제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명		수험 번호					—			

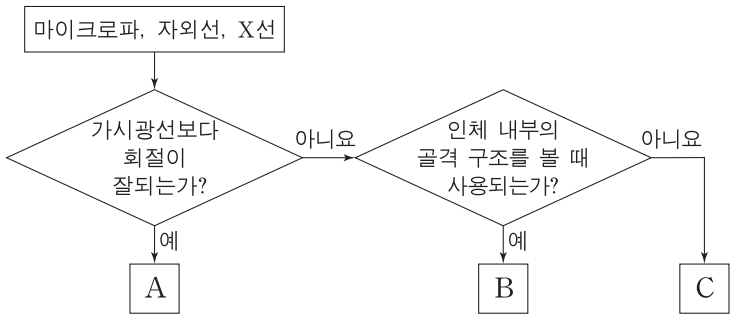
1. 다음은 영희의 일기 일부를 나타낸 것이다.

> 오늘은 철수와 함께 번지 점프를 하러 갔다. 높이가 50m나 되는 번지 점프 장소라 매우 긴장되었다.
> (중략)
> ㉠질량이 60kg인 철수는 ㉡길이가 20m인 번지 줄을 묶고 번지 점프대에 올라섰다. 겁이 많은 철수는 번지 점프를 포기하려 하였지만 힘내라는 나의 격려에 용기를 얻어 뛰어내렸다. 이후 철수는 ㉢중력으로 인하여 아래로 낙하하면서 소리를 질렀다.

㉠~㉢ 중 벡터량만을 있는 대로 고른 것은?

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

2. 그림은 마이크로파, 자외선, X선을 특성에 따라 분류하는 과정을 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 마이크로파, 자외선, X선 중 하나이다.



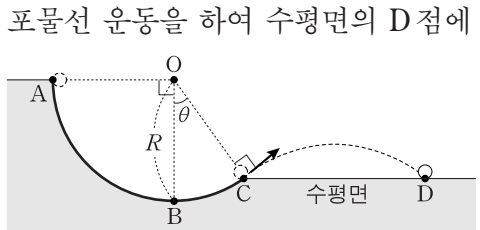
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. B는 X선이다.
ㄴ. C는 A보다 진동수가 크다.
ㄷ. C는 라디오 방송 통신에 사용된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

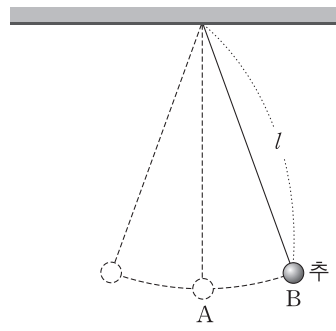
3. 그림과 같이 중심이 O이고 반지름이 R인 원형 트랙의 A점에서 물체를 가만히 놓았더니, 물체가 원운동하면서 최저점 B를 지나 C점에서부터 포물선 운동을 하여 수평면의 D점에 도달하였다.



$\theta=30°$일 때, C와 D 사이의 거리는? (단, 물체는 동일 연직면 상에서 운동하며 물체의 크기와 마찰은 무시한다.) [3점]

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

4. 그림은 길이가 l인 실에 매달려 점 A를 중심으로 단진동하는 추가 최고점 B에 도달한 순간의 모습을 나타낸 것이다.



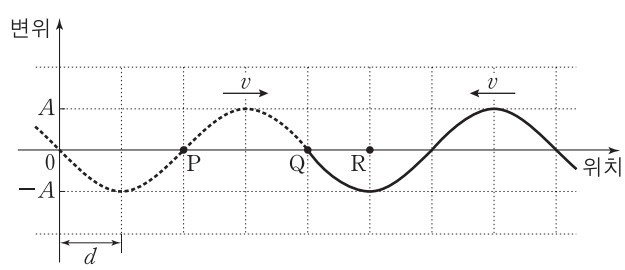
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 추의 속력은 A에서 최대이다.
ㄴ. B에서 추에 작용하는 알짜힘은 0이다.
ㄷ. B에서 A까지 이동하는 데 걸린 시간은 $\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 파장과 진폭이 각각 같은 두 파동이 같은 속력 v로 서로 반대 방향으로 진행하다가 $t=0$인 순간 점 Q에서 만나는 모습을 나타낸 것이다.



두 파동이 중첩되어 만든 정상파에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

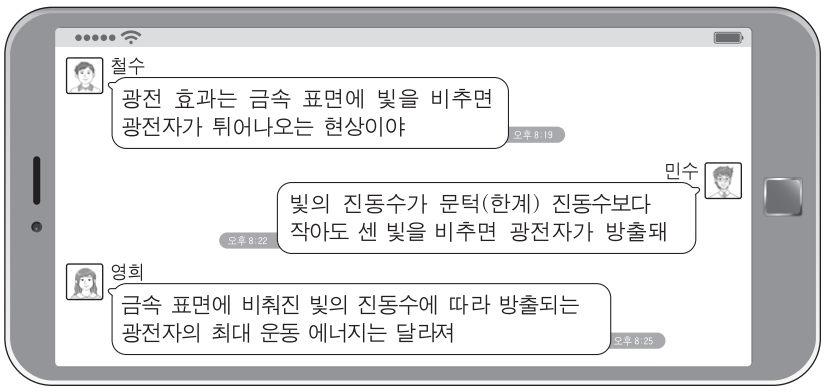
〈보 기〉

ㄱ. 정상파의 진폭은 $2A$이다.
ㄴ. 점 P에서 보강 간섭이 일어난다.
ㄷ. $t=\frac{4d}{v}$일 때, 점 R에서 정상파의 변위는 A이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

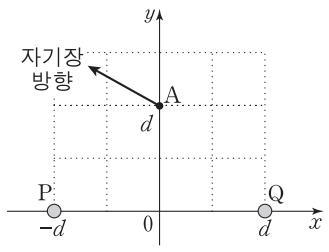
6. 다음은 광전 효과에 대해 철수, 민수, 영희가 대화하는 것을 나타낸 것이다.



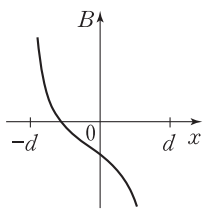
제시한 내용이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은?

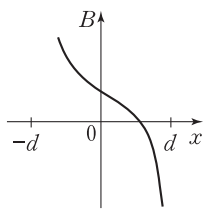
① 철수 ② 민수 ③ 영희
④ 철수, 영희 ⑤ 민수, 영희

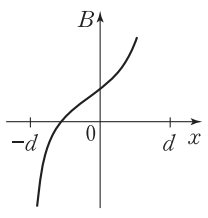
7. 그림은 xy 평면에 수직이고 무한히 긴 직선 도선 P, Q와 y 축 상의 점 A에서 P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향을 나타낸 것이다. P, Q는 원점에서 각각 d만큼 떨어져 x 축 상에 고정되어 있다.

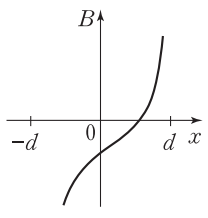


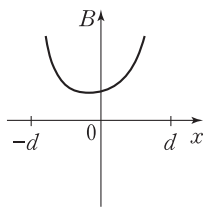
x 축 상($-d<x<d$)에서 P와 Q에 흐르는 전류에 의한 자기장 B를 x에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, B의 방향은 $+y$ 방향을 양(+)으로 한다.)

① 

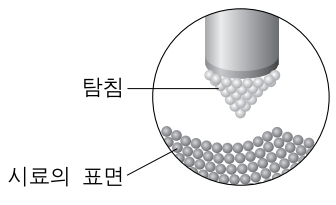
② 

③ 

④ 

⑤ 

8. 그림은 시료의 표면 구조를 조사하고 있는 주사 터널 현미경(STM)의 탐침 부분을 모식적으로 나타낸 것이다.



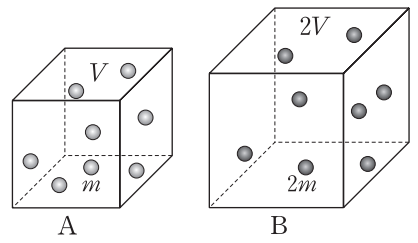
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 주사 터널 현미경은 양자 터널 효과를 이용한다.
ㄴ. 탐침과 시료의 표면 사이에는 퍼텐셜 장벽이 존재한다.
ㄷ. 탐침을 시료의 표면에서 멀리하면 터널링 전류의 세기가 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 부피가 V, $2V$인 밀폐된 용기에 단원자 분자 이상 기체 A, B가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이고, 표는 A, B의 온도, 분자 수, 기체 분자 평균 속력을 나타낸 것이다. A, B 기체 분자 1개의 질량은 각각 m, $2m$이다.



기체	A	B
온도	T	T
분자 수	N	N
평균 속력	v_A	v_B

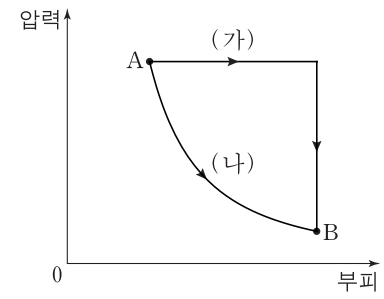
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 기체의 압력은 A가 B보다 크다.
ㄴ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 A와 B가 같다.
ㄷ. $v_A : v_B = 2 : 1$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

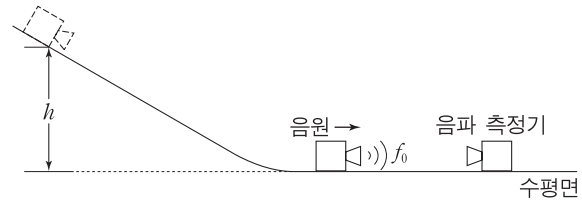
10. 그림은 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 A에서 B로 (가), (나)의 서로 다른 경로를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. (나)는 단열 과정을 나타낸 경로이다. (가), (나)에서 기체의 내부 에너지 변화량은 $\Delta U_{(가)}$, $\Delta U_{(나)}$이고, 기체가 외부에서 받은 열량은 $Q_{(가)}$, $Q_{(나)}$이다.



$\Delta U_{(가)}$, $\Delta U_{(나)}$와 $Q_{(가)}$, $Q_{(나)}$를 옳게 비교한 것은? [3점]

① $\Delta U_{(가)} = \Delta U_{(나)}$, $Q_{(가)} = Q_{(나)}$ ② $\Delta U_{(가)} = \Delta U_{(나)}$, $Q_{(가)} > Q_{(나)}$
③ $\Delta U_{(가)} > \Delta U_{(나)}$, $Q_{(가)} = Q_{(나)}$ ④ $\Delta U_{(가)} > \Delta U_{(나)}$, $Q_{(가)} > Q_{(나)}$
⑤ $\Delta U_{(가)} < \Delta U_{(나)}$, $Q_{(가)} = Q_{(나)}$

11. 그림과 같이 높이 h인 위치에서 가만히 놓여진 음원이 마찰이 없는 경사면을 지난 후, 수평면에서 진동수가 f_0인 음파를 발생시키며 일정한 속력으로 음파 측정기를 향하여 운동하고 있다. 정지해 있는 음파 측정기에서 측정된 음파의 진동수는 $\frac{17}{16}f_0$이다.



h는? (단, 중력 가속도는 $10\,m/s^2$, 음파의 속력은 $340\,m/s$이며 음원의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① 10 m ② 20 m ③ 30 m ④ 40 m ⑤ 50 m

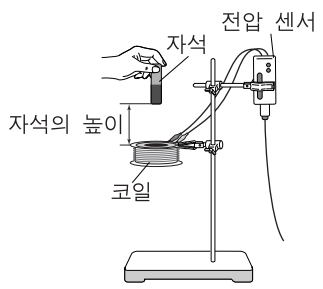
이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

12. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

〔실험 과정〕

(가) 코일에 전압 센서를 연결한 후, 스탠드에 고정시킨다.

(나) 실험 A~C와 같이 자석의 N극 방향과 높이를 바꾸어 가며 코일의 중심 위에서 연직으로 가만히 떨어뜨린다.

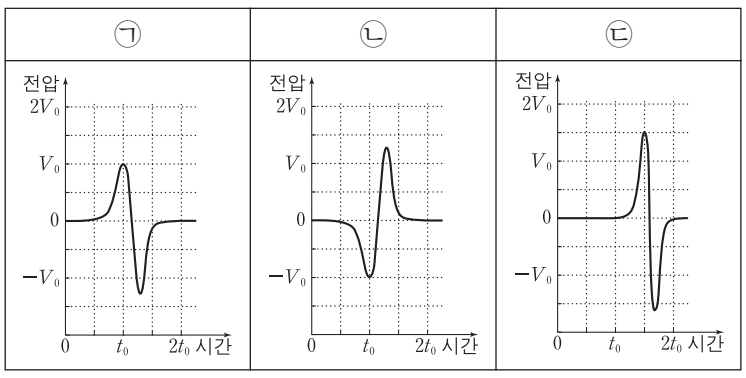


실험	자석의 N극 방향	자석의 높이
A	아래	h
B	위	h
C	위	$2h$

(다) 전압 센서로 측정한 데이터를 이용해 코일에 유도된 전압-시간 그래프를 그린다.

〔실험 결과〕

○ 실험 A~C에 대한 결과 그래프는 각각 ㉠~㉢ 중 하나이다.



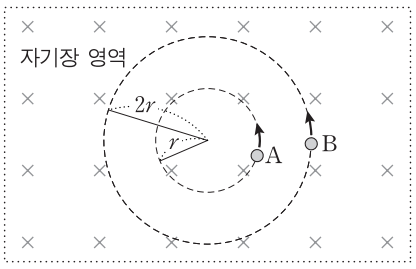
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 자석이 코일에 들어가기 직전과 빠져나간 직후 코일에 유도된 전류의 방향은 서로 반대이다.
ㄴ. ㉡은 실험 A의 결과이다.
ㄷ. ㉢은 실험 C의 결과이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 균일한 자기장 영역에서 반지름이 각각 r, $2r$인 원궤도를 따라 원운동하는 두 입자 A, B를 나타낸 것이고, 표는 두 입자의 질량과 전하량을 나타낸 것이다. A, B의 드브로이 파장은 각각 λ_A, λ_B이다.

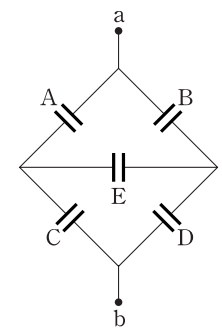


입자	A	B
질량	$2m$	m
전하량	$4q$	q

$\frac{\lambda_A}{\lambda_B}$는? [3점]

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

14. 그림과 같이 5개의 축전기 A~E를 연결하였다. 단자 a, b에 전압이 일정한 전원 장치를 연결하여 축전기를 완전히 충전시켰을 때, E에 충전된 전하량은 0이다. A, B, C의 전기 용량은 각각 C_0, $2C_0$, $3C_0$이다.



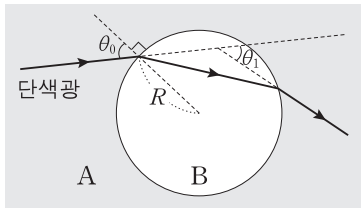
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 축전기의 양단에 걸리는 전압은 A와 B가 같다.
ㄴ. 축전기에 충전된 전하량은 A와 C가 같다.
ㄷ. D의 전기 용량은 $6C_0$이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 단색광이 매질 A에서 입사각 θ_0으로 반지름이 R인 구형 매질 B로 입사해 다시 A로 나온다. θ_1은 B로 입사하는 광선과 B에서 나오는 광선 사이의 각이다.



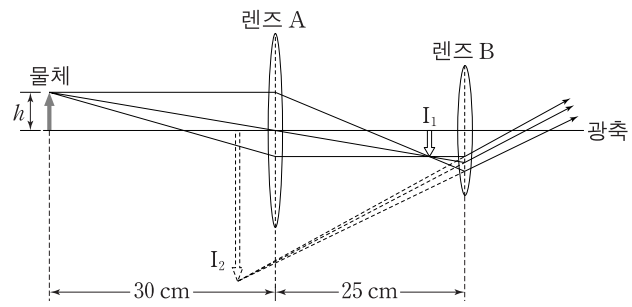
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 작다.
ㄴ. 단색광의 파장은 A에서가 B에서보다 크다.
ㄷ. θ_0이 감소하면 θ_1은 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 광축 위에 놓인 높이 h인 물체에서 나온 빛의 일부가 렌즈 A, B를 통과하여 진행하는 경로와 상 I_1, I_2를 나타낸 것이다. A, B의 초점 거리는 각각 12 cm, 6 cm이고 물체와 A 사이의 거리는 30 cm, A와 B 사이의 거리는 25 cm이다.



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

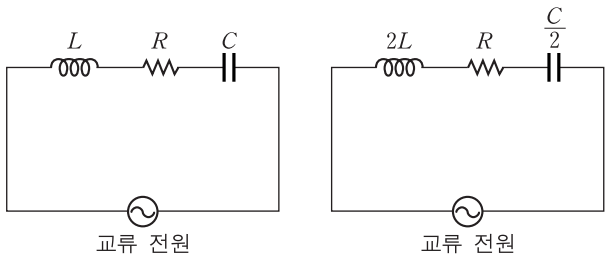
〈보 기〉

ㄱ. A와 I_1 사이의 거리는 20 cm이다.
ㄴ. I_1은 허상이다.
ㄷ. I_2의 높이는 $5h$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.

17. 그림 (가), (나)와 같이 코일, 저항, 축전기, 교류 전원을 이용하여 회로를 구성하였다. (가), (나)에서 교류 전원의 진동수는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$이고 전압의 최댓값은 V_0이다.



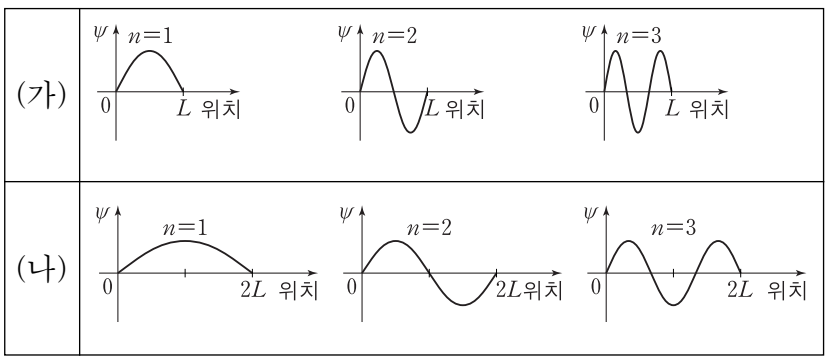
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. 저항에 흐르는 전류의 최댓값은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
ㄴ. 축전기 양단에 걸린 전압의 최댓값은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
ㄷ. (나)에서 코일 양단에 걸린 전압의 최댓값은 축전기 양단에 걸린 전압의 최댓값과 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가), (나)는 길이가 각각 L, $2L$인 1차원 상자에 전자가 갇혀 있을 때의 파동 함수 ψ를 위치와 양자수 n에 따라 나타낸 것이다.



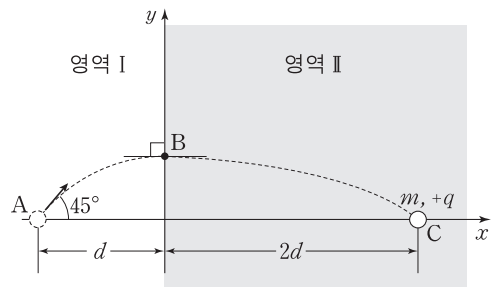
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보 기〉

ㄱ. (가)에서 $n=3$인 상태에 있는 전자의 드브로이 파장은 $\frac{L}{3}$이다.
ㄴ. (가)에서 $n=3$인 상태에서 $n=2$인 상태로 전이할 때 방출하는 전자기파의 진동수는 $n=2$인 상태에서 $n=1$인 상태로 전이할 때 방출하는 전자기파의 진동수보다 크다.
ㄷ. $n=2$인 상태에서 $n=1$인 상태로 전이할 때 방출하는 전자기파의 파장은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

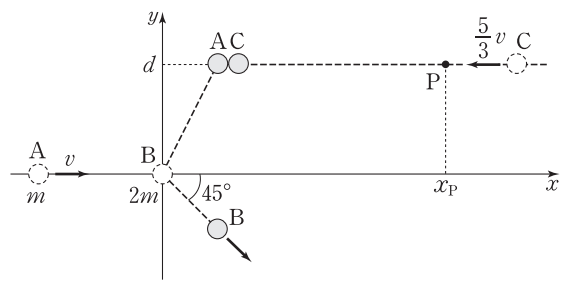
19. 그림과 같이 영역 Ⅰ의 점 A에서 x축과 45°의 각을 이루는 방향으로 발사시킨 질량 m, 전하량 $+q$인 입자가 점 B를 지나 영역 Ⅱ의 점 C에 도달하였다. A에서 B까지, B에서 C까지 포물선 운동을 하면서 이동하는 데 걸린 시간은 각각 T, $2T$이다. Ⅰ에는 중력장이, Ⅱ에는 중력장과 균일한 전기장이 걸려 있다. 중력장의 방향은 Ⅰ, Ⅱ에서 $-y$방향이다.



B와 C 사이의 전위차는? (단, 중력 가속도는 g이고, 입자는 동일 연직면 상에서 운동하며 입자의 크기와 전자기파의 발생은 무시한다.)

① $\frac{3mgd}{16q}$ ② $\frac{mgd}{4q}$ ③ $\frac{mgd}{3q}$ ④ $\frac{3mgd}{8q}$ ⑤ $\frac{mgd}{q}$

20. 그림은 마찰이 없는 xy평면에서 일정한 속력 v로 $+x$방향으로 운동하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한 후, 일정한 속력 $\frac{5}{3}v$로 $-x$방향으로 운동하던 물체 C와 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. B는 A와 충돌한 후 x축과 45°의 각을 이루는 방향으로 운동하였고, A와 B가 충돌하는 순간 C는 점 P를 지났다. A, B의 질량은 각각 m, $2m$이다.



P의 x좌표 x_P는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

① $\frac{5}{2}d$ ② $\frac{11}{4}d$ ③ $3d$ ④ $\frac{13}{4}d$ ⑤ $\frac{7}{2}d$

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

이 문제지에 관한 저작권은 한국교육과정평가원에 있습니다.