수철을 향해 운동시킨다. A, B의 질량은 각각 1 kg, 4 kg이다.

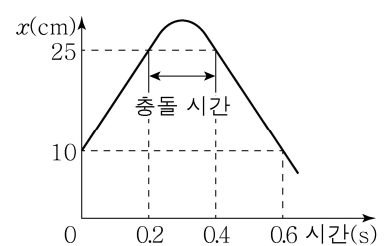


(나) 수레가 용수철과 충돌하기 전부터 충돌한 후까지 고정된 운동 센서와 수레 사이의 거리  $x$ 를 측정한다.

[실험 결과]



A(1 kg)를 사용할 때

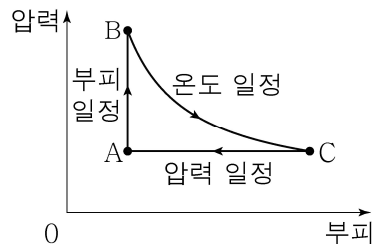


B(4 kg)를 사용할 때

충돌하는 동안 A, B가 용수철로부터 받은 충격량의 크기를 각각  $I_A$ ,  $I_B$ , 평균 힘의 크기를 각각  $F_A$ ,  $F_B$ 라 할 때,  $I_A : I_B$ 와  $F_A : F_B$ 로 옳은 것은?

- |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $I_A : I_B$ | $F_A : F_B$ | $I_A : I_B$ | $F_A : F_B$ |
| ① 1:4       | 1:4         | ② 1:4       | 1:2         |
| ③ 1:2       | 1:4         | ④ 1:2       | 1:2         |
| ⑤ 1:2       | 1:1         |             |             |

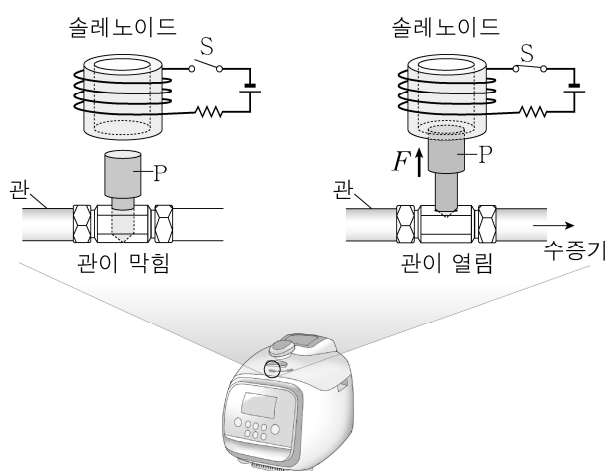
17. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 로 한 번 순환하는 동안  $W$ 의 일을 하는 열기관에서 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정과  $B \rightarrow C$  과정에서 기체가 흡수한 열량은 각각  $Q_1$ ,  $Q_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ①  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 온도는 감소한다.
- ②  $B \rightarrow C$  과정에서 기체가 한 일은  $Q_2$ 보다 작다.
- ③  $C \rightarrow A$  과정에서 내부 에너지 감소량은  $Q_1$ 이다.
- ④  $Q_1 + Q_2 = W$ 이다.
- ⑤ 열기관의 열효율은  $\frac{W}{Q_1}$ 이다.

18. 그림은 어떤 전기밥솥에서 수증기의 양을 조절하는 데 사용되는 밸브의 구조를 나타낸 것이다. 스위치 S가 열리면 금속 봉 P가 관을 막고, S가 닫히면 솔레노이드로부터 P가 위쪽으로 힘  $F$ 를 받아 관이 열린다.

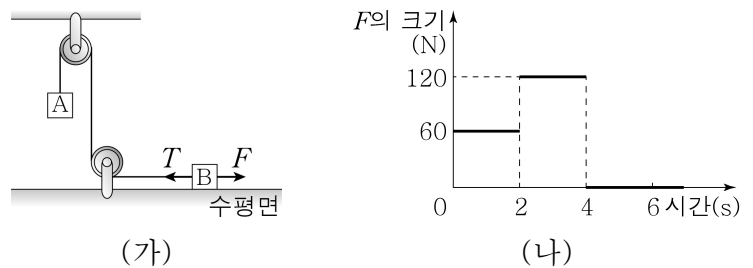


S를 닫았을 때에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $F$ 는 자기력이다.
  - ㄴ. 솔레노이드 내부에는 아래쪽 방향으로 자기장이 생긴다.
  - ㄷ. P에 작용하는 중력과  $F$ 는 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

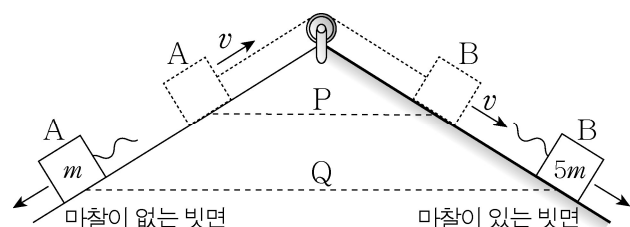
19. 그림 (가)는 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향으로 힘  $F$ 와 실이 당기는 힘  $T$ 가 작용하는 모습을, (나)는 (가)에서  $F$ 의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B는 0~2초 동안 정지해 있다.  $F$ 의 방향은 0~4초 동안 일정하고,  $T$ 의 크기는 3초일 때가 5초일 때의 4배이다.



B의 질량  $m_B$ 와 B가 0~6초 동안 이동한 거리  $L_B$ 로 옳은 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- | $m_B$  | $L_B$ | $m_B$  | $L_B$ |
|--------|-------|--------|-------|
| ① 2 kg | 30 m  | ② 2 kg | 48 m  |
| ③ 4 kg | 12 m  | ④ 4 kg | 24 m  |
| ⑤ 6 kg | 20 m  |        |       |

20. 그림과 같이 실로 연결된 채 두 빗면에서 속력  $v$ 로 각각 등속도 운동을 하던 물체 A, B가 수평선 P를 동시에 지나는 순간 실이 끊어졌으며, 이후 각각 등가속도 직선 운동을 하여 수평선 Q를 동시에 지났다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $5m$ 이고, 두 빗면의 기울기는 같으며, B는 빗면으로부터 일정한 마찰력을 받는다.



P에서 Q까지 B의 역학적 에너지 감소량은? (단, 실의 질량, 물체의 크기, B가 받는 마찰 이외의 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $6mv^2$       ②  $12mv^2$       ③  $18mv^2$       ④  $24mv^2$       ⑤  $30mv^2$

\* 확인 사항

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