

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호 - 제 [] 선택

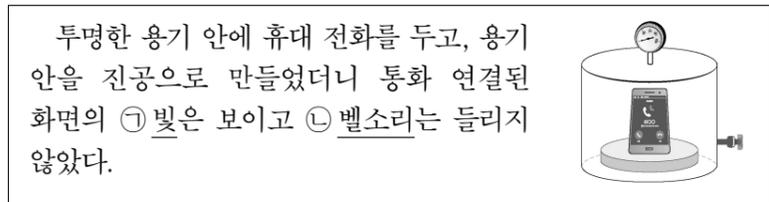
1. 그림은 태양광 발전, 태양열 발전에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 다음은 전자기파와 소리의 전달에 대한 내용이다.

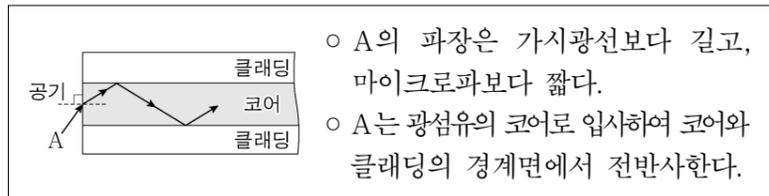


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
 ㄱ. ㉠은 진공에서 전달된다.
 ㄴ. ㉡의 속력은 공기에서가 물에서보다 크다.
 ㄷ. 공기 중에서의 속력은 ㉠이 ㉡보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 광통신에 쓰이는 전자기파 A와 광섬유에 대한 설명이다.

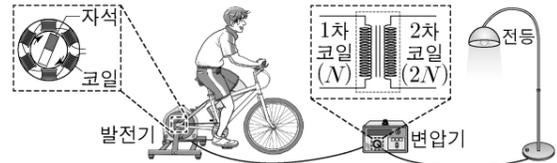


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
 ㄱ. A는 자외선이다.
 ㄴ. 굴절률은 클래딩이 코어보다 크다.
 ㄷ. A의 속력은 코어에서가 공기에서보다 느리다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 자전거 발전기에서 생산된 전력이 변압기를 통해 전등에 공급되어 전등에서 빛이 나오는 모습을 나타낸 것이다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N , $2N$ 이다.

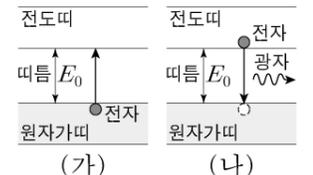


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.)

- <보 기>
 ㄱ. 발전기에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
 ㄴ. 1차 코일에 걸리는 전압은 2차 코일에 걸리는 전압의 2배이다.
 ㄷ. 전등에서는 전기 에너지가 빛에너지로 전환된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가), (나)는 반도체의 원자가띠와 전도띠 사이에서 전자가 전이하는 과정을 나타낸 것이다. (나)에서는 광자가 방출된다.



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

- <보 기>
 ㄱ. (가)에서 전자는 에너지를 흡수한다.
 ㄴ. (나)에서 방출되는 광자의 에너지는 E_0 보다 작다.
 ㄷ. (나)에서 원자가띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 표준 모형에서 기본 입자 A~D가 3가지 특징에 해당되는지의 여부를 나타낸 것이다. A~D는 각각 아래 쿼크, 위 쿼크, 중성미자, 전자 중 하나이다.

특징 \ 기본 입자	A	B	C	D
전자기 상호 작용을 한다.	○	○	○	×
렙톤이다.	×	×	○	○
음(-)전하를 띤다.	×	○	○	×

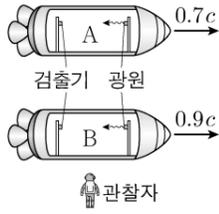
(○: 해당됨, ×: 해당 안 됨)

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

- <보 기>
 ㄱ. D는 중성미자이다.
 ㄴ. 양성자 내에서 A와 B는 강한 상호 작용을 한다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 C가 B의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 관찰자에 대해 우주선 A, B가 각각 일정한 속도 $0.7c$, $0.9c$ 로 운동한다. A, B에서는 각각 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하고, 광원과 검출기 사이의 고유 길이는 같다. 광원과 검출기는 운동 방향과 나란한 직선상에 있다.

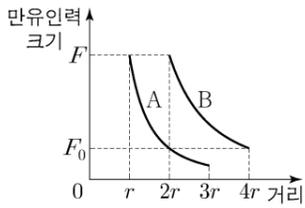


관찰자가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

- <보기>
- ㄱ. A에서 방출된 빛의 속력은 c 보다 작다.
 - ㄴ. 광원과 검출기 사이의 거리는 A에서가 B에서보다 크다.
 - ㄷ. 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸린 시간은 A에서가 B에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 질량이 다른 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 A와 B에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 A, B 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.

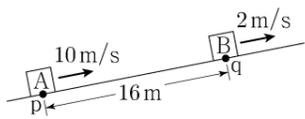


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. $F = 4F_0$ 이다.
 - ㄴ. 질량은 B가 A의 4배이다.
 - ㄷ. 공전 주기는 B가 A의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 빗면을 따라 등가속도 운동하는 물체 A, B가 각각 점 p, q를 10m/s , 2m/s 의 속력으로 지난다. p와 q 사이의 거리는 16m 이고, A와 B는 q에서 만난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 마찰은 무시한다.)

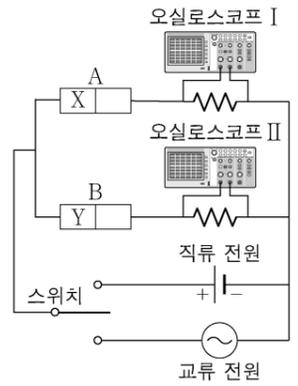
- <보기>
- ㄱ. q에서 만나는 순간, 속력은 A가 B의 4배이다.
 - ㄴ. A가 p를 지나는 순간부터 2초 후 B와 만난다.
 - ㄷ. B가 최고점에 도달했을 때, A와 B 사이의 거리는 8m 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 p-n 접합 다이오드 A와 B, 저항, 오실로스코프 I과 II, 스위치, 직류 전원, 교류 전원이 연결된 회로를 구성한다. X, Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
- (나) 스위치를 직류 전원에 연결하여 I, II에 측정된 전압을 관찰한다.
- (다) 스위치를 교류 전원에 연결하여 I, II에 측정된 전압을 관찰한다.



[실험 결과]

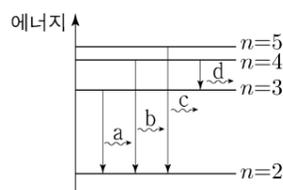
	오실로스코프 I	오실로스코프 II
(나)		
(다)		

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

- <보기>
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
 - ㄴ. (나)의 A에는 순방향 전압이 걸려 있다.
 - ㄷ. (다)의 II에서 전압이 $-V_0$ 일 때, B에서 Y의 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이에서 방출되는 단색광 a, b, c, d를 나타낸 것이다. 표는 광전관 P에 각각 비추었을 때 광전자의 방출 여부와 광전자의 최대 운동 에너지 E_{max} 를 나타낸 것이다.



단색광	광전자의 방출 여부	E_{max}
a	방출 안 됨	-
b	방출됨	E_1
c	방출됨	E_2
d	방출 안 됨	-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

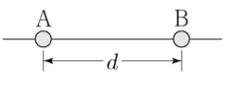
- <보기>
- ㄱ. 진동수는 a가 b보다 크다.
 - ㄴ. b와 c를 P에 동시에 비출 때 E_{max} 는 E_2 이다.
 - ㄷ. a와 d를 P에 동시에 비출 때 광전자가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 정전기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 거리 d 만큼 떨어뜨려 고정시킨다.



(나) A, B를 각각 대전시키고, A와 B의 사이에서 전기장이 0인 지점을 찾는다.

(다) A, B를 접촉시킨 후 A, B를 거리 d 만큼 떨어뜨려 고정시키고, A와 B의 사이에서 전기장이 0인 지점을 찾는다.

[실험 결과]

	전기장이 0인 지점
(나)	A에서 B쪽으로 거리 $\frac{1}{3}d$ 인 지점
(다)	㉠

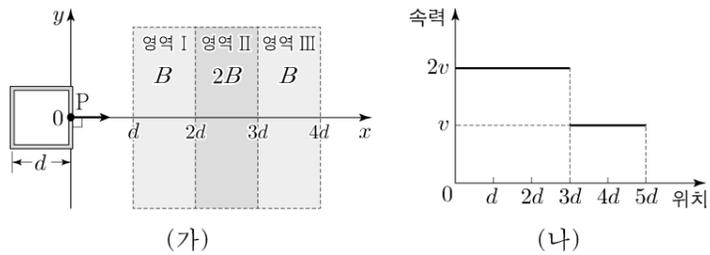
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (나)에서 A와 B에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
 ㄴ. (나)에서 대전된 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 'A에서 B쪽으로 거리 $\frac{1}{2}d$ 인 지점'은 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가 d 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 자기장 영역 I, II, III을 통과한다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각 $B, 2B, B$ 로 균일하고, 방향은 모두 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. P는 금속 고리의 한 점이다. 그림 (나)는 P의 속력을 위치에 따라 나타낸 것이다.



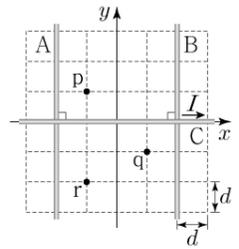
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. P가 $x=1.5d$ 를 지날 때, P에서의 유도 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. 유도 전류의 세기는 P가 $x=1.5d$ 를 지날 때가 $x=4.5d$ 를 지날 때보다 크다.
 ㄷ. 유도 전류의 방향은 P가 $x=2.5d$ 를 지날 때와 $x=3.5d$ 를 지날 때가 서로 반대 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있고, C에는 세기가 I 인 전류가 $+x$ 방향으로 흐른다. 점 p, q, r는 xy 평면에 있고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.



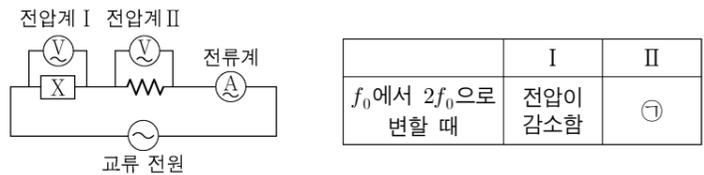
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 같다.
 ㄴ. A에 흐르는 전류의 세기는 I 보다 작다.
 ㄷ. r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 전압이 일정한 교류 전원에 전기 소자 X, 저항, 전류계, 전압계 I과 II를 연결하여 구성한 회로를, 표는 교류 전원의 진동수가 f_0 에서 $2f_0$ 으로 변할 때 I, II에서의 전압 변화를 나타낸 것이다. X는 코일과 축전기 중 하나이다.



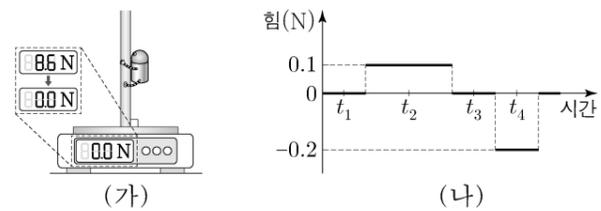
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. X는 축전기이다.
 ㄴ. '전압이 증가함'은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 세기는 $2f_0$ 일 때가 f_0 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 저울 위에 고정된 수직 봉을 따라 연직 방향으로 운동할 수 있는 로봇을 수직 봉에 매달고 로봇이 정지한 상태에서 저울의 측정값을 0으로 맞춘 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 로봇이 운동하는 동안 저울에서 측정된 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다. 로봇의 질량은 0.1kg 이고, t_1 일 때 정지해 있다.



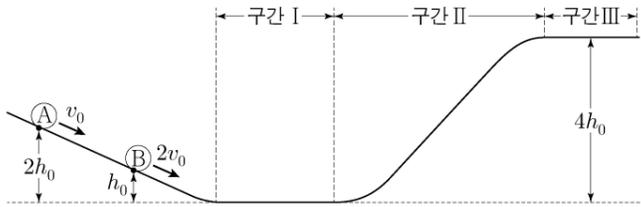
로봇의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. t_2 일 때, 로봇에 작용하는 알짜힘의 방향은 연직 윗방향이다.
 ㄴ. t_3 일 때, 속력은 0이다.
 ㄷ. t_4 일 때, 가속도 크기는 1m/s^2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 마찰이 없는 궤도를 따라 운동하는 물체 A, B가 각각 높이 $2h_0$, h_0 인 지점을 v_0 , $2v_0$ 의 속력으로 지난다. h_0 인 지점에서 B의 운동 에너지는 중력 퍼텐셜 에너지의 4배이다. 궤도의 구간 I, II는 각각 수평면, 경사면이고, 구간 III은 높이가 $4h_0$ 인 수평면이다.

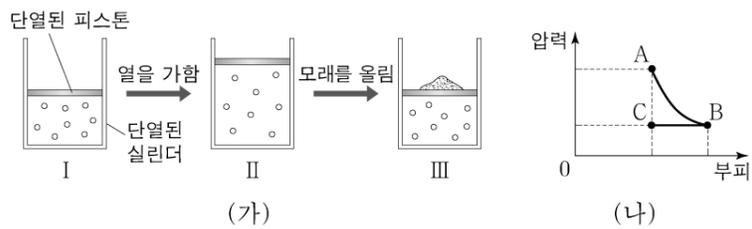


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체는 동일 연직 면상에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. I을 통과하는 데 걸리는 시간은 A가 B의 $\frac{5}{3}$ 배이다.
 - ㄴ. II에서 A의 운동 에너지와 중력 퍼텐셜 에너지가 같은 지점의 높이는 h_0 이다.
 - ㄷ. III에서 B의 속력은 v_0 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)의 I은 이상 기체가 들어 있는 실린더에 피스톤이 정지해 있는 모습을, II는 I에서 기체에 열을 서서히 가했을 때 기체가 팽창하여 피스톤이 정지한 모습을, III은 II에서 피스톤에 모래를 서서히 올려 피스톤이 내려가 정지한 모습을 나타낸 것이다. I과 III에서 기체의 부피는 같다. 그림 (나)는 (가)의 기체 상태가 변화할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 I, II, III에서의 기체의 상태 중 하나이다.

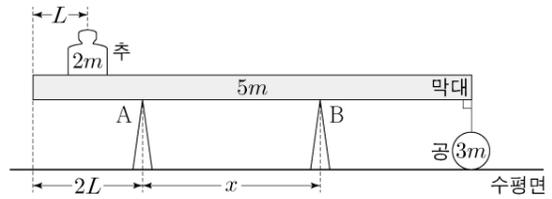


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. I→II 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
 - ㄴ. 기체의 온도는 III에서가 I에서보다 높다.
 - ㄷ. II→III 과정은 B→C 과정에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

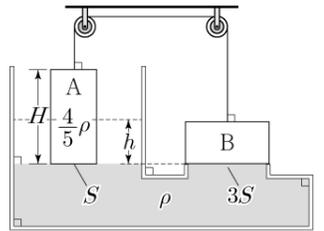
19. 그림과 같이 길이 $8L$ 인 막대가 받침대 A, B 위에서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 추와 A는 각각 막대의 왼쪽 끝에서 L 과 $2L$ 인 지점에 있고, 수평면에 놓여 있는 공은 막대의 오른쪽 끝과 실로 연결되어 있다. 추, 막대, 공의 질량은 각각 $2m$, $5m$, $3m$ 이고, A와 B 사이의 거리는 x 이다. A가 막대를 받치는 힘의 크기는 B가 막대를 받치는 힘의 크기와 같고, 수평면이 공을 받치는 힘의 크기의 2배이다.



x 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 추의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{5}{2}L$ ② $\frac{8}{3}L$ ③ $3L$ ④ $\frac{10}{3}L$ ⑤ $\frac{7}{2}L$

20. 그림과 같이 면적 $3S$ 인 구멍이 있는 L자 모양의 용기에 밀도가 ρ 인 액체가 담겨 있다. 물체 A와 B는 실로 연결되어 정지해 있고, A, B의 바닥면은 액체면과 접해 있다. B는 면적 $3S$ 인 구멍을 뚫고 있다. 용기의 열린 부분에 동일한 액체를 서서히 부어 액체면의 높이 변화가 h 보다 커지는 순간, B가 움직여 구멍에서 액체가 밀려 나오기 시작한다. A는 단면적 S , 높이 H , 밀도 $\frac{4}{5}\rho$ 이고, 질량은 B가 A의 2배이다.



h 는? (단, B는 회전하지 않고 연직 방향으로만 움직이며, 대기압, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

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