

문 16. 두 대의 비행기 A와 B가 서로 마주보고 같은 속력으로 비행하고 있다. 비행기의 엔진에서 나오는 소음의 진동수는 f_0 로 동일하다. A 비행기의 조종사가 듣는 B 비행기의 소음의 진동수가 $2f_0$ 가 되려면, 비행기의 속력은 음속의 몇 배라야 하는가?

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

문 17. $200\text{ }^\circ\text{C}$ 와 $50\text{ }^\circ\text{C}$ 사이에서 작동하는 카르노(Carnot) 기관의 효율은 대략 얼마인가?

- ① 25%
- ② 32%
- ③ 68%
- ④ 75%
- ⑤ 80%

문 18. 열이 전달되는 방식은 전도(conduction), 대류(convection), 복사(radiation)로 구분된다. 진공보온병은 이중으로 되어 있어 안쪽 유리는 은코팅이 되어 있고, 바깥과는 진공으로 분리되어 있다. 진공과 은코팅을 한 이유는 어떠한 방식에 의한 열전달을 주로 막기 위한 것인지 연결된 짝으로 옳은 것은?

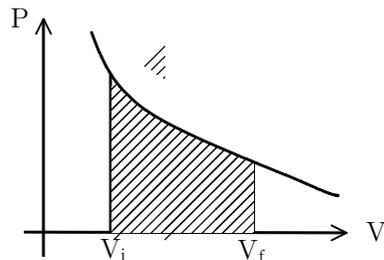
- ① 진공 - 전도, 은코팅 - 전도
- ② 진공 - 복사, 은코팅 - 전도
- ③ 진공 - 대류, 은코팅 - 복사
- ④ 진공 - 대류, 은코팅 - 전도
- ⑤ 진공 - 복사, 은코팅 - 복사

문 19. 온도 T 인 이상기체 n 몰이 처음 부피 V 에서 나중 부피 kV 로($k > 1$) 등온팽창하였다. 이 과정에서 기체가 외부로부터 흡수한 열량은? (다만, R 은 기체상수이다)

- ① 0
- ② $nRT \frac{\ln kV}{\ln V}$
- ③ $nRT \ln k$
- ④ $knRT$
- ⑤ $nRT \ln V$

문 20. 오른쪽 그림은 어떤 기체가 처음 부피 V_i 에서 나중 부피 V_f 로 변화하는 과정의 압력과 부피의 관계를 나타낸 그래프이다. 빗금 친 부분의 면적이 나타내는 것은?

- ① 기체가 한 일
- ② 기체에 공급된 열
- ③ 기체의 내부에너지 변화
- ④ 기체의 엔트로피 변화
- ⑤ 기체의 온도 변화



문 36. 수소원자의 가장 낮은 에너지 준위값을 $-E_0$ 라고 하자. 만일 전자가 첫 번째 들뜬 상태에 있다가 바닥 상태로 떨어졌다면 방출되는 빛의 진동수는?(다만, h 는 플랑크 상수이다)

① $2\frac{E_0}{h}$

② $\frac{E_0}{h}$

③ $\frac{3}{4}\frac{E_0}{h}$

④ $\frac{1}{2}\frac{E_0}{h}$

문 37. ~~다이아몬드~~ $\frac{1}{4}\frac{E_0}{h}$ 와 흑연은 둘 다 탄소 원자로 이루어져 있지만 다른 물리적 특성을 갖는다. 그 이유는?

- ① 탄소 원자의 배열이 다르기 때문이다
- ② 탄소 동위원소의 함량 차이 때문이다
- ③ 원자들의 상태는 변함이 없지만 총 전자들의 개수가 변하기 때문이다
- ④ 다이아몬드가 결정이 되면서 원자핵의 구조가 바뀌기 때문이다
- ⑤ 미량의 다른 원자들이 첨가되기 때문이다

문 38. 두 개의 전자가 $0.50c$ 의 속력으로 서로 반대 방향으로 움직이고 있다. 이 때 어느 한 전자에서 관측한 다른 전자의 속력은?(다만, c 는 빛의 속력이다)

- ① $0.50c$
- ② $0.60c$
- ③ $0.80c$
- ④ $0.90c$
- ⑤ $1.00c$

문 39. 방사선 동위원소 ^{90}Sr 의 반감기는 30년이다. 60년이 지난 후 남아 있는 ^{90}Sr 의 양은 원래 양의 몇 %인가?

- ① 0%
- ② 25%
- ③ 50%
- ④ 75%
- ⑤ 100%

문 40. 전자현미경의 작동 원리와 가장 관계 깊은 것은?

- ① 광전 효과
- ② 입자의 파동성
- ③ 콤프턴 효과
- ④ 전자의 입자성
- ⑤ 전자기파의 입자성