2020학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

기 계

수험 번호 : ( )　　**성 명 : ( )**

제1차 시험	3교시 전공B	11문항 40점	시험 시간 90분

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

1. 다음 (가), (나)는 공업교육의 발달과 역사적 변천에 관련된 내용이다. (가), (나)에 해당하는 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]

(가) 도제 방식으로 노하우나 기술을 전수하던 종래의 방식에서 벗어나, 공장 근로자들에게 기술상의 원칙과 다양한 과학적·실용적 지식 분야에 관한 교육을 제공하기 위한 사회적 운동의 중심이 된 기관으로서, 이후에 공업학교(technical school)의 모체가 되었다.

(나) 전통적인 모방에 의한 기술 전수 방법을 지양하고, 제품의 제작 과정을 몇 단계로 나누어 각 단계별로 연습시키는 방법을 교육현장에 도입한 것으로, 이는 학교에서 기술을 가르치는 방법의 질적인 발전을 이루는 중요한 계기가 되었다.

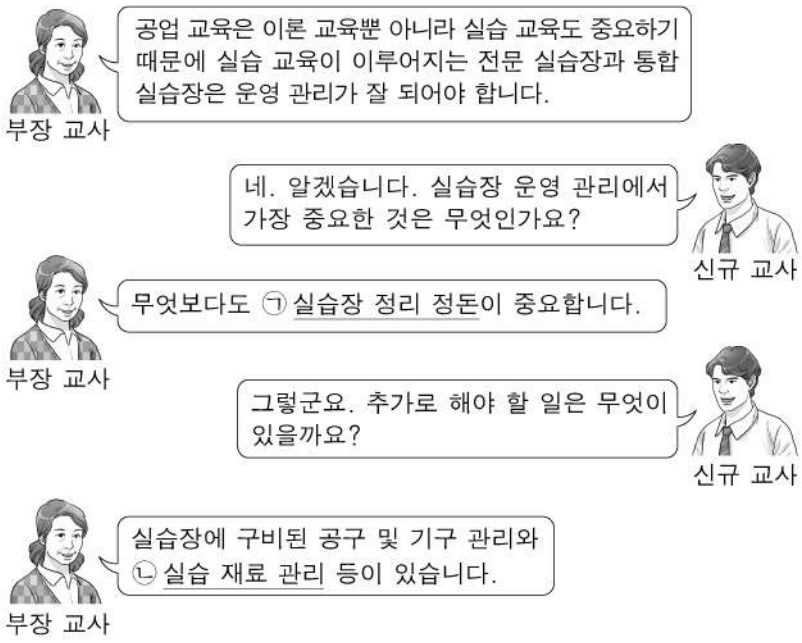
2. 다음은 자동차 제동 이론과 제동 장치에 관한 설명이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 용어를 순서대로 쓰시오. [2점]

○ 제동 이론에서 차량속도와 바퀴속도(바퀴의 외주속도)의 차이를 차량속도로 나누어 백분율로 표시한 것을 (㉠)(이)라 한다.

$$(\ ㉠\ ) = \frac{\text{차량속도} - \text{바퀴속도}}{\text{차량속도}} \times 100\,(\%)$$

○ 급제동으로 인해 차량 자세가 흐트러지고 조향이 어렵게 되는 경우, 바퀴의 회전속도를 감지하여 브레이크의 잠김과 풀림을 반복함으로써 바퀴의 제동력을 실시간 제어해 주는 장치를 (㉡)(이)라 한다.

3. 다음은 ○○공업고등학교 실습장 운영 관리에 대한 부장 교사와 신규 교사 간의 대화 내용이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



<작성 방법>

○ ㉠의 교육적 효과를 학습자 입장에서 2가지 서술할 것.
○ ㉡과 관련하여 실습장 운영 관리 담당 교사가 해야 할 일을 2가지 서술할 것.

4. 다음은 김 교사가 작성한 실습 수업 개요의 일부이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용을 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

<실습 수업 개요>

1. 실습명 : 자동차 엔진 점화 장치 정비
2. 교수·학습 과정

이론 설명 → 실습 작업 → 토의·토론 → 개별 발표

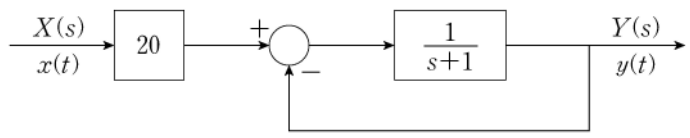
3. 평가 방법
   ○ 메이거(R. F. Mager)의 5가지 교육 목표(성취 행위 유형)에 따른 평가 준거 활용

교육 목표 (성취 행위 유형)	평가 준거
조작력	① 점화 장치 조정 부품을 초기 설정값으로 조정할 수 있는가? ② 점화 장치 관련 부품을 순서에 맞게 교환할 수 있는가? ③ 점화 장치의 성능 검사 장비를 다룰 수 있는가?
(㉠)	① 가장 효율적인 방법으로 점검 및 진단 절차를 진행할 수 있는가? ② 점화 장치의 고장 원인을 찾아 수리할 수 있는가? ③ 수리 후에도 개선되지 않은 경우 대안을 제시할 수 있는가?
언어 표현력	(㉡)
…(하략)…	…(하략)…

<작성 방법>

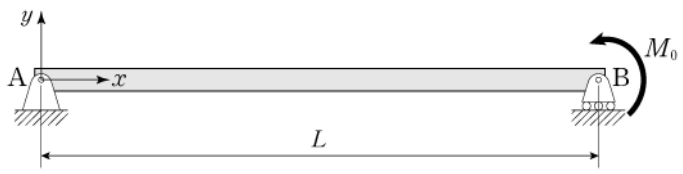
○ 괄호 안의 ㉠에 해당하는 교육 목표(성취 행위 유형)를 쓸 것.
○ 괄호 안의 ㉡에 해당하는 평가 준거를 각각 다른 동사를 사용하여 3가지 서술할 것.

5. 그림은 귀환제어(feedback control) 시스템을 나타낸 것이다. 라플라스(Laplace) 변환으로 나타낸 입력 $X(s)$에 대한 출력 $Y(s)$의 비 $G(s)=\dfrac{Y(s)}{X(s)}$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 시간 영역에서의 입력 $x(t)$가 단위계단(unit step) 함수일 때 출력 $Y(s)$를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. (단, s는 라플라스 변수이며, 단위계단 함수는 시간 $t>0$에 대하여 $u(t)=1$로 주어진다.) [4점]



한국교육과정평가원

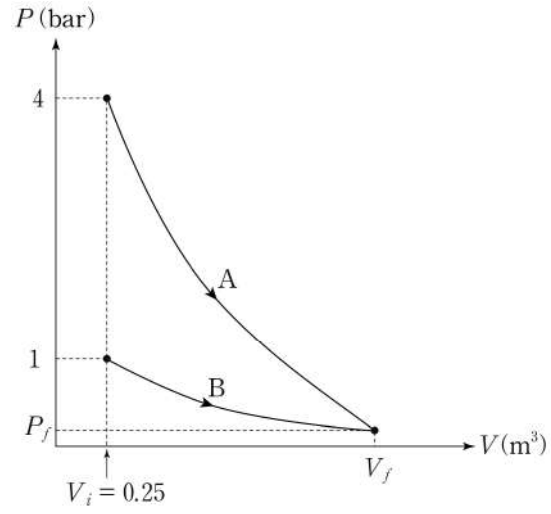
6. 그림은 점 B에서 모멘트 M_0 (N·m)을 받는 길이 L (m)의 단순 지지보(simply supported beam) AB를 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 점 A로부터 x 만큼 떨어진 위치에서 보의 처짐(deflection) $y(x)$와 기울기 $a(x)=\dfrac{dy(x)}{dx}$를 각각 x, M_0, E, I, L을 이용하여 나타내고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



<조 건>

- ○ 보는 비례한도 내에서 변형하고, 자중에 의한 영향은 무시한다.
- ○ 모멘트 M_0 (>0)은 반시계방향으로 작용한다.
- ○ x, $y(x)$의 단위는 m이다.
- ○ I(m^4)는 보 단면의 중립축에 대한 단면 2차모멘트, E(Pa)는 탄성계수(Young's modulus)이다.
- ○ 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

7. 그림은 경로 A를 따라 팽창하는 이상 기체와 경로 B를 따라 팽창하는 이상 기체의 $P-V$(압력−부피) 선도를 나타낸 것이다. <조건>을 고려하여 이상 기체의 압력 P_f (bar)와 부피 V_f (m^3)를 각각 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



<조 건>

- ○ 경로 A를 따라 이상 기체는 부피 V_i에서 V_f까지 가역단열 팽창(reversible adiabatic expansion)한다.
- ○ 경로 B를 따라 이상 기체는 부피 V_i에서 V_f까지 가역등온 팽창(reversible isothermal expansion)한다.
- ○ 이상 기체의 정적몰비열(molar specific heat at constant volume) C_V와 정압몰비열(molar specific heat at constant pressure) C_P는 각각 $C_V=\dfrac{3}{2}R$, $C_P=\dfrac{5}{2}R$로 계산한다.
- ○ R은 기체 상수(molar gas constant)이다.

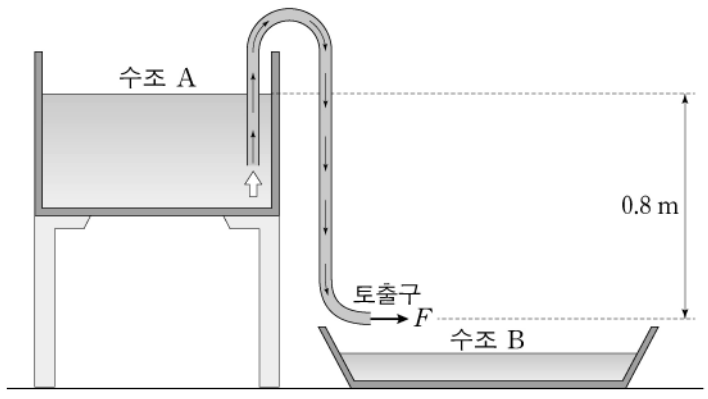
8. 다음은 어떤 기계적 성질을 평가하기 위한 재료 시험(test)에 관한 설명이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

○ 압입(indentation) 방식, 긁기(scratch) 방식, 반발(rebound) 방식(또는 충격 방식)으로 구분된다.
○ 널리 사용되는 압입 방식의 표준화된 시험으로는 ㉠ 브리넬(Brinell) 시험, ㉡ 로크웰(Rockwell) 시험, 비커스(Vickers) 시험 등이 있다.
○ ㉢ 시편 준비, 시행 및 결과 확인이 간단하고, 비용이 저렴하다.

<작성 방법>

○ 이 재료 시험의 명칭을 쓸 것.
○ 밑줄 친 ㉠에서 사용하는 압입자의 형상을 쓸 것.
○ 밑줄 친 ㉠과 ㉡에서 압입 하중을 가하는 횟수의 차이점을 서술할 것.
○ 이 재료 시험이 많이 쓰이는 이유를 밑줄 친 ㉢을 제외하고 1가지 서술할 것.

9. 그림은 U자형 사이펀(siphon) 관을 통해 수조 A에서 수조 B로 물이 이동하고 있는 모습을 나타내고 있다. <조건>을 고려하여, 그림과 같이 토출구에서 유출되는 순간에 물의 유속 V(m/s)를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. 그리고 이때, 토출구에서 유출되는 물에 의한 힘 F(N)를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]

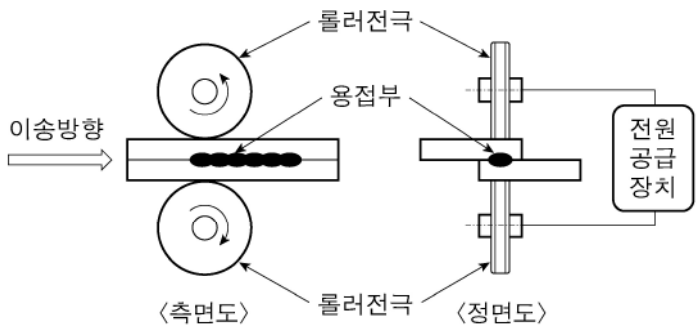


<조 건>

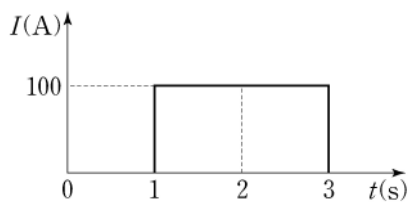
○ 중력 가속도 $g = 10\,(m/s^2)$, 물의 밀도 $\rho = 1{,}000\,(kg/m^3)$, 관의 단면적 $S = 0.1\,(m^2)$이다.
○ 물은 비압축성(incompressible)이고, 유동은 정상 상태(steady state)이며, 관의 내부 마찰은 무시한다.
○ 대기압에 의한 효과는 무시한다.
○ 수조 A는 충분히 크기 때문에 수면의 높이 변화는 무시한다.
○ 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

한국교육과정평가원

10. 그림 (가)는 용접의 한 종류를 나타낸 것이다. 회전하는 두 롤러 전극 사이에 모재를 겹쳐 놓고 가압하며 전류를 흘려서, 점 용접을 연속적으로 시행하는 방법이다. 이 용접법의 명칭과, 롤러전극이 가져야 할 전기적 특성 1가지를 각각 쓰시오. 그리고 그림 (나)와 같이 시간 t(s)에 따라 용접부에 전류 I(A)가 흘렀을 때, <조건>을 고려하여 용접부의 총 발열량 Q(J)를 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



(가)

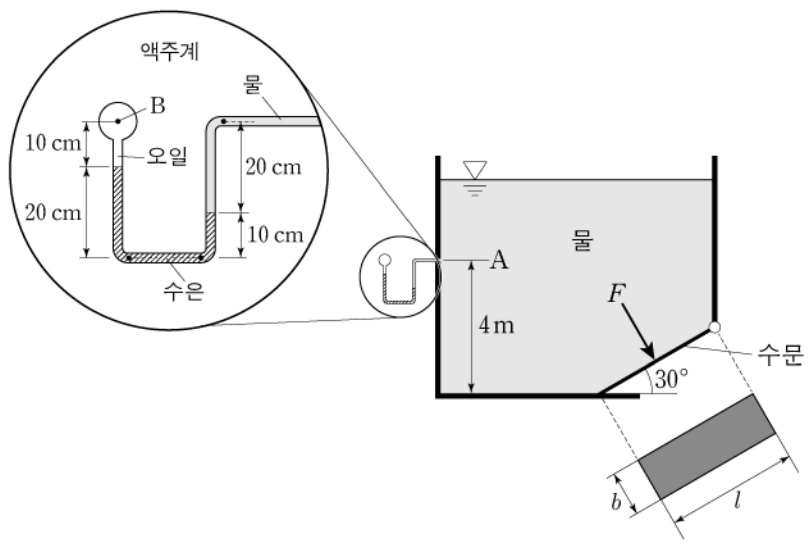


(나)

<조 건>

- 용접은 시간 $t=1$(s)부터 $t=3$(s)까지의 구간에서 수행된다.
- 용접부의 저항은 $R=1$(Ω)로 일정하다고 가정한다.
- 누설 전류는 없다고 가정한다.

11. 그림은 물탱크의 아래 부분에 수문이 힌지(hinge)로 설치되어 있고, 수문 한 쪽 끝은 탱크 바닥에 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 물탱크 내 압력을 측정하기 위하여 그림과 같이 액주계(manometer)를 사용한다. 점 B에서의 계기압력 p_B가 18(kPa)일 때, <조건>을 고려하여 탱크 내 위치 A에서의 계기압력 p_A(kPa)와, 물에 의해 수문에 작용하는 힘 F(kN)를 각각 구하고, 풀이 과정과 함께 쓰시오. [4점]



<조 건>

- 수문의 길이 $l=4$(m), 폭 $b=1$(m)이다.
- 물의 비중량 $w_1=10$(kN/m^3), 수은의 비중량 $w_2=132$(kN/m^3), 오일의 비중량 $w_3=8$(kN/m^3)로 가정한다.
- 힘 F는 수문 면에 수직 방향으로 작용한다.
- 대기압에 의한 효과는 무시한다.
- 주어진 조건 외에는 고려하지 않는다.

<수고하셨습니다.>