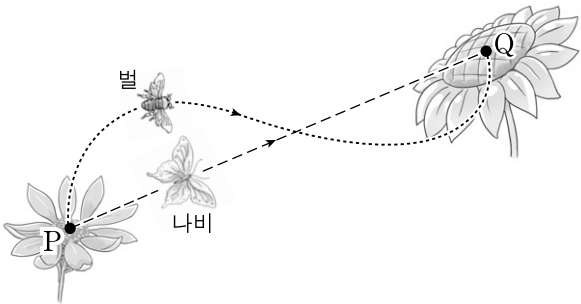


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림과 같이 벌과 나비가 각각 곡선과 직선 경로를 따라 점 P에서 점 Q까지 운동하고 있다. P에서 Q까지 벌과 나비의 이동 시간은 같다.

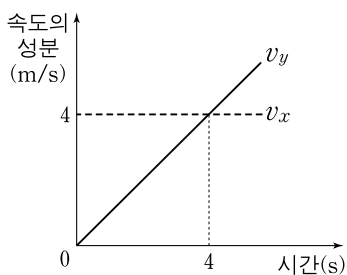


P에서 Q까지 벌과 나비의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 이동 거리는 벌이 나비보다 크다.
 - ㄴ. 변위의 크기는 벌이 나비보다 작다.
 - ㄷ. 평균 속력은 벌이 나비보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 xy 평면에서 운동하는 질량 2kg 인 물체의 속도의 x , y 성분 v_x , v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

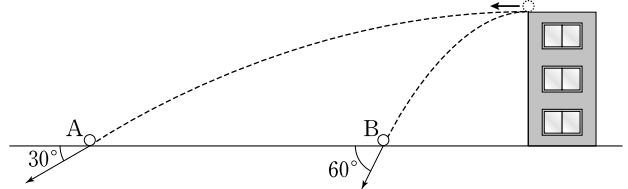


4초일 때 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 속도의 크기는 $4\sqrt{2}\text{ m/s}$ 이다.
 - ㄴ. 가속도의 크기는 1 m/s^2 이다.
 - ㄷ. 물체에 작용하는 합력의 크기는 1 N 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 건물 옥상에서 수평 방향으로 동시에 던져진 물체 A, B가 포물선 운동을 하여 수평면과 각각 30° , 60° 의 각을 이루며 떨어졌다.

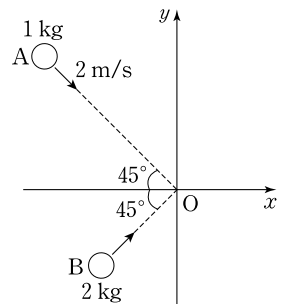


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면에서 운동하고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. B가 A보다 수평면에 먼저 떨어진다.
 - ㄴ. 수평면에 도달하는 순간의 속력은 A가 B의 3배이다.
 - ㄷ. 수평 도달 거리는 A가 B의 3배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

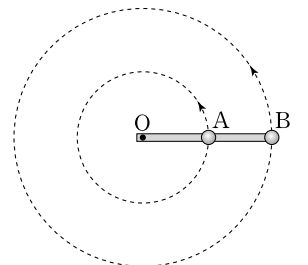
4. 그림과 같이 xy 평면에서 물체 A, B가 x 축과 각각 45° 의 각을 이루며 등속도 운동을 하고 있다. A, B는 원점 O에서 충돌한 후 한 덩어리가 되어 x 축을 따라 등속도로 운동한다. A, B의 질량은 각각 1 kg , 2 kg 이고, 충돌 전 A의 속력은 2 m/s 이다.



충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

5. 그림과 같이 직선 막대에 고정된 물체 A, B가 점 O를 중심으로 등속 원운동을 하고 있다.

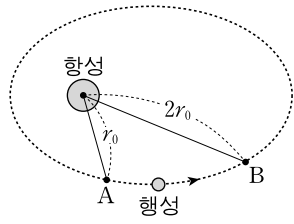


A, B의 물리량 중 B가 A보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

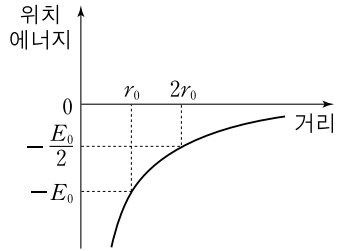
- <보기> —————
- ㄱ. 각속도 ㄴ. 속력 ㄷ. 구심 가속도의 크기

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 행성이 항성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 것을, (나)는 항성 중심으로부터의 거리에 따른 행성의 만유 인력에 의한 위치 에너지를 나타낸 것이다. A, B는 궤도 상의 두 점이다.



(가)



(나)

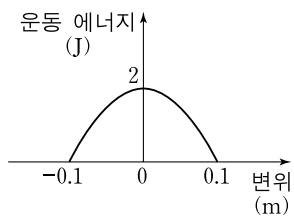
이 행성의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

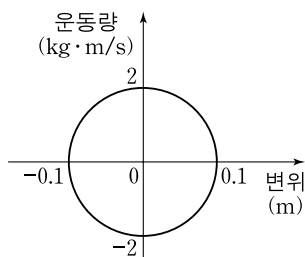
- ㄱ. A에서 만유 인력의 크기는 $\frac{E_0}{r_0}$ 과 같다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 A에서 B에서의 4배이다.
- ㄷ. 운동 에너지는 A에서 B에서보다 $\frac{E_0}{2}$ 만큼 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가), (나)는 용수철에 연결되어 수평면에서 단진동하는 물체의 운동 에너지와 운동량을 평형 위치로부터의 변위에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

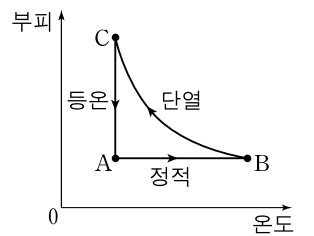
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 용수철 상수는 400N/m이다.
- ㄴ. 물체의 질량은 1kg이다.
- ㄷ. 단진동의 주기는 $\frac{\pi}{10}$ 초이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A → B → C → A를 따라 변할 때 부피와 온도의 관계를 나타낸 것이다. A → B는 정적 과정, B → C는 단열 과정, C → A는 등온 과정이다.



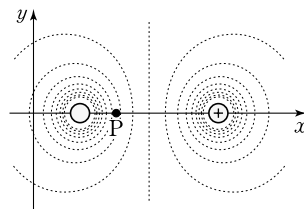
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

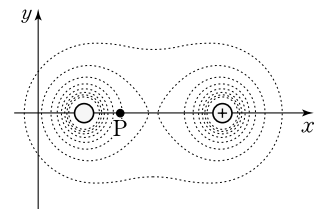
- ㄱ. A → B 과정에서 기체는 외부로부터 열을 흡수한다.
- ㄴ. B → C 과정에서 기체가 외부에 한 일은 C → A 과정에서 기체가 방출한 열량과 같다.
- ㄷ. 기체 분자의 평균 운동 에너지는 B에서 C에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

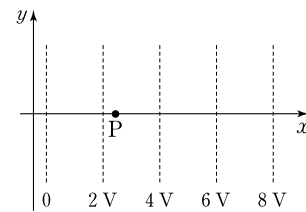
9. 그림 (가), (나)는 x축 상에 고정된 두 점전하에 의한 등전위선을, (다)는 균일한 전기장 영역의 등전위선을 xy 평면에 나타낸 것이다. (가), (나)에서 오른쪽 점전하는 양(+)전하이고, (가)~(나)에서 점 P는 x축 상의 점이다.



(가)



(나)

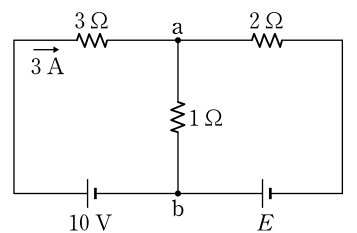


(다)

(가)~(다)에서 각각 P에 양(+)으로 대전된 입자를 가만히 놓았을 때, 놓은 직후 입자가 +x 방향으로 운동하는 것만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① (가) ② (나) ③ (다)
④ (가), (다) ⑤ (나), (다)

10. 그림과 같이 세 저항과 기전력이 10V, E인 두 전지로 구성된 회로에서 3Ω의 저항에 3A의 전류가 흐르고 있다.



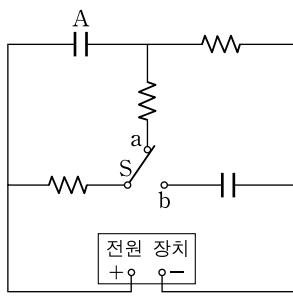
이 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 1Ω의 저항에 흐르는 전류의 방향은 a → 1Ω의 저항 → b이다.
- ㄴ. 2Ω의 저항에 흐르는 전류의 세기는 3A이다.
- ㄷ. E = 3V이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

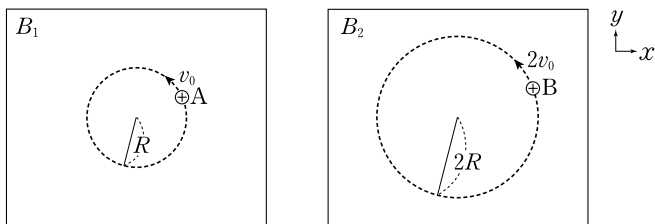
11. 그림과 같이 저항값이 같은 세 저항과 전기 용량이 같은 두 축전기를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하여 회로를 구성하고, 스위치 S를 a에 연결하여 축전기 A를 완전히 충전시켰을 때 A의 전하량은 Q_0 이다.



S를 b에 연결하여 두 축전기를 완전히 충전시켰을 때 A의 전하량은? [3점]

- ① $\frac{1}{2}Q_0$ ② $\frac{2}{3}Q_0$ ③ Q_0 ④ $\frac{4}{3}Q_0$ ⑤ $\frac{3}{2}Q_0$

12. 그림 (가), (나)와 같이 세기가 B_1, B_2 인 균일한 자기장 속에서 양(+)전하 A, B가 xy 평면에서 일정한 속력 $v_0, 2v_0$ 으로 반지름 $R, 2R$ 인 원궤도를 따라 각각 운동하고 있다. A, B의 질량과 전하량은 모두 같다.



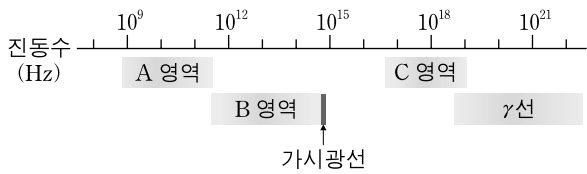
(가) (나)

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

- <보기> —
- ㄱ. 각속도는 A와 B가 같다.
 - ㄴ. (가)에서 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 - ㄷ. $B_2 = 2B_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 전자기파를 진동수에 따라 분류하여 나타낸 것이다.

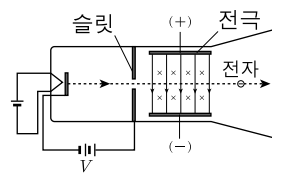


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진공 중에서 전자기파의 속력은 가시광선이 γ 선보다 크다.
- ② 전자레인지에 이용되는 마이크로파는 A 영역에 속한다.
- ③ 적외선 야간 투시경에 이용되는 전자기파는 B 영역에 속한다.
- ④ 의료 장비에 이용되는 X선은 C 영역에 속한다.
- ⑤ 진공 중에서 전자기파의 파장은 γ 선이 A 영역의 전자기파보다 짧다.

14. 다음은 전자의 비전하를 구하는 과정에 대해 철수가 작성한 보고서의 일부이다.

- 전하량 e , 질량 m 인 전자가 정지 상태에서 전압 V 로 가속되어 속력 v 로 슬릿을 통과한다. 이때 전자가 받은 일만큼 운동 에너지로 전환된다.



(가) $= \frac{1}{2}mv^2$

- 세기가 각각 E 와 B 인 균일한 전기장과 자기장이 걸린 전극 사이에서 등속 직선 운동을 하는 전자에 작용하는 전기력과 자기력은 크기가 같다.

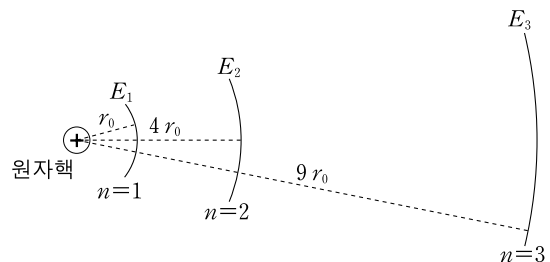
$eE =$ (나)

따라서 전자의 비전하는 $\frac{e}{m} = \frac{E^2}{2VB^2}$ 이다.

(가), (나)에 들어갈 것으로 가장 적절한 것은?

- | | | | | |
|---|----------------|-----------------|----------------|-------|
| | (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① | $\frac{eV}{2}$ | $\frac{evB}{2}$ | $\frac{eV}{2}$ | evB |
| ③ | eV | $\frac{evB}{2}$ | eV | evB |
| ⑤ | $2eV$ | evB | | |

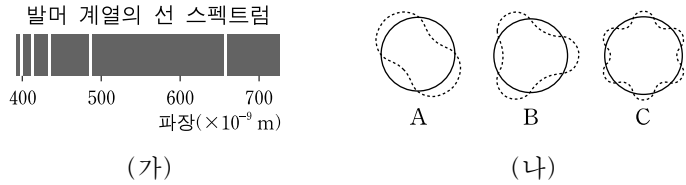
15. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도 반지름과 에너지를 나타낸 것이다. $n=1, 2, 3$ 에서 전자의 에너지는 각각 E_1, E_2, E_3 이다.



$\frac{E_2 - E_1}{E_3 - E_1}$ 은?

- ① $\frac{5}{27}$ ② $\frac{3}{8}$ ③ $\frac{1}{2}$ ④ $\frac{3}{4}$ ⑤ $\frac{27}{32}$

16. 그림 (가)는 수소 원자에서 방출되는 발머 계열의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이고, (나)는 보어의 수소 원자 모형에 따른 전자의 원운동 궤도와 전자가 만든 정상파를 각각 실선과 점선을 이용하여 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)에서 파장이 가장 긴 빛을 방출하는 전자의 전이를 (나)의 A, B, C로 가장 적절하게 나타낸 것은? [3점]

- ① A→B ② A→C ③ B→A ④ C→A ⑤ C→B

17. 탄소 동위 원소($^{14}_6\text{C}$)가 질소($^{14}_7\text{N}$)로 변환되었다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. $^{14}_6\text{C}$ 의 양성자 1개가 중성자로 변환되었다.
 ㄴ. 양성자는 $^{14}_7\text{N}$ 가 $^{14}_6\text{C}$ 보다 1개 많다.
 ㄷ. 질량수는 $^{14}_7\text{N}$ 가 $^{14}_6\text{C}$ 보다 1만큼 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

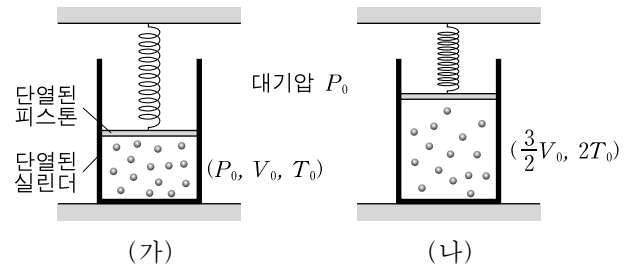
18. 그림은 원자로에서 일어나는 핵분열에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

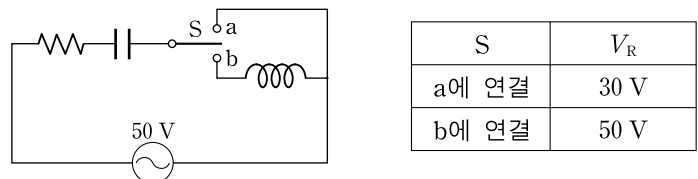
19. 그림 (가)는 일정량의 이상 기체가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 용수철에 연결되어 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 기체의 압력, 부피, 절대 온도는 각각 P_0, V_0, T_0 이고, 용수철은 늘어나거나 줄어들지 않은 상태이다. 그림 (나)는 (가)의 기체가 열을 공급받아 부피, 절대 온도가 각각 $\frac{3}{2}V_0, 2T_0$ 이 된 상태에서 피스톤이 정지해 있는 것을 나타낸 것이다.



(가) → (나) 과정에서 용수철의 탄성력에 의한 위치 에너지 증가량은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{3}P_0V_0$ ② $\frac{1}{3}P_0V_0$ ③ $\frac{1}{6}P_0V_0$ ④ $\frac{1}{12}P_0V_0$ ⑤ $\frac{1}{24}P_0V_0$

20. 그림은 저항, 축전기, 코일을 전압의 실효값이 50V인 교류 전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 표는 스위치 S를 a에 연결할 때와 b에 연결할 때 저항에 걸리는 전압의 실효값 V_R 를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교류 전원의 진동수는 일정하다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. S를 a에 연결했을 때 축전기에 걸리는 전압의 실효값은 20V이다.
 ㄴ. 회로의 임피던스는 S를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때보다 크다.
 ㄷ. S를 b에 연결했을 때 코일에 걸리는 전압의 실효값은 40V이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

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