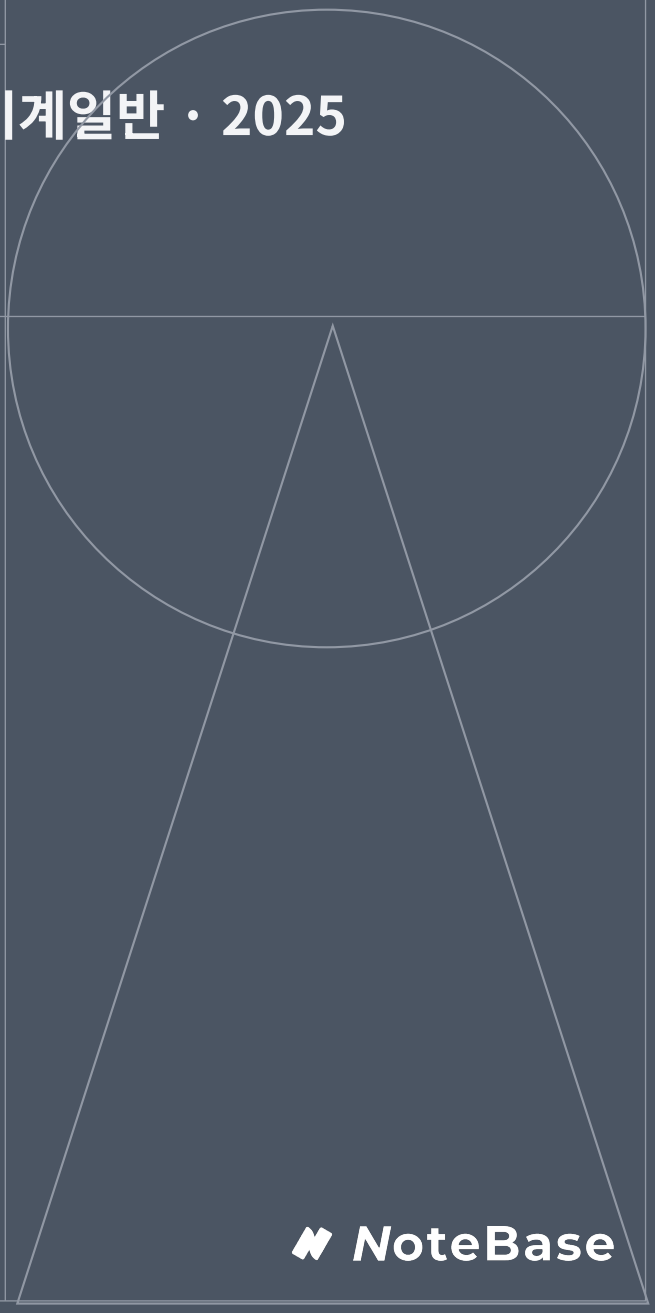
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2025



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2025

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2025

1. 선반 가공에서 발생하는 칩을 적당한 길이로 잘라 주기 위하여 사용하는 것은?
   ① 방진구
   ② 면판
   ③ 센터 드릴
   ④ 칩 브레이커

정답 4번

출제 포인트

선반 가공에서 연속적으로 길게 생기는 칩을 적당한 길이로 끊어 주는 공구 요소가 무엇인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

칩 브레이커는 절삭 중 배출되는 칩을 굽히고 끊어서 적당한 길이로 만드는 홈 또는 장치이다. 방진구는 긴 공작물을 지지하고, 면판은 형상이 불규칙한 공작물을 고정하며, 센터 드릴은 센터 구멍을 가공한다.

선지별 해설

① X — 방진구는 길고 가는 공작물을 지지하여 처짐과 떨림을 줄이는 장치이다. '칩을 적당한 길이로 자르는 장치'라는 설명에는 방진구가 아니라 칩 브레이커가 해당한다.
② X — 면판은 척으로 잡기 어려운 불규칙한 형상의 공작물을 선반 주축에 고정하는 부속 장치이다. '칩을 적당한 길이로 자르는 장치'는 면판이 아니라 칩 브레이커이다.
③ X — 센터 드릴은 공작물 끝에 센터 구멍을 가공할 때 사용하는 드릴이다. '칩을 적당한 길이로 자르는 장치'는 센터 드릴이 아니라 칩 브레이커이다.
④ O — 칩 브레이커는 칩의 흐름을 굽혀 적당한 길이로 끊어 주므로 문제의 설명에 맞는다.

오답 포인트

선지에 제시된 항목은 모두 선반 작업과 관련되지만 기능이 다르다. 특히 방진구의 '진동 억제' 기능이나 센터 드릴의 '센터 구멍 가공' 기능을 칩 처리 기능과 혼동하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 '칩을 굽힌다', '칩을 짧게 끊는다', '칩 배출을 원활하게 한다'는 기능이 제시되면 칩 브레이커로 판단한다. 공작물 지지는 방진구, 불규칙 공작물 고정은 면판, 센터 구멍 가공은 센터 드릴로 구분한다.

암기 포인트

칩을 끊는 것은 칩 브레이커, 긴 공작물을 받치는 것은 방진구이다.

NoteBase

2. 원동 기어의 회전수 500[rpm], 종동 기어의 회전수 1,000[rpm], 원동 기어의 피치원 지름이 100[mm]일 때 종동 기어의 피치원 지름의 값[mm]은?

① 50 ② 100

③ 150 ④ 200

정답 1번

출제 포인트

맞물리는 두 기어에서 회전수와 피치원 지름의 곱이 일정하다는 관계를 이용해 종동 기어의 피치원 지름을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 원동 기어 회전수 $n_1 = 500rpm$, 종동 기어 회전수 $n_2 = 1{,}000rpm$, 원동 기어 피치원 지름 $d_1 = 100mm$이다.

구해야 할 값: 종동 기어의 피치원 지름 d_2이다.

주의할 조건: 두 기어의 회전수는 피치원 지름에 반비례하므로 회전수가 2배인 종동 기어의 지름은 원동 기어 지름의 절반이다.

사용할 공식

$n_1 d_1 = n_2 d_2$

맞물림점에서 두 기어의 피치원 주속이 같으므로 회전수와 피치원 지름의 곱이 서로 같다.

계산 과정

$500 \times 100 = 1{,}000 \times d_2$

$d_2 = \frac{500 \times 100}{1{,}000} = 50mm$

따라서 종동 기어의 피치원 지름은 $50mm$이다.

선지 판단

① O — 계산 결과가 $50mm$이므로 옳다.

② X — $100mm$는 원동 기어의 지름을 그대로 고른 값이다. 올바른 종동 기어의 지름은 $50mm$이다.

③ X — $150mm$는 회전수와 지름의 반비례 관계를 만족하지 않는다. 올바른 값은 $50mm$이다.

④ X — $200mm$는 회전수가 2배일 때 지름도 2배로 잘못 판단한 값이다. 지름은 절반이 되어 $50mm$이다.

NoteBase

오답 포인트

종동 기어의 회전수가 원동 기어의 2배라는 이유로 지름도 2배인 ④를 고르기 쉽다. 회전수와 피치원 지름은 비례가 아니라 반비례하므로 회전수가 커지면 지름은 작아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

원동 기어와 종동 기어의 회전수 및 피치원 지름 문제에서는 먼저 $n_1 d_1 = n_2 d_2$를 세우고, 회전수가 큰 기어의 지름이 더 작게 나오는지 검산한다.

암기 포인트

맞물리는 기어는 회전수와 피치원 지름이 반비례하며, nd=일정이다.

NoteBase

3. 공작 기계의 절삭 운동에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 밀링 가공은 공구와 공작물 모두 회전하며 이송한다.
② 드릴 가공은 공구가 회전하며 축 방향으로 이송한다.
③ 평면 가공은 공작물이 회전하고, 공구가 직선으로 이송한다.
④ 선반 가공은 공구가 회전하고, 공작물은 직선으로 이송한다.

정답 2번

출제 포인트

밀링, 드릴, 평면 가공, 선반에서 회전하는 요소와 직선 이송하는 요소를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

밀링 가공: 밀링 커터가 회전하여 절삭하고 공작물이 직선 이송한다.
드릴 가공: 드릴이 회전하면서 축 방향으로 이송하여 구멍을 가공한다.
평면 가공: 숫돌바퀴가 회전하고 공작물을 고정한 테이블이 직선 왕복 이송한다.
선반 가공: 공작물이 회전하고 바이트가 직선 이송한다.

선지별 해설

① X — '공구와 공작물 모두 회전'이 틀린 표현이다. 밀링 가공에서는 공구인 밀링 커터가 회전하고 공작물이 직선 이송한다.
② O — 드릴 가공에서는 공구인 드릴이 회전하며 드릴 축 방향으로 이송한다.
③ X — '공작물이 회전하고, 공구가 직선으로 이송'이 틀린 표현이다. 평면 가공에서는 공구인 숫돌바퀴가 회전하고 공작물을 고정한 테이블이 직선 왕복 이송한다.
④ X — 회전과 이송의 담당 주체를 서로 바꾼 표현이다. 선반 가공에서는 공작물이 회전하고 공구인 바이트가 직선 이송한다.

오답 포인트

②의 '축 방향'은 공작물 축이 아니라 회전하는 드릴의 축 방향을 뜻한다. 또한 ④는 선반의 실제 운동을 정확히 반대로 제시한 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 가공법마다 먼저 회전하는 대상을 정한 뒤 이송하는 대상을 확인한다. 밀링·드릴·평면 가공은 공구가 회전하고, 선반은 공작물이 회전한다.

NoteBase

암기 포인트

밀링·드릴·연삭은 공구 회전, 선반은 공작물 회전이다. 드릴의 이송 방향은 드릴 축 방향이다.

NoteBase

4. <보기>는 주철의 종류별 특징을 설명한 것이다. 주철의 종류와 특징을 옳게 짝지은 것은?

<보기>

㈎ 인장강도가 245[MPa] 이상인 주철을 말하며 실린더, 피스톤 링, 브레이크 등의 재료에 사용된다.
㈏ 회주철을 대표하는 주철로서 공작 기계의 베드, 프레임 및 기계 구조물의 몸체 등에 널리 사용된다.
㈐ 백주철을 장시간 열처리하고 탄소를 분해시켜 탈탄 또는 흑연화하여 인성과 연성을 증가시킨 주철이다.

	㈎	㈏	㈐
①	보통 주철	고급 주철	가단 주철
②	보통 주철	가단 주철	고급 주철
③	고급 주철	가단 주철	보통 주철
④	고급 주철	보통 주철	가단 주철

정답 4번

출제 포인트

주철의 인장강도, 대표 용도, 열처리 방법을 근거로 고급 주철·보통 주철·가단 주철을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

고급 주철: 인장강도가 245*MPa* 이상이며 실린더, 피스톤 링, 브레이크 등 비교적 높은 강도가 필요한 부품에 사용하는 주철이다.
보통 주철: 회주철을 대표하는 일반적인 주철로, 공작기계의 베드·프레임·기계 구조물의 몸체 등에 널리 사용된다.
가단 주철: 백주철을 장시간 열처리하여 탈탄하거나 탄소를 흑연화함으로써 인성과 연성을 높인 주철이다.
따라서 (가)는 고급 주철, (나)는 보통 주철, (다)는 가단 주철이다.

선지별 해설

① X — (가)를 '보통 주철', (나)를 '고급 주철'로 짝지은 부분이 틀렸다. 올바르게는 (가)는 고급 주철, (나)는 보통 주철이며, (다)는 가단 주철이다.
② X — (가)·(나)·(다)의 분류가 모두 틀렸다. 올바르게는 (가) 고급 주철, (나) 보통 주철, (다) 가단 주철이다.
③ X — (가)를 고급 주철로 판단한 것은 맞지만, (나)를 '가단 주철', (다)를 '보통 주철'로 짝지은 부분이 틀렸다. 올바르게는 (나)는 보통 주철, (다)는 가단 주철이다.
④ O — 인장강도 245*MPa* 이상이라는 (가)는 고급 주철, 기계 베드·프레임 등에 널리 쓰이는 (나)는 보통 주철, 백주철을 장시간 열처리한 (다)는 가단 주철이므로 모두 옳게 짝지었다.

NoteBase

오답 포인트

(가)의 높은 인장강도와 (나)의 일반적인 기계 몸체 용도를 서로 바꾸어 생각하기 쉽다. 또한 (다)의 핵심은 단순한 회주철이 아니라 백주철을 장시간 열처리하여 인성과 연성을 높인다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

‘인장강도 245*MPa* 이상·실린더·피스톤 링’은 고급 주철, ‘대표적 회주철·기계 베드·프레임’은 보통 주철, ‘백주철의 장시간 열처리·탈탄 또는 흑연화·인성과 연성 증가’는 가단 주철로 판단한다.

암기 포인트

강도 245 이상은 고급, 기계 몸체의 대표 회주철은 보통, 백주철을 열처리해 잘 늘어나게 만든 것은 가단이다.

NoteBase

5. 비철 금속 재료인 알루미늄(Al)의 성질에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 가볍고 전연성이 좋으며, 가공이 용이하다.
② 비중이 구리보다 크다.
③ 순수 알루미늄은 구조용 재료로 널리 사용된다.
④ 용융점이 1453℃이다.

정답 1번

출제 포인트

알루미늄의 낮은 비중, 우수한 전연성, 순수 알루미늄의 강도, 용융점 등 기본 성질을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

알루미늄은 철을 주성분으로 하지 않는 비철 금속으로, 비중이 약 2.7이라 가볍고 전연성이 좋아 성형과 가공이 쉽다. 순수 알루미늄은 강도가 낮아 구조용 재료로 널리 쓰기 어렵고, 구조용으로는 강도를 높인 알루미늄 합금이 주로 사용된다. 알루미늄의 용융점은 약 660°C이다.

선지별 해설

① O — 알루미늄은 비중이 작아 가볍고, 전성과 연성이 좋아 판재 성형이나 인발 등의 가공이 쉽다.
② X — 틀린 표현은 '비중이 구리보다 크다'이다. 알루미늄의 비중은 약 2.7, 구리의 비중은 약 8.9이므로, 올바르게는 '알루미늄의 비중은 구리보다 작다'이다.
③ X — 틀린 표현은 '순수 알루미늄은 구조용 재료로 널리 사용된다'이다. 순수 알루미늄은 강도가 낮으므로, 올바르게는 '구조용 재료에는 강도를 높인 알루미늄 합금이 주로 사용된다'이다.
④ X — 틀린 표현은 '용융점이 1453°C이다'이다. 알루미늄의 용융점은 약 660°C이므로, 올바르게는 '알루미늄의 용융점은 약 660°C이다'이다.

오답 포인트

②에서는 금속의 무게감과 비중의 대소를 뒤집기 쉽고, ③에서는 순수 알루미늄과 고강도 알루미늄 합금을 혼동하기 쉽다. ④의 1453°C는 알루미늄의 용융점과 크게 다른 값이다.

다시 나오면 이렇게 판단

알루미늄의 성질은 '가벼움·좋은 전연성·약 660°C의 용융점'을 기준으로 판단하고, 구조용 여부에서는 순수 알루미늄과 알루미늄 합금을 구분한다.

암기 포인트

알루미늄은 비중 약 2.7, 용융점 약 660°C이며, 구조용은 순수 알루미늄보다 알루미늄 합금이 중심이다.

NoteBase

6. <보기>의 설명에 해당하는 연삭 가공법으로 가장 옳은 것은?

<보기>

센터나 척으로 고정하기 어려운 가늘고 긴 공작물을 조정 숫돌과 받침대를 이용하여 지지한 후 연삭하는 가공

① 원통 연삭 ② 평면 연삭
③ 안지름 연삭 ④ 센터리스 연삭

정답 4번

출제 포인트

센터나 척을 사용하지 않고 조정 숫돌과 받침대로 가늘고 긴 공작물을 지지하여 연삭하는 센터리스 연삭의 특징을 묻는 문제이다.

핵심 개념

센터리스 연삭은 공작물을 센터나 척에 고정하지 않고 연삭 숫돌과 조정 숫돌 사이에 놓아 받침대로 지지하면서 외주면을 연삭하는 방식이다. 조정 숫돌은 공작물의 회전과 이송을 조절하고, 받침대는 공작물을 지지한다.
원통 연삭은 센터나 척으로 공작물을 지지·고정하여 바깥 원통면을 가공하고, 평면 연삭은 평면을, 안지름 연삭은 구멍의 안쪽 원통면을 가공한다.

선지별 해설

① X — 원통 연삭은 일반적으로 공작물을 센터나 척으로 지지·고정하여 바깥 원통면을 연삭한다. 보기의 '센터나 척으로 고정하기 어렵다'와 '조정 숫돌과 받침대를 이용한다'는 특징에는 맞지 않는다. 틀린 표현 '원통 연삭'은 '센터리스 연삭'으로 고쳐야 한다.
② X — 평면 연삭은 공작물의 평평한 면을 연삭하는 방식이다. 조정 숫돌과 받침대로 원통형 공작물을 지지하는 방식이 아니다. 틀린 표현 '평면 연삭'은 '센터리스 연삭'으로 고쳐야 한다.
③ X — 안지름 연삭은 구멍의 안쪽 원통면을 연삭하는 방식이다. 가늘고 긴 공작물의 외주면을 조정 숫돌과 받침대로 지지하여 가공하는 방식이 아니다. 틀린 표현 '안지름 연삭'은 '센터리스 연삭'으로 고쳐야 한다.
④ O — 센터리스 연삭은 센터나 척 없이 공작물을 연삭 숫돌과 조정 숫돌 사이에 놓고 받침대로 지지하여 연삭한다. 보기의 설명과 정확히 일치한다.

오답 포인트

가공 결과가 원통면이라는 점만 보고 ① 원통 연삭을 고르기 쉽다. 그러나 이 문제의 결정적 단서는 가공 면의 모양이 아니라 '센터나 척 없이 조정 숫돌과 받침대로 지지한다'는 고정·지지 방식이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 연삭 방식을 구별할 때 가공하는 면과 공작물의 지지 방식을 함께 확인한다. 조정 숫돌과 받침대가 나오고 센터나 척을 쓰지 않으면 센터리스 연삭으로 판단한다.

암기 포인트

센터 없음 + 조정 숫돌 + 받침대 = 센터리스 연삭이다.

NoteBase

7. 래핑 가공에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 표면 거칠기가 큰 표면을 얻을 수 있다.
② 공작물과 랩 사이에 랩제를 넣고 상대운동시키는 가공법이다.
③ 랩제는 탄화규소나 알루미나가 주로 사용된다.
④ 일반적으로 습식 래핑 후 건식 래핑으로 가공한다.

정답 1번

출제 포인트

래핑의 가공 원리와 표면 품질, 랩제 및 가공 순서를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

래핑은 공작물과 랩 사이에 미세한 랩제를 넣고 상대 운동시켜 극소량을 제거하는 정밀 다듬질 가공이다. 치수·형상 정밀도를 높이고 표면 거칠기가 작은 매끄러운 면을 얻는 데 사용한다. 습식 래핑은 랩제를 액체와 섞어 공급하며 비교적 가공량이 크고, 건식 래핑은 마무리 단계에서 더욱 고운 면을 얻는 데 적합하다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '표면 거칠기가 큰 표면'이다. 래핑은 미세한 요철을 제거하는 정밀 다듬질 가공이므로, 올바르게는 표면 거칠기가 작은 매끄러운 표면을 얻을 수 있다고 해야 한다.
② O — 공작물과 랩 사이에 랩제를 넣고 두 물체를 상대 운동시켜 미세하게 절삭하는 가공법이다.
③ O — 랩제로는 연삭 작용을 하는 탄화규소나 알루미나 등의 미세 연마 입자가 주로 사용된다.
④ O — 일반적으로 습식 래핑으로 먼저 비교적 많은 양을 가공한 뒤, 건식 래핑으로 정밀하게 마무리한다.

오답 포인트

①의 '표면 거칠기가 큰'을 '큰 표면을 가공할 수 있다'는 뜻처럼 잘못 읽기 쉽다. 표면 거칠기의 값이 크다는 것은 표면이 거칠다는 뜻이므로, 정밀 다듬질인 래핑의 목적과 반대이다.

다시 나오면 이렇게 판단

래핑 관련 선지는 '미세 랩제에 의한 상대 운동', '작은 표면 거칠기와 높은 정밀도', '습식 선가공 후 건식 마무리'의 세 기준으로 판단한다.

암기 포인트

래핑은 미세 입자로 조금씩 깎아 표면 거칠기를 작게 만드는 정밀 마무리 가공이다.

NoteBase

8. 결합용 기계요소의 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 키는 회전축에 기계요소를 고정하여 회전력을 전달할 때 사용된다.
② 나사는 기계 부품을 결합하거나 위치를 조정할 때 등에 주로 사용된다.
③ 코터는 강판에 구멍을 뚫고 리벳을 끼워 결합시킨다.
④ 와셔는 볼트와 너트 체결 시 하중 분산, 풀림 방지 등의 용도로 사용된다.

정답 3번

출제 포인트

키, 나사, 코터, 와셔의 형상과 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

키는 축과 회전체 사이에 끼워 상대 회전을 막고 회전력을 전달하는 기계요소이다.
나사는 나선 운동을 이용해 부품을 체결하거나 위치를 조정하는 기계요소이다.
코터는 결합할 두 부품의 홈에 끼우는 쐐기 모양의 평판으로, 주로 축 방향 힘을 받는 부품을 결합한다.
와셔는 볼트 머리 또는 너트 아래에 넣어 하중을 분산하거나 풀림을 억제하는 부품이다.

선지별 해설

① O — 키는 회전축과 기어·풀리 같은 회전체를 고정하여 두 부품 사이에 회전력을 전달한다.
② O — 나사는 부품의 체결뿐 아니라 나사축의 회전을 직선 이동으로 바꾸어 위치를 조정하는 데에도 사용된다.
③ X — 틀린 표현은 '강판에 구멍을 뚫고 리벳을 끼워 결합시킨다'이다. 이는 리벳 이음에 대한 설명이다.
올바르게는 코터는 결합할 부품에 마련된 홈에 쐐기 모양의 평판을 끼워 주로 축 방향 하중을 받는 부품을 결합한다고 해야 한다.
④ O — 와셔는 볼트 머리나 너트 아래에서 접촉 면적을 넓혀 하중을 분산하고, 종류에 따라 체결부의 풀림을 방지한다.

오답 포인트

③은 '끼워 결합한다'는 공통점 때문에 코터와 리벳을 바꾸어 놓은 선지이다. 강판의 구멍에 리벳을 넣고 끝을 성형하는 것은 리벳 이음이며, 코터는 부품의 홈에 쐐기 모양 평판을 끼우는 결합이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 기계요소의 대표 동작과 형상을 연결해 판단한다. 회전력 전달은 키, 나선에 의한 체결·조정은 나사, 홈에 끼우는 쐐기형 평판은 코터, 볼트·너트 아래의 하중 분산·풀림 억제는 와셔이다.

NoteBase

암기 포인트

키는 회전력, 나사는 체결·조정, 코터는 홈과 쐐기, 와셔는 하중 분산·풀림 억제이다.

9. 키의 종류 및 내용에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 미끄럼 키는 회전력을 전달하면서 보스가 축 방향으로 이동할 수 있게 한 키이다.
② 접선 키는 2쌍의 키를 120°의 접선 방향으로 설치하며 비교적 큰 토크를 전달할 수 있다.
③ 평 키는 가장 많이 사용되는 키로 성크 키(sunk key)라고도 한다. 축과 보스에 키 홈을 만들어 고정한다.
④ 반달키는 키가 축과 보스 사이에서 쉽게 자리 잡을 수 있으며, 분해와 조립은 쉬우나 축의 강도가 약해지는 단점이 있다.

정답 3번

출제 포인트

키의 종류별 구조와 기능을 구분하고, 축과 보스 중 어느 쪽에 키 홈을 만드는지를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

미끄럼 키: 회전력을 전달하면서 보스가 축 방향으로 미끄러질 수 있게 하는 키이다.
접선 키: 키를 축의 접선 방향으로 설치하여 큰 토크를 전달하는 키이다.
평 키(flat saddle key): 이 문항에서 말하는 '평 키'는 축에는 키 홈을 파지 않고 보스에만 키 홈을 파며, 축 표면과 키 사이의 마찰로 회전력을 전달하는 새들 키의 한 종류이다. 축과 보스 양쪽에 홈을 파는 평행키(parallel key)와는 다른 용어이다.
성크 키(sunk key): 축과 보스 양쪽에 키 홈을 파서 끼우는 키이며 가장 널리 사용된다. 평행키는 성크 키의 대표 형식이다.
반달키: 반달 모양의 키가 홈에서 기울어지며 자리를 잡기 쉬운 키이다.

선지별 해설

① O — 미끄럼 키는 회전력을 전달하면서 보스의 축 방향 이동을 허용한다.
② O — 접선 키는 2쌍의 키를 120°의 접선 방향으로 설치하여 비교적 큰 토크를 전달할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '평 키는 가장 많이 사용되는 키로 성크 키라고도 하며, 축과 보스에 키 홈을 만든다'이다. 이 문항의 평 키는 flat saddle key를 뜻하므로 축에는 키 홈을 파지 않고 보스에만 키 홈을 만든다. 가장 많이 사용되고 축과 보스 양쪽에 홈을 만드는 것은 성크 키이며, 그 대표 형식인 평행키(parallel key)를 평 키와 혼동하면 안 된다.
④ O — 반달키는 축과 보스 사이에서 스스로 자리를 잡기 쉽고 분해와 조립이 쉬우나, 축의 키 홈이 깊어 축의 강도가 약해지는 단점이 있다.

NoteBase

오답 포인트

③은 평 키(flat saddle key)를 평행키(parallel key)와 혼동하게 만든 선지이다. '가장 많이 사용', '축과 보스 양쪽에 키 홈'이라는 표현은 평 키가 아니라 성크 키와 그 대표 형식인 평행키의 특징이다.

다시 나오면 이렇게 판단

키 홈의 위치와 용어를 먼저 확인한다. 축과 보스 양쪽에 홈을 파면 성크 키이고, 축에는 홈을 파지 않고 보스에만 홈을 파면 이 문항의 평 키(flat saddle key)이다. 평행키(parallel key)는 성크 키의 대표 형식이므로 평 키와 구별한다. 축 방향 이동을 허용하면 미끄럼 키, 반달 모양의 깊은 홈을 사용하면 반달키로 판단한다.

암기 포인트

성크 키는 축·보스 양쪽 홈, 평 키(flat saddle key)는 보스에만 홈이다. 평행키(parallel key)는 성크 키의 대표 형식이며 평 키와 다른 용어이다.

NoteBase

10. 제진 합금에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 주로 의료기기나 우주 개발기기에 널리 사용된다.
② 매우 낮은 온도에서 전기 저항이 0에 가까워진다.
③ 회복 온도 이하에서 변형시켜도, 가열하면 원래의 형태로 복원된다.
④ 진동 에너지를 열 에너지로 변화시켜 공진, 진폭, 진동 속도를 감소시킨다.

정답 4번

출제 포인트

제진 합금의 진동 감쇠 원리와 형상 기억 합금·초전도 재료의 성질을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

제진 합금은 재료 내부의 마찰이나 이력 현상으로 진동 에너지를 열에너지로 소산하여 진동과 소음을 줄이는 합금이다.
제진 합금은 진동 감쇠, 형상 기억 합금은 가열에 의한 형상 회복, 초전도 재료는 극저온에서의 전기 저항 소멸이 핵심이다.

선지별 해설

① X — 의료기기나 우주 개발 기기에 널리 이용되는 대표적 기능성 합금은 형상 기억 합금이다. 틀린 표현은 '제진 합금이 주로 사용된다'는 부분이며, 올바르게는 '형상 기억 합금이 의료기기나 우주 개발 기기 등에 사용된다'이다.
② X — 매우 낮은 온도에서 전기 저항이 0에 가까워지는 현상은 초전도 현상이다. 틀린 표현은 이를 제진 합금의 성질로 본 부분이며, 올바르게는 '초전도 재료는 임계 온도 이하에서 전기 저항이 0이 된다'이다.
③ X — 회복 온도 이하에서 변형된 재료가 가열되면 원래 형상으로 돌아오는 것은 형상 기억 합금의 형상 기억 효과이다. 틀린 표현은 이를 제진 합금의 성질로 본 부분이며, 올바르게는 '형상 기억 합금은 변형 후 가열하면 원래 형태로 복원된다'이다.
④ O — 제진 합금은 진동 에너지를 열에너지로 바꾸어 소산하므로 공진과 진폭을 억제하고 진동을 빠르게 감쇠시킨다.

오답 포인트

①과 ③은 형상 기억 합금, ②는 초전도 재료의 특징을 제진 합금의 특징처럼 바꿔 놓은 선지이다. '진동 에너지를 열로 소산한다'는 표현이 제진 합금을 가르는 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

진동·소음·공진의 억제와 에너지의 열 소산이 나오면 제진 합금, 가열 후 원형 복원은 형상 기억 합금, 극저온에서 전기 저항이 0이 되는 것은 초전도 재료로 판단한다.

암기 포인트

제진은 진동을 열로 소산하고, 형상 기억은 가열하면 복원되며, 초전도는 극저온에서 저항이 0이 된다.

NoteBase

11. <보기>에서 설명하는 경도 시험의 명칭은?

<보기>

- 일정한 높이에서 다이아몬드 해머를 낙하시킨 후 반발력을 측정한다.
- 경도 값은 해머의 낙하 높이와 반발 높이로부터 구할 수 있다.
- 깊은 압흔을 남기지 않고 표면의 손상도가 경미한 비파괴 시험이다.

① 쇼어(Shore) 경도 시험
② 브리넬(Brinell) 경도 시험
③ 비커스(Vickers) 경도 시험
④ 로크웰(Rockwell) 경도 시험

정답 1번

출제 포인트

다이아몬드 해머의 반발 높이로 경도를 구하는 반발식 경도 시험과 압입식 경도 시험을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

쇼어 경도 시험은 일정한 높이에서 다이아몬드 해머를 떨어뜨린 뒤 해머가 튀어 오르는 높이로 경도를 평가하는 반발식 시험이다. 재료가 단단할수록 반발 높이가 커진다.
브리넬·비커스·로크웰 경도 시험은 압입자를 눌러 생긴 자국의 크기 또는 깊이를 이용하는 압입식 시험이다. 브리넬은 압흔의 지름, 비커스는 압흔 대각선의 길이, 로크웰은 압입 깊이의 차이를 이용한다.

선지별 해설

① O — 쇼어 경도 시험은 다이아몬드 해머를 일정한 높이에서 낙하시켜 반발 높이를 측정한다. 압흔이 매우 얕아 표면 손상이 경미하다는 설명도 쇼어 반발 경도 시험의 특징에 부합한다.
② X — 틀린 표현은 '브리넬 경도 시험'이다. 브리넬 경도 시험은 구형 압입자로 자국을 만들고 압흔의 지름을 측정하는 시험이다. 올바르게는 '쇼어 경도 시험'이다.
③ X — 틀린 표현은 '비커스 경도 시험'이다. 비커스 경도 시험은 다이아몬드 사각뿔 압입자로 만든 압흔의 두 대각선 길이를 측정하는 시험이다. 올바르게는 '쇼어 경도 시험'이다.
④ X — 틀린 표현은 '로크웰 경도 시험'이다. 로크웰 경도 시험은 기준 하중과 시험 하중을 가했을 때 생기는 압입 깊이의 차이로 경도를 구하는 시험이다. 올바르게는 '쇼어 경도 시험'이다.

NoteBase

오답 포인트

‘다이아몬드’라는 말만 보고 다이아몬드 압입자를 사용하는 비커스 시험을 고르기 쉽다. 그러나 이 문제의 결정적 표현은 압흔의 대각선이 아니라 ‘해머를 낙하시킨 후 반발 높이를 측정한다’는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

반발 높이는 쇼어, 압흔의 지름은 브리넬, 압흔의 대각선은 비커스, 압입 깊이는 로크웰로 판단한다.

암기 포인트

쇼어-반발, 브리넬-지름, 비커스-대각선, 로크웰-깊이이다.

NoteBase

12. <보기>에서 설명하고 있는 특수 가공의 종류로 가장 옳은 것은?

<보기>

공작물을 양(+)극, 전극을 음(−)극으로 연결하고 전기를 통하게 하면 공작물 표면의 돌기부가 용출되어 표면 정밀도가 좋아진다.

① 포토에칭 ② 전해 연마
③ 레이저 가공 ④ 초음파 가공

정답 2번

출제 포인트

공작물을 양극, 전극을 음극으로 연결했을 때 일어나는 양극 용해와 표면 평활화의 원리를 보고 특수 가공법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전해 연마는 전해액 속에서 공작물을 양극으로 하여 표면의 돌출부를 선택적으로 더 많이 용해시킴으로써 표면을 매끄럽게 하는 전기화학적 가공법이다.
포토에칭은 감광막과 화학적 부식을 이용한 선택 제거, 레이저 가공은 집속된 빛의 열에너지를 이용한 제거, 초음파 가공은 공구의 초음파 진동과 연마 입자의 충격을 이용한 기계적 제거이다.

NoteBase

선지별 해설

① 포토에칭 X
포토에칭은 감광막으로 제거할 부분과 보호할 부분을 만든 뒤 부식액으로 원하는 부분을 선택적으로 제거한다. '공작물을 양극, 전극을 음극으로 연결하여 돌출부를 용출한다'는 설명이 틀린 대응이며, 올바르게는 감광막과 화학적 에칭을 이용하는 가공이다.

② 전해 연마 O
전해 연마에서는 공작물이 양극이 되어 용해되고, 전류 밀도가 상대적으로 큰 표면 돌출부가 더 빠르게 제거되어 표면 정밀도와 평활도가 향상된다. 보기의 극성, 용출 현상, 표면 개선 효과가 모두 전해 연마의 원리와 일치한다.

③ 레이저 가공 X
레이저 가공은 집속한 레이저 빔의 높은 에너지로 재료를 국부적으로 용융하거나 증발시켜 제거한다. '전기분해에 따른 양극 용해'가 레이저 가공의 원리라는 대응이 틀리며, 올바르게는 빛에너지에 의한 열적 가공이다.

④ 초음파 가공 X
초음파 가공은 공구를 고주파로 진동시키고 공구와 공작물 사이의 연마 입자가 충격을 주어 재료를 미세하게 파쇄·제거한다. '양극의 돌출부가 전기화학적으로 용출된다'는 대응이 틀리며, 올바르게는 초음파 진동과 연마 입자를 이용하는 기계적 가공이다.

오답 포인트

전해 연마와 포토에칭은 모두 재료를 화학적으로 제거할 수 있어 혼동하기 쉽다. 그러나 '공작물은 양극', '전극은 음극', '돌출부의 우선 용출'이 함께 제시되면 전해 연마를 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

극성이 제시되면 먼저 공작물이 양극인지 확인한다. 공작물이 양극이고 표면 돌출부가 우선 용해되어 평활해진다면 전해 연마로 판단한다. 감광막은 포토에칭, 집속 광선과 용융·증발은 레이저 가공, 진동 공구와 연마 입자는 초음파 가공의 판단 기준이다.

암기 포인트

전해 연마는 '공작물 양극 → 돌출부 우선 용해 → 표면 평활화'이다.

NoteBase

13. <보기>의 (가)~(다)는 드릴링 가공에 대한 내용이다. 드릴링 가공의 내용과 종류를 옳게 짝지은 것은?

<보기>

(가) 볼트나 너트가 닿는 면이 균일하지 못할 때 자리 파기를 하는 가공이다.
(나) 나사나 볼트의 머리 부분이 들어갈 수 있게 가공된 구멍에 단가공을 하는 것이다.
(다) 접시 머리 나사의 머리부가 들어갈 수 있게 가공된 구멍에 원추형으로 가공하는 것이다.

	(가)	(나)	(다)
①	스폿 페이싱	카운터 보링	카운터 싱킹
②	스폿 페이싱	카운터 싱킹	카운터 보링
③	카운터 보링	카운터 싱킹	스폿 페이싱
④	카운터 보링	스폿 페이싱	카운터 싱킹

정답 1번

출제 포인트

드릴링 부가공인 스폿 페이싱, 카운터 보링, 카운터 싱킹을 가공 목적과 구멍 형상으로 구별하는 문제이다.

핵심 개념

스폿 페이싱: 볼트나 너트가 닿는 면을 평평하게 다듬어 균일한 자리면을 만드는 가공이다. 키워드는 자리면이다.
카운터 보링: 볼트나 나사의 머리가 들어가도록 기존 구멍의 입구를 원통형 단으로 넓히는 가공이다. 키워드는 원통형 단가공이다.
카운터 싱킹: 접시머리 나사가 들어가도록 구멍 입구를 원추형으로 넓히는 가공이다. 키워드는 원추형이다.
따라서 (가)는 스폿 페이싱, (나)는 카운터 보링, (다)는 카운터 싱킹이다.

선지별 해설

① O — (가) 스폿 페이싱, (나) 카운터 보링, (다) 카운터 싱킹으로 모두 정의와 일치한다.
② X — (나)를 카운터 싱킹, (다)를 카운터 보링으로 바꾼 부분이 틀리다. 올바르게는 (나)가 원통형 단을 만드는 카운터 보링이고, (다)가 원추형으로 가공하는 카운터 싱킹이다.
③ X — (가)를 카운터 보링, (나)를 카운터 싱킹, (다)를 스폿 페이싱으로 짝지은 부분이 모두 틀리다. 올바르게는 (가) 스폿 페이싱, (나) 카운터 보링, (다) 카운터 싱킹이다.
④ X — (가)를 카운터 보링, (나)를 스폿 페이싱으로 짝지은 부분이 틀리다. 올바르게는 (가)가 자리면을 평평하게 만드는 스폿 페이싱이고, (나)가 볼트나 나사 머리를 수용하는 카운터 보링이다. (다)의 카운터 싱킹은 맞다.

NoteBase

오답 포인트

카운터 보링과 카운터 싱킹은 모두 구멍 입구를 넓히므로 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 (나)의 '머리 부분이 들어갈 수 있게 한 단가공'은 원통형 단의 카운터 보링이고, (다)의 '접시머리'와 '원추형'은 카운터 싱킹을 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

자리면을 평평하게 다듬으면 스폿 페이싱, 볼트 머리가 들어갈 원통형 단을 만들면 카운터 보링, 접시머리 나사용 원추형 자리를 만들면 카운터 싱킹으로 판단한다.

암기 포인트

자리면은 스폿 페이싱, 원통형 단은 카운터 보링, 원추형 접시자리는 카운터 싱킹이다.

NoteBase

14. 미끄럼 베어링의 재료의 구비 조건으로 가장 옳은 것은?
① 사용 중 열 발생을 억제하기 위하여 열전도율이 낮아야 한다.
② 피로 강도가 낮을수록 좋다.
③ 원활한 작동을 위해 유막이 형성되지 않아야 한다.
④ 마멸이 적고 마찰계수가 작아야 한다.

정답 4번

출제 포인트

미끄럼 베어링 재료가 마찰·마멸과 발열을 줄이고 반복 하중을 견디기 위해 갖추어야 할 성질을 묻는 문제이다.

핵심 개념

미끄럼 베어링 재료는 축과 미끄럼 접촉하면서 하중을 지지하는 재료이다. 마찰계수와 마멸은 작아야 하며, 발생한 열을 잘 방출하도록 열전도율이 높아야 한다. 또한 반복 하중에 견디도록 피로 강도가 높고, 축과 베어링 사이에는 직접 접촉을 줄이는 유막이 안정적으로 형성되어야 한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '열전도율이 낮아야 한다'이다. 사용 중 발생한 마찰열을 신속히 방출해야 하므로 열전도율은 높아야 한다.
② X — 틀린 표현은 '피로 강도가 낮을수록 좋다'이다. 베어링은 반복 하중을 받으므로 피로 파손에 견딜 수 있도록 피로 강도가 높아야 한다.
③ X — 틀린 표현은 '유막이 형성되지 않아야 한다'이다. 축과 베어링의 직접 접촉을 막고 마찰과 마멸을 줄이려면 안정적인 유막이 형성되어야 한다.
④ O — 마멸이 적고 마찰계수가 작으면 마찰 손실과 표면 손상이 줄어들므로 미끄럼 베어링 재료의 올바른 구비 조건이다.

오답 포인트

①은 열 발생을 억제한다는 말 때문에 열전도율도 낮아야 한다고 착각하게 만든다. 그러나 열전도율은 발생한 열을 밖으로 전달하는 능력이므로 높아야 한다. ③도 유막을 방해 요소처럼 표현했지만, 유막은 두 표면의 직접 접촉을 막는 필수 조건이다.

다시 나오면 이렇게 판단

미끄럼 베어링의 구비 조건은 '마찰·마멸은 작게, 열 방출 능력·피로 강도는 크게, 유막은 안정적으로'라는 방향으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

저마찰·저마멸, 고열전도·고피로강도, 유막 형성이다.

NoteBase

15. 담금질한 강은 매우 단단하나 잔류 응력에 의해 균열이 발생하거나 깨지기 쉽다. 이를 개선하기 위해 잔류 응력을 제거하고 적당한 인성을 부여하기 위한 일반 열처리 방법은?

① 침탄법 ② 뜨임
③ 풀림 ④ 화염 경화법

정답 2번

출제 포인트

담금질한 강의 높은 경도는 유지하면서 잔류 응력을 줄이고 인성을 부여하는 후속 열처리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

뜨임은 담금질한 강을 변태점 이하의 적절한 온도로 다시 가열한 뒤 냉각하여 잔류 응력과 취성을 줄이고 필요한 인성을 얻는 열처리이다. 침탄법과 화염 경화법은 표면 경화법이고, 풀림은 재료를 연하게 하여 가공성을 높이거나 조직을 안정시키는 열처리라는 점에서 목적이 다르다.

선지별 해설

① X — 침탄법은 저탄소강의 표면에 탄소를 침투시킨 뒤 경화하여 표면은 단단하고 내부는 질기게 만드는 표면 경화법이다. 담금질 후 잔류 응력을 줄이고 인성을 부여하는 처리는 침탄법이 아니라 뜨임이다.
② O — 뜨임은 담금질로 생긴 잔류 응력과 취성을 줄이고 적당한 인성을 부여하므로 제시된 목적에 맞는다.
③ X — 풀림은 강을 적절한 온도로 가열한 뒤 서서히 냉각하여 재료를 연하게 하고 가공성을 높이거나 조직을 안정시키는 열처리이다. 담금질한 강의 경도를 조절하면서 인성을 부여하는 일반적인 후속 처리는 풀림이 아니라 뜨임이다.
④ X — 화염 경화법은 강의 표면을 불꽃으로 급속 가열한 뒤 급랭하여 표면 경도를 높이는 표면 경화법이다. 이미 담금질한 강의 잔류 응력과 취성을 줄이는 처리는 화염 경화법이 아니라 뜨임이다.

오답 포인트

③ 풀림도 내부 응력을 줄일 수 있어 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 핵심은 담금질로 얻은 높은 경도를 적절히 조절하면서 깨지기 쉬운 성질을 개선하는 후속 처리이므로 뜨임을 선택한다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에 '담금질 후', '잔류 응력 제거', '취성 감소', '인성 부여'가 함께 제시되면 뜨임으로 판단한다. 표면에 탄소를 침투시키면 침탄법, 불꽃으로 표면만 가열·급랭하면 화염 경화법, 재료를 연하게 하고 가공성을 높이는 목적이면 풀림으로 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

담금질은 경도를 얻고, 뜨임은 담금질강의 취성을 줄여 인성을 되찾는다.

NoteBase

16. 머시닝 센터에서 매거진에 있는 공구를 호출하기 위한 지령을 내리고자 할 때 사용하여야 하는 워드의 어드레스는?

① X ② F
③ T ④ 0100

정답 3번

출제 포인트

머시닝 센터의 CNC 프로그램에서 공구 번호를 지정하여 매거진의 공구를 호출하는 워드 어드레스를 묻는 문제이다.

핵심 개념

T 어드레스는 사용할 공구의 번호를 지정하는 공구 기능이다. T로 공구를 선택·호출하고, 일반적으로 M06 지령으로 실제 공구 교환을 수행한다.
X는 X축 위치, F는 이송 속도, O는 프로그램 번호를 나타낸다.

선지별 해설

① X — X이다. X는 X축의 좌표나 이동 위치를 지정하는 어드레스이므로 공구 호출용이 아니다. 틀린 표현 X는 공구 번호를 지정하는 T로 고쳐야 한다.
② X — F이다. F는 공구의 이송 속도를 지정하는 어드레스이므로 매거진의 공구를 호출하지 않는다. 틀린 표현 F는 공구 번호를 지정하는 T로 고쳐야 한다.
③ O — T이다. T 뒤에 공구 번호를 붙여 사용할 공구를 지정하므로 매거진에 있는 공구를 호출하는 워드 어드레스에 해당한다.
④ X — O100이다. O는 CNC 프로그램 번호를 나타내며 O100은 프로그램 번호의 예이므로 공구 호출 지령이 아니다. 틀린 표현 O100은 공구 번호에 맞는 T 지령으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

공구를 호출하는 T와 실제 공구 교환에 쓰이는 M06을 혼동하기 쉽다. 이 문항은 워드 어드레스를 묻고 있으므로 공구 번호를 지정하는 T가 정답이다.

다시 나오면 이렇게 판단

CNC 어드레스의 기능을 기준으로 구분한다. 위치는 X, 이송 속도는 F, 공구 번호는 T, 프로그램 번호는 O이다.

암기 포인트

T는 Tool 번호 지정, M06은 공구 교환이다.

NoteBase

17. <보기>의 특징을 가지는 소성 가공법의 종류로 가장 옳은 것은?

<보기>

상온이나 고온에서 해머나 프레스 등을 이용하여 재료에 하중을 가해 원하는 모양으로 가공하며, 가공 온도와 작업 방식에 따라 하위 가공법을 구분할 수 있다.

① 압출 ② 단조
③ 인발 ④ 압연

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 소성 가공법을 하중을 가하는 도구와 재료가 변형되는 방식으로 구별하는 문제이다. 해머나 프레스로 재료에 압축 하중을 가해 원하는 형상으로 만드는 가공법은 단조이다.

핵심 개념

압출은 재료를 다이의 구멍으로 밀어내어 일정한 단면의 긴 제품을 만드는 가공법이다.
단조는 해머나 프레스로 재료에 압축 하중을 가해 원하는 형상으로 만드는 가공법이며, 가공 온도에 따라 열간 단조와 냉간 단조 등으로, 작업 방식에 따라 자유 단조와 형 단조 등으로 구분한다.
인발은 재료를 다이의 구멍으로 잡아당겨 단면을 줄이고 길이를 늘리는 가공법이다.
압연은 회전하는 롤 사이로 재료를 통과시켜 두께를 줄이거나 단면 형상을 만드는 가공법이다.

선지별 해설

① X — '압출'은 틀린 표현이다. 압출은 재료를 다이 구멍으로 밀어내는 가공이며, 보기처럼 해머나 프레스로 하중을 가해 형상을 만드는 가공은 단조이다.
② O — 단조는 상온 또는 고온에서 해머나 프레스로 재료에 압축 하중을 가해 원하는 형상으로 가공한다. 가공 온도와 작업 방식에 따라 하위 공정을 구분한다는 설명도 단조의 특징에 맞는다.
③ X — '인발'은 틀린 표현이다. 인발은 재료를 다이 구멍으로 잡아당겨 단면을 감소시키는 가공이며, 해머나 프레스로 두드리거나 눌러 형상을 만드는 가공은 단조이다.
④ X — '압연'은 틀린 표현이다. 압연은 재료를 회전하는 롤 사이로 통과시켜 두께를 줄이거나 단면 형상을 만드는 가공이며, 해머나 프레스를 이용하는 가공은 단조이다.

오답 포인트

네 선지는 모두 재료를 소성 변형시키는 가공법이므로 결과만 보고 혼동하기 쉽다. 이 문제의 결정적 표현은 '해머나 프레스'이며, 이를 단조와 연결해야 한다. 압출은 밀기, 인발은 당기기, 압연은 롤 통과라는 작업 방식으로 구별된다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

가공 장치와 재료의 이동 방식을 먼저 확인한다. 해머·프레스로 두드리거나 누르면 단조, 다이로 밀어내면 압출, 다이로 잡아당기면 인발, 롤 사이로 통과시키면 압연이다.

암기 포인트

단조는 해머·프레스, 압출은 밀기, 인발은 당기기, 압연은 롤이다.

NoteBase

18. 연삭숫돌의 구성 요소에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 결합제의 종류 중 실리케이트의 기호는 V이다.
② 입도는 숫돌 입자의 크기로 #20보다 #2000이 더 거칠다.
③ 정밀 연삭이거나 단단한 재질을 연삭할 때 치밀한 조직을 사용한다.
④ 조직은 연삭숫돌을 결합하고 있는 결합제의 강도를 나타낸다.

정답 3번

출제 포인트

연삭숫돌의 구성 요소인 숫돌입자, 입도, 결합제, 조직, 결합도의 의미와 표시 방법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

입도는 숫돌입자의 크기를 나타내며, 입도 번호가 작을수록 거칠고 클수록 곱다. 조직은 숫돌입자의 분포 밀도와 입자 사이 간격을 나타내고, 결합도는 결합제가 숫돌입자를 붙잡는 강도를 나타낸다. 결합제의 종류는 기호로 구분하며 비트리파이드 결합제는 V, 실리케이트 결합제는 S로 표시한다.

선지별 해설

① X — 틀린 부분은 '실리케이트의 기호는 V'이다. V는 비트리파이드 결합제의 기호이며, 실리케이트 결합제는 S로 표시한다.
② X — 틀린 부분은 '#2000이 더 거칠다'이다. 입도 번호가 클수록 입자가 고우므로 #20이 #2000보다 더 거칠다.
③ O — 정밀 연삭에는 입자 간격이 좁은 치밀한 조직을 사용하며, 단단한 재료의 연삭에도 일반적으로 치밀한 조직이 적합하다.
④ X — 틀린 부분은 '조직은 결합제의 강도를 나타낸다'이다. 조직은 숫돌입자의 분포 밀도와 입자 사이의 간격을 나타내며, 결합제가 숫돌입자를 붙잡는 강도는 결합도가 나타낸다.

오답 포인트

결합제 기호 V와 S를 바꾸거나, 입도 번호의 크기와 실제 입자의 거칠기를 같은 방향으로 생각하기 쉽다. 또한 조직과 결합도를 혼동하면 ④를 맞는 설명으로 오인하게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

결합제는 재료와 기호, 입도는 입자의 크기, 조직은 입자 간격과 밀도, 결합도는 입자를 붙잡는 강도로 나누어 판단한다. 입도 번호는 클수록 고운 입자라는 관계를 적용한다.

NoteBase

암기 포인트

V는 비트리파이드, S는 실리케이트이며, 조직은 간격·밀도이고 결합도는 붙잡는 강도이다. 입도 번호는 클수록 곱다.

NoteBase

19. <보기>에서 축이 서로 각도를 이루어 중심을 일치시키기 어려울 때 사용할 수 있는 커플링을 모두 고른 것은?

<보기>

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

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

정답 4번

출제 포인트

축이 서로 각도를 이루거나 중심을 정확히 일치시키기 어려울 때 사용할 수 있는 축이음의 종류를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

올덤 커플링: 서로 평행하지만 중심선이 조금 어긋난 두 축 사이에서 동력을 전달하는 커플링이다.
플랜지 커플링: 두 축을 플랜지로 단단히 연결하는 고정 커플링으로, 중심이 잘 일치하는 동축 연결에 적합하다.
플렉시블 커플링: 탄성이나 유연성을 이용해 작은 각도 오차와 중심 불일치를 허용하는 커플링이다.
유니버설 커플링: 서로 각도를 이루는 두 축 사이에서 동력을 전달하는 커플링이다.
따라서 제시된 조건에 맞는 것은 ㄷ 플렉시블 커플링과 ㄹ 유니버설 커플링이다.

선지별 해설

① X — ㄱ 올덤 커플링과 ㄴ 플랜지 커플링을 고른 조합이다. 올덤 커플링은 평행한 두 축의 편심을 보정하고, 플랜지 커플링은 중심이 일치하는 축을 강하게 연결하므로 제시된 조건에 맞지 않는다. 틀린 조합 'ㄱ, ㄴ'은 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
② X — ㄹ 유니버설 커플링은 서로 각도를 이루는 축에 적합하지만, ㄱ 올덤 커플링은 각을 이룬 축이 아니라 평행하면서 중심선이 어긋난 축에 사용한다. 틀린 조합 'ㄱ, ㄹ'은 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
③ X — ㄷ 플렉시블 커플링은 작은 각도 오차나 중심 불일치를 허용하지만, ㄴ 플랜지 커플링은 축 중심을 정확히 맞추어야 하는 고정 커플링이다. 틀린 조합 'ㄴ, ㄷ'은 'ㄷ, ㄹ'로 고쳐야 한다.
④ O — ㄷ 플렉시블 커플링은 작은 각도 오차와 중심 불일치를 흡수할 수 있고, ㄹ 유니버설 커플링은 서로 각도를 이루는 축 사이의 동력 전달에 사용하므로 두 항목 모두 조건에 맞는다.

오답 포인트

'중심을 일치시키기 어렵다'는 표현만 보고 편심 보정용인 올덤 커플링을 고르기 쉽다. 그러나 문제에는 '축이 서로 각도를 이룬다'는 조건도 있으므로 각도 오차를 허용하는 플렉시블 커플링과 각을 이룬 축에 쓰는 유니버설 커플링을 골라야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

두 축이 평행한 채 중심선만 어긋나면 올덤, 중심이 정확히 맞는 축을 단단히 이으면 플랜지, 작은 각도·중심 오차를 흡수하면 플렉시블, 서로 각도를 이루며 회전을 전달하면 유니버설로 판단한다.

암기 포인트

평행 편심은 올덤, 정확한 동축은 플랜지, 작은 오차는 플렉시블, 교차각은 유니버설이다.

NoteBase

20. <보기>는 4행정 사이클 가솔린 기관의 작동 내용이다. 작동 순서를 바르게 나열한 것은?

<보기>

ㄱ. 흡입행정	ㄴ. 압축행정
ㄷ. 폭발행정	ㄹ. 배기행정

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

정답 1번

출제 포인트

4행정 사이클 가솔린 기관의 한 사이클을 이루는 흡입·압축·폭발·배기 행정의 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 흡입행정(ㄱ) — 피스톤이 내려가면서 혼합기를 실린더 안으로 흡입한다.
2. 압축행정(ㄴ) — 피스톤이 올라가면서 흡입한 혼합기를 압축한다.
3. 폭발행정(ㄷ) — 압축된 혼합기가 점화·연소하여 팽창하고 피스톤을 밀어 동력을 발생시킨다.
4. 배기행정(ㄹ) — 연소가 끝난 배기가스를 실린더 밖으로 내보낸다.

왜 이 순서인가: 먼저 혼합기를 흡입해야 압축할 수 있고, 압축된 혼합기가 연소하여 동력을 낸 뒤에야 연소가스를 배출할 수 있기 때문이다.

선지별 해설

① O — ㄱ(흡입) → ㄴ(압축) → ㄷ(폭발) → ㄹ(배기)로 이어져 4행정 사이클의 작동 순서와 일치한다.

② X — ㄹ(배기)을 ㄷ(폭발)보다 먼저 둔 부분이 틀렸다. 배기는 연소로 생긴 가스를 내보내는 행정이므로 폭발행정 뒤에 와야 한다. 올바르게는 ㄱ → ㄴ → ㄷ → ㄹ이다.

③ X — ㄷ(폭발)을 ㄴ(압축)보다 먼저 둔 부분이 틀렸다. 혼합기를 먼저 압축한 다음 점화·연소시켜야 동력을 얻을 수 있다. 올바르게는 ㄱ → ㄴ → ㄷ → ㄹ이다.

④ X — 흡입 직후 ㄷ(폭발)을 두고 ㄴ(압축)을 마지막에 둔 부분이 틀렸다. 흡입한 혼합기는 압축된 뒤 폭발하고, 생성된 배기가스는 마지막에 배출된다. 올바르게는 ㄱ → ㄴ → ㄷ → ㄹ이다.

NoteBase

오답 포인트

폭발행정과 배기행정의 위치를 바꾸거나, 흡입한 혼합기를 압축하기 전에 바로 폭발한다고 착각하기 쉽다.
압축은 폭발의 전제이고, 배기는 폭발 뒤에 남은 연소가스를 처리하는 마지막 행정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

실린더에 혼합기를 넣는 단계 → 혼합기를 압축하는 단계 → 연소시켜 동력을 얻는 단계 → 연소가스를 내보내는 단계의 인과관계로 순서를 판단한다.

암기 포인트

4행정의 순서는 '흡-압-폭-배', 즉 흡입 → 압축 → 폭발 → 배기이다.

NoteBase