

제 4 교시

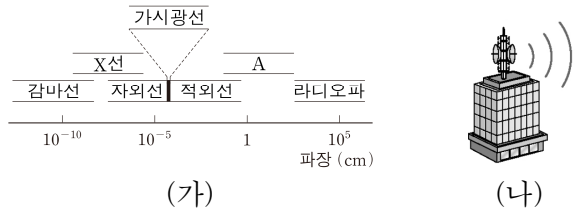
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 방송국에서 전자기파 A를 송신하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 뼈 골격 사진에 이용되는 전자기파의 파장은 A의 파장보다 길다.
 - ㄴ. 살균 소독기에서 사용하는 전자기파는 A에 해당한다.
 - ㄷ. 진동수는 가시광선이 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

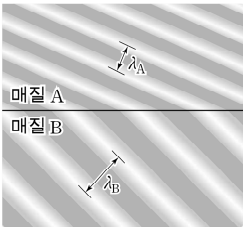
2. 다음은 구조용 에어 매트리의 원리에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시된 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림은 파동이 매질 A에서 B로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. $\lambda_A < \lambda_B$ 이고, A와 B에서 파동의 속력은 각각 v_A , v_B 이다.



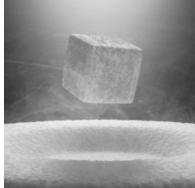
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $\frac{v_B}{v_A} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A}$ 이다.
 - ㄴ. 파동의 진동수는 A에서가 B에서보다 크다.
 - ㄷ. $v_A < v_B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 초전도체의 성질에 대한 설명이다. A는 강자성체와 반자성체 중 하나이다.

[초전도체의 성질]
특정 온도 (임계 온도) 이하에서는 A와 비슷한 성질을 띤다. 초전도체에 외부 자기장을 가할 때, 외부 자기장을 밀어내어 자석 위에 뜨는 성질을 가지고 있다. 이러한 성질을 이용하여 자기 부상 열차에도 활용될 수 있다.

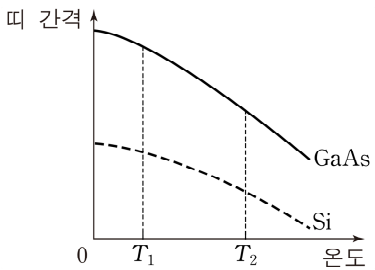


A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 반자성체이다.
 - ㄴ. 외부 자기장과 반대 방향으로 자기화된다.
 - ㄷ. 외부 자기장을 제거하면 자기화 상태를 유지한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 두 반도체 실리콘(Si)과 비화 갈륨(GaAs)의 띠 간격을 온도에 따라 나타낸 것이다.

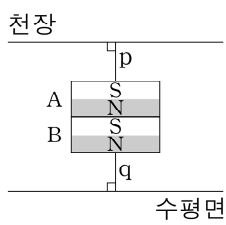


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. Si의 전기 전도도는 온도가 T_2 일 때가 T_1 일 때보다 크다.
 - ㄴ. 온도가 T_1 일 때, 전기 전도도는 GaAs가 Si보다 크다.
 - ㄷ. 온도가 T_1 일 때, GaAs의 원자가 띠의 에너지 준위는 모두 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 무게가 동일한 자석 A, B가 실 p, q로 연결되어 정지한 모습을 나타낸 것이다. A가 B에 작용하는 자기력의 크기, p, q가 각각 A, B를 당기는 힘의 크기는 각각 $7F$, $8F$, $4F$ 이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. A가 B를 떠받치는 힘의 크기는 F 이다.
 - ㄴ. A의 무게는 $2F$ 이다.
 - ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력의 반작용은 B가 A에 작용하는 자기력이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

7. 다음은 핵반응에 대한 설명이다.

두 물체가 어떤 장치 없이 자연적으로 충돌하는 경우 두 물체의 운동 에너지 합이 보존되거나 감소하는 경향을 띤다. 하지만, 원자핵이 충돌하여 핵 융합하는 경우 자연적 충돌과 다른 경향을 띤다.

원자핵	운동 에너지 합(MeV)
충돌 전(㉠)	0.6
충돌 후(㉡)	17.9

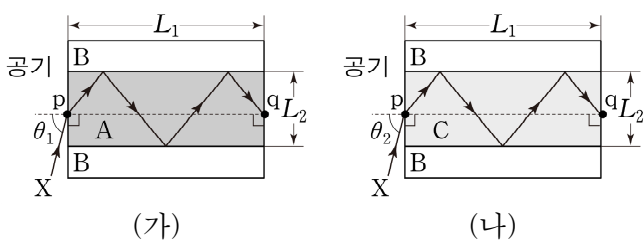
${}^7_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow \text{A} + \text{A}$
 ㉠ ㉡
 * A는 원자핵이다.
 원자핵의 운동 에너지 합은 충돌 전이 충돌 후보다 작다. 이는 핵반응 시에 ㉢ 중 일부가 운동 에너지로 전환되었기 때문이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. ㉢으로 '결손된 질량'이 적절하다.
 ㉡. A는 ${}^4_2\text{He}$ 이다.
 ㉢. 원자핵의 질량의 합은 ㉠가 ㉡보다 크다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

8. 그림 (가)와 (나)는 길이가 L_1 두께가 L_2 인 코어 A, C와 클래딩 B로 이루어진 광섬유에 대하여 단색광 X가 (가)와 (나)의 점 p에 입사각 θ_1 , θ_2 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다.(가), (나)에서 X는 A와 B, B와 C의 경계면에서 각각 전반사하여 동일한 경로를 따라 진행하여 점 q에 도달한다. X가 p에서 q까지 진행하는데 걸린 시간은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

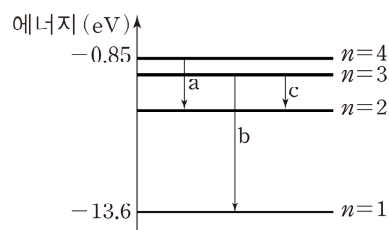


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㉠. 굴절률은 A가 C보다 크다.
 ㉡. $\theta_1 > \theta_2$ 이다.
 ㉢. 빛의 속력은 공기에서가 A에서보다 빠르다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

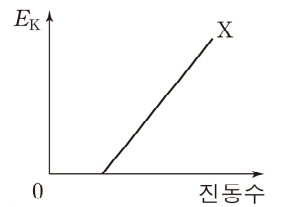
9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a와 b에서 방출되는 빛의 광자 1개의 에너지는 2.55eV, 12.09eV이다.



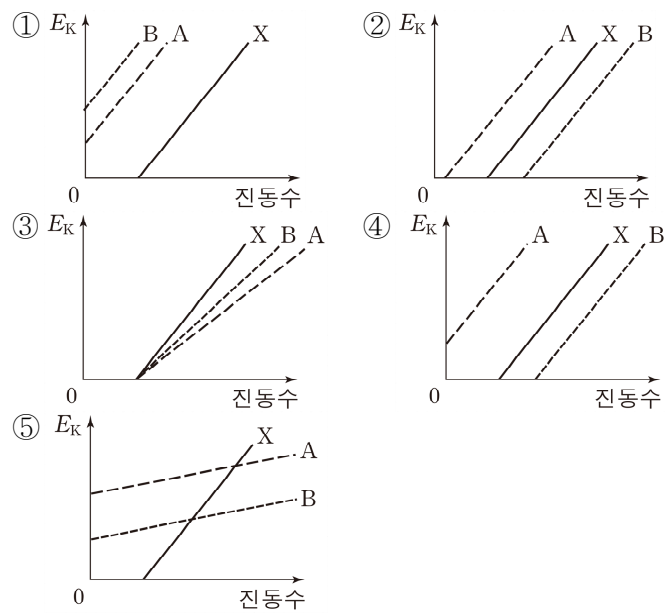
c에서 방출되는 빛의 광자 1개의 에너지는? [3점]

- ① 0.89eV ② 1.15eV ③ 1.51eV ④ 1.89eV ⑤ 2.25eV

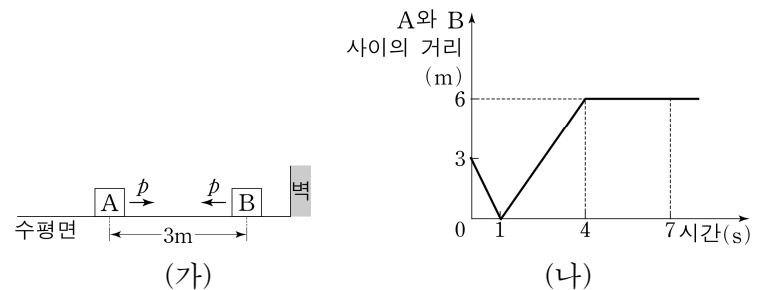
10. 그림은 금속판 X에 단색광을 비추었을 때 방출된 광전자의 최대 운동 에너지 E_K 를 단색광의 진동수에 따라 나타낸 것이다. 서로 다른 금속판 X, A, B에 대하여 X, A, B의 문턱 진동수는 각각 f_X , f_A , f_B 이고, $f_B > f_X > f_A$ 이다.



금속판에 단색광을 비추었을 때 방출된 광전자의 최대 운동 에너지를 단색광의 진동수에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



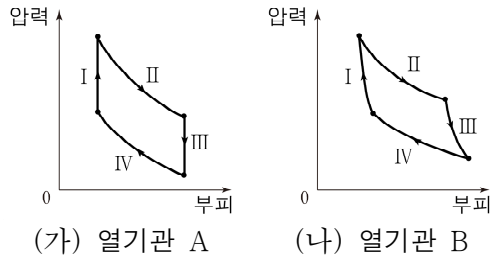
11. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 등속도 운동을 한다. A, B의 운동량의 크기는 p 로 같다. 그림 (나)는 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다. B가 벽에 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 충격량의 크기는 p 이다.



0초에서 7초까지 B가 이동한 거리는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 8m ② 9m ③ 10m ④ 11m ⑤ 12m

12. 그림은 열기관 A, B에서 일정량의 이상 기체가 과정 I~IV를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일을 나타낸 것이다. 열기관의 열효율은 B가 A의 2배이다. A에서 II, IV, B에서 II, IV는 각각 등온 과정이고, B에서 I, III은 단열 과정이다.

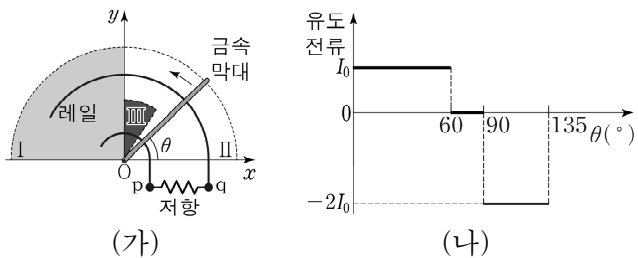


과정		I	II	III	IV
외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일	A	0	$10E_0$	0	$8E_0$
	B		$10E_0$		$8E_0$

기체가 한 번 순환하는 동안 기체가 외부에 방출한 열량을 A와 B에서 각각 Q_A , Q_B 라 할 때, $\frac{Q_A}{Q_B}$ 는? [3점]

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

13. 그림 (가)와 같이 xy 평면에 고정된 금속 레일과 xy 평면에 수직인 균일한 자기장 영역 I, II, III가 있다. 금속 막대는 원점 O를 중심으로 일정한 속력으로 원 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 저항에 흐르는 유도 전류의 세기를 금속 막대와 x 축 사이의 각(θ)에 따라 나타낸 것이다. $\theta = 30^\circ$ 일 때, 저항에 흐르는 유도 전류의 방향은 p→저항→q이다.

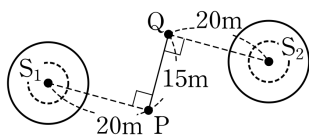


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 자기장의 방향은 II에서와 III에서가 서로 반대이다.
 ㄴ. 자기장의 세기는 I에서가 II에서보다 크다.
 ㄷ. I에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 파원 S_1 , S_2 에서 진폭과 위상이 같은 물결파를 4초 주기로 발생시키고 있다. 물결파의 속력은 0.6m/s 이다. P, Q는 두 파원과 동일한 평면상에 고정된 지점이다. S_1 과 P, S_2 와 Q 사이의 거리는 20m 로 같고, P와 Q 사이의 거리는 15m 이다.

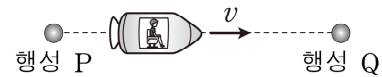


PQ에서 보강 간섭하는 지점의 수는? [3점]

- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5

15. 다음은 특수 상대성 이론에 대한 사고 실험이다.

행성 P에 대해 우주선이 광속에 가까운 속력 v 로 행성 P에서 Q로 진행한다.

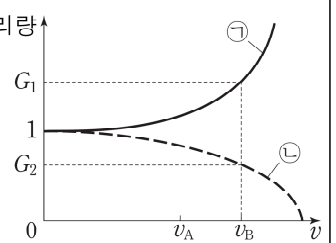


(가) 우주선이 P에서 Q까지 진행하는데 걸린 시간은 P의 관성계에서 T 이고, 우주선의 관성계에서 T_0 이다.

(나) P와 Q 사이의 거리는 P의 관성계에서 L_0 이고, 우주선의 관성계에서 L 이다.

(다) 그림은 $\frac{L}{L_0}$ 과 $\frac{T}{T_0}$ 를 물리량 우주선의 속력 v 에 따라 나타낸 것이다.

㉠과 ㉡은 $\frac{L}{L_0}$ 과 $\frac{T}{T_0}$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

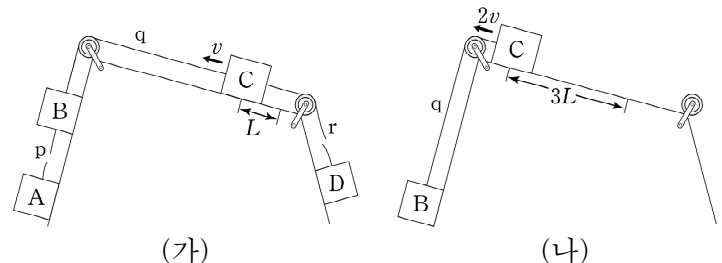


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. $G_1 \times G_2 = 1$ 이다.
 ㄴ. ㉠은 $\frac{L}{L_0}$ 이다.
 ㄷ. T_0 는 $v = v_A$ 일 때가 $v = v_B$ 일 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 물체 A, B, C, D를 실 p, q, r로 연결하고 가만히 놓았더니, 물체가 각각의 빗면에서 등가속도 운동하여 C가 L 만큼 이동한 순간 C의 속력은 v 가 되고, 이때 p, r가 동시에 끊어진다. 그림 (나)와 같이 (가) 이후 B와 C는 등가속도 운동하여, C가 $3L$ 만큼 이동한 순간 C의 속력은 $2v$ 가 된다. p, r가 끊어지기 전 r가 D를 당기는 힘의 크기는 p, r가 끊어진 후 q가 C를 당기는 힘의 크기의 3배이다.



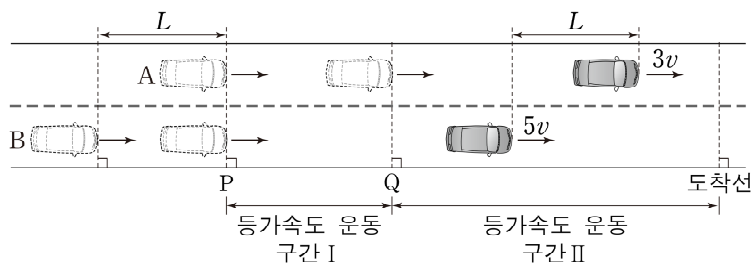
B의 질량은 A의 질량의 몇 배인가? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

4 (물리학 I)

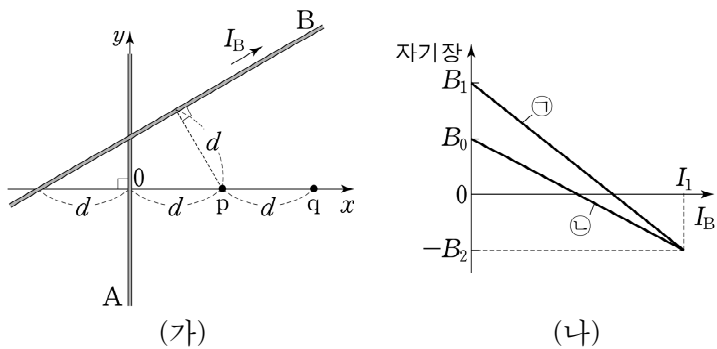
과학탐구 영역

17. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 간격 L 을 유지하며 일정한 속력으로 운동하다가 구간 I에서는 가속도의 크기가 같은 등가속도 운동을, 구간 II에서는 가속도의 크기가 같은 등가속도 운동을 하여 도착선에서 정지한다. 시간 $t=0$ 일 때 A가 기준선 P를 지나고, $t=t_0$ 일 때 A, B가 각각 기준선 Q, P를 지난다. $t=3t_0$ 일 때 구간 II에서 A, B 사이의 거리가 L 이고, 이때 A, B의 속력은 각각 $3v$, $5v$ 이다. $t=0$ 일 때와 $t=t_0$ 일 때, A의 속력은 각각 v_1 , v_2 이다.


$$\frac{v_1}{v_2}$$
는? [3점]

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

18. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면에 고정되어 있다. A에는 세기가 I_0 로 일정한 전류가 흐르고 있고, B에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다. 그림 (나)는 (가)에서 x 축 위의 점 p, q에서 A, B의 전류에 의한 자기장을 B에 흐르는 전류의 세기 I_B 에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 p, q를 순서없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㉑. $B_2 = 1.5B_1$ 이다.
- ㉒. $\neg p$ 이다.
- ㉓. $I_1 = \frac{3}{2}I_0$ 이다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

19. 그림은 점전하 A, B, C, D가 x 축상에 $x=0$, $x=d$, $x=2d$, $x=3d$ 에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 이때 B에 작용하는 전기력은 0이다. 표는 그림에서 B에 작용하는 전기력을 제거한 점전하에 따라 나타낸 것이다. B는 양(+)전하이다.

A B C D

0 d 2d 3d x

상황	제거한 점전하	B에 작용하는 전기력	
		크기	방향
I	A, C	F_0	$+x$
II	C, D	F_0	

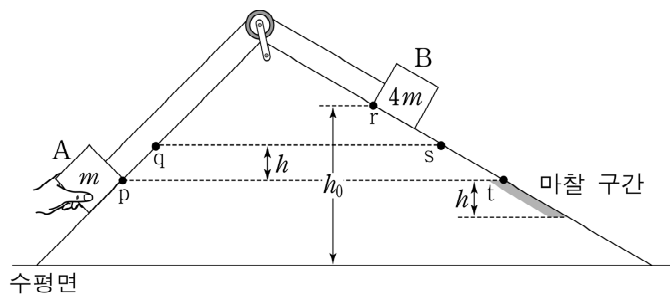
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉

- ㄱ. 전하량의 크기는 D가 A의 4배이다.
 ㄴ. C는 양(+)전하이다.
 ㄷ. C가 B에 작용하는 전기력의 크기는 $\frac{3}{2}F_0$ 이다.

- ① $\neg$ ② $\sqsubset$ ③ $\neg, \sqsubset$ ④ $\sqsubset, \sqsubset$ ⑤ $\neg, \sqsubset, \sqsubset$

20. 그림은 질량이 각각 m , $4m$ 인 물체 A, B를 실로 연결하고 서로 다른 빗면의 점 p, r에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. A를 가만히 놓았더니 A와 B가 각각 높이가 같은 점 q, s를 동시에 지나는 순간 실이 끊어지고 A와 B는 빗면을 따라 각각 등가속도 운동을 한다. B는 높이 차가 h 인 마찰 구간에서 등속도 운동을 한다. B의 역학적 에너지 감소량은 마찰 구간에서가 r과 s 사이에서의 3배이다. 수평면에 닿기 직전 운동 에너지는 B가 A의 3배이다. p와 q 사이의 높이 차는 h 이고, p는 마찰 구간의 최고점 t와 높이가 같다. r의 높이는 h_0 이다.



h_0 는? (단, 실의 질량, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{11}{3}h$ ② $4h$ ③ $\frac{13}{3}h$ ④ $\frac{14}{3}h$ ⑤ $5h$

* 확인 사항

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