

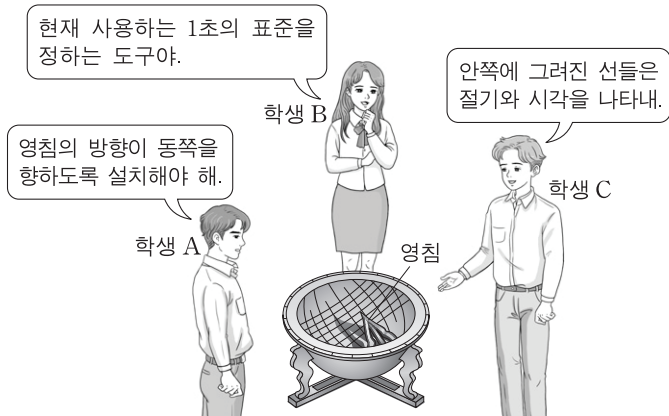
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

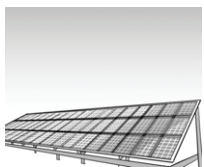
1. 그림은 학생 A, B, C가 앙부일구에 대하여 대화하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

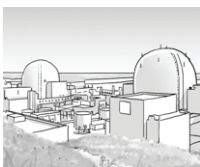
2. 그림은 여러 가지 발전 방식을 나타낸 것이고, 표의 A, B, C는 I, II, III에서 일어나는 에너지 전환을 순서 없이 나타낸 것이다.



I. 태양광 발전



II. 풍력 발전



III. 원자력 발전

에너지 전환	
A	역학적 에너지 → 전기 에너지
B	빛에너지 → 전기 에너지
C	핵에너지 → 역학적 에너지 → 전기 에너지

I, II, III에서 일어나는 에너지 전환으로 가장 적절한 것은?

[3점]

- ① $\frac{I}{A}$ $\frac{II}{B}$ $\frac{III}{C}$ ② $\frac{I}{B}$ $\frac{II}{A}$ $\frac{III}{C}$
 ③ $\frac{I}{B}$ $\frac{II}{C}$ $\frac{III}{A}$ ④ $\frac{I}{C}$ $\frac{II}{A}$ $\frac{III}{B}$
 ⑤ $\frac{I}{C}$ $\frac{II}{B}$ $\frac{III}{A}$

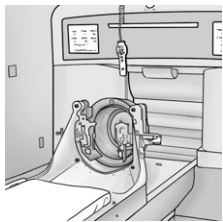
3. 그림은 일상생활에서 활용되는 전자기파를 나타낸 것이다.



A. 라디오에 수신되는 라디오파



B. TV 화면에서 나오는 가시광선



C. 암 치료용 의료 기기에서 사용되는 감마선

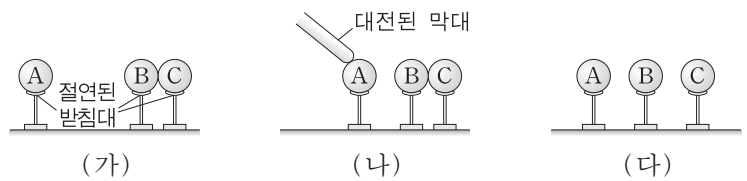
A, B, C에 해당하는 전자기파의 파장을 각각 λ_A , λ_B , λ_C 라고 할 때, 파장을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $\lambda_A < \lambda_C < \lambda_B$ ② $\lambda_B < \lambda_A < \lambda_C$ ③ $\lambda_B < \lambda_C < \lambda_A$
 ④ $\lambda_C < \lambda_A < \lambda_B$ ⑤ $\lambda_C < \lambda_B < \lambda_A$

4. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (가) 대전되지 않은 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 놓고, B와 C를 접촉시킨다.
 (나) A를 B 가까이 놓은 후, 대전된 막대를 A에 접촉시켰다가 떼낸다.
 (다) B와 C를 떼어 놓는다.



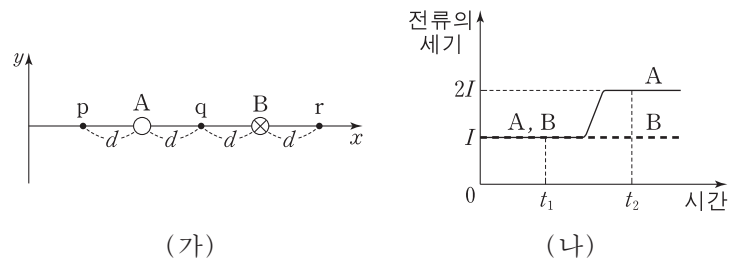
(다)에서 C가 양(+)으로 대전되었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전된다.
 ㄴ. (다)에서 대전된 전하의 종류는 B와 C가 같다.
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q, r는 x 축 상에 있다. B에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. p에서 전류에 의한 자기장의 방향은 $-y$ 방향이다. 그림 (나)는 A, B에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



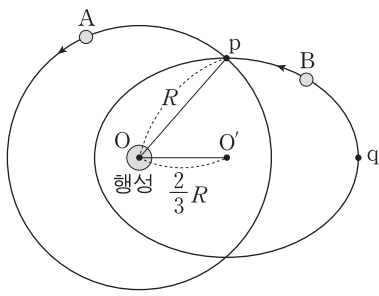
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 ㄴ. t_1 일 때, 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서 q에서보다 작다.
 ㄷ. r에서 전류에 의한 자기장의 방향은 t_1 일 때와 t_2 일 때가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 같은 공전 주기로 행성 주위를 운동하는 위성 A, B의 궤도를 나타낸 것이다. A는 행성을 중심으로 반지름이 R 인 원운동을, B는 행성을 한 초점으로 타원 운동을 한다. 원의 중심 O 와 타원의 중심 O' 사이의 거리는 $\frac{2}{3}R$ 이다. 점 p 는 두 궤도가 만나는 지점이고, 점 q 는 B가 O 에서 가장 먼 지점이다.



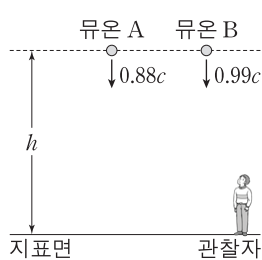
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보기>

- ㄱ. p 에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
 ㄴ. B의 속력은 p 에서가 q 에서보다 작다.
 ㄷ. B에 작용하는 만유인력의 크기는 p 에서가 q 에서의 $\frac{25}{9}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 지표면에 정지해 있는 관찰자가 측정할 때, 지표면으로부터 높이 h 인 곳에서 뮤온 A, B가 생성되어 각각 연직 방향의 일정한 속도 $0.88c$, $0.99c$ 로 지표면을 향해 움직인다. A, B 중 하나는 지표면에 도달하는 순간 붕괴하고, 다른 하나는 지표면에 도달하기 전에 붕괴한다. 정지 상태의 뮤온이 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은 t_0 이다.



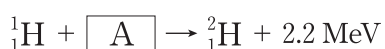
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 관찰자가 측정할 때 A가 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은 t_0 이다.
 ㄴ. 지표면에 도달하는 순간 붕괴하는 뮤온은 B이다.
 ㄷ. 관찰자가 측정할 때 h 는 $0.99ct_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 다음은 양성자(수소 원자핵)와 입자 A가 반응하여 중수소 원자핵을 생성하며 에너지를 방출하는 핵반응식이다.



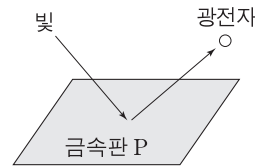
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

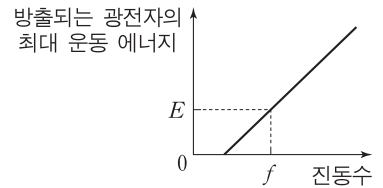
- ㄱ. A는 위 쿼크 1개와 아래 쿼크 2개로 이루어져 있다.
 ㄴ. A는 전자와 강한 상호 작용을 한다.
 ㄷ. ${}^2_1\text{H}$ 의 질량은 ${}^1_1\text{H}$ 와 A의 질량의 합보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 금속판 P에 빛을 비추었을 때 광전자가 방출되는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 빛의 진동수에 따라 나타낸 것이다. 진동수가 f 이고 세기가 I 인 빛을 비추었을 때, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 E 이다.



(가)



(나)

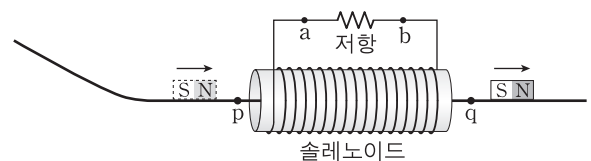
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 진동수가 f 이고 세기가 $2I$ 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 E 이다.
 ㄴ. 진동수가 $2f$ 이고 세기가 I 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 E 보다 크다.
 ㄷ. 빛의 입자성을 보여주는 현상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 빔면을 따라 내려온 자석이 솔레노이드의 중심축에 놓인 마찰이 없는 수평 레일을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점 p , q 는 레일 위에 있다.



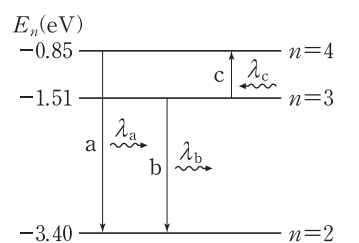
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 자석이 p 를 지날 때, 유도 전류는 $a \rightarrow$ 저항 $\rightarrow b$ 방향으로 흐른다.
 ㄴ. 자석의 속력은 p 에서가 q 에서보다 작다.
 ㄷ. 자석이 q 를 지날 때, 솔레노이드 내부에서 유도 전류에 의한 자기장의 방향은 $q \rightarrow p$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 파장은 각각 λ_a , λ_b 이고, c에서 흡수되는 빛의 파장은 λ_c 이다.



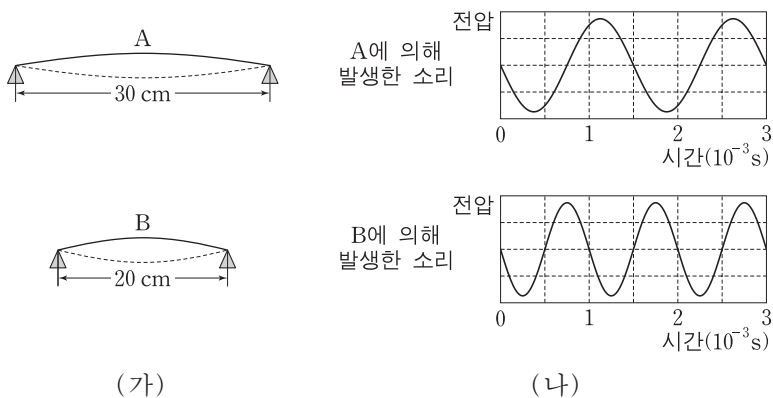
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
 ㄴ. c에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는 0.85 eV 이다.
 ㄷ. $\lambda_a = \lambda_b + \lambda_c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 길이가 각각 30cm, 20cm 인 줄에서 발생한 정상파 A, B의 모습을, (나)는 소리 분석기로 측정한 소리의 파형을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. A의 파장은 30cm이다.
 ㄴ. B의 진동수는 1000Hz이다.
 ㄷ. B가 A보다 높은 소리를 발생시킨다.

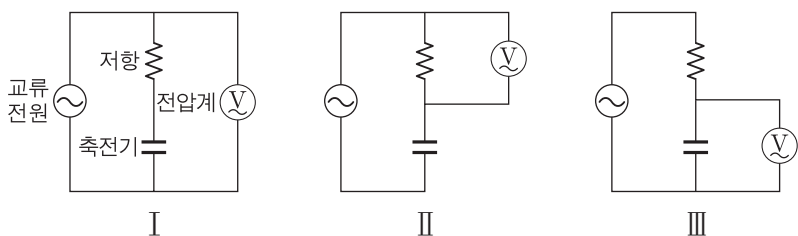
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

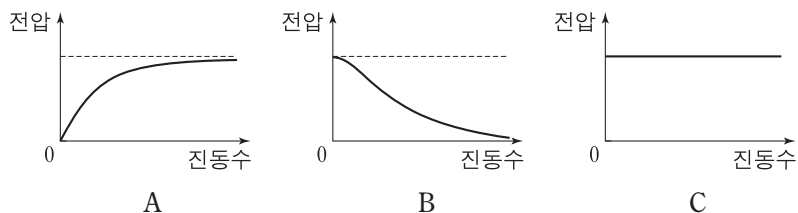
(가) 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 축전기가 연결된 회로를 구성한다.

(나) 회로 I, II, III과 같이 전압계를 연결하는 위치를 바꾸어가며 교류 전원의 진동수에 따른 전압을 측정한다.



[실험 결과]

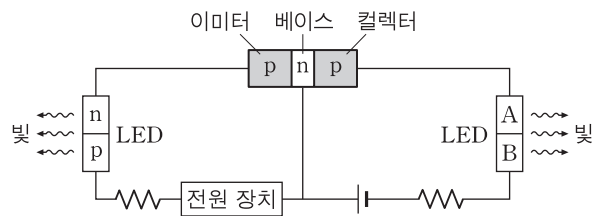
○ A, B, C는 I, II, III의 전압 측정 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.



I, II, III의 전압 측정 결과로 옳은 것은? [3점]

- | | | | | | | | |
|---|---------------|----------------|-----------------|---|---------------|----------------|-----------------|
| ① | $\frac{I}{A}$ | $\frac{II}{C}$ | $\frac{III}{B}$ | ② | $\frac{I}{B}$ | $\frac{II}{A}$ | $\frac{III}{C}$ |
| ③ | $\frac{I}{B}$ | $\frac{II}{C}$ | $\frac{III}{A}$ | ④ | $\frac{I}{C}$ | $\frac{II}{A}$ | $\frac{III}{B}$ |
| ⑤ | $\frac{I}{C}$ | $\frac{II}{B}$ | $\frac{III}{A}$ | | | | |

14. 그림과 같이 p-n-p형 트랜지스터, 발광 다이오드(LED), 전원 장치를 연결했더니 LED에서 빛이 방출되었다. A, B는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다.



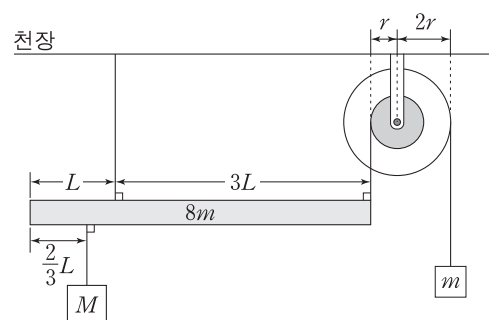
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.
 ㄴ. A는 p형 반도체이다.
 ㄷ. 컬렉터에 있는 양공의 대부분이 베이스를 통과하여 이미터에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

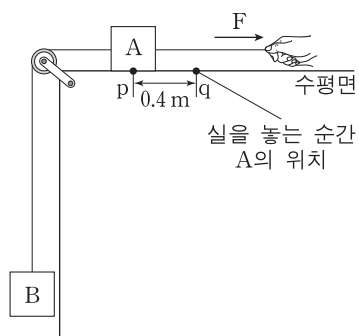
15. 그림과 같이 길이가 $4L$, 질량이 $8m$ 인 막대가 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 L 만큼 떨어진 지점은 천장에, 막대의 오른쪽 끝은 축바퀴의 작은 바퀴에 실로 연결되어 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 $\frac{2}{3}L$ 만큼 떨어진 지점에 질량이 M 인 물체가, 축바퀴의 큰 바퀴에 질량이 m 인 물체가 매달려 있다. 축바퀴의 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름은 각각 $2r$, r 이다.



M 은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 축바퀴의 두께 및 마찰은 무시한다.)

- ① m ② $2m$ ③ $4m$ ④ $6m$ ⑤ $8m$

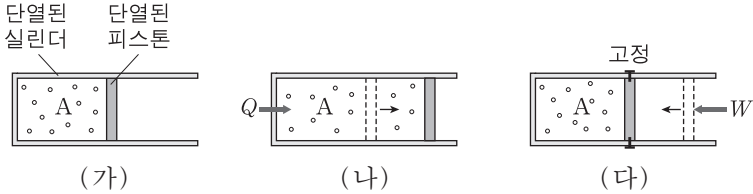
16. 그림과 같이 물체 A에 수평 방향으로 10N의 힘 F 가 작용하여 물체 A, B가 정지해 있다. 이 상태에서 F 의 크기를 30N으로 하여 실을 당기다가 놓는다. A의 처음 위치 p와 실을 놓는 순간의 위치 q 사이의 거리는 0.4m이다. A가 p에서 q까지 운동하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 B의 운동 에너지 증가량의 2배이다.



A가 p를 다시 지나는 순간, A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 4J ② 5J ③ 6J ④ 8J ⑤ 9J

17. 그림 (가)는 이상 기체 A가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 A에 열량 Q 를 가하여 피스톤이 이동해 정지한 모습을, (다)는 (나)의 A에 일 W 를 하여 피스톤을 이동시킨 후 고정된 모습을 나타낸 것이다. A의 압력은 (가)→(나) 과정에서 일정하고, A의 부피는 (가)와 (다)에서 같다.



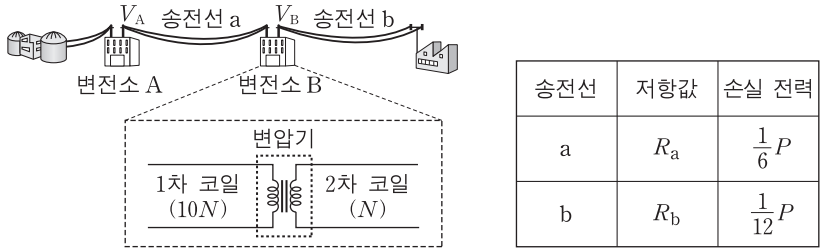
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A의 온도는 (가)에서가 (다)에서보다 낮다.
 ㄴ. (나)→(다) 과정에서 A의 압력은 일정하다.
 ㄷ. (가)→(나) 과정에서 A가 한 일은 (나)→(다) 과정에서 A의 내부 에너지 변화량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 변전소 A, B를 거쳐 전력이 수송되는 과정을 나타낸 것이다. B에서 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 $10N$, N 이다. A, B의 송전 전압은 각각 V_A , V_B 이다. 표는 A에서 공급하는 전력이 P 일 때, 송전선 a, b의 저항값과 손실 전력을 나타낸 것이다.

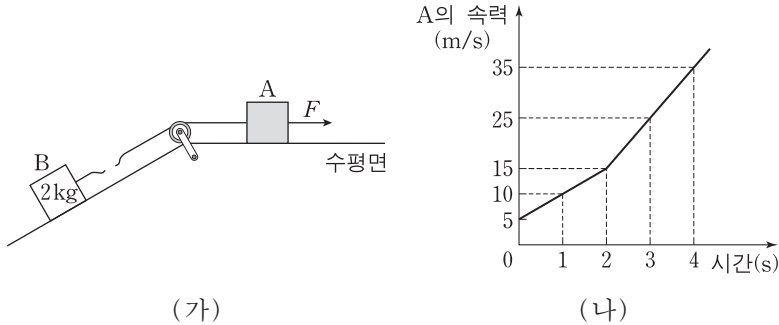


$R_a : R_b$ 와 $V_A : V_B$ 는? (단, 변전소 A, B에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- $\frac{R_a : R_b}{V_A : V_B}$

$\frac{R_a : R_b}{V_A : V_B}$
- ① 100 : 1 11 : 1 ② 100 : 1 12 : 1
 ③ 200 : 1 11 : 1 ④ 200 : 1 12 : 1
 ⑤ 400 : 1 12 : 1

19. 그림 (가)와 같이 수평 방향의 일정한 힘 F 가 작용하여 물체 A, B가 함께 운동하던 중에 A와 B 사이의 실이 끊어진다. 실이 끊어진 후에도 A에는 F 가 계속 작용하고, A, B는 각각 등가속도 직선 운동을 한다. B의 질량은 2kg 이고, B의 가속도의 크기는 실이 끊어지기 전과 후가 같다. 그림 (나)는 실이 끊어지기 전과 후 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



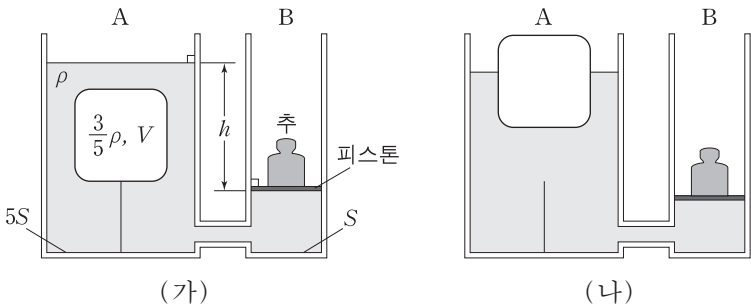
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

< 보 기 >

ㄱ. A의 질량은 4kg 이다.
 ㄴ. 1초일 때, B에 작용하는 알짜힘의 크기는 10N 이다.
 ㄷ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는 $20\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 밀면적이 각각 $5S$, S 인 원통형 수조 A, B가 연결되어 있고, A, B에는 밀도가 ρ 인 액체가 들어 있다. A에는 밀도가 $\frac{3}{5}\rho$ 이고 부피가 V 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, B의 피스톤 위에는 추가 놓여 있다. 평형 상태에서 A와 B에 들어 있는 액체의 높이 차는 h 이다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 후 새로운 평형 상태를 이룬 모습을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 추의 중력 퍼텐셜 에너지의 차는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{15}\rho ghV$ ② $\frac{2}{15}\rho ghV$ ③ $\frac{4}{15}\rho ghV$
 ④ $\frac{7}{15}\rho ghV$ ⑤ $\frac{8}{15}\rho ghV$

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