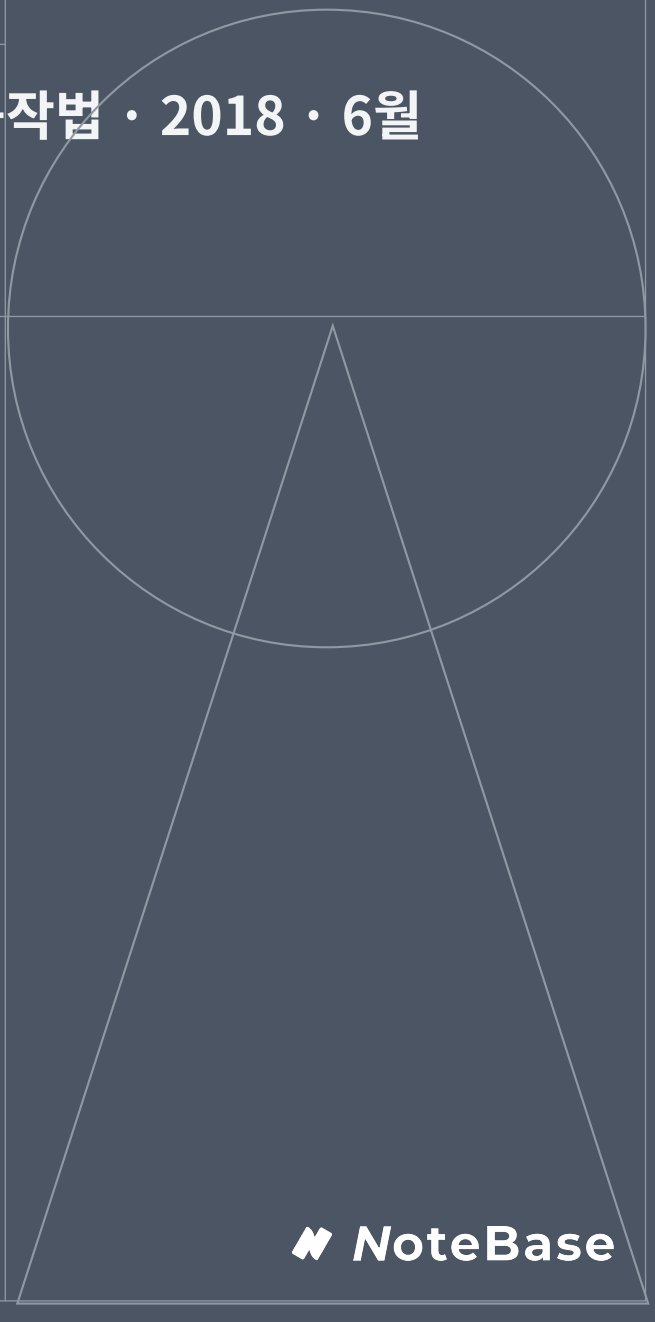
기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2018 · 6월



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2018 · 6월

공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2018 · 6월

문 1. 목형여유에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 목형의 모서리를 둥글게 하여 주형의 파손을 막는 것을 목형구배라 한다.
ㄴ. 주물 냉각 시에 내부응력에 의한 변형과 파손을 막기 위하여 허브 사이에 덧붙임을 사용할 수 있다.
ㄷ. 액상의 금속이 응고할 때, 주형의 수축을 고려하여 목형에 수축여유를 둔다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 목형여유의 종류와 목적을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

목형구배는 목형을 주형에서 빼기 쉽게 옆면에 경사를 주는 여유이다.
덧붙임은 냉각 중 수축 차이로 생기는 내부응력과 뒤틀림을 줄이기 위해 허브나 보스 사이에 임시로 붙이는 보강부이다.
수축여유는 액상 금속이 응고·냉각하면서 줄어드는 주물의 수축량을 미리 보정하는 여유이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: ①은 ㄱ만 옳다고 본 선택지이지만 ㄱ이 틀리므로 오답이다. 틀린 표현은 '목형구배'이다. 목형의 모서리를 둥글게 하여 주형 파손을 막는 처리는 모깎기 또는 필렛에 해당하고, 목형구배는 목형 뽑기를 쉽게 하려고 경사를 주는 것이다.
② O: ㄴ은 옳다. 주물 냉각 시 허브 사이에 덧붙임을 두면 내부응력으로 인한 변형과 파손을 줄일 수 있으므로 ②가 정답이다.
③ X: ③은 ㄱ과 ㄴ이 모두 옳아야 성립하지만 ㄱ이 틀리므로 오답이다. 올바르게는 ㄴ만 옳다.
④ X: ④는 ㄴ은 옳지만 ㄷ이 틀려서 오답이다. 틀린 표현은 '주형의 수축'이다. 수축여유는 주형이 아니라 주물 금속이 응고·냉각하면서 생기는 수축을 고려하여 둔다.

오답 포인트

목형구배와 모깎기, 그리고 주형과 주물의 수축을 서로 바꾸어 묻는 함정이 핵심이다. ㄱ에서는 '둥글게 한다'는 표현에 끌려 구배로 오인하기 쉽고, ㄷ에서는 수축여유의 대상이 주형인지 주물인지가 갈린다.

다시 나오면 이렇게 판단

목형여유 문제는 먼저 기능을 기준으로 분류한다. 뽑기 쉽게 하면 구배, 모서리 파손 방지면 모깎기, 냉각 변형 방지면 덧붙임, 응고·냉각 수축 보정이면 수축여유로 판단하면 된다.

암기 포인트

구배는 빼기 위한 경사, 모깎기는 모서리 보호, 수축여유는 주물 수축 보정이다.

NoteBase

문 2. 분말야금공정의 두 번째 단계인 분말 혼합에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 분말야금 제품에 특별한 특성을 부여하기 위해 다른 금속이나 재료의 분말을 혼합한다.

② 금형으로 원활하게 충진시키기 위해 입자간 마찰을 증가시켜야 한다.

③ 이상적인 혼합은 각각의 크기와 형상을 가지는 입자들이 모두 균일하게 분포하는 것이다.

④ 한 종류의 금속을 사용하는 경우에도 분말의 크기와 형상이 다르기 때문에 잘 혼합해야 한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 분말 혼합의 목적과 이상적 혼합 상태, 그리고 금형 충전성을 좌우하는 분말 유동성의 방향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

분말 혼합은 서로 다른 금속분말이나 첨가제를 균일하게 섞어 성질과 성형성을 맞추는 단계이다.
이상적인 혼합은 각 입자가 전체에 고르게 분포한 상태이다.
금형 충전이 잘되려면 분말의 유동성이 좋아야 하므로 입자간 마찰은 커지는 것이 아니라 작아져야 한다.

선지별 해설

① O
분말야금에서는 제품에 필요한 강도, 내마모성, 자기적 성질 등을 부여하려고 다른 금속분말이나 비금속 재료분말을 함께 혼합한다. 분말 혼합의 대표적 목적에 해당한다.

② X
틀린 부분은 '입자간 마찰을 증가시켜야 한다'는 표현이다. 금형에 원활하게 충진되려면 분말이 잘 흘러야 하므로 입자간 마찰은 감소해야 한다. 실제로는 윤활제 등을 섞어 마찰을 줄이고 유동성을 높이는 방향이 맞다.

③ O
이상적인 혼합은 크기와 형상이 다른 입자들이 한쪽에 치우치지 않고 전체에 균일하게 분포한 상태를 뜻한다. 균일 분포라는 설명이 맞다.

④ O
한 종류의 금속분말이라도 입도와 형상이 서로 다르면 성형 밀도와 충전 상태가 불균일해질 수 있다. 따라서 균일한 성형체를 얻기 위해 충분한 혼합이 필요하다.

NoteBase

오답 포인트

②는 '원활한 충진'이라는 맞는 목표를 먼저 제시한 뒤, 그 수단을 반대로 바꿔 놓은 선지이다. 충전성이 좋아지려면 마찰 증가가 아니라 마찰 감소와 유동성 향상이라는 연결을 잡아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

분말야금에서 금형 충전, 유동성, 성형성 같은 표현이 나오면 먼저 마찰이 커지는지 작아지는지를 본다. 충전이 잘된다는 말은 대체로 분말이 더 잘 흐른다는 뜻이므로 마찰 감소 쪽이 정답 판단 기준이 된다.

암기 포인트

분말 혼합은 균일 분포와 성질 부여를 위한 단계이고, 금형 충전은 마찰 감소가 핵심이다.

NoteBase

문 3. 용해로의 종류와 특징에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 용선로 - 내화점토나 흑연으로 만든 도가니를 사용한다.

② 도가니로 - 용량은 시간당 용해할 수 있는 주철의 중량으로 표시한다.

③ 반사로 - 제강로의 일종으로 가열된 압축공기를 용융금속에 주입하면 C, Mn, Si 등이 산화하여 강이 된다.

④ 전기로 - 금속의 산화손실이 적고 정확한 성분의 용탕을 얻을 수 있으나, 전극봉에서 불순물의 개입이 있을 수 있다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 용선로, 도가니로, 반사로, 전기로의 열원과 구조, 대표 용도를 서로 구별할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

용선로: 코크스를 사용하여 주철을 연속적으로 용해하는 입형 노이다. 능력은 보통 시간당 용해량으로 본다.
도가니로: 내화점토나 흑연 도가니 안에서 금속을 녹이는 노이다. 소량 용해와 성분 관리에 유리하다.
반사로: 화염과 천장의 반사열로 장입물을 가열하는 노이다. 압축공기를 용탕에 불어 넣는 방식이 아니다.
전기로: 전기에너지로 용해하므로 산화 손실이 적고 온도 및 성분 조정이 쉬운 노이다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2018 · 6월

선지별 해설

① X - 틀린 부분은 "내화점토나 흑연으로 만든 도가니를 사용한다"이다.
용선로는 코크스를 연료로 쓰는 주철용 용해로이다. 도가니를 사용하는 것은 용선로가 아니라 도가니로이다.
올바르게는 "도가니로는 내화점토나 흑연으로 만든 도가니를 사용한다"이다.

② X - 틀린 부분은 "용량은 시간당 용해할 수 있는 주철의 중량으로 표시한다"이다.
시간당 주철 용해량으로 능력을 나타내는 것은 용선로의 대표적 표시 방식이다. 도가니로는 보통 1회 용해량이나 도가니 크기로 본다.
올바르게는 "용선로의 용량은 시간당 용해할 수 있는 주철의 중량으로 표시한다"이다.

③ X - 틀린 부분은 "반사로"와 "가열된 압축공기를 용융금속에 주입하면 C, Mn, Si 등이 산화하여 강이 된다"이다.
이 설명은 반사로가 아니라 전로의 작동 원리에 가깝다. 반사로는 화염과 반사열로 가열하는 노이며, 압축공기를 불어 넣어 정련하는 방식이 아니다.
올바르게는 "전로는 공기나 산소를 불어 넣어 C, Mn, Si 등을 산화시켜 제강한다"이다.

④ O - 전기로는 전기에너지로 용해하므로 금속의 산화 손실이 비교적 적고, 온도와 성분 조정이 쉬워 정확한 성분의 용탕을 얻기 좋다.
아크 전기로의 경우 전극에서 유래한 불순물 혼입 가능성을 고려할 수 있으므로 선지의 설명은 타당하다.

오답 포인트

출제자는 노 이름과 대표 특징을 서로 바꾸어 놓았다. ①은 도가니로의 특징을 용선로에 붙였고, ②는 용선로의 능력 표시 방식을 도가니로에 붙였으며, ③은 전로의 제강 원리를 반사로에 붙인 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 열원과 작동 방식을 기준으로 노를 구분한다. 도가니가 나오면 도가니로, 코크스와 시간당 용해량이 나오면 용선로, 화염의 반사열이 나오면 반사로, 전기에너지와 성분 조정이 나오면 전기로로 판단할 수 있다. 압축공기나 산소를 불어 넣는다는 표현은 반사로가 아니라 전로 쪽 개념이다.

암기 포인트

도가니는 도가니로, 시간당 용해량은 용선로, 반사열은 반사로, 성분 정밀 제어는 전기로이다.

NoteBase

문 4. 상향 밀링에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 칩이 절삭날의 진행을 방해하지 않는다.

② 공작물을 누르면서 절삭하므로 공작물의 고정이 쉽다.

③ 미끄러짐에 의한 인선의 마모가 잘 일어난다.

④ 커터의 회전방향과 테이블의 진행방향이 반대이므로 백래쉬(Backlash)가 제거된다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 상향 밀링과 하향 밀링의 절삭력 방향, 칩 형성 방식, 백래시 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

상향 밀링은 커터 회전방향과 테이블 이송방향이 반대인 절삭으로, 칩 두께가 0에서 시작해 점점 커지고 공작물을 들어 올리려는 힘이 작용한다.
하향 밀링은 커터 회전방향과 이송방향이 같은 절삭으로, 칩 두께가 크게 시작해 작아지고 공작물을 누르는 힘이 작용한다.

선지별 해설

① O
칩이 얇게 시작해 두꺼워지면서 절삭이 진행되므로 배출된 칩이 절삭날의 전진을 방해하는 경향이 작다. 상향 밀링의 일반적 특징으로 볼 수 있다.

② X
틀린 부분은 "공작물을 누르면서"와 "공작물의 고정이 쉽다"이다.
상향 밀링은 절삭력이 공작물을 위로 들어 올리려는 경향이 있어 고정이 쉽지 않다. 공작물을 누르면서 절삭하여 고정이 쉬운 쪽은 하향 밀링이다.

③ O
상향 밀링은 칩 두께가 0에서 시작하므로 절삭 초기에 날끝이 공작물 표면을 미끄러지며 문지르는 구간이 생긴다. 이 때문에 인선 마모가 비교적 잘 일어난다.

④ O
상향 밀링은 커터 회전방향과 테이블 진행방향이 반대이므로 커터가 테이블을 스스로 끌고 들어가려는 경향이 작다. 따라서 이송 나사의 백래시 문제가 거의 생기지 않아 교과서적으로 백래시가 제거된다고 설명한다.

NoteBase

오답 포인트

상향 밀링과 하향 밀링은 공작물에 작용하는 수직분력이 반대로 나타난다. 선지 ②처럼 "누른다", "고정이 쉽다"라는 표현이 나오면 하향 밀링의 특징을 상향 밀링에 바꿔 넣은 함정일 가능성이 크다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 커터 회전방향과 이송방향의 관계를 본다. 두 방향이 반대이면 상향 밀링으로 보고, 그다음 칩 두께는 0에서 증가, 공작물은 들어 올림, 백래시 영향은 작음으로 연결하면 선지 판단이 정리된다.

암기 포인트

상향 밀링은 반대방향 이송, 칩은 0에서 증가, 공작물은 들어 올림, 백래시 문제는 작음이다.

NoteBase

문 5. 직류아크용접에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 용접봉을 양극(+)에, 모재를 음극(-)에 연결한 것을 정극성이라 하고 그 반대를 역극성이라 한다.

② 양극(+)에서의 발열량은 음극(-)에 비해 적다.

③ 얇은 판재의 용접은 정극성으로 하는 것이 좋다.

④ 정극성은 역극성보다 모재의 용입 깊이가 깊어진다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 직류 아크용접에서 정극성과 역극성의 극성 배치, 발열 위치, 용입 깊이 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

정극성: 용접봉을 음극(-), 모재를 양극(+)에 연결하는 방식이다. 결정 차이축은 어느 쪽이 양극이 되는가이며, 키워드는 모재 발열 증가와 깊은 용입이다.
역극성: 용접봉을 양극(+), 모재를 음극(-)에 연결하는 방식이다. 결정 차이축은 용접봉 쪽 발열 증가이며, 키워드는 얕은 용입과 얇은 판재 적용이다.
직류 아크용접은 양극 쪽 발열이 더 크므로, 어느 쪽을 양극으로 두는지가 용입과 적용 두께를 가른다.

선지별 해설

① X. 틀린 부분은 "용접봉을 양극(+), 모재를 음극(-)에 연결한 것을 정극성"이라는 표현이다. 실제로는 용접봉을 음극(-), 모재를 양극(+)에 연결한 것이 정극성이고, 그 반대가 역극성이다.
② X. 틀린 부분은 "양극(+)에서의 발열량은 음극(-)에 비해 적다"는 표현이다. 실제로는 양극 쪽 발열이 더 크므로 양극에서의 발열량이 음극보다 많다.
③ X. 틀린 부분은 "얇은 판재의 용접은 정극성으로 하는 것이 좋다"는 표현이다. 실제로는 정극성은 모재 발열이 커서 용입이 깊어지므로 두꺼운 판재에 유리하고, 얇은 판재는 역극성이 상대적으로 적합하다.
④ O. 정극성은 모재가 양극이 되어 모재 쪽 발열이 커진다. 따라서 역극성보다 모재의 용입 깊이가 깊어지는 설명이 옳다.

오답 포인트

정극성과 역극성의 명칭을 용접봉 기준으로 외우지 않으면 ①과 ④를 함께 틀리기 쉽다. 또 양극 발열이 더 크다는 점을 놓치면 얇은 판재 적용과 용입 깊이를 반대로 판단하게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

직류 아크용접 문제는 먼저 어느 쪽이 양극인지 본다. 양극 쪽 발열이 더 크므로 모재가 양극이면 정극성, 깊은 용입, 두꺼운 판재로 연결되고, 용접봉이 양극이면 역극성, 얕은 용입, 얇은 판재로 연결된다.

NoteBase

암기 포인트

정극성은 모재(+), 깊은 용입이다. 역극성은 용접봉(+), 얕은 용입이다.

NoteBase

문 6. 주조용 금속재료 중 회주철에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 냉강 주물이라고도 하며 급랭으로 얻어지는 주철이다.

② 백주철에 비해 연성이 우수하고 회주철 내 흑연은 포도송이 모양을 하고 있다.

③ 강에 비해 진동 흡수성이 우수하고 회주철 내 흑연은 얇은 조각모양을 하고 있다.

④ 흑연이 구상으로 존재하므로 강도가 높고 연신율도 매우 우수하다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 회주철을 다른 주철과 구별하는 기준인 흑연의 형상과 그에 따른 기계적 성질을 묻는다.

핵심 개념

회주철은 탄소가 편상 흑연으로 석출된 주철이다. 키워드는 편상흑연, 우수한 진동 흡수성, 낮은 연성이다.
백주철은 유리 흑연이 거의 없고 시멘타이트가 많아 매우 단단하지만 취성이 큰 주철이다. 키워드는 급랭, 백색 파단면, 경질이다.
구상흑연주철은 흑연이 구상으로 존재하여 회주철보다 강도와 연성이 크게 개선된 주철이다. 키워드는 구상흑연, 높은 강도, 비교적 큰 연신율이다.

선지별 해설

1번 X: '냉강 주물', '급랭으로 얻어진다'는 설명은 회주철이 아니라 백주철 또는 칠드 주철의 성질에 가깝다. 회주철은 급랭으로 만드는 주철이 아니며 흑연이 편상으로 나타난다.
2번 X: 회주철이 백주철보다 연성이 낫다는 앞부분은 맞는 방향이지만, '흑연은 포도송이 모양'이라는 표현이 틀렸다. 포도송이 모양 또는 집합상 흑연은 가단주철 쪽 설명이고, 회주철의 흑연은 얇은 조각 모양의 편상이다.
3번 O: 회주철은 편상 흑연 때문에 내부 마찰이 커서 강보다 진동 흡수성이 우수하다. 또한 회주철 내 흑연은 얇은 조각 모양의 편상흑연으로 존재하므로 선지 전체가 옳다.
4번 X: '흑연이 구상으로 존재'하는 것은 회주철이 아니라 구상흑연주철의 설명이다. 구상흑연주철은 강도와 연신율이 우수하지만, 회주철은 편상흑연 때문에 인장강도와 연성이 낮다.

오답 포인트

회주철 문제는 주철 종류를 흑연 형상으로 바꾸어 놓는 방식으로 자주 틀리게 만든다. 2번의 '포도송이 모양'과 4번의 '구상'을 회주철의 편상흑연과 구별하지 못하면 혼동하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

주철 문제는 먼저 흑연 형상을 본다. 편상이면 회주철, 구상이면 구상흑연주철, 집합상이면 가단주철, 유리 흑연이 거의 없고 급랭 경화 성질이 나오면 백주철로 판단할 수 있다. 그다음 감쇠능, 강도, 연성을 연결하면 정답을 고를 수 있다.

암기 포인트

회주철은 편상흑연이라 진동 흡수는 좋고 연성은 낮다.

NoteBase

문 7. 특수 가공 중 하나인 전해 가공(ECM: Electrochemical Machining)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 전해액 흐름의 조절이 용이하지 않아서 불규칙 공동의 경우, 정확한 형상 가공이 어려울 수 있다.

② 전해 가공은 전해 도금의 원리를 그대로 이용한 것이다.

③ 날카로운 직각형상의 가공이 가능하여 터빈블레이드, 제트엔진부품, 노즐 등을 대량으로 가공하는 데 사용된다.

④ 가공액에 전기가 통해야 하며, 공구는 양극이고 공작물은 음극이다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 전해 가공의 작동 원리, 전극 극성, 형상 재현성의 한계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전해 가공은 전해액 속에서 공작물을 양극으로 하여 금속을 전기화학적으로 용출시키는 비접촉 가공이다.
전해 도금은 금속 이온을 표면에 석출시키는 공정이므로 전해 가공과 작용 방향이 반대이다.
전해 가공은 난삭재와 복잡 곡면 가공에는 유리하지만, 전해액 유동과 극간 제어의 영향으로 날카로운 모서리 재현에는 불리하다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2018 · 6월

선지별 해설

① O
불규칙한 공동은 전해액이 균일하게 흐르기 어렵고 전류 분포도 고르지 않다.
그 결과 국부적인 과잉 용출이 생길 수 있어 정확한 형상 가공이 어려울 수 있다.

② X
틀린 부분은 `전해 도금의 원리를 그대로 이용`이다.
전해 가공은 도금처럼 금속을 입히는 공정이 아니라 공작물을 양극으로 용해시키는 공정이다. 올바르게는 `전기분해를 이용하지만 전해 도금과는 작용 방향이 반대이다.`

③ X
틀린 부분은 `날카로운 직각형상의 가공이 가능`이다.
전해 가공은 모서리 부근에도 전류와 전해액이 퍼져 작용하므로 모서리가 둥글어지기 쉽다. 올바르게는 `터빈 블레이드, 제트 엔진 부품, 노즐 같은 복잡 곡면 가공에는 유리하지만 날카로운 직각 모서리에는 불리하다.`

④ X
틀린 부분은 `공구는 양극이고 공작물은 음극`이다.
전해 가공에서는 공작물이 양극, 공구가 음극이다. 올바르게는 `가공액은 전기가 통해야 하며 공구는 음극이고 공작물은 양극이다.`

오답 포인트

전해 가공을 전해 도금과 같은 방향으로 외우면 ②와 ④의 극성과 작용을 함께 뒤집어 판단하기 쉽다.
또 비접촉 가공이라는 이유만으로 형상 정밀도가 항상 높다고 생각하면 ③의 `날카로운 직각형상` 표현에 속기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

전해 가공 문제는 먼저 `공작물이 녹는 공정인지, 금속을 입히는 공정인지`를 구분하면 된다.
공작물이 용해되면 ECM이므로 공작물은 양극, 공구는 음극이며, 형상 판단에서는 날카로운 모서리보다 복잡 곡면과 난삭재 가공성이 핵심 기준이 된다.

암기 포인트

ECM은 공작물 양극 용해, 공구 음극 유지, 복잡 곡면에는 유리하고 날카로운 모서리에는 불리하다.

NoteBase

문 8. 나사 전조 공정의 장점에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 재료 손실이 발생하기 때문에 높은 생산속도로 생산할 수 없다.

② 전조 공정으로 소재의 단류선이 절단되어 소재의 강도가 감소된다.

③ 내부 나사 전조는 우수한 강도의 내부 나사를 가공하기 힘들다.

④ 표면 정도가 매우 매끈하기 때문에 피로수명을 증가시킨다.

정답 4번

출제 포인트

나사 전조가 절삭이 아니라 소성가공이라는 점에서 생기는 장점, 즉 재료 손실 감소, 단류선 보존, 표면 상태 개선, 피로수명 향상을 묻는 문제이다.

핵심 개념

나사 전조는 다이로 소재를 눌러 소성변형시켜 나사산을 만드는 가공이다.
나사 절삭은 재료를 깎아 나사산을 만드는 가공이다.
결정 차이축은 재료를 제거하느냐, 소성변형으로 성형하느냐이다.

선지별 해설

1번 X: 전조는 칩이 생기지 않아 재료 손실이 거의 없고 생산속도도 높은 편이다. 틀린 표현은 '재료 손실이 발생하기 때문에'와 '높은 생산속도로 생산할 수 없다'이다. 올바르게는 '재료 손실이 적고 높은 생산속도로 생산할 수 있다'이다.
2번 X: 전조는 절삭처럼 단류선을 끊는 가공이 아니라 소재 조직을 따라 성형하는 가공이므로 단류선이 보존되고 강도와 피로강도 면에서 유리하다. 틀린 표현은 '단류선이 절단되어'와 '강도가 감소된다'이다. 올바르게는 '단류선이 보존되어 강도 저하가 작고 오히려 유리하다'이다.
3번 X: 내부 나사도 성형 탭 등으로 전조식 가공이 가능하며 칩이 없어서 강도 면에서 유리한 내부 나사를 얻을 수 있다. 틀린 표현은 '가공하기 힘들다'이다. 올바르게는 '전조식으로 내부 나사를 가공할 수 있으며 우수한 강도를 기대할 수 있다'이다.
4번 O: 전조 나사는 표면이 매끈하고 가공경화와 압축잔류응력의 효과도 기대할 수 있어 피로수명이 증가한다. 나사 전조의 대표적인 장점에 해당한다.

오답 포인트

전조를 절삭가공처럼 생각하면 1번과 2번을 거꾸로 판단하게 된다. 이 문항은 '재료를 깎느냐, 눌러 성형하느냐'를 구분하면 정답이 바로 정리된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

전조 관련 선지는 먼저 칩 발생 여부를 확인한다. 칩이 없으면 재료 손실이 적고 단류선이 보존되며 표면 상태와 피로강도가 유리하다는 방향으로 판단한다.

암기 포인트

전조는 무칩 소성가공이므로 단류선 보존, 매끈한 표면, 높은 피로강도가 핵심이다.

NoteBase

문 9. 플라스틱 사출성형에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 열가소성 플라스틱의 경우, 금형의 온도가 약 200°C까지 올라간다.

② 복잡한 형상의 제품은 정확한 치수로 제조하기 힘들다.

③ 열경화성 플라스틱은 중합 및 가교 반응이 일어나야 한다.

④ 금형 내 성형수지가 균일하지 못하여 생기는 얼룩 무늬를 싱크마크라 한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 사출성형에서 열가소성 플라스틱과 열경화성 플라스틱의 성형 거동, 그리고 대표 결함의 의미를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

열가소성 플라스틱은 가열하면 연화되어 흐르고 냉각하면 다시 굳는 재료이다. 성형 중에는 수지 자체를 가열하고 금형 온도는 그보다 훨씬 낮게 관리한다.
열경화성 플라스틱은 가열 중 화학반응이 진행되어 경화되는 재료이다. 성형 과정에서 중합 또는 가교 반응이 일어나면 다시 쉽게 녹지 않는다.
싱크마크는 성형품 표면이 움푹 꺼지는 수축 자국을 뜻한다. 얼룩무늬나 흐름 자국과는 다른 결함이다.

선지별 해설

① X: 틀린 부분은 "금형의 온도가 약 200°C까지 올라간다"는 표현이다. 열가소성 사출성형에서 약 200°C 수준으로 가열되는 쪽은 주로 실린더 내부의 수지이며, 금형 온도는 일반적으로 그보다 훨씬 낮다.
② X: 틀린 부분은 "복잡한 형상의 제품은 정확한 치수로 제조하기 힘들다"는 표현이다. 사출성형은 복잡한 형상도 비교적 정밀하고 대량으로 만들기 쉬운 공정이라는 점이 장점이다.
③ O: 열경화성 플라스틱은 성형 중 열에 의해 경화 반응이 진행되어 3차원 망상구조를 만든다. 따라서 중합 및 가교 반응이 일어나야 한다는 설명이 옳다.
④ X: 틀린 부분은 "얼룩 무늬를 싱크마크라 한다"는 표현이다. 싱크마크는 두꺼운 부위의 수축 차이로 표면이 꺼지는 자국이며, 얼룩무늬 같은 외관 결함은 보통 플로마크나 유동 불균일 계열의 결함으로 본다.

오답 포인트

①은 수지 가열 온도와 금형 온도를 바꾸어 놓은 함정이다. ④는 싱크마크를 단순한 얼룩무늬로 바꾸어 결함 명칭을 혼동하게 만든 선지이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

사출성형 문제는 먼저 재료가 열가소성인지 열경화성인지 구분한 뒤, 열가소성은 재용융 가능, 열경화성은 가교 경화라는 축으로 판단한다. 결함 문제는 명칭보다 실제 형상이 무엇인지, 즉 표면이 꺼졌는지 아니면 줄무늬·얼룩이 생겼는지를 기준으로 구별한다.

암기 포인트

열가소성은 녹였다가 다시 굳고, 열경화성은 가교되어 다시 잘 녹지 않는다. 싱크마크는 얼룩이 아니라 수축 함몰 자국이다.

NoteBase

문 10. 지름이 D[mm]이고 z개의 날[tooth]을 가진 밀링 공구를 사용하여 금속을 절삭하고자 한다. 날 당 이송률 f_z [mm/*tooth*], 절삭 속도를 V_c [m/min]라 할 때, 공구의 분당 이송속도 f [mm/min]를 구하는 식으로 가장 옳은 것은?

① $f = \frac{1000 z f_z V_c}{\pi D}$
② $f = \frac{1000 \pi D V_c}{z f_z}$
③ $f = \frac{1000 f_z V_c}{\pi z D}$
④ $f = \frac{1000 \pi z D V_c}{f_z}$

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 밀링의 절삭속도와 날당 이송의 관계를 이용해 분당 이송속도 f를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 공구 지름 $D[mm]$, 날 수 z, 날당 이송 $f_z[mm/tooth]$, 절삭속도 $V_c[m/min]$이다.
구해야 할 값: 공구의 분당 이송속도 $f[mm/min]$이다.
주의할 조건: 절삭속도는 m/min이고 이송속도는 mm/min이므로 1000배 단위 변환이 필요하다.

사용할 공식

절삭속도와 회전수의 관계는 $V_c = \frac{\pi D n}{1000}$ 이고, 분당 이송속도와 회전수의 관계는 $f = z f_z n$ 이다.
이 공식을 쓰는 이유는 밀링에서 한 바퀴 회전할 때 각 날이 f_z만큼 이송하고, 그런 날이 z개 있으며, 분당 회전수 n만큼 반복되기 때문이다.

계산 과정

1. 절삭속도식에서 회전수 n을 정리하면 $n = \frac{1000 V_c}{\pi D}$ 이다.
2. 이를 분당 이송속도식 $f = z f_z n$에 대입하면 $f = z f_z \cdot \frac{1000 V_c}{\pi D}$ 이다.
3. 정리하면 $f = \frac{1000 z f_z V_c}{\pi D}$ 이다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/7급 · 기계공작법 · 2018 · 6월

선지 판단

① O
- $f = \frac{1000zf_zV_c}{\pi D}$와 일치하므로 옳다.

② X
- z와 f_z는 분당 이송속도에 곱해져야 하는데, 이 식은 이를 분모에 두었다. 또한 D는 분모에 있어야 하는데 분자로 올라가 있다.
- 틀린 표현 → 올바르게는 $f = \frac{1000zf_zV_c}{\pi D}$ 이다.
- 이 오답은 $f = zf_zn$를 반대로 나누거나 절삭속도식을 역으로 정리한 실수에서 나온다.

③ X
- 이 식은 z가 분모에 있어 날 수가 많아질수록 이송속도가 작아지는 형태인데, 실제로는 날 수가 많을수록 같은 회전수에서 분당 이송속도는 커진다.
- 틀린 표현 → 올바르게는 z가 분자에 있어야 하므로 $f = \frac{1000zf_zV_c}{\pi D}$ 이다.
- 이 오답은 날당 이송과 전체 이송을 구분하지 못해 z를 곱하지 않고 나눈 실수에서 나온다.

④ X
- f_z는 날당 이송량이므로 전체 이송속도 계산에서 분자에 곱해져야 한다. 이 식은 f_z를 분모에 두었고, πD도 분모가 아니라 분자로 처리해 관계가 모두 뒤집혔다.
- 틀린 표현 → 올바르게는 $f = \frac{1000zf_zV_c}{\pi D}$ 이다.
- 이 오답은 절삭속도식과 이송속도식을 한 번에 정리하면서 분자·분모를 전부 뒤바꾼 실수이다.

계산 결과 $f = \frac{1000zf_zV_c}{\pi D}$ 이므로 정답은 1번이다.

오답 포인트

이 문항의 함정은 $f = zf_zn$에서 z와 f_z를 곱하는 양으로 보지 않고 나누는 양처럼 처리하는 데 있다. 또한 $V_c = \frac{\pi Dn}{1000}$에서 n을 정리할 때 πD를 분모로 보내야 한다는 점을 놓치면 ②, ④ 같은 역수형 오답이 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

밀링 계산형 문제는 먼저 V_c로 회전수 n을 구하고, 다음에 $f = zf_zn$에 대입하는 순서로 판단한다. 날 수 z와 날당 이송 f_z는 전체 이송속도를 키우는 항이고, 공구 지름 D는 같은 절삭속도에서 회전수를 줄이는 항이라는 방향을 함께 점검하면 된다.

암기 포인트

밀링 분당 이송속도는 회전수에 날 수와 날당 이송을 곱한 값이므로 $f = zf_zn$, 그리고 $n = \frac{1000V_c}{\pi D}$를 연결한다.

NoteBase

문 11. 도면상의 구멍 지름보다 직경이 작은 드릴로 가공된 구멍의 직경을 정확하게 맞추고, 내면을 깨끗하게 다듬질하는 공정으로 가장 옳은 것은?

① 리밍 (reaming)
② 탭핑 (tapping)
③ 호빙 (hobbing)
④ 카운터싱킹 (counter sinking)

정답 1번

출제 포인트

드릴링 뒤 구멍의 치수 정밀도와 내면 다듬질을 높이는 후가공 공정을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

리밍은 이미 뚫린 구멍을 리머로 소량 절삭하여 정확한 구멍지름과 양호한 내면을 얻는 마무리 공정이다. 탭핑은 구멍 안에 암나사를 내는 공정이다. 호빙은 호브를 이용해 기어 치형을 절삭하는 공정이다. 카운터싱킹은 나사머리 등이 묻히도록 구멍 입구를 원뿔형으로 넓히는 공정이다.

선지별 해설

① O: 리밍은 드릴로 미리 가공한 구멍을 최종 치수에 가깝게 다듬어 지름을 정확하게 맞추고 내면을 매끈하게 만드는 공정이므로 발문과 일치한다.
② X: 틀린 부분은 "탭핑"이다. 탭핑은 구멍을 정밀하게 다듬는 공정이 아니라 암나사를 만드는 공정이다. 올바르게는 탭핑 대신 리밍이 들어가야 한다.
③ X: 틀린 부분은 "호빙"이다. 호빙은 구멍 가공용 마무리 공정이 아니라 기어의 치형을 생성하는 절삭 공정이다. 올바르게는 기어 절삭이 아닌 구멍의 지름 정밀도 향상에는 리밍을 사용한다.
④ X: 틀린 부분은 "카운터싱킹"이다. 카운터싱킹은 구멍 전체 지름을 정밀 보정하는 공정이 아니라 입구 부분만 넓혀 나사머리 자리나 모따기 형상을 만드는 공정이다. 올바르게는 구멍 전 길이의 지름 정확도와 내면 다듬질 개선에는 리밍이 적합하다.

오답 포인트

드릴링 후 추가로 하는 구멍 관련 공정이라는 공통점 때문에 탭핑, 리밍, 카운터싱킹을 같은 용도로 오인하기 쉽다. 그러나 발문의 핵심은 "정확한 지름"과 "깨끗한 내면"이며, 이 표현은 암나사 가공이나 입구 가공이 아니라 리머를 쓰는 정밀 마무리 공정을 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

구멍 가공 문제는 기능어로 구분된다. 암나사를 만들면 탭핑, 입구를 벌리면 카운터싱킹, 구멍 지름 정밀도와 면조도를 높이면 리밍, 기어 이를 만들면 호빙으로 판단된다.

암기 포인트

리밍은 구멍 마무리, 탭핑은 암나사, 호빙은 기어, 카운터싱킹은 입구 자리 가공이다.

NoteBase

문 12. 기계적 운동 에너지를 이용하여 소재를 가공하는 특수 가공법으로 가장 옳은 것은?

① 전자 빔 가공 (electron beam machining)

② 레이저 가공 (laser beam machining)

③ 플라즈마 가공 (plasma beam machining)

④ 초음파 가공 (ultrasonic machining)

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 특수가공법을 사용하는 에너지원으로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

전자 빔 가공은 고속 전자의 운동에너지가 충돌 시 열에너지로 바뀌어 가공되는 열적 가공이다.
레이저 가공은 집속된 광에너지로 국부 용융·기화를 일으키는 열적 가공이다.
플라즈마 가공은 고온 플라즈마 제트의 열에너지로 절단·가공하는 열적 가공이다.
초음파 가공은 공구의 고주파 기계진동과 숫돌입자의 충격 작용을 이용하는 기계적 가공이다.

선지별 해설

① X: 전자 빔 가공은 전자를 가속해 얻은 에너지를 소재 표면에서 열로 바꾸어 용융·기화시키는 방식이다. 틀린 표현은 기계적 운동 에너지라는 분류에 들어간다는 점이다. 올바르게는 전자 빔 가공은 열적 에너지를 이용하는 특수가공이다.
② X: 레이저 가공은 빛을 집속해 발생한 고열로 재료를 제거한다. 틀린 표현은 기계적 운동 에너지를 이용하는 가공으로 보는 점이다. 올바르게는 레이저 가공은 광에너지에 의한 열적 가공이다.
③ X: 플라즈마 가공은 고온의 플라즈마 아크가 재료를 녹이면서 절단하는 방식이다. 틀린 표현은 기계적 운동 에너지 계열이라는 점이다. 올바르게는 플라즈마 가공은 플라즈마의 열에너지를 이용하는 가공이다.
④ O: 초음파 가공은 공구가 초음파 진동을 하면서 연마입자가 공작물에 미세 충격을 주어 재료를 제거한다. 따라서 기계적 운동 에너지를 이용하는 특수가공법으로 보는 것이 맞다.

오답 포인트

전자 빔, 레이저, 플라즈마는 모두 이름이 첨단 특수가공처럼 보여 한 묶음으로 외우기 쉽지만, 분류 기준은 첨단성 여부가 아니라 에너지원이다. 초음파 가공만 진동과 충격이라는 기계적 작용이 중심이라는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

특수가공 문제가 나오면 먼저 재료 제거가 열로 일어나는지, 빛·전자·플라즈마 같은 빔으로 일어나는지, 아니면 진동·충격 같은 기계운동으로 일어나는지를 구분하면 된다. 진동하는 공구와 연마입자가 보이면 초음파 가공으로 판단할 수 있다.

암기 포인트

빔 가공 셋은 열, 초음파 가공은 진동이다.

NoteBase

문 13. 가공된 구멍의 지름이 공차범위를 만족하는지 검사하기 위해 사용되는 한계 게이지(gauge)는?

① 플러그 게이지(plug gauge)

② 블록 게이지(block gauge)

③ 스냅 게이지(snap gauge)

④ 링 게이지(ring gauge)

정답 1번

출제 포인트

가공된 구멍의 내경이 공차범위 안에 있는지 검사할 때 쓰는 한계 게이지의 종류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

플러그 게이지는 구멍에 끼워 넣어 내경의 합격 여부를 검사하는 한계 게이지이다.
블록 게이지는 매우 정확한 기준 길이를 만들어 측정기나 게이지를 맞추는 표준 게이지이다.
스냅 게이지는 축이나 판재의 바깥치수처럼 외측 치수를 빠르게 검사하는 한계 게이지이다.
링 게이지는 축을 통과시켜 외경을 검사하는 원형 한계 게이지이다.

선지별 해설

1번 O: 플러그 게이지는 구멍에 삽입하여 내경이 허용공차 안에 드는지 검사하므로 문제의 조건과 정확히 맞는다.
2번 X: 틀린 부분은 "구멍의 지름 검사"이다. 블록 게이지는 구멍을 직접 검사하는 게이지가 아니라 기준 길이를 만드는 표준 게이지이다. 올바르게는 "블록 게이지는 길이 기준을 설정하거나 측정기를 교정하는 데 사용된다"이다.
3번 X: 틀린 부분은 "구멍의 지름 검사"이다. 스냅 게이지는 축의 지름, 두께, 폭 같은 외측 치수를 검사한다. 올바르게는 "스냅 게이지는 바깥치수의 공차 합격 여부를 검사한다"이다.
4번 X: 틀린 부분은 "구멍의 지름 검사"이다. 링 게이지는 축이나 봉재의 외경을 검사할 때 사용한다. 올바르게는 "링 게이지는 축의 외경이 공차범위에 드는지 검사한다"이다.

오답 포인트

플러그·링·스냅이 모두 한계 게이지라는 점 때문에 서로 쓰임을 바꿔 기억하기 쉽다. 이 문항의 함정은 검사 대상이 "가공된 구멍"이라는 표현을 놓치게 만드는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 검사 대상이 내경인지 외경인지부터 구분한다. 구멍처럼 내측 치수이면 플러그 게이지이고, 축처럼 외측 치수이면 링 게이지나 스냅 게이지이며, 길이 기준을 만드는 도구이면 블록 게이지이다.

NoteBase

암기 포인트

구멍은 플러그, 축 외경은 링·스냅, 기준 길이는 블록이다.

NoteBase

문 14. 인장시험에서 시편의 길이가 원래보다 2배로 길어질 때, 공학적 변형률(e)과 진변형률(ε)은?

① $e = 1, \quad \varepsilon = \ln 2$

② $e = \ln 2, \quad \varepsilon = 1$

③ $e = 1, \quad \varepsilon = -\ln 2$

④ $e = -\ln 2, \quad \varepsilon = -1$

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 시편 길이가 2배가 되었을 때 공학적 변형률과 진변형률의 정의식을 각각 적용해 값을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 최종 길이 $l = 2l_0$이다.
구해야 할 값: 공학적 변형률 e와 진변형률 ε이다.
주의할 조건: 공학적 변형률과 진변형률의 정의가 서로 다르므로 값을 서로 바꾸지 않아야 한다.

사용할 공식

공학적 변형률은 $e = \frac{l - l_0}{l_0}$이다.
진변형률은 $\varepsilon = \ln \frac{l}{l_0}$이다.
이 공식을 쓰는 이유: 문제에서 원래 길이와 늘어난 뒤 길이의 비가 주어졌으므로 공학적 변형률의 기준 길이 l_0와 진변형률의 로그식 정의를 바로 적용할 수 있다.

계산 과정

1. 길이가 원래의 2배이므로 $l = 2l_0$이다.
2. 공학적 변형률은 $e = \frac{2l_0 - l_0}{l_0} = 1$이다.
3. 진변형률은 $\varepsilon = \ln \frac{2l_0}{l_0} = \ln 2$이다.

선지별 해설

① O: 공학적 변형률은 $e = 1$, 진변형률은 $\varepsilon = \ln 2$이므로 값의 조합이 정확하다.
② X: 두 변형률 값을 서로 바꾸어 적었다. 올바르게는 $e = 1, \varepsilon = \ln 2$이다.
③ X: 공학적 변형률 $e = 1$은 맞지만, 인장으로 길이가 증가했으므로 진변형률이 음수일 수 없다. 올바르게는 $e = 1, \varepsilon = \ln 2$이다.
④ X: 공학적 변형률과 진변형률의 부호를 모두 음수로 적었다. 인장에서 길이가 늘어나면 두 변형률은 모두 양수이다. 올바르게는 $e = 1, \varepsilon = \ln 2$이다.

NoteBase

오답 포인트

공학적 변형률과 진변형률의 정의를 뒤바꾸거나, 인장인데도 압축처럼 음수 부호를 붙이는 실수가 자주 나온다. 이 문항은 값의 크기보다 정의식과 부호 판단을 함께 묻는 함정이 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

길이 변화 문제는 먼저 l/l_0를 구한 뒤, 공학적 변형률은 $(l - l_0)/l_0$, 진변형률은 $\ln(l/l_0)$ 순서로 따로 계산하면 혼동이 줄어든다.

암기 포인트

길이 2배이면 공학적 변형률은 1, 진변형률은 $\ln 2$이다.

NoteBase

문 15. 사출성형에서 용융중합체가 이동하는 경로를 순서대로 바르게 나열한 것은?

① 사출노즐 - 탕도 - 탕구 - 게이트 - 금형공동

② 사출노즐 - 게이트 - 탕구 - 탕도 - 금형공동

③ 사출노즐 - 탕구 - 탕도 - 게이트 - 금형공동

④ 사출노즐 - 탕구 - 게이트 - 탕도 - 금형공동

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 사출성형에서 용융중합체가 사출노즐에서 금형공동까지 이동하는 유로의 표준 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

사출노즐 → 탕구 → 탕도 → 게이트 → 금형공동이다.
탕구는 노즐에서 나온 수지가 금형 안으로 처음 들어가는 입구이고, 탕도는 그 수지를 공동 가까이 운반하는 유로이며, 게이트는 금형공동으로 최종 유입시키는 좁은 통로이다.
왜 이 순서: 탕도는 탕구를 지난 뒤에 이어지고, 게이트는 탕도 끝에서 금형공동으로 연결되므로 선후가 바뀔 수 없다.

선지별 해설

1번: X. 틀린 부분은 탕도와 탕구의 순서이다. 탕구가 금형 내부의 첫 입구이고 그 다음에 탕도가 이어진다. 올바르게는 사출노즐 → 탕구 → 탕도 → 게이트 → 금형공동이다.
2번: X. 틀린 부분은 게이트를 탕구 바로 뒤에 둔 점이다. 게이트는 금형공동 직전의 최종 입구이므로 탕도보다 앞설 수 없다. 올바르게는 사출노즐 → 탕구 → 탕도 → 게이트 → 금형공동이다.
3번: O. 사출노즐에서 나온 용융중합체가 탕구를 거쳐 금형 내부로 들어가고, 탕도를 따라 이동한 뒤 게이트를 통과하여 금형공동을 채우므로 순서가 정확하다.
4번: X. 틀린 부분은 탕구와 게이트의 위치를 바꾼 점이다. 탕구는 노즐 다음의 입구이고 게이트는 공동 직전의 좁은 통로이다. 올바르게는 사출노즐 → 탕구 → 탕도 → 게이트 → 금형공동이다.

오답 포인트

탕구, 탕도, 게이트의 명칭이 모두 유로 요소라서 서로 비슷하게 보이지만 기능이 다르다. 입구인 탕구와 최종 유입부인 게이트를 혼동하거나, 분배 유로인 탕도를 게이트보다 뒤로 보내면 틀리게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

절차형 문제로 보면 노즐과 공동을 양 끝에 놓고, 그 사이를 금형 첫 입구인 탕구, 분배 유로인 탕도, 공동 직전 좁은 입구인 게이트 순으로 배열하면 된다.

NoteBase

암기 포인트

노즐 다음은 탕구, 공동 직전은 게이트, 그 사이는 탕도이다.

NoteBase

문 16. 가장 높은 절삭속도에서 사용할 수 있는 공구재료를 순서대로 바르게 나열한 것은?

① 텅스텐 카바이드 - 입방정질화붕소(CBN) - 세라믹

② 입방정질화붕소(CBN) - 세라믹 - 텅스텐 카바이드

③ 텅스텐 카바이드 - 세라믹 - 입방정질화붕소(CBN)

④ 입방정질화붕소(CBN) - 텅스텐 카바이드 - 세라믹

정답 2번

출제 포인트

공구재료의 고온경도와 내마모성에 따른 허용 절삭속도 순서를 묻는 문제이다.

핵심 개념

텅스텐 카바이드는 초경합금 공구재료로 고속도강보다 빠른 절삭이 가능하지만, 세라믹·CBN보다 고온경도와 내마모성이 낮아 허용 절삭속도가 낮다.
세라믹은 초경합금보다 고온경도가 높아 더 높은 절삭속도에 적합하다.
입방정질화붕소(CBN)는 초고경도 공구재료로 내열성과 내마모성이 매우 커 제시된 재료 중 가장 높은 절삭속도에 사용할 수 있다.

선지별 해설

① X: 텅스텐 카바이드를 CBN보다 앞세운 부분이 틀렸다. 실제로는 CBN이 가장 높은 절삭속도에 적합하고, 세라믹이 그 다음, 텅스텐 카바이드가 그 다음이다.
② O: 입방정질화붕소(CBN) - 세라믹 - 텅스텐 카바이드는 제시된 재료의 허용 절삭속도를 높은 순서대로 바르게 나열한 것이다.
③ X: 텅스텐 카바이드를 세라믹보다 앞세운 부분이 틀렸다. 실제로는 세라믹이 텅스텐 카바이드보다 더 높은 절삭속도에 적합하다.
④ X: CBN 다음에 텅스텐 카바이드를 둔 부분이 틀렸다. 실제로는 CBN 다음은 세라믹이고, 텅스텐 카바이드는 그 뒤에 온다.

오답 포인트

초경합금인 텅스텐 카바이드가 익숙하다는 이유로 세라믹보다 앞선다고 착각하기 쉽다. 이 문항은 재료명 친숙도가 아니라 고온경도와 내마모성에 따른 허용 절삭속도 순서를 묻는다.

다시 나오면 이렇게 판단

공구재료 순서 문제는 고온에서도 경도를 유지하는 정도를 기준으로 본다. 제시된 재료가 CBN, 세라믹, 초경합금이라면 절삭속도는 보통 CBN > 세라믹 > 텅스텐 카바이드 순으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

절삭속도는 초경합금 < 세라믹 < CBN 순이다.

NoteBase

문 17. 탕구비는 주조 시 주형으로 주입된 용탕의 유동상태 및 주입시간 등에 영향을 미친다. 탕구비의 정의로 가장 옳은 것은?

① 탕구(sprue)와 탕도(runner)와 압탕(riser)의 부피 비
② 탕구(sprue)와 탕도(runner)와 주입컵(pouring cup)의 부피 비
③ 탕구(sprue)와 탕도(runner)와 압탕(riser)의 단면적 비
④ 탕구(sprue)와 탕도(runner)와 주입구(gate)의 단면적 비

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 탕구비의 정의를 묻는 문제로, 탕구계의 구성요소와 단면적 비라는 기준을 정확히 구분하는지가 핵심이다.

핵심 개념

탕구비는 탕구(sprue), 탕도(runner), 주입구(gate)의 단면적 비이다.
압탕(riser)은 응고수축을 보충하는 급탕부이므로 탕구비의 구성요소가 아니다.
주입컵(pouring cup)은 용탕을 받는 입구부이지만 탕구비를 정하는 기본 비율 요소로 보지 않는다.

선지별 해설

① X
압탕(riser)은 응고 중 수축을 보상하기 위한 부분이므로 탕구비의 구성요소가 아니다.
틀린 표현은 "압탕(riser)의 부피 비"이다. 올바르게는 "탕구, 탕도, 주입구의 단면적 비"이다.

② X
탕구비는 부피 비가 아니라 단면적 비로 정의한다. 또한 주입컵은 일반적으로 탕구비의 구성요소로 잡지 않는다.
틀린 표현은 "주입컵(pouring cup)의 부피 비"이다. 올바르게는 "주입구(gate)의 단면적 비"이다.

③ X
탕구비를 단면적 비로 본 점은 맞지만, 압탕(riser)을 포함시킨 것이 틀리다.
틀린 표현은 "압탕(riser)"이다. 올바르게는 "주입구(gate)"이다.

④ O
탕구비는 탕구(sprue), 탕도(runner), 주입구(gate)의 단면적 비를 뜻하므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

압탕과 주입구의 기능을 섞으면 오답이 된다. 압탕은 응고수축 보상용이고, 탕구비는 실제로 용탕이 흘러 들어가는 탕구계의 단면적 비를 말한다. 또한 "부피 비"와 "단면적 비"를 바꿔 놓는 함정도 자주 나온다.

다시 나오면 이렇게 판단

탕구비 문제는 먼저 기준이 부피인지 단면적인지 확인하고, 다음으로 구성요소가 sprue-runner-gate인지 살피면 된다. riser나 pouring cup이 들어가면 정의에서 벗어난다.

암기 포인트

탕구비 = sprue : runner : gate의 단면적 비, riser는 제외이다.

NoteBase

문 18. 강의 표면경화법에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 침탄법을 할 때 부분침탄이 필요할 경우, 침탄이 필요 없는 부분에 동도금이나 청화용액을 바른다.

② 질화법을 사용하면 표면은 마텐자이트(마르텐사이트) 조직으로 경화하고, 중심은 저탄소강의 성질이 남아 있어 이중조직이 된다.

③ 청화법은 비용이 저렴하며 침탄층이 두꺼운 장점이 있다.

④ 고주파경화를 하면 급열과 급랭으로 인한 탈탄이나 결정입자의 조대화가 일어나기 쉽다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 침탄법, 질화법, 청화법, 고주파경화의 처리 원리와 대표 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

침탄법은 저탄소강의 표면에 탄소를 확산시킨 뒤 담금질하여 표면만 경화하는 방법이며, 부분침탄이 필요하면 침탄을 막을 부분에 동도금이나 방침탄제를 바른다.
질화법은 질소를 확산시켜 표면에 질화물을 형성하는 방법이므로 일반적으로 담금질이 필요 없고, 표면이 마텐자이트로 되는 공정이 아니다.
청화법은 시안염욕에서 탄소와 질소를 함께 침투시키는 방법으로 경화층이 비교적 얇다.
고주파경화는 표면만 급속 가열한 뒤 담금질하는 방법이어서 산화, 탈탄, 결정립 조대화가 비교적 적다.

NoteBase

선지별 해설

① O
부분침탄에서는 침탄이 필요 없는 부분을 차단해야 하므로 동도금이나 방침탄용 피복제를 사용한다. 선지의 설명은 침탄 방지 처리의 취지를 정확히 말한 것이다.

② X
틀린 부분은 "표면은 마텐자이트 조직으로도 경화하고"이다. 질화법은 질소가 표면에 확산되어 합금질화물을 형성하는 방식이므로, 침탄 후 담금질처럼 표면을 마텐자이트화하는 공정으로 보는 것은 틀리다.

③ X
틀린 부분은 "비용이 저렴하며 침탄층이 두꺼운 장점이 있다"이다. 청화법은 염욕 설비와 약품 취급 부담이 있고, 경화층도 일반적으로 얇은 편이다. 올바르게는 "청화법은 비교적 짧은 시간에 표면경화가 가능하지만 경화층이 얇다"이다.

④ X
틀린 부분은 "탈탄이나 결정입자의 조대화가 일어나기 쉽다"이다. 고주파경화는 국부를 단시간 가열하므로 전체 가열 방식보다 산화와 탈탄이 적고 결정립 조대화도 비교적 작다. 올바르게는 "고주파경화는 급속 가열로 표면만 경화하며 탈탄과 조대화가 비교적 적다"이다.

오답 포인트

질화법을 침탄 후 담금질과 같은 마텐자이트 표면경화로 오해하거나, 청화법을 침탄법처럼 두꺼운 경화층을 만드는 공정으로 섞어 외우면 틀리기 쉽다. 또한 고주파경화는 급속 가열이라는 말 때문에 열손상이 클 것처럼 보이지만 실제로는 가열 시간이 짧아 반대 성질을 보인다.

다시 나오면 이렇게 판단

표면경화 문제는 먼저 무엇을 확산시키는지와 담금질 필요 여부를 본다. 탄소 확산 후 담금질이면 침탄, 질소 확산으로 질화물 형성이면 질화, 시안염욕에서 탄소와 질소를 함께 주면 청화, 전류 유도로 표면만 급속 가열하면 고주파경화로 판단할 수 있다.

암기 포인트

침탄은 탄소 확산+담금질, 질화는 질소 확산+무담금질, 청화는 얇은 층, 고주파는 짧은 가열로 표면만 경화한다.

NoteBase

문 19. 판재의 굽힘작업에서 탄성복원(springback) 현상을 보정하는 방법으로 가장 옳지 않은 것은?

① 펀치 끝에 돌기를 설치하여 굽힘부위를 압축

② 굽힘이 일어나는 동안 판재를 신장하는 신장굽힘

③ 굽힘반경을 작게하고 액압프레스로 긴 시간 동안 가압

④ 펀치각도를 다이각도보다 크게 하는 판재의 과도굽힘

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 판재 굽힘에서 탄성복원을 줄이거나 보정하는 대표 방법과 과도굽힘의 방향을 정확히 구분하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

탄성복원은 굽힘 하중을 제거한 뒤 탄성회복 때문에 굽힘각이 벌어지고 곡률이 완만해지는 현상이다.
탄성복원 보정은 굽힘부에 압축응력을 더 주거나, 인장응력을 주거나, 바닥누름처럼 강하게 가압하거나, 목표형상보다 더 굽혀 두는 과도굽힘으로 수행한다.
과도굽힘은 스프링백을 예상하여 목표각보다 더 예각으로 미리 굽히는 방식이므로 펀치각도는 다이각도보다 크게가 아니라 작게 잡는 쪽이 맞다.

NoteBase

선지별 해설

① O
펀치 끝에 돌기 등을 두어 굽힘부를 국부적으로 압축하면 소성변형이 커지고 탄성회복 비율이 줄어 스프링백 보정에 도움이 된다.

② O
신장굽힘은 굽힘이 진행되는 동안 판재에 인장력을 주어 재료를 펴 잡은 상태로 굽히는 방식이다. 인장응력이 작용하면 스프링백이 감소하므로 옳다.

③ O
굽힘반경을 작게 하고 액압프레스 등으로 충분히 가압하면 굽힘부 전반에 소성변형이 더 크게 생겨 탄성복원이 줄어든다. 바닥누름이나 코이닝 계열의 보정 취지와 같다.

④ X
틀린 부분은 "펀치각도를 다이각도보다 크게"이다.
과도굽힘은 스프링백만큼 미리 더 굽혀 두는 방법이므로 올바르게는 펀치각도를 다이각도보다 작게 하거나, 최종 목표각보다 더 예각이 되도록 성형한다.

오답 포인트

과도굽힘의 핵심은 "더 많이 굽혀 둔다"는 점인데, 이를 각도 크기 표현으로 바꾸는 순간 혼동이 생긴다. ④는 과도굽힘 자체는 맞는 말처럼 보이지만 "크게"라는 방향이 반대로 들어가 있어 틀린 선지가 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

스프링백 보정 선지가 나오면 먼저 압축 부여, 인장 부여, 강한 가압, 미리 더 굽힘의 네 축으로 정리한다. 그다음 과도굽힘은 최종형상보다 더 굽혀 두는 방식이므로 각도 방향이 목표보다 벌어지는지 예각이 되는지를 확인하면 정답을 빠르게 고를 수 있다.

암기 포인트

스프링백 보정은 압축, 인장, 강가압, 과도굽힘이며 과도굽힘은 크게가 아니라 더 예각으로 미리 굽힘이다.

NoteBase

문 20. 소성 가공 공정 중 인발에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 냉간 인발된 제품들은 보통 잔류응력이 존재하는데 단면감소율이 작을 경우, 표면에는 인장응력이 발생하고 내부에는 압축응력이 발생한다.

② 단면감소율이 증가할수록 인발하중도 증가한다.

③ 인발의 주 공정 변수는 단면감소율, 다이각, 마찰 등이 있다.

④ 인발된 소재의 길이방향으로 흠집이나 접힘이 발생하는 결함을 솔기결함(seams)이라 한다.

정답 1번

출제 포인트

인발에서 단면감소율이 잔류응력 분포와 인발하중에 미치는 영향, 그리고 대표 결함인 솔기결함을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

인발은 봉재나 선재를 다이를 통해 잡아당겨 단면을 줄이는 소성가공이다.
단면감소율이 커질수록 소성변형량이 증가하므로 인발하중도 일반적으로 커진다.
냉간 인발재에는 단면 전체가 균일하게 변형되지 않아 잔류응력이 남는데, 그 방향은 단면감소율에 따라 달라진다.
단면감소율이 큰 무거운 인발에서는 소성변형이 단면 깊숙이 미쳐 표면에 인장응력, 내부에 압축응력이 남고, 단면감소율이 작은 가벼운 인발에서는 소성변형이 표층에 얕게 집중되어 표면에 압축응력, 내부에 인장응력이 남는 쪽으로 반전된다.
솔기결함(seam)은 소재 길이방향을 따라 이어지는 흠집·겹침·접힘 계열의 표면결함이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
'단면감소율이 작을 경우, 표면에는 인장응력이 발생하고 내부에는 압축응력이 발생한다'는 부분이 틀린 표현이다.
인발 잔류응력은 단면 내 소성변형이 균일하지 않아서 생기는데, 단면감소율이 작으면 변형이 표층에만 얕게 미치므로 표면은 압축응력, 내부는 인장응력이 된다. 표면 인장·내부 압축은 오히려 단면감소율이 큰 무거운 인발에서 나타나는 분포이다.
따라서 작은 감소율 조건에 표면 인장·내부 압축을 그대로 붙인 제시문의 설명은 옳지 않다.

② O
단면감소율이 커지면 재료를 더 크게 소성변형시켜야 하므로 다이를 통과시키는 데 필요한 인발하중이 증가한다.

③ O
인발 공정의 주요 변수로는 단면감소율, 다이각, 마찰 및 윤활조건 등이 있다. 이 변수들이 하중, 잔류응력, 표면품질에 직접 영향을 준다.

④ O
인발재의 길이방향으로 생기는 흠집이나 접힘성 결함을 솔기결함(seam)이라 한다. 표면의 선상 결함이라는 점이 핵심이다.

오답 포인트

①은 냉간 인발재의 대표적 잔류응력 분포인 '표면 인장·내부 압축'만 외우고, 발문에 붙은 조건인 '단면감소율이 작을 경우'를 놓치게 만드는 선지이다. 인발 문제에서는 일반 경향과 조건부 변화를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

인발 선지는 먼저 조건 유무를 본다. 잔류응력은 단면감소율, 다이각, 마찰조건에 따라 분포가 달라질 수 있고, 하중은 단면감소율이 커질수록 증가하며, seam은 길이방향 표면결함으로 판단하면 된다.

암기 포인트

인발은 감소율이 커질수록 하중이 커지고, seam은 길이방향 결함이며, 잔류응력은 조건이 붙으면 표면과 중심의 인장·압축 방향이 바뀔 수 있다.

NoteBase