

2007학년도 10월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구영역(물리 II)

성명

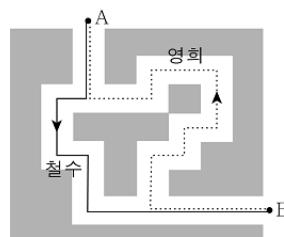
수험번호

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
 - 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
 - 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 ‘수험생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
 - 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

- ## 1. 그림은 철수와 영희가 공원에서

이동한 경로를 나타낸 것이다.
철수는 A에서 출발하여 5분 단에
B에 도착하였고, 영희는 B에서
출발하여 8분 뒤에 A에 도착하였다.



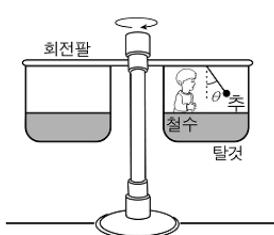
출발해서 도착할 때까지 철수와
영희의 운동에 대한 옳은 설명을
<보기>에서 모두 고른 것은?

<보기> -

- ㄱ. 이동 거리는 철수가 영희보다 크다.
 - ㄴ. 철수와 영희의 변위는 같다.
 - ㄷ. 평균 속도의 크기는 철수가 영희보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 철수가 회전하는 놀이기구를 타고 있는 모습이다. 철수가 탄 탈것은 놀이기구의 회전판에 고정되어 일정한 속력으로 회전하고 있고, 탈것의 천장에 매달린 추는 연직 방향과 일정한 각 θ 를 이루고 있다.



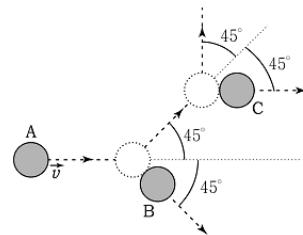
이에 대한 올은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

$\langle \bar{F} \rangle =$

- ㄱ. 탈것의 각속도의 크기는 일정하다.
 - ㄴ. 철수에게 작용하는 합력은 0이다.
 - ㄷ. 추의 구심 가속도는 θ 가 클수록 크다.

- ① 그 ② 드 ③ 그, 는 ④ 그, 드 ⑤ 는, 드

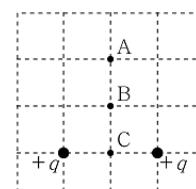
3. 그림은 마찰이 없는 수평면 위에서 v 의 속력으로 운동하던 공 A가 정지해 있던 공 B, C와 연속적으로 탄성 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. 세 공의 질량은 모두 m 이며, A는 B, C와 충돌할 때마다 진행 방향이 45° 씩 바뀌었다.



이때 A가 B, C로부터 받은 축결량의 합의 크기는? [3점]

- ④ $\frac{\sqrt{3}}{2}mv$ ⑤ $\frac{\sqrt{5}}{2}mv$

4. 그림과 같이 평면상의 두 점에 $+q$ 의 전하량으로 대전된 두 양(+)전하가 고정되어 있다. $+1\text{C}$ 의 점전하를 A에서 C로 이동시킬 때 A, B, C 점에서 점전하가 받는 전기력 F_A , F_B , F_C 의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은? (단. 그림에서 한 칸의 길이는 모두 같다.) [3점]



- ① $F_A > F_B > F_C$ ② $F_A > F_C > F_B$
 ③ $F_B > F_A > F_C$ ④ $F_C > F_A > F_B$
 ⑤ $F_C > F_B > F_A$

5. 그림 (가)는 인공위성 A가 반지름이 R 인 원궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 인공위성 B가 장반경이 R 인 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



두 인공위성에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보기 >

- ㄱ. A와 B가 지구로부터 받는 단위인력은 일정하다.
 - ㄴ. A의 역학적 에너지와 B의 역학적 에너지는 각각 보존된다.
 - ㄷ. A의 위치에너지는 일정하지만 B의 위치에너지는 일정하지
않다.

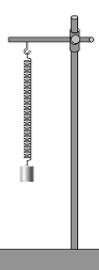
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구영역

6. 다음은 추의 질량에 따른 용수철 진자의 주기를 측정하기 위해 철수, 영희, 민수가 수행한 실험이다.

<실험 과정>

- (가) 그림과 같이 가벼운 용수철에 추를 매달고 가단히 놓아 멈추도록 해서 평형 점을 찾는다.
 (나) 추를 평형 점에서 아래로 5cm 당겼다가 놓은 후 10회 진동하는 시간을 측정하여 용수철 진자의 주기를 구한다.
 (다) 질량이 다른 추로 (가)와 (나)를 반복한다.



<실험 결과>

추의 질량(kg)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
주기(초)	0.10	0.14	0.17	0.20	0.22

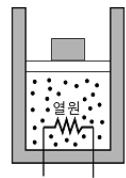
이 실험 과정과 결과에 대하여 옳게 이야기한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- 철수 : (가)에서 추가 멈추었을 때, 추가 받는 합력은 0이야.
 영희 : 질량이 더 큰 추를 사용할수록 용수철 진자의 주기가 더 길어져.
 민수 : (다)에서 질량이 더 큰 추를 사용할수록 평형점에서 추의 속력이 더 빨라져.

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

8. 그림은 열원 장치가 있는 실린더 안에 일정량의 이상기체가 담겨 있는 모습을 나타낸 것이다. 기체의 압력을 일정하게 유지하며 열원 장치로 내부의 온도를 올렸다.

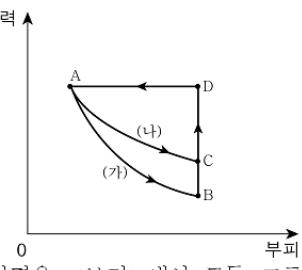


이 변화 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기체는 외부에 일을 한다.
 ② 기체의 부피는 변하지 않는다.
 ③ 기체 분자의 평균 속력은 감소한다.
 ④ 기체의 내부 에너지는 변하지 않는다.
 ⑤ 열원 장치로 공급한 에너지는 모두 기체의 분자 운동에너지로 전환된다.

9. 그림은 동일한 상태 A에 압력

있던 이상기체가 각각 (가)와 (나)의 과정을 따라 상태가 변하는 것을 나타낸 것이다.
 (가)는 A→B→D→A, (나)는 A→C→D→A를 따라 변하는 순환 과정이다.



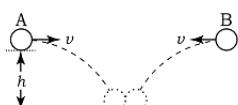
과정 (가)와 (나)에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 기체가 외부에 한 일의 양이 외부로부터 받은 일의 양보다 크다.
 ㄴ. (나)에서 기체가 외부로부터 흡수한 열량과 외부로 방출한 열량이 같다.
 ㄷ. 내부 에너지의 변화량은 (가)와 (나)에서 모두 0이다.

- ① ㄴ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)와 같이 공 A와 B를 같은 높이에서 수평 방향으로 같은 속력 v 로 던졌더니, 두 공이 h 단위 낙하한 후 충돌하였다.



(가)



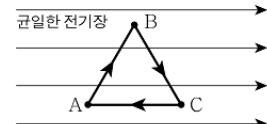
(나)

그림 (나)와 같이 (가)에서 B의 처음 속력이 3배로 바꾸어 던졌을 때, 두 공이 충돌할 때까지 낙하한 거리는? (단, 공의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

10. 그림과 같이 균일한 전기장에서

양 (+) 전하를 A→B→C→A 경로로 일정한 속력으로 이동시켰다.



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 세 점 A, B, C 사이의 거리는 같다.)

<보기>

- ㄱ. 전위는 세 점 중 A에서 가장 높다.
 ㄴ. 전하가 전기장으로부터 받는 전기력은 세 점 중 A에서 가장 크다.
 ㄷ. 전기력이 양 (+) 전하에 한 일은 A→B, B→C, C→A 구간에서 모두 같다.

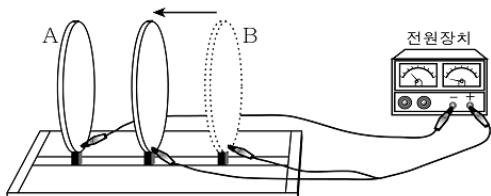
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

물리 II

과학탐구영역

3

11. 그림은 축전기의 특성을 알아보기 위하여 동일한 원형 금속판 A, B를 평행하게 놓아 축전기를 만들어 전원장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다.



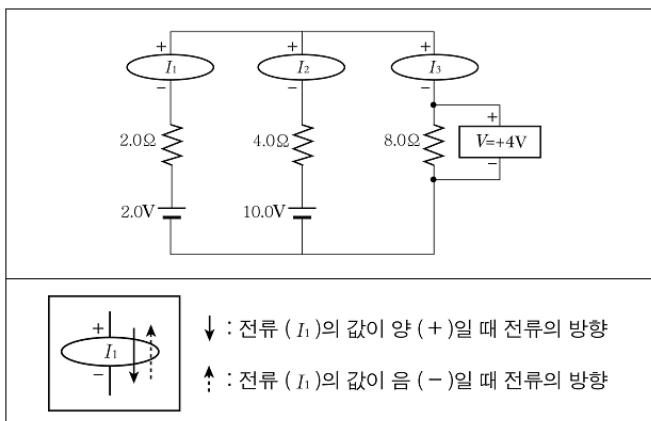
B를 A 쪽으로 이동시킬 때 이 축전기에 대한 옳은 설명은 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 전하량이 감소한다.
- ㄴ. 전기용량이 증가한다.
- ㄷ. 저장되는 전기 에너지는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

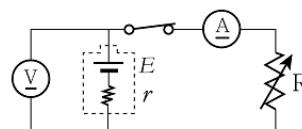
12. 그림은 키르히호프의 법칙에 관한 시뮬레이션 학습 화면에 나타난 전기 회로도이다. 각 저항의 저항값을 2Ω , 4Ω , 8Ω 으로, 전지의 전압을 $2V$, $10V$ 로 조절하였더니 8Ω 의 저항에 걸리는 전압이 $+4V$ 로 나타났고 각 저항에 흐르는 전류가 I_1 , I_2 , I_3 로 나타났다.



전류 I_1 , I_2 의 값은? [3점]

- | $I_1(A)$ | $I_2(A)$ | $I_1(A)$ | $I_2(A)$ |
|----------|----------|----------|----------|
| ① +1.0 | +1.0 | ② +1.0 | -1.5 |
| ③ +0.5 | 0 | ④ +0.5 | +1.0 |
| ⑤ -1.5 | +1.0 | | |

13. 그림은 전지의 기전력 E 와 내부저항 r 를 측정하기 위하여 전지에 가변저항 R 과 스위치, 전압계, 전류계를 연결한 회로도이고, 표는 가변저항의 저항값을 R_1 , R_2 , R_3 로 변화시킬 때 전압과 전류의 값을 나타낸 것이다.



$R(\Omega)$	R_1	R_2	R_3
$V(V)$	1.4	1.2	1.0
$I(A)$	0.1	0.3	0.5

이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 전지의 기전력 E 는 $1.5V$ 이다.
- ㄴ. 전지의 내부저항 r 는 1Ω 이다.
- ㄷ. 가변저항의 저항값이 커질수록 단자 전압은 감소한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 균일한 세기 B 로 xy 평

면에 수직으로 들어가는 자기장이 있다. 전하량이 $+q$ 이고 질량이 m 인 대전 입자를 원점 O에서 같은 속력으로 $+x$, $+y$, $-x$, $-y$ 의 방향으로 쏘았더니, 네 방향 중 두 경우가 반지름 a 인 원운동을 하며 점 P를 지났다.

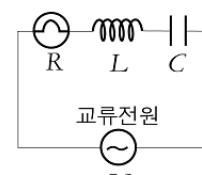
이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?
(단, 입자의 크기, 중력, 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. P를 지나는 경우는 $+x$ 방향과 $-y$ 방향으로 쏘았을 때이다.
- ㄴ. P를 지날 때 입자의 속력은 $\frac{aBq}{m}$ 이다.
- ㄷ. P를 지날 때 입자가 받는 힘의 방향은 두 경우가 같다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 저항값이 R 인 전구, 자체 유도 계수가 L 인 코일, 전기용량이 C 인 축전기와 교류전원으로 구성된 회로도를 나타낸 것이다. 교류전원의 진동수는 f 이고 전압의 실효값은 V 이다.



이 회로에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 고유진동수는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이다.
- ㄴ. f 가 고유진동수일 때 전구에 흐르는 전류의 실효값은 $\frac{V}{R}$ 이다.
- ㄷ. f 가 고유진동수일 때 전구가 가장 밝다.

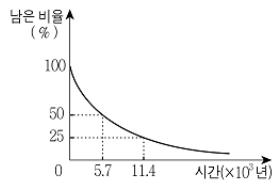
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구영역

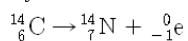
4

16. 다음은 $^{14}_6\text{C}$ 를 이용한 나무 화석 A의 연대 측정에 관련된 자료들이다.

- 시간에 따른 $^{14}_6\text{C}$ 가 남아 있는 비율(%) 그래프



- $^{14}_6\text{C}$ 의 붕괴 반응식



- 나무 화석 A에 남아 있는 $^{14}_6\text{C}$ 의 비율: 12.5%

이 자료에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. $^{14}_6\text{C}$ 의 반감기는 5700년이다.
 ㄴ. $^{14}_6\text{C}$ 는 β 붕괴하여 $^{14}_7\text{N}$ 로 변환된다.
 ㄷ. A의 생성 시기는 22800년 전이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

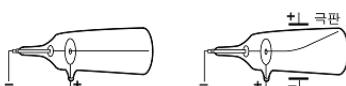
17. 다음은 음극선의 성질을 알아보기 위하여 진공 방전관에 나타난 현상을 관찰한 결과이다.

<관찰 결과>

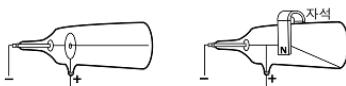
- (가) 스크린에 그림자가 생기며, 전극을 바꾸어 연결하면 스크린에 그림자가 생기지 않는다.



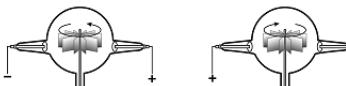
- (나) 직진하는 음극선에 전기장을 걸어주면 음극선이 양(+)극판 쪽으로 흔다.



- (다) 직진하는 음극선에 자기장을 걸어주면 음극선이 흔다.



- (라) 바람개비가 회전하며, 전극을 바꾸면 회전 방향이 바뀐다.



이 관찰 결과로 알 수 있는 음극선의 성질을 <보기>에서 모두 고른 것은?

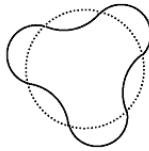
<보기>

- ㄱ. 음(-)극에서 발생한다.
 ㄴ. 양(+)전하를 띤다.
 ㄷ. 질량을 가진 입자의 흐름이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 파장이 L 인 경상파를 이룬 전자와 궤도를 나타낸 것이다.

이 궤도와 전자에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, h 는 폴랑크 상수이다.) [3점]



<보기>

- ㄱ. 양자수 $n=3$ 인 궤도에 있다.
 ㄴ. 궤도 반지름은 $\frac{3L}{2\pi}$ 이다.
 ㄷ. 운동량의 크기는 $\frac{h}{L}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 수소 기체의 가시광선 선스펙트럼과 이 스펙트럼의 파장에 대한 일반식이다.

- ㅇ 선스펙트럼

$$\text{파장}(\lambda) : \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{n^2} \right) \quad (n=3, 4, 5 \dots)$$

여기서 R 는 수소에 대한 리드베리 상수이다.

이에 대한 옳은 해석을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보기>

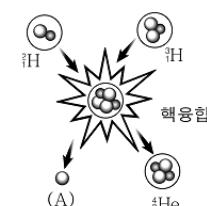
- ㄱ. n 이 작을수록 진동수가 큰 빛이 방출된다.
 ㄴ. $n=3$ 일 때 나오는 빛은 빨간색 선이다.
 ㄷ. 빨간색 선의 파장은 $\frac{36}{5R}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 인공 핵융합에 관한 자료의 일부분을 적은 것이다.

- ㅇ 핵융합에서는 두 핵을 서로 고속으로 충돌시켜야 한다.

- ㅇ 그림과 아래의 핵반응식은 중수소 (^2_1H)와 삼중수소 (^3_1H)를 핵융합시키는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 ^1_0n 이다.
 ㄴ. 핵반응할 때 핵자당 결합 에너지는 감소한다.
 ㄷ. 발생하는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.