

기계 · 금속

수험 번호 : () 성 명 : ()

제1차 시험	2 교시 전공A	14문항 40점	시험 시간 90분
--------	----------	----------	-----------

- 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하십시오.
- 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

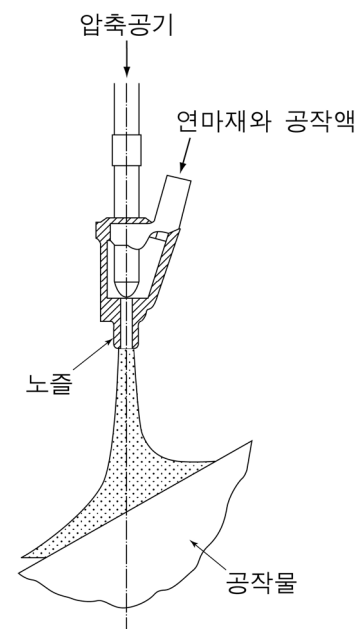
기입형 [1 ~ 10]

1. 다음은 공업교육의 모체가 되는 제도에 대한 설명이다.
() 안에 공통으로 들어갈 내용을 쓰시오. [2점]

- () 제도는 초기 직업교육의 한 형태라고 할 수 있다. 기록에 의하면, 이 제도가 처음 실시된 것은 고대 바빌로니아의 함무라비(Hammurabi) 왕이 제정한 법전에 의해서이다. 이 제도는 중세 수공업자 및 상인들의 조합인 길드(Guild) 탄생과 더불어 발전하게 되었다.
- () 제도는 숙련된 기능인이 자신의 지식과 기능을 수련생에게 가르쳐 주는 것으로서, 나라에 따라 차이가 있기는 하지만 수련생은 기능 학습 및 수습 과정을 일정 기간 거친 후에야 비로소 직업인이 될 수 있었다. 숙련된 기능인이 부모를 대신하여 하나의 직무에 대한 전체 과정을 수련생에게 완전하게 교육하도록 약정하는 방법으로 가내 교육과 현장 교육의 장점을 결합한 형태이다.

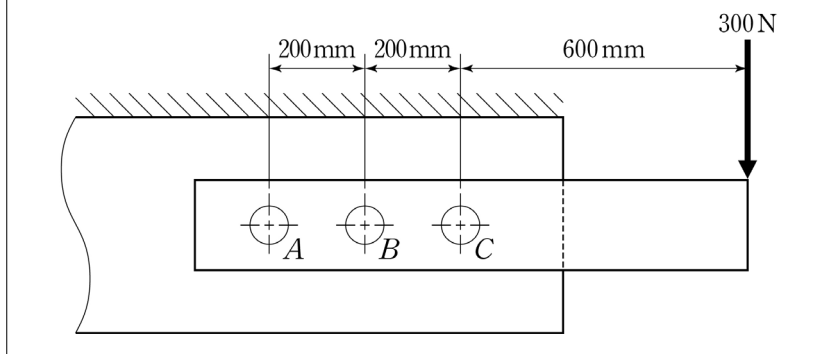
2. 다음은 정밀가공법 중에서 입자 가공을 설명한 것이다.
() 안에 들어갈 용어를 쓰시오. [2점]

그림과 같이 미세한 연마 입자와 공작액을 혼합한 후, 압축 공기로 공작물의 표면에 혼합액을 고속으로 분사시켜 다듬질 하는 것을 ()이라 한다.



3. 다음은 편심하중을 받는 구조용 리벳의 전단력에 관한 설명이다.
괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

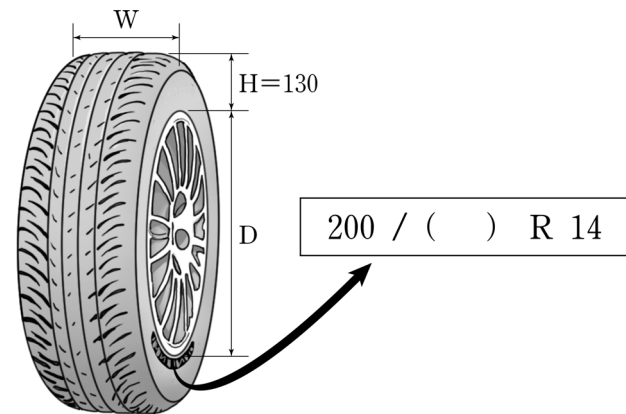
그림에서 리벳 이음 구조물의 끝단에 300N의 하중이 작용하는 경우, 리벳 A, B, C 중 최대 전단력이 발생하는 리벳은 (㉠)이고, 최대 전단력의 크기는 (㉡)N이다.



4. 디젤엔진은 착화성을 좋게 하고 연소 효율을 향상하기 위해 다음과 같은 분사 노즐의 연료 분무(spray) 특성을 갖추어야 한다.
괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

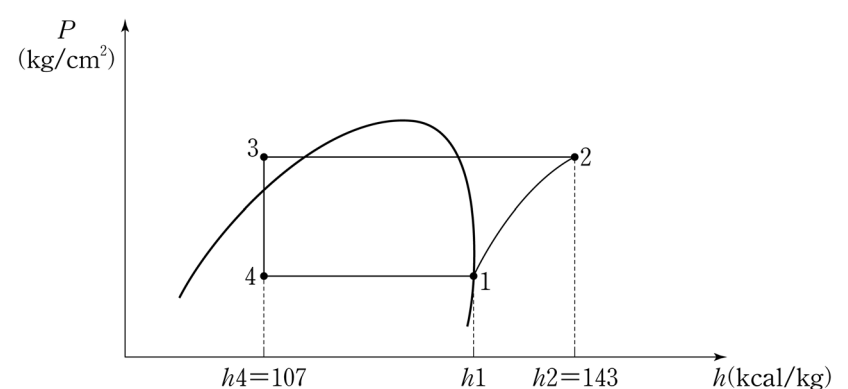
- (㉠) : 분사 노즐에서 분사되는 분무 연료 입자를 미세하게 하여 안개 형상으로 미립화하는 것을 말한다.
- 관통력(penetration) : 연소실 내로 분사된 연료 분무 입자가 고압의 공기 중을 통과하여 가능한 한 먼 곳에 있는 공기까지 도달할 수 있는 능력을 말한다.
- (㉡) : 분사된 연료 입자가 연소실 내의 구석구석에 골고루 퍼져 공기와 혼합되는 것을 말한다.

5. 그림은 승용 자동차용 타이어의 사이즈 표시를 나타낸 것이다.
() 안에 들어갈 편평비(aspect ratio)값을 계산하여 쓰시오. [2점]



W : 타이어 폭(mm) H : 타이어 높이(mm)
D : 림의 직경(inch)

6. 그림은 표준 증기 압축 냉동 사이클의 과정을 몰리에르 선도(Mollier diagram)에 나타낸 것이다. 압축기의 압축일량이 11 kcal/kg 일 때, 응축기의 방출열량(kcal/kg)과 증발기의 흡수열량(kcal/kg)을 계산하여 순서대로 쓰시오. (단, P는 압력, h는 엔탈피이며, 배관 내의 모든 손실은 무시한다.) [2점]



7. 다음은 금속조직의 결정립 크기가 기계적 성질에 미치는 효과를 설명한 내용이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

금속의 기계적 성질을 향상하는 한 가지 방법으로 결정립의 크기를 제어하는 것이 있다. 결정립 크기에 따른 기계적 성질의 변화는 Hall-Petch의 실험식으로 표시할 수 있으며, 그 관계식은 “(㉠)은/는 (㉡)의 제곱근에 반비례한다.”라고 정의하였다. (단, 나노결정립 재료는 적용하지 않음.)

8. 공석 조성의 보통탄소강(공석강)을 750℃ 이상의 오스테나이트(γ -Fe) 영역에서 균질화 처리한 후 서서히 냉각시키면, 오스테나이트 상으로부터 공석 변태에 의하여 층상조직(lamellar structure)을 갖는 펄라이트(pearlite) 조직이 생성된다. 이때 층상조직을 구성하는 2가지 종류의 상을 쓰시오. [2점]

9. 다음은 대표적인 다이캐스팅(die casting)용 알루미늄 합금(ALDC 1)에 첨가되어 있는 한 가지 원소에 대한 설명이다. 해당하는 원소를 쓰시오. [2점]

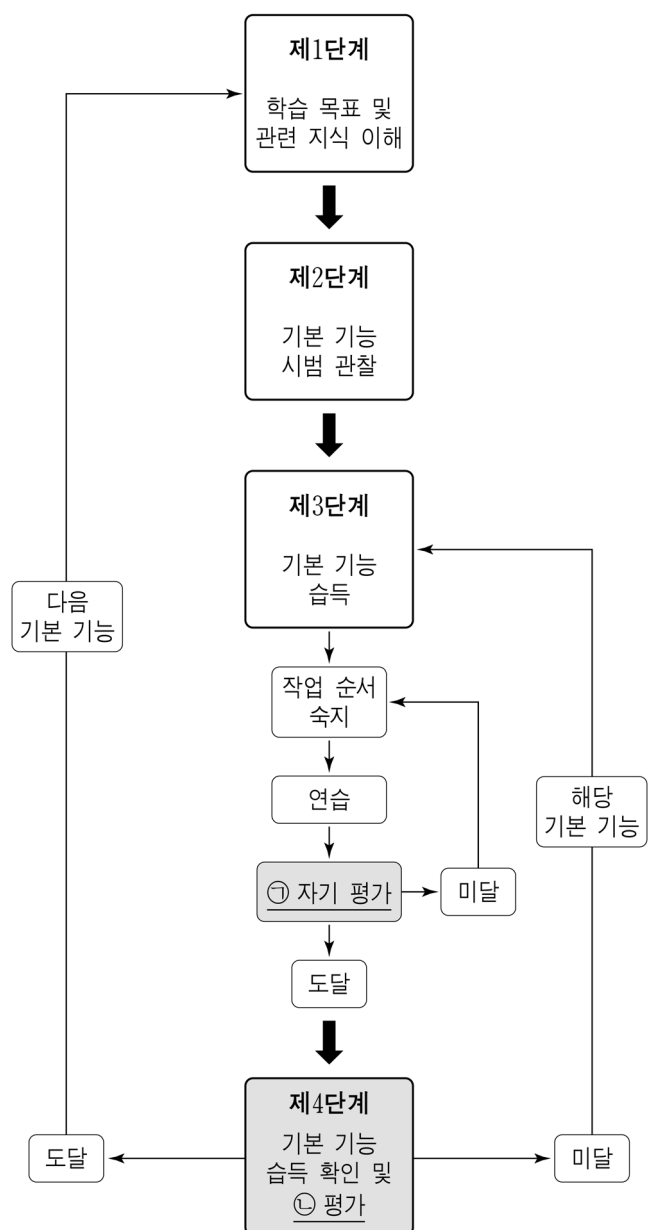
- 용융점을 낮추어 유동성을 향상한다.
- 공정 조성까지 다량 첨가하면 응고 온도 범위가 좁아져 용탕 보급성이 좋아진다.
- 주조성이 향상되어 복잡하고 얇은 주물에 활용된다.

10. 다음은 파괴에 대한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 순서대로 쓰시오. [2점]

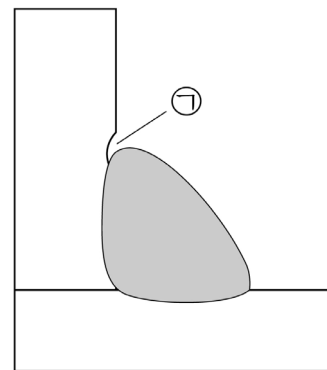
(㉠)은/는 금속재료가 파괴강도보다 낮은 응력을 반복적으로 받아 발생하는 파괴이며, 주로 반복응력을 받는 항공기, 교량 구조물, 기계 부품 등 금속 파괴의 대부분을 차지하고 있다.
이것은 외형적으로 큰 변형을 수반하지 않고 경고 없이 일어나므로 주의를 요하는 파괴이다. 이 파괴의 시험 결과는 일반적으로 (㉡)곡선으로 나타낸다.

서술형 [1 ~ 4]

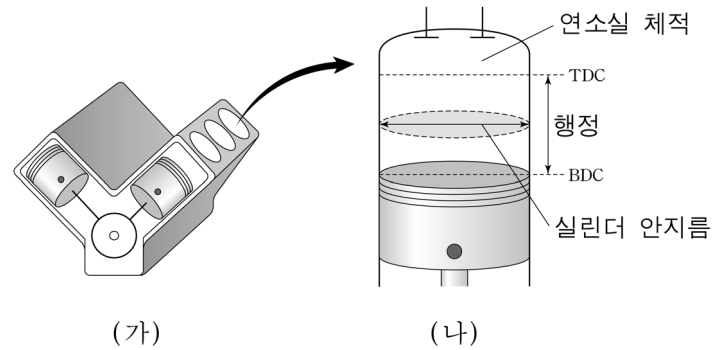
1. 다음 그림은 기능 습득을 위한 ‘개별 확인식 수업 모형’을 나타낸 것이다. 제3단계의 ㉠과 제4단계의 ㉡에 해당하는 평가 주체를 순서대로 쓰고, 각각의 평가 내용(영역)을 비교하여 서술하시오. [5점]



2. 피복 아크용접법으로 철판을 필렛용접(fillet welding)하였을 때, 그림과 같이 수직 철판의 용접부 ㉠ 부분에 나타난 오목한 형상의 결함은 무엇인지 쓰고, 그 결함의 원인을 3가지만 서술하시오. [5점]



3. 그림 (가)는 V6 가솔린 엔진의 실린더 배열을, (나)는 실린더 크기를 보여 준다. 행정(S)이 10 cm, 실린더 안지름(D)으로 계산된 면적이 48 cm^2 , 연소실 체적(V_c)이 60 cc일 때, 압축비(ϵ)와 엔진의 총 배기량(cc)을 풀이 과정과 함께 구하시오. (단, <보기>에서 제시된 기호들을 사용할 것.) [5점]



<보 기>	
V_s : 행정 체적	V_c : 연소실 체적
V : 실린더 체적	S : 행정
ϵ : 압축비	D : 실린더 안지름
N : 기통 수	V_T : 총 배기량

4. 용광로(고로)에서 철광석을 제련할 때, 원광석으로는 주로 적철광(Fe_2O_3)을 사용하고 고체 연료 및 용제(flux)를 번갈아 용광로에 장입한다. 이때 주로 사용하는 고체 연료와 용제를 각각 1가지씩만 쓰시오.

고체 연료는 열풍로를 통하여 예열된 공기로 연소 되면서, 용광로 분위기를 1600°C 정도의 고온으로 유지시킨다. 그리고 일산화탄소(CO) 가스가 생성되어 철광석과의 간접 환원반응에 의해 선철(pig iron)이 제조된다. 이때 철광석과의 간접 환원반응식을 쓰시오.

[5점]

<수고하셨습니다.>