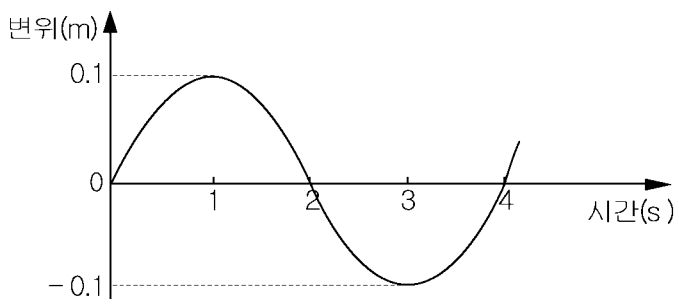
2004학년도 4월 고3 전국연합학력평가 문제지

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

제 4교시 | 성명 | | 수험번호 | | | | | | 3 | | | | | **1**

◦ 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
◦ 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
◦ 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
◦ 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 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. 그래프는 일직선상에서 운동하는 물체의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

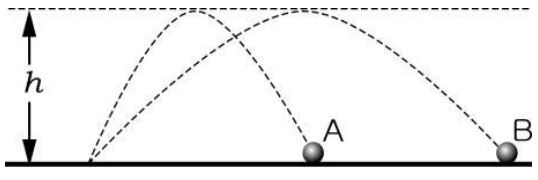


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면? [3점]

〈보 기〉
ㄱ. 운동 방향은 2번 바뀌었다.
ㄴ. 1초, 3초에서 가속도는 0이다.
ㄷ. 4초 동안 평균 속력은 0이다.
ㄹ. 2초, 4초에서 속력은 최대이다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄷ, ㄹ

2. 그림은 중력장 내에서 질량이 같은 물체 A, B의 운동 경로를 나타낸 것이다.



A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]
① 처음 속도는 같다.
② 가속도는 A가 크다.
③ 지면 도달 시간은 B가 길다.
④ 최고점에서 운동 에너지는 B가 크다.
⑤ 최고점에서 역학적 에너지는 A가 크다.

3. 그림은 질량이 다른 물체 A, B에 같은 크기의 힘이 작용했을 때의 운동을 진동수 40Hz인 시간 기록계로 기록한 것이다.

A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

〈보 기〉
ㄱ. A, B의 가속도는 같다.
ㄴ. A의 질량은 B의 4배이다.
ㄷ. A, B의 평균 속력은 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 일정한 속력 v로 흐르는 강물 위를 그림과 같은 방향으로 배 A, B가 동시에 출발하여 강을 건넌다.

A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 고요한 강물에서 배 A, B의 속력은 $2v$이다.) [3점]

〈보 기〉
ㄱ. A가 먼저 도착한다.
ㄴ. 이동거리는 A가 짧다.
ㄷ. 지면에 대한 배의 속도는 B가 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그래프는 두 물체 A, B가 공기 저항을 받으며 낙하할 때의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면? (단, 두 물체의 모양과 크기는 같다.)

〈보 기〉

ㄱ. 질량은 A가 크다.
ㄴ. t초 동안 평균 가속도는 A가 작다.
ㄷ. t초 동안 낙하 거리는 A가 짧다.
ㄹ. t초일 때 공기 저항력은 A가 크다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

6. 그림과 같이 질량 m인 물체가 곡면의 레일을 따라 미끄러져 내려와 수평면 A지점을 통과하여 B지점에 도달하였다.

수평 도달 거리 R을 2배로 하기 위한 방법으로 옳은 것은? (단, 모든 저항은 무시한다.)

① m을 2배로 한다. ② h_1을 2배로 한다.
③ h_2를 2배로 한다. ④ h_1, h_2를 각각 2배로 한다.
⑤ h_1과 m을 각각 2배로 한다.

7. 질량이 같은 물체 A, B가 그림과 같이 일정한 주기로 회전하는 원판의 중심으로부터 각각 10cm, 20cm 떨어진 점에서 미끄러지지 않고 놓여 있다.

A의 속력이 v일 때, B의 속력은?

① v ② $2v$ ③ $3v$
④ $4v$ ⑤ $5v$

8. 다음 실험에서 검증하고자 한 가설로 가장 적절한 것은?

(가) 그림과 같이 고무 마개를 등속 원운동 시키면서 10회전 하는데 걸린 시간을 측정한다.

(나) 고리쇠의 수와 고무 마개를 일정하게 유지시키고, 회전 반지름을 2배, 3배로 증가시키면서 (가)와 같이 실험한다.

① 주기는 질량에 따라 달라질 것이다.
② 주기는 회전 반지름에 따라 달라질 것이다.
③ 구심력의 크기는 속력에 따라 달라질 것이다.
④ 구심력의 크기는 회전 반지름에 따라 달라질 것이다.
⑤ 회전 반지름은 고리쇠의 수에 따라 달라질 것이다.

9. 그림 (가)와 같이 용수철 끝에 질량 m인 물체를 매달아 평형 상태에서 힘 F를 주어 x_1만큼 당겼다가 놓으면, O점을 중심으로 단진동 한다. (나)는 (가)에서 사용한 용수철을 이등분한 후, 병렬로 연결하여 질량 m인 물체를 매달아 평형 상태에서 힘 F를 주어 x_2만큼 당겼다가 놓으면, O′점을 중심으로 단진동 한다.

물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

〈보 기〉

ㄱ. x_1은 x_2의 2배이다.
ㄴ. 주기는 (가)의 경우가 (나)의 2배이다.
ㄷ. 탄성 계수는 (나)의 경우가 (가)의 4배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 수평면 위에서 질량이 2kg인 물체 A가 10m/s의 속력으로 운동하다가 정지해 있던 질량 4kg인 물체 B와 충돌하였을 때, 충돌 전 후의 모습을 나타낸 것이다.

물체의 충돌에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

① 충돌 후 B의 속력은 $2\sqrt{3}$ m/s이다.
② 충돌 후 x축 방향 운동량의 합은 0이다.
③ 충돌 후 y축 방향 운동량의 합은 0이다.
④ 충돌 후 B가 x축과 이루는 각θ는 30°이다.
⑤ 충돌 전 후에 A의 역학적 에너지는 보존된다.

11. 각속도 ω로 회전하는 원판 위에 용수철에 연결된 물체를 (가)는 지면에서, (나)는 원판 위에서 관찰하는 모습이다.

관찰자가 바라보는 물체에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① (가)에서 물체는 원운동하는 것으로 보인다.
② (가)에서 물체에 작용하는 알짜 힘은 용수철이 당기는 힘이다.
③ (나)에서 물체는 정지해 있는 것으로 보인다.
④ (나)에서 용수철이 당기는 힘과 원심력이 평형을 이룬다.
⑤ (나)에서 물체는 용수철이 당기는 힘에 의해 단진동 운동을 한다.

12. 그림과 같이 수평면 위의 일직선상에 동전을 접촉시켜 놓고 충돌시키는 동전의 수를 달리하면서 속력 v로 정면 충돌시킨다.

동전의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 마찰은 무시하고, 동전은 완전 탄성 충돌한다.)

〈보 기〉

ㄱ. (가)에서는 정지해 있던 동전 4개가 $\frac{v}{4}$의 속력으로 운동한다.
ㄴ. (나)에서는 운동량과 역학적 에너지가 보존된다.
ㄷ. (다)에서는 충돌시키는 동전의 속력에 따라 움직이는 동전 수가 달라진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[13-14] 다음은 엘리베이터의 여러 가지 운동 상태를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. (단, g는 중력 가속도이다.)

A : 등속도로 상승하는 경우
B : 등속도로 하강하는 경우
C : $\frac{3}{4}$ g 의 일정한 가속도로 상승하는 경우
D : $\frac{3}{4}$ g 의 일정한 가속도로 하강하는 경우

13. 엘리베이터 안에 매달려 있는 단진자의 주기가 가장 긴 것은? (단, 단진자의 길이, 진폭, 질량은 동일하다.)

① A ② B ③ C
④ D ⑤ 모두 같다.

14. A와 같이 운동하는 엘리베이터 안의 높이 h에서 물체를 자유 낙하 시켰을 때 바닥에 도달하는 시간이 T였다. 같은 높이에서 물체를 자유 낙하 시킬 때, D의 경우 바닥에 도달하는 시간은? [3점]

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

15. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면 위에서 질량 2kg인 물체 A가 오른쪽으로 4m/s의 속력으로 운동하다가 용수철에 연결되어 있는 물체 B와 충돌한다. 물체 A와 B 사이의 반발 계수는 0.5, 용수철의 탄성 계수는 1600 N/m이다.

충돌 후 용수철이 최대로 줄어든 길이는? (단, 물체와 지면 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

① 0.10m ② 0.15m ③ 0.20m
④ 0.25m ⑤ 0.30m

16. 반지름이 R, $2R$, 질량이 M, $2M$인 행성 A, B가 있다. 각 행성의 표면에서 물체를 자유 낙하 시킬 때, 속도를 시간에 따라 바르게 나타낸 것은? (단, 행성의 대기 효과는 무시한다.) [3점]

① ② ③
④ ⑤

[17-18] 질량 M인 지구의 중심으로부터 거리 r인 곳에서 인공 위성이 일정한 속력으로 회전하고 있다. 다음 물음에 답하시오.

17. 인공 위성의 만유 인력에 의한 위치 에너지를 U 라 할 때, 역학적 에너지는?

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

18. 인공 위성에서 질량 m인 물체를 중력장 밖으로 탈출시키기 위한 최소 속력은? [3점]

① $\sqrt{\frac{GM}{r}}$ ② $\sqrt{\frac{GM}{2r}}$ ③ $\sqrt{\frac{GM}{2r^2}}$
④ $\sqrt{\frac{Gm}{r}}$ ⑤ $\sqrt{\frac{2Gm}{r^2}}$

19. 다음을 읽고 물음에 답하시오.

> 극지방에 사는 에스키모는 사냥할 때 눈과 얼음으로 만든 이글루에서 생활한다. 눈과 얼음 속에 들어 있는 공기는 이글루 내부의 열이 외부로 방출되는 양을 적게 한다.

에스키모가 이글루를 지을 때 이용한 원리로 설명할 수 있는 현상을 <보기>에서 고르면?

〈보 기〉

ㄱ. 가정에 이중 유리창을 설치한다.
ㄴ. 건물을 지을 때 단열재를 사용한다.
ㄷ. 에어컨을 방 안의 위쪽에 설치한다.
ㄹ. 보온병의 이중벽 내벽을 은도금한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

20. 그림은 일정량의 이상 기체 상태가 A→B→C→A로 변화되는 과정을 나타낸 것이다. B→C 과정은 등온 과정이다.

각 변화 과정에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① A→B 과정에서 내부 에너지는 증가한다.
② A→B 과정에서 기체가 외부에 한 일은 0이다.
③ B→C 과정에서 내부 에너지는 일정하다.
④ B→C 과정에서 외부로부터 받은 열은 모두 일로 바뀐다.
⑤ C→A 과정에서 내부 에너지는 증가한다.

※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.