

제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명  수험 번호

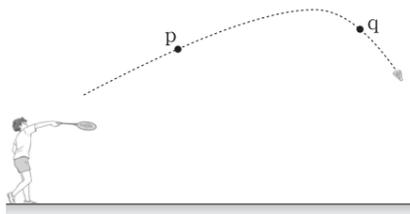
1. 그림은 학생 A, B, C가 알루미늄 냄비에 담긴 상온의 물을 끓기 전까지 가열하는 상황에 대해 대화하는 모습을, 표는 그림 속에 있는 물질의 열전도율을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림은 배드민턴공이 점 p, q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



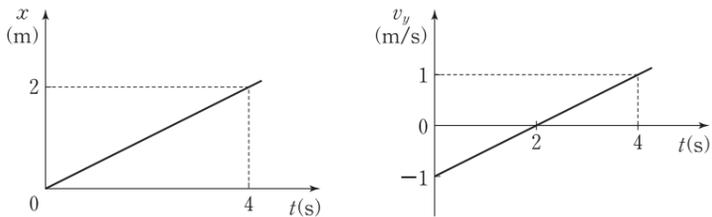
p에서 q까지 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 운동 방향은 일정하다.  
 ㄴ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.  
 ㄷ. 평균 속도의 방향은 중력의 방향과 같다.

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

3. 그림은 xy 평면에서 운동하는 질량 2kg인 물체의 위치의 x 성분과 속도의 y 성분  $v_y$ 를 각각 시간 t에 따라 나타낸 것이다.



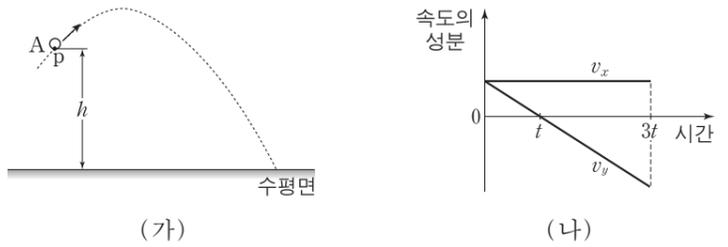
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 0초부터 4초까지 변위의 크기는 2m이다.  
 ㄴ. 1초일 때와 3초일 때 가속도의 방향은 같다.  
 ㄷ. 2초일 때 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 2N이다.

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

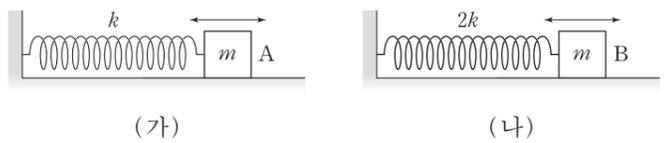
4. 그림 (가)는 포물선 운동을 하는 물체 A가 수평면으로부터의 높이가 h인 점 p를 통과하는 순간을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 p를 통과하는 순간부터 A의 속도의 수평 방향 성분  $v_x$ , 수직 방향 성분  $v_y$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다. A는 3t일 때 수평면에 도달한다.



0부터 3t까지 A의 수평 이동 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

5. 그림 (가), (나)와 같이 용수철에 연결된 질량 m인 물체 A, B를 각각의 평형 위치에서 s만큼 당겼다가 가만히 놓았을 때, A와 B는 각각 수평 방향으로 단진동한다. (가), (나)에서 용수철 상수는 각각 k, 2k이다.



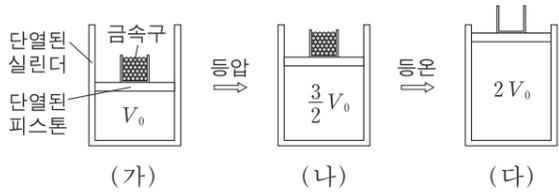
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 알짜힘 크기의 최댓값은 ks이다.  
 ㄴ. (나)에서 B를 놓은 후 시간이  $\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$  만큼 지났을 때, B는 평형 위치에 있다.  
 ㄷ. 운동 에너지의 최댓값은 B가 A의 2배이다.

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

6. 그림 (가)는 단열된 실린더 속에 부피가  $V_0$ 인 단원자 분자 이상 기체가 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 기체에 열을 가하여 기체의 부피가  $\frac{3}{2}V_0$ 이 된 것을, (다)는 (나)의 기체에 열을 가하여 기체의 부피가  $2V_0$ 이 된 것을 나타낸 것이다. (가) → (나)는 등압 과정이고, (나) → (다)는 등온 과정이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 기체 분자의 평균 운동 에너지는 (가)에서 (나)에서의  $\frac{2}{3}$  배이다.
  - ㄴ. 기체의 압력은 (가)에서 (다)에서의  $\frac{1}{2}$  배이다.
  - ㄷ. (나) → (다) 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.

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

7. 다음은 등전위선과 전기력선을 그리는 실험이다.

**[실험 과정]**

(가) 그림과 같이 탐침을 옮겨 가며 전압계의 눈금값이 같은 지점들을 찾아 도체 종이 위에 표시한다.

(나) (가)에서 표시한 지점들을 연결한 선을 그린다.

(다) 전압계의 다른 눈금값에 대해 (가)~(나) 과정을 반복한다.

(라) (나)~(다)에서 그려진 선에 수직인 선(㉠)을 그린다.

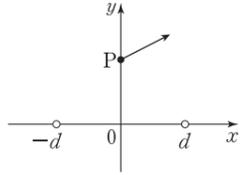
**[실험 결과]**

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠은 등전위선이다.
  - ㄴ. p에서 전기장의 방향은 A → B 방향이다.
  - ㄷ. p에서의 전위는 q에서의 전위보다 낮다.

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

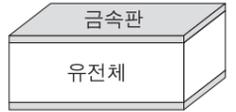
8. 그림은  $xy$  평면의  $y$  축 상의 점 P에서 두 점전하에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다. 두 점전하는  $x$  축 상의  $x = -d$ 와  $x = d$ 인 점에 고정되어 있다.



$x$  축 상( $-d < x < d$ )에서 두 점전하에 의한 전위를  $x$ 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 점전하로부터 무한히 멀리 떨어진 곳의 전위는 0이다.)

- ①    ②    ③    ④    ⑤

9. 그림은 평행한 두 금속판 사이에 유전체가 채워진 축전기를 나타낸 것이다.

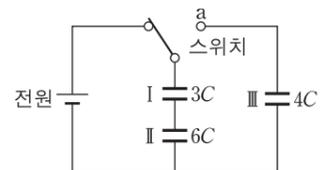


금속판의 면적, 금속판 사이의 간격, 유전체의 유전 상수가 전기 용량의 변인일 때, 전기 용량과 각 변인의 관계로 가장 적절한 그래프를 <보기>에서 찾은 것은?

- <보기>
- ㄱ.    ㄴ.    ㄷ.

- |   | 금속판의 면적 | 금속판 사이의 간격 | 유전체의 유전 상수 |
|---|---------|------------|------------|
| ① | ㄱ       | ㄴ          | ㄱ          |
| ② | ㄱ       | ㄴ          | ㄷ          |
| ③ | ㄴ       | ㄱ          | ㄱ          |
| ④ | ㄴ       | ㄷ          | ㄷ          |
| ⑤ | ㄷ       | ㄱ          | ㄴ          |

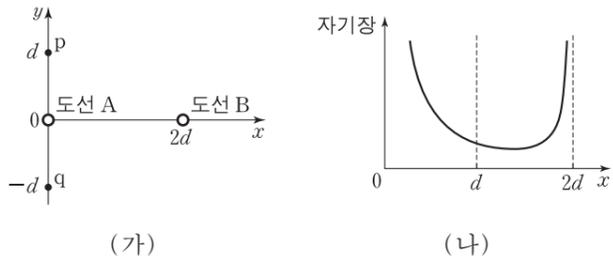
10. 그림과 같이 충전되지 않은 세 축전기 I, II, III을 전압이 일정한 전원에 연결하였더니, I, II는 완전히 충전되었고 I의 전하량은  $Q_0$ 이었다. I, II, III의 전기 용량은 각각  $3C$ ,  $6C$ ,  $4C$ 이다.



스위치를 a에 연결하여 충분한 시간이 지났을 때 I의 전하량은? [3점]

- ①  $\frac{1}{6}Q_0$     ②  $\frac{1}{5}Q_0$     ③  $\frac{1}{4}Q_0$     ④  $\frac{1}{3}Q_0$     ⑤  $\frac{1}{2}Q_0$

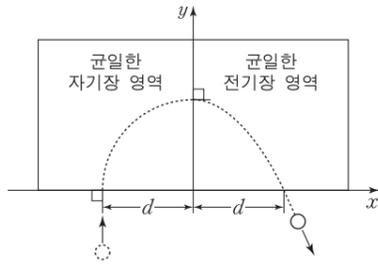
11. 그림 (가)는  $xy$  평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B와 점 p, q를 나타낸 것이다. A는 원점, B는  $x$ 축 상의  $x=2d$ 에 있고, p와 q는 각각  $y$ 축 상의  $y=d$ 와  $y=-d$ 인 점이다. 그림 (나)는  $x$ 축 상( $0 < x < 2d$ )에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장을  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은  $+y$  방향을 양(+)으로 한다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 서로 같다.
  - ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 작다.
  - ㄷ. 자기장의 세기는 p에서와 q에서가 서로 같다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

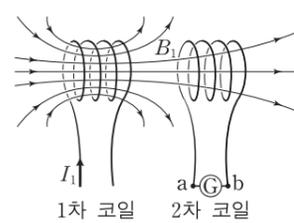
12. 그림과 같이  $xy$  평면에서 대전된 입자가 균일한 자기장 영역과 균일한 전기장 영역을 차례대로 통과하였다. 입자는 자기장 영역에서 크기가  $F_B$ 인 자기력에 의해 일정한 속력으로 원 궤도를 따라 운동한 후, 전기장 영역에서 크기가  $F_E$ 인 전기력에 의해 포물선 운동을 한다. 전기장의 방향은  $y$  축과 나란하다.



$\frac{F_B}{F_E}$  는? (단, 입자의 크기는 무시한다.) [3점]

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

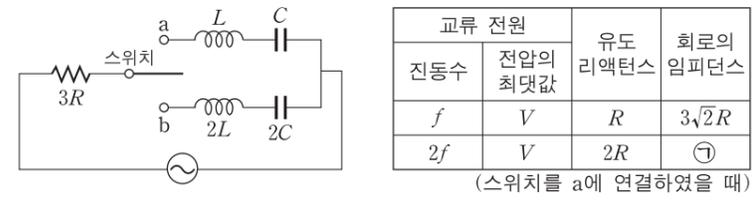
13. 그림과 같이 전류  $I_1$ 이 흐르는 1차 코일과 검류계가 연결된 2차 코일이 있다.  $I_1$ 에 의한 자기장  $B_1$ 이 2차 코일을 통과하고,  $B_1$ 에 의한 2차 코일의 자기 선속은  $\Phi$ 이다.



$I_1$ 의 세기를 증가시킬 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ.  $B_1$ 의 세기는 증가한다.
  - ㄴ.  $\Phi$ 는 증가한다.
  - ㄷ. 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 방향은  $b \rightarrow \text{㉠} \rightarrow a$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

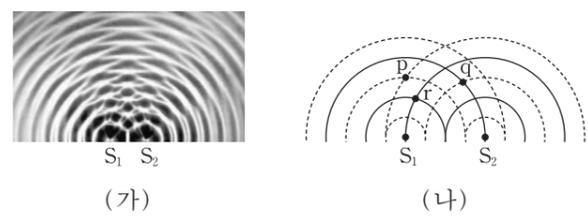
14. 그림과 같이 교류 전원, 저항값이  $3R$ 인 저항, 코일, 축전기를 이용하여 회로를 구성하였다. 표는 스위치를 a에 연결하였을 때, 교류 전원의 진동수에 따른 교류 전원의 전압의 최댓값, 코일의 유도 리액턴스, 회로의 임피던스를 나타낸 것이다.



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

- 〈보기〉
- ㄱ. ㉠은  $3R$ 이다.
  - ㄴ. 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 스위치를 a에 연결할 때가 b에 연결할 때의 2배이다.
  - ㄷ. 스위치를 a에 연결하였을 때 코일에 걸리는 전압의 최댓값은 교류 전원의 진동수가  $2f$ 일 때가  $f$ 일 때의 2배이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

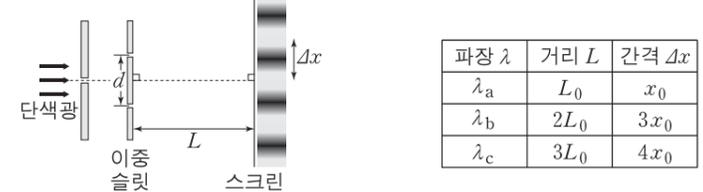
15. 그림 (가)는 두 점  $S_1, S_2$ 에서 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 수면파의 어느 순간의 모습이고, (나)는 (가)의 모습을 평면 상에 모식적으로 나타낸 것이다. 두 수면파의 파장은  $\lambda$ 로 같고 속력은 일정하다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골의 위치를, 점 p, q, r는 평면 상에 고정된 지점을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. p에서 보강 간섭이 일어난다.
  - ㄴ. p, q, r 중 수면의 높이가 가장 낮은 곳은 q이다.
  - ㄷ.  $S_1, S_2$ 에서 r까지의 경로차는  $\lambda$ 이다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

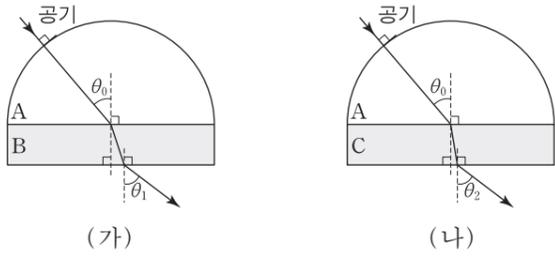
16. 그림과 같이 슬릿에 단색광을 비추었더니 스크린에 간섭무늬가 생겼다. 이웃한 밝은 무늬의 간격은  $\Delta x$ 이다. 표는 이중 슬릿의 간격  $d$ 를 일정하게 하고, 단색광의 파장  $\lambda$ 와 이중 슬릿에서 스크린까지의 거리  $L$ 을 바꿀 때의  $\Delta x$ 를 나타낸 것이다.



$\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ 를 비교한 것으로 옳은 것은?

①  $\lambda_a > \lambda_b > \lambda_c$     ②  $\lambda_b > \lambda_a > \lambda_c$     ③  $\lambda_b > \lambda_c > \lambda_a$   
 ④  $\lambda_c > \lambda_a > \lambda_b$     ⑤  $\lambda_c > \lambda_b > \lambda_a$

17. 그림 (가)와 같이 단색광이 공기에서 반원형 매질 A로 입사하여 2개의 경계면에서 굴절한 뒤 공기로 진행한다. 단색광이 A에서 매질 B로 입사할 때 입사각은  $\theta_0$ 이고, B에서 공기로 굴절할 때 굴절각은  $\theta_1$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 매질 C로 바꾸었을 때 (가)의 단색광이 진행하는 경로를 나타낸 것이고, C에서 공기로 굴절할 때 굴절각은  $\theta_2$ 이다.

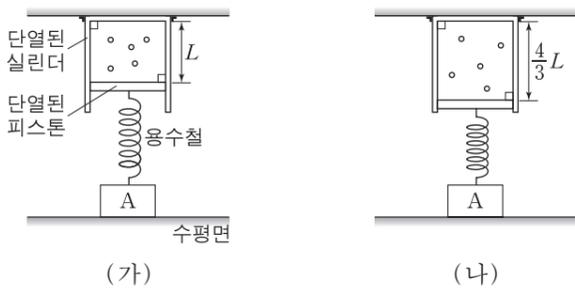


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. 단색광의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.
  - ㄷ.  $\theta_1 > \theta_2$ 이다.

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

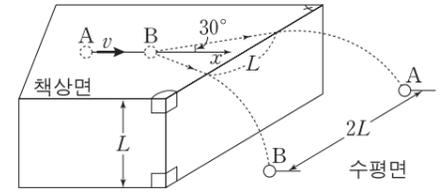
18. 그림 (가)와 같이 일정량의 단원자 분자 이상 기체가 들어 있는 실린더와 무게가  $F$ 인 물체 A가 용수철에 연결되어 정지해 있다. 실린더 내의 윗면과 피스톤 사이의 거리  $h$ 는  $L$ 이고, 수평면이 A를 연직 위 방향으로 미는 힘의 크기  $F_A$ 는  $\frac{1}{4}F$ 이며, 대기압은 일정하다. 그림 (나)는 (가)의 기체에 열을 서서히 가했더니  $h$ 는  $\frac{4}{3}L$ ,  $F_A$ 는  $\frac{1}{3}F$ 가 되어 피스톤이 정지해 있는 것을 나타낸 것이다.



(가)에서 기체의 내부 에너지가  $2FL$ 일 때, (나)에서 기체의 내부 에너지는? (단, 모든 마찰과 용수철의 질량은 무시하고, 용수철, 물체, 실린더의 중심은 동일 연직선상에 있다.)

- ①  $\frac{11}{6}FL$     ②  $\frac{13}{6}FL$     ③  $\frac{15}{6}FL$     ④  $\frac{17}{6}FL$     ⑤  $\frac{19}{6}FL$

19. 그림과 같이 높이가  $L$ 이고 수평인 책상면에서  $+x$ 방향으로 일정한 속력  $v$ 로 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한 후, A와 B는 각각 등속 직선 운동하다가 포물선 운동을 하여 수평면 위에 동시에 도달하였다. 충돌 직후 A의 운동 방향은  $+x$ 방향과  $30^\circ$ 의 각을 이루고, A와 B가 책상면에서 벗어나는 지점 사이의 거리는  $L$ , 수평면에 도달하는 지점 사이의 거리는  $2L$ 이며, A와 B의 질량은 같다.

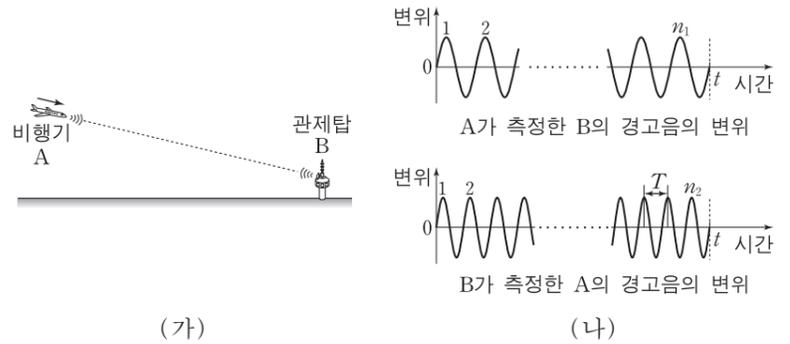


$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

[3점]

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

20. 그림 (가)는 경고음을 내는 비행기 A가 경고음을 내는 관제탑 B를 향해 등속 직선 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다. A가 정지 상태에서 내는 경고음의 파장과 B가 내는 경고음의 파장은  $\lambda_0$ 으로 같다. 그림 (나)는 (가)에서 시간  $t$ 동안 A가 측정할 B의 경고음의 변위와 B가 측정할 A의 경고음의 변위를 나타낸 것으로, A가 측정할 마루의 개수는  $n_1$ , B가 측정할 마루의 개수는  $n_2$ 이다.  $T$ 는 B가 측정할 A의 경고음의 이웃한 마루 사이의 시간 간격이다.



$T$  동안 A의 이동 거리가  $\frac{1}{4}\lambda_0$ 일 때,  $n_1 : n_2$ 는? (단, 음파의 속력은 일정하다.) [3점]

- ① 1 : 2    ② 1 : 3    ③ 2 : 3    ④ 3 : 4    ⑤ 4 : 5

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