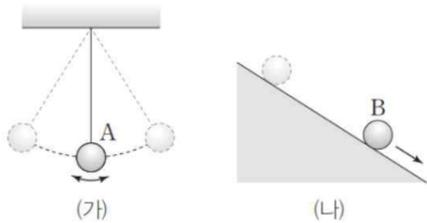


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  시험 번호           제 ( ) 선택

1. 그림 (가)는 물체 A가 실에 매달려 왕복 운동을 하는 것을, (나)는 마찰이 없는 빗면에 가만히 놓은 물체 B가 빗면을 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.

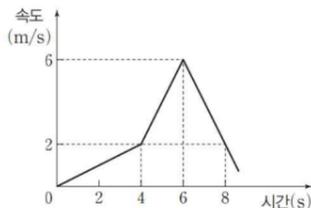


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 속력은 일정하다.
  - ㄴ. B의 운동 방향은 일정하다.
  - ㄷ. B에 작용하는 알짜힘의 방향은 운동 방향에 수직이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

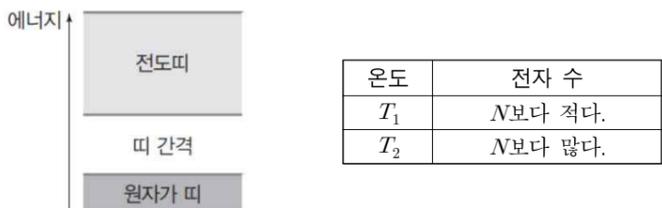
2. 그림은 직선 운동을 하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 2초일 때가 5초일 때의  $\frac{1}{4}$ 배이다.
  - ㄴ. 7초일 때 물체의 운동 방향과 가속도의 방향은 같다.
  - ㄷ. 0초부터 8초까지 평균 속력은 2m/s이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 전도체의 전자가 N개인 고체 A의 에너지띠를, 표는 온도가  $T_1$ ,  $T_2$ 일 때 A의 전도띠의 전자 수를 나타낸 것이다. A는 도체와 반도체 중 하나이다.

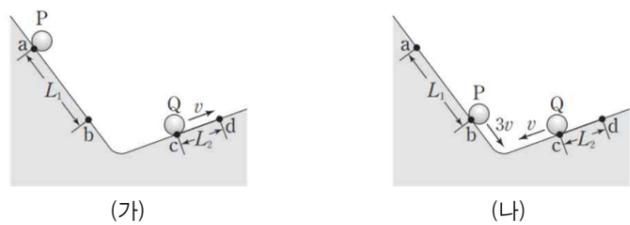


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 도체이다.
  - ㄴ.  $T_1 < T_2$ 이다.
  - ㄷ. A의 전기 전도성은  $T_1$ 일 때가  $T_2$ 일 때보다 좋다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

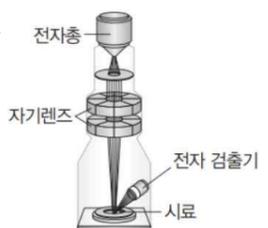
4. 그림 (가)는 빗면의 점 a에 물체 P를 가만히 놓는 순간 빗면을 올라가던 물체 Q가 점 c를 속력 v로 통과하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 P가 점 b를 속력 3v로 통과하는 순간 Q가 빗면을 내려가며 점 c를 속력 v로 통과하는 것을 나타낸 것이다. 점 d에서 Q의 속력은 0이다. a와 b 사이의 거리는  $L_1$ 이고, c와 d 사이의 거리는  $L_2$ 이다.



$\frac{L_2}{L_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2}{13}$     ②  $\frac{1}{6}$     ③  $\frac{2}{11}$     ④  $\frac{1}{5}$     ⑤  $\frac{2}{9}$

5. 그림은 주사 전자 현미경의 구조를 나타낸 것이다. 전자총에서 방출되는 전자 A, B의 운동 에너지는 각각  $E_0$ ,  $3E_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 주사 전자 현미경은 파동의 입자성을 이용한다.
  - ㄴ. 전자의 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. 같은 배율로 상을 관찰할 때, A를 시료에 비출 때가 B를 시료에 비출 때보다 더 작은 구조를 구분하여 관찰할 수 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 어떤 학생의 전자기파의 활용에 관한 글이다. ㉠, ㉡, ㉢에 사용되는 전자기파는 순서 없이 X선, 마이크로파, 자외선이다.

출출하던 학생은 친구들과의 농구 약속 시간이 얼마 남지 않아 급하게 식사를 해야 했다. 그래서 아침에 먹던 음식을 ㉠ 전자레인지로 데운 후 식사를 마치고 밖으로 나갔다. 밖은 ㉡ 피부가 그윽할 정도로 햇살이 뜨거웠다. 농구를 하던 중 넘어져 발목을 다친 학생은 병원에서 ㉢ 발목의 뼈를 촬영했다. 다행히 심하게 다치지 않아 집으로 귀가하였다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

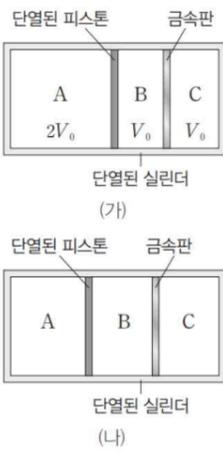
- <보기>
- ㄱ. ㉡에 사용되는 전자기파는 살균 및 소독기에 이용된다.
  - ㄴ. 전자기파의 파장은 ㉠에서가 ㉡에서보다 짧다.
  - ㄷ. 진공에서 전자기파의 속력은 ㉠에서와 ㉢에서가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 단열된 실린더에 단열된 피스톤과 열 전달이 잘 되는 금속판이 힘의 평형을 이루며 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 실린더의 세 부분에는 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B, C가 채워져 있고, A, B, C의 부피는 각각  $2V_0$ ,  $V_0$ ,  $V_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 B에 열량  $Q$ 를 가했더니 피스톤과 금속판이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.



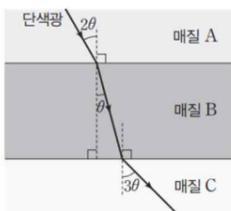
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 내부 에너지는 A가 B의 2배이다.  
 ㄴ. C의 압력은 (가)에서 (나)에서보다 작다.  
 ㄷ. (가) → (나) 과정에서 C가 한 일은 A의 내부 에너지 증가량보다 작다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 단색광이 매질 A, B, C에서 진행하는 것을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C 중 2개의 매질로 만들어진 광섬유 P, Q의 코어, 클래딩, 임계각을 나타낸 것이다.  $i_1 < i_2$ 이다.



광섬유	코어	클래딩	임계각
P	㉠	C	$i_1$
Q	㉡	C	$i_2$

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

<보기>

- ㄱ. 단색광의 속력은 A에서 B에서보다 크다.  
 ㄴ. 굴절률은 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. ㉠은 B이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 물결과 투영 장치에 물을 채우고 평면파를 발생시키는 것을 나타낸 것이다. 표는 진동자의 진동수에 따라 스크린에 나타난 평면파를 나타낸 것이다.



진동수	평면파
$f_1$	
$f_2$	

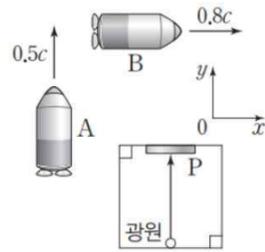
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 평면파의 파장은 진동수가  $f_1$ 일 때가  $f_2$ 일 때보다 길다.  
 ㄴ.  $f_1 < f_2$ 이다.  
 ㄷ. 평면파의 속력은 진동수가  $f_1$ 일 때가  $f_2$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 정육면체 상자에 대해 우주선 A, B가 각각  $+y$  방향으로  $0.5c$ ,  $+x$  방향으로  $0.8c$ 의 일정한 속력으로 직선 운동을 하고 있다. 상자 바닥에 있는 광원에서 거울 P를 향해  $+y$  방향으로 빛이 방출된다. 표는 A, B의 관성계에서 측정된 광원에서 방출된 빛이 P까지 도달하는 데 걸린 시간을 나타낸 것이다.



관성계	광원에서 방출된 빛이 P까지 도달하는 데 걸린 시간
P	$t_A$
Q	$t_B$

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

<보기>

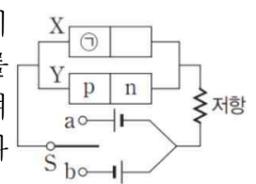
- ㄱ. 광원에서 P까지의 거리는 A에서 측정할 때가 B에서 측정할 때보다 크다.  
 ㄴ.  $t_A < t_B$ 이다.  
 ㄷ. 상자의 상대론적 질량은 A의 관성계에서 B의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성에 대한 실험이다.

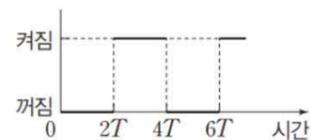
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) X와 Y, 저항, 스위치 S를 전압이 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성한다. ㉠은 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



(나) 시간이 0일 때 S를 a에 연결하고 X에 불이 켜지는지를 확인한 후, S를 a 또는 b에 연결하며 X에 불이 켜지는지 확인한다.

[실험 결과]



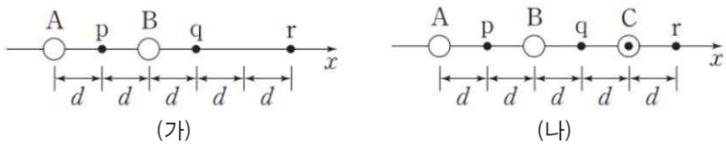
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
 ㄴ.  $3T$ 일 때 X에는 순방향 전압이 걸린다.  
 ㄷ.  $5T$ 일 때 Y의 p-n 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 종이면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q, r는 x축상의 점이며, r에서 A, B의 전류에 의한 자기장은 0이다. 그림 (나)는 (가)에 종이면에서 수직으로 나오는 방향으로 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 C를 종이면에 고정시킨 것을 나타낸 것이다. (가)의 p에서 A, B의 전류에 의한 자기장의 방향은 (나)의 p에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 방향과 반대이다

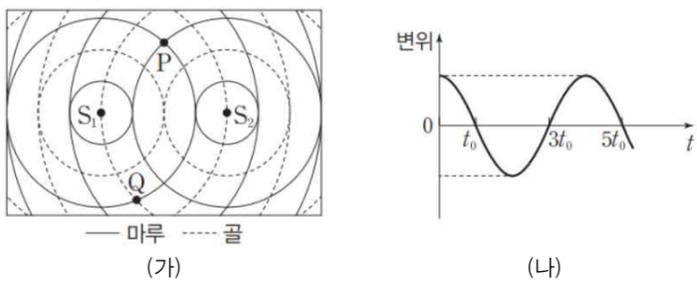


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄴ. A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.
  - ㄷ. (가)의 q에서 A, B의 전류에 의한 자기장의 세기는 (나)의 q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 두 점 S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>에서 같은 진폭과 진동수로 발생시킨 두 물결파의 시간 t=0일 때의 모습을 평면상에 나타낸 것이다. 두 물결파의 속력은 v<sub>0</sub>으로 같고, 점 P, Q는 평면상의 고정된 지점이다. 그림 (나)는 (가)의 P와 Q 중 한 지점에서 중첩된 물결파의 변위를 t에 따라 나타낸 것으로, 중첩된 물결파의 진폭은 한 물결파의 진폭보다 크다.

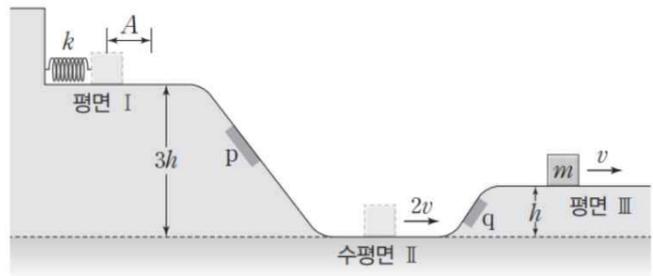


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 깊이는 일정하다.)

- <보 기>
- ㄱ. (나)는 P에서의 변위를 나타낸 것이다.
  - ㄴ. 물결파의 파장은 4v<sub>0</sub>t<sub>0</sub>이다.
  - ㄷ. t=2t<sub>0</sub>일 때, 중첩된 물결파의 변위의 크기는 P에서가 Q에서보다 크다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

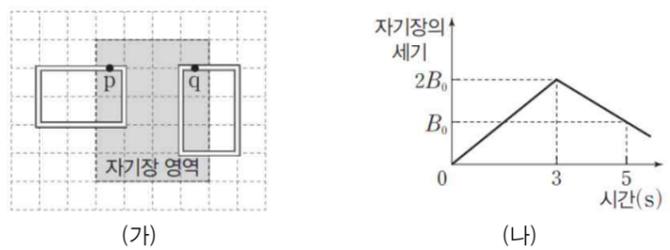
14. 그림은 높이가 3h인 평면 I에서 질량이 m인 물체로 용수철 상수가 k인 용수철을 원래 길이에서 A만큼 압축시킨 후 가만히 놓았더니 마찰 구간 p, 수평면 II, 마찰 구간 q를 지나 높이가 h인 평면 III에서 속력 v로 등속도 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 용수철에서 분리된 후 I에서 물체의 운동 에너지는 중력 퍼텐셜 에너지의 2배이다. II에서 물체의 속력은 2v이고, p, q에서 역학적 에너지 감소량은 같다.



A는? (단, II에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, p와 q 구간을 제외한 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $v\sqrt{\frac{19m}{5k}}$     ②  $2v\sqrt{\frac{m}{k}}$     ③  $v\sqrt{\frac{21m}{5k}}$     ④  $v\sqrt{\frac{22m}{5k}}$     ⑤  $v\sqrt{\frac{23m}{5k}}$

15. 그림 (가)와 같이 종이면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역에 동일한 두 금속 고리가 종이면에 고정되어 있다. 점 p, q는 각각 금속 고리의 한 점이다. 그림 (나)는 (가)의 자기장 영역의 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모눈의 간격은 일정하다.)

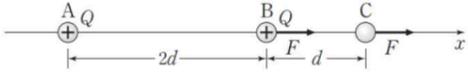
- <보 기>
- ㄱ. 2초일 때, 유도 전류의 방향은 p에서와 q에서가 같다.
  - ㄴ. 4초일 때, 유도 전류의 세기는 p에서와 q에서가 같다.
  - ㄷ. q에 흐르는 유도 전류의 세기는 2초일 때가 4초일 때의  $\frac{2}{3}$  배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

16. 그림은 점전하 A, B, C가  $x$ 축상에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. A와 B 사이의 거리는  $2d$ 이고, B와 C 사이의 거리는  $d$ 이다. A와 B는 양(+)  
전하이므로 전하량의 크기는  $Q$ 로 같다. B, C가 받는 전기력의 크기는  $F$ 로 같고 방향은  $+x$  방향이다.

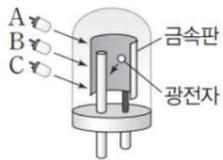


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 C 사이에는 서로 미는 방향으로 전기력이 작용한다.
  - ㄴ. A가 B에 작용하는 전기력의 크기는  $\frac{3}{2}F$ 이다.
  - ㄷ. C의 전하량의 크기는  $\frac{9}{38}Q$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

17. 그림은 광전관의 금속판에 단색광 A, B, C를 각각 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C의 진동수와 금속판에 A, B, C를 각각 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.



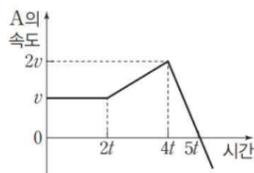
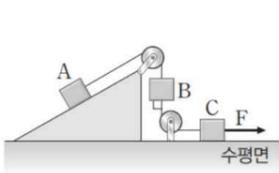
단색광	진동수	광전자의 최대 운동 에너지
A	$f$	방출되지 않음
B	$3f$	㉠
C	$2f$	$E_0$

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

- <보 기>
- ㄱ. 금속판의 문턱 진동수는  $f$ 보다 크다.
  - ㄴ. ㉠  $> E_0$ 이다.
  - ㄷ. B와 C를 금속판에 동시에 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 ㉠보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하고 C에 수평면과 나란한 방향으로 힘  $F$ 를 작용하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t, 3t$ 일 때  $F$ 의 크기는 각각  $F_1, F_2$ 이고,  $4t$ 일 때  $F$ 를 제거했다. B는 연직선상에서 운동한다.



(가)

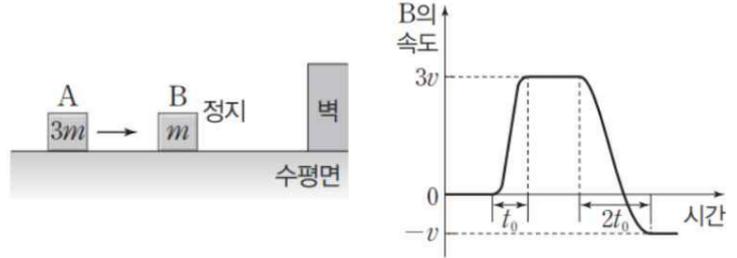
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. B의 가속도의 크기는  $5t$ 일 때가  $3t$ 일 때의 4배이다.
  - ㄴ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는  $3t$ 일 때가  $5t$ 일 때보다 크다.
  - ㄷ.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{3}{4}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $3m, m$ 이다. 그림 (나)는 B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

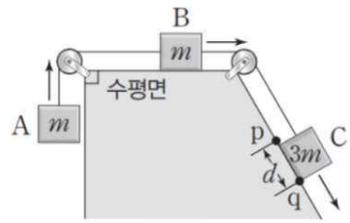
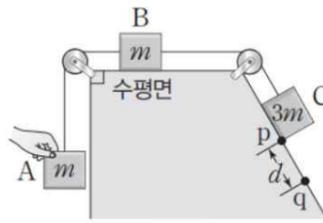
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B가 받은 충격량의 크기는 A와 충돌할 때가 벽과 충돌할 때의  $\frac{3}{4}$ 배이다.
  - ㄴ. B가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌할 때가 벽과 충돌할 때의  $\frac{3}{4}$ 배이다.
  - ㄷ. A의 운동 방향은 B와 충돌하기 전과 후가 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실로 연결하고 C가 빗면의 점 p에 위치하도록 A를 가만히 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓았더니 A, B, C가 등가속도 운동을 하여 C가 점 q를 지나는 것을 나타낸 것이다. C가 p에서 q까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 증가량은 A의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의  $\frac{3}{20}$ 배이고, C의 감소한 중력 퍼텐셜 에너지는  $E_0$ 이다. p와 q 사이의 거리는  $d$ 이고, A, B, C의 질량은 각각  $m, m, 3m$ 이다.



(가)

(나)

$d$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2E_0}{7mg}$     ②  $\frac{3E_0}{7mg}$     ③  $\frac{4E_0}{7mg}$     ④  $\frac{5E_0}{7mg}$     ⑤  $\frac{6E_0}{7mg}$

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