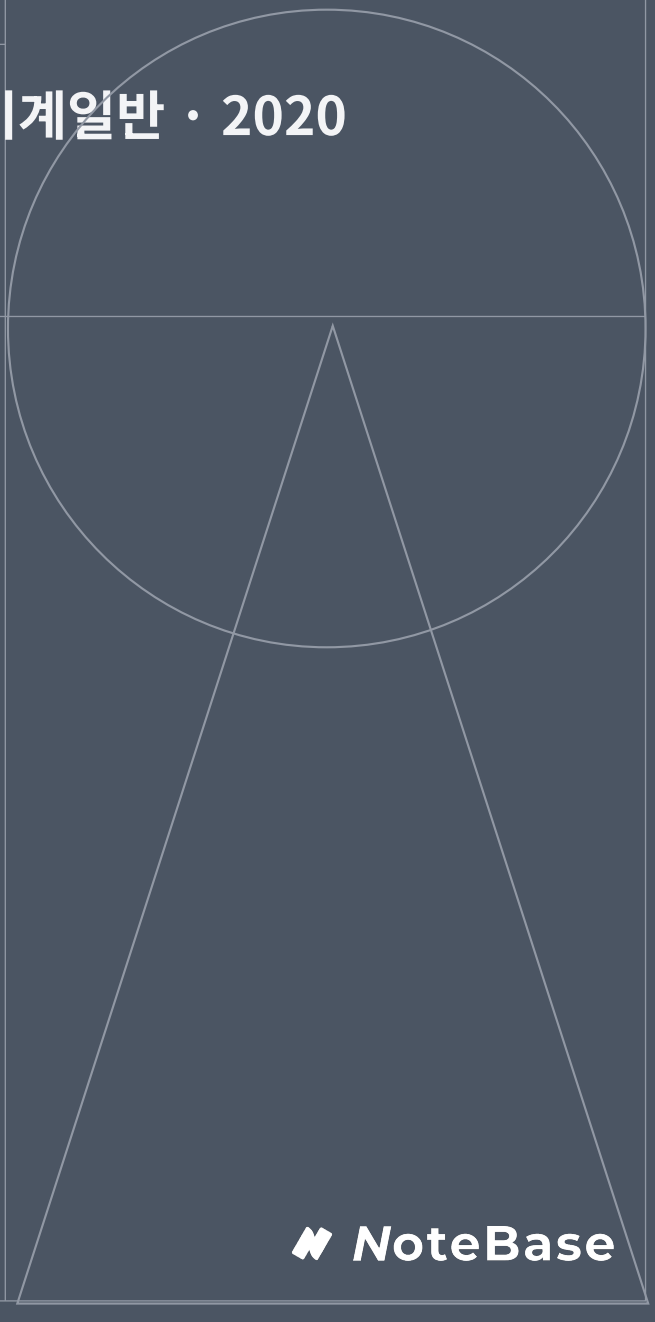
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2020



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2020

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2020

1. <보기>의 ㈎~㈑에 들어갈 시험법을 순서대로 바르게 나열한 것은?

<보기>

<경도 시험의 종류와 특징>

종류	압입자	측정값
㈎	강구 또는 초경합금구	압입부의 깊이와 지름
㈏	B : 1/16인치 강구	압입부의 깊이
	C : 정각 120° 다이아몬드 추	
㈐	정각 136°인 다이아몬드 피라미드	압입자국의 대각선 길이
㈑	다이아몬드 해머 낙하	해머의 반발 높이

	㈎	㈏	㈐	㈑
①	로크웰 경도	브리넬 경도	쇼어 경도	비커스 경도
②	로크웰 경도	비커스 경도	브리넬 경도	쇼어 경도
③	브리넬 경도	로크웰 경도	비커스 경도	쇼어 경도
④	쇼어 경도	브리넬 경도	비커스 경도	로크웰 경도

정답 3번

출제 포인트

압입자의 모양과 재료, 측정하는 압입 자국의 값 또는 반발 높이를 이용해 브리넬·로크웰·비커스·쇼어 경도 시험을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

브리넬 경도: 강구 또는 초경합금구를 눌러 생긴 압입 자국의 크기로 경도를 구하는 시험이다. 키워드는 구형 압입자와 압입 자국의 지름이다.
로크웰 경도: B 스케일의 1/16*in* 강구 또는 C 스케일의 꼭지각 120° 다이아몬드 원뿔을 사용하고 압입 깊이로 경도를 구하는 시험이다. 키워드는 B·C 스케일과 깊이이다.
비커스 경도: 대면각 136°인 정사각뿔 다이아몬드 압입자가 만든 자국의 대각선 길이로 경도를 구하는 시험이다. 키워드는 136° 다이아몬드 피라미드와 대각선이다.
쇼어 경도: 다이아몬드 해머를 낙하시켜 튀어 오르는 반발 높이로 경도를 구하는 시험이다. 키워드는 낙하와 반발 높이이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — (가)를 로크웰, (나)를 브리넬, (다)를 쇼어, (라)를 비커스로 연결한 부분이 틀렸다. 실제로는 (가) 브리넬, (나) 로크웰, (다) 비커스, (라) 쇼어 경도이다.
② X — (가)를 로크웰, (나)를 비커스, (다)를 브리넬로 연결한 부분이 틀렸다. (라)의 쇼어 경도만 맞으며, 올바른 전체 순서는 브리넬·로크웰·비커스·쇼어 경도이다.
③ O — (가)의 구형 압입자는 브리넬, (나)의 B·C 스케일과 압입 깊이는 로크웰, (다)의 136° 다이아몬드 피라미드와 대각선은 비커스, (라)의 해머 반발 높이는 쇼어 경도의 특징이다.
④ X — (가)를 쇼어, (나)를 브리넬, (라)를 로크웰로 연결한 부분이 틀렸다. (다)의 비커스 경도만 맞으며, 올바른 전체 순서는 브리넬·로크웰·비커스·쇼어 경도이다.

오답 포인트

모두 경도를 측정하지만 측정값이 서로 다르다는 점이 함정이다. 특히 구형 압입자를 쓴다는 이유만으로 (나)를 브리넬로 판단하면 안 된다. (나)는 B·C 스케일과 압입 깊이가 제시되므로 로크웰 경도이다. 또한 (다)의 다이아몬드 압입자와 (라)의 다이아몬드 해머는 각각 압입 자국의 대각선과 반발 높이를 본다는 차이가 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

압입자 이름보다 최종 측정값을 먼저 확인한다. 압입 자국의 지름은 브리넬, 압입 깊이는 로크웰, 정사각형 자국의 대각선은 비커스, 해머의 반발 높이는 쇼어 경도로 판단한다.

암기 포인트

브리넬은 구와 지름, 로크웰은 B·C와 깊이, 비커스는 136°와 대각선, 쇼어는 낙하와 반발이다.

NoteBase

2. 금속 재료가 갖추어야 할 기계적 성질에 속한 내용들로 가장 옳은 것은?
① 밀도, 비중, 비열, 체적비
② 강도, 경도, 인성과 취성, 연성과 전성
③ 열기전력, 자기적, 전자기적, 기구학적
④ 주조성, 소성 가공성, 절삭성, 접합성

정답 2번

출제 포인트

금속 재료의 성질을 기계적 성질, 물리적 성질, 가공상 성질로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

기계적 성질은 재료가 외력이나 하중을 받을 때 나타내는 변형 및 파괴에 관한 성질이다. 강도, 경도, 인성, 취성, 연성, 전성이 대표적이다.
물리적 성질은 밀도, 비중, 비열, 열전도성, 자기적·전자기적 성질처럼 재료 자체의 물리 현상과 관련된 성질이다.
가공상 성질은 주조, 소성가공, 절삭, 용접, 접합 등 제조 공정에 대한 재료의 적합성이나 용이성을 나타낸다.

선지별 해설

① X — 밀도, 비중, 비열, 체적비는 외력에 대한 변형·파괴 특성이 아니라 물리적 성질에 해당한다. 틀린 표현은 '기계적 성질'로 묶은 부분이며, 올바르게는 '금속 재료의 물리적 성질'이다.
② O — 강도와 경도는 하중 및 변형에 대한 저항을, 인성과 취성은 파괴에 이르기까지의 거동을, 연성과 전성은 소성변형 능력을 나타내므로 모두 기계적 성질이다.
③ X — 열기전력, 자기적 성질, 전자기적 성질 등은 주로 열·전기·자기 현상과 관련된 물리적 성질이며, 기구학적 성질도 재료의 하중에 대한 변형·파괴 특성을 뜻하지 않는다. 틀린 표현은 이들을 '기계적 성질'로 묶은 부분이며, 올바르게는 '열적·전기적·자기적 물성 등'으로 구분한다.
④ X — 주조성, 소성가공성, 절삭성, 접합성은 제조 공정의 용이성을 나타내는 가공상 성질이다. 틀린 표현은 이들을 '기계적 성질'로 묶은 부분이며, 올바르게는 '금속 재료의 가공상 성질'이다.

오답 포인트

'기계'라는 말 때문에 절삭·주조·접합 같은 제조 공정을 기계적 성질로 오인하기 쉽다. 기계적 성질의 판단 기준은 가공 방법이 아니라 외력과 하중에 대한 재료의 반응이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 용어가 외력에 대한 저항·변형·파괴를 나타내면 기계적 성질로 판단한다. 열·전기·자기·밀도와 관련되면 물리적 성질, 주조·절삭·용접 등 제조 용이성과 관련되면 가공상 성질로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

기계적 성질은 '힘을 받았을 때'의 성질이며, 강도·경도·인성·취성·연성·전성으로 묶는다.

NoteBase

3. <보기>의 설명에 해당하는 현상으로 가장 옳은 것은?

<보기>

- 유체가 관 속을 흐를 때 관의 단면이 급변하거나 흐름의 방향이 바뀔 때 유체의 압력이 포화 증기압 아래로 내려가면 낮은 압력으로 인하여 유체에 녹아 있던 공기가 빠져나와 기포가 발생하는 현상이다.
- 이 현상이 발생하면 소음과 진동이 발생하고, 펌프 및 터빈 등의 날개를 손상시키며, 효율을 저하시킨다.

① 공동 현상(cavitation)
② 공명 현상(resonance)
③ 맥동 현상(surging)
④ 수격 현상(water hammer)

정답 1번

출제 포인트

유체의 국부 압력이 포화 증기압 아래로 내려갈 때 기포가 발생하고, 그 기포로 인해 소음·진동·날개 손상과 효율 저하가 나타나는 현상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

공동 현상은 유체의 국부 압력이 포화 증기압보다 낮아져 증기 기포가 생기고, 기포가 고압부에서 붕괴하면서 충격과 손상을 일으키는 현상이다.
공명은 외력의 진동수가 계의 고유 진동수와 일치하여 진폭이 크게 증가하는 현상이다.
맥동은 펌프·압축기 등에서 유량과 압력이 주기적으로 크게 변동하는 불안정 현상이다.
수격은 관내 유속이 급격히 변할 때 압력파가 발생하여 순간적인 압력 상승이나 하강이 생기는 현상이다.

선지별 해설

① O — 관의 단면이나 흐름 방향이 급변하는 곳에서 국부 압력이 포화 증기압 아래로 내려가 기포가 생기고, 소음·진동과 펌프·터빈 날개의 손상 및 효율 저하가 나타나는 것은 공동 현상이다.
② X — '공명 현상'이 틀린 표현이다. 공명은 외력의 진동수가 계의 고유 진동수와 일치하여 진폭이 커지는 현상이며, 제시된 설명은 공동 현상이다.
③ X — '맥동 현상'이 틀린 표현이다. 맥동은 유량과 압력이 주기적으로 변동하는 운전 불안정 현상이며, 포화 증기압 이하에서 기포가 발생하는 현상은 공동 현상이다.
④ X — '수격 현상'이 틀린 표현이다. 수격은 밸브의 급폐쇄 등으로 유속이 갑자기 변할 때 관내에 압력파와 충격이 생기는 현상이며, 제시된 설명은 공동 현상이다.

NoteBase

오답 포인트

공동·공명·맥동·수격은 모두 소음이나 진동을 일으킬 수 있어 결과만 보면 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 ‘압력이 포화 증기압 아래로 저하’와 ‘기포 발생’이 공동 현상을 확정하는 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

포화 증기압 이하와 기포 발생이 함께 제시되면 공동, 외력 진동수와 고유 진동수의 일치이면 공명, 유량·압력의 주기적 변동이면 맥동, 유속의 급변에 따른 압력파이면 수격으로 판단한다.

암기 포인트

공동은 저압·기포, 공명은 진동수 일치, 맥동은 주기적 유량·압력 변동, 수격은 급격한 유속 변화·압력파이다.

NoteBase

4. 나사나 볼트의 머리 부분이 묻히도록 하는 가공법은?
① 드릴링(drilling)
② 카운터 보링(counter boring)
③ 카운터 싱킹(counter sinking)
④ 스폿 페이싱(spot facing)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 구멍 가공법의 형상과 용도를 구별하여 나사나 볼트의 머리를 묻는 가공법을 찾는 문제이다.

핵심 개념

드릴링은 공작물에 원형 구멍을 만드는 기본 가공이다.
카운터 보링은 이미 뚫은 구멍의 입구를 원통형·평저 형태로 넓혀 나사나 볼트의 머리가 들어갈 자리를 만드는 가공이다.
카운터 싱킹은 구멍 입구를 원뿔형으로 넓혀 접시머리 나사의 머리가 들어갈 자리를 만드는 가공이다.
스폿 페이싱은 구멍 둘레의 좁은 면을 얕고 평평하게 깎아 볼트 머리나 너트가 고르게 닿는 자리면을 만드는 가공이다.

선지별 해설

① X — 드릴링은 공작물에 원형 구멍을 뚫는 기본 가공이므로 볼트 머리가 묻힐 원통형 자리를 만드는 가공이 아니다. 틀린 표현은 '드릴링'이며, 올바르게는 '카운터 보링'이다.
② O — 카운터 보링은 구멍 입구를 원통형·평저로 넓혀 나사나 볼트의 머리가 공작물 표면 아래 또는 표면과 같게 들어가도록 하는 가공이다.
③ X — 카운터 싱킹은 원뿔형 자리를 만들어 접시머리 나사를 묻는 가공으로, 일반적인 나사나 볼트 머리를 위한 원통형 자리를 만드는 가공이 아니다. 틀린 표현은 '카운터 싱킹'이며, 올바르게는 '카운터 보링'이다.
④ X — 스폿 페이싱은 볼트 머리나 너트가 안정적으로 닿도록 구멍 주변에 얕은 평면을 만드는 가공이지, 머리 전체가 묻힐 깊은 자리를 만드는 가공이 아니다. 틀린 표현은 '스폿 페이싱'이며, 올바르게는 '카운터 보링'이다.

오답 포인트

카운터 보링과 카운터 싱킹은 모두 구멍 입구를 넓히지만 자리의 형상이 다르다. 원통형·평저 자리는 카운터 보링이고, 원뿔형 자리는 카운터 싱킹이다. 또한 스폿 페이싱은 머리를 묻는 깊은 자리가 아니라 접촉면을 평평하게 다듬는 얕은 자리면 가공이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

가공 후 형상을 기준으로 판단한다. 단순한 구멍은 드릴링, 원통형·평저 머리 자리는 카운터 보링, 원뿔형 접시머리 자리는 카운터 싱킹, 얕고 평평한 접촉면은 스폿 페이싱이다.

암기 포인트

볼트 머리를 원통형으로 묻으면 카운터 보링, 접시머리를 원뿔형으로 묻으면 카운터 싱킹이다.

NoteBase

5. <보기>에서 두 축의 중심이 일치하지 않는 경우 사용할 수 있는 커플링을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 슬리브 커플링	ㄴ. 올덤 커플링
ㄷ. 플렉시블 커플링	ㄹ. 플랜지 커플링

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

정답 3번

출제 포인트

두 축의 중심이 일치하지 않을 때 사용할 수 있는 커플링과 정확한 축 정렬을 전제로 하는 고정 커플링을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

올덤 커플링은 중간 원판의 미끄럼 운동으로 두 축 사이의 평행 편심을 허용하면서 회전을 전달한다. 플렉시블 커플링은 탄성체나 유연한 요소를 이용하여 작은 편심·각도 오차를 흡수한다. 반면 슬리브 커플링과 플랜지 커플링은 두 축을 강체처럼 연결하는 고정 커플링이므로 축 중심이 정확히 일치해야 한다.

선지별 해설

① X — ㄱ 슬리브 커플링은 축 중심의 불일치를 허용하는 커플링이 아니라 정확한 정렬을 전제로 하는 고정 커플링이다. 틀린 ㄱ을 제외하고 ㄷ 플렉시블 커플링을 넣어 'ㄴ, ㄷ'으로 고쳐야 한다.
② X — ㄱ 슬리브 커플링과 ㄹ 플랜지 커플링은 모두 고정 커플링이므로 축 중심이 일치하지 않는 경우에 적합하지 않다. 'ㄱ, ㄹ'은 'ㄴ, ㄷ'으로 고쳐야 한다.
③ O — ㄴ 올덤 커플링은 평행하게 어긋난 두 축에 사용할 수 있고, ㄷ 플렉시블 커플링은 작은 편심이나 각도 오차를 허용하므로 두 항목이 모두 맞다.
④ X — ㄷ 플렉시블 커플링은 사용할 수 있지만, ㄹ 플랜지 커플링은 정확한 축 정렬이 필요한 고정 커플링이다. 틀린 ㄹ을 제외하고 ㄴ 올덤 커플링을 넣어 'ㄴ, ㄷ'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

커플링은 모두 축을 연결하므로 축 중심의 불일치도 허용한다고 생각하기 쉽다. 그러나 슬리브형과 플랜지형은 강체 연결이고, 올덤형과 플렉시블형만 불일치를 보상할 수 있다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

축 중심의 불일치가 조건으로 나오면 미끄럼으로 평행 편심을 보상하는 올덤형과 유연한 요소로 작은 정렬 오차를 흡수하는 플렉시블형을 고른다. 강체로 고정하는 슬리브형과 플랜지형은 제외한다.

NoteBase

암기 포인트

불일치 허용은 올덤·플렉시블, 정확한 정렬은 슬리브·플랜지이다.

NoteBase

6. <보기>의 설명에 해당하는 운동용 나사로 가장 옳은 것은?

<보기>

- 다른 나사들 보다 가공이 쉽고 맞물림이 좋아 공작기계의 이송나사로 많이 사용된다.
- 나사산의 각도는 미터계는 30°, 인치계는 29°이다.

① 사다리꼴 나사 ② 사각 나사
③ 톱니 나사 ④ 둥근 나사

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 운동용 나사의 단면 형상, 가공성, 용도 및 나사산 각도를 연결하여 사다리꼴 나사를 식별하는 문제이다.

핵심 개념

사다리꼴 나사는 나사산 단면이 사다리꼴인 운동용 나사로, 사각 나사보다 가공과 맞물림이 쉽고 공작기계의 이송나사 등에 널리 쓰인다. 미터계 사다리꼴 나사의 나사산 각도는 30 °, 인치계 애크미 나사의 나사산 각도는 29 °이다.
사각 나사는 나사산 단면이 사각형이며 효율은 높지만 가공과 맞물림 조정이 어렵다. 톱니 나사는 한쪽 방향의 큰 축하중을 받는 데 적합한 비대칭 나사이고, 둥근 나사는 나사산의 꼭대기와 골이 둥근 나사이다.

선지별 해설

① O — 사다리꼴 나사는 사각 나사보다 가공과 맞물림이 쉽고 공작기계의 이송나사로 많이 사용된다. 또한 미터계는 30 °, 인치계 애크미 나사는 29 °이므로 보기의 설명과 모두 일치한다.
② X — 틀린 부분은 보기의 특징을 '사각 나사'로 본 것이다. 사각 나사는 나사산 단면이 사각형이어서 효율은 높지만 가공이 어렵고, 보기의 30 ° · 29 ° 나사산 각도에 해당하지 않는다. 올바르게는 '사다리꼴 나사'이다.
③ X — 틀린 부분은 보기의 특징을 '톱니 나사'로 본 것이다. 톱니 나사는 나사산 양쪽 면의 기울기가 다른 비대칭 형상으로 한쪽 방향의 큰 축하중을 전달하는 데 사용된다. 보기처럼 30 ° · 29 °의 대칭 사다리꼴 형상을 가진 것은 사다리꼴 나사이다.
④ X — 틀린 부분은 보기의 특징을 '둥근 나사'로 본 것이다. 둥근 나사는 나사산의 꼭대기와 골을 둥글게 하여 충격이나 오염을 받는 조건에 적합하도록 만든 나사이다. 공작기계 이송용이며 미터계 30 ° · 인치계 29 °인 나사는 사다리꼴 나사이다.

오답 포인트

'운동 전달용'이라는 공통점만 보고 사각 나사를 고르기 쉽다. 그러나 '사각 나사보다 가공이 쉽다'와 '미터계 30 °, 인치계 29 °'라는 두 표현이 사다리꼴 나사를 직접 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

운동용 나사 문제에서는 단면 형상과 하중 방향을 먼저 구별한다. 가공이 쉽고 이송용이며 30 °·29 °이면 사다리꼴 나사, 효율이 높지만 가공이 어려우면 사각 나사, 한쪽 방향의 큰 축하중이면 톱니 나사, 나사산의 꼭대기와 골이 둥글면 둥근 나사로 판단한다.

암기 포인트

이송용 사다리꼴 나사: 미터계 30 °, 인치계 애크미 29 °.

NoteBase

7. 아연의 함유량이 5~20%이며, 강도는 낮으나 전연성이 좋고 색깔이 금색에 가까워 모조 금, 동전, 메달, 장식품 등에 사용되는 구리와 아연의 합금은?

① 6-4황동 ② 7-3황동

③ 포금 ④ 톰백(tombac)

정답 4번

출제 포인트

구리-아연 합금인 황동을 아연 함량과 성질로 구분하고, 아연 5~20%의 톰백을 식별하는 문제이다.

핵심 개념

톰백(tombac)은 구리에 아연을 약 5~20% 첨가한 저아연 황동이다. 전연성이 좋고 금색에 가까운 빛깔을 띠어 모조 금, 동전, 메달, 장식품 등에 사용된다.
6-4황동은 구리 약 60%·아연 약 40%, 7-3황동은 구리 약 70%·아연 약 30%인 황동이다. 포금은 구리-주석계 합금에 인을 첨가한 인청동으로, 구리-아연계 황동이 아니다.

선지별 해설

① X — 6-4황동은 구리 약 60%와 아연 약 40%의 합금이므로 제시된 아연 함량 5~20%와 맞지 않는다. 틀린 표현은 '6-4황동'이며, 올바르게는 '아연 함량이 약 40%인 황동'이다.
② X — 7-3황동은 구리 약 70%와 아연 약 30%의 합금이므로 제시된 저아연 조성과 다르다. 틀린 표현은 '7-3황동'이며, 올바르게는 '아연 함량이 약 30%인 황동'이다.
③ X — 포금은 구리와 주석을 주성분으로 하고 인을 첨가한 인청동이므로 구리-아연 합금이 아니다. 틀린 표현은 '포금'이며, 올바르게는 '구리-주석계 인청동'이다.
④ O — 톰백은 아연 함량이 약 5~20%인 구리-아연 합금으로, 전연성이 좋고 금색에 가까워 모조 금·동전·메달·장식품 등에 사용된다.

오답 포인트

모든 황동을 같은 합금으로 보고 용도만으로 고르면 6-4황동이나 7-3황동과 혼동하기 쉽다. 이 문제의 결정적 단서는 '아연 5~20%'이며, 포금은 이름과 달리 황동이 아니라 구리-주석계 인청동이라는 점도 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 합금 원소를 확인한 뒤 아연 함량으로 구분한다. 구리-아연계에서 아연 5~20%이고 금색·우수한 전연성·장식용이라는 특징이 함께 나오면 톰백으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

톰백은 '저아연 5~20%, 금빛 장식용 황동'이다. 7-3황동은 아연 30%, 6-4황동은 아연 40%, 포금은 구리-주석계이다.

NoteBase

8. <보기>에서 용접 이음에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 용접부에 잔류 응력이 집중되기 쉽다.
ㄴ. 용융열에 의해 모재의 재질이 변하기 쉽다.
ㄷ. 공정수가 많으므로 작업 효율이 낮다.
ㄹ. 보수가 어렵고, 설비비가 비싸다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ, ㄹ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정답 1번

출제 포인트

용접 이음의 장점과 단점을 구분하고, 옳은 설명인 ㄱ과 ㄴ만 묶은 선택지를 찾는 문제이다.

핵심 개념

용접 이음은 모재의 접합부를 열이나 압력 등으로 결합하는 영구 이음이다. 이음 효율과 기밀성이 높고 공정이 비교적 간단하지만, 국부적인 가열과 냉각 때문에 잔류 응력·변형·재질 변화가 생길 수 있다.
ㄱ: 용접부에는 불균일한 가열과 냉각으로 잔류 응력이 생기기 쉽다.
ㄴ: 용융열과 열영향으로 모재의 조직과 기계적 성질이 변할 수 있다.
ㄷ: 용접은 일반적으로 공정 수가 적고 작업 효율이 높다.
ㄹ: 용접은 일반적으로 보수가 가능하고 설비가 비교적 간단하여 설비비가 적게 드는 편이다.

선지별 해설

① O — ㄱ과 ㄴ은 모두 용접 이음의 대표적인 단점이므로 옳은 설명만 묶었다.
② X — ㄷ의 '공정수가 많으므로 작업 효율이 낮다'와 ㄹ의 '보수가 어렵고, 설비비가 비싸다'가 틀렸다. 올바르게는 용접은 공정 수가 비교적 적어 작업 효율이 높고, 보수가 가능하며 설비도 비교적 간단하다. 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄴ이다.
③ X — ㄹ이 틀렸다. 올바르게는 용접은 일반적으로 보수가 가능하고 설비비가 비교적 적게 드는 편이므로, 옳은 조합은 ㄱ, ㄴ이다.
④ X — ㄷ과 ㄹ이 모두 틀렸다. 올바르게는 용접은 공정 수가 비교적 적어 작업 효율이 높고, 보수가 가능하며 설비가 비교적 간단하다. 따라서 옳은 조합은 ㄱ, ㄴ이다.

오답 포인트

ㄷ과 ㄹ은 용접의 일반적인 장점을 반대로 표현한 함정이다. '공정 수가 많다·효율이 낮다·보수가 어렵다·설비비가 비싸다'를 용접의 특징으로 판단하면 오답이 된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

용접의 열 영향은 단점, 공정의 단순화와 높은 작업 효율은 장점으로 나누어 판단한다. 잔류 응력과 재질 변화는 열 영향에 따른 단점이므로 ㄱ·ㄴ을 옳게 본다.

암기 포인트

용접은 공정은 간단하지만 열 영향은 남는다: 고효율·간단한 설비는 장점, 잔류 응력·재질 변화는 단점이다.

NoteBase

9. <보기>에서 공구의 회전 방향과 반대 방향으로 공작물을 이송하는 밀링 머신의 절삭 방식에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 일감 고정이 불안정하다.
ㄴ. 백래시 제거 장치가 필요하다.
ㄷ. 가공할 때 충격이 있어 기계의 높은 강성이 필요하다.
ㄹ. 날 끝의 마모가 크고 수명이 짧다.
ㅁ. 날에 충격이 적어 잘 부러지지 않는다.

① ㄱ, ㄴ　② ㄴ, ㄷ
③ ㄱ, ㄹ, ㅁ　④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

정답 3번

출제 포인트

상향 절삭에서 절삭력의 방향과 절삭 두께의 변화가 일감 고정, 백래시, 충격, 공구 수명에 미치는 영향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

상향 절삭은 공구의 회전 방향과 일감의 이송 방향이 반대인 방식이다. 절삭 두께가 0에 가까운 상태에서 시작하여 점차 커지므로 절삭 시작 때 충격은 작지만, 날이 일감 표면을 미끄러지며 마찰하는 구간 때문에 마모가 커질 수 있다. 또한 절삭력이 일감을 들어 올리는 방향으로 작용하므로 일감 고정이 불안정해지기 쉽다.
하향 절삭은 공구의 회전 방향과 일감의 이송 방향이 같은 방식이다. 절삭 두께가 최대에서 시작하므로 충격이 크고, 공구가 테이블을 이송 방향으로 끌어당기므로 백래시 제거 장치가 필요하다.

NoteBase

기출OX 해설집 · 공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2020

선지별 해설

① X
ㄱ은 맞지만 ㄴ은 틀리므로 옳은 조합이 아니다. 백래시 제거 장치가 필요한 것은 공구가 테이블을 이송 방향으로 끌어당기는 하향 절삭이다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

② X
ㄴ과 ㄷ이 모두 틀리므로 옳은 조합이 아니다. 상향 절삭은 별도의 백래시 제거 장치가 필수인 방식이 아니며, 절삭 두께가 0에 가까운 상태에서 시작하므로 절삭 시작 때의 충격도 작다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

③ O
ㄱ, ㄹ, ㅁ은 모두 상향 절삭의 특징이다. 절삭력이 일감을 들어 올리는 방향으로 작용하여 고정이 불안정해지기 쉽고, 절삭 초기에 날이 표면을 미끄러져 마모가 커지므로 공구 수명이 짧아질 수 있다. 반면 절삭 두께가 작은 상태에서 절삭이 시작되어 날에 가해지는 충격이 작으므로 날이 쉽게 부러지지 않는다.

④ X
ㄹ과 ㅁ은 맞지만 ㄷ은 틀리며 ㄱ이 빠져 있으므로 옳은 조합이 아니다. '가공할 때 충격이 있어 기계의 높은 강성이 필요하다'는 설명은 절삭 두께가 최대에서 시작하는 하향 절삭에 해당한다. 상향 절삭에서는 일감 고정이 불안정해지기 쉽다는 ㄱ도 옳다. 올바른 조합은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

오답 포인트

ㄹ의 '마모가 크다'와 ㅁ의 '충격이 적다'를 모순으로 보는 것이 함정이다. 상향 절삭은 절삭 시작 때의 충격은 작지만, 절삭 두께가 0에 가까운 구간에서 날이 표면을 미끄러지므로 마찰 마모는 커질 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

상향 절삭은 '반대 방향, 0에서 시작, 들어 올림'으로 판단한다. 여기서 절삭 시작 충격은 작고 백래시 영향도 작지만, 표면 미끄럼으로 공구 마모가 커지고 일감 고정은 불안정해진다고 연결한다.

암기 포인트

상향 절삭은 반대 방향으로 이송하며, 충격은 작고 마모는 크며 일감은 들리기 쉽다.

NoteBase

10. <보기>에서 마찰차의 접촉 표면에 요철을 만들어 회전 운동을 정확히 전달할 수 있도록 한 기계요소에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 두 축 간의 거리가 긴 경우에 사용한다.
ㄴ. 마찰차, 벨트, 체인 전동에 비해 확실한 속도비를 보장한다.
ㄷ. 두 축이 평행할 때만 동력을 전달할 수 있다.
ㄹ. 서로 맞물려 있는 요철의 비를 다르게 하여 회전 속도를 조절할 수 있다.

① ㄱ, ㄷ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 마찰차의 접촉면에 이를 만들어 맞물림으로 회전을 전달하는 기어의 특징과 속도비 결정 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

마찰차: 접촉면의 마찰력으로 회전과 동력을 전달하는 기계요소이다.
기어: 접촉면에 이를 만들어 서로 맞물리게 함으로써 미끄럼 없이 회전과 동력을 전달하는 기계요소이다.
평행축뿐 아니라 교차축이나 엇갈림축에도 알맞은 종류의 기어를 사용할 수 있다.
속도비: 맞물리는 기어의 회전 속도는 잇수에 반비례하므로, 두 기어의 잇수비를 바꾸면 회전 속도비를 조절할 수 있다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ과 ㄷ이 모두 틀렸다. ㄱ의 '두 축 간의 거리가 긴 경우'가 틀린 표현이며, 실제로 기어는 두 축 사이의 거리가 짧을 때 사용한다. ㄷ의 '두 축이 평행할 때만'도 틀린 표현이며, 실제로는 기어의 종류에 따라 평행축·교차축·엇갈림축 사이에서 동력을 전달할 수 있다.

② X
ㄹ은 맞지만 ㄱ이 틀렸다. ㄱ의 '두 축 간의 거리가 긴 경우'가 틀린 표현이며, 실제로 기어는 두 축 사이의 거리가 짧을 때 사용한다. 따라서 ㄱ, ㄹ의 조합은 옳지 않다.

③ X
ㄴ은 맞지만 ㄷ이 틀렸다. ㄷ의 '두 축이 평행할 때만'이 틀린 표현이며, 실제로는 기어의 종류에 따라 교차축이나 엇갈림축 사이에서도 동력을 전달할 수 있다. 따라서 ㄴ, ㄷ의 조합은 옳지 않다.

④ O
ㄴ은 이의 맞물림에 의해 미끄럼 없이 회전을 전달하므로 일정하고 확실한 속도비를 얻을 수 있다는 설명으로 옳다. ㄹ도 서로 맞물리는 두 기어의 잇수비를 달리하면 회전 속도비를 조절할 수 있다는 설명으로 옳다. 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

오답 포인트

ㄷ의 '평행할 때만'이 핵심 함정이다. 평기어는 평행축에 쓰이지만, 베벨 기어는 교차축에 쓰이고 웜 기어는 엇갈림축에 쓰인다. 또한 ㄱ의 '거리가 긴 경우'는 벨트나 체인 전동의 특징과 혼동하게 만드는 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기어는 축 사이의 거리가 짧을 때 사용하며 축 배치에 맞는 종류를 선택한다. 기어 전동은 이의 맞물림으로 속도비가 정해지고, 잇수비를 바꾸면 회전 속도를 조절할 수 있다고 판단한다.

암기 포인트

기어는 짧은 축간 거리와 확실한 속도비, 속도 조절은 잇수비이다.

NoteBase

11. 금속 표면에 스텔라이트나 초경합금 등의 금속을 용착시켜 표면 경화층을 만드는 방법으로 가장 옳은 것은?

① 숏 피닝　② 금속 용사법
③ 금속 침투법　④ 하드 페이싱

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 금속 표면에 스텔라이트나 초경합금 같은 경질 금속을 용착하여 내마모성 표면층을 만드는 가공법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

하드 페이싱은 모재 표면에 내마모성·내열성이 큰 경질 합금을 용접 방식으로 용착하여 단단한 표면층을 형성하는 표면 경화법이다. 핵심 단서는 '경질 금속을 용착한다'는 표현이다.

선지별 해설

① X — '숏 피닝'은 틀린 표현이다. 숏 피닝은 작은 금속 입자를 표면에 충돌시켜 압축 잔류응력을 만들고 피로강도를 높이는 방법이며, 경질 금속을 용착하는 방법이 아니다.
② X — '금속 용사법'은 틀린 표현이다. 금속 용사법은 용융 또는 반용융 상태의 재료 입자를 표면에 분사하여 피막을 만드는 방법이며, 문제처럼 경질 합금을 용접하여 용착하는 방법은 하드 페이싱이다.
③ X — '금속 침투법'은 틀린 표현이다. 금속 침투법은 다른 금속 원소를 모재 표면에 확산·침투시켜 표면 성질을 바꾸는 방법이며, 경질 금속층을 용착하는 방법이 아니다.
④ O — 하드 페이싱은 스텔라이트나 초경합금 등의 경질 합금을 모재 표면에 용착하여 내마모성이 큰 표면 경화층을 만드는 방법이다.

오답 포인트

②의 금속 용사법도 표면에 다른 재료층을 형성하므로 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 결정적 표현은 '분사'가 아니라 '용착'이며, 경질 합금을 용접 방식으로 덧입히는 방법은 하드 페이싱이다.

다시 나오면 이렇게 판단

경질 합금을 용접·용착하여 표면에 덧입히면 하드 페이싱, 입자를 고속 충돌시키면 숏 피닝, 재료 입자를 분사하여 피막을 만들면 금속 용사법, 원소를 확산시키면 금속 침투법으로 판단한다.

암기 포인트

경질 합금 용착은 하드 페이싱이다.

NoteBase

12. 가늘고 긴 공작물을 선반 가공할 때 중간 지지를 위해 사용하는 선반의 부속장치로 가장 옳은 것은?

① 척 ② 면판

③ 방진구 ④ 맨드릴

정답 3번

출제 포인트

가늘고 긴 공작물을 선반에서 가공할 때 처짐과 진동을 막기 위해 중간을 지지하는 부속장치를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

방진구는 가늘고 긴 공작물의 중간을 받쳐 처짐과 떨림을 줄이는 선반 부속장치이다. 척은 공작물을 주축에 고정하고, 면판은 척으로 잡기 어려운 불규칙한 공작물을 고정하며, 맨드릴은 구멍이 있는 공작물을 안쪽에서 끼워 바깥면 가공을 돕는다.

선지별 해설

① X — 척을 중간 지지 장치로 보는 것은 틀리다. 척은 공작물을 주축에 물려 회전시키는 고정 장치이며, 중간 지지에는 방진구를 사용한다.
② X — 면판을 중간 지지 장치로 보는 것은 틀리다. 면판은 척으로 잡기 어려운 크거나 불규칙한 공작물을 볼트·클램프 등으로 고정하는 장치이며, 중간 지지에는 방진구를 사용한다.
③ O — 방진구는 가늘고 긴 공작물의 중간을 지지하여 절삭력에 의한 처짐과 가공 중 진동을 억제하므로 조건에 맞는다.
④ X — 맨드릴을 중간 지지 장치로 보는 것은 틀리다. 맨드릴은 구멍이 있는 공작물을 그 구멍에 끼워 바깥면을 가공할 때 사용하는 장치이며, 가늘고 긴 공작물의 중간 지지에는 방진구를 사용한다.

오답 포인트

척·면판·맨드릴도 공작물의 고정이나 지지에 관계하므로 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 핵심 표현은 '가늘고 긴 공작물'과 '중간 지지'이며, 이 두 조건은 방진구를 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

선반 부속장치는 기능으로 구별한다. 주축에 물려 고정하면 척, 불규칙한 형상을 고정하면 면판, 구멍에 끼워 바깥면을 가공하면 맨드릴, 긴 공작물의 중간 처짐과 진동을 막으면 방진구이다.

NoteBase

암기 포인트

긴 공작물의 중간 받침은 방진구이다.

NoteBase

13. 비절삭 가공이 아닌 것은?

① 주조 ② 용접

③ 소성가공 ④ 셰이퍼가공

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 재료를 깎아 칩을 발생시키는 절삭가공과, 재료를 깎지 않고 형상을 만드는 비절삭 가공을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

절삭가공은 공구로 재료의 일부를 칩 형태로 제거하여 원하는 형상을 만드는 가공이다. 비절삭 가공은 재료를 제거하는 대신 용융·응고, 접합, 소성변형 등의 원리로 형상을 만들거나 부품을 결합하는 가공이다.

선지별 해설

① O — 주조는 녹인 재료를 주형에 부어 응고시켜 형상을 만드는 방법이므로 비절삭 가공이다.
② O — 용접은 열이나 압력 등을 이용하여 재료를 접합하는 방법으로, 칩을 제거하여 형상을 만드는 절삭가공이 아니므로 비절삭 가공에 해당한다.
③ O — 소성가공은 재료에 힘을 가하여 영구변형을 일으켜 원하는 형상을 만드는 방법이므로 비절삭 가공이다.
④ X — 세이퍼가공은 왕복 운동을 하는 바이트로 공작물의 표면을 깎아 칩을 제거하는 절삭가공이다. 틀린 표현인 '비절삭 가공'은 '절삭가공'으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

세이퍼가공도 공작물의 모양을 바꾸므로 소성가공처럼 보일 수 있지만, 형상을 바꾸는 원리가 다르다. 세이퍼는 바이트로 재료를 제거하고, 소성가공은 재료를 제거하지 않은 채 변형시킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

공구가 재료를 깎아 칩을 만들면 절삭가공으로 판단한다. 용융·응고, 접합, 압력을 통한 변형으로 형상을 만들면 비절삭 가공으로 판단한다.

암기 포인트

주조·용접·소성가공은 비절삭, 세이퍼가공은 바이트로 깎는 절삭이다.

NoteBase

14. 판재나 봉재에 인장력을 가하여 가늘고 긴 선이나 봉재 등을 만드는 가공은?

① 단조 ② 인발

③ 압연 ④ 전조

정답 2번

출제 포인트

재료에 인장력을 가해 가늘고 긴 선재나 봉재를 만드는 소성가공법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

인발은 소재를 다이의 구멍으로 잡아당겨 단면적을 줄이고 길이를 늘리는 가공이다. 선재, 봉재, 관재처럼 단면이 일정하고 긴 제품을 만드는 데 사용한다.
단조는 타격이나 압축으로 형상을 만들고, 압연은 회전하는 롤 사이로 소재를 통과시키며, 전조는 다이나 롤로 소재 표면을 눌러 나사산 등을 성형한다.

선지별 해설

① X — 단조는 해머나 프레스의 타격·압축력으로 소재를 변형하는 가공이다. 틀린 표현은 '단조'이며, 가늘고 긴 선이나 봉재를 인장력으로 만드는 가공은 '인발'이다.
② O — 인발은 소재를 다이 구멍으로 당겨 단면을 감소시키고 길이를 늘리므로 선재나 봉재의 생산에 알맞다.
③ X — 압연은 소재를 회전하는 두 롤 사이로 통과시켜 압축 변형하는 가공이다. 틀린 표현은 '압연'이며, 인장력으로 선재나 봉재를 만드는 가공은 '인발'이다.
④ X — 전조는 전조 다이나 롤로 소재 표면을 눌러 나사산과 같은 형상을 만드는 가공이다. 틀린 표현은 '전조'이며, 가늘고 긴 선이나 봉재를 만드는 가공은 '인발'이다.

오답 포인트

'길게 만든다'는 결과만 보고 압연을 고르기 쉽다. 그러나 문제의 결정적 표현은 '인장력을 가하여'이며, 소재를 다이로 잡아당기는 가공은 인발이다.

다시 나오면 이렇게 판단

잡아당겨 다이를 통과시키면 인발, 롤 사이에서 누르면 압연, 해머나 프레스로 두드리거나 누르면 단조, 표면을 눌러 나사산을 만들면 전조로 판단한다.

암기 포인트

인발은 당겨서 가늘고 길게 만드는 가공이다.

NoteBase

15. <보기>의 (가)에 해당하는 변태점은?

<보기>

담금질한 강은 매우 단단하나 강의 내부에 잔류 응력이 남아 있어 균열이 발생하거나 깨지기 쉽다. 따라서 담금질에 의한 잔류 응력을 제거하고, 재질에 적당한 인성을 부여하기 위해 담금질 온도보다 낮은 (가) 변태점 이하의 온도에서 일정 시간을 유지하고 나서 냉각시키는 조작을 뜨임(tempering)이라 한다.

① A_1 ② A_2

③ A_3 ④ A_4

정답 1번

출제 포인트

담금질강의 뜨임 온도 범위와 임계 변태점의 의미를 묻는 문제이다.

핵심 개념

뜨임은 담금질한 강을 하부 임계온도인 A_1 변태점 이하로 다시 가열하여 일정 시간 유지한 뒤 냉각하는 열처리이다. 이를 통해 담금질로 생긴 잔류 응력을 줄이고 취성을 완화하며 필요한 인성을 부여한다.
A_1은 오스테나이트 변태가 시작되는 하부 임계점이고, A_2는 철의 자기 변태점, A_3는 아공석강의 상부 임계점, A_4는 고온에서 오스테나이트와 델타 페라이트 사이의 변태점이다.

선지별 해설

① O — 뜨임은 담금질 온도보다 낮은 온도라는 것만으로는 부족하고, 오스테나이트화가 일어나지 않도록 A_1 변태점 이하에서 실시한다.
② X — A_2는 자기적 성질이 변하는 자기 변태점이므로 뜨임 온도의 기준이 아니다. 틀린 표현 A_2는 A_1로 고쳐야 한다.
③ X — A_3는 아공석강에서 페라이트와 오스테나이트의 경계를 이루는 상부 임계점이므로 뜨임 온도의 상한이 아니다. 틀린 표현 A_3는 A_1로 고쳐야 한다.
④ X — A_4는 매우 높은 온도에서 오스테나이트와 델타 페라이트 사이의 변태가 일어나는 임계점이므로 뜨임의 기준이 아니다. 틀린 표현 A_4는 A_1로 고쳐야 한다.

오답 포인트

보기의 '담금질 온도보다 낮은'이라는 표현만 보고 여러 임계점 중 하나를 고르기 쉽다. 그러나 뜨임은 강을 다시 오스테나이트화하지 않아야 하므로 상한을 A_1 변태점으로 판단해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

담금질 후 재가열하여 응력을 제거하고 인성을 회복하는 열처리가 나오면 뜨임으로 보고, 가열 온도는 하부 임계점 A_1 이하로 판단한다.

암기 포인트

뜨임은 담금질 후, A_1 이하에서 실시한다.

NoteBase

16. 연삭가공에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 연삭숫돌은 절삭 공구의 날 역할을 하는 입자, 입자와 입자를 결합시키는 결합제, 입자와 결합제 사이에 있는 기공으로 구성되어 있다.
② 연삭숫돌의 성능을 좌우하는 요소는 숫돌입자, 입도, 결합도, 조직, 결합제 등이 있다.
③ 센터리스 연삭기는 공작물을 센터나 척으로 고정하지 않고 원통 연삭과 내면 연삭을 하는 연삭기이다.
④ 결합도가 단단한 경우에는 눈메움보다 입자탈락이 많이 발생한다.

정답 4번

출제 포인트

연삭숫돌의 구성 요소와 성능 표시 요소, 센터리스 연삭기의 특징, 결합도에 따른 숫돌의 마모 형태를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

연삭숫돌은 절삭날 역할을 하는 입자, 입자를 붙잡는 결합제, 칩 배출과 냉각을 돕는 기공으로 이루어진다. 결합도는 결합제가 입자를 붙잡는 강도를 뜻한다. 결합도가 단단하면 입자가 잘 탈락하지 않아 입자탈락보다 입자 날 끝이 무뎌지는 마멸이 두드러지고, 결합도가 연하면 입자가 비교적 쉽게 탈락하여 자생작용이 잘 일어난다. 센터리스 연삭은 센터나 척으로 공작물을 고정하지 않고 지지판과 숫돌 등으로 지지·이송하며 연삭하는 방식이다.

선지별 해설

① O — 연삭숫돌은 절삭을 담당하는 입자, 입자를 결합하는 결합제, 입자와 결합제 사이의 기공으로 구성된다.
② O — 숫돌의 성능을 좌우하는 대표 요소에는 숫돌입자의 종류, 입도, 결합도, 조직, 결합제 등이 있다. 입도는 입자의 크기, 결합도는 입자를 붙잡는 강도, 조직은 입자 사이의 조밀한 정도와 관련된다.
③ O — 센터리스 연삭기는 공작물을 센터나 척으로 고정하지 않고 지지하여 연삭한다. 원통 외면을 연삭하는 방식이 대표적이며, 공작물 외면을 지지한 상태에서 내면을 연삭하는 센터리스 내면 연삭 방식도 있다.
④ X — 틀린 표현은 '결합도가 단단한 경우에는 눈메움보다 입자탈락이 많이 발생한다'이다. 결합도가 단단하면 입자를 강하게 붙잡아 입자탈락이 적고, 무뎌진 입자가 남아 마멸과 눈메움이 발생하기 쉽다. 올바르게는 '결합도가 연한 경우에 입자탈락이 비교적 잘 일어나고, 결합도가 단단한 경우에는 입자탈락보다 마멸과 눈메움이 발생하기 쉽다'이다.

NoteBase

오답 포인트

④에서는 '단단한 숫돌이므로 입자도 쉽게 깨져 떨어질 것'이라고 생각하기 쉽다. 그러나 결합도는 입자 자체의 경도가 아니라 결합제가 입자를 붙잡는 강도이다. 결합도가 단단할수록 입자가 잘 빠지지 않으므로 입자탈락이 아니라 무딘 입자의 잔류와 눈메움을 연결해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

결합도를 묻는 선지는 '입자를 얼마나 강하게 붙잡는가'로 바꾸어 판단한다. 강한 결합은 입자탈락 억제와 마멸·눈메움 증가로, 약한 결합은 입자탈락과 자생작용 촉진으로 연결한다.

암기 포인트

결합도 단단함은 입자를 오래 붙잡고, 결합도 연함은 입자를 쉽게 탈락시킨다.

NoteBase

17. 가솔린 기관에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 4행정 사이클 가솔린 기관은 크랭크축이 2회전 하는 동안에 1사이클을 마치면서 동력을 발생시킨다.
② 1사이클의 작동 순서는 흡입–폭발–압축–배기이다.
③ 2행정 사이클의 상승행정은 피스톤이 상승함에 따라 연소가스가 팽창하면서 동력을 발생시킨 후 배기구와 소기구를 연다.
④ 4행정 사이클 기관은 동일한 배기량에서는 2행정 사이클 기관보다 출력이 크다.

정답 1번

출제 포인트

가솔린 기관의 4행정 사이클과 2행정 사이클에서 한 사이클을 완성하는 크랭크축 회전 수, 행정 순서, 포트의 개폐 시점, 출력 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

4행정 사이클 기관: 흡입·압축·폭발(동력)·배기의 네 행정을 크랭크축 2회전 동안 수행하여 한 사이클을 완성한다.
2행정 사이클 기관: 피스톤의 상승·하강 두 행정을 크랭크축 1회전 동안 수행하며, 상승행정에서는 실린더 안의 혼합기를 압축하고 하강행정에서는 연소가스의 팽창으로 동력을 얻은 뒤 배기와 소기를 진행한다.
출력 비교: 같은 배기량이라면 2행정 기관은 매 회전 동력행정을 하므로, 일반적으로 두 회전에 한 번 동력행정을 하는 4행정 기관보다 출력이 크다.

선지별 해설

① O — 4행정 사이클은 흡입·압축·폭발·배기의 네 행정을 거치며, 크랭크축이 2회전하는 동안 한 사이클을 완성하고 한 번의 동력행정을 한다.
② X — 틀린 표현은 '흡입-폭발-압축-배기'이다. 올바른 작동 순서는 '흡입-압축-폭발(동력)-배기'이다.
③ X — 틀린 표현은 '상승행정에서 연소가스가 팽창하면서 동력을 발생시킨 후 배기구와 소기구를 연다'이다. 상승행정에서는 혼합기를 압축하며, 연소 후 팽창으로 동력을 얻고 배기구와 소기구가 열리는 과정은 피스톤의 하강행정에서 일어난다.
④ X — 틀린 표현은 '동일한 배기량에서는 4행정 사이클 기관보다 출력이 크다'이다. 올바르게는 동일한 배기량에서 4행정 사이클 기관의 출력은 일반적으로 2행정 사이클 기관보다 작다.

NoteBase

오답 포인트

②는 폭발과 압축의 순서를 바꾸었고, ③은 2행정 기관의 상승행정과 하강행정의 역할을 뒤바꾸었다. ④는 4행정 기관이 구조적으로 정교하다는 인상과 출력 발생 빈도를 혼동하게 하는 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

사이클 문제에서는 먼저 크랭크축 회전 수와 동력행정 빈도를 확인한다. 4행정은 2회전에 한 번 동력을 발생시키고, 2행정은 1회전에 한 번 동력을 발생시킨다. 2행정의 피스톤이 상승하면 실린더 안에서는 압축이 진행되고, 하강하면 동력 발생 뒤 배기와 소기가 진행된다.

암기 포인트

4행정은 '흡-압-폭-배, 2회전 1동력', 2행정은 '상승 압축, 하강 동력·배기·소기, 1회전 1동력'이다.

NoteBase

18. <보기>의 결합용 기계요소에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 캡 너트는 너트의 한쪽 부분을 막아 유체 등이 흘러나오는 것을 방지한다.
ㄴ. 묻힘 키는 축에 키 홈을 가공하지 않고 보스에만 홈을 파서 이 홈 속에 키를 박은 것이다.
ㄷ. 코터는 한쪽이나 양쪽에 기울기를 가진 쐐기 모양으로, 축 방향으로 인장 또는 압축을 받는 곳에 사용한다.
ㄹ. 핀은 볼트나 너트 밑이나 부품과의 사이에 삽입하여 죔 하중을 고르게 분산시키기 위해 사용한다.
ㅁ. 코킹은 결합하려는 두 판재에 프레스 펀치 또는 드릴로 구멍을 뚫고 리벳을 끼운 후에 공구를 사용하여 리벳 머리를 만드는 작업이다.

① ㄱ, ㄷ　② ㄴ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ, ㅁ　④ ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ

정답 1번

출제 포인트

결합용 기계요소인 캡 너트, 묻힘 키, 코터, 핀·와셔와 리벳팅·코킹의 용도 및 구조를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

캡 너트는 한쪽 끝이 막힌 너트로, 유체의 누출을 막거나 돌출 나사부를 보호한다.
묻힘 키는 축과 보스 양쪽에 키 홈을 가공하고 키를 절반씩 걸치게 하여 회전력을 전달한다.
코터는 한쪽 또는 양쪽에 기울기를 둔 쐐기형 결합요소로, 축 방향 인장·압축력을 받는 두 부품을 결합한다.
와셔는 볼트 또는 너트 밑에 넣어 접촉면을 보호하고 하중을 넓게 분산한다.
리벳팅은 구멍에 리벳을 끼우고 반대쪽 머리를 성형하여 판재를 결합하는 작업이고, 코킹은 리벳 이음부의 틈을 눌러 기밀·수밀성을 높이는 작업이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — ㄱ과 ㄷ은 모두 옳다. 캡 너트는 한쪽이 막혀 누출을 방지할 수 있고, 코터는 쐐기 모양으로 축 방향 인장·압축을 받는 결합부에 사용한다.
② X — ㄴ과 ㄹ이 모두 틀렸다. '축에 키 홈을 가공하지 않고 보스에만 홈을 판다'는 부분은 잘못이며, 묻힘 키는 축과 보스 양쪽에 키 홈을 가공한다. 또한 볼트·너트 밑에서 하중을 분산하는 것은 핀이 아니라 와셔이다. 옳은 보기의 조합은 ㄱ, ㄷ이다.
③ X — ㄷ은 옳지만 ㄴ과 ㅁ이 틀렸다. 묻힘 키는 축과 보스 양쪽의 홈에 걸쳐 설치한다. '코킹은 구멍에 리벳을 끼우고 리벳 머리를 만드는 작업'이라는 설명도 잘못이며, 이는 리벳팅이다. 코킹은 이음부의 틈을 눌러 기밀·수밀성을 높이는 작업이다. 옳은 보기의 조합은 ㄱ, ㄷ이다.
④ X — ㄱ만 옳고 ㄴ, ㄹ, ㅁ은 틀렸으며, 옳은 ㄷ이 빠져 있다. ㄴ은 축과 보스 양쪽에 홈을 가공하는 묻힘 키로, ㄹ의 하중 분산 요소는 와셔로, ㅁ의 리벳 머리 성형 작업은 리벳팅으로 고쳐야 한다. 옳은 보기의 조합은 ㄱ, ㄷ이다.

오답 포인트

기능은 비슷해 보여도 요소의 이름이 바뀐 표현을 주의해야 한다. ㄹ은 핀과 와셔를, ㅁ은 코킹과 리벳팅을 서로 바꾸어 설명했으며, ㄴ은 묻힘 키가 축과 보스 양쪽 홈에 걸친다는 구조를 틀리게 제시했다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 보기에서 '어디에 설치하는가'와 '무슨 기능을 하는가'를 짝지어 판단한다. 축·보스 양쪽 홈이면 묻힘 키, 축 방향 하중을 쐐기로 받으면 코터, 볼트·너트 밑에서 하중을 분산하면 와셔, 리벳 머리를 만들면 리벳팅, 이음 틈을 눌러 밀봉하면 코킹이다.

암기 포인트

묻힘 키는 축·보스 양쪽 홈, 코터는 축 방향 결합, 와셔는 하중 분산, 리벳팅은 머리 성형, 코킹은 틈 밀봉이다.

NoteBase

19. <보기>의 ㈎와 ㈏에 해당하는 볼트를 순서대로 바르게 나열한 것은?

<보기>

㈎ 체결 부분이 너무 두꺼워서 너트 사용이 불가능한 곳에 사용한다.

㈏ 양쪽 끝 모두 수나사로 되어 있고, 한쪽 끝은 상대쪽에 암나사를 만들어 미리 반영구적으로 체결한 후 다른 쪽 끝에는 너트를 끼워 조인다.

	㈎	㈏
①	관통 볼트	탭 볼트
②	탭 볼트	스터드 볼트
③	스터드 볼트	관통 볼트
④	관통 볼트	스터드 볼트

정답 2번

출제 포인트

볼트의 나사 형상과 너트 사용 방식에 따라 탭 볼트, 스터드 볼트, 관통 볼트를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

탭 볼트: 너트를 사용할 수 없는 곳에서 한 부재의 암나사 구멍에 직접 조여 체결하는 볼트이다. / 키워드: 너트 없이 암나사 구멍에 체결

스터드 볼트: 머리가 없고 양쪽 끝에 수나사가 있으며, 한쪽은 부재의 암나사 구멍에 박고 다른 쪽은 너트로 조이는 볼트이다. / 키워드: 양단 수나사·한쪽 너트

관통 볼트: 체결할 부재를 관통시킨 뒤 반대쪽에서 너트로 조이는 일반적인 볼트이다. / 키워드: 부재 관통·너트 체결

선지별 해설

① X — (가)를 관통 볼트, (나)를 탭 볼트로 본 부분이 모두 틀리다. 관통 볼트는 부재를 관통하여 너트로 조이고, 탭 볼트는 한쪽 암나사 구멍에 직접 조인다. 올바르게는 (가) 탭 볼트, (나) 스터드 볼트이다.

② O — (가)는 너트 사용이 불가능한 곳의 암나사 구멍에 직접 체결하므로 탭 볼트이고, (나)는 양쪽 끝에 수나사가 있으며 한쪽은 암나사 구멍에 박고 다른 쪽은 너트로 조이므로 스터드 볼트이다.

③ X — (가)를 스터드 볼트, (나)를 관통 볼트로 바꿔 연결한 것이 틀리다. 스터드 볼트는 양쪽 끝에 수나사가 있고 한쪽 끝을 너트로 조이는 (나)에 해당한다. 올바르게는 (가) 탭 볼트, (나) 스터드 볼트이다.

④ X — (나)의 스터드 볼트는 맞지만, (가)를 관통 볼트로 본 부분이 틀리다. (가)는 너트를 사용할 수 없으므로 부재를 관통한 뒤 너트로 조이는 관통 볼트가 아니다. 올바르게는 (가) 탭 볼트, (나) 스터드 볼트이다.

NoteBase

오답 포인트

(가)의 '체결 부분이 너무 두꺼워서 너트 사용이 불가능'이라는 표현을 놓치면 관통 볼트로 오인하기 쉽다. 또한 (나)의 '양쪽 끝 모두 수나사'만 보고 탭 볼트와 혼동할 수 있지만, 한쪽을 암나사 구멍에 박고 반대쪽을 너트로 조이는 구조가 스터드 볼트의 결정적 특징이다.

다시 나오면 이렇게 판단

너트 없이 부재의 암나사 구멍에 직접 조이면 탭 볼트, 머리 없이 양단에 수나사가 있고 한쪽 끝에 너트를 조이면 스터드 볼트, 부재를 완전히 관통하여 반대쪽 너트로 조이면 관통 볼트로 판단한다.

암기 포인트

탭은 암나사 구멍에 직접, 스터드는 양단 수나사와 한쪽 너트, 관통은 부재를 뚫고 너트로 체결한다.

NoteBase

20. 원동 기어의 지름이 $D_1=45[\mathrm{mm}]$, 종동 기어의 지름은 $D_2=15[\mathrm{mm}]$일 때 원동 기어의 회전수 n_1과 종동 기어의 회전수 n_2의 관계로 가장 옳은 것은?

① $n_1=\frac{1}{2}n_2$ ② $n_1=\frac{1}{3}n_2$

③ $n_1=2n_2$ ④ $n_1=3n_2$

정답 2번

출제 포인트

서로 맞물린 두 기어의 피치원주속도가 같다는 원리를 이용하여 지름과 회전수의 관계를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 원동 기어의 지름은 $D_1 = 45\mathrm{mm}$, 종동 기어의 지름은 $D_2 = 15\mathrm{mm}$이다.
구해야 할 값: 원동 기어 회전수 n_1과 종동 기어 회전수 n_2의 관계이다.
주의할 조건: 맞물린 기어에서는 지름이 큰 기어일수록 회전수가 작으므로 회전수는 지름에 반비례한다.

사용할 공식

맞물린 두 기어의 피치원주속도가 같으므로
$\pi D_1 n_1 = \pi D_2 n_2$
이고, 따라서
$D_1 n_1 = D_2 n_2$
이다. 두 기어의 접촉점에서 미끄럼 없이 운동이 전달되므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

1. 공식에 지름을 대입하면 $45n_1 = 15n_2$이다.
2. 양변을 45로 나누면 $n_1 = \frac{15}{45}n_2$이다.
3. 비를 약분하면 $n_1 = \frac{1}{3}n_2$이다. 단위가 모두 mm로 같으므로 별도의 단위 변환은 필요하지 않다.

NoteBase

선지 판단

① X — $n_1 = \frac{1}{2}n_2$는 지름비 15/45 = 1/3과 일치하지 않는다. 올바르게는 $n_1 = \frac{1}{3}n_2$이다.
② O — $45n_1 = 15n_2$를 정리하면 정확히 $n_1 = \frac{1}{3}n_2$가 된다.
③ X — $n_1 = 2n_2$는 지름이 더 큰 원동 기어의 회전수가 더 작아야 한다는 반비례 관계에도 어긋난다. 올바르게는 $n_1 = \frac{1}{3}n_2$이다.
④ X — $n_1 = 3n_2$는 지름비를 그대로 회전수비로 적용한 결과이다. 회전수비는 지름비의 역비이므로 올바르게는 $n_1 = \frac{1}{3}n_2$이다.

오답 포인트

지름비와 회전수비를 같은 방향으로 놓으면 ④를 고르기 쉽다. 기어의 회전수는 지름에 반비례하므로 $n_1/n_2 = D_2/D_1$처럼 지름비를 반대로 놓아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

두 기어가 맞물리면 먼저 $D_1 n_1 = D_2 n_2$를 세우고, 구하려는 회전수의 비가 지름비의 역비인지 확인한다. 마지막으로 큰 기어의 회전수가 더 작은지 검산한다.

암기 포인트

맞물린 기어는 Dn=일정이며, 지름이 3배이면 회전수는 1/3배이다.

NoteBase