2018학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

기계 · 금속

수험 번호 : (　　)　　**성　명 : (　　)**

제1차 시험	2교시 전공A	14문항 40점	시험 시간 90분

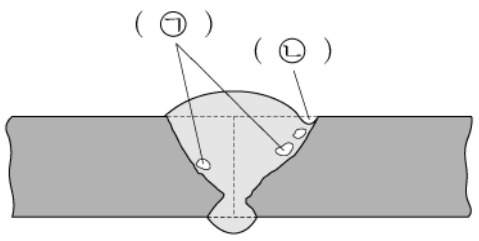
○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. 다음은 ○○공업고등학교 교사들의 교육과정 편성에 대한 대화와 2015 개정 교육과정(교육부 고시 제2015-80호)에 따른 특성화 고등학교의 단위 배당 기준이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡ 각각에 공통으로 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

> 신규 교사 : 2018학년도 1학년부터 2015 개정 교육과정이 적용된다고 하네요. 특성화 고등학교의 교과에 대해 설명 부탁드려요.
> 부장 교사 : 보통 교과와 (　㉠　)(으)로 구분돼요. (　㉠　)은/는 NCS와 교육과정의 연계를 강화하기 위해 24개의 NCS 대분류를 토대로 17개 교과(군)으로 구성되어 있어요.
> 신규 교사 : 자율 편성 단위는 무엇을 고려하여 편성해야 하나요?
> 부장 교사 : 일반 고등학교는 학생의 적성과 진로를 고려하여 편성하지만, 우리 학교와 같은 특성화 고등학교는 학생의 적성·진로 뿐만 아니라 (　㉡　)까지도 고려하여 편성하면 돼요.

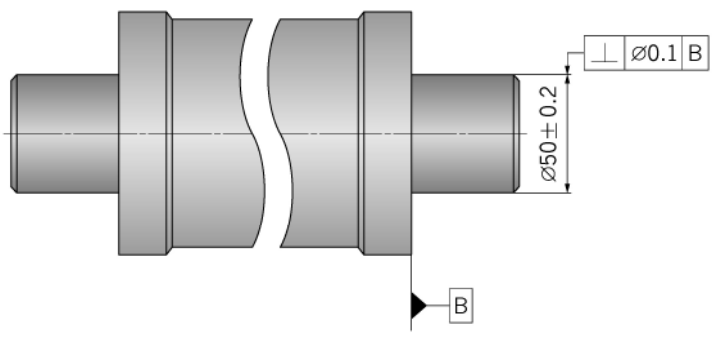
		교과 영역	교과 (군)	공통 과목 (단위)	필수 이수 단위	자율 편성 단위
교과 (군)	보통 교과	기초	국어	국어(8)	24	학생의 적성·진로와 (　㉡　) 을/를 고려하여 편성
			수학	수학(8)		
			영어	영어(8)		
			한국사	한국사(6)	6	
		… (중략) …				
		생활·교양	기술·가정/제2외국어/한문/교양		10	
		소계			66	28
	(　㉠　)	17개 교과(군) 등			86	
창의적 체험활동					24(408시간)	
총 이수 단위					204	

2. 그림은 용접부에 나타날 수 있는 결함의 예를 보인 것이다. 다음 설명에서 괄호 안의 ㉠, ㉡ 각각에 공통으로 해당하는 결함의 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

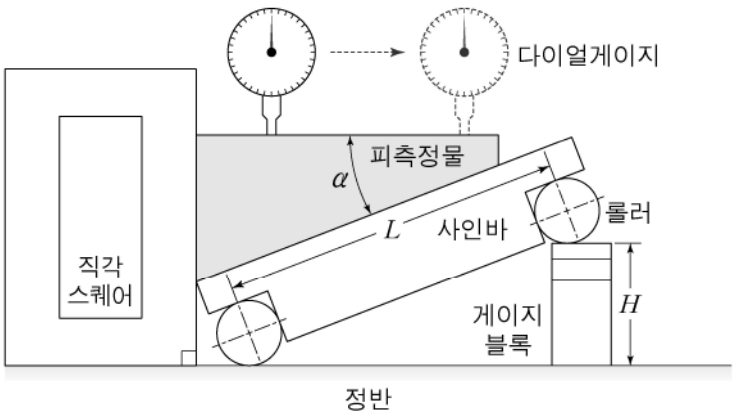


> ○ (　㉠　)은/는 가스가 용융 상태에서 빠져나가지 못하고 남게 된 내부의 작은 공동부(空洞部)이며 여러 곳에 분산되어 나타난다.
> ○ (　㉡　)은/는 용접 속도가 너무 빠른 경우에 용착 금속부와 모재부 사이에서 모재보다 낮게 홈이 파여진 것으로, 노치 효과를 생기게 하여 용접부의 강도를 떨어뜨린다.

3. 그림은 두 축으로 구성된 부품의 치수와 형상정밀도를 나타낸 도면의 일부이다. 그림의 부품에서 ø50 축에 대한 최대허용치수와 직각도를 쓰시오. [2점]

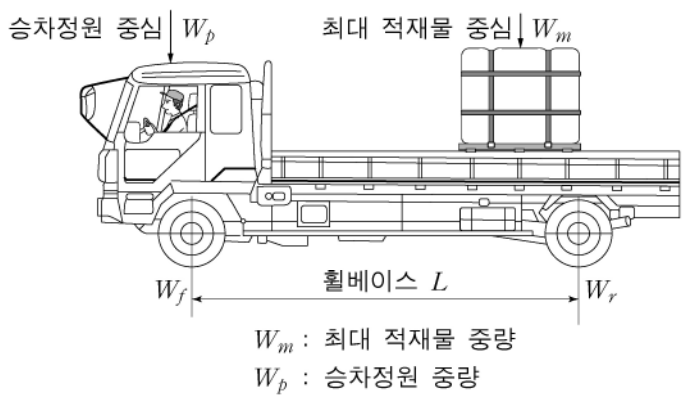


4. 그림은 롤러의 중심 간 거리 L이 200.00 (mm)인 규격의 사인바(sine bar)를 이용하여 피측정물의 각도 α를 측정하는 모습이다. 게이지 블록의 높이 H를 100.00 (mm)로 하여 오른쪽 롤러를 그림과 같이 높였더니, 피측정물 윗면이 정반과 평행을 이루었다. 피측정물의 각도 α(°)를 구하는 식과 계산 값을 쓰시오. [2점]

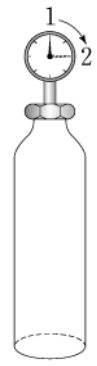


5. 그림은 화물차의 중량 제원의 일부를 나타낸 것이다. 승차정원이 2명일 때, 차량 공차중량 W_e (kg_f)와 차량 총중량 W_t (kg_f)를 각각 구하고, 순서대로 쓰시오. (단, 차축의 형식은 1차축식이다. 지정된 것 이외의 중량은 무시하며, 1인당 표준체중은 65 (kg_f)로 계산한다.) [2점]

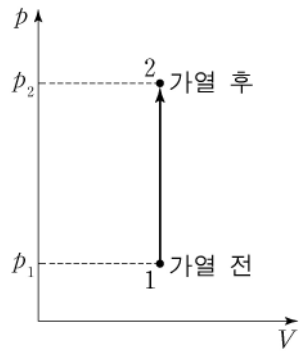
○ 공차시 앞차축 전체 중량 W_f = 800 (kg_f)
○ 공차시 뒤차축 전체 중량 W_r = 800 (kg_f)
○ 최대 적재물 중량 W_m = 1,000 (kg_f)



6. 그림 (가)는 온도 T_1이 27 (℃)이고 압력 p_1이 300 (kPa)인 공기가 들어 있는 철제 용기를 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 이 용기가 가열된 후, 용기 내부의 압력 p_2는 330 (kPa)이다. <조건>을 고려하여 가열된 후 용기 내부의 온도 T_2 (℃)를 구하는 식과 계산 값을 쓰시오. [2점]



(가)



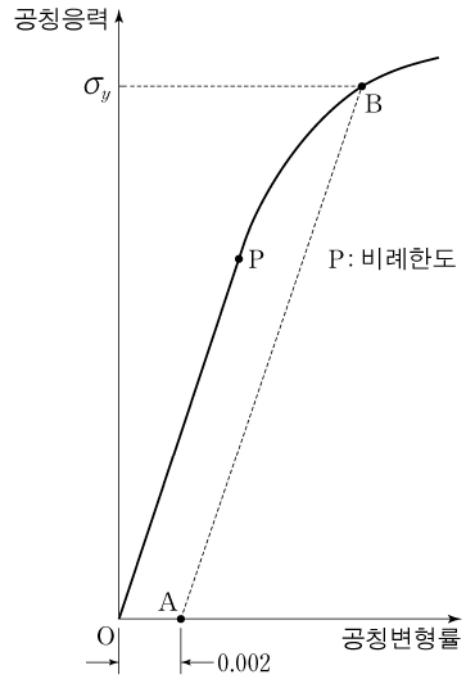
(나)

<조 건>

○ 용기 내부는 체적 V가 변하지 않는 밀폐계이다.
○ 용기 내부의 공기는 이상 기체이다.
○ 압력은 절대압력으로 측정된 값이다.
○ 온도 0 (℃)는 273 (K)이다.

한국교육과정평가원

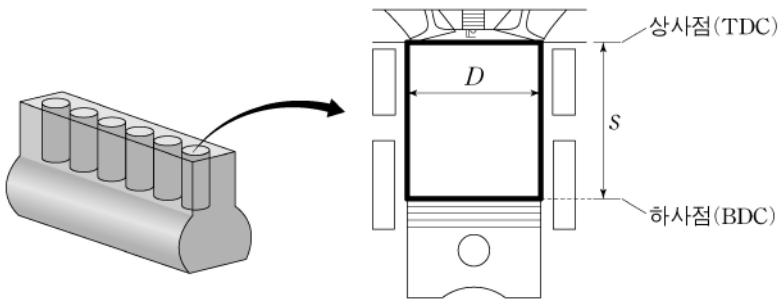
7. 그림은 초기 단면적이 78.5 (mm²)인 금속봉재의 '공칭응력-공칭 변형률 곡선'의 일부이다. 점 B는 점 A로부터 직선 OP에 평행한 직선을 그어 곡선과 만나는 점이다. σ_y는 0.2 (%) 오프셋(offset) 항복응력이다. 직선 OP의 기울기가 의미하는 기계적 성질의 명칭을 쓰고, σ_y가 200 (N/mm²)일 때 항복하중 (N)을 구하시오. [2점]



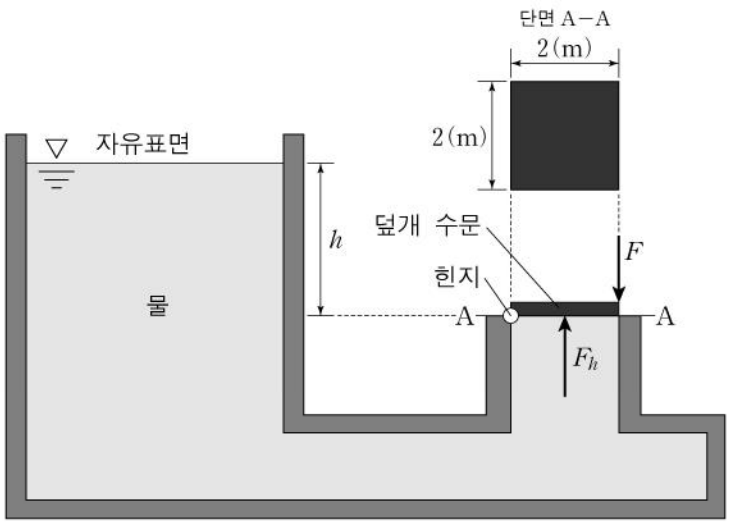
8. 다음은 황동석(chalcopyrite)으로부터 조동(blister copper)을 생산하는 공정에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 물질을 순서대로 쓰시오. [2점]

> ○ 황동석을 선광하고 제련하여 구리, 황 및 (㉠)이/가 주성분인 매트(matte)를 얻는다.
> ○ 용융 상태인 매트에 (㉡)을/를 불어넣었을 때 발생하는 화학 반응을 이용하여 구리의 순도가 약 98 (%)인 조동을 얻는다.

9. 그림은 직렬형 6기통 4행정 가솔린 엔진과 실린더의 개략도이다. 총배기량이 3,000 (cc)인 엔진을 압축비 $\varepsilon = 11$로 설계하고자 할 때, 실린더 행정 s (cm)와 1개 실린더의 연소실 체적 V_c (cc)를 각각 구하시오. 그리고 동일 온도와 압력 조건에서 1 사이클당 1개 실린더에 흡입된 공기의 체적 V_i가 450 (cc)일 때 체적효율 η_v (%)를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. (단, 실린더 내부 지름 D에 의한 단면적은 50 (cm²)이고, 실린더의 내부 마찰과 기체 변화의 영향은 고려하지 않는다.) [4점]



10. 그림과 같이 길이가 2 (m)이고 폭이 2 (m)인 덮개 수문의 끝에 힘 F를 가하여 수로를 막고 있다. 수문의 아랫면(A-A)을 기준으로 수로의 자유표면 높이 h가 3 (m)일 때, <조건>을 고려하여 수문에 작용하는 압력 p (N/m^2)와 정수력 F_h (N)를 각각 구하시오. 그리고 수문이 열리지 않게 하기 위한 최소의 힘 F (N)를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]

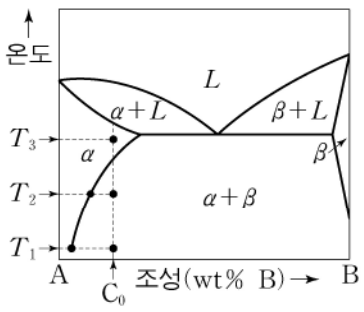


<조 건>

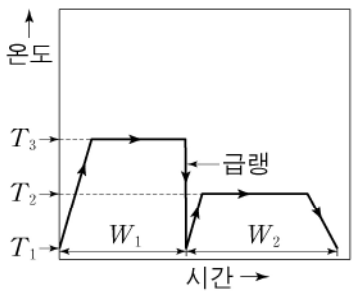
○ 수문의 무게는 무시한다.
○ 대기에 의한 영향과 힌지의 마찰은 무시한다.
○ 물의 밀도 ρ는 1,000 (kg/m^3), 중력 가속도 g는 9.8 (m/s^2)이다.

11. 다음은 A-B 합금의 열처리 후 경도 증가를 설명한 것이다. 그림 (가)와 (나)는 각각 A-B 합금의 평형상태도와 열처리 선도이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰고, (나)의 W_2 구간 열처리 후에 경도 증가의 원인이 되는 현상과 경도 증가의 기구(mechanism)를 각각 설명하시오. [4점]

○ Ⅰ : (가)의 C_0 조성의 합금을 (나)의 W_1 구간의 T_3 온도로 가열하여 α 단일상으로 만든다. 이 처리를 (㉠)(이)라고 부른다.
○ Ⅱ : Ⅰ 과정 종료 시점의 T_3 온도에서 합금을 상온 T_1으로 급랭(quenching)하면 α 단일상은 (㉡)고용체가 된다.
○ Ⅲ : T_1으로 급랭한 합금을 (나)의 W_2 구간의 T_2 온도로 재가열하고 냉각하면 경도가 증가한다.



(가)

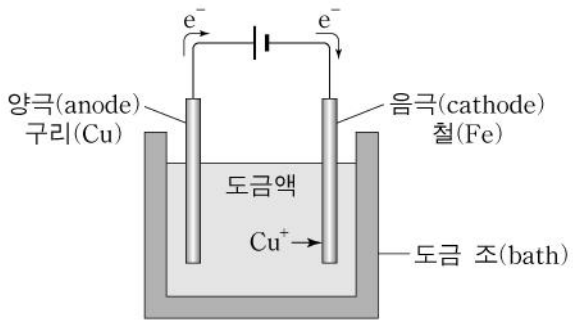


(나)

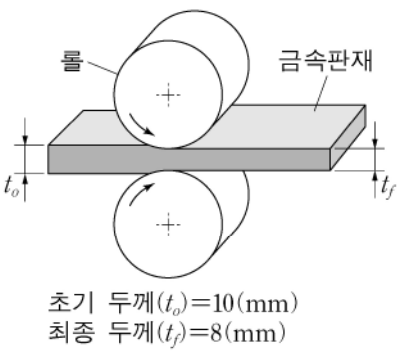
한국교육과정평가원

12. 다음은 시안화구리도금에 관한 설명과 그림이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. 그리고 음극에서의 반쪽 반응식을 쓰고, 양극에서 발생하는 현상을 설명하시오. [4점]

- 도금되는 총 면적 10 (dm^2)에 흐른 전류가 5 (A)일 때, 전류밀도 값은 (㉠)(이)다.
- NaOH 또는 KOH를 도금액에 첨가하여 (㉡)을/를 조절하면 도금액의 전기전도도와 도금층의 균일 전착성을 향상시킬 수 있다.



13. 그림 (가)는 금속판재를 회전하는 롤 사이로 통과시켜 얇게 만드는 소성가공법을 나타낸 것이며, 그림 (나)는 이 소성가공법에 의한 제품 불량의 예를 나타낸 것이다. (가) 가공법의 명칭을 쓰고, 압하율 (%)을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 (나) 불량의 명칭을 쓰시오. [4점]

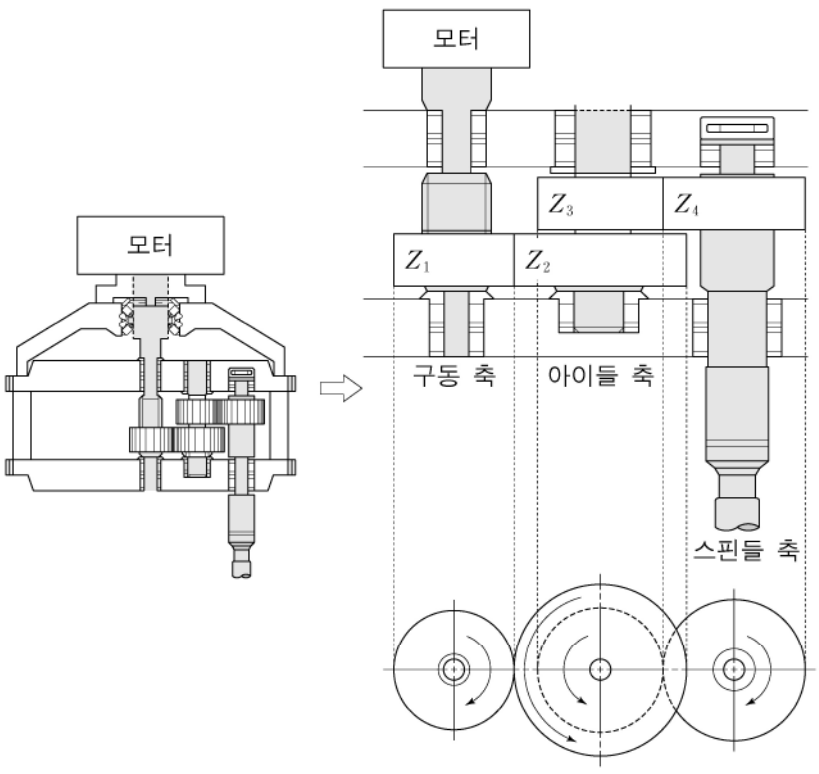


(가)



(나)

14. 그림은 2단의 복합 기어열(gear train)을 사용한 스핀들 헤드의 개략도이다. 구동 축(drive shaft)이 모터로부터 10 (kW)의 동력과 회전 속도 N_d = 2,000 (rpm)을 전달받고 있을 때, 스핀들 축(spindle shaft)에서 출력되는 회전 속도 N_s (rpm)와 최대 토크 T_s (kg$_f$ · mm)를 각각 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오.
(단, 각 기어의 잇수 Z_1 = 24, Z_2 = 36, Z_3 = 21, Z_4 = 28 이고, $\frac{102\times60\times1000}{2\pi}=974{,}000$으로 계산하며, 그림에서 주어진 동력 전달요소 이외에는 고려하지 않는다.) [4점]



<수고하셨습니다.>