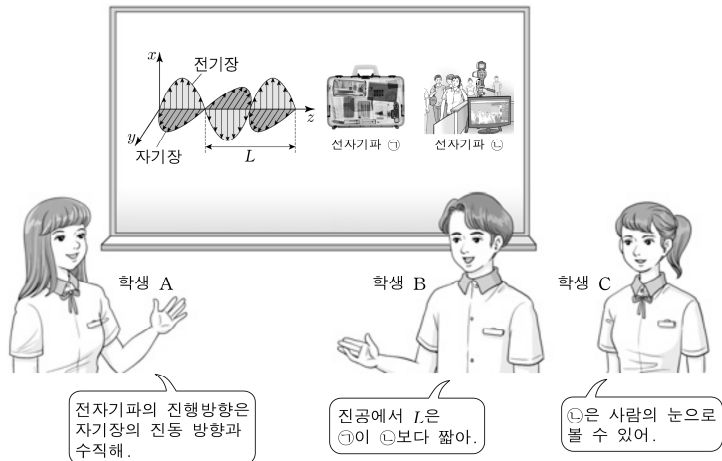


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험 번호 - 제 () 선택

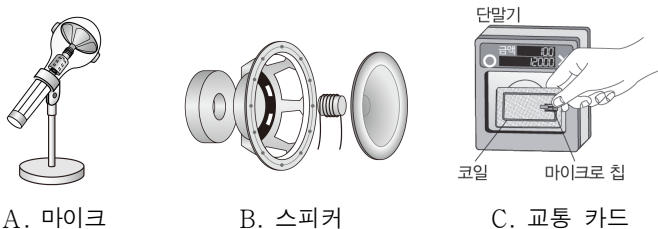
1. 그림은 전자기파가 진행되는 모습과 공항 수하물 검색대에 이용되는 전자기파 ㉠과 열화상 카메라에서 이용되는 전자기파 ㉡에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, B, C

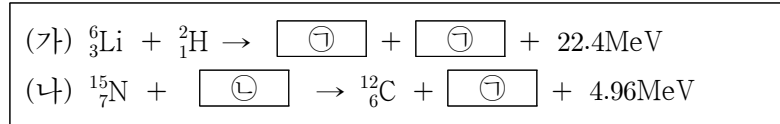
2. 다음은 전류를 활용한 장치의 예를 나타낸 것이다.



A, B, C 중 전자석을 이용한 예로 가장 적절한 것은?

- ① B ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

3. 다음은 두 가지 핵 반응식을 나타낸 것이다.

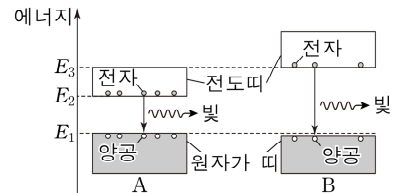


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠은 ${}^4_2\text{He}$ 이다.
 ㉡의 중성자수는 1이다.
 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉣ ⑤ ㉡, ㉣

4. 그림은 고체 A, B의 에너지 띠 구조를 나타낸 것이다. A, B에서 전도띠의 전자가 원자가 띠로 전이한다.

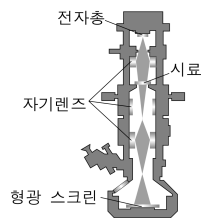


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㉠. A의 띠 간격은 $E_3 - E_2$ 이다.
 ㉡. B에서 방출된 광자 1개의 에너지는 $E_2 - E_1$ 보다 크다.
 ㉢. 전기 전도도는 A가 B보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 그림은 투과 전자 현미경(TEM)의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. 전자 현미경으로 시료를 관찰할 때 전자의 파동성을 이용한다.
 ㉡. 자기렌즈는 자기장을 이용하여 전자의 경로를 바꾼다.
 ㉢. 더 작은 시료를 관찰하기 위해서 전자총에서 방출하는 전자의 속력을 감소시켜야 한다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 다음은 파동의 간섭 현상을 활용한 소음 제거 이어폰에 대한 내용이다.

소음 제거 이어폰에서는 외부 소음과 ㉠ 위상의 소리를 만들어 외부 소음을 줄이는 현상을 활용한 예로, ㉡ 외부 소음과 ㉢ 이어폰이 만들어낸 소리가 간섭한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

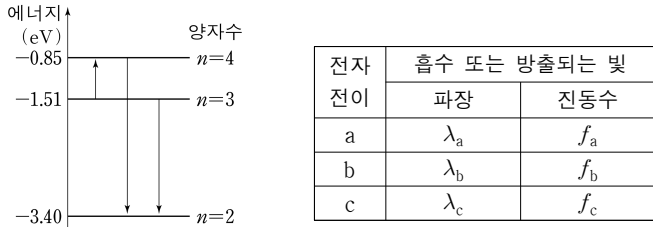
- ㉠. '반대'는 ㉡에 해당한다.
 ㉡. ㉠과 ㉢은 상쇄 간섭한다.
 ㉢. 돋보기로 빛을 모으는 현상은 빛의 간섭 현상을 이용한다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 순서 없이 나타낸 것이다. 표는 a, b, c에서 흡수 또는 방출되는 빛의 진공에서의 파장과 진동수를 나타낸 것이다. $f_a < f_b < f_c$ 이다.

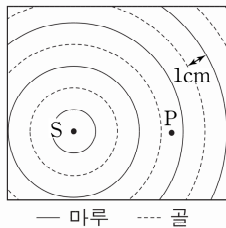


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

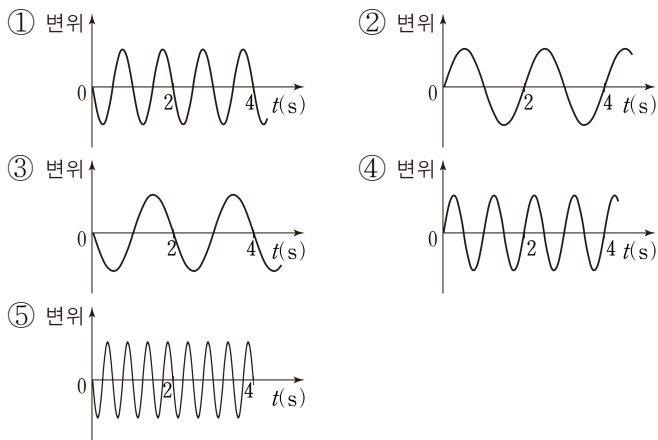
- <보 기> —
- ㄱ. $\lambda_a f_a = \lambda_b f_b$ 이다.
 - ㄴ. $f_c < f_a + f_b$ 이다.
 - ㄷ. b에서 흡수 또는 방출되는 광자 1개의 에너지는 0.66eV 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

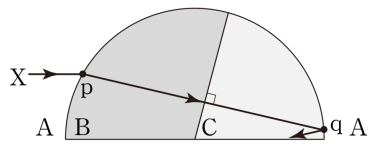
8. 그림은 파원 S에서 발생시킨 물결파의 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. $t=0$ 일 때 점 P에서의 변위는 0이고, 물결파의 마루와 골 사이의 간격은 1cm 이다. 물결파의 속력은 1cm/s 이다.



점 P에서 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



9. 그림은 단색광 X가 매질 A와 원형 매질 B의 경계면 위의 점 p에서 입사한 후 A와 원형 매질 C의 경계면 위의 점 q에서 전반사하는 모습을 나타낸 것이다. O는 B와 C의 중심이다.

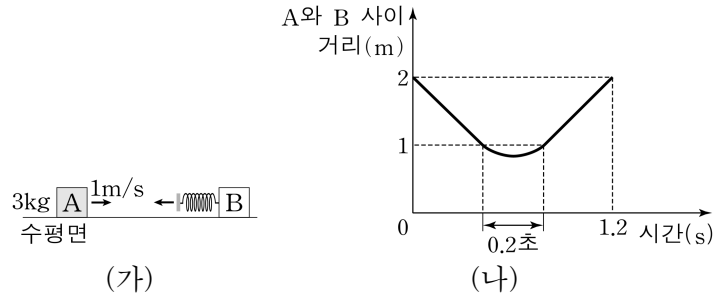


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. 단색광의 속력은 B에서가 C에서보다 크다.
 - ㄴ. 굴절률은 A가 가장 크다.
 - ㄷ. p에서 X의 굴절각은 A와 C 사이의 임계각보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

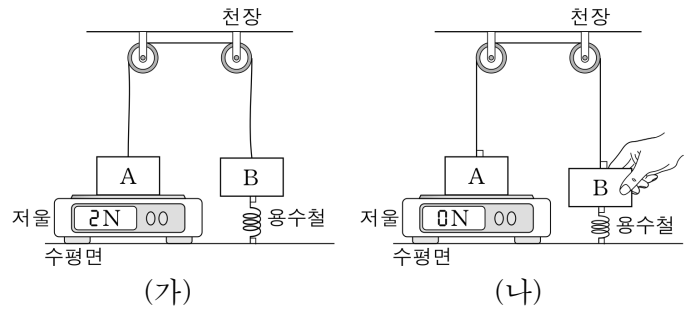
10. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 용수철이 달린 물체 B가 서로를 향해 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때 A의 속력은 1m/s 이고, A가 용수철과 접촉한 시간은 0.2초 이다. 용수철이 최대 압축된 순간 A의 속력은 0.5m/s 이고, 속도의 방향은 용수철을 접촉하기 전 A의 속도의 방향과 같다. A의 질량은 3kg 이다.



A가 용수철과 접촉한 순간부터 A가 용수철과 분리된 순간까지 B가 용수철로부터 받은 평균 힘의 크기는? (단, A와 B는 동일 연직면상에서 운동한다.)

- ① 10N ② 15N ③ 20N ④ 25N ⑤ 30N

11. 그림 (가)와 같이 저울 위에 놓인 물체 A가 용수철과 연결된 물체 B와 실로 연결되어 정지해 있다. 이때 실이 A를 당기는 힘의 크기는 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 손으로 당겨 정지시킨 모습을 나타낸 것으로, 저울의 측정값은 0이다. 용수철이 B에 작용하는 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다. A와 B의 무게는 같다.

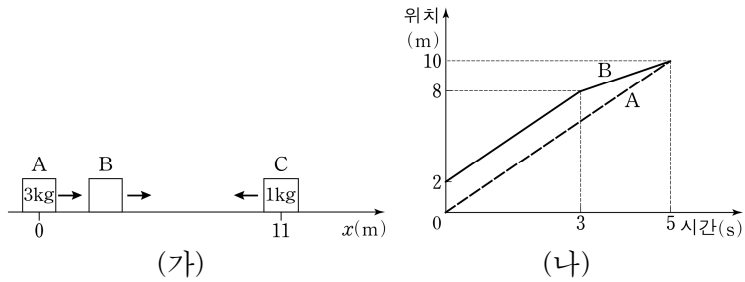


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. (나)에서 손이 B에 작용하는 힘의 크기는 4N 이다.
 - ㄴ. (나)에서 실이 A를 당기는 힘과 A에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
 - ㄷ. (가)에서 용수철이 B에 작용하는 힘의 방향과 B에 작용하는 중력의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

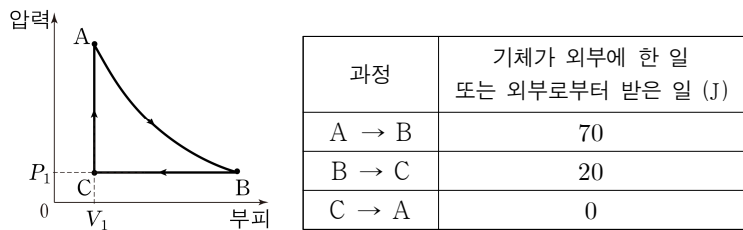
12. 그림 (가)는 x 축 상에서 물체 A, B, C가 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 C의 질량은 각각 3kg, 1kg이다. 3초일 때 B와 C가 충돌하여 한 덩어리가 되어 운동하고, 이후 A는 B와 충돌하여 A, B, C가 한 덩어리로 운동한다. 0초일 때 C의 위치는 $x = 11\text{m}$ 이다.



A와 B가 충돌한 직후 A의 속력은? (물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{2}\text{m/s}$ ② $\frac{3}{2}\text{m/s}$ ③ $\frac{5}{2}\text{m/s}$ ④ $\frac{7}{2}\text{m/s}$ ⑤ $\frac{9}{2}\text{m/s}$

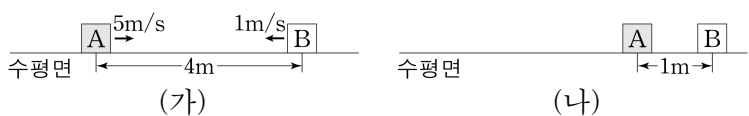
13. 그림은 열효율이 0.5인 열기관에서 일정량의 이상기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정은 등온 과정, $B \rightarrow C$ 과정은 압력이 일정한 과정, $C \rightarrow A$ 과정은 부피가 일정한 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

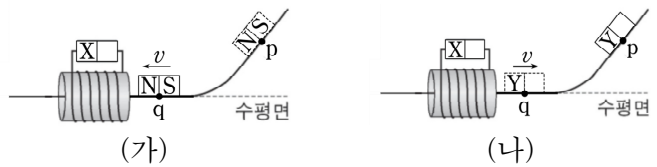
14. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 각각 가속도의 크기가 1m/s^2 , a 인 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것으로, 이 순간 A, B의 속력은 각각 5m/s , 1m/s 이고, A와 B 사이의 거리는 4m 이다. A와 B의 가속도의 방향은 서로 반대이다. 이후 그림 (나)와 같이 A와 B 사이의 거리가 최소가 되는 순간 A와 B 사이의 거리는 1m 이다.



a 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 1m/s^2 ② 2m/s^2 ③ 3m/s^2 ④ 4m/s^2 ⑤ 5m/s^2

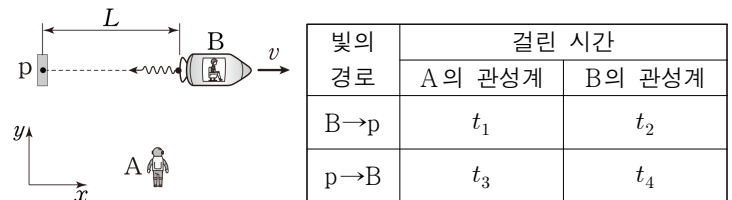
15. 그림 (가), (나)는 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 솔레노이드의 중심축을 따라 동일한 자석을 동일한 궤도를 따라 운동시키는 모습을 나타낸 것이다. (가)에서는 자석을 점 p에 가만히 놓았더니 수평면 위의 점 q에서 속력 v 로 운동하고, (나)에서는 자석을 q에서 속력 v 로 운동시켰더니 p에서 속력이 0이 되었다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이고, Y는 N극과 S극 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동한다. A의 관성계에서 점 p와 우주선 사이의 거리가 L 이 된 순간 우주선은 p를 향해 빛을 방출한다. 표는 A, B의 관성계에서 각각의 경로에 따라 빛이 진행되는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



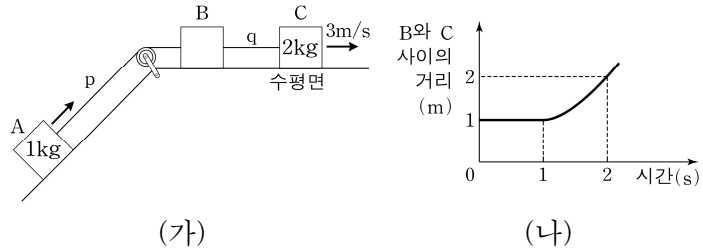
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.) [3점]

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

과학탐구 영역

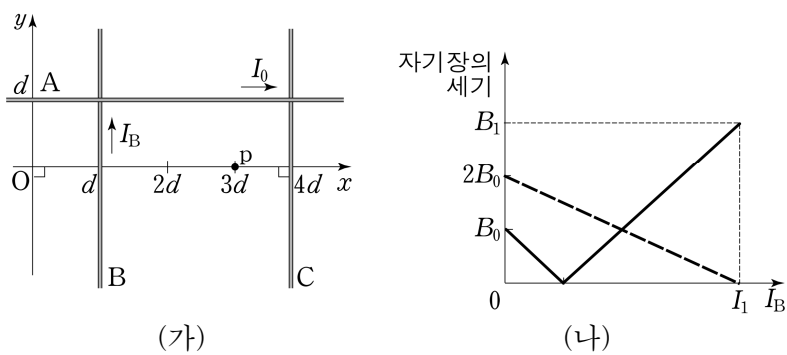
17. 그림 (가)는 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 등가속도 운동하다가 C의 속력이 3m/s가 된 모습을, (나)는 (가)인 순간부터 B와 C 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. 1초일 때 q가 끊어지고, 2초일 때 B의 속력은 0이다. A와 C의 질량은 각각 1kg, 2kg이다.



p가 B를 당기는 힘의 크기는 0.5초일 때가 1.5초일 때의 몇 배인가? (단, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

18. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. A, C에는 세기가 일정한 전류가 흐르고, A에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이다. A와 B에 흐르는 전류의 방향은 각각 $+x$ 방향, $+y$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 O와 p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기를 B에 흐르는 전류의 세기 I_B 에 따라 순서 없이 나타낸 것이다.



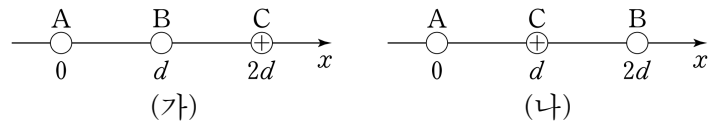
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

<보기>

- ㄱ. C에 흐르는 전류의 방향은 $+y$ 방향이다.
- ㄴ. C에 흐르는 전류의 세기는 $2I_0$ 이다.
- ㄷ. $B_1 = 3B_0$ 이다.

19. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축 상에 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B, C의 위치를 바꾸어 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는 같고, 방향은 각각 $+x$ 방향, $-x$ 방향이다. (가)에서 B에 작용하는 전기력의 방향은 (나)에서 C에 작용하는 전기력의 방향과 같다. C는 양(+전하)이다.

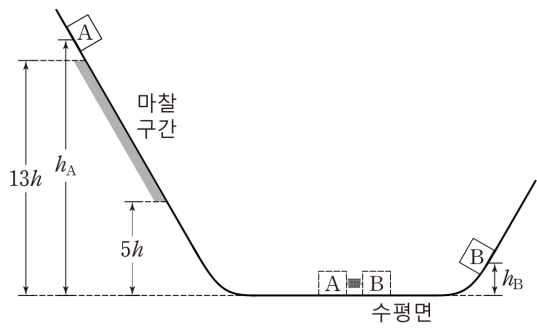


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 양(+전하)이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. (가)에서 C에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에서 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 용수철을 압축시킨 후 동시에 가만히 놓으면, A는 마찰 구간을 지나 높이 h_A 인 지점에서 속력이 0이 되고, B는 높이 h_B 인 지점에서 속력이 0이 된다. A는 마찰 구간을 내려갈 때 등속도 운동한다. A가 마찰 구간을 올라갈 때 손실된 역학적 에너지는 내려갈 때와 같다. 마찰 구간을 지나는데 걸린 시간은 내려갈 때가 올라갈 때의 4배이다. 마찰 구간을 내려온 후 수평면에서 A의 운동 에너지는 용수철에서 분리된 직후 B의 운동 에너지와 같다.



$\frac{h_B}{h_A}$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 마찰 구간을 제외한 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{10}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{8}$ ④ $\frac{1}{7}$ ⑤ $\frac{1}{6}$

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