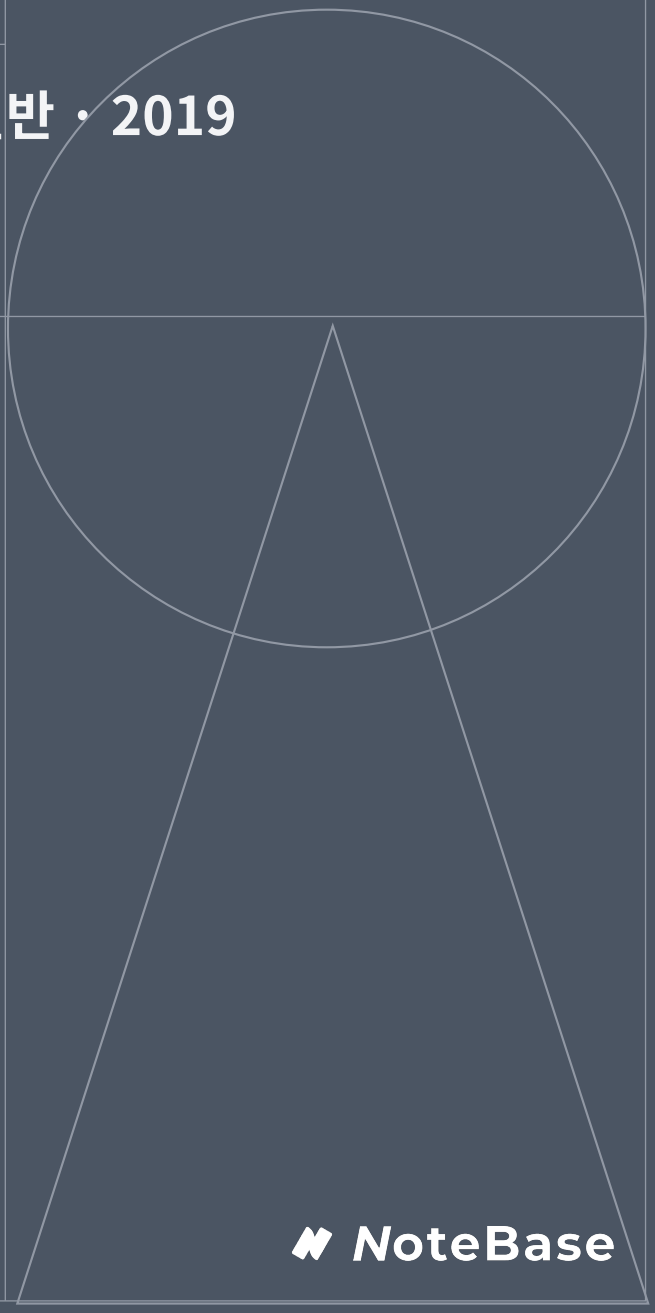
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 기계일반 · 2019



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 · 기계일반 · 2019

공무원/지방직/9급 · 기계일반 · 2019

문 1. 사형주조법에서 주형을 구성하는 요소로 옳지 않은 것은?

① 라이저(riser)

② 탕구(sprue)

③ 플래시(flash)

④ 코어(core)

정답 3번

간단한 해설

플래시는 주형의 분할면 틈새로 용탕이 새어 나와 굳은 **얇은 금속 돌출부**이다. 주형을 구성하도록 마련하는 요소가 아니라 주물에 생기는 불필요한 부분이다.

선지별 해설

① O: 라이저는 압탕으로, 용탕을 저장해 두었다가 주물이 응고하면서 줄어드는 부피를 보충하는 부분이다. **응고 수축을 보충**하여 주물 내부에 수축공이 생기는 것을 방지하도록 주형에 마련한다.

② O: 탕구는 주입된 용탕이 아래로 흘러 탕도로 이어지게 하는 **주입 통로**이다. 용탕은 탕구와 탕도, 주입구를 거쳐 제품 형상의 주형 공동으로 들어간다.

③ X: 플래시는 주형의 분할면 틈새 등으로 용탕이 새어 나와 굳으면서 생긴 얇은 금속 돌출부이다. 용탕을 유도하거나 주물의 형상을 만들기 위해 설치하는 주형 요소가 아니라, 주조 후 제거해야 하는 **불필요한 금속 부분**이다.

④ O: 코어는 주물의 **내부 구멍이나 중공부**를 만들기 위해 주형 안에 넣는 부분이다. 코어가 차지한 공간에는 용탕이 들어가지 않으므로, 응고 후 코어를 제거하면 그 자리에 빈 공간이 남는다.

NoteBase

문 2. 소성가공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 열간가공은 냉간가공보다 치수 정밀도가 높고 표면상태가 우수한 가공법이다.

② 압연가공은 회전하는 롤 사이로 재료를 통과시켜 두께를 감소시키는 가공법이다.

③ 인발가공은 다이 구멍을 통해 재료를 잡아당김으로써 단면적을 줄이는 가공법이다.

④ 전조가공은 소재 또는 소재와 공구를 회전시키면서 기어, 나사 등을 만드는 가공법이다.

정답 1번

간단한 해설

열간가공은 고온에서 생기는 산화피막과 가공 후 냉각 수축 때문에 일반적으로 **냉간가공보다 치수 정밀도와 표면상태가 떨어진다**. 치수 정밀도가 높고 표면상태가 우수하다는 설명은 냉간가공의 특징이다.

선지별 해설

① X: 열간가공은 재결정 온도 이상에서, 냉간가공은 재결정 온도 미만에서 하는 소성가공이다. 열간가공에서는 고온에 따른 표면 산화와 가공 후 냉각 수축이 발생하여 표면상태와 치수 정밀도가 나빠지기 쉽다. 따라서 선지의 비교는 반대이며, 일반적으로 **냉간가공이 열간가공보다 치수 정밀도가 높고 표면상태가 우수하다**.

② O: 압연가공은 재료를 회전하는 롤 사이에 통과시키면서 **롤의 압축력으로 두께를 줄이는** 방법이다. 재료는 롤 사이에서 눌려 얇아지면서 길이 방향으로 늘어난다.

③ O: 인발가공은 재료의 앞부분을 다이 구멍으로 통과시킨 뒤 **잡아당겨 단면적을 줄이는** 방법이다. 다이 구멍의 형상과 크기에 맞추어 재료가 변형되므로 가는 선재나 봉재 등을 만들 수 있다.

④ O: 전조가공은 소재 또는 소재와 공구를 회전시키면서 공구의 형상을 소재 표면에 눌러 만드는 방법이다. **재료를 깎아내지 않고 소성변형**시켜 나사산이나 기어의 이를 형성한다.

NoteBase

문 3. TIG 용접에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 불활성 가스인 아르곤이나 헬륨 등을 이용한다.

② 소모성 전극을 사용하는 아크 용접법이다.

③ 텅스텐 전극을 사용한다.

④ 용제를 사용하지 않으므로 후처리가 용이하다.

정답 2번

간단한 해설

TIG 용접은 **비소모성 텅스텐 전극**을 사용하는 아크 용접법이다. 용접부에 금속을 보충할 때도 전극을 녹여 공급하는 것이 아니라 별도의 용가재를 사용한다.

선지별 해설

① O: 아르곤이나 헬륨 같은 **불활성 가스**로 전극과 용융부를 감싼다. 이 보호가스가 공기와의 접촉을 막아 용융 금속의 산화와 오염을 줄인다.

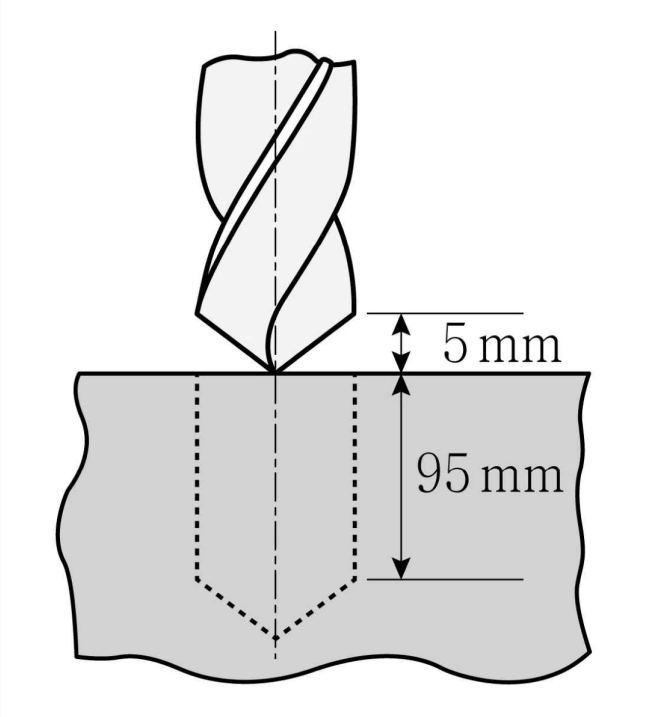
② X: TIG 용접은 소모성 전극이 아니라 **비소모성 텅스텐 전극**을 사용한다. 전극은 모재와 아크를 형성하여 열을 공급하며, 전극 자체를 녹여 용접 금속으로 공급하지 않는다. 금속 보충이 필요하면 별도의 용가재를 넣으므로 용가재의 소모와 전극의 소모를 구분해야 한다.

③ O: 텅스텐은 **융점이 높아** 아크의 고온에서도 쉽게 녹지 않으므로 비소모성 전극 재료로 사용된다. 텅스텐 전극과 모재 사이에서 발생하는 아크열로 용접부를 녹인다.

④ O: 일반적인 TIG 용접은 보호가스를 사용하므로 용제인 플럭스를 사용하지 않는다. 따라서 **플럭스에 의한 슬래그가 생기지 않아** 용접 후 슬래그를 제거하는 작업이 필요 없으므로 후처리가 용이하다.

NoteBase

문 4. 드릴 가공에서 회전당 공구 이송(feed)이 1 mm/rev, 드릴 끝 원추 높이가 5 mm, 가공할 구멍 깊이가 95 mm, 드릴의 회전 속도가 200 rpm일 때, 가공 시간은?



① 10초

② 30초

③ 1분

④ 0.5시간

정답 2번

간단한 해설

드릴의 실제 이송 거리는 구멍 깊이에 **드릴 끝 원추 높이를 더한 100 mm**이다. 분당 200 mm씩 이송하므로 가공 시간은 0.5분, 즉 30초이다.

NoteBase

계산 과정

이송 거리: 그림에서 95 mm는 재료 표면부터 구멍의 원통부 끝까지의 깊이이다. 드릴 끝은 원통부 끝보다 원추 높이 5 mm만큼 더 내려가야 하므로, 끝이 표면에 닿은 위치부터의 **총 이송 거리** L은 95 + 5 = 100 mm이다.

이송 속도: 회전당 이송량 f = 1 mm/rev는 드릴이 한 바퀴 돌 때 1 mm 전진한다는 뜻이다. 회전 속도 n = 200 rpm은 분당 200회전이므로, 분당 이송 속도 v는 $v = f \cdot n = 1 \cdot 200 = 200\text{mm/min}$이다.

가공 시간: 일정한 이송 속도로 이동하므로 시간 t는 이송 거리를 이송 속도로 나누어 구한다.
$t = \frac{L}{v} = \frac{100}{200} = 0.5\text{min}$이다. 속도의 시간 단위가 분이므로 계산 결과도 **분 단위**이며, 초로 환산하면 $0.5 \times 60 =$ 30초이다.

가공 시간 30초는 ②의 값과 일치한다.

NoteBase

문 5. 플라스틱 사출성형공정에서 수축에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동일한 금형으로 성형된 사출품이라도 고분자재료의 종류에 따라 제품의 크기가 달라진다.

② 사출압력이 증가하면 수축량은 감소한다.

③ 성형온도가 높으면 수축량이 감소한다.

④ 제품의 두께가 두꺼우면 수축량이 감소한다.

정답 4번

간단한 해설

④의 '두께가 두꺼우면 수축량이 감소한다'는 관계가 반대이다. 두꺼운 제품은 내부에 늦게 굳는 수지가 더 많이 남아, 냉각·고화하면서 **수축량이 증가한다**.

선지별 해설

① O: 고분자재료는 종류마다 **냉각·고화할 때의 수축률이 다르다**. 따라서 동일한 금형을 사용하더라도 수축률이 큰 재료로 만든 제품은 더 작아질 수 있다.

② O: 사출압력이 높아지면 **금형 내부에 더 많은 수지가 밀려 들어가** 냉각 중의 체적 감소를 보충하므로 최종 수축량이 감소한다.

③ O: 여기서 성형온도는 금형 자체의 온도가 아니라 **사출 직전 실린더 안에 있는 수지의 온도**이다. 이 온도가 높아지면 용융 수지의 점도가 낮아져 금형에 더 많은 수지를 충전할 수 있다. 이 충전 효과가 냉각 온도차 증가의 영향을 상쇄하여 수축량이 감소하는 관계를 설명한 것이다.

④ X: 제품의 두께가 두꺼우면 일반적으로 **수축량이 증가한다**. 수지는 금형과 접한 표면부터 굳으며, 수지가 들어오는 통로인 게이트가 굳으면 추가 수지로 내부의 수축을 보충할 수 없게 된다. 두꺼운 부분은 이때 아직 녹아 있는 내부 수지의 비중이 커서, 이후 냉각·고화하면서 더 많이 수축한다.

NoteBase

문 6. 관용나사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 관용 테이퍼나사의 테이퍼 값은 $\frac{1}{16}$이다.

② 관용 평행나사와 관용 테이퍼나사가 있다.

③ 관 내부를 흐르는 유체의 누설을 방지하기 위해 사용한다.

④ 관용나사의 나사산각은 60°이다.

정답 4번

간단한 해설

이 문항에서 다루는 관용나사의 나사산각은 **55°**이므로, ④의 '60°'는 '55°'로 고쳐야 한다. 미국식 관용나사인 NPT는 60°이므로 규격을 구분해야 한다.

선지별 해설

① O: 관용 테이퍼나사의 테이퍼 값은 1/16이다. 테이퍼 값은 **축 방향 길이에 대한 지름 변화량의 비**로, 축 방향으로 16 mm 떨어진 두 단면의 지름은 1 mm 차이가 난다.

② O: 관용나사는 **평행나사와 테이퍼나사**로 구분된다. 평행나사는 축 방향으로 지름이 일정하고, 테이퍼나사는 축 방향으로 지름이 점차 변한다.

③ O: 관용나사는 관과 관 이음쇠 등을 연결하며 유체가 새지 않도록 하는 데 사용한다. 특히 테이퍼나사는 조일수록 맞물림이 긴밀해져 밀봉에 유리하다. 다만 **평행나사는 나사산만으로 밀봉하지 않으며**, 필요한 경우 패킹 등의 별도 밀봉 수단을 사용한다.

④ X: 이 문항에서 다루는 관용 평행나사 G와 관용 테이퍼나사 R 계열의 나사산각은 **60°가 아니라 55°**이다. 나사산각은 축을 포함한 단면에서 나사산 양쪽 면이 이루는 각이다. 미국식 관용 테이퍼나사 NPT는 나사산각이 60°인 별도 규격이다.

NoteBase

문 7. 절삭가공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 초정밀가공(ultra-precision machining)은 광학 부품 제작 시 단결정 다이아몬드 공구를 사용하여 주로 탄소강의 경면을 얻는 가공법이다.

② 경식선삭(hard turning)은 경도가 높거나 경화처리된 금속재료를 경제적으로 제거하는 가공법이다.

③ 열간절삭(thermal assisted machining)은 소재에 레이저빔, 플라즈마아크 같은 열원을 집중시켜 절삭하는 가공법이다.

④ 고속절삭(high-speed machining)은 강성과 회전정밀도가 높은 주축으로 고속 가공함으로써 공작물의 열팽창이나 변형을 줄일 수 있는 이점이 있는 가공법이다.

정답 1번

간단한 해설

단결정 다이아몬드 공구는 주로 **알루미늄·구리 등 비철금속**의 경면가공에 사용한다. 탄소강과 같은 철계 재료를 일반적인 조건에서 절삭하면 철과 다이아몬드 사이의 반응으로 **공구의 화학적 마모**가 심해진다.

선지별 해설

① X: 초정밀가공은 매우 높은 형상 정밀도와 매끄러운 표면을 얻는 가공이다. 광학 부품을 단결정 다이아몬드 공구로 경면가공할 때는 주로 **알루미늄·구리 등 비철금속**을 대상으로 한다. 탄소강은 철계 재료이므로 절삭 중 철과 다이아몬드의 탄소 사이의 상호작용으로 흑연화 등 화학적 마모가 촉진되어 날끝을 유지하기 어렵다. 따라서 '주로 탄소강의 경면을 얻는'이라는 설명을 비철금속의 경면을 얻는 것으로 고쳐야 한다.

② O: 경식선삭은 경도가 높거나 열처리로 경화된 금속재료를 선삭으로 제거하는 가공이다. CBN 등 내열성과 내마모성이 높은 공구를 사용하여 **경화된 상태에서 직접 절삭**한다. 적절한 가공 조건에서는 연삭 공정을 대체하거나 줄여 가공 시간과 비용을 절감할 수 있다.

③ O: 열간절삭은 레이저빔이나 플라즈마아크 등의 열원으로 **공구가 지나가기 앞의 절삭 부위를 국부적으로 가열**하는 방식이다. 가열로 소재가 연화되어 변형 저항이 낮아지므로 절삭력을 줄이고 가공성을 높일 수 있다.

④ O: 고속절삭에서는 절삭열의 많은 부분이 칩과 함께 빠져나가므로 **공작물에 축적되는 열을 줄일 수 있다**. 이로써 공작물의 열팽창이나 열변형을 줄이는 이점을 얻을 수 있다. 높은 회전수에서도 진동과 가공 오차를 억제하려면 주축의 강성과 회전정밀도가 높아야 한다.

NoteBase

문 8. 다음과 같은 수치제어 공작기계 프로그래밍의 블록 구성에서, ㉠~㉤에 들어갈 내용을 바르게 연결한 것은?

N_	G_	X_.	Y_.	Z_.	F_	S_	T_	M_	;
전개번호	㉠	좌표어			㉡	㉢	㉣	㉤	EOB

① ㉠: 준비기능, ㉡: 이송기능, ㉢: 주축기능, ㉣: 공구기능, ㉤: 보조기능

② ㉠: 준비기능, ㉡: 주축기능, ㉢: 이송기능, ㉣: 공구기능, ㉤: 보조기능

③ ㉠: 준비기능, ㉡: 이송기능, ㉢: 주축기능, ㉣: 보조기능, ㉤: 공구기능

④ ㉠: 보조기능, ㉡: 주축기능, ㉢: 이송기능, ㉣: 공구기능, ㉤: 준비기능

정답 1번

간단한 해설

그림에서 F는 공구와 공작물 사이의 **이송속도**를, S는 **주축 회전속도**를 지정한다. T는 사용할 공구를 선택하고, M은 주축의 회전 시작·정지 등 보조 동작을 지령한다.

대응 관계 해설

㉠ G — 준비기능: G 코드는 **가공 방식이나 제어 모드**를 지정한다. 예를 들어 G00은 급속 위치결정, G01은 직선보간을 지령한다. 따라서 그림의 G 아래에는 준비기능이 들어간다.

㉡ F — 이송기능: F는 공구와 공작물 사이의 상대적인 이송속도를 지정한다. X·Y·Z가 이동할 위치를 나타낸다면, F는 **얼마나 빠르게 이송할지**를 정한다.

㉢ S — 주축기능: S는 주축의 속도를 지정하는 주소이다. 일반적인 회전수 지정에서는 **주축의 분당 회전수**를 정한다. 공구의 이송속도를 정하는 F와 구별한다.

㉣ T — 공구기능: T는 **사용할 공구의 번호**를 지정한다. 공구를 선택하는 기능이므로 T 아래에는 공구기능이 들어간다.

㉤ M — 보조기능: M은 주축 회전의 시작·정지, 절삭유 공급·정지 등 기계의 보조 동작을 지령한다. **S가 주축 속도를 정하는 것**과 **M이 회전 시작·정지 등을 지령하는 것**을 구별해야 한다.

㉠ 준비기능, ㉡ 이송기능, ㉢ 주축기능, ㉣ 공구기능, ㉤ 보조기능으로 대응하므로 ①의 구성과 일치한다.

NoteBase

문 9. 벨트 전동의 한 종류로 벨트와 풀리(pulley)에 이(tooth)를 붙여서 이들의 접촉에 의하여 구동되는 전동 장치의 일반적인 특징으로 옳지 않은 것은?

① 효과적인 윤활이 필수적으로 요구된다.

② 미끄럼이 대체로 발생하지 않는다.

③ 정확한 회전비를 얻을 수 있다.

④ 초기 장력이 작으므로 베어링에 작용하는 하중을 작게 할 수 있다.

정답 1번

간단한 해설

타이밍 벨트는 벨트와 풀리의 **이가 맞물려** 동력을 전달하므로, 벨트와 풀리 사이에 **윤활이 필요하지 않다**. 이가 있다는 이유로 윤활이 필수인 것은 아니다.

선지별 해설

① X: 벨트와 풀리에 이가 있는 전동 장치는 타이밍 벨트 전동이다. 벨트의 이와 풀리의 이가 맞물려 동력을 전달하며, 일반적으로 **벨트와 풀리 사이의 윤활이 필요하지 않다**. 따라서 '효과적인 윤활이 필수적으로 요구된다'는 설명을 '윤활 없이 사용할 수 있다'로 고친다.

② O: 타이밍 벨트는 마찰력에만 의존하지 않고 **이의 맞물림**으로 동력을 전달한다. 적절한 장력으로 정상 운전하면 벨트가 풀리 위에서 미끄러지는 현상이 대체로 발생하지 않는다.

③ O: 미끄럼 없이 벨트와 풀리의 이가 차례로 맞물리므로, 두 풀리의 **잇수에 의해 회전비가 정해진다**. 한쪽 풀리가 일정한 수의 이를 이동시키면 다른 쪽 풀리도 그만큼의 이가 이동하므로 정확한 회전비를 얻을 수 있다.

④ O: 마찰식 벨트 전동은 충분한 마찰력을 확보하기 위해 벨트를 팽팽하게 당겨야 한다. 타이밍 벨트는 이의 맞물림으로 동력을 전달하므로 **필요한 초기 장력을 상대적으로 작게** 할 수 있고, 이에 따라 축을 지지하는 베어링에 작용하는 하중도 줄일 수 있다. 다만 이가 정상적으로 맞물리도록 적정 장력은 유지해야 한다.

NoteBase

문 10. 다음 설명에 해당하는 경도시험법은?

◯ 끝에 다이아몬드가 부착된 해머를 시편의 표면에 낙하시켜 반발 높이를 측정한다.
◯ 경도값은 해머의 낙하 높이와 반발 높이로 구해진다.
◯ 시편에는 경미한 압입자국이 생기며, 반발 높이가 높을수록 시편의 경도가 높다.

① 누우프 시험(Knoop test)
② 쇼어 시험(Shore test)
③ 비커스 시험(Vickers test)
④ 로크웰 시험(Rockwell test)

정답 2번

간단한 해설

다이아몬드가 부착된 해머를 떨어뜨린 뒤 **반발 높이로 경도를 측정**하는 방법은 쇼어 시험이다. 같은 낙하 조건에서 해머가 높이 튀어 오를수록 경도가 높다.

공통 해설

쇼어 시험은 다이아몬드가 부착된 해머를 일정한 높이에서 시편 표면에 낙하시킨 뒤, 튀어 오르는 높이를 측정하는 반발 경도시험이다. 낙하 높이를 기준으로 반발 높이를 경도값에 반영하므로, 같은 낙하 조건에서는 **반발 높이가 클수록 경도가 높다**.

지문의 '해머 낙하 → 반발 높이 측정'이라는 측정 원리가 쇼어 시험에 해당한다. 시편에 경미한 압입자국이 남더라도, 이 시험에서 경도를 판정하는 기준은 **압입자국의 크기나 깊이가 아니라 해머의 반발 높이**이다. 따라서 다이아몬드가 사용된다는 점만으로 시험법을 구분해서는 안 된다.

NoteBase

문 11. 다음 설명에 해당하는 스프링은?

◯ 비틀었을 때 강성에 의해 원래 위치로 되돌아가려는 성질을 이용한 막대 모양의 스프링이다.
◯ 가벼우면서 큰 비틀림 에너지를 축적할 수 있다.
◯ 자동차와 전동차에 주로 사용된다.

① 코일 스프링(coil spring)
② 판 스프링(leaf spring)
③ 토션 바(torsion bar)
④ 공기 스프링(air spring)

정답 3번

간단한 해설

막대 자체의 비틀림으로 탄성 에너지를 저장하고, 원래 상태로 돌아가려는 성질을 이용하는 스프링이 토션 바이다. '비틀림을 이용하는 막대 모양'이라는 설명이 결정적인 단서이다.

공통 해설

토션 바는 막대의 한쪽 끝을 고정하고 다른 쪽에 비트는 힘을 가하여 사용하는 스프링이다. 탄성 범위에서 막대가 비틀리면 에너지가 저장되고, 힘을 제거하면 원래 상태로 돌아가려는 복원 작용이 나타난다. 따라서 지문의 '비틀었을 때 원래 위치로 되돌아가려는 막대 모양의 스프링'은 토션 바를 가리킨다.

구별할 때는 **비틀림을 받는 막대 자체가 스프링으로 작용한다**는 점을 함께 보아야 한다. 코일 스프링도 사용 방식에 따라 선재에 비틀림이 생길 수 있으므로, 비틀림이라는 말만으로 판단하지 않는다. 가벼우면서 큰 비틀림 에너지를 축적할 수 있고 자동차와 전동차에 사용된다는 나머지 설명도 이 특성과 연결된다.

NoteBase

문 12. 디젤 기관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 공기만을 흡입 압축하여 압축열에 의해 착화되는 자기착화 방식이다.

② 노크를 방지하기 위해 착화지연을 길게 해주어야 한다.

③ 가솔린 기관에 비해 압축 및 폭발압력이 높아 소음, 진동이 심하다.

④ 가솔린 기관에 비해 열효율이 높고, 연료소비율이 낮다.

정답 2번

간단한 해설

②의 '착화지연을 길게'는 '착화지연을 짧게'로 고쳐야 한다. 착화지연이 길면 연소 전에 쌓인 연료가 한꺼번에 타면서 압력이 급상승하므로, 디젤 노크를 줄이려면 **착화지연을 짧게** 해야 한다.

선지별 해설

① O: 디젤 기관은 **공기만 흡입하여 압축**한 뒤, 고온·고압의 공기 속으로 연료를 분사한다. 압축으로 온도가 높아진 공기에 의해 연료가 스스로 착화하므로, 점화 플러그의 불꽃으로 점화하는 가솔린 기관과 구별된다.

② X: 착화지연은 연료 분사가 시작된 때부터 실제로 착화할 때까지의 시간이다. 이 시간이 길어지면 연소실에 분사되어도 아직 타지 않은 연료가 많아지고, 착화 후 그 연료가 급격히 연소하면서 압력이 빠르게 상승하여 디젤 노크가 심해진다. 따라서 노크를 방지하려면 착화지연을 길게 하는 것이 아니라 **짧게 해야 한다**.

③ O: 디젤 기관은 압축착화를 위해 일반적으로 가솔린 기관보다 높은 압축비를 사용하므로 압축압력과 연소 시 최고압력이 높다. 여기에 연소 초기의 **급격한 압력 상승**이 더해져 소음과 진동이 큰 경향이 있다.

④ O: 디젤 기관은 높은 압축비 등의 특성으로 일반적으로 가솔린 기관보다 열효율이 높다. 연료가 공급한 열에너지 중 유효한 일로 바뀌는 비율이 크므로, **같은 일을 하는 데 필요한 연료량**이 적다. 따라서 단위 출력·시간당 연료소비량인 연료소비율이 낮다.

NoteBase

문 13. 프레스 가공에 해당하지 않는 것은?

① 블랭킹(blanking)

② 전단(shearing)

③ 트리밍(trimming)

④ 리소그래피(lithography)

정답 4번

간단한 해설

리소그래피는 표면에 **미세 패턴을 전사·형성**하는 기술이다. 금형으로 재료에 힘을 가해 자르거나 성형하는 **프레스 가공에 해당하지 않는다**.

공통 해설

프레스 가공은 프레스의 힘을 금형에 전달하여 재료를 **전단하거나 소성변형시키는** 가공이다. 전단은 재료에 서로 어긋나는 방향의 힘을 가해 잘라 분리하는 것으로, 블랭킹·전단·트리밍은 모두 이러한 기계적 절단을 이용하므로 프레스 가공에 속한다.

리소그래피는 기판 표면에 미세한 패턴을 전사·형성하는 기술이다. 대표적인 광리소그래피에서는 감광막에 빛을 쬐고 현상하여 원하는 패턴을 만든다. 이처럼 **감광막에 패턴을 형성하는 원리**는 금형의 힘으로 재료를 전단하거나 성형하는 원리와 다르므로, 리소그래피는 프레스 가공으로 분류하지 않는다.

NoteBase

문 14. 방전가공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 소재제거율은 공작물의 경도, 강도, 인성에 따라 달라진다.

② 스파크방전에 의한 침식을 이용한 가공법이다.

③ 전도체이면 어떤 재료도 가공할 수 있다.

④ 전류밀도가 클수록 소재제거율은 커지나 표면거칠기는 나빠진다.

정답 1번

간단한 해설

방전가공의 소재제거율은 공작물의 **경도·강도·인성에 거의 영향을 받지 않는다**. 기계적인 절삭이 아니라 방전열로 재료를 제거하므로, 주로 방전 조건과 재료의 열적 특성에 좌우된다.

선지별 해설

① X: 방전가공은 공구로 재료를 깎거나 소성변형시키는 방식이 아니므로, 경도·강도·인성과 같은 **기계적 성질의 영향을 거의 받지 않는다**. 소재제거율은 단위 시간에 제거되는 재료의 부피로, 주로 방전 에너지와 재료의 융점·열전도율 등 열적 특성에 좌우된다. 따라서 경도가 높은 재료도 전기전도성이 있으면 가공할 수 있다.

② O: 전극과 공작물 사이의 작은 간극에서 스파크방전을 반복시키면 국부적으로 높은 열이 발생한다. 이 열로 공작물 표면의 일부가 **용융·기화되어 제거**되는 침식 작용을 이용한다.

③ O: 방전이 일어나려면 전극과 공작물 사이에 전류가 흘러야 하므로, 공작물은 **전기전도성**을 가져야 한다. 이 조건을 만족하면 경도가 높거나 인성이 큰 재료도 가공할 수 있으며, 일반적인 비전도성 재료는 통상의 방전가공으로 가공할 수 없다.

④ O: 다른 방전 조건이 같을 때 전류밀도가 커지면 방전 부위에 공급되는 에너지가 증가하여 더 많은 재료가 용융·기화하므로 소재제거율이 커진다. 동시에 표면에 남는 **방전 자국이 크고 깊어져** 요철이 커지므로 표면거칠기는 나빠진다.

NoteBase

문 15. 합성 수지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 합성 수지는 전기 절연성이 좋고 착색이 자유롭다.

② 열경화성 수지는 성형 후 재가열하면 다시 재생할 수 없으며 에폭시 수지, 요소 수지 등이 있다.

③ 열가소성 수지는 성형 후 재가열하면 용융되며 페놀 수지, 멜라민 수지 등이 있다.

④ 아크릴 수지는 투명도가 좋아 투명 부품, 조명 기구에 사용된다.

정답 3번

간단한 해설

③의 페놀 수지와 멜라민 수지는 **열가소성 수지가 아니라 열경화성 수지**이다. 열가소성 수지는 재가열하면 연화·용융되어 다시 성형할 수 있지만, 경화된 페놀 수지와 멜라민 수지는 그렇게 재성형할 수 없다.

선지별 해설

① O: 일반적인 합성 수지는 전하가 자유롭게 이동하기 어려워 **전기 절연성**이 좋다. 또한 안료나 염료를 첨가하여 다양한 색으로 만들 수 있으므로 착색이 자유롭다는 설명도 맞다.

② O: 열경화성 수지는 경화 과정에서 분자 사슬 사이에 결합이 생겨 **그물 모양의 가교 구조**를 이룬다. 일단 경화되면 재가열해도 열가소성 수지처럼 녹여 다시 성형할 수 없고, 지나치게 가열하면 분해된다. 에폭시 수지와 요소 수지는 대표적인 열경화성 수지이다.

③ X: 열가소성 수지가 성형 후 재가열하면 연화·용융된다는 부분은 맞지만, 예로 든 **페놀 수지와 멜라민 수지는 열경화성 수지**이다. 열가소성 수지의 예로는 폴리에틸렌과 폴리염화비닐 등이 있다. 열가소성 수지는 가열하면 분자 사슬이 서로 움직이기 쉬워져 성형할 수 있고, 냉각하면 다시 굳는다.

④ O: 아크릴 수지는 **투명도가 높고 빛을 잘 통과**시키므로 투명 부품이나 조명 기구의 커버 등에 사용된다. 대표적인 아크릴 수지인 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)는 이러한 광학적 성질을 이용하는 재료이다.

NoteBase

문 16. 기계제도에서 사용하는 선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 외형선은 굵은 실선으로 표시한다.

② 지시선은 가는 실선으로 표시한다.

③ 가상선은 가는 2점 쇄선으로 표시한다.

④ 중심선은 굵은 1점 쇄선으로 표시한다.

정답 4번

간단한 해설

중심선은 도형의 중심을 나타내며 **가는 1점 쇄선**으로 표시한다. ④의 '굵은'을 '가는'으로 고쳐야 한다.

선지별 해설

① O: 외형선은 물체의 보이는 부분의 윤곽을 나타내는 선이다. 형상을 명확하게 드러내도록 **굵은 실선**으로 표시한다.

② O: 지시선은 기호나 지시사항을 해당 부분에 연결하기 위해 끌어내는 선이다. 물체의 윤곽을 나타내는 외형선과 구별하여 **가는 실선**으로 표시한다.

③ O: 가상선은 인접 부품을 참고로 나타내거나, 가동 부분이 이동한 위치와 가공 전후의 모양 등을 나타내는 선이다. 실제로 보이는 윤곽과 구별하기 위해 **가는 2점 쇄선**으로 표시한다.

④ X: 중심선은 도형의 중심을 나타내는 선으로 **가는 1점 쇄선**을 사용한다. 선지의 '1점 쇄선'이라는 모양은 맞지만 '굵은'이라는 굵기 설명이 잘못되었다.

NoteBase

문 17. 측정 대상물을 지지대에 올린 후 촉침이 부착된 이동대를 이동하면서 촉침(probe)의 좌표를 기록함으로써, 복잡한 형상을 가진 제품의 윤곽선을 측정하여 기록하는 측정기기는?

① 공구 현미경
② 윤곽 투영기
③ 삼차원 측정기
④ 마이크로미터

정답 3번

간단한 해설

촉침을 움직이며 접촉 지점의 **X·Y·Z 좌표**를 기록하여 제품의 형상과 윤곽을 구하는 것은 삼차원 측정기의 측정 원리이다.

공통 해설

삼차원 측정기는 제품 표면의 여러 지점에서 **촉침의 X·Y·Z 좌표를 측정**하여 형상과 치수를 구하는 기기이다. X·Y·Z는 서로 직교하는 세 방향의 위치를 나타내므로, 측정한 점들의 위치 관계를 이용하면 평면뿐 아니라 높이 변화가 있는 복잡한 형상도 파악할 수 있다.

문제에서는 대상물을 지지대에 올려놓고 촉침이 부착된 이동대를 움직이며 좌표를 기록한다. 이는 표면의 여러 점을 좌표로 나타내어 윤곽을 구하는 삼차원 측정기의 작동 방식이다. 기기를 식별하는 핵심은 단순히 윤곽을 관찰한다는 데 있지 않고, **촉침의 공간 좌표를 기록한다**는 데 있다.

NoteBase

문 18. 물리량과 단위의 연결로 옳지 않은 것은?

① 일률 - $N \cdot m/s$

② 압력 - N/m^2

③ 힘 - $kg \cdot m/s^2$

④ 관성모멘트 - $kg \cdot m/s$

정답 4번

간단한 해설

관성모멘트는 질량에 회전축까지의 거리의 제곱을 곱한 양을 합하므로 단위가 **$kg \cdot m^2$**이다. ④의 $kg \cdot m/s$는 운동량의 단위이다.

선지별 해설

① O: 일률은 **단위 시간당 한 일**이다. 일의 단위가 힘과 이동거리의 곱인 $N \cdot m$이므로, 이를 시간의 단위 s로 나눈 $N \cdot m/s$가 일률의 단위이다. 이는 와트(W)와 같다.

② O: 압력은 **단위 면적에 수직으로 작용하는 힘**이다. 힘의 단위 N을 면적의 단위 m^2로 나누므로 압력의 단위는 N/m^2이며, 이는 파스칼(Pa)과 같다.

③ O: 뉴턴의 운동 제2법칙에서 힘은 **질량과 가속도의 곱**이다. 질량의 단위 kg에 가속도의 단위 m/s^2를 곱하면 $kg \cdot m/s^2$가 되며, 이는 뉴턴(N)과 같다.

④ X: 관성모멘트는 회전운동 상태를 변화시키기 어려운 정도를 나타내며, 각 질량 요소에 회전축까지의 수직거리의 제곱을 곱하여 모두 더한 값이다. 따라서 질량의 단위 kg에 거리의 제곱의 단위 m^2를 곱한 **$kg \cdot m^2$**가 관성모멘트의 단위이다. $kg \cdot m/s$는 질량과 속도의 곱인 운동량의 단위이므로 관성모멘트와 연결할 수 없다.

NoteBase

문 19. 담금질에 의한 잔류 응력을 제거하고, 재질에 적당한 인성을 부여하기 위해 담금질 온도보다 낮은 변태점 이하의 온도에서 일정 시간을 유지하고 나서 냉각시키는 열처리 방법은?

① 불림(normalizing)
② 뜨임(tempering)
③ 풀림(annealing)
④ 표면경화(surface hardening)

정답 2번

간단한 해설

담금질한 강을 **변태점 이하에서 다시 가열**하여 잔류 응력과 취성을 줄이고 적당한 인성을 부여하는 열처리가 뜨임이다.

공통 해설

담금질한 강은 경도가 높지만 취성이 커서 깨지기 쉽고, 내부에 잔류 응력이 남을 수 있다. 인성은 재료가 파괴되기 전까지 에너지를 흡수하며 파괴에 저항하는 성질이다. 따라서 담금질 후에는 필요한 경도를 확보하면서 취성을 줄이고 인성을 높이는 처리가 필요하다.

뜨임(tempering)은 담금질한 강을 **담금질 온도보다 낮은 변태점 이하의 온도**로 다시 가열하여 일정 시간 유지한 뒤 냉각하는 열처리이다. 이 과정에서 담금질 조직이 안정화되고 잔류 응력이 완화되며, 경도와 인성이 사용 목적에 맞게 조절된다. 문항의 '담금질 후 잔류 응력 제거와 인성 부여'라는 목적과 '변태점 이하에서 가열·유지 후 냉각'이라는 조건은 뜨임의 정의에 해당한다.

NoteBase

문 20. 응력-변형률 선도에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 탄성한도 내에서 응력을 제거하면 변형된 상태가 유지된다.

② 진응력-진변형률 선도에서의 파괴강도는 공칭응력-공칭변형률 선도에서 나타나는 값보다 크다.

③ 연성재료의 경우, 공칭응력-공칭변형률 선도 상에서 파괴강도는 극한강도보다 크다.

④ 취성재료의 경우, 공칭응력-공칭변형률 선도 상에 하항복점과 상항복점이 뚜렷이 구별된다.

정답 2번

간단한 해설

인장시험에서 공칭응력은 처음 단면적을, 진응력은 변형 중의 실제 단면적을 기준으로 한다. 파괴 시 단면적이 처음보다 줄어들므로, 같은 파괴하중을 **더 작은 단면적으로 나누는 진파괴강도**가 공칭파괴강도보다 크다.

선지별 해설

① X: 탄성한도 내의 변형은 하중을 제거하면 **원래 상태로 회복**되는 탄성변형이다. 따라서 응력을 제거한 뒤 변형된 상태가 유지된다는 설명은 잘못이다. 응력을 제거해도 남는 영구변형은 소성변형이다.

② O: 공칭응력은 하중을 처음 단면적으로 나눈 값이고, 진응력은 하중을 그 순간의 실제 단면적으로 나눈 값이다. 파괴 직전의 하중을 P_f, 처음 단면적을 A_0, 파괴부의 실제 단면적을 A_f라 하면 공칭파괴강도는 P_f/A_0, 진파괴강도는 P_f/A_f이다. 인장변형으로 $A_f < A_0$가 되므로 **동일한 파괴하중에 대해 진파괴강도가 더 크다**.

③ X: 극한강도는 인장시험에서 최대하중을 처음 단면적으로 나눈 값으로, **공칭응력-공칭변형률 선도의 최댓값**이다. 일반적인 연성재료는 이 지점 이후 국부적으로 단면이 가늘어지는 네킹이 진행되면서 하중이 감소하다가 파괴된다. 처음 단면적을 계속 기준으로 삼으므로 공칭파괴강도는 극한강도보다 작다.

④ X: 상항복점과 하항복점이 뚜렷하게 구별되는 현상은 **연강 등 일부 연성재료**에서 나타난다. 항복이 시작될 때의 높은 응력이 상항복점이고, 이후 더 낮은 응력에서 항복변형이 계속될 때의 응력이 하항복점이다. 취성재료는 일반적으로 뚜렷한 소성변형이나 항복구간 없이 파괴되므로, 이를 취성재료의 특징으로 설명한 것은 잘못이다.

NoteBase