



5. 그림은 골프 연습을 하는 모습을 나타낸 것이다. 골프 공을  $v$ 의 속력으로 수평면과  $45^\circ$ 가 되도록 공을 쳤더니 지점 A에 떨어졌다. O에서 A까지의 거리는 A에서 B까지의 거리와 같다.

골프 공을 같은 방향으로 수평면과  $45^\circ$ 로 쳐서 B에 떨어지기 위한 처음 속력은? (단, 공기의 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{2} v$       ②  $2v$       ③  $2\sqrt{2} v$   
 ④  $3v$       ⑤  $4v$

6. 그림은 마찰이 없는 수평한 평면 위에서 질량  $2\text{kg}$ 인 물체 A와 질량  $3\text{kg}$ 인 B가 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 충돌 전의 속도는 물체 A가  $x$  축 방향으로  $2\text{m/s}$ , B가  $y$  축 방향으로  $1\text{m/s}$ 이다.

충돌 후 한 덩어리가 된 물체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 속력  $v$  는  $1\text{m/s}$  이다.  
 ㄴ.  $x$  방향의 운동량은  $4\text{kg} \cdot \text{m/s}$  이다.  
 ㄷ. 역학적 에너지는 충돌 전의 역학적 에너지의 합과 같다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 수평한 직선 상에서 질량이  $2\text{kg}$  이고 크기가 같은 물체 A와 B가 처음 속력이 각각  $10\text{m/s}$ ,  $2\text{m/s}$  로 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 물체 A와 B가 충돌하는 동안 물체 B에 작용하는 힘과 시간의 관계를 나타낸 것이다. 그래프의 밑넓이는  $12\text{N} \cdot \text{s}$ 이다.

물체 A, B가 충돌할 때 두 물체 사이의 반발 계수는? (단, 물체와 바닥 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 0.3      ② 0.5      ③ 0.6  
 ④ 0.8      ⑤ 1.0

8. 그림은 놀이 공원에서 기차가 연직 평면상에 있는 궤도를 따라 점 A, B, C, D를 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 경로 PQ와 QR은 원의 일부이다.

기차가 등속으로 운동할 경우 기차에 탄 사람이 정지 상태의 몸무게보다 더 가벼워짐을 느끼는 지점을 고르면? [3점]

- ① A, B      ② A, D      ③ B, C  
 ④ B, D      ⑤ C, D

9. 그림은 질량이 같은 인공 위성 A와 B가 각각 3시간, 24시간의 주기로 지구 주위를 등속 원운동하는 모습을 나타낸 것이다.

인공 위성 A, B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 지구의 운동과 인공 위성 A, B 사이의 만유 인력, 모든 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 속력은 B가 A의 2배이다.  
 ㄴ. 궤도 반지름은 B가 A의 4배이다.  
 ㄷ. 구심 가속도는 A가 B의 8배이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ  
 ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 인공 위성 A와 위성 B가 각각 지구와 어떤 행성 주위를 원운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 A와 B의 회전 반지름에 따른 공전 주기를 각각 조사하여 주기의 제곱( $T^2$ )과 회전 반지름의 세제곱( $r^3$ ) 사이의 관계를 나타낸 것이다.

지구의 질량이  $M$ 일 때 이 행성의 질량  $m$  은? [3점]

- ①  $\frac{1}{10} M$       ②  $\frac{1}{5} M$       ③  $2M$   
 ④  $5M$       ⑤  $10M$

11. 그림은 가는 실을 볼펜대에 끼워 실의 끝에 고무 마개를 매달고

다른 끝에 추를 연결한 다음, 고무 마개를 수평하게 등속 원운동 시키는 모습을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고르면? (단, 실과 클립의 질량, 실과 볼펜대 사이의 마찰은 무시한다.)

— <보 기> —

ㄱ. 추의 무게는 구심력의 역할을 한다.  
 ㄴ. 볼펜대 아래 끝과 클립 사이의 간격을 일정하게 유지하는 이유는 회전 반지름을 일정하게 하기 위해서이다.  
 ㄷ. 추의 무게를 같게 하면서 고무 마개의 회전 반지름을 작게 하려면 선속력을 빠르게 해야 한다.  
 ㄹ. 회전 반지름을 같게 하면서 고무 마개의 선속력을 크게 하기 위해서는 추의 무게를 작게 해야 한다.

- ① ㄱ, ㄴ                      ② ㄱ, ㄷ                      ③ ㄴ, ㄷ  
 ④ ㄴ, ㄹ                      ⑤ ㄷ, ㄹ

12. 그림 (가), (나)는 벽에 연결된 용수철 1개와 2개에 각각 질량  $m$  인 물체를 마찰이 없는 수평면 위에 연결한 모습을 나타낸 것이다.

물체를 각각 같은 길이만큼 잡아당겼다가 놓을 때, 물체의 물리량에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용수철은 모두 같고, 용수철의 질량은 무시한다.)

— <보 기> —

ㄱ. 주기는 (나)의 경우가 (가)보다 길다.  
 ㄴ. 진폭은 (가)의 경우가 (나)보다 작다.  
 ㄷ. 용수철상수는 (가)의 경우가 (나)보다 작다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄷ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 열의 이동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. 열이 이동하는 현상은 가역 과정이다.  
 ㄴ. 열은 자연적으로 저온에서 고온으로 이동한다.  
 ㄷ. 같은 도체에서 고열원과 저열원의 온도차가 클수록 같은 시간 동안에 이동하는 열의 양이 많다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 질량  $m$  인 물체를 길이  $l$  인 줄에 매달아 진동하는 진자와 그림자의 모습을 나타낸 것이고, 그래프 (가)와 (나)는 길이와 진폭이 다른 경우 진자의 그림자가  $A \rightarrow O \rightarrow B \rightarrow O \rightarrow A$ 로 진동하는 동안 시간에 따른 속도를 나타낸 것이다.

진동하는 진자의 그림자에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보 기> —

ㄱ. 점 O에서 가속도의 크기가 최대이다.  
 ㄴ. 주기는 (가)의 경우가 (나)의 2배이다.  
 ㄷ. 점 O를 지나는 순간의 속력은 (가)의 경우가 (나)의 2배이다.

- ① ㄱ                              ② ㄴ                              ③ ㄷ  
 ④ ㄱ, ㄴ                      ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 기체에 대한 실험이다.

**【실험 과정】**

(가) 주사기에 적당량의 공기를 넣고 입구를 고무 마개로 막는다.  
 (나) 주사기의 피스톤 위에 추 1개를 올려놓는다.  
 (다) 주사기를 물이 든 비커에 세워 놓고 알코올 램프로 가열하면서 온도가 10℃ 상승할 때마다 주사기의 눈금을 읽어 기록한다.

**【실험 결과】**

온도 (℃)	20	30	40	50	60
주사기의 눈금(ml)	292	302	313	324	332

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 밀도가 커질수록 기체의 압력은 커진다.  
 ② 부피가 커질수록 기체의 압력은 작아진다.  
 ③ 부피가 커질수록 기체 분자의 속력은 느려진다.  
 ④ 온도가 높아질수록 기체 분자의 평균 속력은 빨라진다.  
 ⑤ 온도가 높아질수록 기체 분자의 확산 속도는 느려진다.

16. 그림은 엘리베이터 안에서 진동하는 진자의 주기를 측정하는 모습이고, 그래프는 상승하는 엘리베이터의 시간에 따른 속도를 나타낸 것이다.

엘리베이터가 정지된 상태에서 주기가  $T$ 일 때, 엘리베이터가 출발하여 상승하는 동안 진동하는 진자의 주기를 바르게 짚은 것은? [3점]

0 ~ 5초 동안                      5 ~ 10초 동안

- ①  $T$ 와 같다.                       $T$ 와 같다.
- ②  $T$ 보다 길다.                       $T$ 와 같다.
- ③  $T$ 보다 길다.                       $T$ 보다 짧다.
- ④  $T$ 보다 짧다.                       $T$ 와 같다.
- ⑤  $T$ 보다 짧다.                       $T$ 보다 길다.

17. 그림은 부피가 같고 온도가 다른 두 용기 A, B 속에 같은 수의 동일한 기체가 들어 있는 것을 나타낸 것이고, 그래프는 기체 분자들의 속력 분포에 따른 기체 분자 수를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기체의 압력은 (가)와 (나)가 같다.
- ② 기체의 온도는 (가)가 (나)보다 더 높다.
- ③ 기체의 밀도는 (가)가 (나)보다 더 작다.
- ④ 기체 분자의 평균 운동량은 (가)가 (나)보다 더 크다.
- ⑤ 기체 분자의 평균 운동 에너지는 (가)가 (나)보다 더 작다.

18. 그림은 실린더에 이상 기체를 넣고  $10\Omega$ 의 전기 저항에  $100V$ 의 전원을 연결하여 1분 동안 가열했을 때 기체의 부피가  $0.1m^3$ 만큼 팽창하는 모습을 나타낸 것이다. 이때 외부의 대기압은  $10^5N/m^2$ 이다.

팽창하는 과정에서 이상 기체의 내부 에너지 증가량은? (단, 온도 변화에 따른 저항 값의 변화는 무시하고, 모든 열 손실은 없다.) [3점]

- ①  $1 \times 10^4 J$                       ②  $5 \times 10^4 J$                       ③  $6 \times 10^4 J$
- ④  $1 \times 10^5 J$                       ⑤  $5 \times 10^5 J$

19. 그림은 실린더에 일정량의 이상 기체가 들어 있는 모습이고, 그래프는 이 실린더에 들어 있는 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환할 때의 압력과 부피의 변화를 나타낸 것이다.

위 순환 과정에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① A에서 B로 변하는 동안 열의 출입이 없다.
- ② B에서 C로 변하는 동안 온도가 상승한다.
- ③ C에서 D로 변하는 동안 외부로 열을 방출한다.
- ④ D에서 A로 변하는 동안 기체는 외부에 일을 한다.
- ⑤ D상태에서 기체의 내부 에너지가 가장 크다.

20. 그래프는 카르노 열기관에서 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환할 때의 압력과 부피 변화를 나타낸 것이다.  $T_1$ 과  $T_2$ 는 각각 고열원과 저열원의 절대 온도이다.

카르노 기관의 순환 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ.  $T_1$ 과  $T_2$ 의 온도차가 클수록 열효율은 높다.
- ㄴ. A에서 B로 변하는 과정은 단열 팽창 과정이다.
- ㄷ. 공급된 열에너지를 모두 역학적인 일로 바꿀 수 있다.

- ① ㄱ                                      ② ㄴ                                      ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ                                  ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.