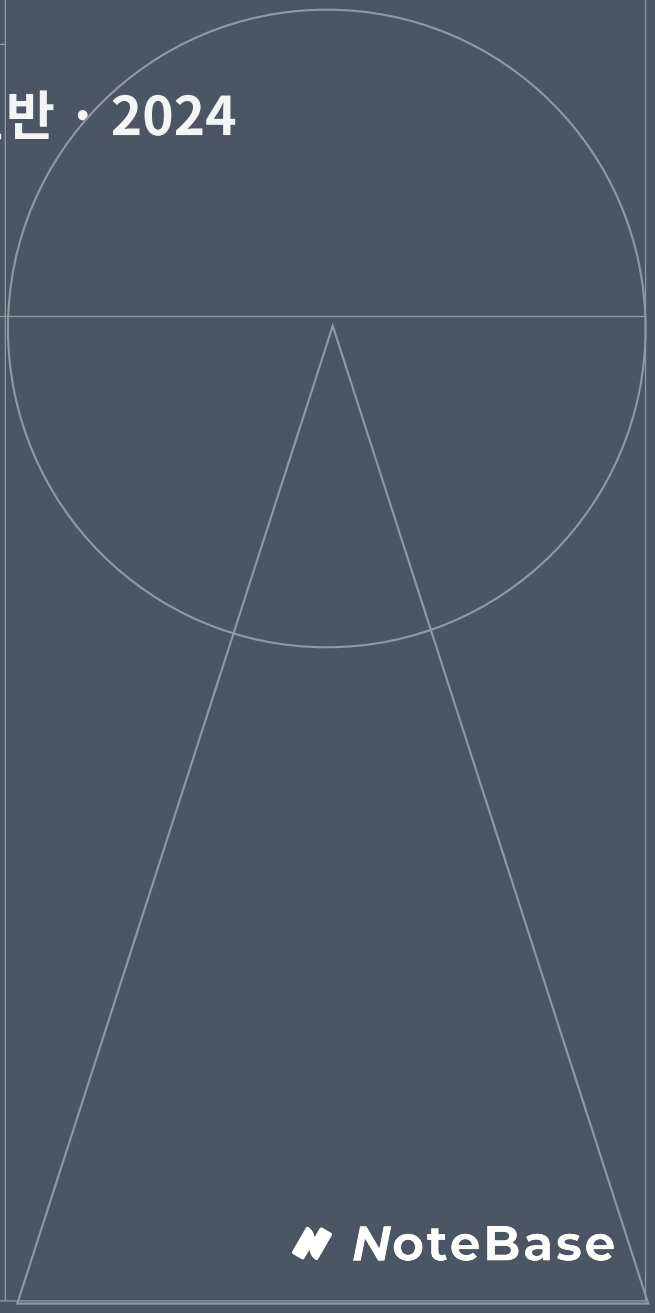
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 기계일반 · 2024



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 기계일반 · 2024

공무원/지방직/9급 · 기계일반 · 2024

문 1. 재료를 두드리거나 압착하면 얇고 넓게 펴지는 기계적 성질은?

① 전성

② 소성

③ 탄성

④ 취성

정답 1번

간단한 해설

두드리거나 압착하는 힘을 받아 깨지지 않고 **얇고 넓게 펴지는 성질**을 전성이라고 한다.

개념 구분

전성은 재료가 압축력을 받아 파괴되지 않고 얇은 판 모양으로 펴질 수 있는 성질이다. 문제의 **두드리거나 압착하여 얇고 넓게 펴진다**는 단서가 전성을 가리킨다.

소성은 힘을 제거한 뒤에도 **변형이 남는 성질**을 통틀어 말한다. 전성은 이러한 소성 변형 중에서도 압축에 의해 얇게 펴질 수 있는 특성을 구체적으로 나타낸다.

탄성은 힘을 제거하면 원래 모양으로 되돌아가려는 성질이고, 취성은 소성 변형이 거의 없이 깨지는 성질이다. 둘 다 압착하여 얇은 판으로 펴지는 성질과 구별된다.

NoteBase

문 2. 열가소성 수지(thermoplastic resin)에 해당하는 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 폴리에틸렌(polyethylene)
ㄴ. 에폭시 수지(epoxy resin)
ㄷ. 페놀 수지(phenol resin)
ㄹ. 나일론(nylon)

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

정답 2번

간단한 해설

폴리에틸렌과 나일론은 **가열하면 연화·용융되고 냉각하면 굳는** 열가소성 수지이다. 경화 과정에서 분자 사슬 사이에 가교가 형성되는 열경화성 수지와 구별된다.

보기별 해설

ㄱ. 폴리에틸렌: 열가소성 수지이다. 분자 사슬이 주로 선형 또는 가지 구조를 이루며, 가열하면 사슬이 서로 이동할 수 있어 **용융하여 다시 성형**할 수 있다.

ㄴ. 에폭시 수지: 열경화성 수지이다. 경화제와 반응하여 분자 사슬들이 연결된 **3차원 가교 구조**를 형성하므로, 경화 후에는 다시 가열해도 녹여 재성형할 수 없다.

ㄷ. 페놀 수지: 열경화성 수지이다. 페놀과 포름알데히드의 반응으로 만들어지며, 경화 과정에서 망상 구조가 형성된다. 따라서 **경화 후 가열해도 다시 용융되지 않는다**.

ㄹ. 나일론: 열가소성 수지이다. 아마이드 결합으로 이어진 사슬 구조의 고분자로, 가열하면 분자 사슬 사이의 상호작용이 약해져 용융하고 냉각하면 다시 굳는다. 따라서 **가열·냉각에 따른 성형을 반복**할 수 있다.

열가소성 수지에 해당하는 보기는 ㄱ과 ㄹ이며, 이는 ②의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 3. 비철금속 재료만을 모두 고르면?

ㄱ. 알루미늄
ㄴ. 마그네슘
ㄷ. 세라믹
ㄹ. 아연

① ㄱ
② ㄷ, ㄹ
③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 3번

간단한 해설

세라믹은 철을 함유하는지와 관계없이 **무기 비금속 재료**로 분류되므로 비철금속에 포함되지 않는다.

보기별 해설

비철금속 재료는 철을 주성분으로 하지 않는 금속과 그 합금이다. 금속 재료인지 먼저 구분한 뒤, 철계 재료인지 판단한다.

ㄱ. 알루미늄: 철이 아닌 금속 원소로, 비철금속 재료에 속한다.

ㄴ. 마그네슘: 알루미늄과 마찬가지로 철이 아닌 금속 원소이므로 비철금속 재료에 속한다.

ㄷ. 세라믹: 산화물·질화물·탄화물 등으로 이루어진 **무기 비금속 재료**이다. '비철'이라는 말만 보고 포함해서는 안 되며, 비철금속은 **금속 재료**여야 한다.

ㄹ. 아연: 철이 아닌 금속 원소로, 비철금속 재료에 속한다.

비철금속 재료는 ㄱ·ㄴ·ㄹ이며, 이 조합은 ③에 해당한다.

NoteBase

문 4. 탄소강의 열처리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 불림(normalizing)을 하면 내부응력이 증가한다.

② 뜨임(tempering)을 하면 인성이 증가한다.

③ 담금질(quenching)을 하면 경도가 증가한다.

④ 풀림(annealing)을 하면 연성이 증가한다.

정답 1번

간단한 해설

불림은 강을 가열한 뒤 공기 중에서 냉각하여 조직을 고르게 하고 **기존 내부응력을 완화**하는 열처리이다. 따라서 '내부응력이 증가한다'는 설명은 잘못되었다.

선지별 해설

① X: 불림은 탄소강을 변태점 이상으로 가열한 뒤 공기 중에서 냉각하는 열처리이다. 조직을 미세하고 균일하게 하며, 주조·단조·가공 등으로 생긴 **기존 내부응력을 완화**한다. 따라서 '내부응력이 증가한다'는 '내부응력이 감소한다'로 고쳐야 한다.

② O: 뜨임은 담금질한 강을 변태점 이하의 적절한 온도로 다시 가열하여 취성과 내부응력을 줄이는 열처리이다. 담금질 직후보다 **인성이 증가**하여 충격을 받아도 쉽게 파괴되지 않게 된다.

③ O: 담금질은 강을 오스테나이트 상태로 가열한 뒤 물이나 기름 등으로 급랭하는 열처리이다. 충분한 냉각속도로 냉각하면 **단단한 마텐자이트 조직**이 형성되어 경도가 증가하지만, 취성과 내부응력도 커질 수 있다.

④ O: 풀림은 강을 적절한 온도로 가열·유지한 뒤 일반적으로 노 안에서 서서히 냉각하는 열처리이다. 강을 연하게 하고 내부응력을 줄여 **연성이 증가**하므로, 파단되기 전까지 소성변형할 수 있는 정도가 커지고 성형가공이 쉬워진다.

NoteBase

문 5. 나사의 용어 정의에 대한 설명으로, (가), (나)에 들어갈 내용을 바르게 연결한 것은?

◯ (가)는 서로 인접한 나사산과 나사산 사이의 축방향 거리를 말한다.
◯ (나)은 나사의 바깥지름과 골지름의 평균지름을 말한다.

① (가): 리드, (나): 호칭지름
② (가): 리드, (나): 유효지름
③ (가): 피치, (나): 호칭지름
④ (가): 피치, (나): 유효지름

정답 4번

간단한 해설

인접한 나사산 사이의 축방향 간격은 **피치**이고, 리드는 나사를 1회전시켰을 때의 축방향 이동거리이다. 문항에서 바깥지름과 골지름의 평균지름으로 설명한 용어는 **유효지름**이다.

빈칸별 해설

(가) 피치: 서로 인접한 나사산의 대응하는 점 사이를 **축방향으로 잰 거리**이다. 리드는 나사가 1회전할 때 상대적으로 이동하는 축방향 거리이므로, 회전당 이동량과 나사산 사이의 간격을 구별해야 한다. 한 줄 나사에서는 리드와 피치가 같지만, 여러 줄 나사에서는 리드가 피치에 나사 줄 수를 곱한 값이 된다.

(나) 유효지름: 이 문항의 '바깥지름과 골지름의 평균지름'은 유효지름을 가리킨다. 유효지름은 나사의 축과 같은 축을 갖는 가상 원통에서 **나사산의 두께와 골의 폭이 같아지는 지름**으로 정의된다. 호칭지름은 나사의 크기를 규격상 나타내는 지름이며, 일반적인 미터나사에서는 수나사의 바깥지름을 기준으로 하므로 유효지름과 구별된다.

(가)에 피치, (나)에 유효지름을 대응시키면 ④의 조합과 일치한다.

NoteBase

문 6. 리드각 λ, 마찰각 ρ인 사각나사의 효율은? (단, 사각나사를 조이는 경우이고 자리면의 마찰은 무시한다)

① $\frac{\tan\lambda}{\tan\rho}$
② $\frac{\tan\rho}{\tan\lambda}$
③ $\frac{\tan\rho}{\tan(\lambda+\rho)}$
④ $\frac{\tan\lambda}{\tan(\lambda+\rho)}$

정답 4번

간단한 해설

사각나사를 조일 때 효율은 **마찰이 없을 때 필요한 토크를 실제 필요한 토크로 나눈 값**이다. 자리면 마찰을 무시하면 두 토크는 각각 $\tan\lambda$와 $\tan(\lambda+\rho)$에 비례하므로, 효율은 $\eta = \frac{\tan\lambda}{\tan(\lambda+\rho)}$이다.

공통 해설

사각나사의 효율 η는 투입한 일 중 축방향 하중을 이동시키는 데 쓰인 유효한 일의 비율이다. 같은 하중을 같은 거리만큼 이동시킬 때 유효한 일은 일정하므로, 효율은 **마찰이 없을 때 필요한 토크와 실제 필요한 토크의 비**로 나타낼 수 있다.

나사산을 펼치면 리드각 λ인 경사면으로 볼 수 있다. 축방향 하중을 W, 나사산의 평균 반지름을 r이라 하면, 마찰이 없을 때 필요한 토크는 $T_0 = Wr\tan\lambda$이다. 마찰각이 ρ일 때는 마찰이 조임 운동을 방해하므로 실제 필요한 토크가 $T = Wr\tan(\lambda+\rho)$가 된다. 이는 **자리면 마찰을 무시하고 나사산의 마찰만 고려**한 관계이다.

따라서 $\eta = \frac{T_0}{T}$에 두 토크를 대입하면 공통 인자 Wr이 약분되어 $\eta = \frac{\tan\lambda}{\tan(\lambda+\rho)}$이다. 분자에는 마찰이 없는 경우의 리드각이, 분모에는 조임 운동에 대한 마찰의 저항을 포함한 각이 들어간다.

NoteBase

문 7. 유연 커플링(flexible coupling)의 종류에 해당하지 않는 것은?

① 고무(rubber) 커플링

② 체인(chain) 커플링

③ 플랜지(flange) 커플링

④ 기어(gear) 커플링

정답 3번

간단한 해설

일반적인 플랜지 커플링은 두 축의 플랜지를 볼트로 단단히 연결하는 **고정 커플링**이다. 축 사이의 작은 정렬 오차를 허용하도록 만든 유연 커플링과 달리, 두 축의 중심선을 정확히 맞추어야 한다.

선지별 해설

커플링은 두 축을 연결하여 회전력을 전달하는 기계요소이다. 유연 커플링은 탄성변형이나 부품 사이의 상대운동을 이용하여 허용 범위 안의 작은 축 정렬 오차를 흡수한다.

① O: 고무 커플링은 고무의 **탄성변형**을 이용하여 축의 작은 정렬 오차를 흡수한다. 고무가 충격과 진동을 완화하면서 회전력을 전달하므로 유연 커플링에 해당한다.

② O: 체인 커플링은 두 축에 설치한 스프로킷을 롤러 체인으로 연결한다. **체인 구성 부품 사이와 체인·스프로킷 사이의 틈새**가 작은 정렬 오차를 허용하므로 유연 커플링에 해당한다.

③ X: 일반적인 플랜지 커플링은 각 축 끝의 플랜지를 볼트로 직접 체결하는 **고정 커플링**이다. 두 축 사이의 정렬 오차를 흡수할 유연 요소가 없으므로, 유연 커플링이 아니라 축의 중심선을 정확히 맞추어 사용하는 커플링으로 분류한다.

④ O: 기어 커플링은 바깥기어를 가진 허브와 안쪽기어를 가진 슬리브를 맞물려 회전력을 전달한다. **기어 이의 곡면 형상과 맞물림 틈새**를 이용해 작은 정렬 오차를 허용하므로 유연 커플링에 해당한다. 금속으로 만들어졌더라도 부품 사이의 상대운동을 허용하면 유연성을 가질 수 있다.

NoteBase

문 8. 나사의 풀림방지 방법으로 옳지 않은 것은?

① 캡 너트(cap nut) 사용

② 로크 너트(lock nut) 사용

③ 분할 핀(split pin) 사용

④ 스프링 와셔(spring washer) 사용

정답 1번

간단한 해설

캡 너트는 볼트 끝을 덮어 **나사부를 보호하고 외관을 정리**하는 너트이다. 덮개가 있다는 것만으로 너트의 회전을 막는 풀림방지 기능이 생기지는 않는다.

선지별 해설

① X: 캡 너트(cap nut)는 한쪽 끝이 막혀 있어 돌출된 볼트 끝을 덮는 너트이다. 주된 용도는 **나사부 보호와 외관 정리**이며, 캡 형상 자체가 풀림을 방지하는 것은 아니다. 풀림방지가 필요하면 로크 너트나 분할 핀 등 별도의 풀림방지 수단을 사용해야 한다.

② O: 로크 너트(lock nut)는 나사부의 마찰 저항 등을 높여 풀리는 방향의 회전을 억제한다. 예를 들어 이중 너트 방식에서는 **두 너트를 서로 맞조여** 나사산 사이에 작용하는 힘과 마찰 저항을 이용하므로, 나사의 풀림방지 방법에 해당한다.

③ O: 분할 핀(split pin)은 홈이 있는 너트와 볼트의 구멍을 맞춘 뒤 끼우고, 핀의 두 갈래 끝을 벌려 사용한다. 핀이 너트의 홈에 걸려 **너트의 회전을 기계적으로 막으므로** 풀림을 방지한다.

④ O: 스프링 와셔(spring washer)는 고리의 일부가 절개되고 양 끝이 어긋난 형태로, 너트 밑에 넣어 사용한다. 탄성력과 끝부분이 접촉면에 걸리는 작용을 이용하는 **전통적인 풀림방지 부품**이다. 다만 강한 진동 등의 조건에서 풀림을 확실히 막는다고 보장할 수는 없다.

NoteBase

문 9. 두 축이 평행한 기어의 종류는?

① 웜 기어(worm gear)

② 스퍼 기어(spur gear)

③ 베벨 기어(bevel gear)

④ 하이포이드 기어(hypoid gear)

정답 2번

간단한 해설

스퍼 기어는 **서로 평행한 두 축 사이**에서 회전을 전달하는 기어이다. 베벨 기어는 두 축이 교차하고, 웜 기어와 하이포이드 기어는 두 축이 평행하지도 교차하지도 않는다.

개념 구분

스퍼 기어(spur gear)는 원통의 둘레에 이가 축 방향과 나란하게 곧게 나 있는 기어로, **서로 평행한 두 축 사이**에서 회전과 동력을 전달한다. 따라서 문제의 평행축 조건에 해당한다.

베벨 기어(bevel gear)는 원뿔 형태의 기어가 맞물려 **두 축의 중심선이 한 점에서 교차**하는 축 사이에 동력을 전달한다. 축의 방향이 서로 다르므로 평행축 기어와 구별된다.

웜 기어(worm gear)와 하이포이드 기어(hypoid gear)는 **두 축이 평행하지도 교차하지도 않는** 엇갈린 축 사이에 동력을 전달한다. 중심선을 연장해도 한 점에서 만나지 않는다는 점에서 베벨 기어와도 구별된다.

NoteBase

문 10. 두 개의 회전하는 롤러(roller) 사이에 재료를 통과시켜 단면적 또는 두께를 감소시키는 소성가공은?

① 압출

② 압연

③ 인발

④ 전조

정답 2번

간단한 해설

회전하는 두 롤러 사이에서 재료를 눌러 **두께나 단면적을 줄이는** 소성가공을 압연이라고 한다.

개념 구분

압연: 재료를 두 롤러 사이로 통과시키면서 **롤러의 압축력으로 두께나 단면적을 감소**시키는 가공이다. 롤러와 재료 사이의 마찰이 재료를 롤러 사이로 끌어들이며, 눌린 재료는 진행 방향으로 길어진다. 판재를 얇게 만드는 것이 대표적인 예이다.

압출·인발과의 구분: 압출은 재료를 **다이 구멍으로 밀어내는** 가공이고, 인발은 재료를 **다이 구멍으로 잡아당기는** 가공이다. 두 방법 모두 단면 형상을 바꿀 수 있지만, 문제의 단서는 다이 구멍이 아니라 회전하는 두 롤러 사이를 통과한다는 점이다.

전조와의 구분: 전조도 재료를 눌러 소성변형시키지만, 나사산 등의 형상이 있는 공구로 **재료 표면에 형상을 성형**하는 가공이다. 나사산을 만드는 전조와 달리, 문제는 롤러 사이에서 재료의 두께나 단면적을 줄이는 압연을 설명한다.

NoteBase

문 11. 용접의 종류 중 압접(pressure welding)에 해당하는 것은?

① 납땜

② 가스 용접

③ 전기저항 용접

④ 아크(arc) 용접

정답 3번

간단한 해설

전기저항 용접은 접합부에 전류를 흘려 발생하는 **저항열**과 전극의 **가압력**을 함께 이용하므로 압접에 해당한다.

개념 구분

압접과 전기저항 용접: 압접은 접합부에 압력을 가하여 재료를 접합하는 방법이며, 필요에 따라 가열을 함께 이용한다. 전기저항 용접은 접합할 재료에 전류를 흘려 저항열을 발생시키고, 전극으로 눌러 접합한다. 따라서 열을 이용하더라도 **가압이 접합 과정의 필수 요소**이므로 압접으로 분류한다.

가스 용접·아크 용접과의 구분: 가스 용접은 연료 가스의 연소열을, 아크 용접은 전기 아크의 열을 이용해 모재의 접합부를 녹이는 융접이다. 아크 용접과 전기저항 용접을 구분하는 기준은 전기의 사용 여부가 아니라 **아크열로 녹이는지, 저항열과 가압을 함께 이용하는지**에 있다.

납땜과의 구분: 납땜은 모재를 녹이지 않고 모재보다 녹는점이 낮은 납재를 녹여 접합한다. 압력을 가하여 접합하는 압접과 달리, **녹인 납재가 접합부를 채워 결합**하는 방식이다.

NoteBase

문 12. 절삭가공에서 선반작업의 종류에 해당하지 않는 것은?

① 래핑(lapping)

② 외경절삭(turning)

③ 나사절삭(threading)

④ 테이퍼절삭(taper turning)

정답 1번

간단한 해설

래핑은 공작물과 랩 사이에 연마입자를 넣고 상대운동시켜 표면을 정밀하게 다듬는 **입자가공**이다. 바이트로 회전하는 공작물을 깎는 선반 절삭작업과 구별된다.

개념 구분

래핑: 공작물과 랩 사이의 **연마입자**로 표면의 미세한 요철을 제거하여 표면거칠기와 치수 정밀도를 개선하는 정밀 다듬질이다. 바이트의 절삭날로 형상을 만드는 선반 절삭작업에 해당하지 않는다.

선반 절삭작업: 공작물을 회전시키고 바이트를 이송하여 필요한 형상을 만든다. 외경절삭은 바깥 원통면을 깎는 작업이고, 나사절삭은 공작물의 회전과 공구 이송을 맞추어 나사산을 만드는 작업이다. 테이퍼절삭은 축 방향으로 지름이 점차 달라지는 원뿔면을 만드는 작업이다. 세 작업 모두 **회전하는 공작물을 바이트로 절삭**한다는 공통점이 있다.

NoteBase

문 13. 용접 결함의 종류에 해당하지 않는 것은?

① 기공(blow hole)

② 편석(segregation)

③ 오버랩(overlap)

④ 언더컷(undercut)

정답 2번

간단한 해설

편석은 금속이 응고할 때 합금 원소나 불순물이 고르게 분포하지 않는 **성분 불균일** 현상으로, 대표적인 **주조 결함**으로 분류한다.

개념 구분

편석(segregation): 합금이 응고하면서 먼저 굳는 부분과 나중에 굳는 부분의 성분 농도가 달라져, 합금 원소나 불순물이 일부에 치우치는 현상이다. 재료의 위치에 따라 성질이 달라질 수 있으며, 이 문항에서는 **주조 과정의 성분 불균일**을 나타내는 결함으로 구분한다.

기공(blow hole): 용융 금속 속의 가스가 빠져나가지 못한 채 응고하여 남은 빈 공간이다. 용접 금속 내부나 표면에 생길 수 있는 용접 결함이다. 편석이 성분 분포의 문제라면, 기공은 **가스가 갇혀 생긴 빈 공간**의 문제이다.

오버랩(overlap): 용접 금속이 모재 표면으로 흘러넘쳤지만 그 아래 모재와 **융합되지 않은** 결함이다. 금속이 표면을 덮고 있어도 제대로 접합된 것은 아니다.

언더컷(undercut): 용접 비드 가장자리의 모재가 녹은 뒤 용접 금속으로 충분히 채워지지 않아 **홈이 남은** 결함이다. 오버랩이 융합되지 않은 금속이 덮인 상태라면, 언더컷은 가장자리가 패인 상태이다.

NoteBase

문 14. 선삭가공에서 3개의 죠(jaw)가 동시에 움직이며 원형단면봉 또는 육각단면봉 등의 물림에 적합한 척(chuck)은?

① 단동척(independent chuck)

② 연동척(universal chuck)

③ 콜릿척(collet chuck)

④ 전자척(magnetic chuck)

정답 2번

간단한 해설

연동척은 **3개의 죠가 동시에 움직여 중심을 맞추는** 척이다. 원형단면봉이나 육각단면봉처럼 규칙적인 단면의 공작물을 빠르게 물리는 데 적합하다.

핵심 풀이

연동척(universal chuck): 척 핸들을 돌리면 내부의 스크롤판에 맞물린 3개의 죠가 중심을 향하거나 바깥쪽으로 함께 이동한다. 이 **동시 이동에 의한 자동 구심 작용**으로 원형단면봉이나 육각단면봉을 중심에 맞추어 물릴 수 있다. 문제의 '3개의 죠가 동시에 움직인다'는 조건이 연동척을 가리키는 핵심 단서이다.

단동척(independent chuck)과의 구분: 단동척은 **각 죠를 개별적으로 조절**하므로, 공작물의 중심을 맞추려면 죠의 위치를 각각 조정해야 한다. 따라서 죠가 함께 움직이며 중심을 맞추는 연동척과 구별된다.

NoteBase

문 15. 소성가공의 종류에 해당하는 것은?

① 단조

② 선삭

③ 주조

④ 보링(boring)

정답 1번

간단한 해설

단조는 금속을 두드리거나 눌러 **소성변형**으로 모양을 만드는 가공이다. 소성변형은 힘을 제거한 뒤에도 변형이 남는 성질을 뜻한다.

개념 구분

단조: 소성가공은 재료에 힘을 가하여 힘을 제거한 뒤에도 남는 영구변형을 이용해 형상을 만드는 방법이다. 단조는 금속을 해머로 두드리거나 프레스로 눌러 형상을 만들므로 소성가공에 해당한다. 핵심은 재료를 깎아 내는 것이 아니라 **압축력으로 재료 자체를 변형**시킨다는 점이다.

선삭·보링(boring): 두 방법은 **재료를 깎아 내는 절삭가공**이다. 선삭은 공작물을 회전시키면서 절삭공구로 가공하고, 보링은 이미 있는 구멍의 안쪽을 절삭하여 구멍을 넓히거나 정밀하게 다듬는다. 형상을 얻는 주된 방법이 재료의 제거라는 점에서 소성가공과 구별된다.

주조: 금속을 녹여 주형에 넣은 뒤 **응고**시켜 형상을 만드는 방법이다. 고체 금속을 힘으로 변형시키는 단조와 달리, 용융 금속이 주형 안에서 굳는 과정을 이용한다.

NoteBase

문 16. 연삭가공에서 연삭숫돌의 3요소에 해당하지 않는 것은?

① 칩(chip)

② 기공(pore)

③ 결합제(bond)

④ 숫돌입자(abrasive grain)

정답 1번

간단한 해설

칩은 연삭 과정에서 공작물로부터 깎여 나온 **재료 조각**으로, 연삭숫돌을 구성하는 요소가 아니다. 연삭숫돌의 3요소는 **숫돌입자·결합제·기공**이다.

선지별 해설

① X: 칩(chip)은 숫돌입자가 공작물을 깎을 때 생기는 **제거된 재료 조각**이다. 연삭숫돌의 구성 요소가 아니며, 연삭숫돌의 3요소는 숫돌입자·결합제·기공이다.

② O: 기공(pore)은 숫돌입자와 결합제 사이에 있는 빈 공간으로, 연삭숫돌의 3요소 중 하나이다. **칩을 일시적으로 수용하는 공간**이 되며, 연삭액이나 공기가 들어가 냉각을 돕는다.

③ O: 결합제(bond)는 숫돌입자들을 서로 결합하여 **입자를 유지하고 숫돌의 형상을 지탱**하는 재료이다. 절삭 작용을 하는 입자들을 붙잡는 구성 요소이므로 3요소에 해당한다.

④ O: 숫돌입자(abrasive grain)는 단단한 미세 입자로, 각각이 **작은 절삭날**처럼 공작물의 재료를 깎아 낸다. 연삭에서 직접 절삭 작용을 담당하는 구성 요소이므로 3요소에 해당한다.

NoteBase

문 17. 밀링가공에서 밀링커터의 지름이 D[mm], 밀링커터의 회전수가 N[rpm]인 경우 절삭속도 V[m/min]는?

① $\frac{\pi \times D \times N}{1000}$
② $\frac{1000}{\pi \times D \times N}$
③ $\frac{\pi \times D}{1000 \times N}$
④ $\frac{\pi \times N}{1000 \times D}$

정답 1번

간단한 해설

절삭속도는 커터 바깥둘레의 **1회전 이동 거리와 분당 회전수의 곱**이다. 지름이 mm 단위이므로 m 단위로 환산하면 $V = \frac{\pi DN}{1000}$ [m/min]이다.

공통 해설

밀링가공의 절삭속도는 커터 바깥둘레에 있는 절삭날의 원주방향 속도이다. 지름이 D [mm]인 커터가 한 바퀴 회전하면 바깥둘레의 한 점은 원둘레인 πD [mm]만큼 이동한다.

회전수 N [rpm]은 1분에 N회 회전한다는 뜻이다. 따라서 **1회전 이동 거리에 분당 회전수를 곱하면** 1분 동안의 이동 거리가 되며, 절삭속도는 πDN [mm/min]이다.

문제에서 요구하는 속도 단위는 m/min이다. 1 m = 1000 mm이므로 mm/min으로 구한 값을 1000으로 나누어 $V = \frac{\pi DN}{1000}$ [m/min]을 얻는다. 이 관계에서 절삭속도는 지름과 회전수에 각각 비례하므로, 어느 하나를 분모에 놓거나 전체 식의 역수를 취할 수 없다.

NoteBase

문 18. 펌프의 종류 중 용적형 펌프에 해당하지 않는 것은?

① 기어 펌프

② 터빈 펌프

③ 베인 펌프

④ 피스톤 펌프

정답 2번

간단한 해설

터빈 펌프는 회전하는 임펠러가 액체에 에너지를 전달하는 **터보형 펌프**이다. 일정량의 액체를 공간에 가두어 밀어내는 용적형과 작동 원리가 다르다.

선지별 해설

용적형 펌프는 일정량의 액체를 공간에 가두어 흡입 쪽에서 토출 쪽으로 밀어내는 펌프이다. 각 선지가 용적형 펌프에 해당하는지를 기준으로 판단한다.

① O: 기어 펌프는 **기어의 이와 케이싱 사이의 공간**에 액체를 가두어 기어의 회전에 따라 토출 쪽으로 운반한다. 토출 쪽에서 기어의 이가 맞물리면 그 공간의 액체가 밀려 나오므로 회전식 용적형 펌프에 해당한다.

② X: 터빈 펌프는 임펠러의 회전으로 액체에 에너지를 전달하고, 안내깃 등의 유로를 거치며 속도에너지의 일부를 압력에너지로 바꾼다. 액체를 일정한 공간에 가두어 밀어내는 방식이 아니므로 용적형이 아니라 **터보형 펌프**로 분류한다.

③ O: 베인 펌프는 회전자에 끼워진 베인이 케이싱 안쪽 면을 따라 움직이면서 베인 사이의 공간을 변화시킨다. 공간이 커질 때 액체를 흡입하고 **작아질 때 액체를 밀어내므로** 회전식 용적형 펌프에 해당한다.

④ O: 피스톤 펌프는 피스톤의 왕복운동으로 실린더 안의 공간을 변화시킨다. 공간이 커지는 행정에서 액체를 흡입하고 작아지는 행정에서 토출하므로 **왕복식 용적형 펌프**에 해당한다.

NoteBase

문 19. 디젤기관의 노크(knock) 현상을 저감하기 위한 방법으로 옳지 않은 것은?

① 압축비를 크게 한다.

② 실린더 체적을 크게 한다.

③ 착화지연시간을 짧게 한다.

④ 연소실 벽의 온도를 낮게 한다.

정답 4번

간단한 해설

연소실 벽의 온도를 낮추면 연료의 착화가 늦어져 **착화지연시간이 길어진다**. 그동안 쌓인 연료가 한꺼번에 연소하면서 압력이 급격히 상승하므로, 디젤 노크를 줄이려면 벽의 온도를 적정 범위에서 높게 유지해야 한다.

선지별 해설

디젤기관의 착화지연시간은 연료 분사 시작부터 실제 연소가 시작될 때까지의 시간이다. 이 시간이 길면 연소 전에 분사되어 공기와 섞이는 연료가 많아진다. 이 연료가 급격히 연소하여 실린더 압력이 빠르게 상승하면 노크가 발생한다.

① O: 압축비를 크게 하면 압축 말기의 공기 온도와 압력이 높아진다. 분사된 연료가 더 빨리 착화하여 **착화지연시간이 짧아지므로** 초기의 급격한 연소와 노크를 줄일 수 있다.

② O: 형상과 운전 조건이 유사할 때 실린더 체적을 크게 하면 **체적에 대한 벽면적의 비가 작아진다**. 단위 체적당 벽으로 빠져나가는 열이 줄어 공기의 온도가 높게 유지되므로 착화지연이 짧아지고 노크가 감소하는 경향이 있다.

③ O: 착화지연시간을 짧게 하면 **착화 전에 축적되는 연료량이 줄어든다**. 이에 따라 연소 초기에 한꺼번에 타는 연료량과 압력 상승률이 감소하여 노크가 줄어든다.

④ X: 연소실 벽의 온도를 낮추면 내부 공기와 연료가 더 냉각되어 착화지연시간이 길어진다. 그동안 축적된 연료가 급격히 연소하면 노크가 심해질 수 있다. 노크를 줄이기 위해서는 벽의 온도를 낮추는 대신 **적정 범위에서 높게 유지하여 착화지연을 줄여야 한다**.

NoteBase

문 20. 드릴가공의 종류에 대한 설명으로, (가), (나)에 들어갈 내용을 바르게 연결한 것은?

○ (가)은 공작물의 구멍 내부에 암나사를 가공하는 작업을 말한다.
○ (나)은 접시머리 나사를 사용할 구멍에 나사 머리가 들어갈 부분을 원추형으로 가공하는 작업을 말한다.

① (가): 리밍(reaming) (나): 카운터보링(counter boring)
② (가): 리밍(reaming) (나): 카운터싱킹(counter sinking)
③ (가): 태핑(tapping) (나): 카운터보링(counter boring)
④ (가): 태핑(tapping) (나): 카운터싱킹(counter sinking)

정답 4번

간단한 해설

구멍 내부에 암나사를 만드는 작업은 **태핑**이고, 접시머리 나사가 들어갈 자리를 원추형으로 가공하는 작업은 **카운터싱킹**이다.

빈칸별 해설

(가) 태핑(tapping): 탭을 사용하여 구멍 안쪽에 **암나사의 나사산을 가공**하는 작업이다. 리밍(reaming)은 이미 뚫린 구멍을 정밀한 치수와 매끄러운 면으로 다듬는 작업으로, 암나사를 만드는 태핑과 구별된다.

(나) 카운터싱킹(counter sinking): 접시머리 나사의 머리가 들어가도록 구멍 입구를 **원추형으로 가공**하는 작업이다. 접시머리의 경사진 아랫면이 이 자리에 맞닿는다. 카운터보링(counter boring)은 머리가 들어갈 자리를 바닥이 평평한 원통형으로 넓히므로, 원추형 자리를 만드는 카운터싱킹과 구별된다.

(가)에 태핑, (나)에 카운터싱킹을 연결한 조합은 ④와 일치한다.

NoteBase