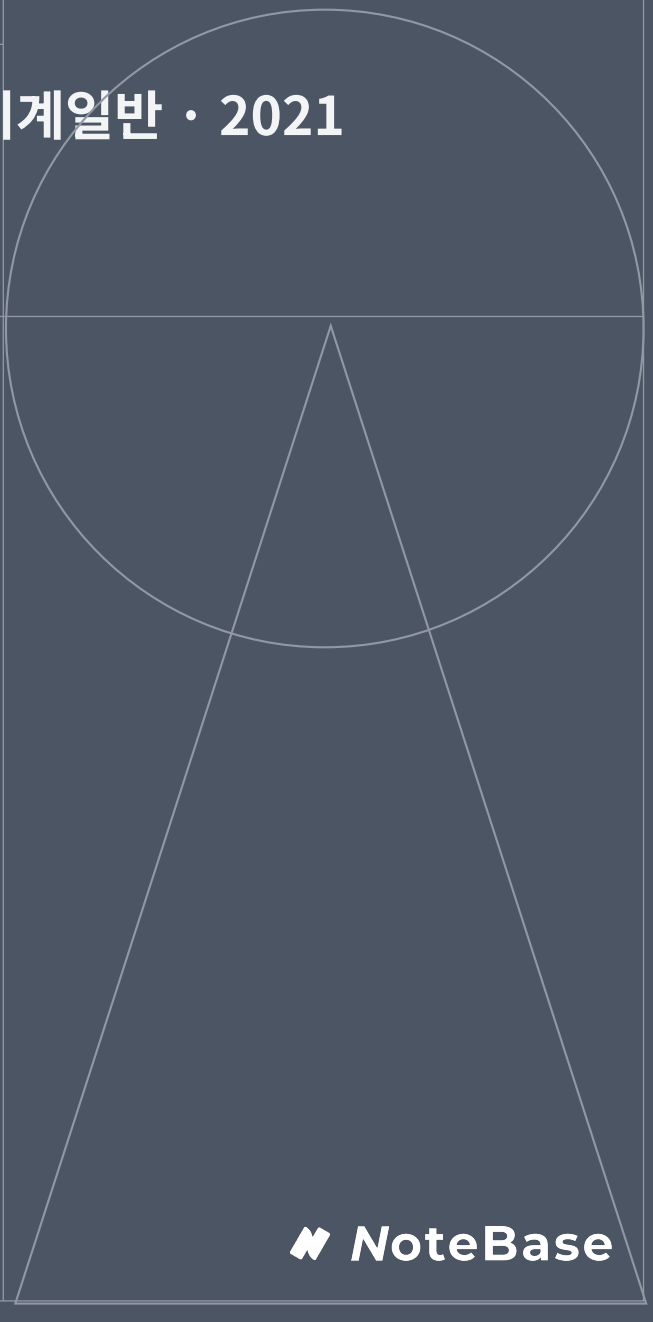
기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2021



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2021

공무원/서울시/9급 경력 · 기계일반 · 2021

1. 철강의 제조 과정은 선철을 만드는 제선 과정과 선철을 탈탄하여 강으로 만드는 제강 과정으로 구분할 수 있다. 제선 과정에서 선철을 제조하기 위해 용광로에 장입하는 재료로 옳지 않은 것은?

① 코크스　② 철광석
③ 석회석　④ 슬래브

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 용광로에서 선철을 만들 때 넣는 원료·연료·용제와 제련 과정에서 생기는 부산물을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

용광로에는 철광석, 코크스, 석회석을 장입한다. 철광석은 철의 원료이고, 코크스는 연료이자 환원제이며, 석회석은 불순물을 제거하는 용제이다. 슬래그는 석회석에서 생긴 성분이 철광석의 불순물과 결합하여 제련 과정에서 생성되는 부산물이다.

선지별 해설

① X — '코크스'는 정답 조건인 '용광로 장입 재료로 옳지 않은 것'에 해당하지 않는다. 올바르게는 코크스는 용광로에 넣는 연료이자 환원제이다.
② X — '철광석'은 정답 조건에 해당하지 않는다. 올바르게는 철광석은 선철의 철 성분을 공급하는 주원료이다.
③ X — '석회석'은 정답 조건에 해당하지 않는다. 올바르게는 석회석은 불순물을 슬래그로 분리하기 위해 넣는 용제이다.
④ O — '슬래그'는 용광로에 장입하여 선철을 만드는 재료가 아니라, 제련 중 불순물과 용제가 결합하여 생기는 부산물이므로 문제의 정답 조건에 해당한다.

오답 포인트

석회석과 슬래그를 모두 불순물 제거와 관련된 물질로 보아 서로 혼동하기 쉽다. 석회석은 처음에 넣는 장입 재료이고, 슬래그는 제련 후 생기는 부산물이라는 차이가 핵심이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

용광로 문제에서는 '처음에 넣는 것'과 '과정에서 생기는 것'을 구분한다. 철광석·코크스·석회석은 장입하고, 선철·슬래그·가스는 제련 과정의 생성물로 판단한다.

암기 포인트

철·코·석은 넣고, 선철·슬래그는 나온다.

2. 벨트 전동 장치는 두 축 간의 거리가 먼 경우 벨트(belt)를 사용하여 간접적으로 동력을 전달하는 장치를 말한다. 벨트 전동 장치에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 타이밍 벨트 전동 장치는 벨트와 풀리(pulley)에 이가 만들어져 있는 전동 장치로, 미끄러짐이 없고 전동 효율이 좋다.

② 평 벨트 전동 장치는 단면이 직사각형인 평 벨트를 사용하는 전동 장치로, 바로 걸기는 엇 걸기보다 접촉각이 크다.

③ 벨트가 감기는 바퀴를 스프로킷 휠(sprocket wheel)이라 하며 벨트와 스프로킷 휠의 마찰력으로 동력이 전달된다.

④ V 벨트 전동 장치는 평 벨트 전동 장치에 비해서 축간 거리는 길고 속도비는 작으나 큰 동력을 전달할 때 사용된다.

정답 1번

출제 포인트

벨트 전동 장치의 종류별 동력 전달 원리와 축간 거리·속도비·접촉각의 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

타이밍 벨트 전동: 이가 있는 벨트와 타이밍 풀리의 맞물림으로 동력을 전달하므로 미끄럼이 없고 일정한 속도비를 유지한다.
평 벨트 전동: 직사각형 단면의 평 벨트와 풀리 사이의 마찰로 동력을 전달하며, 비교적 긴 축간 거리에 적합하다.
V 벨트 전동: 사다리꼴 단면의 벨트가 풀리 홈에 끼이면서 생기는 쐐기 작용을 이용하므로 비교적 짧은 축간 거리에서도 큰 동력을 전달할 수 있다.
체인 전동: 체인과 스프로킷 휠의 맞물림으로 동력을 전달한다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 타이밍 벨트는 벨트의 이와 타이밍 풀리의 이가 맞물려 회전하므로 미끄럼이 없고 속도비가 일정하며 전동 효율도 좋다.
② X — 평 벨트의 단면이 직사각형이라는 설명은 맞지만, '엇걸기는 바로 걸기보다 접촉각이 크다'는 비교에는 같은 풀리 지름과 같은 축간 거리라는 조건이 필요하다. 올바르게는 같은 풀리 지름과 축간 거리에서 비교할 때 엇걸기의 접촉각이 바로 걸기보다 크다고 해야 한다.
③ X — 틀린 표현은 '스프로킷 휠'과 '마찰력으로 동력이 전달된다'이다. 벨트가 감기는 바퀴는 풀리이며, 타이밍 벨트에서는 이가 있는 타이밍 벨트와 타이밍 풀리가 맞물려 동력이 전달된다. 스프로킷 휠은 주로 체인 전동에 사용된다.
④ X — 틀린 표현은 '축간 거리는 길고 속도비는 작다'이다. V 벨트 전동은 평 벨트 전동보다 비교적 짧은 축간 거리에 적합하고 큰 속도비를 얻을 수 있으며, 쐐기 작용으로 큰 동력을 전달할 때 사용된다.

오답 포인트

③은 스프로킷을 벨트용 풀리와 혼동하게 만들고, ④는 평 벨트와 V 벨트의 특징을 서로 바꾸어 제시한다. 또한 ②의 접촉각 비교는 비교 조건이 생략된 단정이라는 점에 주의해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 동력 전달 원리를 확인한다. 이의 맞물림이면 타이밍 벨트, 마찰이면 평 벨트·V 벨트, 체인과 스프로킷의 맞물림이면 체인 전동이다. 다음으로 평 벨트는 긴 축간 거리, V 벨트는 비교적 짧은 축간 거리·큰 속도비·큰 동력이라는 대비를 적용한다.

암기 포인트

타이밍 벨트는 이 맞물림·무미끄럼, 평 벨트는 긴 축간 거리, V 벨트는 쐐기 작용·큰 동력, 스프로킷은 체인 전동이다.

NoteBase

3. 원단면적이 $40[\mathrm{mm}^2]$, 원표점 거리가 $100[\mathrm{mm}]$인 시험편으로 인장 시험을 진행하여 파단 후 단면적 $30[\mathrm{mm}^2]$와 파단 후 표점 거리 $110[\mathrm{mm}]$인 시험편을 얻었다. 이 시험편의 단면 수축률의 값[%]은?

① 10 ② 15
③ 20 ④ 25

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 인장 시험 전후의 단면적으로 단면 수축률을 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 원단면적 $A_0 = 40mm^2$, 파단 후 단면적 $A_f = 30mm^2$이다.
구해야 할 값: 단면 수축률 ϕ이다.
주의할 조건: 단면 수축률은 단면적의 감소 비율이므로 원표점 거리 $100mm$와 파단 후 표점 거리 $110mm$는 사용하지 않는다. 이 두 길이는 연신율 계산에 사용하는 값이다.

사용할 공식

단면 수축률은 원단면적에 대한 단면적 감소량의 백분율이므로 다음 공식을 사용한다.
$\phi = \frac{A_0 - A_f}{A_0} \times 100$

계산 과정

1. 단면적 감소량은 $40 - 30 = 10mm^2$이다.
2. 이 감소량을 원단면적 $40mm^2$로 나눈다.
3. $\phi = \frac{40-30}{40} \times 100 = 25\%$

따라서 단면 수축률은 25%이다.

선지 판단

① X — 10%가 아니라 25%이다. 10은 단면적 감소량 $10mm^2$을 백분율로 잘못 본 값이며, 올바르게는 감소량을 원단면적 $40mm^2$로 나누어야 한다.
② X — 15%가 아니라 25%이다. 주어진 단면적으로 계산한 감소 비율과 일치하지 않으며, 올바른 계산은 $10/40 \times 100 = 25\%$이다.
③ X — 20%가 아니라 25%이다. 단면적 감소량을 원단면적으로 나눈 결과와 일치하지 않으며, 올바른 값은 25%이다.
④ O — 계산 결과가 25%이므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

단면적 감소량 $10mm^2$ 자체를 수축률 10%로 착각하거나, 표점 거리의 변화로 연신율을 계산하는 것이 함정이다. 단면 수축률의 분모는 원단면적이다.

다시 나오면 이렇게 판단

단면 수축률은 시험 전후의 단면적을 찾은 뒤, 단면적 감소량을 원단면적으로 나누고 100을 곱한다. 표점 거리 변화가 주어져도 단면 수축률 계산에서는 제외한다.

암기 포인트

단면 수축률은 단면적 감소량/원단면적×100이고, 연신율은 표점 거리 증가량/원표점 거리×100이다.

NoteBase

4. 산업이 발전함에 따라 석유의 고갈 및 환경 오염에 대한 문제가 심각해지면서, 신·재생 에너지가 주목받고 있다. <보기>에서 신·재생 에너지를 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 수력 에너지	ㄴ. 지열 에너지
ㄷ. 화석 에너지	ㄹ. 풍력 에너지
ㅁ. 원자력 에너지	

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

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 에너지원을 신·재생 에너지와 고갈성 에너지로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

재생 에너지는 자연적으로 다시 공급되어 반복 이용할 수 있는 에너지이며, 수력·지열·풍력이 이에 해당한다.
화석 에너지는 석탄·석유·천연가스처럼 매장량이 한정된 연료를 사용하는 고갈성 에너지이다.
원자력 에너지는 우라늄 등의 핵연료를 사용하므로 재생 에너지에 해당하지 않는다.
따라서 보기에서 신·재생 에너지만 고르면 ㄱ 수력, ㄴ 지열, ㄹ 풍력이다.

선지별 해설

① O — ㄱ 수력, ㄴ 지열, ㄹ 풍력은 모두 자연적으로 보충되는 에너지원을 이용하므로 신·재생 에너지에 해당한다.
② X — ㅁ 원자력 에너지를 포함한 부분이 틀렸다. 원자력은 핵연료를 사용하는 비재생 에너지이므로 ㅁ을 빼고 ㄹ 풍력 에너지를 넣은 'ㄱ, ㄴ, ㄹ'이 옳다.
③ X — ㄷ 화석 에너지를 포함한 부분이 틀렸다. 화석 에너지는 매장량이 한정된 고갈성 에너지이므로 ㄷ을 빼고 ㄴ 지열 에너지를 넣은 'ㄱ, ㄴ, ㄹ'이 옳다.
④ X — ㄷ 화석 에너지와 ㅁ 원자력 에너지를 포함한 부분이 틀렸다. 두 에너지는 재생 에너지가 아니므로 이를 제외하고 ㄱ 수력 에너지와 ㄴ 지열 에너지를 더한 'ㄱ, ㄴ, ㄹ'이 옳다.

오답 포인트

원자력이 발전 과정에서 화석연료를 직접 태우지 않는다는 점만 보고 재생 에너지로 판단하기 쉽다. 그러나 재생 여부는 탄소 배출의 많고 적음이 아니라 에너지원이 자연적으로 다시 공급되는지로 구분한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

각 에너지원이 자연에서 지속적으로 보충되는지를 먼저 판단한다. 물의 순환·지구 내부 열·바람을 이용하는 수력·지열·풍력은 재생 에너지이고, 한정된 화석연료나 핵연료를 소비하는 화석·원자력 에너지는 제외한다.

암기 포인트

수력·지열·풍력은 재생, 화석·원자력은 비재생이다.

NoteBase

5. 측정기에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 버니어 캘리퍼스(vernier callipers)는 슬리브와 심블의 눈금을 이용하여 공작물의 바깥지름, 안지름, 깊이, 단차 등을 측정하는 데에 사용한다.
② 마이크로미터(micrometer)는 정밀하게 가공된 기어의 피치(pitch)와 그 회전각을 이용하여 길이를 측정하는 것이다.
③ 블록 게이지(block gauge)는 정밀도의 등급에 따라 검사용과 공작용으로만 구분한다.
④ 다이얼 게이지(dial gauge)는 측정자의 움직임을 확대하여 지침의 회전 변위로 변환시켜 눈금을 읽어 길이를 측정한다.

정답 4번

출제 포인트

버니어 캘리퍼스, 마이크로미터, 블록 게이지, 다이얼 게이지의 측정 원리와 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

버니어 캘리퍼스: 어미자와 버니어 눈금을 이용하여 바깥지름, 안지름, 깊이, 단차 등을 직접 측정하는 기구이다.
마이크로미터: 정밀 나사의 일정한 피치와 회전을 이용하여 작은 길이를 정밀하게 측정하는 기구이다.
블록 게이지: 정밀하게 가공된 길이 표준기로, 정밀도 등급에 따라 검사용과 공작용으로 구분하여 사용한다.
다이얼 게이지: 측정자의 작은 직선 운동을 확대하여 지침의 회전으로 바꾸고, 기준 치수에 대한 미소 변위나 편차를 비교 측정하는 기구이다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '슬리브와 심블의 눈금'이다. 슬리브와 심블은 마이크로미터의 구성 요소이며, 버니어 캘리퍼스는 어미자와 버니어 눈금을 이용하여 바깥지름, 안지름, 깊이, 단차 등을 측정한다.
② X — 틀린 표현은 '정밀하게 가공된 기어의 피치와 그 회전각'이다. 마이크로미터는 정밀 나사의 피치와 나사의 회전에 따른 축 방향 이동량을 이용하여 길이를 측정한다.
③ X — 틀린 표현은 '검사용과 공작용으로만'이다. 블록 게이지는 정밀도 등급에 따라 표준용·검사용·공작용 등으로 구분되므로 두 용도로만 한정되지 않는다.
④ O — 다이얼 게이지는 측정자의 작은 직선 운동을 확대하고 이를 지침의 회전 변위로 바꾸어 기준 치수에 대한 미소 변위나 편차를 측정한다.

NoteBase

오답 포인트

①과 ②는 측정기의 구성과 원리를 서로 바꾸어 놓았다. ③은 블록 게이지의 용도별 등급을 검사용과 공작용으로만 제한한 '만'이 함정이다. ④의 '길이 측정'은 절대 치수를 직접 재는다는 뜻보다 기준에 대한 작은 변위와 편차를 읽는 비교 측정으로 이해해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

눈금과 운동 변환 원리를 먼저 대응시킨다. 어미자·버니어 눈금은 버니어 캘리퍼스, 슬리브·심블과 정밀 나사는 마이크로미터, 길이 표준의 조합은 블록 게이지, 측정자의 직선 운동을 지침 회전으로 바꾸는 것은 다이얼 게이지이다. '만'처럼 범위를 지나치게 제한하는 표현도 함께 확인한다.

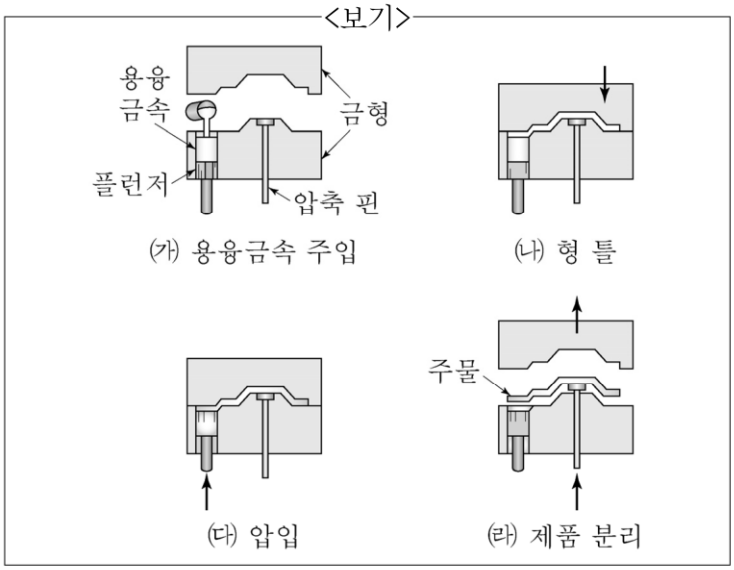
암기 포인트

버니어는 어미자와 버니어, 마이크로미터는 정밀 나사, 블록 게이지는 길이 표준, 다이얼 게이지는 미소 변위를 지침 회전으로 바꾸는 비교 측정이다.

NoteBase

6. <보기>의 주조방법은?

<보기>



① 원심 주조법
② 셸 몰드 주조법
③ 다이 캐스팅 주조법
④ 인베스트먼트 주조법

정답 3번

출제 포인트

도식에서 용융 금속을 플런저로 금형 안에 압입하고, 응고 뒤 금형을 열어 제품을 분리하는 특징을 파악하여 다이 캐스팅 주조법을 식별하는 문제이다.

선지별 해설

① X — 원심 주조법은 회전하는 주형의 원심력으로 용융 금속을 주형 벽에 밀착시키는 방법이다. 그림처럼 플런저로 용융 금속을 금형에 압입하는 방법은 다이 캐스팅 주조법이다.
② X — 셸 몰드 주조법은 열경화성 수지로 피복한 모래를 가열된 모형에 접촉시켜 얇은 껍질 모양의 주형을 만드는 방법이다. 그림의 금속 금형과 플런저 압입 구조는 다이 캐스팅 주조법에 해당한다.
③ O — 다이 캐스팅 주조법은 용융 금속을 플런저로 금속제 금형에 고압 주입한 뒤, 응고된 제품을 금형에서 분리하는 방법이다. 그림의 용융 금속 주입→형 닫기→압입→제품 분리 과정과 일치한다.
④ X — 인베스트먼트 주조법은 왁스 모형 주위에 내화재를 입혀 주형을 만들고 왁스를 제거한 뒤 용융 금속을 붓는 방법이다. 그림처럼 플런저로 금속 금형에 압입하는 방법은 다이 캐스팅 주조법이다.

NoteBase

오답 포인트

금형을 사용한다는 점만 보고 다른 정밀 주조법과 혼동하기 쉽다. 이 그림의 결정적 단서는 플런저가 용융 금속을 닫힌 금속제 금형 속으로 압입한다는 점이며, 이는 다이 캐스팅의 전형적인 구조이다.

다시 나오면 이렇게 판단

회전 주형이면 원심 주조, 수지 피복 모래로 만든 얇은 주형이면 셸 몰드, 소실되는 왁스 모형과 내화재 주형이면 인베스트먼트 주조로 판단한다. 금속제 금형과 플런저에 의한 고압 주입이 함께 보이면 다이 캐스팅으로 판단한다.

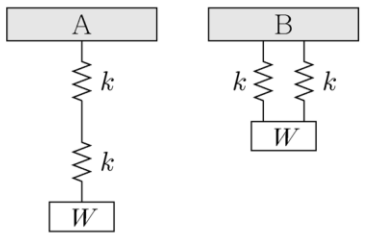
암기 포인트

다이 캐스팅은 '금속 금형＋플런저 압입'이다.

NoteBase

7. <보기>에 제시된 그림과 조건에 따라 스프링의 처짐량(δ)을 구했을 때 $\delta_A : \delta_B$의 값은?

<보기>



- 스프링 상수(k)=50N/mm
- 스프링에 걸리는 하중(W)=25N
- 스프링 자중은 무시한다.
- δ_A : A 스프링의 처짐량
- δ_B : B 스프링의 처짐량

① 1 : 2　　② 1 : 4
③ 2 : 1　　④ 4 : 1

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 같은 스프링을 직렬 또는 병렬로 연결했을 때의 등가 스프링 상수를 구하고, $\delta = W/k_{eq}$를 이용해 두 처짐량의 비를 계산하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 각 스프링의 스프링 상수는 $k = 50N/mm$, 하중은 $W = 25N$이다.
구해야 할 값: A의 처짐량 δ_A와 B의 처짐량 δ_B의 비이다.
주의할 조건: A는 같은 스프링 2개가 직렬이고, B는 같은 스프링 2개가 병렬이며 스프링 자중은 무시한다.

사용할 공식

직렬 연결: $\frac{1}{k_A} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k}, \quad k_A = \frac{k}{2}$
병렬 연결: $k_B = k + k = 2k$
하중에 의한 처짐: $\delta = \frac{W}{k_{eq}}$
직렬에서는 각 스프링의 변형량이 더해지고, 병렬에서는 두 스프링이 하중을 나누어 지지하므로 각각의 등가 스프링 상수를 사용한다.

NoteBase

계산 과정

1. A의 등가 스프링 상수는 $k_A = k/2 = 25N/mm$이다.
2. A의 처짐량은 $\delta_A = \frac{W}{k_A} = \frac{25N}{25N/mm} = 1mm$이다.
3. B의 등가 스프링 상수는 $k_B = 2k = 100N/mm$이다.
4. B의 처짐량은 $\delta_B = \frac{W}{k_B} = \frac{25N}{100N/mm} = 0.25mm$이다.
5. 따라서 $\delta_A : \delta_B = 1 : 0.25 = 4 : 1$이다.

선지 판단

① X — 1 : 2는 계산 결과와 다르다. A와 B의 처짐량은 각각 $1mm$, $0.25mm$이므로 '1 : 2'를 올바르게 고치면 '4 : 1'이다.
② X — 1 : 4는 실제 처짐비의 순서를 거꾸로 쓴 값이다. '1 : 4'를 올바르게 고치면 '4 : 1'이다.
③ X — 2 : 1은 직렬·병렬 연결에 따른 등가 강성의 차이를 충분히 반영하지 않은 값이다. '2 : 1'을 올바르게 고치면 '4 : 1'이다.
④ O — 계산 결과 $\delta_A : \delta_B = 1mm : 0.25mm = 4 : 1$이므로 옳다.

오답 포인트

직렬 스프링 2개의 등가 강성을 $2k$로 보거나 병렬 스프링 2개의 등가 강성을 $k/2$로 보는 것이 핵심 함정이다. 또한 등가 강성의 비를 그대로 처짐비로 쓰면 안 된다. 같은 하중에서는 처짐이 등가 강성에 반비례하므로 $k_A : k_B = 1 : 4$이면 $\delta_A : \delta_B = 4 : 1$이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 직렬은 역수의 합, 병렬은 강성의 합으로 등가 스프링 상수를 구한다. 그다음 $\delta = W/k_{eq}$를 적용하고, 같은 하중이라면 처짐비가 등가 강성비의 역비라는 점으로 검산한다.

암기 포인트

같은 스프링 2개는 직렬이면 $k/2$, 병렬이면 $2k$이고, 같은 하중에서 처짐은 강성에 반비례한다.

NoteBase

8. <보기>는 CNC 선반 가공을 위해 작성한 코드를 일부 발췌한 것이다. 밑줄 친 ㉠의 의미로 가장 옳은 것은?

<보기>

```
%
O0407
G28 U0. W0.
G50 ㉠ S2000 T0100
G96 S180 M03
G00 X54. Z5. T0101 08
G71 U2.0 R0.5
G71 P10 Q20 U0.4 W0.2 F0.2
N10 G00 X-2.
G01 Z0.
   ⋮
```

① 이송 속도 지정
② 주축 회전수 지정
③ 절삭 및 이송 동작 지정
④ 공구 번호 및 공구 보정 번호 지정

정답 2번

출제 포인트

CNC 선반 프로그램에서 G50 블록의 S 주소가 무엇을 지정하는지 묻는 문제이다.

핵심 개념

S는 주축 속도와 관련된 주소이다. 특히 G50 S2000은 주축 최고 회전수를 2,000*rpm*으로 제한하는 뜻이며, 뒤의 G96 정주속 제어에서 주축 회전수가 지나치게 높아지는 것을 막는다.
F는 이송 속도, T는 공구 번호와 공구 보정 번호, G와 M은 각각 준비 기능과 보조 기능을 나타낸다.

NoteBase

선지별 해설

① X — '이송 속도 지정'은 틀린 표현이다. 이송 속도는 F 주소로 지정하며, 이 코드에서는 F0.2가 해당한다. 올바르게는 ㄱ의 S2000은 주축 최고 회전수를 지정한다.
② O — G50 S2000의 S2000은 주축 최고 회전수를 2,000*rpm*으로 지정한다. 따라서 주축 회전수 지정이라는 설명이 가장 옳다.
③ X — '절삭 및 이송 동작 지정'은 틀린 표현이다. 절삭·이송 방식이나 이동 동작은 G96, G71, G00, G01과 같은 G 코드로 지정한다. 올바르게는 ㄱ은 주축 최고 회전수를 지정한다.
④ X — '공구 번호 및 공구 보정 번호 지정'은 틀린 표현이다. 공구 번호와 공구 보정 번호는 T 주소로 지정하며, 이 코드에서는 T0101이 공구 번호 01과 보정 번호 01을 나타낸다. 올바르게는 ㄱ의 S2000은 주축 최고 회전수를 지정한다.

오답 포인트

S를 단순히 절삭 조건 전체를 지정하는 기호로 보거나, 같은 프로그램에 있는 F0.2와 T0101의 기능을 S2000에 잘못 연결하기 쉽다. 또한 G96의 S180은 절삭 속도를 지정하지만, G50과 함께 쓰인 S2000은 주축 최고 회전수 제한값이라는 점을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

주소 문자의 기본 기능을 먼저 구분한 뒤 앞의 G 코드를 함께 읽는다. S는 주축 속도 관련 주소이고, G50과 결합하면 최고 회전수 제한값, G96과 결합하면 정주속 제어의 절삭 속도값으로 판단한다.

암기 포인트

G50 S는 주축 최고 회전수 제한, G96 S는 절삭 속도, F는 이송, T는 공구·보정 번호이다.

NoteBase

9. <보기>에서 설명하는 정밀 입자 가공으로 가장 옳은 것은?

<보기>

랩(lap)이라는 공구와 공작물 가공면의 사이에 랩제를 넣고 공작물에 압력을 가한 상태에서 공구와 공작물에 상대 운동을 시켜 다듬질하는 가공법으로, 거울면과 같은 다듬면을 얻을 수 있다.

① 방전가공(electrical discharge machining)
② 래핑(lapping)
③ 호닝(honing)
④ 슈퍼피니싱(super finishing)

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 랩과 공작물 사이에 랩제를 넣고 상대 운동시켜 거울면과 같은 정밀한 다듬질면을 얻는 가공법의 명칭을 묻는다.

핵심 개념

래핑은 랩과 공작물 사이에 미세한 랩제를 공급하고 압력을 가한 채 상대 운동시켜 표면의 미세한 돌기를 제거하는 정밀 다듬질 가공이다. 핵심 키워드는 '랩, 랩제, 상대 운동, 거울면'이다.
방전가공은 공구 전극과 전도성 공작물 사이의 방전 작용으로 재료를 제거하고, 호닝은 숫돌을 회전·왕복 운동시켜 주로 원통 내면을 다듬으며, 슈퍼피니싱은 미세 숫돌을 낮은 압력으로 접촉시켜 짧게 진동시키는 초정밀 다듬질이다.

선지별 해설

① X — '방전가공'은 틀린 명칭이다. 방전가공은 공구 전극과 전도성 공작물 사이에서 발생하는 방전의 열작용으로 재료를 제거하는 가공이며, 랩과 랩제를 이용하는 방식이 아니다. 제시된 설명에 맞는 명칭은 래핑이다.
② O — 래핑은 랩과 공작물 사이에 랩제를 넣고 압력을 가한 상태에서 상대 운동시켜 매우 매끄럽고 정밀한 표면을 얻는 가공이므로 보기의 설명과 정확히 일치한다.
③ X — '호닝'은 틀린 명칭이다. 호닝은 여러 개의 미세 숫돌을 공작물 표면에 눌러 회전 운동과 왕복 운동을 함께 시키며 주로 원통 내면을 정밀하게 다듬는 가공이다. 랩과 랩제를 사용하는 보기의 가공은 래핑이다.
④ X — '슈퍼피니싱'은 틀린 명칭이다. 슈퍼피니싱은 미세 숫돌을 공작물에 낮은 압력으로 접촉시키고 짧은 진동 운동을 주어 표면을 정밀하게 다듬는 가공이다. 랩과 랩제를 사용하는 보기의 가공은 래핑이다.

NoteBase

오답 포인트

래핑, 호닝, 슈퍼피니싱은 모두 정밀 다듬질 가공이어서 결과만 보고 구별하면 혼동하기 쉽다. 보기의 결정적 표현은 ‘랩과 공작물 사이에 랩제를 넣는다’이며, 이 조합은 래핑을 뜻한다.

다시 나오면 이렇게 판단

가공 결과보다 공구와 운동 방식을 먼저 확인한다. ‘랩＋랩제＋상대 운동’이면 래핑, ‘숫돌＋회전·왕복 운동＋원통 내면’이면 호닝, ‘미세 숫돌＋낮은 압력＋짧은 진동’이면 슈퍼피니싱, ‘전극＋방전’이면 방전가공으로 판단한다.

암기 포인트

랩과 랩제가 만나면 래핑이다.

NoteBase

10. 원동축 기어의 잇수 Z_1=25, 종동축 기어의 잇수 Z_2=75이며, 모듈이 1인 한 쌍의 스퍼 기어가 맞물려 돌아갈 때 두 기어 간 중심거리의 값[mm]은?

① 25
② 50
③ 75
④ 100

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 표준 스퍼 기어의 피치원 지름과 두 외접 기어의 중심거리 공식을 이용해 중심거리 값을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 원동축 기어의 잇수 $Z_1 = 25$, 종동축 기어의 잇수 $Z_2 = 75$, 모듈 $m = 1$이다.
구해야 할 값: 두 기어의 중심거리 a이다.
주의할 조건: 맞물린 한 쌍의 외접 스퍼 기어이므로 두 피치원 반지름의 합이 중심거리이다.

사용할 공식

피치원 지름은 $d = mZ$이다. 따라서 중심거리는
$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m(Z_1 + Z_2)}{2}$
이다. 두 외접 기어가 피치원에서 맞닿으므로 중심거리는 두 피치원 지름의 합이 아니라 두 피치원 반지름의 합이 된다.

계산 과정

1. 원동축 기어의 피치원 지름은 $d_1 = mZ_1 = 1 \times 25 = 25mm$이다.
2. 종동축 기어의 피치원 지름은 $d_2 = mZ_2 = 1 \times 75 = 75mm$이다.
3. 중심거리는
$a = \frac{25 + 75}{2} = 50mm$
이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 25mm는 원동축 기어의 피치원 지름일 뿐 중심거리가 아니다. 올바른 중심거리는 50mm이다.
② O — 계산한 중심거리 50mm와 일치한다.
③ X — 75mm는 종동축 기어의 피치원 지름일 뿐 중심거리가 아니다. 올바른 중심거리는 50mm이다.
④ X — 100mm는 두 피치원 지름을 더한 값으로, 반지름의 합을 구하기 위한 2로 나누기를 빠뜨린 값이다. 올바른 중심거리는 50mm이다.

오답 포인트

중심거리를 두 피치원 지름의 합으로 착각하면 ④의 100mm를 고르게 된다. 중심거리는 각 기어 중심에서 맞물림점까지의 거리인 피치원 반지름 두 개의 합이므로 반드시 지름의 합을 2로 나눈다.

다시 나오면 이렇게 판단

모듈과 잇수가 주어진 외접 기어의 중심거리는 먼저 $d = mZ$로 각 피치원 지름을 구한 뒤 $a = (d_1 + d_2)/2$를 적용하고 단위를 확인한다.

암기 포인트

외접 스퍼 기어의 중심거리는 $a = m(Z_1 + Z_2)/2$이다.

NoteBase

11. <보기>는 칩의 종류별 특징을 설명한 것이다. 특징과 칩 모양의 명칭을 옳게 짝지은 것은?

<보기>

㈎ 메짐이 큰 재료를 저속으로 절삭하면 공구 진행 방향에 비스듬히 위로 향하여 칩이 발생된다.
㈏ 점성이 큰 재질의 공작물을 절삭 깊이가 크고 공구 윗면 경사각이 작은 공구로 가공할 때 생긴다.
㈐ 절삭 조건이 맞고 절삭 저항의 변동이 적을 경우 칩이 공구 상면을 흐르듯이 빠져나가면서 연속된 코일 모양의 칩을 만든다.
㈑ 공구 윗면 경사각이 작거나 절삭 깊이가 크고 절삭 속도가 느릴 때는 공구의 진행 방향 위쪽으로 압축이 되면서 칩이 분리되어 나타난다.

	㈎	㈏	㈐	㈑
①	열단형	균열형	전단형	유동형
②	열단형	균열형	유동형	전단형
③	균열형	열단형	유동형	전단형
④	균열형	열단형	전단형	유동형

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 피삭재의 메짐·점성, 절삭 속도, 절삭 깊이, 공구 윗면 경사각 및 칩의 생성 모양을 근거로 균열형·열단형·유동형·전단형 칩을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

균열형: 메짐이 큰 재료를 저속으로 절삭할 때 공구 진행 방향의 앞쪽 위로 균열이 생기며 칩이 떨어져 나오는 형태이다. 키워드는 메짐과 균열이다.
열단형: 점성이 큰 재료를 큰 절삭 깊이와 작은 공구 윗면 경사각 등의 조건으로 절삭할 때 재료가 뜯기듯 끊어지는 형태이다. 키워드는 점성 재료와 뜯김이다.
유동형: 절삭 조건이 적절하고 절삭 저항의 변동이 작을 때 재료가 공구 상면을 따라 연속적으로 흘러나와 코일 모양이 되는 형태이다. 키워드는 연속성과 안정된 절삭이다.
전단형: 작은 공구 윗면 경사각, 큰 절삭 깊이, 느린 절삭 속도에서 재료가 주기적으로 압축·전단되어 분절되는 형태이다. 키워드는 압축·전단과 분절이다.
따라서 (가)는 균열형, (나)는 열단형, (다)는 유동형, (라)는 전단형이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — (가)를 열단형, (나)를 균열형, (라)를 유동형으로 연결한 부분이 틀리다. 올바르게는 (가) 균열형, (나) 열단형, (라) 전단형이며, (다)만 전단형이 아니라 유동형이다.
② X — (가)를 열단형, (나)를 균열형, (다)를 유동형, (라)를 전단형으로 연결했으므로 (가)와 (나)가 뒤바뀌었다. 올바르게는 (가)가 균열형이고 (나)가 열단형이다.
③ O — 메짐이 큰 재료에서 균열이 생기는 (가)는 균열형, 점성이 큰 재료가 뜯기는 (나)는 열단형, 연속된 코일 모양의 (다)는 유동형, 압축과 전단으로 분리되는 (라)는 전단형이다.
④ X — (가)를 균열형, (나)를 열단형으로 연결한 것은 맞지만 (다)와 (라)가 뒤바뀌었다. 올바르게는 연속된 코일 모양의 (다)가 유동형이고, 압축되어 분리되는 (라)가 전단형이다.

오답 포인트

가장 큰 함정은 열단형과 균열형, 유동형과 전단형을 이름만 보고 바꾸어 연결하는 것이다. (가)의 '메짐'과 '균열', (나)의 '점성이 큰 재료', (다)의 '연속된 코일', (라)의 '압축'과 '분리'가 각각의 결정적 단서이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 칩이 연속적인지 분절되는지를 확인한 뒤 재료 성질과 절삭 조건을 본다. 연속 코일이면 유동형, 주기적 압축·전단으로 분절되면 전단형, 메짐이 큰 재료에 균열이 진행되면 균열형, 점성이 큰 재료가 뜯기듯 끊어지면 열단형으로 판단한다.

암기 포인트

메짐·균열은 균열형, 점성·뜯김은 열단형, 연속 코일은 유동형, 압축·분절은 전단형이다.

NoteBase

12. 공압 기기에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 힘과 속도를 무단으로 쉽게 조절할 수 있다.
ㄴ. 효율이 좋아 대용량에 적합하다.
ㄷ. 구조가 복잡하여 취급이 어렵다.
ㄹ. 부하가 변하면 실린더의 속도가 변하여 균일한 작업 속도를 얻을 수 없다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄴ, ㄹ

정답 2번

출제 포인트

공압 기기의 장점과 단점을 구분하고, 옳은 설명인 ㄱ과 ㄹ의 조합을 찾는 문제이다.

핵심 개념

공압 기기는 압축공기의 압력과 유량을 이용하여 힘과 속도를 제어하는 장치이다. 압력과 유량을 조절하면 힘과 속도를 연속적으로 쉽게 바꿀 수 있고 구조가 비교적 간단하여 취급하기 쉽다. 다만 공기는 압축성이 크므로 부하가 변하면 실린더 속도도 변하기 쉬워 균일한 작업 속도를 얻기 어렵고, 효율이 낮아 대용량 동력 전달에는 적합하지 않다. 따라서 ㄱ과 ㄹ은 옳고, ㄴ과 ㄷ은 옳지 않다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 옳지만 ㄴ이 틀렸다. '효율이 좋아 대용량에 적합하다'가 잘못된 표현이며, 올바르게는 공압 기기는 효율이 낮아 대용량 동력 전달에 적합하지 않다.
② O — ㄱ과 ㄹ이 모두 옳다. 공압 기기는 압력과 유량을 이용해 힘과 속도를 무단으로 쉽게 조절할 수 있지만, 공기의 압축성 때문에 부하 변화에 따라 실린더 속도가 변하여 균일한 작업 속도를 얻기 어렵다.
③ X — ㄴ과 ㄷ이 모두 틀렸다. ㄴ은 '효율이 좋아 대용량에 적합하다'가 잘못되었고, 올바르게는 효율이 낮아 대용량에 적합하지 않다. ㄷ은 '구조가 복잡하여 취급이 어렵다'가 잘못되었고, 올바르게는 구조가 비교적 간단하여 취급하기 쉽다.
④ X — ㄹ은 옳지만 ㄴ이 틀렸다. '효율이 좋아 대용량에 적합하다'가 잘못된 표현이며, 올바르게는 공압 기기는 효율이 낮아 대용량 동력 전달에 적합하지 않다.

NoteBase

오답 포인트

공압은 조절과 취급이 쉽다는 장점이 있지만, 이것을 높은 효율이나 대용량 적합성과 혼동하면 안 된다. 또한 공기의 압축성은 충격 흡수에는 유리하지만 부하 변화 시 속도를 일정하게 유지하기 어렵게 만든다.

다시 나오면 이렇게 판단

공압의 특징은 '간단하고 조절이 쉬움'과 '압축성 때문에 효율과 속도 안정성이 낮음'으로 나누어 판단한다. 이 기준으로 ㄱ·ㄹ은 옳고 ㄴ·ㄷ은 틀리므로 ②를 고른다.

암기 포인트

공압은 조절·취급은 쉽고, 대용량·균일 속도에는 불리하다.

NoteBase

13. 연삭숫돌을 <보기>와 같이 표시하였을 때 가장 옳지 않은 것은?

<보기>

WA · 150 · K · m · V · 1호 · A · 203×16×19.1

① WA : 알루미나계(Al_2O_3) 숫돌 입자로 정밀 연삭에 사용된다.
② 150 : 숫돌 입자의 크기를 숫자로 표시한 것이다.
③ m : 중간단계의 결합도를 나타낸 것이다.
④ 203×16×19.1 : 연삭숫돌의 바깥지름×두께×구멍지름을 표시한다.

정답 3번

출제 포인트

연삭숫돌의 표시 순서에서 숫돌입자, 입도, 결합도, 조직, 결합제 및 치수 기호가 각각 무엇을 뜻하는지 묻는 문제이다.

핵심 개념

연삭숫돌의 기본 표시 순서는 숫돌입자－입도－결합도－조직－결합제이다. 따라서 WA는 백색 알루미나계 숫돌입자, 150은 입도, K는 결합도, m은 조직, V는 비트리파이드 결합제를 뜻한다. 뒤의 1호는 숫돌 모양, A는 연삭면 모양, 203×16×19.1은 바깥지름×두께×구멍지름을 나타낸다. 결합도는 숫돌입자를 붙잡는 정도이고, 조직은 숫돌입자와 기공의 분포 상태이다.

선지별 해설

① O — WA는 백색 알루미나계인 산화알루미늄 Al_2O_3 숫돌입자를 뜻하며, 경화강·합금강 등의 정밀 연삭에 사용된다.

② O — 150은 입도 번호로, 숫돌입자의 크기를 숫자로 표시한 것이다. 일반적으로 입도 번호가 클수록 입자는 더 작고 곱다.

③ X — 틀린 표현은 'm은 중간단계의 결합도를 나타낸다'이다. 실제로 결합도를 나타내는 기호는 K이고, m은 숫돌입자와 기공의 분포 상태인 조직을 나타낸다.

④ O — 203×16×19.1은 연삭숫돌의 바깥지름×두께×구멍지름 순서의 치수 표시이다.

NoteBase

오답 포인트

③은 m의 위치를 결합도로 바꾸어 놓은 함정이다. 표시 순서에서 150 다음의 K가 결합도이고, 그 다음 m이 조직이라는 점을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

WA－150－K－m－V를 앞에서부터 숫돌입자－입도－결합도－조직－결합제로 대응한다. 이어지는 형상 기호와 치수는 모양－연삭면－바깥지름×두께×구멍지름 순서로 판단한다.

암기 포인트

입자－입도－결합도－조직－결합제: WA－150－K－m－V이다.

NoteBase

14. <보기>에서 나사에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 오른나사는 축 방향을 보고 시계 방향으로 돌렸을 때 조여진다.
ㄴ. 나사산과 산 사이의 거리를 리드(lead)라 한다.
ㄷ. 유니파이나사는 인치나사로 나사산의 각이 55°이다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

오른나사의 체결 방향, 나사의 피치와 리드의 구별, 나사산 각도의 규격을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

오른나사는 축 방향에서 보아 시계 방향으로 돌리면 조여지는 일반적인 나사이다.
피치는 서로 이웃한 나사산의 대응점 사이의 축 방향 거리이고, 리드는 나사를 한 바퀴 돌렸을 때 축 방향으로 이동하는 거리이다. 한 줄 나사에서는 리드와 피치가 같고, 여러 줄 나사에서는 리드가 피치에 줄 수를 곱한 값이다.
유니파이 나사의 나사산 각도는 60°이며, 55°는 휘트워스 나사의 나사산 각도이다.

선지별 해설

① O — ㄱ만 옳다. 오른나사는 축 방향에서 보아 시계 방향으로 돌릴 때 조여진다.
② X — ㄱ은 옳지만 ㄷ이 틀리므로 'ㄱ, ㄷ'이 아니라 'ㄱ'만 옳다. ㄷ의 '55°'가 틀린 표현이며, 유니파이 나사의 나사산 각도는 60°이다.
③ X — ㄴ과 ㄷ이 모두 틀리므로 'ㄴ, ㄷ'이 아니라 'ㄱ'만 옳다. ㄴ의 '나사산과 산 사이의 거리를 리드라 한다'가 틀린 표현이며, 그 거리는 피치이고 리드는 나사를 한 바퀴 돌렸을 때 축 방향으로 이동하는 거리이다. ㄷ의 55°는 60°로 고쳐야 한다.
④ X — ㄴ과 ㄷ이 틀리므로 'ㄱ, ㄴ, ㄷ'이 아니라 'ㄱ'만 옳다. 나사산 사이의 거리는 피치이고, 유니파이 나사의 나사산 각도는 60°이다.

오답 포인트

ㄴ에서는 피치와 리드를 바꾸어 제시했고, ㄷ에서는 유니파이 나사의 60°와 휘트워스 나사의 55°를 바꾸어 제시했다. 특히 한 줄 나사에서는 리드와 피치의 값이 같아 정의까지 같은 것으로 착각하기 쉽다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

‘산과 산 사이’는 피치, ‘한 바퀴 회전할 때 전진하는 거리’는 리드로 구분한다. 나사산 각도는 유니파이 60°, 휘트워스 55°로 대응시키고, 오른나사는 시계 방향 체결로 판단한다.

암기 포인트

오른나사=시계 방향 체결, 산 사이=피치, 한 바퀴 전진량=리드, 유니파이=60°, 휘트워스=55°이다.

NoteBase

15. 밀링 가공에서 커터 지름이 75[mm], 커터날 수가 12개인 밀링 커터의 절삭 속도가 81[m/min]일 때 회전수 N의 값[rpm]은? (단, 원주율 π=3으로 계산한다.)

① 180 ② 250
③ 360 ④ 500

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 밀링 커터의 절삭 속도와 지름의 관계식을 이용해 회전수 N을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 커터 지름 $D = 75mm$, 절삭 속도 $V = 81m/min$, 원주율 $\pi = 3$이다.
구해야 할 값: 커터의 회전수 $N[rpm]$이다.
주의할 조건: 지름이 mm 단위이므로 원주 속도를 m/min으로 맞추기 위해 1,000으로 환산한다. 커터날 수 12개는 날당 이송량이나 테이블 이송 속도를 구할 때 쓰이며, 절삭 속도로 회전수를 구하는 이 계산에는 사용하지 않는다.

사용할 공식

$V = \frac{\pi DN}{1000}$
따라서
$N = \frac{1000V}{\pi D}$
이 공식을 쓰는 이유: 커터 바깥둘레 πD가 1회전 동안 이동하는 거리이고, 여기에 분당 회전수 N을 곱하면 분당 원주 이동 거리인 절삭 속도가 되기 때문이다. 1,000은 mm를 m로 바꾸는 환산값이다.

계산 과정

1. 절삭 속도 공식에서 회전수에 관해 정리한다.
$N = \frac{1000V}{\pi D}$
2. 주어진 값을 대입한다.
$N = \frac{1000 \times 81}{3 \times 75}$
3. 계산하면 다음과 같다.
$N = \frac{81000}{225} = 360rpm$

NoteBase

선지 판단

① X — 180은 계산 결과인 360*rpm*과 다르다. 180이라는 값은 원주를 구할 때 이미 지름을 사용했는데도 2를 한 번 더 곱하는 경우 나올 수 있으며, 올바른 회전수는 360*rpm*이다.
② X — 250은 $N = 1000V/(\pi D)$에 주어진 값을 대입한 결과와 다르다. 올바른 값은 250*rpm*이 아니라 360*rpm*이다.
③ O — $1000 \times 81/(3 \times 75) = 360$이므로 360*rpm*은 계산 결과와 일치한다.
④ X — 500은 계산 결과인 360*rpm*과 다르다. 올바른 값은 500*rpm*이 아니라 360*rpm*이다.
계산 결과 360*rpm*이므로 정답은 3번이다.

오답 포인트

커터날 수 12개를 회전수 공식에 넣는 것이 핵심 함정이다. 절삭 속도는 커터의 원주 속도이므로 지름과 회전수로 결정된다. 또한 지름의 단위가 *mm*, 절삭 속도의 단위가 *m*/*min*이므로 1,000의 단위 환산을 빠뜨리지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

밀링 회전수 문제는 주어진 절삭 속도와 커터 지름을 확인한 뒤 $N = 1000V/(\pi D)$를 적용하고, *mm*와 *m*의 단위 환산 및 결과 단위 *rpm*을 검산한다. 날 수는 날당 이송량이나 테이블 이송 속도가 함께 제시될 때 사용한다.

암기 포인트

절삭 속도는 $V = \pi DN/1000$, 회전수는 $N = 1000V/(\pi D)$이다. 절삭 속도만으로 회전수를 구할 때 커터날 수는 사용하지 않는다.

NoteBase

16. 알루미늄(Al)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 용융점은 약 660℃이며, 비중이 2.7로 경금속이다.
② 고강도 알루미늄 합금으로 하이드로날륨(Al-Mg)이 대표적이다.
③ 순도가 높을수록 연성을 가지며 강도와 경도는 내려간다.
④ 합금을 만들 경우 기계적 성질이 현저히 향상된다.

정답 2번

출제 포인트

알루미늄의 기본 물성과 순도·합금화에 따른 성질 변화, 그리고 하이드로날륨과 고강도 알루미늄 합금의 구분을 묻는 문제이다.

핵심 개념

순알루미늄: 밀도가 작고 연성이 크지만, 순도가 높아질수록 강도와 경도는 낮아진다.
하이드로날륨: 마그네슘을 주성분으로 첨가한 Al – Mg계 내식용 합금이다.
두랄루민: 구리와 마그네슘 등을 첨가한 Al – Cu – Mg계의 대표적인 고강도 알루미늄 합금이다.
핵심 구분은 '하이드로날륨은 내식성', '두랄루민은 고강도'이다.

선지별 해설

① O — 알루미늄의 용융점은 약 660 ° C이고 비중은 약 2.7이므로, 철계 금속보다 가벼운 경금속에 해당한다.
② X — 틀린 부분은 '고강도 알루미늄 합금으로 하이드로날륨이 대표적'이라는 표현이다. 하이드로날륨은 Al – Mg계의 대표적인 내식용 합금이며, 대표적인 고강도 알루미늄 합금은 Al – Cu – Mg계 두랄루민이다.
③ O — 알루미늄은 순도가 높을수록 연성이 커지는 반면, 합금 원소에 의한 강화 효과가 줄어 강도와 경도는 낮아진다.
④ O — 순알루미늄에 적절한 합금 원소를 첨가하면 고용 강화나 석출 강화 등의 효과로 강도와 경도 같은 기계적 성질을 크게 향상할 수 있다.

오답 포인트

②는 하이드로날륨도 알루미늄 합금이라는 점을 이용해 '고강도'와 '내식용'을 바꾸어 놓은 선지이다. Al – Mg라는 조성만 보고 고강도 합금으로 판단하면 두랄루민과 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

알루미늄 합금의 대표 명칭이 나오면 먼저 용도를 구분한다. 내식성이 핵심이고 Al – Mg계이면 하이드로날륨, 고강도가 핵심이고 Al – Cu – Mg계이면 두랄루민으로 판단한다.

NoteBase

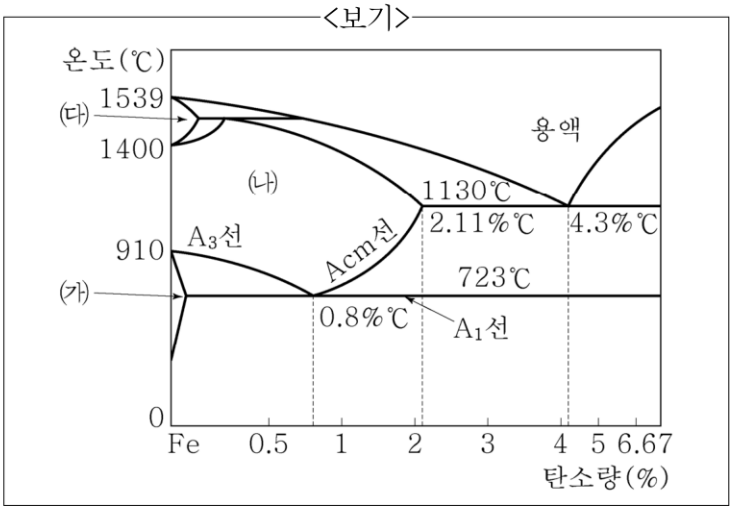
암기 포인트

하이드로날륨은 Al – Mg·내식성, 두랄루민은 Al – Cu – Mg·고강도이다.

NoteBase

17. <보기>에서 탄소강 조직 (나)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>



① 철과 탄소의 화합물로 경도는 H_V 1,050~1,200 정도이다.

② 페라이트와 시멘타이트가 층상구조를 이룬다.

③ 순철에 가까운 조직으로 경도가 H_V 70~100 정도로 연하다.

④ 결정구조는 면심입방격자(FCC)이며, 비자성이고, γ-Fe이다.

정답 4번

출제 포인트

Fe-C 상태도에서 (나)는 A_3선과 A_{cm}선 위쪽에 형성되는 오스테나이트 영역이다. 오스테나이트는 탄소가 γ-Fe에 고용된 고용체이며, 면심입방격자(FCC)를 갖고 비자성이다.

선지별 해설

① X — '철과 탄소의 화합물이며 경도가 H_V 1,050~1,200 정도이다'라는 설명은 오스테나이트가 아니라 시멘타이트(Fe_3C)의 특징이다. 올바르게는 (나)는 탄소가 γ-Fe에 고용된 오스테나이트이다.

② X — 페라이트와 시멘타이트가 교대로 배열된 층상조직은 펄라이트이다. 올바르게는 (나)의 오스테나이트는 하나의 상인 탄소의 γ-Fe 고용체이다.

③ X — 순철에 가까우며 경도가 H_V 70~100 정도로 연한 조직은 페라이트이다. 올바르게는 (나)는 면심입방격자의 오스테나이트 영역이다.

④ O — 오스테나이트는 결정구조가 면심입방격자(FCC)인 γ-Fe 고용체이며 비자성이므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

①은 시멘타이트, ②는 펄라이트, ③은 페라이트의 특징을 각각 오스테나이트의 특징처럼 제시한 선지이다. 상태도에서 (나)의 위치만 보는 데 그치지 않고 각 조직의 구성과 결정구조를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

Fe–C 상태도에서 A_3선과 A_{cm}선의 위쪽 단상 영역을 보면 오스테나이트를 떠올린다. 이어서 'γ-Fe, FCC, 비자성, 탄소 고용체'가 한 묶음인지 확인한다.

암기 포인트

오스테나이트 = 탄소의 γ-Fe 고용체 = FCC = 비자성이다.

NoteBase

18. <보기>에서 'SI 단위계'의 기본 물리량과 기본 단위 기호가 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 길이 : mm
ㄴ. 절대온도 : ℃
ㄷ. 질량 : kg
ㄹ. 광도 : lux
ㅁ. 시간 : T

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

정답 1번

출제 포인트

SI 단위계의 기본 물리량과 그 기본 단위의 명칭·기호가 정확히 대응하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

SI의 기본 물리량과 기본 단위는 길이-미터 m, 질량-킬로그램 kg, 시간-초 s, 전류-암페어 A, 열역학적 온도-켈빈 K, 물질량-몰 mol, 광도-칸델라 cd이다. 접두어가 붙은 단위, 다른 온도 단위, 유도단위를 기본 단위와 구별해야 한다.

선지별 해설

① O — ㄷ의 질량 기본 단위는 킬로그램 kg이므로 옳은 항목만 고른 조합이다.
② X — ㄴ의 열역학적 온도 기본 단위는 섭씨도 °C가 아니라 켈빈 K이고, ㄹ의 광도 기본 단위는 럭스 lx가 아니라 칸델라 cd이다. 따라서 올바른 조합은 ㄷ만 포함한 ①이다.
③ X — ㄱ의 길이 기본 단위는 밀리미터 mm가 아니라 미터 m, ㄴ의 열역학적 온도 기본 단위는 섭씨도 °C가 아니라 켈빈 K, ㅁ의 시간 기본 단위는 T가 아니라 초 s이다. 따라서 올바른 조합은 ㄷ만 포함한 ①이다.
④ X — ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ은 각각 미터 m, 켈빈 K, 칸델라 cd, 초 s로 고쳐야 하며, 옳은 ㄷ이 빠져 있다. 따라서 올바른 조합은 ㄷ만 포함한 ①이다.

오답 포인트

길이에 실제로 자주 쓰는 mm, 온도 표시에서 익숙한 °C, 조도를 나타내는 럭스 lx를 SI 기본 단위로 착각하기 쉽다. 문제는 사용 빈도가 아니라 SI가 정한 기본 단위의 명칭과 기호를 묻는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 7개 기본 물리량의 표준 대응을 대입한다. 접두어가 붙은 mm, 유도단위인 럭스 lx, 기본 단위 기호가 아닌 T가 보이면 제외하고, 기본 물리량과 기본 단위가 모두 정확히 맞는 항목만 남긴다.

암기 포인트

길이 m, 질량 kg, 시간 s, 전류 A, 온도 K, 물질량 mol, 광도 cd로 묶어 기억한다.

NoteBase

19. 기구는 운동을 전달하기 위해서 두 개의 부분이 접촉하여 상대 운동이 이루어지는데, 이와 같이 서로 접촉하여 힘을 주고받는 한 쌍의 조합을 짝(pair)이라고 한다. <보기>에서 면짝(면 접촉)을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 랙과 피니언
ㄴ. 볼트와 너트
ㄷ. 피스톤과 실린더
ㄹ. 축과 미끄럼 베어링
ㅁ. 베어링의 볼과 내·외륜

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

정답 3번

출제 포인트

기구를 이루는 두 요소의 접촉 형태를 기준으로 면짝과 고차짝을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

면짝(저차짝): 두 요소가 면으로 접촉하면서 상대 운동을 하는 짝이다. 미끄럼짝, 회전짝, 나사짝 등이 이에 해당한다.
고차짝: 두 요소가 점 또는 선으로 접촉하면서 상대 운동을 하는 짝이다. 기어의 맞물림이나 구름 접촉이 이에 해당한다.
따라서 볼트와 너트는 나사면, 피스톤과 실린더는 원통면, 축과 미끄럼 베어링은 원통면으로 접촉하므로 면짝이다. 랙과 피니언은 치면이 순간적으로 선 접촉하고, 베어링의 볼과 내·외륜은 점 접촉하므로 고차짝이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
ㄱ의 랙과 피니언은 기어 이가 선 접촉하는 고차짝이므로 면짝에 포함한 것이 틀리다. 올바른 면짝의 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

② X
ㄱ의 랙과 피니언과 ㅁ의 베어링 볼과 내·외륜은 각각 선 접촉과 점 접촉을 하는 고차짝이므로 틀리다. 또한 면짝인 ㄴ의 볼트와 너트가 빠져 있다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

③ O
ㄴ의 볼트와 너트는 나사면, ㄷ의 피스톤과 실린더는 원통면, ㄹ의 축과 미끄럼 베어링은 원통면으로 접촉하므로 모두 면짝이다.

④ X
ㅁ의 베어링 볼과 내·외륜은 점 접촉하는 고차짝이므로 면짝에 포함한 것이 틀리며, 면짝인 ㄹ의 축과 미끄럼 베어링이 빠져 있다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

오답 포인트

베어링이라는 명칭만 보고 ㄹ과 ㅁ을 같은 접촉 형태로 판단하기 쉽다. 미끄럼 베어링의 축과 베어링은 면 접촉하지만, 구름 베어링의 볼과 내·외륜은 점 접촉한다.

다시 나오면 이렇게 판단

부품의 이름이 아니라 실제 접촉 형태를 확인한다. 면 접촉이면 면짝이고, 점 또는 선 접촉이면 고차짝이다.

암기 포인트

볼트·너트, 피스톤·실린더, 축·미끄럼 베어링은 면짝이고, 기어 맞물림과 볼 구름 접촉은 고차짝이다.

NoteBase

20. ABS(anti-lock brake system)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 회전하는 브레이크 드럼을 브레이크 블록으로 누르게 하여 마찰력으로 감속 또는 정지한다.

② 브레이크 제동압력을 전자 제어 시스템을 통해 조절하여 양호한 제동 상태를 유지한다.

③ 유압 실린더 피스톤에 의해 두 개의 브레이크 패드가 디스크를 양쪽에서 눌러주어 제동한다.

④ 브레이크 드럼의 바깥둘레에 강철 밴드를 감아 레버로 밴드를 잡아당겨 마찰력을 발생시킨다.

정답 2번

출제 포인트

ABS의 작동 원리와 드럼 브레이크·디스크 브레이크·밴드 브레이크의 기계적 제동 방식을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

ABS는 급제동 때 바퀴가 완전히 잠기는 것을 막기 위해 전자 제어 시스템이 각 바퀴의 제동 유압을 증압·유지·감압하며 조절하는 장치이다. 이를 통해 타이어와 노면 사이의 접지력을 확보하고 조향 안정성을 유지한다.

드럼 브레이크는 브레이크 슈를 드럼 안쪽 면에 밀착시키고, 디스크 브레이크는 패드로 디스크 양면을 누르며, 밴드 브레이크는 밴드로 드럼 바깥둘레를 조여 마찰력을 만든다.

선지별 해설

① X — 회전하는 브레이크 드럼을 브레이크 블록으로 누른다는 표현은 ABS의 설명이 아니다. 올바르게는 드럼 브레이크에서 브레이크 슈가 드럼의 안쪽 면에 밀착하여 마찰력으로 감속하거나 정지한다.

② O — ABS는 전자 제어 시스템으로 브레이크 제동 유압을 반복적으로 조절하여 바퀴의 잠김을 방지하고 양호한 제동 및 조향 상태를 유지한다.

③ X — 유압 실린더 피스톤의 작용으로 두 개의 브레이크 패드가 디스크 양면을 눌러 제동한다는 것은 디스크 브레이크의 설명이다. 올바르게는 ABS가 이러한 브레이크의 제동 유압을 전자적으로 조절하여 바퀴가 잠기지 않게 한다.

④ X — 브레이크 드럼 바깥둘레에 강철 밴드를 감고 레버로 당겨 마찰력을 발생시키는 것은 밴드 브레이크의 설명이다. 올바르게는 ABS가 밴드를 당기는 방식이 아니라 브레이크 제동 유압을 전자적으로 조절한다.

NoteBase

오답 포인트

①·③·④는 모두 마찰을 발생시키는 개별 브레이크의 기계적 구조를 설명한다. ABS는 별도의 마찰식 브레이크 종류가 아니라 기존 브레이크의 유압을 전자적으로 조절하는 제어 시스템이라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에 전자 제어, 제동 유압 조절, 바퀴 잠김 방지가 함께 나타나면 ABS의 설명으로 판단한다.
드럼·패드·밴드가 직접 마찰력을 만드는 구조를 설명하면 각각의 기계식 브레이크 방식으로 구별한다.

암기 포인트

ABS는 마찰 장치의 한 종류가 아니라 바퀴 잠김을 막는 전자식 제동 유압 제어 시스템이다.

NoteBase