2017학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

기계 · 금속

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	2교시 전공A	14문항 40점	시험 시간 90분

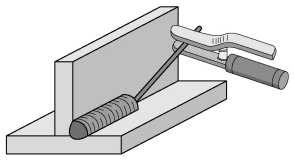
○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

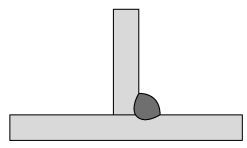
1. 다음은 2015 개정 교육과정(교육부 고시 제2015-80호 [별책 1])에 따른 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교의 교육과정에 대한 내용이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

> ○ 특성화 고등학교와 산업수요 맞춤형 고등학교의 교육과정 구성의 중점은 (㉠)을/를 활용하여 산업사회가 필요로 하는 기초 역량과 직무 능력을 함양하는 데 있다.
>
> ○ 전문 교과는 전문 교과Ⅰ과 전문 교과Ⅱ로 구분된다. 전문 교과Ⅱ는 (㉠)에 따라 17개 교과(군) 등에 관한 과목으로 한다. 전문 교과Ⅱ의 과목은 (㉡), 기초 과목, 실무 과목으로 구분된다.
>
> ○ 산업계의 수요 등을 고려하여 전문 교과Ⅱ의 교과 내용에 주제나 내용 요소를 추가하여 구성할 수 있다. 단, 실무 과목의 경우에는 (㉠)에 기반하여야 한다.
>
> ○ 교과의 편성에서 '성공적인 직업생활'은 교과(군)과 관계없이 선택할 수 있는 (㉡)(이)다.

2. 다음 (가)와 (나)는 서로 다른 이음 형상으로 연강판을 피복 아크용접하는 것에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용접부 이음 형상과 용접 기호를 순서대로 쓰시오. (단, 용접 기호는 KS B 0052 규격을 따른다.) [2점]

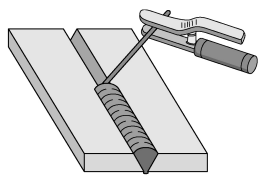
(가)





용접부 이음 형상	용접 기호	특징
(㉠)		두 모재를 직교하는 상태로 용접하는 방법이다.

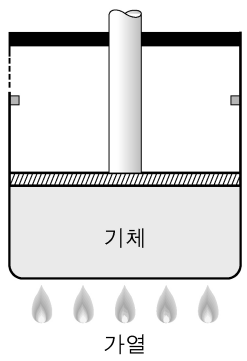
(나)



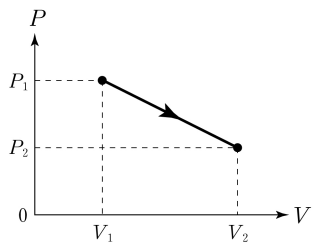


용접부 이음 형상	용접 기호	특징
V형 맞대기 이음	(㉡)	두 모재를 서로 평행하게 맞대고 용접하는 방법으로 두 모재 사이에 V형 홈을 가공하여 용접한다.

3. 그림 (가)와 같이 피스톤-실린더 용기의 내부 기체를 가열하였다. 그림 (나)와 같이 기체 체적은 $V_1 = 0.1\,(\mathrm{m}^3)$에서 $V_2 = 0.3\,(\mathrm{m}^3)$으로 증가하였고, 압력은 $P_1 = 2\,(\mathrm{MPa})$에서 $P_2 = 1\,(\mathrm{MPa})$로 감소하였다고 가정할 때, 기체가 피스톤에 행한 일(kJ)의 값을 구하시오. (단, 마찰과 중력의 에너지 손실은 무시한다.) [2점]



(가)

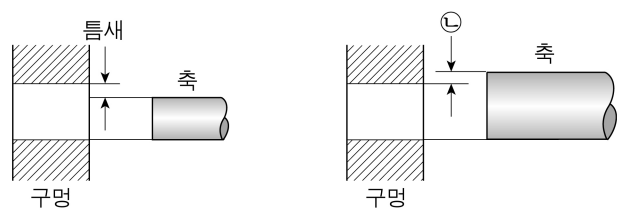


(나)

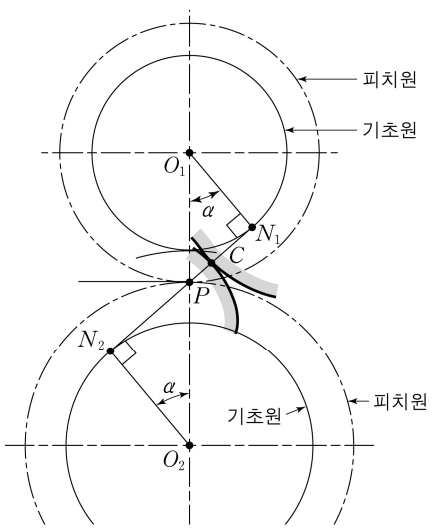
4. 다음은 한국산업표준(KS B 0401)에 따른 가공물의 치수용어에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

○ (㉠)은/는 최대허용치수와 최소허용치수의 차이, 즉 위 치수허용차와 아래 치수허용차의 차이로서 치수에 대한 범위를 나타낸다.

○ 그림에서 틈새는 구멍이 크고 축이 작아서 헐겁게 끼워 맞추어 질 때 그 치수차(틈)이다. (㉡)은/는 구멍이 작고 축이 커서 억지로 끼워 맞추어질 때 그 치수차(간섭)이다.



5. 두 기어가 맞물린 상태에서 일정한 각속도비를 유지시키기 위해서는 이에 알맞은 치형곡선(tooth profile)이 사용되어야 한다. 그림과 같은 치차 물림기구를 가지면서 다음 내용을 만족하는 치형곡선의 명칭과 ( ) 안에 공통으로 들어갈 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]



○ 곡선 모양 : 원통에 감겨있는 실의 끝을 팽팽히 당기면서 풀어나갈 때 실의 끝이 그리는 곡선

○ 피치점 : 두 곡선을 C점에서 서로 접촉시킬 때, 공통접선 $\overline{N_1N_2}$와 중심선 $\overline{O_1O_2}$의 교점 P

○ ( ) : 물림 상태에서 값이 일정하다.

○ 언더컷 : 이뿌리 부근에서 발생한다.

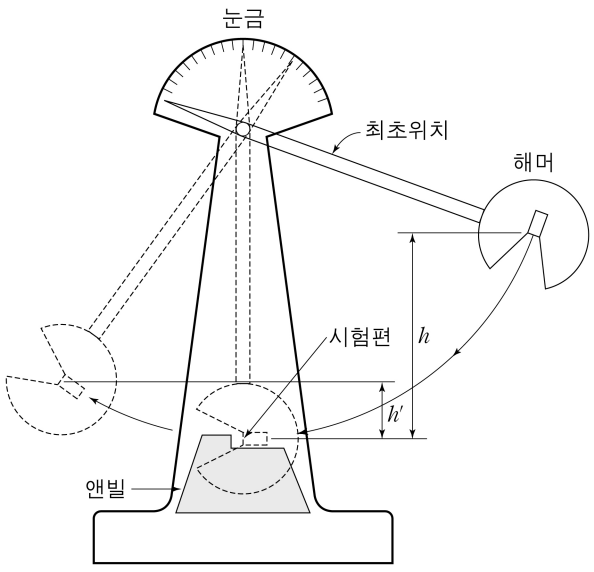
○ 호환성 : ( )와/과 모듈이 모두 같아야 한다.

6. 다음은 자동차의 4행정 내연기관에 나타나는 이상 현상을 설명한 것이다. ( ) 안에 공통으로 들어갈 현상의 명칭을 쓰시오. [2점]

엔진이 고속회전하면 캠에 의한 강제 진동과 밸브 스프링 자체의 고유 진동이 공진을 일으켜 캠의 작동과는 무관하게 밸브가 작동하는 ( )이/가 발생하게 된다. ( )이/가 일어나면 밸브의 개폐가 부정확하고 밸브 페이스와 밸브 시트 사이의 기밀성을 유지할 수 없게 되어 엔진성능 저하를 초래한다.

한국교육과정평가원

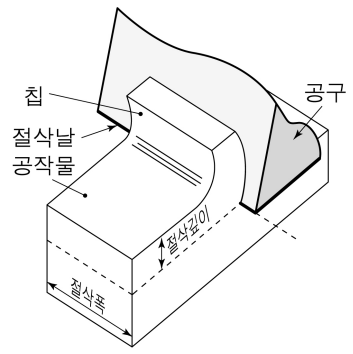
7. 그림은 금속의 재료시험 장치 중 한 종류를 나타낸 것이다. 이 재료시험 장치의 명칭을 쓰고, 이 재료시험 장치를 이용해서 구할 수 있는 기계적 성질 1가지를 쓰시오. [2점]



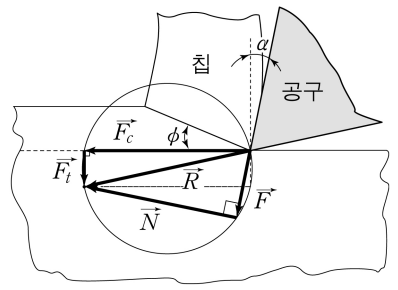
8. 다음은 2024-T 합금에 관한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 쓰시오. [2점]

○ 이 합금은 미국 알루미늄 협회(AA : Aluminum Association)에서 분류한 가공재 알루미늄 합금이다. ○ 이 합금에는 알루미늄 기지(base/matrix)에 (㉠)이/가 가장 많이 첨가되어 있다. ○ 이 합금 명칭에 표기한 T가 의미하는 것은 (㉡)이다.

9. 그림 (가)와 같은 2차원 절삭 기구에서 공구에 작용하는 절삭력의 주분력 $\overrightarrow{F_c}$와 배분력 $\overrightarrow{F_t}$를 공구동력계를 이용하여 측정하였다. 그림 (나)에서 공구 경사면에 작용하는 수직력 $\overrightarrow{N}$과 마찰력 $\overrightarrow{F}$를 구하는 식을 각각 서술하시오. 그리고 이들 결과를 이용하여 마찰계수 μ 값을 구하는 식을 서술하시오. (단, α는 공구의 상면 경사각(rake angle)이고, ϕ는 전단각(shear angle)이며, $\overrightarrow{R}$은 $\overrightarrow{F_c}$와 $\overrightarrow{F_t}$의 벡터 합이다.) [4점]



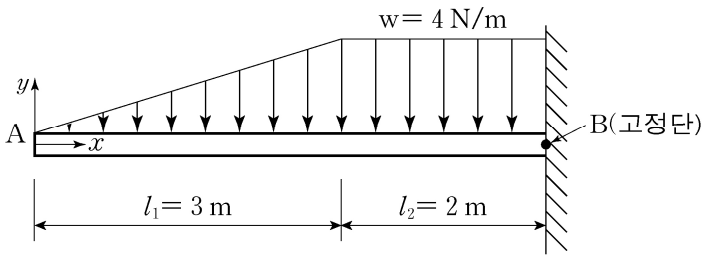
(가)



(나)

10. 냉간 가공한 탄소강을 어느 온도 구간에서 가열하면 냉간 가공에 의해 증가된 경도 및 강도는 점차 저하하고, 연성이 증가한다. 이와 같이 가열에 의해 기계적 성질이 냉간 가공 전과 유사한 상태로 되돌아가는 과정을 두 단계로 구분하고, 각 단계의 명칭과 현상을 서술하시오. [4점]

11. 그림과 같이 외팔보에 분포하중(w)이 작용할 때, <조건>을 고려하여 보의 B점 단면에 걸리는 전단력과 굽힘모멘트 값을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]

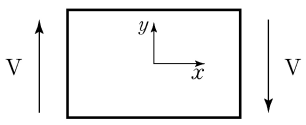


<조 건>

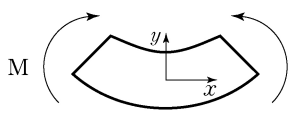
○ 보의 자중은 무시한다.

○ 전단력의 단위는 (N), 굽힘모멘트의 단위는 (N · m)이다.

○ 전단력(V)과 굽힘모멘트(M)에 대한 양(+)의 부호 규약은 다음과 같다.

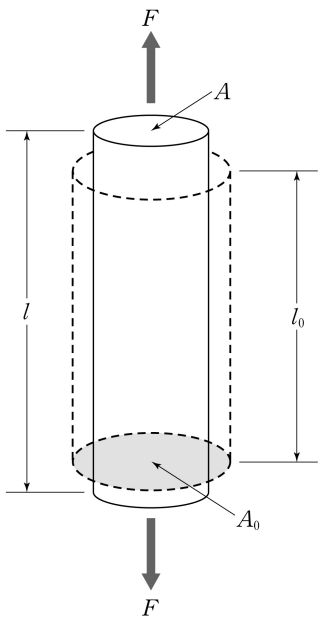


양(+)의 전단력



양(+)의 굽힘모멘트

12. 그림과 같이 축방향 인장하중으로 금속 시편이 균질변형 하는 경우를 이용하여 진응력(true stress, σ_T)과 공칭응력(nominal stress, σ)의 차이를 설명하시오. 그리고 진응력, 공칭응력 및 공칭변형률(nominal strain, ϵ) 사이의 관계식을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. (단, 금속 시편의 부피는 일정하다고 가정한다.) [4점]



F : 인장하중

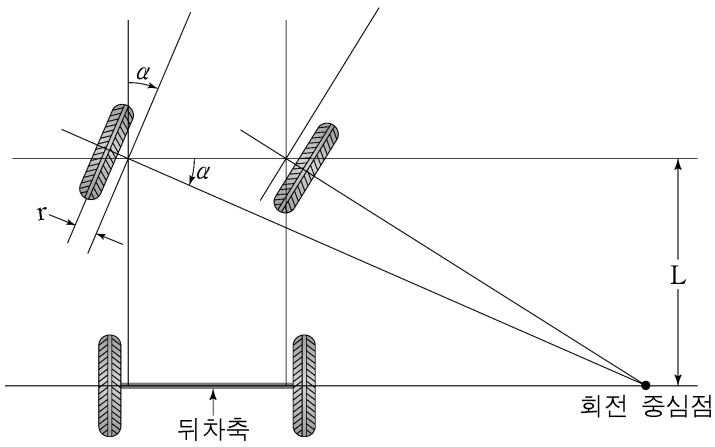
A_0 : 변형 전 시편의 단면적

A : 변형 중 시편의 단면적

l_0 : 변형 전 시편의 길이

l : 변형 중 시편의 길이

13. 그림은 자동차의 애커먼 장토식(Ackerman-Jeantaud type) 조향장치를 나타낸 개략도이다. 이 자동차의 축거(L)가 2.6 (m)이며 핸들을 오른쪽으로 완전히 꺾었을 때 왼쪽 바퀴의 각도(α)가 30°이고, 바퀴의 접지면 중심과 킹핀과의 거리(r)가 20 (cm)일 때, 최소 회전 반경을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. (단, 바퀴의 슬립은 무시한다.) [4점]



14. <보기>는 탄소와 철의 산화 반응식과 각각의 반응식에 해당하는 표준 자유에너지 변화 ΔG^0를 나타낸 것이다. 800 (K)의 온도에서 탄소를 사용하여 산화철 Fe_3O_4를 철로 직접 환원시키는 것이 열역학적으로 가능한지 여부를 <보기>의 반응식과 ΔG^0를 이용하여 설명하시오. (단, T는 절대온도이고 ΔG^0의 단위는 (J)이며, 표준 조건 하에서의 반응을 가정한다.) [4점]

<보 기>

○ $4C + 2O_2 \rightleftarrows 4CO,\ \Delta G^0 = -447{,}000 - 351\,T$

○ $3Fe + 2O_2 \rightleftarrows Fe_3O_4,\ \Delta G^0 = -1{,}090{,}000 + 313\,T$

<수고하셨습니다.>

한국교육과정평가원