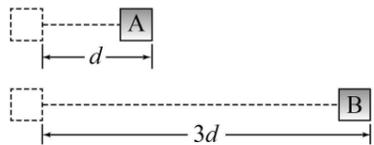


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 그림은 시간 $t=0$ 일 때 동시에 출발하여 같은 시간 동안 물체 A, B가 각각 거리 d , $3d$ 만큼 직선 운동한 것을 나타낸 것이다. A가 d 만큼 운동하는 동안 A와 B의 평균 속력은 각각 v_A , v_B 이다.



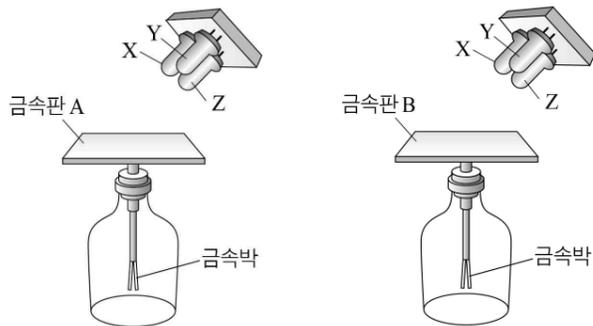
$v_A : v_B$ 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

2. 다음은 검전기와 빛의 삼원색에 해당하는 같은 세기의 단색광 X, Y, Z를 이용한 광전 효과 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 대전되지 않은 두 개의 검전기에 대전되지 않은 금속판 A, B를 각각 올려놓는다.



- (나) (가)의 A, B에 X를 비추고 금속막의 움직임을 관찰한다.
 (다) (가)의 A, B에 Y를 비추고 금속막의 움직임을 관찰한다.
 (라) (가)의 A, B에 Z를 비추고 금속막의 움직임을 관찰한다.

[실험 결과]

구분	A	B
X	벌어지지 않는다	벌어진다
Y	벌어지지 않는다	벌어지지 않는다
Z	벌어진다	㉠

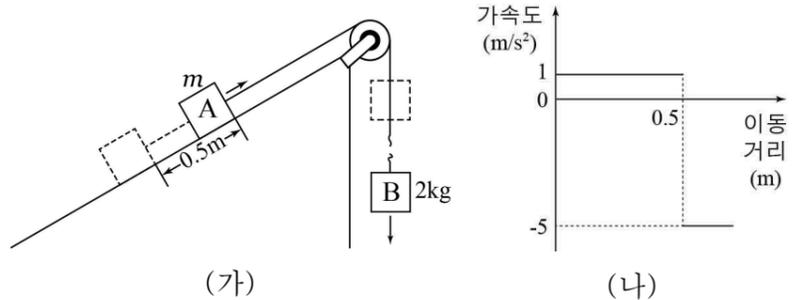
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 금속의 문턱 진동수는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. X는 초록색 빛이다.
 ㄷ. ㉠은 '벌어지지 않는다'이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

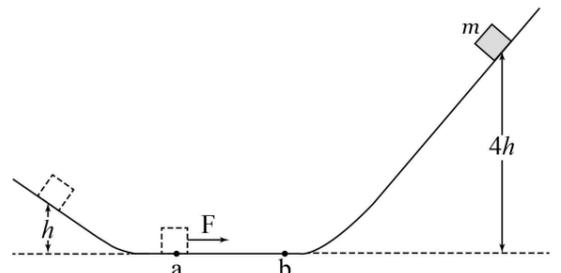
3. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 m , 2kg 인 물체 A, B를 실로 연결한 후 A를 가만히 놓았더니 A가 0.5m 이동하였을 때 실이 끊어졌다. 그림 (나)는 A가 움직이는 순간부터 A의 가속도를 이동 거리에 따라 나타낸 것이다.



m 은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 실의 질량, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1 kg ② 1.5 kg ③ 2 kg ④ 2.5 kg ⑤ 3 kg

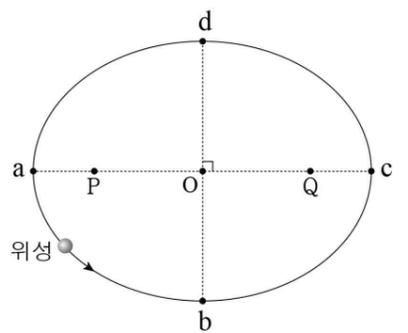
4. 그림과 같이 질량 m 인 물체를 높이 h 인 곳에서 가만히 놓았더니 높이 $4h$ 인 곳에 도달하여 정지하였다. 물체가 수평면의 a점에서 b점까지 운동하는 동안, 물체에 운동 방향으로 일정한 힘 F를 작용하였다.



a에서 b까지 운동하는 동안, F가 물체에 작용한 충격량의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $m\sqrt{gh}$ ② $m\sqrt{2gh}$ ③ $m\sqrt{3gh}$
 ④ $2m\sqrt{gh}$ ⑤ $m\sqrt{5gh}$

5. 그림과 같이 위성이 P점과 Q점을 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. 행성은 P 또는 Q에 있고, O점은 타원의 중심이며, a, b, c, d는 타원 궤도 상의 점이다.



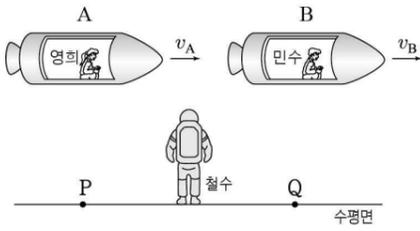
위성의 운동 에너지가 c에서가 d에서보다 클 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 행성은 P에 있다.
 ㄴ. 위성이 a에서 b로 운동하는 동안 행성이 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 증가한다.
 ㄷ. 위성이 운동하는 동안 걸리는 시간은 b에서 c까지와 d에서 a까지가 서로 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 수평면에 정지해 있는 철수에 대해 우주선 A, B가 수평면의 P점과 Q점을 잇는 직선과 나란한 방향으로 각각 광속에 가까운 일정한 속력 v_A, v_B 로 운동하는



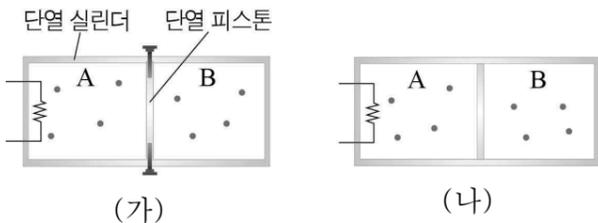
모습을 나타낸 것이다. A와 B에는 영희와 민수가 각각 타고 있다. P와 Q 사이의 거리는 영희가 측정할 때가 민수가 측정할 때보다 크다. A와 B의 고유 길이는 같다.

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

- <보 기>
- ㄱ. $v_A < v_B$ 이다.
 - ㄴ. 영희의 시간이 민수의 시간보다 빠르게 간다.
 - ㄷ. A와 B의 길이는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 편으로 고정된 단열 피스톤에 의해 A, B로 나누어진 단열 실린더에 이상 기체가 들어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 기체에 열을 가한 후 편을 제거하였을 때, 피스톤이 움직이지 않고 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

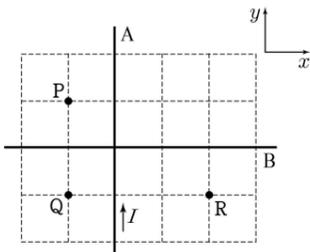


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 기체의 압력은 A에서가 B에서보다 작다.
 - ㄴ. B의 기체의 온도는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 - ㄷ. A의 기체의 내부 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 xy 평면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 A, B를 나타낸 것이다. A, B에 흐르는 전류의 세기는 각각 $I, 2I$ 이고, A에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다. B는 x 축과 나란하다. xy 평면 상에 있는 점 P, Q, R에서 자기장의 세기는 각각 $3B_0, B_0, B_R$ 이다.

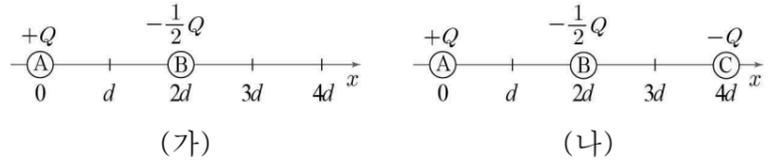


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모눈 간격은 모두 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄴ. 자기장의 방향은 P에서와 Q에서가 서로 반대이다.
 - ㄷ. B_R 는 B_0 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 같이 $x=0, x=2d$ 인 x 축 상의 두 점에 각각 점전하 A, B를 고정시켰다. 그림 (나)는 (가)에서 $x=4d$ 인 x 축 상의 점에 점전하 C를 고정시킨 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 전하량은 각각 $+Q, -\frac{1}{2}Q, -Q$ 이다.

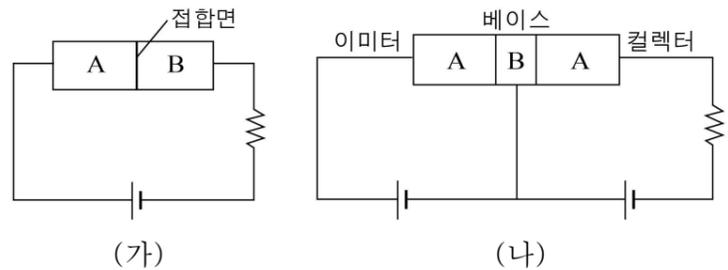


점전하에 의한 x 축 상에서의 전기장에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 $x=d$ 와 $x=2d$ 사이에 전기장이 0인 지점이 있다.
 - ㄴ. (나)에서 $x=3d$ 에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄷ. $x=d$ 에서 전기장의 세기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 불순물 반도체 A, B를 접합하여 만든 p-n 접합 다이오드가 연결된 회로를, (나)는 A와 B로 구성된 트랜지스터가 연결된 회로를 나타낸 것이다. (가)에서 저항에 전류가 흐른다.

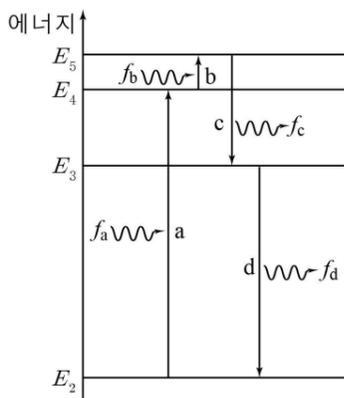


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 원자가 전자가 5개인 원소로 도핑되어 있다.
 - ㄴ. (가)에서 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면에서 멀어지는 쪽으로 이동한다.
 - ㄷ. (나)에서 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

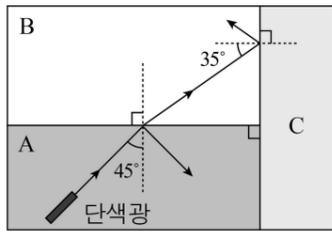
11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 전자의 전이 a, b, c, d를 나타낸 것이다. a, b에서 흡수되는 빛의 진동수는 f_a, f_b 이고, c, d에서 방출되는 빛의 진동수는 f_c, f_d 이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보 기>
 ㄱ. $f_a + f_b = f_c + f_d$ 이다.
 ㄴ. 파장은 진동수 f_a 인 빛이 f_d 인 빛보다 길다.
 ㄷ. E_2 상태의 전자는 진동수 f_b 인 빛을 흡수할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

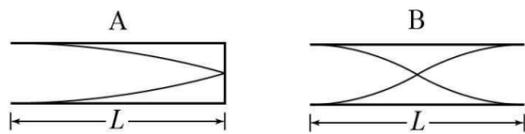
12. 그림과 같이 단색광을 매질 A, B의 경계면에 입사각 45° 로 입사시켰더니, 단색광이 B로 굴절하여 B와 매질 C의 경계면에서 전 반사하였다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보 기>
 ㄱ. 단색광이 A에서 B로 입사할 때 임계각은 45° 보다 크다.
 ㄴ. 단색광의 속력은 B에서가 C에서보다 크다.
 ㄷ. A, B, C 중에서 굴절률이 가장 큰 것은 A이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 한쪽 끝이 열린 관 A와 양쪽 끝이 열린 관 B 안의 공기를 진동시켰을 때, 관 안에서 만들어진 정상파를 모식적으로 나타낸 것이다. A와 B의 길이는 L 로 같다. A와 B 안에서 만들어진 정상파의 파장은 각각 λ_A, λ_B 이고, A와 B에서 발생된 소리의 진동수는 각각 f_A, f_B 이다.
파장 λ_A, λ_B 의 대소 관계와 진동수 f_A, f_B 의 대소 관계로 옳은 것은? (단, 소리의 속력은 일정하다.)



- | | 파장 | 진동수 |
|---|-------------------------|-------------|
| ① | $\lambda_A > \lambda_B$ | $f_A > f_B$ |
| ② | $\lambda_A > \lambda_B$ | $f_A < f_B$ |
| ③ | $\lambda_A = \lambda_B$ | $f_A = f_B$ |
| ④ | $\lambda_A < \lambda_B$ | $f_A > f_B$ |
| ⑤ | $\lambda_A < \lambda_B$ | $f_A < f_B$ |

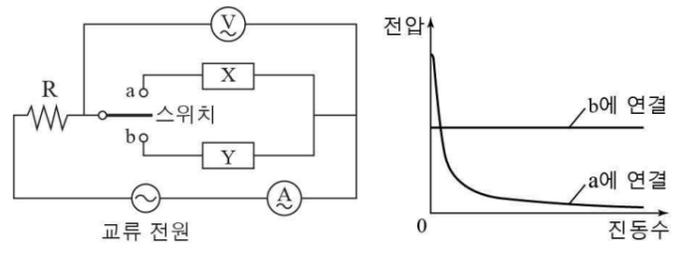
14. 다음은 표준 모형에 의한 어떤 원자핵의 구성 입자 사이에 작용하는 기본 상호 작용에 대한 설명이다.

원자핵 내의 양성자들 사이에서는 기본 상호 작용인 **A** 이 작용하여 서로 밀어내지만, 글루온이 매개하는 기본 상호 작용인 **B** 이 작용하여 안정한 원자핵을 구성한다.

A와 B에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- | | A | B |
|---|------|----------|
| ① | 전자기력 | 강한 상호 작용 |
| ② | 전자기력 | 약한 상호 작용 |
| ③ | 전자기력 | 중력 |
| ④ | 중력 | 강한 상호 작용 |
| ⑤ | 중력 | 약한 상호 작용 |

15. 그림 (가)는 전압이 일정한 교류 전원에 전기 소자 X와 Y, 저항 R, 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 a 또는 b에 연결하였을 때, 전압계로 측정 한 전압을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다. X, Y는 저항, 축전기, 코일 중 하나이다.



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

<보 기>
 ㄱ. X는 코일이다.
 ㄴ. 스위치를 a에 연결하면 진동수가 커질수록 R에 흐르는 전류의 세기가 증가한다.
 ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 R에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 표는 변전소에서 송전선 A, B를 통해 전력을 공급할 때, 공급 전력, 송전 전압, 송전선의 저항값을 나타낸 것이다.

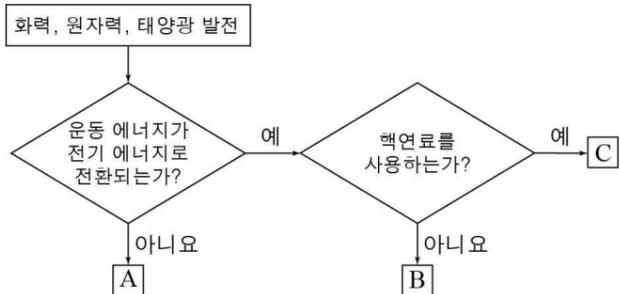
	공급 전력	송전 전압	송전선의 저항값
A	P	$2V$	$3r$
B	$2P$	V	r

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 작다.
 - ㄴ. 송전선에서의 손실 전력은 A에서가 B에서보다 크다.
 - ㄷ. A를 통해 전력 P 를 공급할 때 송전 전압을 증가시키면 A에서의 손실 전력은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 3가지 발전 방식을 기준에 따라 분류한 것을 나타낸 것이다. A, B, C는 화력, 원자력, 태양광 발전 방식 중 하나이다.

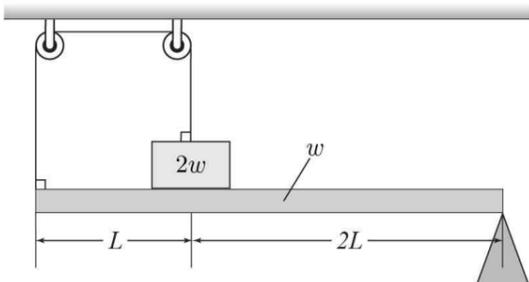


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 날씨의 영향을 받는다.
 - ㄴ. B는 화석 연료를 연소시켜 발생하는 에너지를 이용한다.
 - ㄷ. C는 질량 결손에 의해 발생하는 에너지를 이용한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

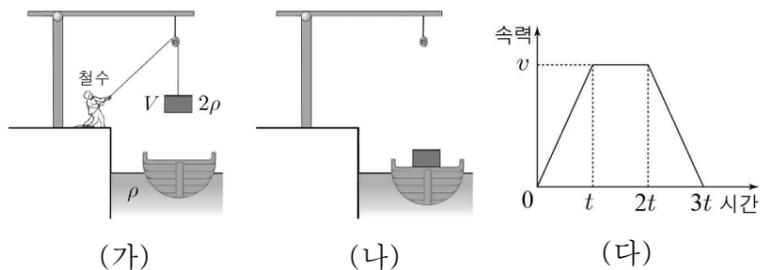
18. 그림과 같이 길이가 $3L$ 이고 무게 w 인 막대 위에 무게 $2w$ 인 물체를 막대의 왼쪽 끝에서 L 인 지점에 올려놓고, 막대의 왼쪽 끝과 물체를 실로 연결하여 도르래에 걸쳐 놓았더니 막대가 수평을 유지하였다. 막대의 밀도는 균일하다.



물체가 막대를 누르는 힘의 크기는? (단, 막대의 오른쪽 끝은 받침대 위에 놓여 있고, 막대의 두께와 폭, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{3}w$ ② $\frac{9}{10}w$ ③ w ④ $\frac{4}{3}w$ ⑤ $\frac{9}{5}w$

19. 그림 (가)는 밀도가 ρ 인 바다에 떠 정지해 있는 배에 철수가 부피가 V 이고 밀도가 2ρ 인 물체를 줄을 이용하여 연직 아래로 이동시키는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 물체를 배 위에 실은 후 배가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 물체가 배 위에 닿기 전까지 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

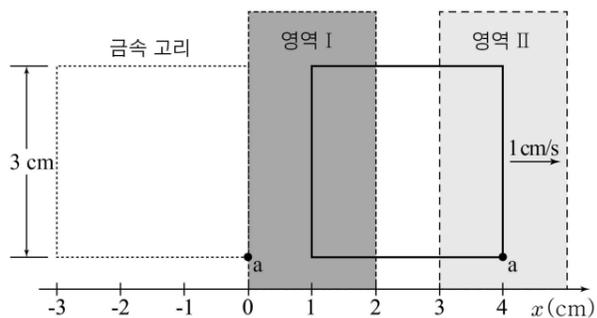


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 줄의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. $0.5t$ 일 때 줄이 물체에 작용하는 힘의 크기는 $2\rho V\left(g - \frac{v}{t}\right)$ 이다.
 - ㄴ. 배가 바다로부터 받는 부력의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 ρVg 만큼 크다.
 - ㄷ. 물체의 역학적 에너지는 t 일 때가 $2t$ 일 때보다 $2\rho Vgvt$ 만큼 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 정사각형 금속 고리가 1 cm/s 의 속력으로 x 축에 나란하게 등속도 운동하면서 종이면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역 I, II를 지나고 있다. $t=0$ 일 때, 금속 고리의 a점의 위치는 $x=0$ 이다. $t=1$ 초일 때와 $t=4$ 초일 때, 금속 고리에 흐르는 전류의 방향은 같고, 전류의 세기는 $t=4$ 초일 때가 $t=1$ 초일 때보다 크다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 자기장의 방향은 I에서와 II에서가 서로 같다.
 - ㄴ. 자기장의 세기는 II에서가 I에서보다 크다.
 - ㄷ. $t=2.5$ 초일 때 금속 고리에 유도 기전력이 생긴다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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