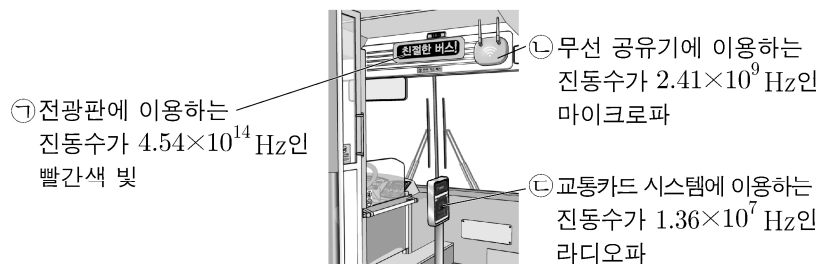


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

1. 그림은 버스에서 이용하는 전자기파를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 가시광선 영역에 해당한다.
 ㄴ. 진공에서 속력은 ㉠이 ㉡보다 크다.
 ㄷ. 진공에서 파장은 ㉡이 ㉢보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응을, 표는 (가)와 관련된 원자핵과 중성자(${}_0^1n$)의 질량을 나타낸 것이다.

(가) ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0n + 3.27\text{MeV}$	입자	질량
(나) ${}^3_1\text{H} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n + 17.6\text{MeV}$	${}^1_1\text{H}$	M_1
	${}^3_2\text{He}$	M_2
	중성자(1_0n)	M_3

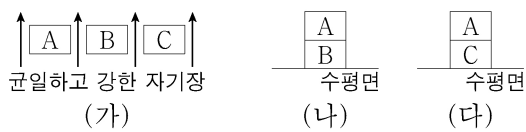
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ${}^1_1\text{H}$ 이다.
 ㄴ. ㉡은 중성자(1_0n)이다.
 ㄷ. $2M_1 = M_2 + M_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 자성체 A, B, C를 균일하고 강한 자기장 영역에 놓아 자기화시킨다. 그림 (나), (다)는 (가)의 A, B, C를 각각 수평면 위에 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다. A에 작용하는 중력과 자기력의 합력의 크기는 (나)에서가 (다)에서보다 크다. A는 강자성체이고, B, C는 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.



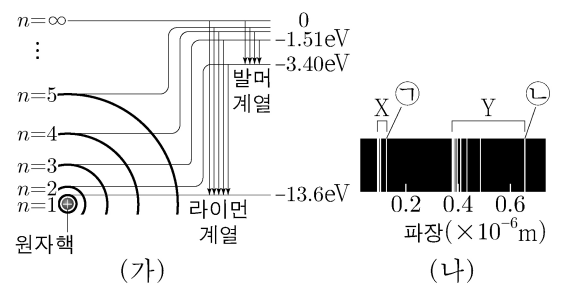
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B는 상자성체이다.
 ㄴ. (가)에서 A와 C는 같은 방향으로 자기화된다.
 ㄷ. (나)에서 B에 작용하는 중력과 자기력의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이에 따른 스펙트럼 계열 중 라이먼 계열, 발머 계열을 나타낸



것이다. 그림 (나)는 (가)에서 방출되는 빛의 스펙트럼 계열을 파장에 따라 나타낸 것으로 X, Y는 라이먼 계열, 발머 계열 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각 계열에서 파장이 가장 긴 빛의 스펙트럼선이다.

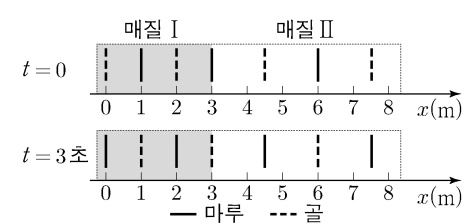
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X는 라이먼 계열이다.
 ㄴ. 광자 1개의 에너지는 ㉠에서가 ㉡에서보다 작다.
 ㄷ. ㉡은 전자가 $n=\infty$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 방출되는 빛의 스펙트럼선이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 주기가 2초인 파동이 x 축과 나란하게 매질 I에서 매질 II로 진행할 때, 시간 $t=0$ 인 순간과 $t=3$ 초인 순간의 파동의 모습을 각각 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 마루와 골이다.



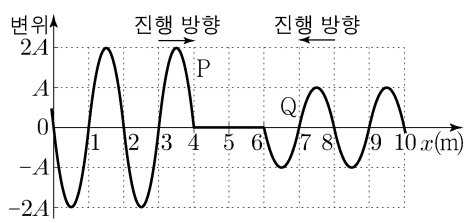
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. I에서 파동의 파장은 1m이다.
 ㄴ. II에서 파동의 진행 속력은 $\frac{3}{2}\text{m/s}$ 이다.
 ㄷ. $t=0$ 부터 $t=3$ 초까지, $x=7\text{m}$ 에서 파동이 마루가 되는 횟수는 2회이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 줄에서 연속적으로 발생하는 두 파동 P, Q가 서로 반대 방향으로 x 축과 나란하게 진행할 때, 두 파동이 만나기 전 시간 $t=0$ 인 순간의 줄의 모습을 나타낸 것이다. P와 Q의 진동수는 0.25Hz 로 같다.



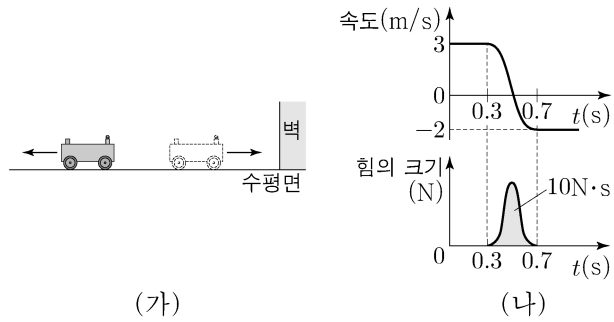
$t=2$ 초부터 $t=6$ 초까지, $x=5\text{m}$ 에서 중첩된 파동의 변위의 최댓값은?

- ① 0 ② A ③ $\frac{3}{2}A$ ④ 2A ⑤ 3A

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 등속도 운동을 하던 수레가 벽과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. 그림 (나)는 수레의 속도와 수레가 벽으로부터 받은 힘의 크기를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. 수레와 벽이 충돌하는 0.4초 동안 힘의 크기를 나타낸 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 $10\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.

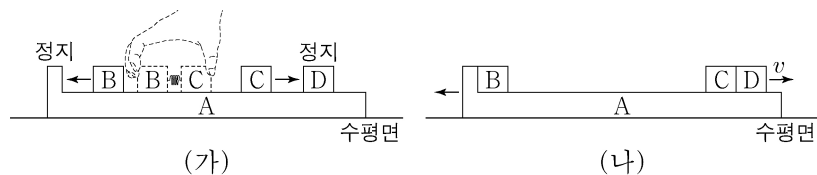


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 충돌 전후 수레의 운동량 변화량의 크기는 $10\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
 - ㄴ. 수레의 질량은 2kg 이다.
 - ㄷ. 충돌하는 동안 벽이 수레에 작용한 평균 힘의 크기는 40N 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 정지한 물체 A 위에 물체 D와 용수철을 넣어 압축시킨 물체 B, C를 올려놓고 B와 C를 동시에 가만히 놓았더니, 정지해 있던 B와 C가 분리되어 각각 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 먼저 C가 D와 충돌하여 한 덩어리가 되어 속력 v 로 등속도 운동을 하고, 이후 B가 A와 충돌하여 한 덩어리가 되어 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 질량은 각각 $5m, 2m, m, m$ 이다.

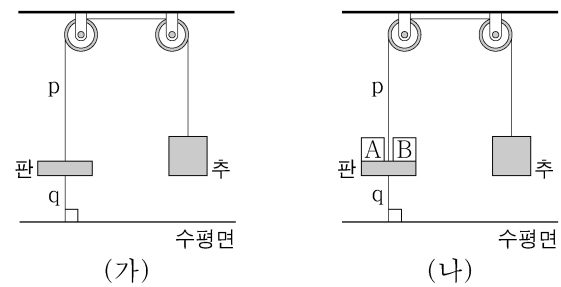


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 용수철의 질량은 무시하며, A의 윗면은 마찰이 없고 수평면과 나란하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
 - ㄴ. (가)에서 B와 C가 용수철에서 분리된 직후 B의 속력은 v 이다.
 - ㄷ. (나)에서 한 덩어리가 된 A와 B의 속력은 $\frac{2}{5}v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 질량이 5kg 인 판, 질량이 10kg 인 추, 실 p, q가 연결되어 정지한 모습을, (나)는 (가)에서 질량이 1kg 으로 같은 물체 A, B를 동시에 판에 가만히 올려놓았을 때 정지한 모습을 나타낸 것이다.

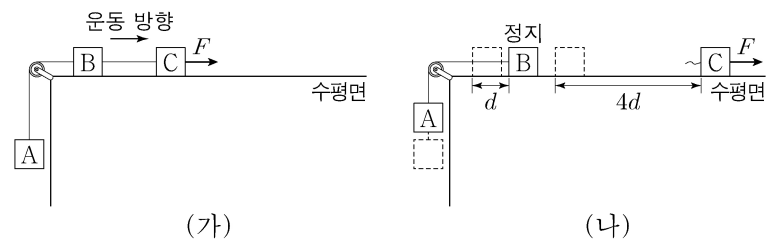


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 판은 수평면과 나란하며, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 q가 판을 당기는 힘의 크기는 50N 이다.
 - ㄴ. p가 판을 당기는 힘의 크기는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄷ. 판이 q를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하고 C에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하여 A, B, C가 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 속력이 v 인 순간 B와 C를 연결한 실이 끊어졌을 때, 실이 끊어진 순간부터 B가 정지한 순간까지 A와 B, C가 각각 등가속도 운동을 하여 $d, 4d$ 만큼 이동한 것을 나타낸 것이다. A의 가속도의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. B, C의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다.

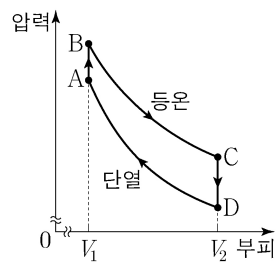


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (나)에서 B가 정지한 순간 C의 속력은 $3v$ 이다.
 - ㄴ. A의 질량은 $3m$ 이다.
 - ㄷ. F 는 $5mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. B → C는 등온 과정이고, D → A는 단열 과정이다. 기체가 B → C 과정에서 외부에 한 일은 150J이고, D → A 과정에서 외부로부터 받은 일은 100J이다.

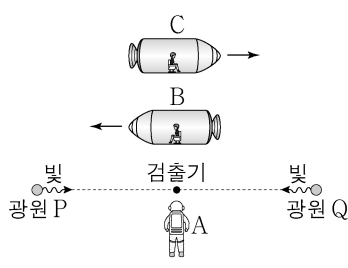


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 높다.
 - ㄴ. A → B 과정에서 기체가 흡수한 열량은 50J이다.
 - ㄷ. C → D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 150J이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원 P, 검출기, 광원 Q가 정지해 있고 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속도로 P, 검출기, Q를 잇는 직선과 나란하게 서로 반대 방향으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, P, Q에서 검출기를 향해 동시에 방출된 빛은 검출기에 동시에 도달한다. P와 Q 사이의 거리는 B의 관성계에서가 C의 관성계에서보다 크다.

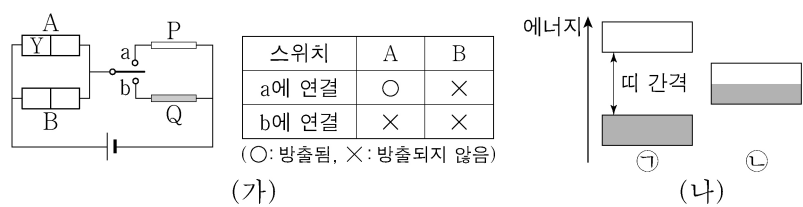


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 관성계에서, B의 시간은 C의 시간보다 느리게 간다.
 - ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 방출된다.
 - ㄷ. C의 관성계에서, 검출기에서 P까지의 거리는 검출기에서 Q까지의 거리보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A와 B, 고체 막대 P와 Q로 회로를 구성하고, 스위치를 a 또는 b에 연결할 때 A, B의 빛의 방출 여부를 나타낸 것이다. P, Q는 도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이고, Y는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)의 ㉠, ㉡은 각각 P 또는 Q의 에너지띠 구조를 나타낸 것으로 음영으로 표시된 부분까지 전자가 채워져 있다.



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

- <보 기>
- ㄱ. Y는 주로 양공이 전류를 흐르게 하는 반도체이다.
 - ㄴ. (나)의 ㉠은 Q의 에너지띠 구조이다.
 - ㄷ. 스위치를 a에 연결하면 B의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면으로 이동한다.

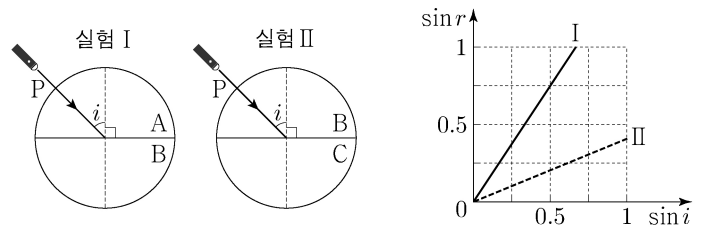
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 반원형 매질 A, B, C를 준비한다.

(나) 그림과 같이 반원형 매질을 서로 붙여 놓고, 단색광 P의 입사각(i)을 변화시키면서 굴절각(r)을 측정하여 $\sin r$ 값을 $\sin i$ 값에 따라 나타낸다.

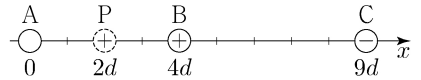


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. P의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.
 - ㄷ. I에서 $\sin i_0 = 0.75$ 인 입사각 i_0 으로 P를 입사시키면 전반사가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 x 축상에 점전하



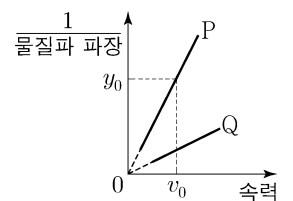
A, B, C를 고정하고, 양(+)전하인 점전하 P를 옮기며 고정한다. P가 $x=2d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다. B, C는 각각 양(+)전하, 음(-)전하이므로, A, B, C의 전하량의 크기는 같다.

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

- <보 기>
- ㄱ. A는 양(+)전하이므로, P가 $x=6d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. P가 $x=6d$ 에 있을 때, P에 작용하는 전기력의 크기는 P가 $x=d$ 에 있을 때가 $x=5d$ 에 있을 때보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 입자 P, Q의 물질파 파장의 역수를 입자의 속력에 따라 나타낸 것이다. P, Q는 각각 중성자와 헬륨 원자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

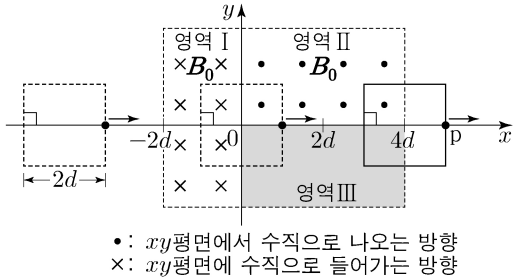
- <보 기>
- ㄱ. P의 질량은 $h \frac{y_0}{v_0}$ 이다.
 - ㄴ. Q는 중성자이다.
 - ㄷ. P와 Q의 물질파 파장이 같을 때, 운동 에너지는 P가 Q보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

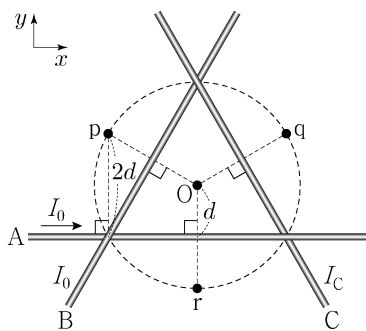
17. 그림과 같이 한 변의 길이가 $2d$ 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 균일한 자기장 영역 I~III을 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 금속 고리의 한 변의 중앙에 고정된 점 p가 $x=d$ 와 $x=5d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 세기는 같고 방향은 $-y$ 방향이다. I, II에서 자기장의 세기는 각각 B_0 이고, III에서 자기장의 세기는 일정하고 방향은 xy 평면에 수직이다.



p에 흐르는 유도 전류를 p의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $+y$ 방향이 양(+))이다. [3점]

- ① 유도 전류 vs x graph: Positive current from x=-2d to 0, zero from 0 to 2d, negative from 2d to 4d, zero from 4d to 6d.
- ② 유도 전류 vs x graph: Negative current from x=-2d to 0, zero from 0 to 2d, positive from 2d to 4d, zero from 4d to 6d.
- ③ 유도 전류 vs x graph: Positive current from x=-2d to 0, zero from 0 to 2d, positive from 2d to 4d, zero from 4d to 6d.
- ④ 유도 전류 vs x graph: Negative current from x=-2d to 0, zero from 0 to 2d, negative from 2d to 4d, zero from 4d to 6d.
- ⑤ 유도 전류 vs x graph: Positive current from x=-2d to 0, zero from 0 to 2d, positive from 2d to 4d, positive from 4d to 6d.

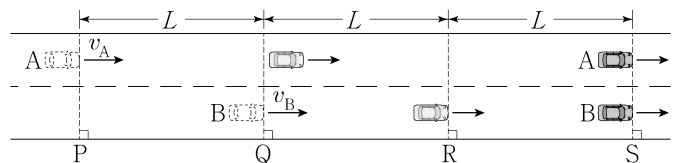
18. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 정삼각형을 이루며 xy 평면에 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 I_0, I_0, I_C 인 전류가 흐른다. A에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다. 점 O는 A, B, C가 교차하는 점을 지나서 반지름이 $2d$ 인 원의 중심이고, 점 p, q, r는 원 위의 점이다. O에서 A에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 0, $3B_0$ 이다.



r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는? [3점]

- ① 0 ② $\frac{1}{2}B_0$ ③ B_0 ④ $2B_0$ ⑤ $3B_0$

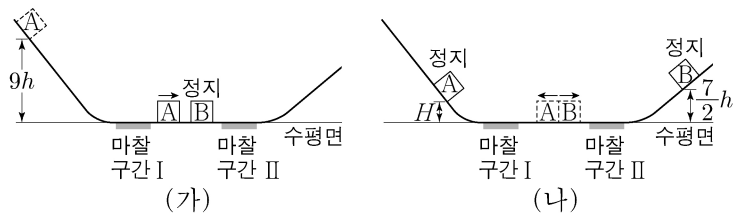
19. 그림과 같이 직선 도로에서 서로 다른 가속도로 등가속도 운동을 하는 자동차 A, B가 각각 속력 v_A, v_B 로 기준선 P, Q를 동시에 지난 후 기준선 S에 동시에 도달한다. 가속도의 방향은 A와 B가 같고, 가속도의 크기는 A가 B의 $\frac{2}{3}$ 배이다. B가 Q에서 기준선 R까지 운동하는 데 걸린 시간은 R에서 S까지 운동하는 데 걸린 시간의 $\frac{1}{2}$ 배이다. P와 Q 사이, Q와 R 사이, R와 S 사이에서 자동차의 이동 거리는 모두 L 로 같다.



$\frac{v_A}{v_B}$ 는? [3점]

- ① $\frac{9}{4}$ ② $\frac{3}{2}$ ③ $\frac{7}{6}$ ④ $\frac{8}{7}$ ⑤ $\frac{8}{9}$

20. 그림 (가)와 같이 질량이 m 인 물체 A를 높이 $9h$ 인 지점에 가만히 놓았더니 A가 마찰 구간 I을 지나 수평면에 정지한 질량이 $2m$ 인 물체 B와 충돌한다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후, A는 다시 I을 지나 높이 H 인 지점에서 정지하고, B는 마찰 구간 II를 지나 높이 $\frac{7}{2}h$ 인 지점에서 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A가 I을 한 번 지날 때 손실되는 역학적 에너지는 B가 II를 지날 때 손실되는 역학적 에너지와 같고, 충돌에 의해 손실되는 역학적 에너지는 없다.



H 는? (단, 물체는 동일 연직면상에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.)

- ① $\frac{5}{17}h$ ② $\frac{7}{17}h$ ③ $\frac{9}{17}h$ ④ $\frac{11}{17}h$ ⑤ $\frac{13}{17}h$

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