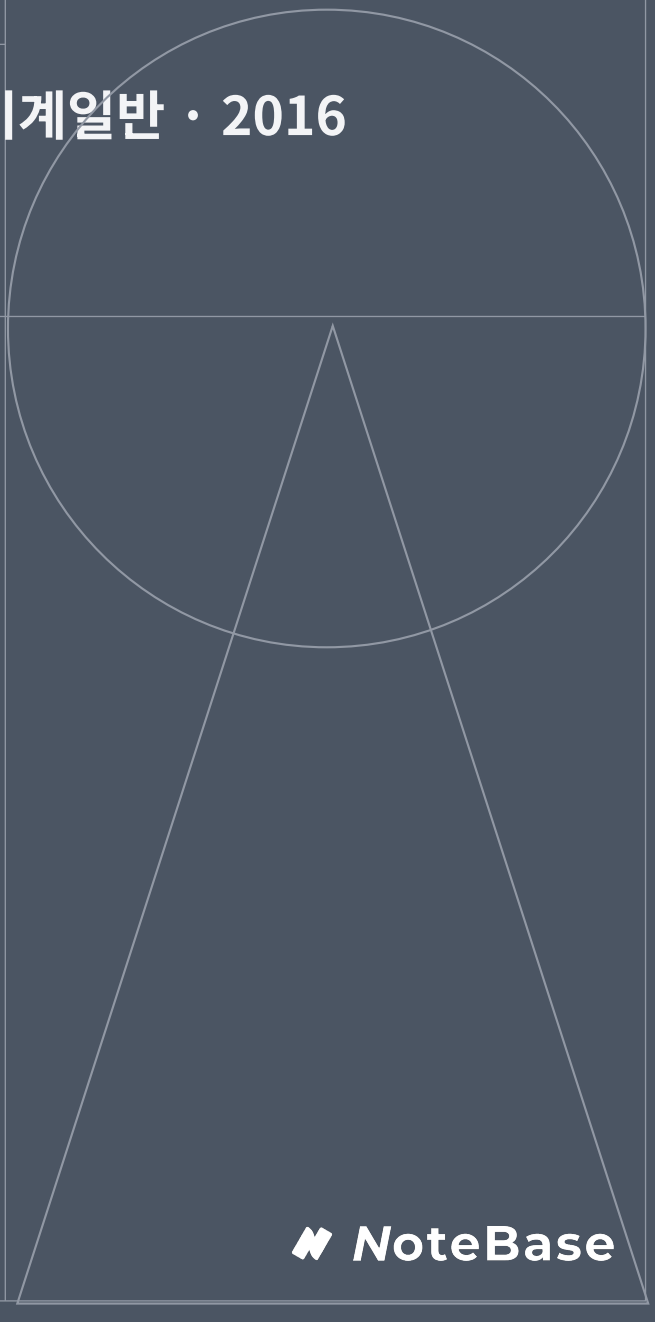
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 기계일반 · 2016



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 기계일반 · 2016

공무원/지방직/9급 경력 · 기계일반 · 2016

문 1. 금속의 소성변형을 이용하는 가공법은?

① 연삭

② 단조

③ 용접

④ 래핑

정답 2번

출제 포인트

금속에 힘을 가해 영구적인 변형을 일으키는 소성가공과 제거가공·접합가공을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

소성가공은 금속에 항복점 이상의 힘을 가하여 재료를 제거하지 않고 원하는 형상으로 영구 변형시키는 가공법이다. 단조는 금속을 두드리거나 압축하여 형상을 만드는 대표적인 소성가공이다. 연삭과 래핑은 재료 표면을 조금씩 제거하는 가공이고, 용접은 두 금속을 결합하는 접합가공이다.

선지별 해설

① X — 연삭은 연삭숫돌의 입자로 공작물 표면을 깎아 내는 제거가공이다. 틀린 표현은 '연삭'이며, 올바르게는 '연삭은 소성가공이 아니라 제거가공이다'이다.
② O — 단조는 금속에 압축력이나 충격력을 가하여 소성변형시키는 가공법이다.
③ X — 용접은 열이나 압력 등을 이용하여 금속을 결합하는 접합가공이다. 틀린 표현은 '용접'이며, 올바르게는 '용접은 소성가공이 아니라 접합가공이다'이다.
④ X — 래핑은 랩과 공작물 사이의 미세한 연마입자로 표면을 정밀하게 다듬는 제거·마무리가공이다. 틀린 표현은 '래핑'이며, 올바르게는 '래핑은 소성가공이 아니라 정밀 제거·마무리가공이다'이다.

오답 포인트

금속의 모양이나 표면을 변화시키는 모든 공정을 소성가공으로 오해하기 쉽다. 이 문항에서는 ① 연삭과 ④ 래핑은 재료를 제거하고, ③ 용접은 재료를 접합하지만, ② 단조만 재료 자체를 영구 변형시킨다는 차이가 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

재료를 깎아 내는지, 서로 붙이는지, 재료를 제거하지 않고 영구 변형시키는지를 먼저 구분한다. 제거하지 않고 눌러서 형상을 바꾸면 소성가공으로 판단한다.

암기 포인트

단조는 눌러 변형, 연삭·래핑은 깎아 마무리, 용접은 붙이기이다.

NoteBase

문 2. 가스용접의 가연성 가스로 적합하지 않은 것은?

① 수소

② 프로판

③ 이산화탄소

④ 아세틸렌

정답 3번

출제 포인트

가스용접의 가연성 가스와 불연성 가스를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

가스용접은 가연성 가스를 산소와 연소시켜 얻은 고온의 화염으로 모재를 가열·용융하는 용접법이다. 따라서 연료 역할을 할 수 있는 수소·프로판·아세틸렌은 사용할 수 있지만, 불연성인 이산화탄소는 가연성 가스로 적합하지 않다.

선지별 해설

① 수소: X
수소는 산소와 연소하여 고온의 산수소 불꽃을 만들 수 있는 가연성 가스이므로, 가스용접용 가연성 가스로 사용할 수 있다. '수소가 적합하지 않다'는 판단이 틀렸으며, 올바르게는 수소는 가스용접에 사용할 수 있는 가연성 가스이다.

② 프로판: X
프로판은 산소와 연소하는 가연성 탄화수소 가스이므로 가열·용접용 화염의 연료로 사용할 수 있다. '프로판이 적합하지 않다'는 판단이 틀렸으며, 올바르게는 프로판은 가스용접에 사용할 수 있는 가연성 가스이다.

③ 이산화탄소: O
이산화탄소는 스스로 연소하여 용접 화염의 연료가 되는 가연성 가스가 아니므로 가스용접의 가연성 가스로 적합하지 않다.

④ 아세틸렌: X
아세틸렌은 산소와 연소할 때 매우 높은 온도의 화염을 형성하므로 대표적인 가스용접용 가연성 가스이다. '아세틸렌이 적합하지 않다'는 판단이 틀렸으며, 올바르게는 아세틸렌은 대표적인 가스용접용 가연성 가스이다.

NoteBase

오답 포인트

이산화탄소가 용접 분야에서 보호가스로 쓰인다는 사실 때문에 가스용접의 연료가스와 혼동하기 쉽다.
보호가스로 사용되는 것과 연소하여 열을 내는 가연성 가스로 사용되는 것은 서로 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

해당 기체가 산소와 연소하여 고온 화염의 연료가 될 수 있는지를 판단한다. 연소하는 수소·탄화수소 계열은 후보가 되고, 불연성인 이산화탄소는 제외된다.

암기 포인트

수소·프로판·아세틸렌은 연료가스, 이산화탄소는 불연성 보호가스이다.

NoteBase

문 3. 기어의 잇수가 24개, 피치원의 지름이 48 mm일 때 모듈(module)은?

① 0.5

② 2

③ 36

④ 1,152

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 기어의 피치원 지름을 잇수로 나누어 모듈을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 잇수 $z = 24$, 피치원 지름 $d = 48mm$
구해야 할 값: 모듈 m
주의할 조건: 지름의 단위가 이미 mm이므로 별도의 단위 변환 없이 계산한다.

사용할 공식

기어의 피치원 지름은 $d = mz$이므로 모듈은 다음과 같다.
$m = \frac{d}{z}$
모듈은 피치원 지름을 잇수로 나눈 값이므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

주어진 값을 공식에 대입하면 다음과 같다.
$m = \frac{48}{24} = 2mm$
따라서 모듈은 2이다.

선지 판단

① X — 0.5를 모듈로 대입하면 $d = mz = 0.5 \times 24 = 12mm$가 되어 주어진 $48mm$와 일치하지 않는다. 0.5가 아니라 2가 맞다.
② O — $m = 48/24 = 2$이며, $d = mz = 2 \times 24 = 48mm$로 검산해도 조건과 일치한다.
③ X — 36을 모듈로 대입하면 $d = 36 \times 24 = 864mm$가 되어 조건과 일치하지 않는다. 36이 아니라 2가 맞다.
④ X — 1,152는 48 × 24로 지름과 잇수를 곱한 값이다. 모듈은 두 값을 곱하는 것이 아니라 피치원 지름을 잇수로 나누므로 1,152가 아니라 2가 맞다.

NoteBase

오답 포인트

④의 1,152처럼 피치원 지름과 잇수를 곱하면 안 된다. 또한 ①의 0.5는 나눗셈의 순서를 반대로 하여 z/d를 계산한 값이다. 모듈 공식의 분자는 피치원 지름 d, 분모는 잇수 z이다.

다시 나오면 이렇게 판단

잇수와 피치원 지름이 주어지면 $d = mz$를 먼저 세우고 $m = d/z$로 변형한 뒤, 구한 값을 다시 $d = mz$에 대입하여 검산한다.

암기 포인트

피치원 지름은 모듈과 잇수의 곱이다: $d = mz$, 따라서 $m = d/z$이다.

NoteBase

문 4. 다음 설명에 해당하는 펌프는?

> ○ 케이싱 안에 반경방향의 홈이 있는 편심 회전자가 있고, 그 홈 속에 판 모양의 깃이 들어 있다.
> ○ 깃이 원심력이나 스프링의 장력에 의하여 벽에 밀착되면서 회전하여 유체를 운반한다.

① 기어펌프
② 베인펌프
③ 원심펌프
④ 왕복펌프

정답 2번

출제 포인트

편심 회전자에 끼운 깃이 케이싱 벽에 밀착하여 유체를 운반하는 펌프의 종류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

베인펌프는 회전자에 반경 방향의 홈을 만들고 그 안에 깃을 끼운 회전식 용적형 펌프이다. 편심 회전자가 돌면 깃이 원심력이나 스프링의 힘으로 케이싱 내벽에 밀착하고, 깃 사이 공간의 체적 변화로 유체를 흡입·토출한다. 기어펌프는 맞물린 기어의 회전, 원심펌프는 임펠러가 주는 원심 작용, 왕복펌프는 피스톤·플런저 등의 왕복 운동으로 유체를 이동시킨다.

선지별 해설

① X — 기어펌프는 맞물리는 기어와 케이싱 사이에 갇힌 유체를 기어의 회전으로 운반한다. 틀린 연결은 제시된 편심 회전자와 깃 구조를 기어펌프로 본 부분이며, 올바르게는 '맞물린 기어가 유체를 운반하는 펌프'이다.
② O — 편심 회전자의 반경 방향 홈에 깃이 들어 있고, 깃이 원심력이나 스프링 힘으로 케이싱 벽에 밀착하여 회전한다는 설명은 베인펌프의 구조와 작동 원리에 해당한다.
③ X — 원심펌프는 회전하는 임펠러가 유체에 속도 에너지를 주고 이를 압력 에너지로 바꾸는 펌프이다. 틀린 연결은 깃이 케이싱 벽에 밀착하여 유체를 가두어 운반하는 구조를 원심펌프로 본 부분이며, 올바르게는 '임펠러의 원심 작용으로 유체를 이송하는 펌프'이다.
④ X — 왕복펌프는 피스톤·플런저 또는 다이어프램의 왕복 운동으로 실린더 체적을 변화시켜 유체를 흡입·토출한다. 틀린 연결은 회전하는 편심 회전자와 깃 구조를 왕복펌프로 본 부분이며, 올바르게는 '왕복 운동에 따른 체적 변화로 유체를 이송하는 펌프'이다.

NoteBase

오답 포인트

‘원심력’이라는 단어만 보고 ③ 원심펌프를 고르기 쉽다. 여기서 원심력은 깃을 케이싱 벽에 밀착시키는 힘이고, 유체를 가두어 운반하는 핵심 부품은 편심 회전자에 끼운 깃이므로 베인펌프이다.

다시 나오면 이렇게 판단

펌프를 움직이는 핵심 부품과 운동 방식으로 구별한다. 편심 회전자와 미끄러지는 깃은 베인펌프, 맞물린 기어는 기어펌프, 임펠러의 원심 작용은 원심펌프, 피스톤 등의 왕복 운동은 왕복펌프이다.

암기 포인트

편심 회전자＋반경 홈＋벽에 밀착하는 깃＝베인펌프이다.

NoteBase

문 5. 기계적 금속재료시험에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 인장시험으로 연신율을 구할 수 있다.

② 인장시험에서 최대하중을 시편의 처음 단면적으로 나눈 값을 압축강도라 한다.

③ 브리넬 경도는 Hv로 표시한다.

④ 추를 낙하하여 반발 높이에 따라 경도를 측정하는 것을 비커스 경도시험이라 한다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 인장시험으로 구하는 기계적 성질과 브리넬·비커스·쇼어 경도시험의 측정 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

인장시험은 시험편을 축 방향으로 잡아당겨 인장강도, 항복 관련 성질, 연신율 등을 구하는 시험이다.
브리넬 경도는 구형 압입자를 눌러 생긴 자국으로 경도를 평가하며 HB로 표시한다.
비커스 경도는 다이아몬드 사각뿔 압입자가 만든 자국의 대각선 길이로 경도를 평가하며 HV로 표시한다.
쇼어 경도는 해머를 낙하시킨 뒤 반발 높이를 이용하여 경도를 평가한다.

선지별 해설

① O — 인장시험 전후의 표점거리 변화를 이용하여 재료가 파단될 때까지 늘어난 정도인 연신율을 구할 수 있다.
② X — 틀린 표현은 '압축강도'이다. 인장시험에서 최대하중을 시험편의 처음 단면적으로 나눈 값은 인장강도이며, 압축강도가 아니다.
③ X — 틀린 표현은 '브리넬 경도는 HV로 표시한다'이다. 브리넬 경도는 HB로 표시하고, HV는 비커스 경도의 기호이다.
④ X — 틀린 표현은 '비커스 경도시험'이다. 추를 낙하시켜 반발 높이에 따라 경도를 측정하는 것은 쇼어 경도시험이며, 비커스 경도시험은 다이아몬드 사각뿔 압입 자국의 대각선 길이를 이용한다.

오답 포인트

②는 인장시험에서 사용하는 '최대하중÷처음 단면적'이라는 계산 형태를 제시한 뒤 결과의 명칭만 압축강도로 바꾼 함정이다. ③과 ④는 경도 기호와 시험 원리를 서로 바꾸어 놓았다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

시험의 하중 방식과 측정 대상을 연결하여 판단한다. 잡아당겨 길이 변화를 보면 연신율, 최대 인장하중과 처음 단면적을 연결하면 인장강도, 구형 압입자는 브리넬(HB), 다이아몬드 사각뿔 압입자는 비커스(HV), 반발 높이는 쇼어 경도이다.

암기 포인트

브리넬은 HB, 비커스는 HV, 반발 높이는 쇼어이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 동력을 전달하며 속도를 변환하는 기계요소의 종류만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 볼트와 너트	ㄴ. 기어
ㄷ. 스프링	ㄹ. 체인과 스프로킷 휠
ㅁ. 벨트와 풀리	ㅂ. 리벳
ㅅ. 마찰차	ㅇ. 브레이크

① ㄱ, ㄷ, ㅂ
② ㄴ, ㅁ, ㅇ
③ ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅅ
④ ㄱ, ㅁ, ㅂ, ㅅ

정답 3번

출제 포인트

동력을 전달하면서 회전 속도를 바꿀 수 있는 전동용 기계요소와 체결·완충·제동용 기계요소를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

전동용 기계요소는 원동축의 회전과 동력을 종동축에 전달하며, 두 요소의 지름이나 잇수의 비로 속도비를 만들 수 있는 요소이다.
기어는 잇수비, 체인과 스프로킷 휠은 스프로킷의 잇수비, 벨트와 풀리는 풀리의 지름비, 마찰차는 접촉하는 두 바퀴의 지름비로 회전 속도를 바꾼다.
볼트와 너트 및 리벳은 부품을 결합하는 체결용 요소이고, 스프링은 에너지를 저장하거나 충격·진동을 완화하는 요소이며, 브레이크는 운동을 감속·정지시키는 제동 요소이다.

선지별 해설

① X — ㄱ 볼트와 너트, ㄷ 스프링, ㅂ 리벳은 각각 체결·완충 등에 쓰이며 속도비를 만드는 전동용 요소가 아니다. 틀린 조합이며, 올바른 조합은 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅅ이다.
② X — ㄴ 기어와 ㅁ 벨트와 풀리는 해당하지만, ㅇ 브레이크는 동력을 전달해 속도비를 만드는 요소가 아니라 운동을 감속·정지시키는 요소이다. 또한 ㄹ 체인과 스프로킷 휠 및 ㅅ 마찰차가 빠졌다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅅ이다.
③ O — ㄴ 기어, ㄹ 체인과 스프로킷 휠, ㅁ 벨트와 풀리, ㅅ 마찰차는 모두 동력을 전달하며 잇수비 또는 지름비에 따라 회전 속도를 바꿀 수 있다.
④ X — ㅁ 벨트와 풀리와 ㅅ 마찰차는 해당하지만, ㄱ 볼트와 너트 및 ㅂ 리벳은 부품을 고정하는 체결용 요소이다. 틀린 ㄱ, ㅂ 대신 ㄴ 기어와 ㄹ 체인과 스프로킷 휠을 넣은 ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅅ이 올바른 조합이다.

NoteBase

오답 포인트

브레이크도 회전 속도를 낮추므로 속도 변화 요소처럼 보일 수 있으나, 브레이크의 주기능은 에너지를 소모하여 운동을 감속·정지시키는 제동이다. 이 문항의 속도 변화는 두 전동 요소 사이의 비로 일정한 속도비를 만드는 것을 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

두 축 사이에서 동력을 계속 전달하고 잇수비나 지름비로 속도비를 만들 수 있는지를 판단한다.
기어·체인·벨트·마찰차는 전동용, 볼트·리벳은 체결용, 스프링은 완충·에너지 저장용, 브레이크는 제동용으로 분류한다.

암기 포인트

속도비를 만드는 전동 4종은 기어·체인·벨트·마찰차이다.

NoteBase

문 7. 소성가공 방법과 그 적용 예가 바르게 연결되지 않은 것은?

① 인발 – 기어
② 압출 – 환봉
③ 전조 – 나사
④ 압연 – 레일

정답 1번

출제 포인트

소성가공 방법의 변형 원리와 대표 적용 제품을 올바르게 연결할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

인발은 소재를 다이 구멍으로 잡아당겨 단면을 줄이고 길이를 늘리는 가공으로, 선재·봉재·관재가 대표 제품이다.
압출은 소재를 다이 구멍으로 밀어 내어 필요한 단면이나 용기 형상을 만드는 가공이다.
전조는 소재를 제거하지 않고 다이 또는 롤러로 눌러 표면에 나사산 등의 형상을 만드는 가공이다.
압연은 회전하는 롤 사이로 소재를 통과시켜 두께나 단면 형상을 만드는 가공이다.

선지별 해설

① X — 인발은 선재·봉재·관재처럼 단면을 줄이면서 길게 만드는 제품에 적용한다. '인발—기어'가 틀린 연결이며, 올바르게는 '인발—선재·봉재·관재'이다.
② O — 화분과 같은 속이 빈 용기형 제품은 소재를 다이로 밀어 형상을 만드는 압출 계열의 가공으로 성형할 수 있으므로 올바른 연결이다.
③ O — 나사의 나사산은 평다이 또는 원형 다이 사이에서 소재를 굴리며 소성변형시키는 전조로 만들 수 있으므로 올바른 연결이다.
④ O — 레일은 롤 사이에서 소재를 반복적으로 통과시켜 일정한 단면을 만드는 형강 압연 제품이므로 올바른 연결이다.

오답 포인트

①의 '기어'를 형상이 복잡한 소성가공품이라는 이유만으로 인발과 연결하기 쉽다. 그러나 인발의 판단 기준은 복잡한 형상이 아니라 소재를 다이로 잡아당겨 단면을 줄이고 길게 만드는지 여부이다.

다시 나오면 이렇게 판단

가공할 때 소재에 힘을 가하는 방향과 제품 형상을 함께 본다. 당기면 인발, 다이 밖으로 밀면 압출, 다이 사이에서 굴려 표면 형상을 만들면 전조, 롤 사이로 통과시켜 단면을 만들면 압연으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

인발은 선·봉·관, 압출은 다이 밖으로 밀기, 전조는 나사산, 압연은 레일이다.

NoteBase

문 8. 센터리스 연삭의 장점으로 옳지 않은 것은?

① 센터 구멍을 뚫을 필요가 없다.
② 속이 빈 원통의 내면연삭도 가능하다.
③ 연속 가공이 가능하여 생산속도가 높다.
④ 지름이 크거나 무거운 공작물의 연삭에 적합하다.

정답 4번

출제 포인트

센터리스 연삭의 공작물 지지 방식과 그에 따른 장점 및 적용 범위를 묻는 문제이다.

핵심 개념

센터리스 연삭은 공작물에 센터 구멍을 내거나 척으로 고정하지 않고, 연삭 숫돌과 조정 숫돌 사이에서 받침판으로 공작물을 지지하여 원통면을 연삭하는 방식이다. 공작물의 연속 공급이 가능하므로 지름이 비교적 작고 형상이 단순한 원통 부품을 대량 생산할 때 생산성이 높다. 속이 빈 원통의 내면에는 내면 센터리스 연삭 방식을 적용할 수 있다.

선지별 해설

① O — 공작물을 양쪽 센터로 지지하지 않으므로 센터 구멍을 뚫을 필요가 없다.
② O — 속이 빈 원통은 지지 롤러 등으로 바깥쪽을 지지하고 내면에 연삭 숫돌을 작용시키는 내면 센터리스 연삭이 가능하다.
③ O — 통과 이송 방식에서는 공작물을 연속으로 공급할 수 있어 작업 시간이 짧고 생산속도가 높다.
④ X — 틀린 표현은 '지름이 크거나 무거운 공작물의 연삭에 적합하다'이다. 센터리스 연삭은 일반적으로 지름이 비교적 작고 형상이 단순한 원통 공작물의 연속·대량 연삭에 적합하며, 크고 무거운 공작물에는 적합하지 않다.

오답 포인트

센터나 척을 사용하지 않는다는 점을 '크고 무거운 공작물도 쉽게 가공한다'는 뜻으로 오해하기 쉽다. 무센터 지지는 연속 공급과 대량 생산에 유리한 것이지, 대형·중량 공작물의 지지에 유리하다는 뜻은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

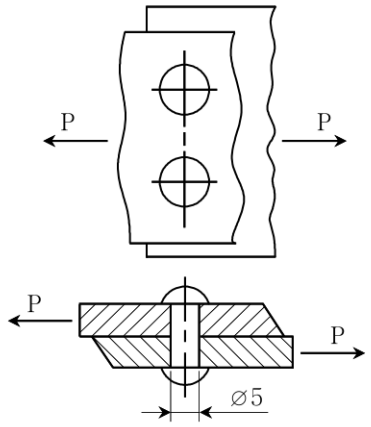
센터리스 연삭의 선지는 '센터 구멍 불필요, 연속 공급 가능, 높은 생산성, 단순한 원통 부품의 대량 가공'과 연결하면 옳다. '대형·중량 공작물에 적합'처럼 안정적인 개별 지지가 필요한 대상으로 범위를 넓히면 틀린 설명으로 판단한다.

암기 포인트

센터리스 연삭은 무센터·연속 공급·소형 원통의 대량 생산이다.

NoteBase

문 9. 다음 겹치기 이음에서 리벳의 양쪽에 작용하는 하중 P가 1,500 N 일 때, 각 리벳에 작용하는 응력의 종류와 크기[N/mm^2]는? (단, 리벳의 지름은 5 mm, $\pi = 3$으로 계산한다)



① 전단응력, 40
② 인장응력, 80
③ 전단응력, 80
④ 인장응력, 40

정답 1번

출제 포인트

겹치기 이음에서 리벳에 생기는 응력의 종류를 판단하고, 전체 하중을 리벳 수로 나누어 각 리벳의 전단응력을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 전체 하중 $P = 1,500N$, 리벳 수 2개, 리벳 지름 $d = 5mm$, $\pi = 3$이다.
구해야 할 값: 각 리벳에 작용하는 응력의 종류와 크기이다.
주의할 조건: 두 판의 접촉면을 따라 리벳이 한 단면에서 잘리려 하므로 단일 전단이며, 두 리벳이 하중을 균등하게 분담한다.

사용할 공식

리벳 1개가 받는 전단력은
$F = \frac{P}{n}$
이고, 리벳의 전단 단면적과 전단응력은
$A = \frac{\pi d^2}{4}, \qquad \tau = \frac{F}{A}$
이다. 판들이 서로 반대 방향으로 미끄러지려 하여 리벳을 가로질러 절단하려는 힘이 작용하므로 인장응력이 아니라 전단응력을 적용한다.

NoteBase

계산 과정

1. 리벳 1개가 분담하는 힘은 $F = 1,500/2 = 750N$이다.
2. 리벳 1개의 전단 단면적은 $A = 3 \times 5^2/4 = 18.75mm^2$이다.
3. 전단응력은
$\tau = \frac{750}{18.75} = 40N/mm^2$
이다. 따라서 각 리벳에는 $40N/mm^2$의 전단응력이 작용한다.

선지 판단

① O — 계산 결과가 전단응력 $40N/mm^2$이므로 옳다.
② X — 판의 상대 미끄럼으로 리벳 단면이 잘리려 하므로 '인장응력'이 틀렸고, 80이라는 값도 하중 분담을 빠뜨린 결과이다. 올바르게는 전단응력 $40N/mm^2$이다.
③ X — 응력의 종류는 전단응력이 맞지만 '80'이 틀렸다. $80N/mm^2$은 전체 하중 $1,500N$을 리벳 1개의 단면적에 바로 나눈 값이며, 올바르게는 전단응력 $40N/mm^2$이다.
④ X — 크기 40은 맞지만 '인장응력'이 틀렸다. 올바르게는 전단응력 $40N/mm^2$이다.

오답 포인트

이 문제의 함정은 리벳 수 2개를 반영하지 않아 $80N/mm^2$을 고르거나, 판을 당기는 외력만 보고 리벳에도 인장응력이 생긴다고 판단하는 것이다. 리벳은 판의 경계면에서 잘리려 하므로 전단을 받고, 각 리벳은 전체 하중의 절반만 분담한다.

다시 나오면 이렇게 판단

리벳 이음 문제에서는 먼저 판의 경계면 수로 단일 전단인지 이중 전단인지 판단하고, 전체 하중을 리벳 수로 나눈 뒤 전단 단면적으로 나누어 응력을 계산한다.

암기 포인트

리벳 1개당 전단응력은 '전체 하중 ÷ 리벳 수 ÷ 전단 단면적'이며, 단일 전단의 단면적은 $\pi d^2/4$이다.

NoteBase

문 10. 원자로의 종류 중 가압수형 경수로에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 원자로 내의 고온·고압의 물을 순환시켜 그 열을 이용하여 증기 발생기에서 증기를 발생시킨다.
② 원자로 내에서 물을 직접 끓게 하여 증기를 발생시킨다.
③ 천연 우라늄을 사용하며 감속재는 흑연, 냉각재는 이산화탄소를 사용한다.
④ 사고발생 시 비등수형 경수로에 비하여 방사능 오염이 심하다.

정답 1번

출제 포인트

가압수형 경수로의 1차 냉각수 순환 방식과 비등수형 경수로와의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

가압수형 경수로(PWR)는 원자로 내부의 물을 높은 압력으로 유지하여 끓지 않게 하고, 이 1차 계통의 열을 증기 발생기의 2차 계통 물에 전달해 증기를 만드는 원자로이다.
비등수형 경수로(BWR)는 원자로 내부에서 냉각수를 직접 끓여 발생한 증기를 터빈 계통으로 보내는 원자로이다.
가압수형은 원자로의 1차 계통과 증기·터빈의 2차 계통이 분리되고, 비등수형은 원자로에서 생긴 증기가 직접 터빈 계통으로 간다는 점이 핵심 차이이다.

선지별 해설

① O — 원자로 내부의 고온·고압 물이 순환하면서 열을 증기 발생기로 전달하고, 그 열로 2차 계통의 물을 증기로 만든다.
② X — 틀린 표현은 '원자로 내에서 물을 직접 끓게 하여'이다. 가압수형 경수로는 높은 압력으로 원자로 내부의 물이 끓지 않게 하며, 올바르게는 증기 발생기에서 별도의 2차 계통 물을 끓여 증기를 만든다. 원자로 내부에서 물을 직접 끓이는 방식은 비등수형 경수로이다.
③ X — 틀린 표현은 '천연 우라늄'과 '냉각재는 이산화탄소'이다. 일반적인 가압수형 경수로는 저농축 우라늄을 연료로 사용하고, 경수인 물을 감속재이자 냉각재로 사용한다.
④ X — 틀린 표현은 '비등수형 경수로에 비하여 방사능 오염이 심하다'이다. 가압수형은 방사성 물질과 접촉하는 1차 계통과 터빈을 구동하는 2차 계통이 증기 발생기를 사이에 두고 분리되어 있다. 따라서 계통 분리가 유지되는 사고에서는 방사성 물질이 터빈 계통으로 직접 전달될 가능성이 원자로에서 발생한 증기를 터빈으로 보내는 비등수형보다 작다.

오답 포인트

②의 '원자로에서 직접 끓인다'는 표현은 비등수형의 특징을 가압수형에 바꾸어 붙인 함정이다. ③은 다른 원자로형에서 볼 수 있는 천연 우라늄·이산화탄소 조합을 섞었고, ④는 1차 계통과 2차 계통이 분리된 가압수형의 특징을 반대로 서술했다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

원자로 내부의 물을 고압으로 유지하고 증기 발생기에서 별도의 물을 끓이면 가압수형이고, 원자로 내부에서 물을 직접 끓여 그 증기를 터빈으로 보내면 비등수형으로 판단한다.

암기 포인트

가압수형은 '원자로 물은 안 끓고, 증기 발생기 물이 끓는다'로 기억한다.

NoteBase

문 11. 다음 설명에 해당하는 기계요소는?

> ○ 원동절의 회전운동이나 직선운동을 종동절의 왕복 직선 운동이나 왕복 각운동으로 변환한다.
> ○ 내연기관의 밸브개폐 기구에 이용된다.

① 마찰차
② 캠
③ 체인과 스프로킷 휠
④ 벨트와 풀리

정답 2번

출제 포인트

회전 또는 직선 운동을 왕복 직선 운동이나 왕복 각운동으로 바꾸고, 내연기관의 밸브 개폐에 이용되는 기계요소를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

캠은 특수한 윤곽을 가진 원동절이 종동절을 밀어 원하는 왕복 직선 운동이나 왕복 각운동을 만들어 내는 기계요소이다. 내연기관에서는 캠축의 캠이 밸브 기구를 작동시켜 밸브가 정해진 시기에 열리고 닫히게 한다. 마찰차·체인과 스프로킷 휠·벨트와 풀리는 주로 두 축 사이에서 회전운동과 동력을 전달하는 요소이고, 캠은 운동의 형태를 정해진 왕복운동으로 바꾸는 요소라는 점이 결정적인 차이이다.

선지별 해설

① X — 마찰차가 해당한다는 표현이 틀리다. 마찰차는 서로 접촉한 바퀴 사이의 마찰력으로 회전운동과 동력을 전달한다. 올바르게는 제시된 설명에 해당하는 기계요소는 캠이다.
② O — 캠은 원동절의 회전운동이나 직선운동을 종동절의 왕복 직선운동 또는 왕복 각운동으로 변환하며, 내연기관의 밸브 개폐 기구에 이용된다.
③ X — 체인과 스프로킷 휠이 해당한다는 표현이 틀리다. 체인과 스프로킷 휠은 체인의 맞물림을 이용하여 떨어진 두 축 사이에 회전운동과 동력을 전달한다. 올바르게는 제시된 운동 변환과 밸브 개폐에 쓰이는 요소는 캠이다.
④ X — 벨트와 풀리가 해당한다는 표현이 틀리다. 벨트와 풀리는 벨트를 매개로 떨어진 두 축 사이에 회전운동과 동력을 전달한다. 올바르게는 제시된 설명에 해당하는 요소는 캠이다.

오답 포인트

네 기계요소가 모두 운동이나 동력을 전달한다는 공통점 때문에 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 핵심 표현은 '왕복 직선운동이나 왕복 각운동으로 변환'과 '밸브 개폐'이며, 이 두 단서가 모두 캠을 특정한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

기계요소 문제에서는 먼저 단순한 회전 전달인지 운동 형태의 변환인지 구분한다. 불규칙한 윤곽으로 종동절에 정해진 왕복운동을 만들거나 밸브의 개폐 시기를 제어하면 캠으로 판단한다.

암기 포인트

캠은 회전·직선 입력을 정해진 왕복운동으로 바꾸며, 대표 용도는 내연기관의 밸브 개폐이다.

NoteBase

문 12. 탄소강을 A_3 변태점 또는 A_1 변태점 이상의 온도로 가열한 후 일정 시간 유지시킨 다음, 물이나 기름 등에 급랭시키는 열처리법은?

① 담금질
② 뜨임
③ 풀림
④ 불림

정답 1번

출제 포인트

강을 임계온도 이상으로 가열·유지한 뒤 어떤 방식으로 냉각하는지에 따라 담금질, 뜨임, 풀림, 불림을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

담금질은 탄소강을 A_3 변태점 또는 A_1 변태점 이상의 적정 온도로 가열하여 유지한 뒤, 물이나 기름 등에 급랭해 경도와 내마모성을 높이는 열처리이다.
뜨임은 담금질한 강을 A_1 변태점 이하로 다시 가열한 뒤 냉각하여 취성을 줄이고 인성을 높이는 처리이다.
풀림은 적정 온도로 가열·유지한 뒤 노 안에서 서서히 냉각하여 강을 연하게 하고 내부 응력을 줄이는 처리이다.
불림은 변태점 이상으로 가열·유지한 뒤 공기 중에서 냉각하여 조직을 미세하고 균일하게 하는 처리이다.

선지별 해설

① O — 담금질은 변태점 이상으로 가열·유지한 탄소강을 물이나 기름 등에 급랭하는 열처리이므로 제시된 설명과 일치한다.
② X — '뜨임'은 틀린 표현이다. 올바르게는 담금질한 강을 A_1 변태점 이하로 재가열한 뒤 냉각하여 취성을 줄이는 열처리이다.
③ X — '풀림'은 틀린 표현이다. 올바르게는 적정 온도로 가열·유지한 뒤 노 안에서 서서히 냉각하는 열처리이다.
④ X — '불림'은 틀린 표현이다. 올바르게는 변태점 이상으로 가열·유지한 뒤 공기 중에서 냉각하는 열처리이다.

오답 포인트

네 열처리 모두 가열과 냉각을 거치므로 가열 온도만 보면 혼동하기 쉽다. 이 문항의 결정적 표현은 '물이나 기름 등에 급랭'이며, 이는 담금질을 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

냉각 매체와 냉각 속도를 먼저 확인한다. 물·기름 급랭은 담금질, 노 안에서 서냉은 풀림, 공기 중 냉각은 불림으로 판단하며, 담금질 후 A_1 변태점 이하로 재가열하는 처리는 뜨임으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

물·기름에 급랭하면 담금질, 노에서 천천히 식히면 풀림, 공기에서 식히면 불림, 담금질 뒤 다시 데우면 뜨임이다.

NoteBase

문 13. 일반적으로 공작물의 회전운동에 의하여 절삭이 이루어지는 공작기계는?

① 드릴링 머신
② 플레이너
③ 프레스
④ 선반

정답 4번

출제 포인트

공작물과 공구 중 어느 쪽이 주운동을 하는지를 기준으로 공작기계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

선반은 공작물을 회전시키고 절삭공구를 이송하여 원통면 등을 가공하는 공작기계이다.
드릴링 머신은 드릴이 회전하며 구멍을 가공하고, 플레이너는 공작물이 직선 왕복운동을 하며 평면을 가공한다.
프레스는 램의 직선운동과 압력으로 재료를 성형하거나 전단한다.

선지별 해설

① X — 드릴링 머신은 일반적으로 공작물이 아니라 드릴이 회전하여 구멍을 절삭한다. 틀린 표현은 '공작물의 회전운동'이며, 올바르게는 '드릴의 회전운동'이다.
② X — 플레이너는 공작물이 직선 왕복운동을 하면서 고정된 단인 공구와의 상대운동으로 평면을 절삭한다. 틀린 표현은 '공작물의 회전운동'이며, 올바르게는 '공작물의 직선 왕복운동'이다.
③ X — 프레스는 램의 직선 왕복운동으로 압력을 가하여 성형이나 전단 작업을 한다. 틀린 표현은 '공작물의 회전운동에 의한 절삭'이며, 올바르게는 '램의 직선운동과 압력에 의한 성형·전단'이다.
④ O — 선반은 공작물을 회전시키고 절삭공구에 이송운동을 주어 절삭하므로 문제의 설명에 해당한다.

오답 포인트

'회전하는 기계'라는 공통점만 보고 드릴링 머신을 고르기 쉽다. 드릴링 머신에서는 공구인 드릴이 회전하지만, 선반에서는 공작물이 회전한다는 차이가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문장에서 회전·왕복·직선운동의 주체가 공작물인지 공구인지 먼저 확인한다. 공작물 회전은 선반, 드릴 회전은 드릴링 머신, 공작물 직선 왕복은 플레이너로 판단한다.

암기 포인트

선반은 공작물이 돌고, 드릴링 머신은 드릴이 돌며, 플레이너는 공작물이 직선 왕복한다.

NoteBase

문 14. 유압 잭(jack)으로 작은 힘을 이용하여 자동차를 들어 올릴 때 적용되는 기본 원리나 법칙은?

① 보일의 법칙
② 샤를의 법칙
③ 파스칼의 원리
④ 보일 · 샤를의 법칙

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 밀폐된 유체를 이용해 작은 힘을 큰 힘으로 바꾸는 유압 장치의 기본 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

파스칼의 원리: 밀폐된 유체의 한 부분에 가한 압력은 유체의 모든 부분에 동일하게 전달되는 원리이다. 두 피스톤에 전달되는 압력이 같으므로 $F_1/A_1 = F_2/A_2$이고, 출력 피스톤의 단면적 A_2가 크면 작은 입력 힘 F_1으로 큰 출력 힘 F_2을 얻는다.
보일의 법칙은 일정 온도에서 기체의 압력과 부피가 반비례한다는 법칙이고, 샤를의 법칙은 일정 압력에서 기체의 부피가 절대온도에 비례한다는 법칙이다. 보일·샤를의 법칙은 일정량의 기체에서 압력·부피·절대온도의 관계를 나타낸다.

선지별 해설

① X — 보일의 법칙은 일정 온도의 기체에서 압력과 부피의 관계를 설명하므로 유압 잭의 힘 확대 원리가 아니다. 틀린 표현은 '보일의 법칙'이며, 올바르게는 '파스칼의 원리'이다.
② X — 샤를의 법칙은 일정 압력의 기체에서 부피와 절대온도의 관계를 설명하므로 유압 잭에 적용되는 기본 원리가 아니다. 틀린 표현은 '샤를의 법칙'이며, 올바르게는 '파스칼의 원리'이다.
③ O — 유압 잭은 밀폐된 액체에 가한 압력이 동일하게 전달된다는 파스칼의 원리를 이용하고, 피스톤 단면적의 차이로 큰 출력 힘을 얻는다.
④ X — 보일·샤를의 법칙은 기체의 압력·부피·절대온도 관계에 관한 법칙이며 유압 잭의 압력 전달 원리가 아니다. 틀린 표현은 '보일·샤를의 법칙'이며, 올바르게는 '파스칼의 원리'이다.

오답 포인트

선지들이 모두 압력과 관련된 법칙이라 혼동하기 쉽다. 그러나 유압 잭의 핵심 표현은 '밀폐된 액체에 가한 압력의 동일한 전달'이며, 기체의 상태 변화 법칙인 보일·샤를의 법칙과 구별된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

유압 잭·유압 프레스·유압 브레이크처럼 밀폐된 액체와 서로 다른 크기의 피스톤이 나오면 파스칼의 원리를 적용한다. 기체의 압력·부피·온도 변화가 나오면 보일 또는 샤를의 법칙을 검토한다.

암기 포인트

유압 장치는 파스칼, 기체의 상태 변화는 보일·샤를이다.

NoteBase

문 15. 측정에 대한 설명으로 옳은 것만을 고른 것은?

ㄱ. 비교 측정기에는 게이지 블록, 마이크로미터 등이 있다.
ㄴ. 직접 측정기에는 버니어 캘리퍼스, 사인 바(sine bar), 다이얼 게이지 등이 있다.
ㄷ. 형상측정의 종류에는 진원도, 원통도, 진직도, 평면도 등이 있다.
ㄹ. 3차원 측정기는 측정점의 좌표를 검출하여 3차원적인 크기나 위치, 방향 등을 알 수 있다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

측정 방법에 따른 측정기의 분류와 형상측정·3차원 측정의 특징을 구분하여 옳은 설명만 고르는 문제이다.

핵심 개념

직접 측정은 측정기의 눈금이나 지시값에서 치수를 직접 읽는 방법이며, 버니어 캘리퍼스와 마이크로미터가 대표적이다.
비교 측정은 기준 치수와 측정값의 차이를 비교하는 방법이며, 비교측정기와 다이얼 게이지 등이 쓰인다. 게이지 블록은 길이의 기준이 되는 표준기이고, 사인 바는 높이와 길이의 사인 관계를 이용해 각도를 간접 측정한다.
형상측정에는 진직도·평면도·진원도·원통도 등의 평가가 포함된다. 3차원 측정기는 측정점의 좌표를 얻어 크기·위치·방향 등의 기하 특성을 평가한다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㄱ과 ㄴ은 모두 옳지 않다. ㄱ에서 게이지 블록은 길이 표준이고 마이크로미터는 직접 측정기이므로 비교 측정기의 예가 아니다. ㄴ에서는 버니어 캘리퍼스만 직접 측정기의 예에 해당하며, 사인 바는 간접 측정에, 다이얼 게이지는 비교 측정에 사용된다. 따라서 'ㄱ, ㄴ'이 아니라 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
② X — ㄹ은 옳지만 ㄱ이 틀렸다. 비교 측정기의 예는 기준과의 차이를 나타내는 비교측정기나 다이얼 게이지 등이며, 게이지 블록과 마이크로미터를 비교 측정기로 묶을 수 없다. 따라서 'ㄱ, ㄹ'이 아니라 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
③ X — ㄷ은 옳지만 ㄴ이 틀렸다. 직접 측정기의 대표적인 예는 버니어 캘리퍼스와 마이크로미터이며, 사인 바와 다이얼 게이지를 직접 측정기로 분류할 수 없다. 따라서 'ㄴ, ㄷ'이 아니라 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
④ O — ㄷ의 진직도·원통도·진원도·평면도는 형상측정의 대상이고, ㄹ처럼 3차원 측정기는 측정점의 좌표를 검출하여 크기·위치·방향 등을 평가할 수 있다. 따라서 옳은 설명은 ㄷ과 ㄹ이다.

오답 포인트

측정에 쓰이는 기구라는 공통점만 보고 게이지 블록·사인 바·다이얼 게이지를 모두 직접 또는 비교 측정기로 묶는 것이 함정이다. 게이지 블록은 기준, 사인 바는 삼각관계를 이용한 간접 측정, 다이얼 게이지는 기준과의 차이를 보는 비교 측정이라는 역할을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

눈금에서 치수를 바로 읽으면 직접 측정, 기준값과의 차이를 읽으면 비교 측정, 다른 측정값과 기하 관계로 결과를 구하면 간접 측정으로 판단한다. 형상 오차 항목과 좌표 기반의 3차원 기하 평가도 별도로 확인한다.

암기 포인트

버니어·마이크로미터는 직접, 다이얼 게이지는 비교, 사인 바는 간접, 게이지 블록은 길이 기준이다.

NoteBase

문 16. 연삭숫돌에서 발생하는 현상과 수정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 연삭숫돌의 결합도가 너무 높을 경우에는 눈무딤 현상이 발생할 수 있다.
② 결합도가 높은 숫돌로 연한 금속을 연삭할 때 숫돌 표면에 눈메움 현상이 발생할 수 있다.
③ 연삭숫돌의 결합도가 낮을 경우에는 숫돌 입자가 마모되기 전에 입자가 탈락하는 현상이 발생할 수 있다.
④ 눈메움, 눈무딤이 생긴 입자를 제거하여 숫돌 표면에 새로운 입자를 생성시키는 것을 버핑(buffing)이라 한다.

정답 4번

출제 포인트

연삭숫돌의 결합도에 따른 눈무딤·눈메움·입자 탈락 현상과 드레싱 및 버핑의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

눈무딤은 숫돌 입자의 날이 마모되어 무뎌졌는데도 입자가 탈락하지 않아 연삭성이 떨어지는 현상이다.
눈메움은 연삭칩이 숫돌 입자 사이의 기공을 막는 현상이다.
입자 탈락은 결합도가 너무 낮아 입자가 충분히 사용되기 전에 숫돌에서 빠지는 현상이다.
드레싱은 눈무딤·눈메움이 생긴 숫돌 표면을 정리하여 새로운 날을 드러내고 연삭성을 회복하는 작업이고,
버핑은 연한 버프에 연마제를 사용하여 공작물 표면을 광택 내는 마무리 작업이다.

선지별 해설

① O — 결합도가 너무 높으면 무뎌진 입자가 제때 탈락하지 못하므로 숫돌 표면에 눈무딤 현상이 생길 수 있다.
② O — 결합도가 높은 치밀한 숫돌로 연한 금속을 연삭하면 연한 금속의 칩이 기공에 달라붙어 눈메움 현상이 생길 수 있다.
③ O — 결합도가 낮으면 숫돌 입자를 붙잡는 힘이 약하므로 입자가 마모되어 수명을 다하기 전에 탈락할 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '버핑(buffing)'이다. 눈무딤이나 눈메움이 생긴 입자와 칩 등을 제거하여 새로운 날을 드러내는 것은 드레싱(dressing)이고, 버핑은 버프와 연마제를 이용해 공작물 표면에 광택을 내는 작업이다.

오답 포인트

④는 숫돌의 연삭성을 회복하는 작업의 설명 자체는 드레싱에 해당하지만, 그 명칭을 버핑으로 바꾸어 놓았다.
숫돌 표면을 재생하는 드레싱과 공작물 표면을 광택 내는 버핑을 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

결합도가 너무 높으면 무뎌진 입자가 남아 눈무딤이 되고, 너무 낮으면 입자가 일찍 탈락한다. 칩이 기공을 막으면 눈메움이며, 숫돌 표면의 절삭성을 회복하면 드레싱, 공작물의 광택을 내면 버핑으로 판단한다.

암기 포인트

높은 결합도는 눈무딤, 낮은 결합도는 조기 탈락, 칩의 막힘은 눈메움이다. 숫돌 재생은 드레싱, 공작물 광택은 버핑이다.

NoteBase

문 17. 특수볼트의 종류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 아이볼트 – 볼트의 머리부에 핀을 끼우거나 훅을 걸 수 있도록 만든 볼트이다.
② 기초볼트 – 기계나 구조물 등을 바닥이나 콘크리트 기초 위에 고정시킬 때 사용하는 볼트이다.
③ T볼트 – 공작기계 테이블에 일감이나 기계 바이스 등을 고정시킬 때 사용하는 볼트이다.
④ 나비볼트 – 두 물체 사이의 간격을 일정하게 유지하면서 체결하는 볼트이다.

정답 4번

출제 포인트

특수볼트는 머리 모양과 체결 대상에 따라 용도가 달라지므로, 각 볼트의 구조적 특징과 대표 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

아이볼트는 머리의 고리에 줄이나 훅을 걸어 물체를 들어 올리는 볼트이다.
기초볼트는 기계나 구조물을 콘크리트 기초에 고정하는 볼트이다.
T볼트는 T자형 머리를 공작기계 테이블의 T홈에 끼워 공작물이나 바이스 등을 고정하는 볼트이다.
나비볼트는 머리에 날개 모양 손잡이가 있어 공구 없이 손으로 쉽게 조이고 풀 수 있는 볼트이다.

선지별 해설

① O — 아이볼트의 머리에는 고리가 있어 끈이나 훅을 걸 수 있으므로 물체를 들어 올리거나 운반할 때 사용한다.
② O — 기초볼트는 기계나 구조물을 바닥 또는 콘크리트 기초에 견고하게 고정하는 데 사용한다.
③ O — T볼트는 T자형 머리가 공작기계 테이블의 T홈에 걸리므로 일감이나 기계 바이스 등의 고정에 사용한다.
④ X — 틀린 부분은 '두 물체 사이의 간격을 일정하게 유지하면서 체결하는 볼트'라는 설명이다. 나비볼트는 날개 모양의 머리를 손으로 잡아 공구 없이 쉽게 조이거나 풀 수 있도록 만든 볼트이다.

오답 포인트

④는 '나비'라는 명칭을 기능과 연결하지 않고 그럴듯한 체결 용도를 제시한 함정이다. 나비볼트의 핵심은 두 물체의 간격 유지가 아니라 손으로 조작하는 날개 모양 머리이다.

다시 나오면 이렇게 판단

특수볼트는 이름에서 드러나는 머리 형상과 사용 장소를 연결해 판단한다. 아이볼트는 고리와 인양, 기초볼트는 기초 고정, T볼트는 T홈 고정, 나비볼트는 손 체결로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

아이-인양, 기초-바닥 고정, T-T홈, 나비-손 체결이다.

NoteBase

문 18. 재료의 안전율(safety factor)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 안전율은 일반적으로 마이너스(−) 값을 취한다.
② 기준강도가 100 MPa이고, 허용응력이 1,000 MPa이면 안전율은 10이다.
③ 안전율이 너무 크면 안전성은 좋지만 경제성이 떨어진다.
④ 안전율이 1보다 작아질 때 안전성이 좋아진다.

정답 3번

출제 포인트

안전율의 정의와 계산 방법, 안전성과 경제성의 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

안전율은 재료의 기준강도를 실제 설계에서 허용하는 응력으로 나눈 무차원 값이다. 즉, 안전율=(기준강도)/(허용응력)이며, 일반적으로 1보다 크게 정한다. 안전율을 높이면 안전 여유는 커지지만 부재의 치수와 재료 사용량이 늘어 경제성이 낮아질 수 있다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '일반적으로 마이너스(−) 값을 취한다'이다. 안전율은 강도와 응력의 비이므로 양수이며, 일반적으로 1보다 크게 정한다.
② X — 100*MPa*을 1,000*MPa*로 나누면 안전율은 0.1이다. 틀린 값은 '10'이며, 안전율 10이 되려면 기준강도가 허용응력의 10배여야 한다.
③ O — 안전율이 지나치게 크면 안전 여유는 커지지만 부재가 과대 설계되어 재료비와 중량 등이 증가하므로 경제성이 떨어진다.
④ X — 틀린 표현은 '1보다 작아질 때 안전성이 좋아진다'이다. 안전율이 1보다 작으면 허용응력이 기준강도보다 커지는 상태이므로 안전성이 나빠진다.

오답 포인트

②는 나눗셈의 분자와 분모를 거꾸로 두면 10으로 착각하기 쉽다. 또한 안전율은 클수록 안전 여유가 커지지만, 무조건 크게 정하면 과대 설계로 경제성이 낮아진다는 점이 ③의 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 안전율=기준강도/허용응력을 적용한다. 그다음 안전율이 커지면 안전 여유는 증가하고 경제성은 낮아질 수 있으며, 1보다 작으면 안전 여유가 부족하다고 판단한다.

암기 포인트

안전율은 기준강도 ÷ 허용응력이며, 크게 잡을수록 안전성은 높아지고 경제성은 낮아질 수 있다.

NoteBase

문 19. 비파괴 시험법에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 초음파 탐상시험은 재료의 표면결함만 검사한다.
② 자분(자기) 탐상시험은 자성체 재료의 내부결함만 검사한다.
③ 침투 탐상시험은 재료의 표면결함부에 침투액을 스며들게 한 다음, 현상액으로 결함을 검사한다.
④ 방사선 투과시험은 가시광선을 재료에 투과시켜 재료의 내부 결함을 검사한다.

정답 3번

출제 포인트

비파괴시험별 적용 원리와 검출 대상이 표면 결함인지 내부 결함인지 구별하는 문제이다.

핵심 개념

초음파 탐상시험은 재료에 초음파를 보내 반사파로 주로 내부 결함을 찾는다.
자분 탐상시험은 자화한 강자성체에서 누설 자속에 모이는 자분으로 표면 및 표면 가까운 결함을 찾는다.
침투 탐상시험은 표면에 열린 결함 속으로 침투액을 스며들게 한 뒤 현상제로 지시 모양을 나타낸다.
방사선 투과시험은 X선이나 감마선을 투과시켜 내부 결함에 따른 투과량 차이를 영상으로 확인한다.

선지별 해설

① X — '표면결함만' 검사한다는 부분이 틀리다. 초음파 탐상시험은 반사파를 이용하여 재료의 내부 결함을 검사하는 데 주로 사용한다.
② X — '자성체 재료의 내부결함만' 검사한다는 부분이 틀리다. 자분 탐상시험은 강자성체를 자화했을 때 결함 부위에서 생기는 누설 자속에 자분이 모이는 현상을 이용하여 표면 및 표면 가까운 결함을 검사한다.
③ O — 침투액을 표면에 도포하여 표면에 열린 결함 안으로 스며들게 하고, 잉여 침투액을 제거한 뒤 현상제를 적용하여 나타나는 지시 모양으로 결함을 검사한다.
④ X — '가시광선'을 투과시킨다는 부분이 틀리다. 방사선 투과시험은 X선 또는 감마선을 재료에 투과시켜 내부 결함을 검사한다.

오답 포인트

①과 ②의 '~만'이라는 단정과 ④의 '가시광선'이 함정이다. 시험법은 사용 에너지와 검출 위치를 함께 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

침투액은 표면에 열린 결함, 자분은 강자성체의 표면·표면 가까운 결함, 와전류는 전도성 재료의 표면·표면 가까운 결함, 초음파와 방사선은 주로 내부 결함과 연결하여 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

침투는 표면 개구부, 자분은 강자성체, 와전류는 전도체, 초음파는 반사파, 방사선은 X선·감마선이다.

NoteBase

문 20. 주철에 대한 설명으로 옳은 것만을 고른 것은?

ㄱ. 주철은 탄소강보다 용융점이 높고 유동성이 커 복잡한 형상의 부품을 제작하기 쉽다.
ㄴ. 탄소강에 비하여 충격에 약하고 고온에서도 소성가공이 되지 않는다.
ㄷ. 회주철은 진동을 잘 흡수하므로 진동을 많이 받는 기계 몸체 등의 재료로 많이 쓰인다.
ㄹ. 가단주철은 보통주철의 쇳물을 금형에 넣고 표면만 급랭시켜 단단하게 만든 주철이다.
ㅁ. 많이 사용되는 주철의 탄소 함유량은 보통 2.5% ~ 4.5% 정도이다.

① ㄱ, ㄴ, ㄷ
② ㄴ, ㄷ, ㅁ
③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

정답 2번

출제 포인트

주철의 용융점·유동성·취성·진동 흡수성·탄소 함유량과 가단주철의 제조법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

주철은 탄소강보다 탄소 함유량이 많아 용융점이 낮고 유동성이 크므로 복잡한 형상을 주조하기 쉽지만, 취성이 커서 충격에 약하고 소성가공성이 나쁘다. 회주철은 진동 흡수성이 좋아 기계 몸체 등에 쓰인다. 가단주철은 백주철 주물을 장시간 풀림 처리하여 인성과 가공성을 높인 주철이다. 많이 사용하는 주철의 탄소 함유량은 보통 2.5%~4.5% 정도이다. 따라서 옳은 설명은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

선지별 해설

① X — ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄱ이 틀리다. ㄱ의 '탄소강보다 용융점이 높고'가 잘못되었으며, 올바르게는 주철은 탄소강보다 용융점이 낮고 유동성이 커서 복잡한 형상의 부품을 주조하기 쉽다.
② O — ㄴ은 주철이 탄소강보다 충격에 약하고 소성가공성이 나쁘다는 설명이고, ㄷ은 회주철의 우수한 진동 흡수성과 기계 몸체 용도를 설명하며, ㅁ은 일반적으로 많이 쓰이는 주철의 탄소 함유량 범위를 설명하므로 모두 옳다.
③ X — ㄴ은 옳지만 ㄱ과 ㄹ이 틀리다. ㄱ은 '용융점이 높다'를 '용융점이 낮다'로 고쳐야 한다. ㄹ의 '보통주철의 쇳물을 금형에 넣고 표면만 급랭시켜 만든다'가 잘못되었으며, 올바르게는 가단주철은 백주철 주물을 장시간 풀림 처리하여 만든다.
④ X — ㄷ과 ㅁ은 옳지만 ㄹ이 틀리다. 표면만 급랭시키는 방법이 아니라 백주철 주물에 장시간 풀림 처리를 하는 것이 가단주철의 제조법이다.

NoteBase

오답 포인트

ㄱ은 '유동성이 커서 복잡한 형상을 만들기 쉽다'는 뒷부분이 옳아 전체 문장을 맞다고 보기 쉽지만, 앞부분의 '용융점이 높다'가 반대로 제시되었다. ㄹ은 가단주철의 핵심 제조 과정인 백주철의 장시간 풀림 처리를 표면 급랭으로 바꾼 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

주철의 성질은 '낮은 용융점·큰 유동성·큰 취성·나쁜 소성가공성'으로 판단하고, 회주철은 진동 흡수성, 가단주철은 백주철의 장시간 풀림 처리라는 기준으로 구별한다.

암기 포인트

주철은 낮은 용융점과 좋은 주조성, 회주철은 진동 흡수, 가단주철은 백주철을 풀림 처리한 주철이다.

NoteBase