

기 계 일 반

1. 아래 설명에 맞는 주조법은?

주물과 동일한 형상의 모형을 왁스 또는 합성수지 등으로 만들어 주형체에 매몰 후 가열하여 주형을 경화시킨 후 모형을 용출시켜 주형을 완성하는 방법으로, 형상이 복잡하여 기계가공이 어려운 소형 주물에 적용되는 주조법

- ① 다이캐스팅법
- ② 원심주조법
- ③ 저압주조법
- ④ 슬러시주조법
- ⑤ 인베스트먼트법

2. 비파괴검사에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

— <보 기> —

- ㄱ. 음향충격검사(acoustic-impact technique)는 음향 신호의 검출을 위해 압전식 센서가 사용되는 방법으로, 구조물의 지속적인 안전 감시에 효과적이다.
- ㄴ. 초음파검사법(ultrasonic inspection)은 X선을 이용하여 제품의 내부 결함을 검사하는 방법이다.
- ㄷ. 와전류 탐상법(eddy current inspection)은 전자기유도 원리를 응용한 검사법이다.
- ㄹ. 열탐상법(thermal inspection)은 내부 결함이 있을 경우 표면의 온도 분포가 다르다는 성질을 이용하여 검사하는 방법이다.

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

3. 사무실 벽에 가로 1m, 세로 2m인 유리 창문이 있고, 유리의 안쪽 표면이 바깥쪽 표면 보다 5°C 높을 때, 이 창문을 통한 1초당 열 손실이 4,500J이 되도록 하는 유리의 두께는? (단위: mm) (단, 유리의 열전도도는 0.9W/(m·°C)이다)

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5

4. 길이 2m, 내경이 10cm인 원형관(pipe)에서 밀도 200kg/m³인 유체가 질량유량 10kg/s로 흐를 때 Darcy 마찰계수(friction coefficient)가 0.02이다. 관내 수두손실로 가장 가까운 것은? (단위: m) (단, 원주율 π 는 3이고 중력가속도는 $g = 10\text{m/s}^2$ 으로 가정한다)

- ① 0.9
- ② 1.6
- ③ 3.3
- ④ 16
- ⑤ 36

5. 평판 위를 지나가는 층류 경계층 유동에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 평판의 선단에서 끝단으로 갈수록 경계층 두께는 증가한다.
- ② 유체의 점성이 커질수록 경계층 두께는 증가한다.
- ③ 유체의 밀도가 커질수록 경계층 두께는 증가한다.
- ④ 유체의 속도가 증가할수록 경계층 두께는 감소한다.
- ⑤ 경계층 내부는 점성 유동이다.

6. 마무리 가공에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고르면?

— <보 기> —

- ㄱ. 래핑(lapping)은 랩(lap)을 이용하여 평면이나 원통면에 주로 사용되는 공정이다.
- ㄴ. 슈퍼 피니싱(super finishing)은 정지된 가공물에 슛돌을 압착하여 진동을 시키면서 가공하는 공정이다.
- ㄷ. 호닝(honing)은 공구를 이용하여 구멍의 내면을 정밀하게 다듬질하는 경우에 주로 사용되는 공정이다.
- ㄹ. 화학기계적 연마(chemical-mechanical polishing)는 마모와 부식의 복합 작용을 이용하여 가공물 표면에서의 소재를 제거하는 공정이다.

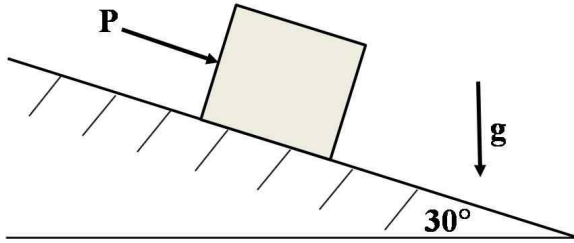
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

7. 다음 괄호에 들어갈 적절한 가공법은?

성형공구 사이에 소재를 넣고 가압한 상태에서 직선 또는 회전운동을 시켜 소재에 공구의 표면형상을 각인하는 가공을 () (이)라고 하며, 볼, 링, 나사, 기어, 스플라인축 등을 제작할 수 있다.

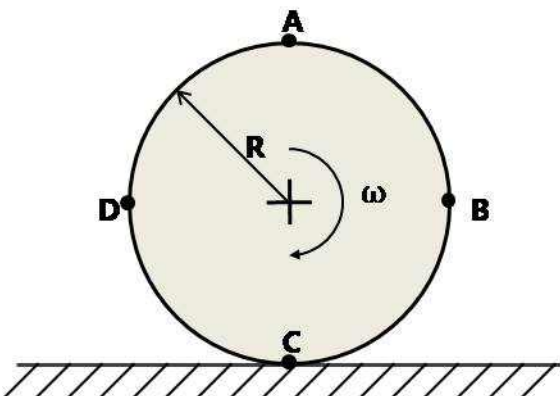
- ① 전조
- ② 프레스
- ③ 형단조
- ④ 인발
- ⑤ 압출

8. 그림과 같이 질량 50kg의 물체가 경사면에 정지된 채 놓여 있고, 힘 P는 경사면에 평행하게 작용한다. 경사면과 물체 사이의 정지 마찰계수는 0.8이고, 운동 마찰계수는 0.6이다. 이 물체가 경사면 아래로 움직이기 직전, 힘 P의 크기는? (단위: N) (단, 중력가속도는 10m/s^2 으로 가정하고, $\sin 30^\circ = 0.5$, $\cos 30^\circ = 0.9$ 로 계산한다)



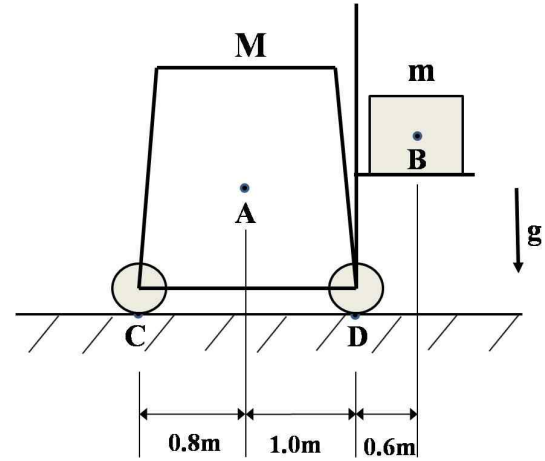
- ① 50
- ② 80
- ③ 110
- ④ 140
- ⑤ 180

9. 그림과 같이 정지해 있는 평판 위를 반지름이 R인 원판이 일정한 각속도 ω 로 미끄럼 없이 구르고 있다. 원판 위의 점 A, B, C, D에서 순간속도의 크기를 합한 것은?



- ① 0
- ② $2\omega R$
- ③ $(2 + \sqrt{2})\omega R$
- ④ $4\omega R$
- ⑤ $(2 + 2\sqrt{2})\omega R$

10. 그림과 같이 정지해 있는 지게차(M)에 짐(m)을 실을 때, 지게차가 앞바퀴(D)에 대해 넘어가기 전에 실을 수 있는 짐의 최대 질량은? (단위: kg) (단, 지게차는 앞, 뒤에 각각 두 개씩의 바퀴가 있고, 지게차의 질량은 1,200kg이다. 점 A, B는 각각 지게차와 짐의 무게 중심이다)



- ① 1,200
- ② 2,000
- ③ 2,500
- ④ 3,000
- ⑤ 3,200

11. 선형탄성 재료로 만들어진 길이가 L인 균일단면 봉의 양 끝점이 고정되어 있다. 이 봉의 온도가 상승하여 발생하는 열응력과 변형률에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 열응력은 탄성계수가 클수록 더 커진다.
- ② 열응력은 열팽창계수가 클수록 더 커진다.
- ③ 열응력은 온도변화가 클수록 더 커진다.
- ④ 열응력은 봉의 길이가 길어질수록 더 커진다.
- ⑤ 봉의 축방향 변형률은 0이다.

12. 재료의 기계적 성질 중 경도(hardness)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 재료에 대한 압입(indentation) 시 소성 변형에 대한 저항의 크기
- ② 재료가 견딜 수 있는 최고압축응력
- ③ 인장시험에서 주어지는 최대하중과 시험편 본래의 단면적에 대한 비
- ④ 일정한 체적의 재료를 파단시키는 데 요구되는 에너지의 양
- ⑤ 일정한 응력하에 시간에 지배받는 영구변형

13. 탄성계수 $E = 100\text{GPa}$, 길이 10m , 단면적 2cm^2 인 원형봉의 길이 방향 신장량이 2mm 이면 이 때 작용하는 길이방향 인장하중은? (단위: N)

- ① 100
- ② 200
- ③ 1,000
- ④ 4,000
- ⑤ 8,000

14. 가솔린이 연료 탱크로부터 내경이 10mm 의 관을 통해 엔진으로 $1,500\text{mm}^3/\text{s}$ 의 유량으로 공급될 경우, 이 유동에 대한 레이놀즈(Reynolds) 수에 가장 가까운 값은? (단, 가솔린의 밀도는 $680\text{kg}/\text{m}^3$, 점도는 $0.0003\text{kg}/(\text{m}\cdot\text{s})$, 원주율 π 는 3으로 가정한다)

- ① 350
- ② 400
- ③ 450
- ④ 500
- ⑤ 550

15. 파이프의 내경이 120mm 이고 두께가 2.5mm 이며 파이프 재료의 허용응력이 108MPa 이다. 파이프가 설치된 실내의 압력을 무시할 때, 파이프 내 최대 허용 압력은? (단위: MPa)

- ① 4.0
- ② 4.5
- ③ 5.0
- ④ 5.5
- ⑤ 6.0

16. 900K 의 고온 열원과 온도가 알려지지 않은 저온 열원 사이에서 작동하는 카노열기관의 효율이 $2/3$ (약 66.7%)이다. 만약 저온 열원의 온도는 변하지 않고, 고온 열원의 온도만 600K 로 변경된다면 이 열기관의 효율은?

- ① 30%
- ② 33%
- ③ 40%
- ④ 50%
- ⑤ 55%

17. 면심입방(face-centered cubic, FCC) 결정구조 단위정(unit cell) 내의 원자수는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 4
- ④ 5
- ⑤ 6

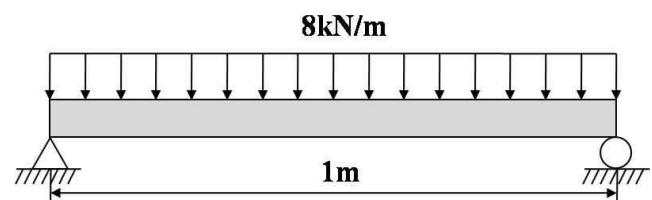
18. 과도 열전달 문제에서 집중용량법(lumped capacitance method)을 적용할 수 있는 경우는?

- ① Biot 수가 매우 작을 때
- ② Fourier 수가 매우 작을 때
- ③ Fourier 수가 매우 클 때
- ④ Nusselt 수가 매우 작을 때
- ⑤ Nusselt 수가 매우 클 때

19. 재료역학과 관련된 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 재료에 가로방향 인장력이 작용될 때, 가로변형률에 대한 세로변형률의 비를 프와송(Poisson) 비라고 한다.
- ② 전단응력은 극한강도와 전단변형률의 곱으로 나타낼 수 있다.
- ③ 재료의 안전율은 극한응력과 허용응력의 비로 나타낼 수 있다.
- ④ 재료에 충격하중이 작용할 때 발생하는 최대응력을 충격응력이라고 한다.
- ⑤ 원형축의 비틀림에 있어 전단응력은 원형단면의 가장자리에서 가장 크다.

20. 아래 그림과 같이 단순지지보에 균일분포하중이 작용하고 있다. 균일분포하중의 크기는 $8\text{kN}/\text{m}$ 이며, 보의 길이는 1m 이다. 보에 작용하는 최대굽힘모멘트는? (단위: $\text{kN}\cdot\text{m}$)



- ① 0.1
- ② 0.2
- ③ 0.4
- ④ 0.8
- ⑤ 1.0