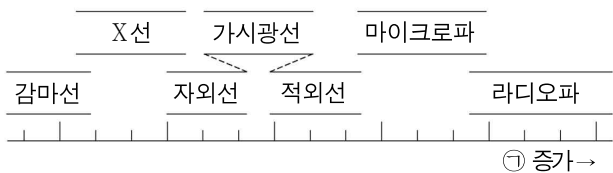


과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명 [] 수험 번호 [] 제 [] 선택

1. 그림은 전자기파를 ㉠에 따라 나타낸 것이고, 표는 전자기파 A, B, C를 이용한 예를 나타낸 것이다.



전자기파	사용되는 예
A	인체 골격 사진 촬영
B	LED 신호등
C	암 치료

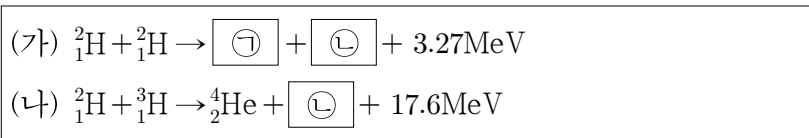
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 진동수이다.
 ㄴ. C는 자외선이다.
 ㄷ. 진공에서의 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 두 가지 핵반응이다.



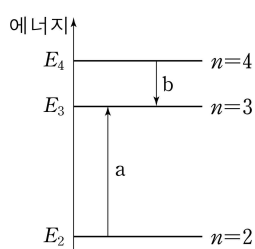
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠의 양성자수는 중성자수보다 크다.
 ㄴ. ㉡은 양성자이다.
 ㄷ. 질량 결손은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 진동수는 각각 f_a, f_b 이다.



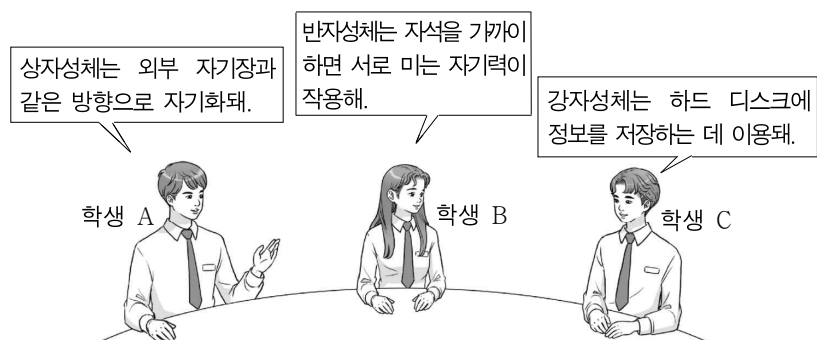
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h는 플랑크 상수이다.)

<보 기>

ㄱ. a에서는 빛이 흡수된다.
 ㄴ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 n=2인 궤도에서가 n=3인 궤도에서보다 작다.
 ㄷ. $f_a = \frac{|E_3 - E_2|}{h}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

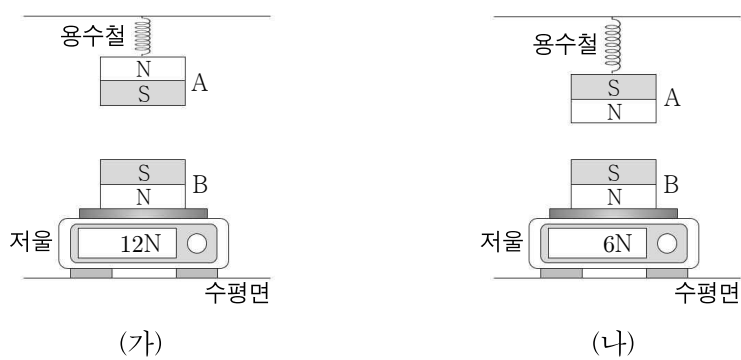
4. 다음은 자성체에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 그림 (가)는 용수철에 연결된 자석 A와 저울 위에 놓인 자석 B가 정지해 있는 모습을, 그림 (나)는 (가)에서 A의 극을 반대로 연결했더니 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 1kg이고, (가), (나)에서 저울에 측정된 힘은 각각 12N, 6N이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

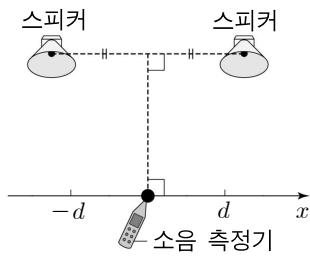
ㄱ. A와 B 사이에 작용하는 자기력의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 $\frac{7}{4}$ 배이다.
 ㄴ. 용수철이 A에 작용하는 힘의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.
 ㄷ. (가)에서, 저울이 B를 떠받치는 힘과 A가 B에 작용하는 자기력은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

6. 그림과 같이 두 개의 스피커에서 진폭과 진동수가 동일한 소리를 발생시키면 $x=0$ 와 $x=d$ 에서 보강 간섭이 일어난다. $0 < x < d$ 에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 3개이다.



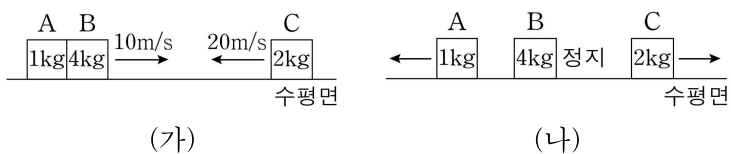
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. $x=d$ 에서 중첩되는 소리의 위상은 서로 반대이다.
 ㄴ. $-d < x < 0$ 에서 보강 간섭이 일어나는 지점의 수는 4개이다.
 ㄷ. 상쇄 간섭된 소리의 진동수는 스피커에서 발생한 소리의 진동수와 같다.

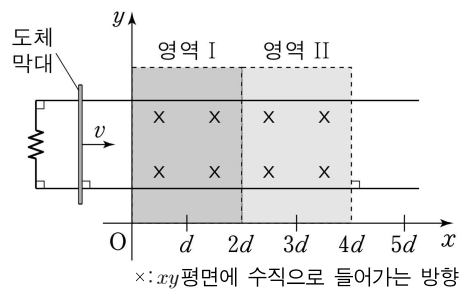
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 함께 10m/s의 속력으로 등속도 운동하고 있고, C는 20m/s의 속력으로 등속도 운동하고 있다. 그림 (나)는 A, B와 C가 0.2초 동안 충돌한 후 B는 정지하고 A, C가 같은 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 1kg, 4kg, 2kg이다.



- 물체가 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 평균 힘의 크기는?
 ① 100N ② 120N ③ 140N ④ 160N ⑤ 180N

8. 그림은 xy 평면에 도체 막대가 저항이 연결된 도선 위에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하여 균일한 자기장 영역 I, II를 지나는 모습을 나타낸 것이다. I, II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 저항에 흐르는 전류의 세기는 막대가 $x=d$ 를 지날 때가 $x=3d$ 를 지날 때의 2배이다.



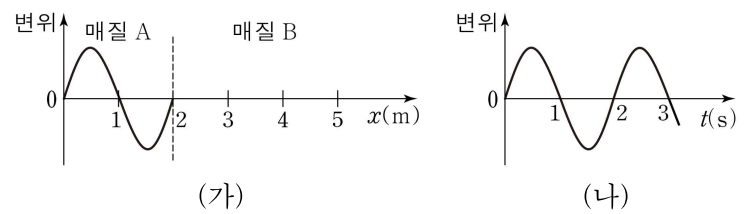
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

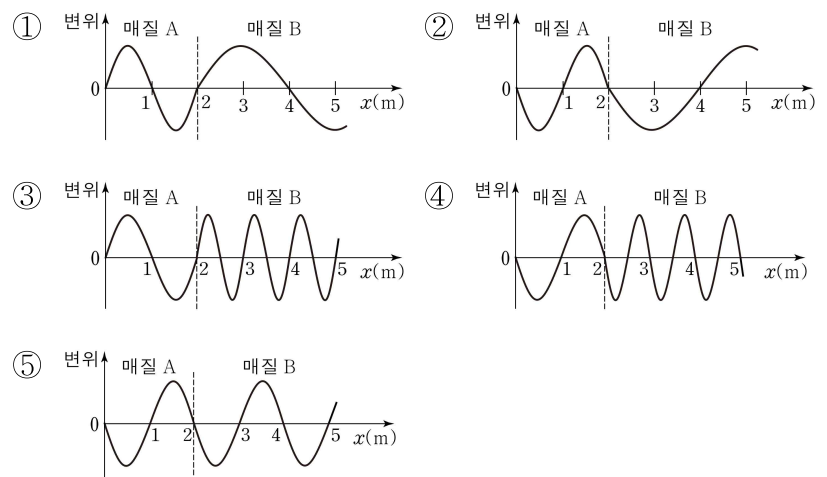
- ㄱ. 자기장의 세기는 I에서가 II에서의 2배이다.
 ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 막대가 $x=d$ 를 지날 때와 $x=3d$ 를 지날 때가 같다.
 ㄷ. 막대가 $x=5d$ 를 지날 때, 저항에 전류가 흐르지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

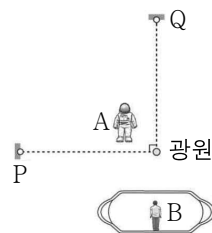
9. 그림 (가)는 0초일 때, 매질 A에서 매질 B로 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 파동의 속력은 A에서가 B에서의 2배이다. 그림 (나)는 $x=1\text{m}$ 에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.



- 9초일 때, 파동의 변위를 x 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?



10. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 광원과 거울 P, Q가 정지해 있고, 관찰자 B가 탄 우주선은 P와 광원을 잇는 직선과 나란하게 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동한다. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 P, Q에 동시에 도달한다. A의 관성계에서, 광원과 Q 사이의 거리는 광원과 P 사이의 거리보다 크다. 표는 A, B의 관성계에서 각각의 경로에 따라 빛이 진행하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



빛의 경로	걸린 시간	
	A의 관성계	B의 관성계
광원 → P	t_1	t_2
P → 광원		t_3

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

<보 기>

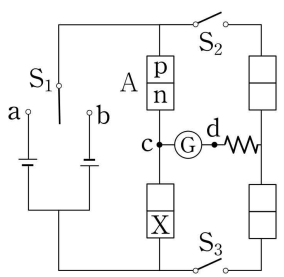
- ㄱ. 우주선의 운동 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. 광원과 Q 사이의 거리는 A의 관성계에서와 B의 관성계에서가 같다.
 ㄷ. $2t_1 > t_2 + t_3$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직류 전원 2개, 스위치 S_1, S_2, S_3 , p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 3개, 저항, 검류계로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) S_1 을 a 또는 b에 연결하고, S_2, S_3 을 열고 닫으며 검류계를 관찰한다.

[실험 결과]

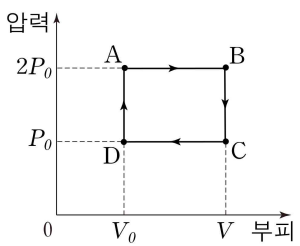
S_1	S_2	S_3	전류 흐름
㉠	열기	열기	흐르지 않는다.
	닫기	열기	c → ㉠ → d로 흐른다.
㉡	열기	열기	흐르지 않는다.
	열기	닫기	c → ㉡ → d로 흐른다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. X는 p형 반도체이다.
 ㄴ. 'b에 연결'은 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. S_1 을 a에 연결하고 S_3 만 닫으면 A에는 역방향 전압이 걸린다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → D → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B와 C → D 과정은 압력이 일정한 과정이고, B → C와 D → A 과정은 부피가 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량 또는 감소량을 나타낸 것이다. A → B 과정에서 기체가 외부에 한 일은 $8Q$ 이다.



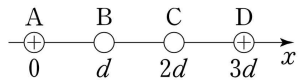
과정	내부 에너지 증가량 또는 감소량
A → B	
B → C	$9Q$
C → D	
D → A	$3Q$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. $V = 3V_0$ 이다.
 ㄴ. C → D 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 $4Q$ 이다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 $\frac{4}{23}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 점전하 A ~ D를 x축상에 고정시킨 것으로, A, D는 양(+)전하이다. C에 작용하는 전기력은 0이고, D에 작용하는 전기력의 방향은 -x방향이다. 전하량의 크기는 B가 D보다 크다.

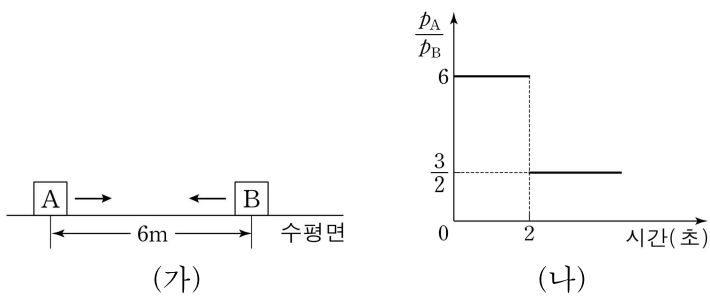


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. C는 양(+)전하이다.
 ㄷ. A에 작용하는 전기력의 방향은 -x방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

14. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 1kg , m_B 인 물체 A, B가 등속도 운동하는 모습을, 그림 (나)는 A, B의 운동량의 크기를 각각 p_A, p_B 라 할 때, $\frac{p_A}{p_B}$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B 사이의 거리는 0초, 3초일 때 각각 6m , 1m 이다.

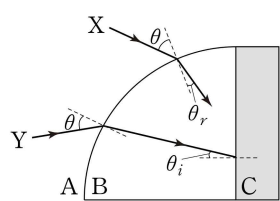


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. $m_B = 0.5\text{kg}$ 이다.
 ㄴ. 1초일 때, A의 속력은 2m/s 이다.
 ㄷ. A, B의 운동 에너지의 합은 1초일 때가 3초일 때의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 동일한 단색광 X, Y가 매질 A에서 반원형 매질 B에 동일한 입사각 θ 로 입사한 후, B와 매질 C의 경계면에 각각 입사한다. X는 A와 B의 경계면에서 굴절각 θ_r 로 진행하고, Y는 B와 C의 경계면에 입사각 θ_i 로 입사한다. $\theta_r > \theta_i$ 이다.

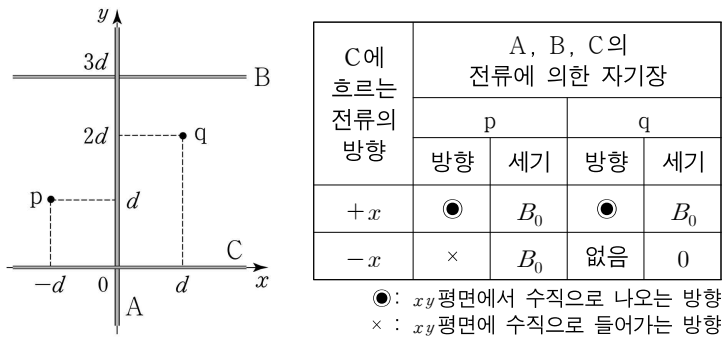


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 굴절률은 B가 가장 크다.
 ㄴ. X는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.
 ㄷ. Y가 θ 보다 작은 입사각으로 B에 입사하면 Y는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 xy 평면에 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 고정되어 있다. A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 일정하고, A, B에 흐르는 전류의 방향은 일정하다. 표는 점 p, q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 C에 흐르는 전류의 방향에 따라 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. p에서 A와 B의 전류에 의한 자기장의 세기는 $2B_0$ 이다.
 ㄴ. A에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄷ. 전류의 세기는 C가 B의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 금속판 A, B, C에 진동수가 f_1, f_2, f_3 인 빛을 각각 비추었을 때 광전자의 방출 여부를 나타낸 것이고, ㉠, ㉡은 f_1, f_2 를 순서 없이 나타낸 것이다. $f_1 < f_3$ 이고 B에 진동수가 f_3 인 빛을 비추었을 때 방출되는 전자의 운동량의 최댓값은 p_0 이다.

실험	금속판	빛의 진동수		
		㉠	㉡	f_3
I	A	○		×
II	B		×	○
III	C		○	

○: 방출됨 ×: 방출되지 않음

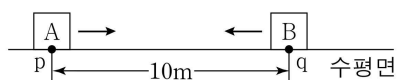
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 f_2 이다.
 ㄴ. 문턱 진동수는 A가 C보다 크다.
 ㄷ. B에 진동수가 $3f_3$ 인 빛을 비추었을 때 방출되는 전자의 운동량의 최댓값은 $3p_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

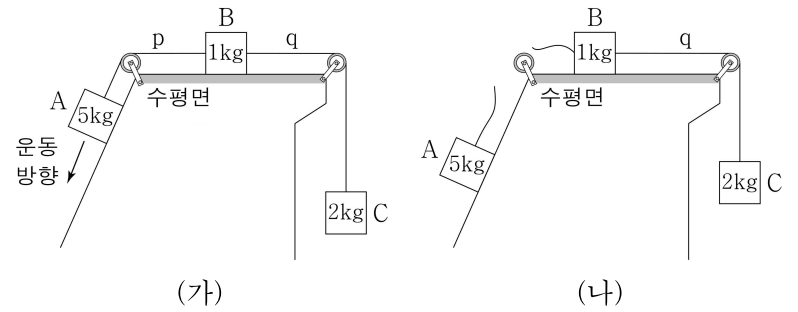
18. 그림은 수평면에서 물체 A, B가 각각 가속도의 크기가 $3a, a$ 인 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이고 A, B는 0초일 때 점 p, q를 각각 지난다. p와 q 사이의 거리는 10m이다. 2초일 때 A, B 사이의 거리는 최소가 되고, 이 순간 A, B 사이의 거리는 2m이다. A, B는 각각 t 초, $t + \frac{4}{3}$ 초일 때 운동 방향이 바뀐다.



B가 q를 다시 지나는 순간, p와 A 사이의 거리는? [3점]

- ① 24m ② 22m ③ 20m ④ 18m ⑤ 16m

19. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결한 후 0초일 때 B를 마찰이 있는 수평면에 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 운동하는 모습을, 그림 (나)는 1초일 때 p가 끊어진 후 물체가 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 0초부터 1초까지 A의 이동 거리는 1m이고, q가 B를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 실이 끊어진 직후의 6배이다. A, B, C의 질량은 각각 5kg, 1kg, 2kg이다. 수평면에는 크기가 F 로 일정한 마찰력이 작용한다.



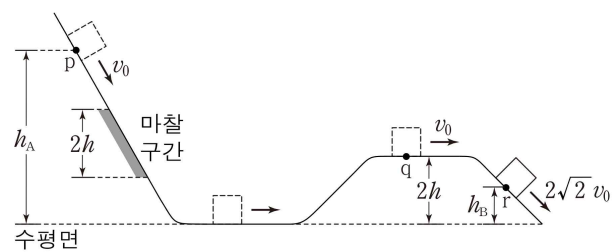
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 수평면에서의 마찰 외의 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. $F=4\text{N}$ 이다.
 ㄴ. A의 가속도의 크기는 (나)에서 (가)에서의 4배이다.
 ㄷ. 실이 B를 당기는 힘의 크기는 3초일 때가 (가)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 물체가 높이 h_A 인 점 p를 속력 v_0 으로 지나 점 q, r를 각각 속력 $v_0, 2\sqrt{2}v_0$ 으로 지난다. 마찰 구간의 높이차와 q의 높이는 $2h$ 로 같고, r의 높이는 h_B 이다. q와 r 사이에서 물체의 운동 에너지 증가량은 마찰 구간에서 물체의 역학적 에너지 감소량과 같다. 마찰 구간에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 물체의 운동 에너지 증가량의 8배이다.



$\frac{h_B}{h_A}$ 는? (단, 마찰 구간 외의 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{15}$ ③ $\frac{1}{14}$ ④ $\frac{1}{13}$ ⑤ $\frac{1}{12}$

* 확인 사항

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