

# 기계일반

1. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 열은 저온부로부터 고온부로 자연적으로 전달되지 않는다.
- ② 열은 열량이 높은 곳에서 낮은 곳으로 자연스럽게 전달된다.
- ③ 단열 상태에서 계가 일을 하면, 그 만큼 내부에너지가 변한다.
- ④ 단일 열원으로부터 열전달을 받아 사이클의 과정으로 열을 일로 변화시킬 수 있는 열기관을 제작할 수는 없다.
- ⑤ 제 2종 영구기관은 열역학 2법칙에 위배된다.

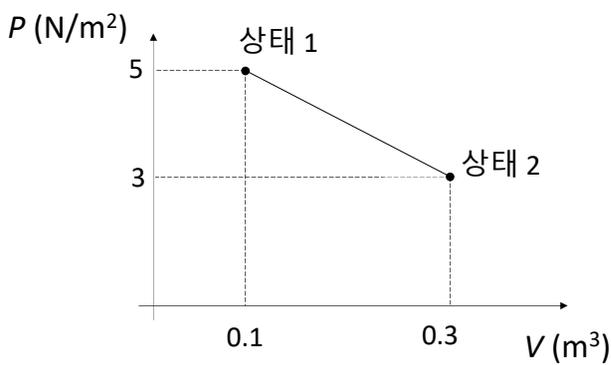
2. 단위가 J(Joule)인 물리량만을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보 기 >

ㄱ. 일(work)  
 ㄴ. 일률(power)  
 ㄷ. 에너지(energy)  
 ㄹ. 운동량(momentum)

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

3. 밀폐계 기체의 압력  $P$ 와 부피  $V$ 가 그림과 같이 상태 1에서 상태 2로 변할 때 밀폐계가 한 일은? (단위: J)



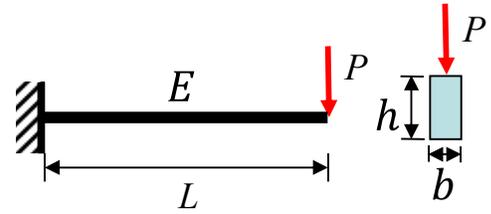
- ① 0.5
- ② 0.6
- ③ 0.8
- ④ 1.0
- ⑤ 1.2

4. 다음에서 설명하는 사이클은?

- 이상적인 2개의 등온 과정과 이상적인 2개의 단열 과정으로 이루어진다.
- 가역적 과정만으로 구성되는 사이클이다.
- 이 사이클의 효율은 열원의 온도만의 함수이다.

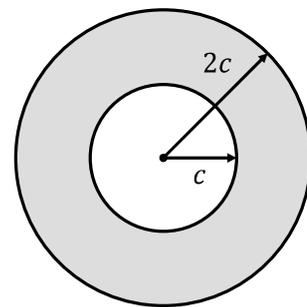
- ① 카르노(Carnot) 사이클
- ② 디젤 사이클
- ③ 채열 랭킨(Rankine) 사이클
- ④ 재생 사이클
- ⑤ 오토(Otto) 사이클

5. 그림과 같은 외팔보 끝단에 집중하중  $P$ 가 작용할 때, 끝단의 처짐(deflection)이 가장 큰 경우는?



- ① 단면 높이  $h$ 를  $h/2$ 로 변경하는 경우
- ② 탄성계수  $E$ 를  $E/2$ 로 변경하는 경우
- ③ 길이  $L$ 를  $L/2$ 로 변경하는 경우
- ④ 집중하중  $P$ 를  $2P$ 로 변경하는 경우
- ⑤ 단면 폭  $b$ 를  $b/2$ 로 변경하는 경우

6. 바깥 반지름이  $2c$ , 안쪽 반지름이  $c$ 인 속이 빈 원형 실린더 축이 토크  $T$ 를 전달할 때 단면에 작용하는 최대 전단응력은?

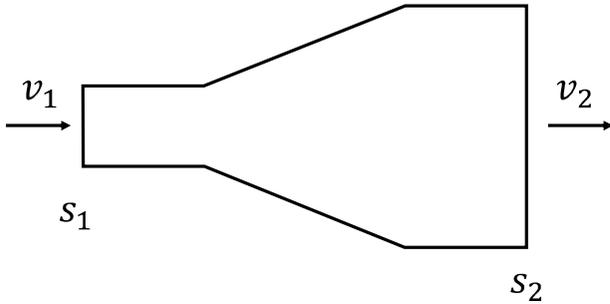


- ①  $\frac{2T}{15\pi c^3}$
- ②  $\frac{4T}{7\pi c^2}$
- ③  $\frac{4T}{3\pi c}$
- ④  $\frac{4T}{15\pi c^3}$
- ⑤  $\frac{2T}{7\pi c^2}$

7. 강(steel)의 정적(static) 인장시험으로부터 얻을 수 있는 응력-변형률 선도에서 알 수 없는 것은?

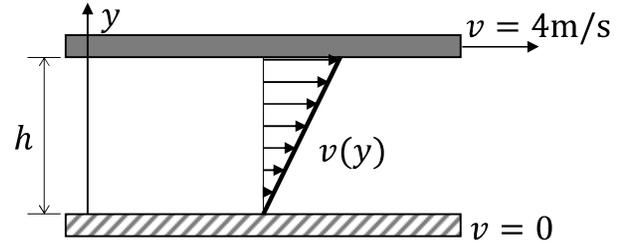
- ① 피로한도
- ② 연신율
- ③ 항복강도
- ④ 탄성계수
- ⑤ 인장강도

8. 그림과 같이 관의 왼쪽 입구에서 들어온 유체가 오른쪽 출구로 흐른다. 입구와 출구의 단면적이 각각  $S_1$ 과  $S_2$ 이고, 입구와 출구에서 유속이 각각  $v_1$ 과  $v_2$ 일 때, 입구와 출구의 압력 차이 ( $\Delta p = p_2 - p_1$ )는? (단, 유체의 밀도는  $\rho$ 로 나타내고, 유동은 정상상태, 비점성, 비압축성이다)



- ①  $\Delta p = \rho \frac{v_2^2}{2} \left( 1 + \left( \frac{S_2}{S_1} \right)^2 \right)$
- ②  $\Delta p = \rho \frac{v_1^2}{2} \left( 1 - \left( \frac{S_2}{S_1} \right)^2 \right)$
- ③  $\Delta p = \rho \frac{v_2^2}{2} \left( 1 - \left( \frac{S_1}{S_2} \right)^2 \right)$
- ④  $\Delta p = \frac{\rho}{2} (v_1^2 + v_2^2)$
- ⑤  $\Delta p = \frac{\rho}{2} (v_1^2 - v_2^2)$

9. 무한히 큰 고정평판과 이동평판 사이에 점성계수가  $0.2\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 인 유체가 그림과 같은 선형속도분포를 갖는다. 이동평판의 속도가  $4\text{m}/\text{s}$ 로 일정하고, 평판 사이의 거리  $h$ 가  $0.02\text{m}$ 로 일정할 때, 이동평판 벽면에 작용하는 전단응력은? (단위: Pa)



- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40
- ⑤ 50

10. 레이놀즈 수(Reynolds number,  $Re$ )에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유체의 속도가 증가하면 레이놀즈 수가 커진다.
- ② 유체의 밀도가 증가하면 레이놀즈 수가 커진다.
- ③ 레이놀즈 수로 유체의 동적 유사성을 판별할 수 있다.
- ④ 레이놀즈 수는 무차원이다.
- ⑤ 레이놀즈 수는 점성력을 관성력으로 나눈 값이다.

11. 물리량과 단위를 바르게 연결한 것은?

	물리량	단위
①	비중량(specific weight)	$\text{N}/\text{m}^2$
②	압력(pressure)	$\text{N}/\text{m}^3$
③	힘(force)	$\text{N}/\text{m}^2$
④	동점성계수(kinematic viscosity)	$\text{m}^2/\text{s}$
⑤	표면장력(surface tension)	$\text{N}\cdot\text{m}$

12. 금속박판 드로잉(drawing) 성형 공정에서 나타나는 결함으로 옳지 않은 것은?

- ① 플랜지부 주름
- ② 벽에서의 부름
- ③ 스프링백
- ④ 이어링(earing)
- ⑤ 과열

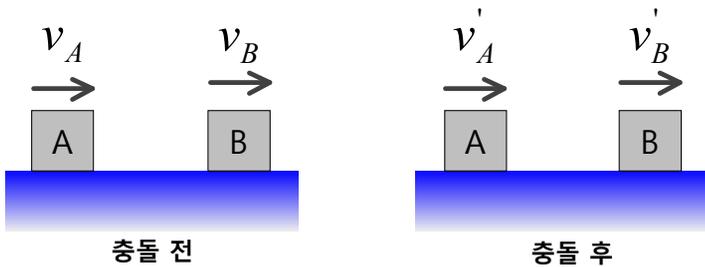
13. 순수 금속의 항복강도(yield strength)를 높이는 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 결정립 크기(grain size)를 작게 한다.
- ② 가공경화한다.
- ③ 선결함인 전위(dislocation)의 개수 또는 밀도를 증가시킨다.
- ④ 왜곡된(distorted) 결정 구조를 만든다.
- ⑤ 재결정화 이상의 온도로 가열하고 서서히 식힌다.

14. 질점이 평면에서 등속원운동을 할 때 옳지 않은 것은?

- ① 질점의 순간속도 방향은 경로(path)의 접선방향이다.
- ② 질점의 순간속도 방향은 위치에 따라서 변한다.
- ③ 질점의 순간가속도 방향은 경로의 접선방향이다.
- ④ 질점의 순간속도는 직각좌표계를 사용하여 표현할 수 있다.
- ⑤ 질점의 순간가속도 크기는 일정하다.

15. 그림과 같이 질량이 동일한 물체 A와 물체 B가 충돌한다. 충돌 전 물체 A의 속도는 오른쪽으로  $v_A$ 이고, 물체 B의 속도는 0이다. 두 물체가 충돌할 때, 두 물체 사이의 반발계수가 0.5라면, 충돌 후 물체 A의 속도( $v'_A$ )는?

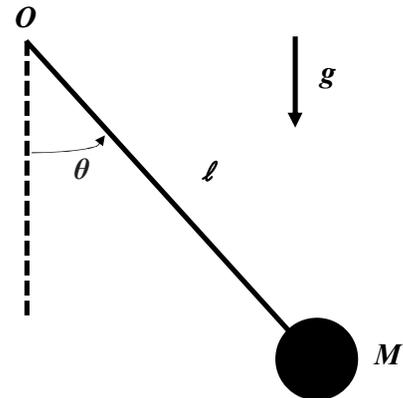


- ①  $v'_A = \frac{1}{8}v_A$
- ②  $v'_A = \frac{1}{4}v_A$
- ③  $v'_A = \frac{3}{8}v_A$
- ④  $v'_A = \frac{1}{2}v_A$
- ⑤  $v'_A = \frac{3}{5}v_A$

16. 온도가  $t_1$ 인 질량  $m_1$ , 비열  $C_1$ 의 금속을 온도가  $t_2$ , 비열  $C_2$ 인 액체에 넣는다. 금속의 온도가 액체의 온도보다 두 배 이상 높다고 할 때 금속의 온도를 절반으로 낮추기 위하여 필요한 액체의 질량은?

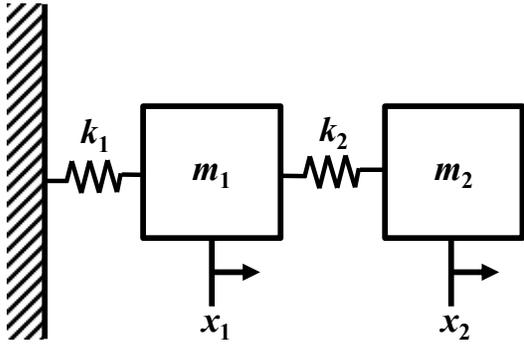
- ①  $\frac{C_1 t_1}{C_2 (t_1 - 2t_2)} m_1$
- ②  $\frac{C_2 t_1}{C_1 (t_1 - 2t_2)} m_1$
- ③  $\frac{C_2 t_2}{C_1 (t_1 - 2t_2)} m_1$
- ④  $\frac{C_2 (t_1 - 2t_2)}{C_1 t_1} m_1$
- ⑤  $\frac{C_1 (t_1 - 2t_2)}{C_2 t_1} m_1$

17. 줄의 한쪽 끝은 점 O에 고정되어 있고, 다른 쪽 끝에는 질량 M의 물체가 달려있다. 1자유도 진자운동을 할 때, 옳지 않은 것은? (줄의 길이는  $l$ 로 일정, 줄의 질량 무시, 중력가속도  $g$ )



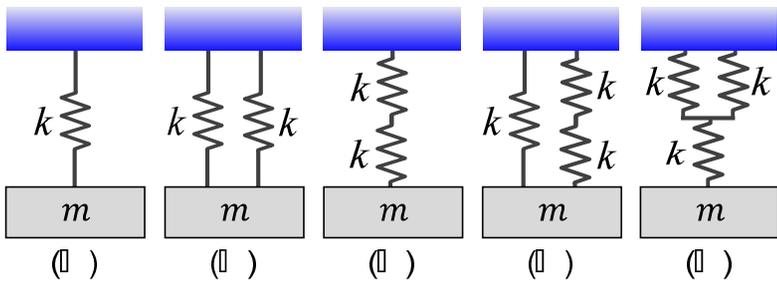
- ① 수직 기준선으로부터 각도  $\theta$ 만큼 진자가 움직였을 때 물체의 위치에너지의 크기 변화는  $Mgl(1 - \cos\theta)$ 이다.
- ② 중력가속도는 진자운동의 고유진동수에 영향을 미친다.
- ③ 진자의 선형운동방정식은  $l\ddot{\theta} + g\theta = 0$ 으로 표현된다.
- ④ 줄이 길수록 고유진동수는 낮아진다.
- ⑤ 질량 M은 진자운동의 고유진동수에 영향을 미친다.

18. 그림과 같은 용수철과 질량으로 구성된 진동계가 수평방향으로만 운동할 때, 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 2자유도 진동계이다.
- ② 2개의 고유진동수를 갖는다.
- ③ 운동방정식은  $\begin{bmatrix} m_1 & 0 \\ 0 & m_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \ddot{x}_1 \\ \ddot{x}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} k_1 + k_2 & -k_2 \\ -k_2 & k_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  으로 표현된다.
- ④ 고유진동수는 각각  $w_1 = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}}$ ,  $w_2 = \sqrt{\frac{k_2}{m_2}}$  으로 구해진다.
- ⑤ 두 개의 질량  $m_1, m_2$ 가 모두 증가하면 전체 진동계의 고유진동수가 감소한다.

19. 그림과 같은 용수철과 질량  $m$ 으로 구성된 진동계가 수직방향으로만 운동할 때, 고유진동수가 가장 높은 것은? (단, 각각의 용수철 상수는  $k$ 로 동일하다)



- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄹ
- ⑤ ㅁ

20. 두께 10mm에 열전도율  $20W/(m\cdot^\circ C)$ 인 금속판 앞면의 온도가  $80^\circ C$ 이고 뒷면의 온도가  $40^\circ C$ 이다. 금속판  $1m^2$ 에 1분 동안 전달되는 열량은? (단위: kJ)

- ① 1,200
- ② 2,400
- ③ 4,800
- ④ 9,600
- ⑤ 12,000