

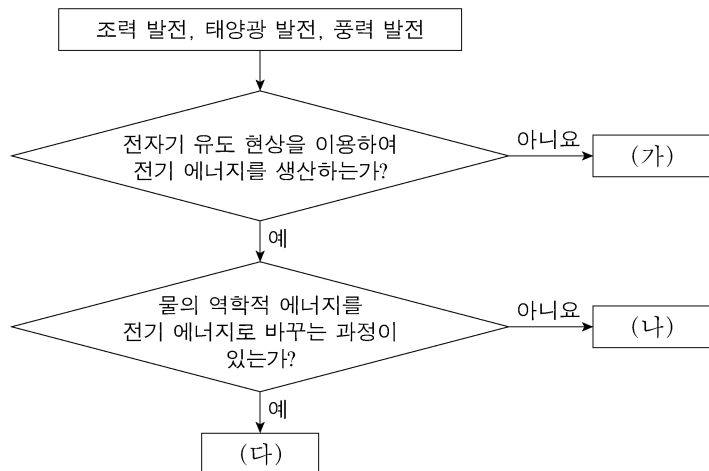
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 조력 발전, 태양광 발전, 풍력 발전을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)에 해당하는 것으로 옳은 것은?

- | (가) | (나) | (다) |
|----------|--------|--------|
| ① 조력 발전 | 태양광 발전 | 풍력 발전 |
| ② 조력 발전 | 풍력 발전 | 태양광 발전 |
| ③ 태양광 발전 | 조력 발전 | 풍력 발전 |
| ④ 태양광 발전 | 풍력 발전 | 조력 발전 |
| ⑤ 풍력 발전 | 태양광 발전 | 조력 발전 |

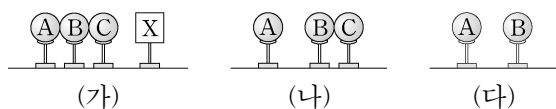
2. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 절연된 받침대 위에 놓인 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 나란하게 붙여 놓은 후, 대전체 X를 C에 가까이 놓는다.

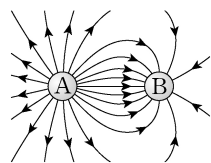
(나) A를 떼어 놓은 후, X를 치운다.

(다) C를 치운 뒤 A와 B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸다.



[실험 결과]

○ A와 B가 만드는 전기장의 전기력선



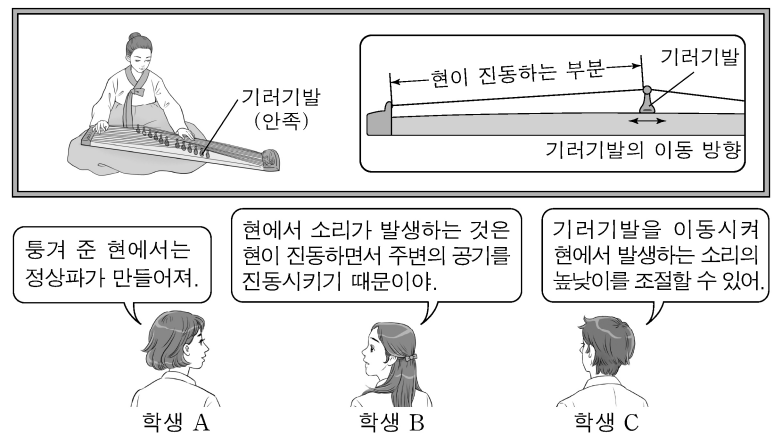
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 X는 양(+)으로 대전되어 있다.
 ㄴ. (나)에서 X를 치운 후, 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

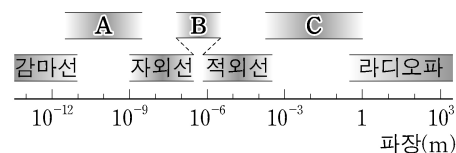
3. 그림은 학생 A, B, C가 전통 악기인 가야금 연주 장면을 보고 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 1965년에 펜지어스(A. Penzias)와 윌슨(R. W. Wilson)이 (가)의 C에 속하는 우주 배경 복사를 발견하는 데 사용된 안테나의 모습을 나타낸 것이다.



(가)



(나)

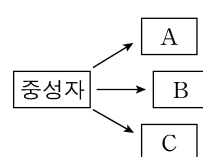
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. C는 마이크로파이다.
 ㄴ. 진동수는 A가 B보다 작다.
 ㄷ. 진공에서 속력은 A가 C보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 중성자가 세 종류의 입자 A, B, C로 베타 붕괴하는 것을, 표는 A~C가 전기장 속에서 받는 전기력의 방향을 나타낸 것이다.



입자	전기장 속에서 받는 전기력의 방향
A	전기장과 같은 방향
B	전기장과 반대 방향
C	전기력을 받지 않음

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

<보 기>

- ㄱ. A는 기본 입자이다.
 ㄴ. A와 B 사이의 전자기 상호 작용을 매개하는 입자는 광자이다.
 ㄷ. C는 강한 상호 작용을 하는 입자이다.

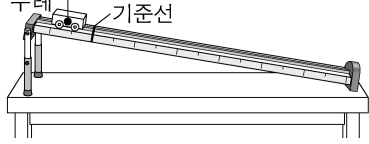
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 물체의 운동을 분석하기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 빗면에서 직선 운동하는 수레를 디지털 카메라로 동영상 촬영한다.

(나) 동영상 분석 프로그램을 이용하여 수레의 한 지점 P가 기준선을 통과하는 순간부터 0.1초 간격으로 P의 위치를 기록한다.



[실험 결과]

시간(초)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
위치(cm)	0	6	14	24	㉠	50

○ 수레는 가속도의 크기가 ㉡인 등가속도 직선 운동을 하였다.

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 36이다.
 ㄴ. ㉡은 2m/s^2 이다.
 ㄷ. P가 기준선을 통과하는 순간의 속력은 0.4m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 물체 A와 B를, (나)는 물체 A와 C를 각각 실로 연결하고 수평 방향의 일정한 힘 F 로 당기는 모습을 나타낸 것이다. 질량은 C가 B의 3배이고, 실은 수평면과 나란하다. 등가속도 직선 운동을 하는 A의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.



(가)



(나)

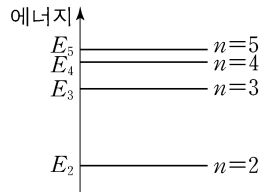
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

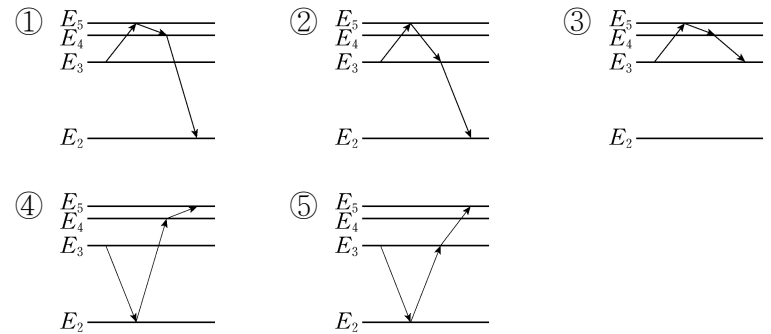
- ㄱ. A의 질량은 B의 질량과 같다.
 ㄴ. C에 작용하는 알짜힘의 크기는 B에 작용하는 알짜힘의 크기의 3배이다.
 ㄷ. (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (나)에서 실이 C를 당기는 힘의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

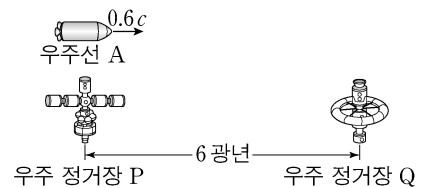
8. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위 E_n 의 일부를 나타낸 것이다. $n=3$ 인 상태의 전자가 진동수 f_A 인 빛을 흡수하여 전이한 후, 진동수 f_B 인 빛과 f_C 인 빛을 차례로 방출하며 전이한다. 진동수의 크기는 $f_B < f_A < f_C$ 이다.



이에 해당하는 전자의 전이 과정을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



9. 그림은 우주선 A가 우주 정거장 P와 Q를 잇는 직선과 나란하게 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. P에 대해 Q는 정지해 있고, P에서 관측한 A의 속력은 $0.6c$ 이다. P에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년이다. A가 Q를 스쳐 지나가는 순간, Q는 P를 향해 빛 신호를 보낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

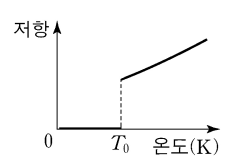
<보 기>

- ㄱ. A에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년보다 짧다.
 ㄴ. A에서 관측할 때, P가 지나가는 순간부터 Q가 지나가는 순간까지 10년이 걸린다.
 ㄷ. P에서 관측할 때, A가 P를 지나가는 순간부터 Q의 빛 신호가 P에 도달하기까지 16년이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 한 종류의 순수한 금속으로 이루어진 초전도체 A에 대한 내용이다.

(가) 그림과 같이 A의 저항값은 온도가 낮아짐에 따라 감소하다가 온도 T_0 에서 갑자기 0이 된다.



(나) 온도 T 인 A를 자석 위의 공중에 가만히 놓으면, A는 그대로 공중에 뜬 상태를 유지한다.

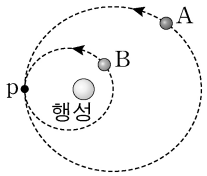
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. $T > T_0$ 이다.
 ㄴ. (나)는 마이스너 효과에 의해 나타나는 현상이다.
 ㄷ. (나)에서 A의 내부에는 외부 자기장과 같은 방향의 자기장이 형성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 두 궤도가 만나는 지점이다. A의 속력은 p에서 가장 빠르고, B의 속력은 p에서 가장 느리다. 표는 A, B의 공전 주기와 행성에 의한 만유인력의 크기의 최댓값과 최솟값을 나타낸 것이다.



위성	공전 주기	만유인력의 크기	
		최댓값	최솟값
A	$2\sqrt{2}T$	㉠	F
B	T	$8F$	$2F$

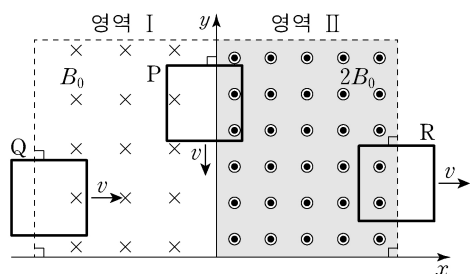
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보 기>

- ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
 ㄴ. ㉠은 $2F$ 이다.
 ㄷ. 질량은 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 xy 평면에서 동일한 정사각형 금속 고리 P, Q, R가 각각 $-y$ 방향, $+x$ 방향, $+x$ 방향의 속력 v 로 등속도 운동하고 있는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 Q에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 반대 방향이다. 영역 I과 II에서 자기장의 세기는 각각 B_0 , $2B_0$ 으로 균일하다.



×: xy 평면에 수직으로 들어가는 방향
 ●: xy 평면에서 수직으로 나오는 방향

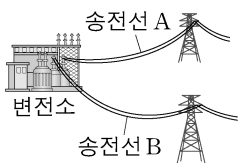
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q, R 사이의 상호 작용은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. P에는 유도 전류가 흐르지 않는다.
 ㄴ. R에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
 ㄷ. 유도 전류의 세기는 Q에서가 R에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 변전소에서 송전선 A, B를 통해 송전하는 모습을, 표는 송전선의 저항값과 송전선에서의 손실 전력을 나타낸 것이다.

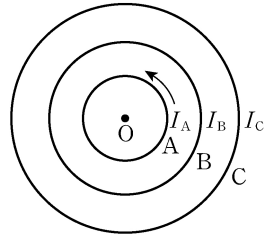


	송전선 A	송전선 B
저항값	R	$2R$
손실 전력	$2P$	P

A, B에 흐르는 전류의 세기를 각각 I_A , I_B 라 할 때, $\frac{I_A}{I_B}$ 는?

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

14. 그림과 같이 중심이 점 O인 세 원형 도선 A, B, C가 종이면에 고정되어 있다. 표는 O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다. A에 흐르는 전류의 방향은 시계 반대 방향이다.



실험	전류의 세기			O에서의 자기장	
	A	B	C	세기	방향
I	I_A	0	0	B_0	㉠
II	I_A	I_B	0	$0.5B_0$	×
III	I_A	I_B	I_C	B_0	●

×: 종이면에 수직으로 들어가는 방향
 ●: 종이면에서 수직으로 나오는 방향

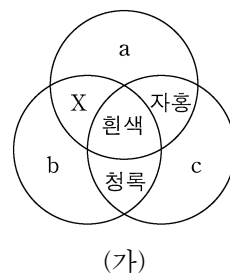
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

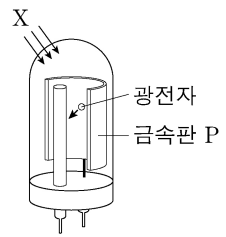
- ㄱ. ㉠은 '●'이다.
 ㄴ. 실험 II에서 B에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다.
 ㄷ. $I_B < I_C$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 a, b, c의 합성을, (나)는 (가)의 노란색으로 보이는 빛 X를 광전관의 금속판 P에 비추었을 때 광전자가 방출된 모습을 나타낸 것이다. X 대신에 노란색의 단색광을 P에 비추었더니 광전자가 방출되지 않았다.



(가)



(나)

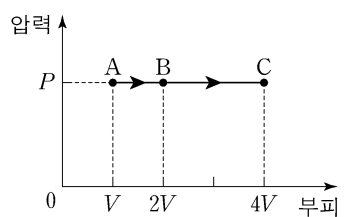
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 진공에서 파장은 a가 c보다 길다.
 ㄴ. b를 P에 비추면 광전자가 방출되지 않는다.
 ㄷ. c를 P에 비추면 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체에 공급한 열량은 Q 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 기체가 한 일은 $A \rightarrow B$ 과정에서와 $B \rightarrow C$ 과정에서가 같다.
 ㄴ. 기체의 온도는 C에서가 A에서보다 높다.
 ㄷ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은 Q 와 같다.

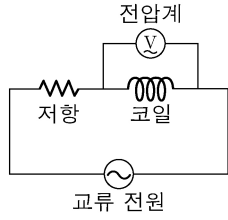
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전압이 V_0 으로 일정한 교류 전원, 저항, 코일이 직렬로 연결된 회로를 구성한다.

(나) 교류 전원의 진동수가 f_1, f_2, f_3 일 때 코일의 양단에 걸리는 전압을 전압계로 측정한다.



[실험 결과]

○ 코일의 양단에 걸리는 전압 측정 결과

교류 전원의 진동수	f_1	f_2	f_3
코일의 양단에 걸리는 전압	$\frac{3}{4} V_0$	$\frac{1}{2} V_0$	$\frac{1}{4} V_0$

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

<보 기>

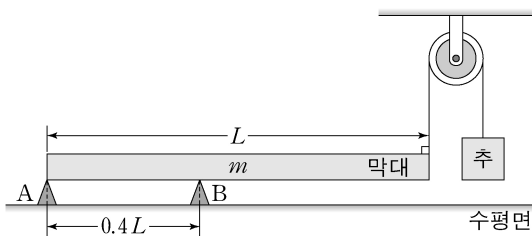
ㄱ. $f_1 < f_2 < f_3$ 이다.

ㄴ. 교류 전원의 진동수가 커질수록 회로에 흐르는 전류의 세기는 커진다.

ㄷ. 저항의 양단에 걸리는 전압은 f_1 일 때가 f_3 일 때보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

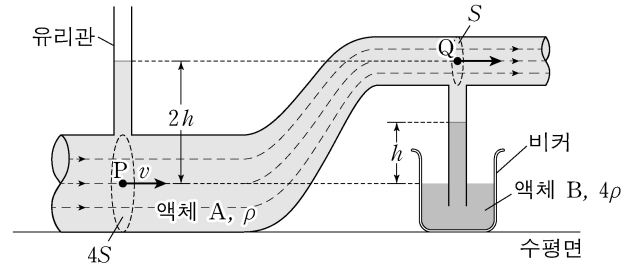
18. 그림과 같이 받침대 A, B 위에 놓인 길이가 L , 질량이 m 인 막대가 수평 상태를 유지하고 있다. 막대의 오른쪽 끝은 도르래를 통해 실로 추와 연결되어 있고, 왼쪽 끝은 A 위치에 있다. A와 B 사이의 거리는 $0.4L$ 이다.



막대가 수평 상태를 유지할 때, A, B가 막대를 받치는 힘의 크기의 차가 최소가 되는 추의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

① $\frac{1}{6}m$ ② $\frac{2}{9}m$ ③ $\frac{1}{3}m$ ④ $\frac{3}{8}m$ ⑤ $\frac{1}{2}m$

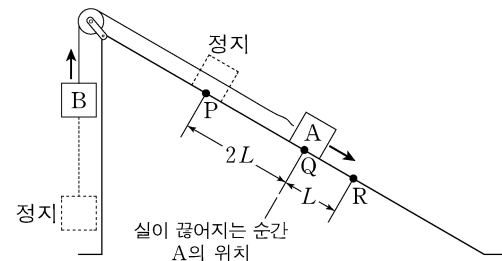
19. 그림과 같이 단면적이 변하는 관에 액체 A가 점 P에서 속력 v 로 흐른다. 왼쪽 유리관의 액체 A의 표면은 점 Q와 높이가 같고, 비커의 액체 B의 표면은 P와 높이가 같다. P와 Q의 높이 차는 $2h$ 이다. 비커의 액체 B의 표면에서 액체 A와 B의 경계면까지의 높이는 h 이다. P, Q에서 관의 단면적은 각각 $4S, S$ 이고, A, B의 밀도는 각각 $\rho, 4\rho$ 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 대기압은 일정하며, 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

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

20. 그림과 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 빗면의 점 P에 A를 가만히 놓았더니 A, B가 함께 등가속도 운동을 하다가 A가 점 Q를 지나는 순간 실이 끊어졌다. 이후 A는 등가속도 직선 운동을 하여 점 R을 지난다. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 증가량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의 $\frac{4}{5}$ 배이고, A의 운동 에너지는 R에서 Q에서의 $\frac{9}{4}$ 배이다.



A, B의 질량을 각각 m_A, m_B 라 할 때, $\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① 3 ② 4 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7

* 확인 사항

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