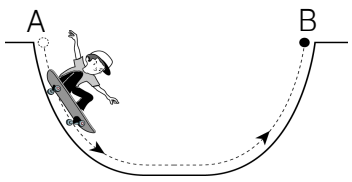
제 4 교시 과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명		수험 번호						3				

1. 그림은 철수가 스케이트보드를 타고 U자 곡면을 따라 A 지점에서 B 지점으로 운동하는 경로를 나타낸 것이다.



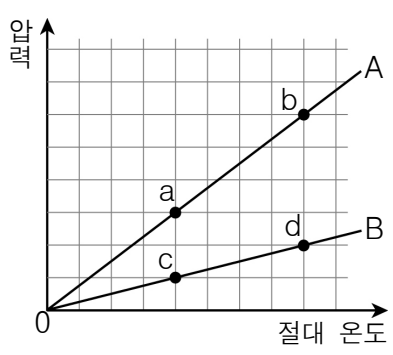
A에서 B로 이동하는 동안 철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
ㄴ. 평균 속력은 평균 속도의 크기와 같다.
ㄷ. 등가속도 운동이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 단원자 분자 이상 기체 A와 B의 압력을 절대 온도에 따라 나타낸 것으로 A와 B의 분자 수는 각각 N, $2N$이다.



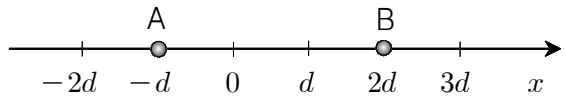
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모눈 간격은 일정하다.)

< 보 기 >

ㄱ. a 상태와 b 상태의 부피는 같다.
ㄴ. 내부 에너지는 d 상태가 b 상태의 2배이다.
ㄷ. 분자 1 개의 평균 운동 에너지는 a 상태와 c 상태에서 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 x 축 상에서 $x=-d$에 전하량이 $+Q$인 점전하 A를, $x=2d$에 점전하 B를 고정시킨 것을 나타낸 것이다.



x 축 상의 $x=0$에서 전위가 0일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

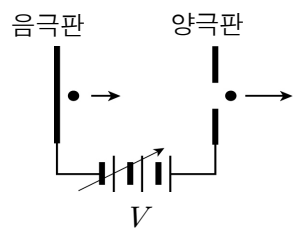
< 보 기 >

ㄱ. B는 양(+)전하이다.
ㄴ. x 축 상의 $x=0$에서 전기장의 세기는 0이다.
ㄷ. x 축 상의 전위는 $x=-2d$에서가 $x=d$에서보다 높다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 전하를 띤 입자를 가속시켜서 물질파를 발생시키는 장치와 이에 관한 설명이다.

- 음(−)전하로 대전된 입자를 음극판에 가만히 놓아두면 음극판과 양극판 사이에서 입자는 일정한 전압 V에 의해 가속되고, 입자의 운동 에너지는 전기력이 한 일과 같다.



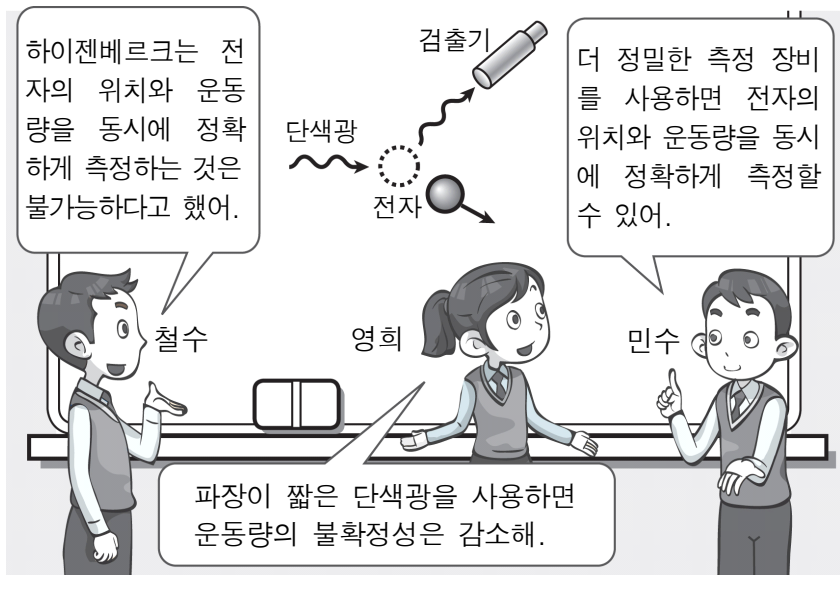
- 표와 같이 전하량, 질량, 전압의 크기를 조절하면 입자가 양극판을 통과하는 순간 파장이 λ_A, λ_B인 물질파를 발생시킬 수 있다.

입자	전하량	질량	전압	물질파 파장
A	$-q$	m	V	λ_A
B	$-q$	$2m$	$2V$	λ_B

$\lambda_A : \lambda_B$는? (단, 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

① 1 : 2 ② 1 : $2\sqrt{2}$ ③ $\sqrt{2}$: 1
④ 2 : 1 ⑤ $2\sqrt{2}$: 1

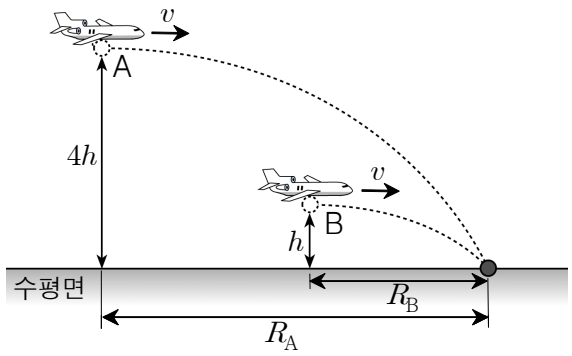
5. 그림은 단색광으로 전자의 위치와 운동량을 동시에 측정하는 하이젠베르크의 사고 실험에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

① 철수 ② 민수 ③ 철수, 영희
④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

6. 그림은 두 비행기가 일정한 속력 v로 수평면과 나란하게 비행하면서 물체 A, B를 가만히 놓았을 때, A, B가 각각 수평 거리 R_A, R_B를 진행한 후 같은 지점에 떨어진 것을 나타낸 것이다. 낙하하기 직전 A, B의 높이는 수평면으로부터 각각 $4h$, h이다.



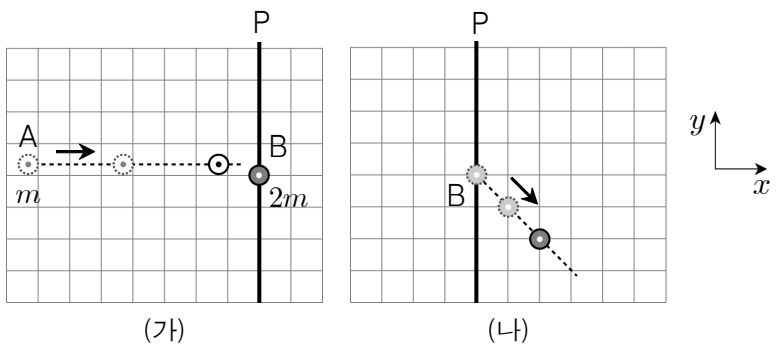
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 비행기는 동일 연직면에서 운동하고, 공기 저항과 A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 두 비행기에 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄴ. R_A는 R_B의 2배이다.
ㄷ. 지면에 도달할 때의 속력은 A가 B의 2배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 기준선 P에 정지해 있는 물체 B를 향해 등속도로 운동하는 물체 A의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 순간부터 B의 위치를 (가)와 같은 시간 간격으로 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 m, $2m$이다.



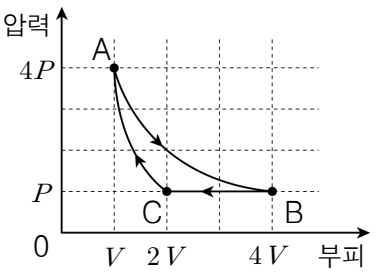
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 xy 평면에서 운동하고, 모눈 간격은 일정하며, 물체의 크기와 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 충돌 후 B에서 관찰한 A의 운동 방향은 $+y$ 방향이다.
ㄴ. 충돌 후 운동량의 크기는 B가 A보다 크다.
ㄷ. A와 B의 충돌은 탄성 충돌이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 A→B→C→A를 따라 변할 때 압력과 부피의 관계를 나타낸 것이다. A→B는 등온 과정, C→A는 단열 과정이고, A 상태의 절대 온도는 T이다.



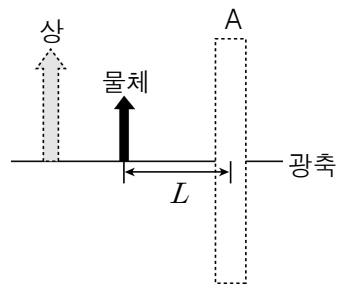
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 상수는 R이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. C 상태의 절대 온도는 $\frac{1}{2}T$이다.
ㄴ. B→C 과정에서 외부로 방출한 열량은 $\frac{5}{2}RT$이다.
ㄷ. C→A 과정에서 기체가 받은 일은 $\frac{3}{2}RT$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 한 개의 렌즈 또는 거울로 이루어진 광학 기기 A, 광축에서 수직으로 서 있는 물체, 광학 기기 A에 의해 만들어진 물체의 상을 나타낸 것이다. 물체와 A 사이의 거리는 L이고, 물체의 상은 확대된 정립상이다.



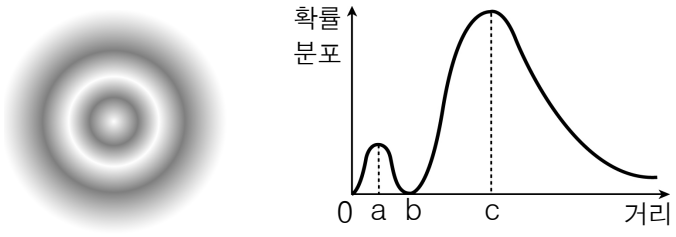
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A는 볼록 렌즈이다.
ㄴ. 물체의 상은 실상이다.
ㄷ. A의 초점 거리는 L보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 수소 원자의 오비탈이 $2s$일 때 원자핵으로부터 거리에 따른 전자의 확률 분포를 전자 구름의 형태와 그래프로 각각 나타낸 것이다.



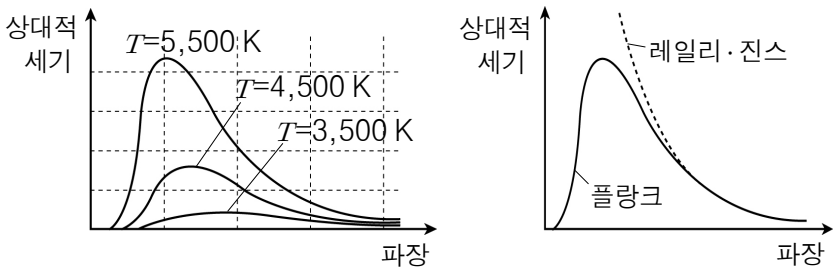
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. b에서 전자를 발견할 확률은 0이다.
ㄴ. 전자를 발견할 확률은 c에서가 a에서보다 높다.
ㄷ. $2s$ 오비탈에 존재할 수 있는 전자의 수는 최대 2개이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 표면 온도가 다른 흑체에서 복사되는 스펙트럼의 상대적 세기를 파장에 따라 나타낸 것이고, 그림 (나)는 레일리·진스의 이론과 플랑크의 이론으로 설명한 흑체 복사 에너지의 상대적 세기를 파장에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

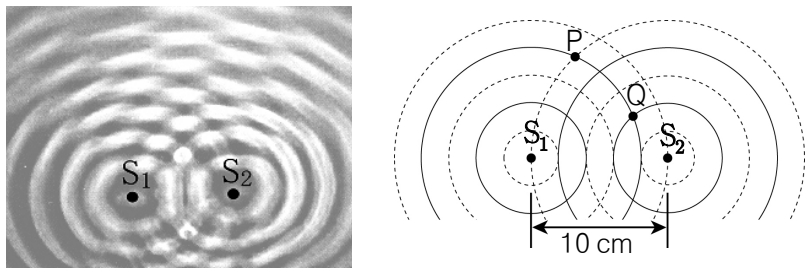
ㄱ. 흑체에서 복사되는 에너지의 상대적 세기가 가장 큰 파장은 흑체의 표면 온도가 높을수록 길어진다.

ㄴ. 레일리·진스의 이론은 흑체 복사 스펙트럼의 상대적 세기를 모든 파장의 영역에서 모순없이 설명한다.

ㄷ. 플랑크는 전자기파의 에너지가 불연속적이라는 양자설을 도입하여 흑체 복사 스펙트럼을 설명하였다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 수심이 일정한 수면 위의 두 점 S_1, S_2에서 진폭과 진동수가 동일한 물결파를 같은 위상으로 발생시켰을 때 물결파가 중첩된 모습을, 그림 (나)는 (가)의 물결파의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 마루와 골을 나타내고, 두 파원 S_1과 S_2 사이의 거리는 10 cm이며, 점 P와 Q는 S_1, S_2로부터 각각 일정한 거리에 있는 점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

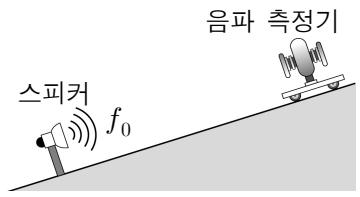
ㄱ. 물결파의 파장은 4 cm이다.

ㄴ. P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.

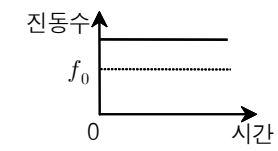
ㄷ. Q에서 수면의 높이는 시간이 지나도 변하지 않는다.

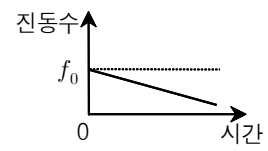
① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

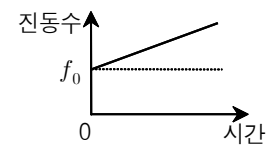
13. 그림과 같이 빗면 위에 진동수 f_0인 소리를 발생시키는 스피커를 고정시키고, 음파 측정기가 설치된 수레를 가만히 놓았다.

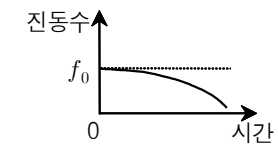


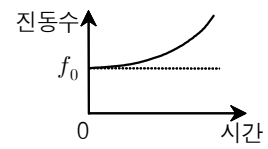
수레를 놓는 순간부터 스피커에 도착하는 순간까지, 음파 측정기가 측정한 소리의 진동수를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 마찰과 저항은 무시한다.) [3점]

① 

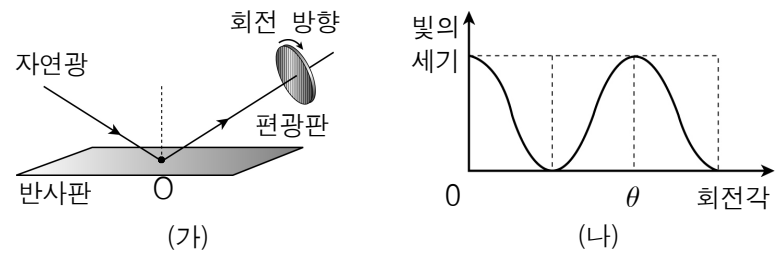
② 

③ 

④ 

⑤ 

14. 그림 (가)는 자연광이 반사판의 O 점에서 반사한 후 편광판에 수직으로 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 편광판을 화살표 방향으로 회전시켰을 때 통과한 빛의 세기를 회전각에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

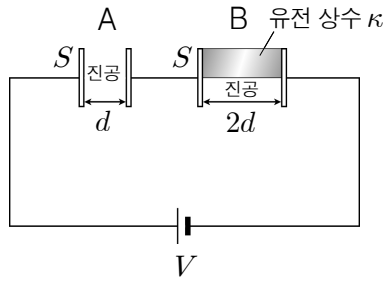
ㄱ. 반사된 빛은 편광이다.

ㄴ. 빛이 횡파임을 보여준다.

ㄷ. θ는 180°이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

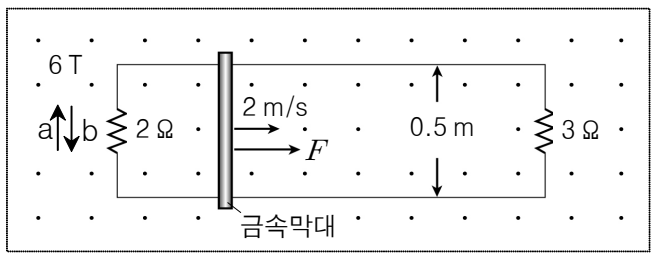
15. 그림은 면적이 S이고 간격이 각각 d, $2d$인 평행판 축전기 A, B를 전압이 V인 전원에 연결하고, B의 극판 사이에 유전 상수가 κ인 유전체를 $\frac{S}{2}$만큼 채운 것을 나타낸 것이다.



A와 B에 걸리는 전압이 같을 때, κ는? (단, 진공의 유전 상수는 1이다.) [3점]

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

16. 그림은 세기가 6 T인 균일한 자기장 영역에 저항값이 각각 2 Ω, 3 Ω인 저항을 연결한 금속 레일을 놓고, 레일 위에 금속 막대를 올려서 힘 F로 당겼더니 금속 막대가 2 m/s의 일정한 속도로 움직이는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이고, 금속 레일 사이의 폭은 0.5 m이다.



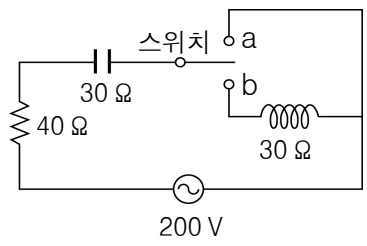
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 레일과 금속 막대의 전기 저항 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 저항값이 2 Ω인 저항에 흐르는 전류의 방향은 b이다.
ㄴ. 저항값이 3 Ω인 저항에 흐르는 전류의 세기는 2 A이다.
ㄷ. F의 크기는 15 N이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

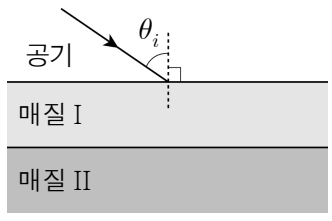
17. 그림은 전압의 최댓값이 200 V인 교류 전원에 저항, 축전기, 코일, 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 저항의 저항값은 40 Ω, 축전기의 용량 리액턴스는 30 Ω, 코일의 유도 리액턴스는 30 Ω이다.



스위치를 각각 a와 b에 연결할 때, 저항에 흐르는 전류값의 최댓값을 옳게 짝지은 것은?

	a	b		a	b
①	4 A	2 A	②	4 A	5 A
③	4 A	10 A	④	10 A	2 A
⑤	10 A	5 A			

18. 그림은 단색광을 공기에서 매질 I로 입사시키는 것을 나타낸 것으로, 입사각은 θ_i이다. 매질 I과 II의 굴절률은 공기보다 크고, 매질 I의 굴절률은 매질 II보다 크다.



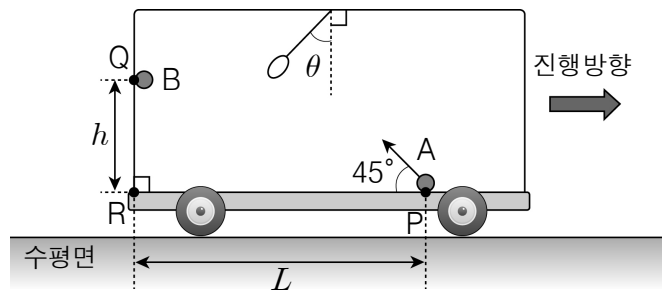
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 매질의 경계면은 나란하다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 단색광의 파장은 공기에서가 매질 I에서보다 짧다.
ㄴ. 매질 I에서 II로 진행하는 빛의 굴절각은 θ_i보다 작다.
ㄷ. θ_i를 크게 하면 매질 I과 II의 경계면에서 전반사가 일어난다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

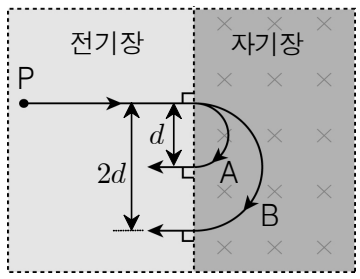
19. 그림과 같이 직선 도로를 따라 운동하는 버스에서 천장에 매달린 손잡이가 연직선과 θ의 각도를 유지하고 있다. 이 버스 바닥의 P 점에서 물체 A를 바닥면과 45°의 각도로 던지는 순간, 버스 벽면의 Q 점에서 물체 B를 가만히 놓았다. P 점과 R 점, R과 Q 점 사이의 거리는 각각 L, h이고, 수평면과 버스의 바닥면은 나란하며, 버스의 벽면은 바닥면과 수직하다.



A와 B가 R 점에 동시에 도달할 경우, $\tan\theta$는? (단, A와 B는 동일한 연직면에서 운동하고, B와 벽면 사이의 마찰 및 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

① $\frac{h}{L}$ ② $\frac{h}{L-h}$ ③ $\frac{h}{L+h}$ ④ $\frac{L+h}{h}$ ⑤ $\frac{L-h}{h}$

20. 그림은 전하량이 같고 질량이 다른 두 점전하 A, B를 균일한 전기장 영역의 P 점에 각각 가만히 놓았더니 A, B가 균일한 자기장 영역에 수직으로 들어가서 수직으로 나오는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이고, A, B가 자기장 영역에 들어가는 지점으로부터 나오는 지점까지의 거리는 각각 d, $2d$이다.



A, B가 자기장 영역에 들어가는 순간부터 나올 때까지 걸린 시간을 각각 t_A, t_B라고 할 때, $t_A : t_B$는? (단, 중력의 영향과 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 1 : 4 ④ 2 : 1 ⑤ 4 : 1

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.