2024학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

기 계

수험 번호 : ( )　　**성 명 : ( )**

제1차 시험	2교시 전공A	12문항 40점	시험 시간 90분

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

1. 다음은 산학협동 교육에 대한 내용이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

○ (㉠)은/는 기대하는 교육 성과를 달성하기 위하여 실제 작업 현장에서 경험을 얻도록 계획된 산학협동 교육 프로그램 중 하나이다.

○ 학교는 다양한 직업적 체험과 현장 적응력 제고 등을 위해 학생들이 학교에서 배운 지식과 기술을 경험하고 적용하는 (㉠)을/를 교육과정에 포함하여 운영한다.

○ (㉡)은/는 산업체 방문, 전화 상담 등으로 실제 직무를 수행하고 있는 학생들을 점검하여 산업체 실무자에게 지도를 받은 학생이 잘 적응하며 생활하고 있는지를 살펴보고, 대안을 강구하는 활동이라고 할 수 있다.

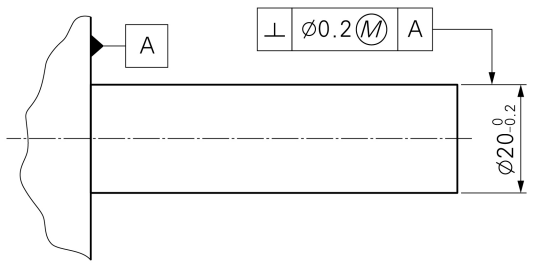
○ 학교는 졸업생을 대상으로 실시하는 (㉡)을/를 통해 현직에서의 직무 수행 정도, 추가적으로 지도할 사항과 이들의 취업 동향을 컨설팅하여, 그 결과를 통해 산학협동 교육의 개선점을 찾을 수 있다.

2. 다음은 ○○공업고등학교 전문 교과 교육과정 개발을 위한 회의에서 교사들이 나눈 대화 내용의 일부이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

최 교사 : 안녕하세요. 전문 교과 교육과정 개발 회의를 시작하겠습니다. 우선, 교육과정 개발을 위해서는 직무 분석이 필요합니다. 의견을 주시기 바랍니다.
허 교사 : 직무 분석법 중 (㉠)을/를 활용하면 해당 직무의 전문성을 갖춘 종사자들이 참여하는 워크숍을 통해 비교적 단기간에 교육 목표와 내용을 추출할 수 있습니다.
우 교사 : 좋은 방법입니다. (㉠)(으)로 직무를 분석하기 위해서는 무엇을 해야 할까요?
허 교사 : 우선 위원회 구성이 필요하다고 생각합니다. 위원들은 직무 분석에 관한 각자의 의견을 서로 비판하지 않고, 다양하고 많은 의견을 자유롭게 제시할 수 있어야 합니다.
최 교사 : 방금 말씀하신 (㉡) 기법으로 분석 대상 직업의 임무와 작업이 열거된 명칭들을 기록하여 분석가에게 건네주는 서기의 역할도 필요하겠네요.

… (하략) …

3. 그림은 최대 실체 공차 방식을 적용하여 기계부품을 가공하기 위한 도면의 일부를 나타낸 것이다. 축의 최대 실체 치수(MMS, maximum material size)와 최대 실체 치수로 가공 시 허용되는 축의 직각도 공차를 각각 쓰시오. [2점]

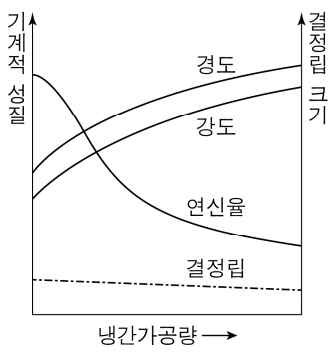


4. 다음은 황동의 냉간가공 및 풀림(annealing)을 설명한 것이다. 그림 (가)는 냉간가공량에 따른 금속의 기계적 성질과 결정립 크기의 변화를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 풀림 열처리 온도에 따른 금속의 기계적 성질과 결정립 크기의 변화를 나타낸 것이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

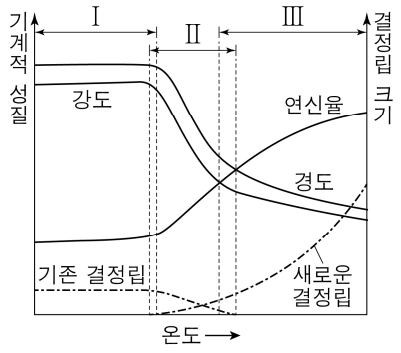
○ 황동과 같은 연성금속을 재결정(recrystallization) 온도 이하에서 냉간가공하면, 냉간가공량이 증가할수록 경도 및 강도가 증가하고 연신율은 감소한다. 이러한 현상을 (㉠)(이)라 한다. (㉠)은/는 냉간가공 중 변형이 증가함에 따라 금속 내부의 전위(dislocation) 밀도가 증가하고 전위의 이동이 방해되어 발생한다.

○ (㉠)에 의해 변화된 금속의 기계적 성질 및 미세구조는 풀림 열처리를 통해 가공 전의 상태로 돌아갈 수 있다. 풀림에서 금속의 기계적 성질과 미세구조의 변화는 다음과 같이 구분된다.

- Ⅰ영역 – (㉡) : 기계적 성질이나 미세조직의 변화가 거의 나타나지 않으나 가공에 의해 형성된 잔류응력이 감소하는 구간
- Ⅱ영역 – 재결정 : 새로운 결정립을 형성하는 구간
- Ⅲ영역 – 결정립 성장(grain growth) : 재결정이 완료된 후 결정립이 성장을 계속하는 구간



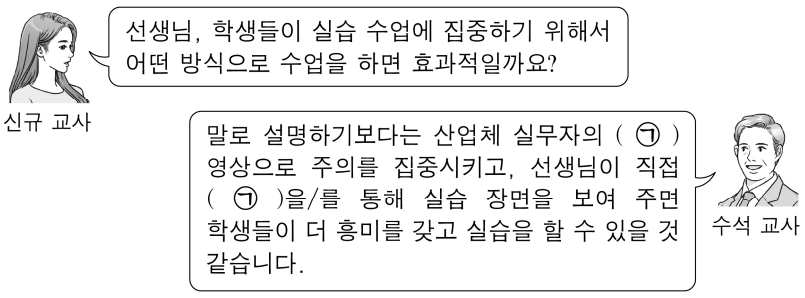
(가)



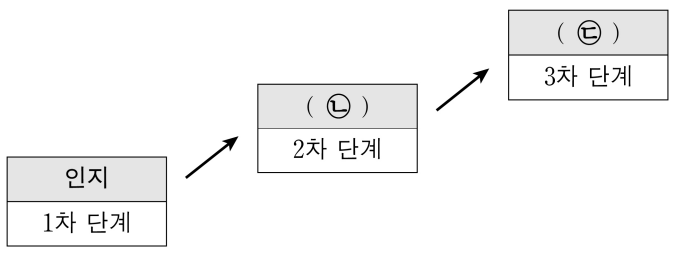
(나)

한국교육과정평가원

5. 다음 (가)는 수업 방법에 대해 두 교사가 나눈 대화이고, (나)는 피츠와 포스너(P. Fitts & M. Posner)의 기능 습득 단계이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



(가)

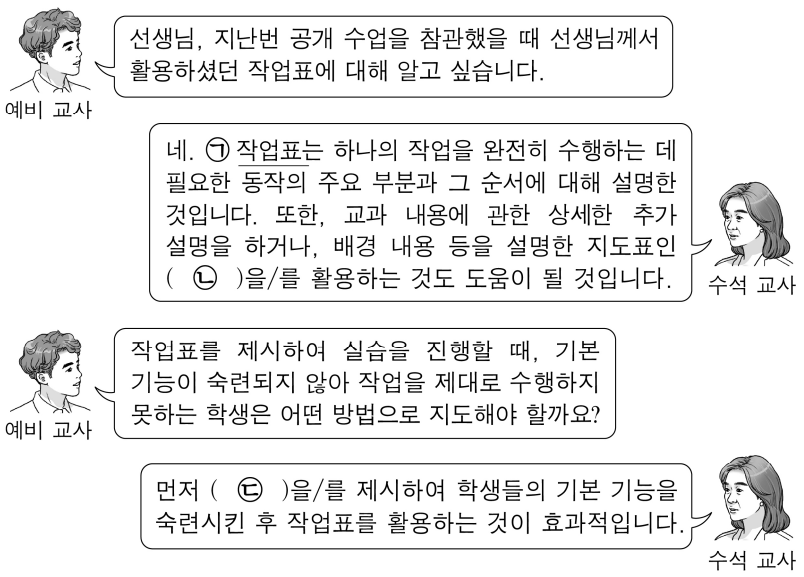


(나)

<작성 방법>

- ○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 교수법 명칭을 쓸 것.
- ○ 괄호 안의 ㉡에 해당하는 단계의 명칭을 쓰고, ㉡ 단계에서 교사의 피드백을 바탕으로 학생이 기능 습득을 위해 수행해야 할 활동을 1가지 서술할 것.
- ○ 괄호 안의 ㉢ 단계에 도달한 학생의 기능 수준을 행동적 측면에서 1가지 서술할 것.

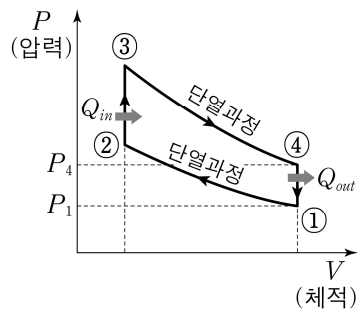
6. 다음은 실습 수업 방법에 대해 두 교사가 나눈 대화이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]



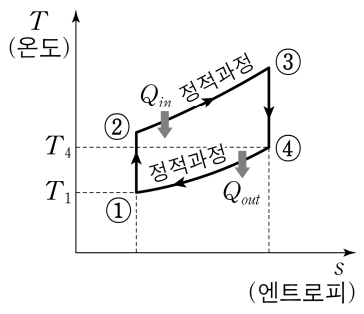
<작성 방법>

- ○ 밑줄 친 ㉠을 활용하여 실습을 진행할 때, 장점 1가지와 ㉠의 내용이 지나치게 상세했을 때의 단점 1가지를 각각 서술할 것.
- ○ 괄호 안의 ㉡, ㉢에 해당하는 명칭을 순서대로 쓸 것.

7. 그림 (가)와 (나)는 이상적인 가솔린엔진 사이클의 $P-V$ 선도와 $T-s$ 선도를 각각 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 단열과정의 시작 단계인 상태 ①에서 실린더 체적 $V_1(\mathrm{cm}^3)$을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 정적과정 ④→① 사이에서의 열방출량 $Q_{out}(\mathrm{kJ})$을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



(가)

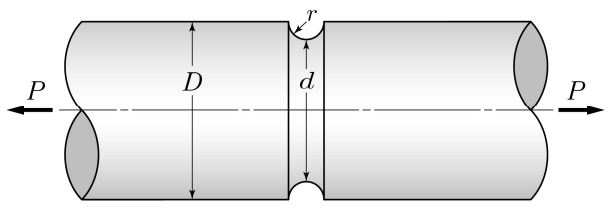


(나)

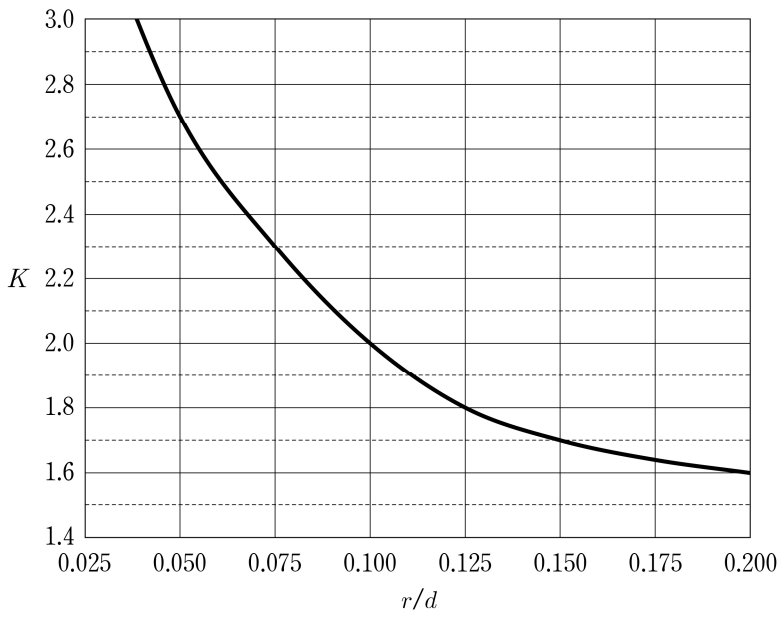
<조 건>

- 가솔린엔진의 작동유체는 이상기체로 가정한다.
- $T_1 = 300\,(\mathrm{K})$, $T_4 = 400\,(\mathrm{K})$, $P_4 = 200\,(\mathrm{kPa})$
- 작동유체의 질량 $m = 0.01\,(\mathrm{kg})$, 기체상수 $R = 0.287\,(\mathrm{kJ/kg \cdot K})$, 정적비열 $C_V = 0.7\,(\mathrm{kJ/kg \cdot K})$
- Q_{in}과 Q_{out}은 각각 열공급량과 열방출량이다.
- 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

8. 그림 (가)는 반지름 r의 홈(groove)이 있는 원형 단면 축에 축하중 P가 가해진 상태를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 홈에서의 축 지름 d와 홈 반지름 r의 비율에 따른 홈에서의 응력 집중계수 K의 변화를 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 홈에서의 응력 집중계수 K_g를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 이 축에서 발생하는 최대 응력이 허용 인장응력을 초과하지 않도록 하는 최대 허용 축하중 $P_{\max}(\mathrm{kN})$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



(가)



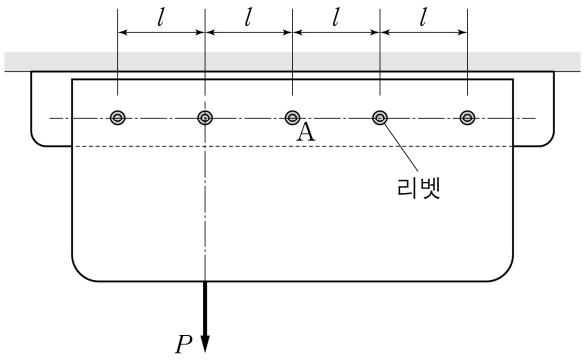
(나)

<조 건>

- $D = 150\,(\mathrm{mm})$, $r = 15\,(\mathrm{mm})$
- 허용 인장응력 $\sigma_a = 100\,(\mathrm{MPa})$
- $\pi = 3$으로 계산한다.
- 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

한국교육과정평가원

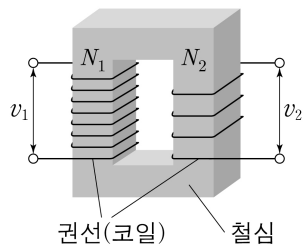
9. 그림은 편심하중을 받는 겹치기 리벳 이음 구조물을 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 편심하중 P에 의해 리벳에서 발생하는 최소 합성전단력의 크기 $R_{\min}(\mathrm{kg_f})$을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 리벳의 허용 전단응력 τ_a를 초과하지 않는 리벳의 최소 지름 $d_{\min}(\mathrm{mm})$을 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



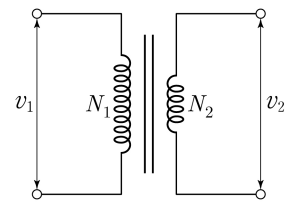
<조 건>

- 편심하중 $P=750\,(\mathrm{kg_f})$, 리벳 간격 $l=100\,(\mathrm{mm})$
- 리벳의 허용 전단응력 $\tau_a=4\,(\mathrm{kg_f/mm^2})$
- $\pi=3$으로 계산한다.
- P에 의하여 각 리벳은 같은 크기의 직접 전단하중을 같은 방향으로 받는다.
- 리벳군은 리벳 A를 중심으로 P에 의한 회전 모멘트를 받는다.
- 구조물에서 마찰력과 중력은 모두 무시한다.
- 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

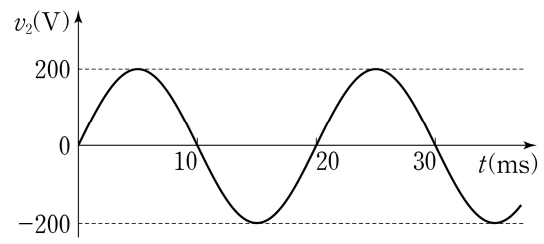
10. 그림 (가)와 (나)는 어떤 전기장치의 개략적인 구조와 회로 기호를 각각 나타낸 것이다. 그림 (다)는 출력 전압 v_2의 파형을 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 이 전기장치의 명칭과 입력 전압 v_1의 주파수 $f\,(\mathrm{Hz})$를 각각 쓰시오. 그리고 v_2의 최댓값이 $200\,(\mathrm{V})$일 때, v_1의 최댓값 $v_{\max}\,(\mathrm{V})$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



(가)



(나)

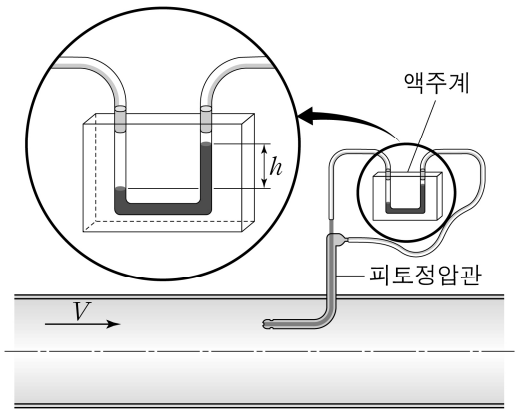


(다)

<조 건>

- 권선수 $N_1=200,\ N_2=100$
- $v_1,\ v_2$는 사인파(정현파)이다.
- 도선과 코일의 저항은 없으며, 이 전기장치에서의 에너지 손실은 없다고 가정한다.
- 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

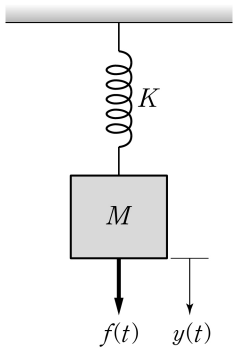
11. 그림은 공기가 흐르고 있는 원형 단면의 수평 배관에 피토정압관(Pitot-static tube)과 액주계가 설치된 상태를 나타낸 것이다. 액주계에 나타난 계기유체의 높이차 $h = 4.5\,(\mathrm{mm})$일 때, <조건>을 고려하여 피토정압관에서 발생하는 압력차 $\triangle P\,(\mathrm{Pa})$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 배관을 흐르는 공기의 유속 $V\,(\mathrm{m/s})$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



<조 건>

- 공기의 밀도 $\rho_a = 1.2\,(\mathrm{kg/m^3})$
- 계기유체의 밀도 $\rho_g = 12{,}000\,(\mathrm{kg/m^3})$
- 중력가속도 $g = 10\,(\mathrm{m/s^2})$으로 계산한다.
- 공기는 정상상태, 비점성 유동이다.
- 공기와 계기유체는 비압축성 유체로 가정한다.
- 계기유체의 높이차 h는 피토정압관에서 발생하는 압력차에 의해서만 나타난다.
- 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

12. 그림은 질량-스프링으로 이루어진 기계시스템을 나타낸 것이다. 질량 M에 작용하는 힘 $f(t)\,(\mathrm{N})$가 입력이고 질량 M의 변위 $y(t)\,(\mathrm{m})$가 출력일 때, <조건>을 고려하여 이 기계시스템의 전달함수 $G(s)$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 입력 $f(t) = 8\,(\mathrm{N})$일 때, 출력 $y(t)$의 최댓값 $y_{\max}\,(\mathrm{m})$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



<조 건>

- 질량 $M = 1\,(\mathrm{kg})$, 스프링 상수 $K = 64\,(\mathrm{N/m})$
- s는 라플라스 변수이다.
- 초기 조건 $y(0) = 0,\ \left.\dfrac{dy}{dt}\right|_{t=0} = 0$
- 중력의 영향은 고려하지 않는다.
- 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

<수고하셨습니다.>

한국교육과정평가원