

2024학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

기 술

수험 번호 : () 성 명 : ()

제1차 시험	3 교시 전공 B	11문항 40점	시험 시간 90분
--------	-----------	----------	-----------

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

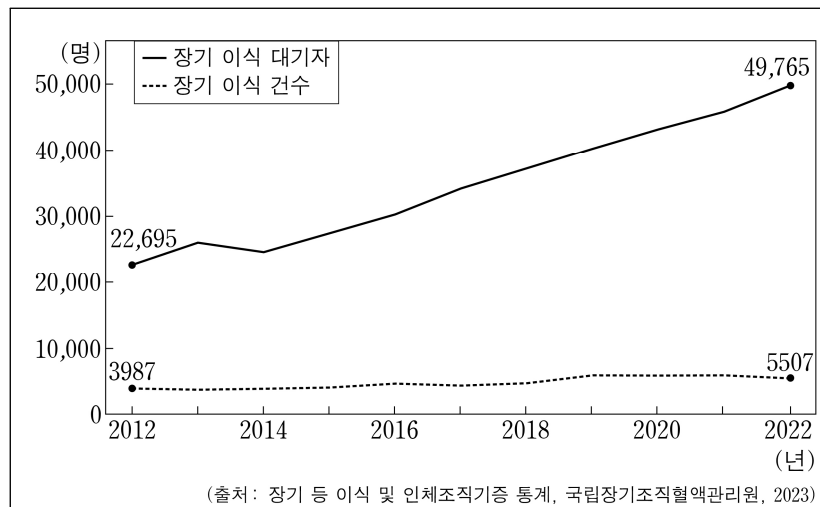
1. 다음은 2022 개정 실과(기술·가정) 교육과정의 중학교 '기술·가정' 과목을 '디자인 씽킹(Design Thinking)' 과정에 따라 수업을 설계한 사례이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 쓰시오. [2점]

성취기준	[9기가03-04] 기술적 문제 해결 방안을 시각화하고 도면을 작성하며, 올바른 도구를 선택하여 시제품 또는 모형을 제작 및 평가하는 과정에서 협업 능력, 공감 능력과 의사소통 능력을 기른다.
주제	무거운 책들을 옮기는 담임 선생님의 불편함을 해결하기
단계	내용
(㉠)	- 활용 가능한 재료와 도구 선택하기 - 시제품 제작을 위해 담임 선생님과 의견 주고받기 - 선정된 해결 방안을 시제품으로 제작하기
(㉡)	- 담임 선생님의 즉각적인 피드백 받기 - 시제품 수정 보완하기 - 문제 해결 여부 확인하기
(㉢)	- 담임 선생님의 불편한 점 인식하기 - 담임 선생님이 중요하게 여기는 점 인터뷰하기 - 담임 선생님의 불편함을 직접 체험하기
(㉣)	- 문제를 다각적으로 분석하기 - 담임 선생님의 요구 조건 반영하기 - 해결하고자 하는 진짜 문제 정의하기
(㉤)	- 팀원과 아이디어 회의하기 - 아이디어를 분류하여 최적의 해결 방안 선정하기 - 선정된 아이디어를 스케치하고 도면 작성하기

<작성 방법>

- 디자인 씽킹의 단계에 맞게 ㉠~㉤을 순서대로 나열할 것.
- 괄호 안의 ㉢에 해당하는 단계명을 쓸 것.

2. 다음은 생명기술의 장기 이식 분야에 대한 내용이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 쓰시오. [2점]



장기 이식이란 기능을 상실한 신체 내 장기를 대신하여 정상 기능을 할 수 있는 장기로 교체하는 것을 말한다. 그림과 같이 매년 장기 이식 대기자는 끊임없이 증가하고 있지만, 이식에 필요한 장기 기증이 절대적으로 부족한 상황에서 대체 장기는 환자의 수명을 연장시킬 수 있는 효과적인 대안이다.

연구가 진행 중인 (㉠)은/는 동물의 장기를 인간에게 이식하는 것을 의미한다. 동물을 활용한 이식 연구에서는 장기를 제공하기 위한 가장 적절한 동물로 돼지를 주목하고 있다.

하지만 돼지의 장기를 인간에게 이식하였을 때 (㉡) 거부 반응과 같은 부작용이 일어나거나, 돼지에 존재하는 병원체가 인간에게 감염될 수 있다는 문제점이 있다.

(㉢) 거부 반응이 일어나는 이유는 돼지 세포 표면에 있는 특수한 당이 체내로 들어오면 항원으로 인식하여 반응하기 때문이다. 이를 해결하기 위해 돼지 유전자를 편집하여 형질 전환시키는 연구를 진행하고 있다.

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉡에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.

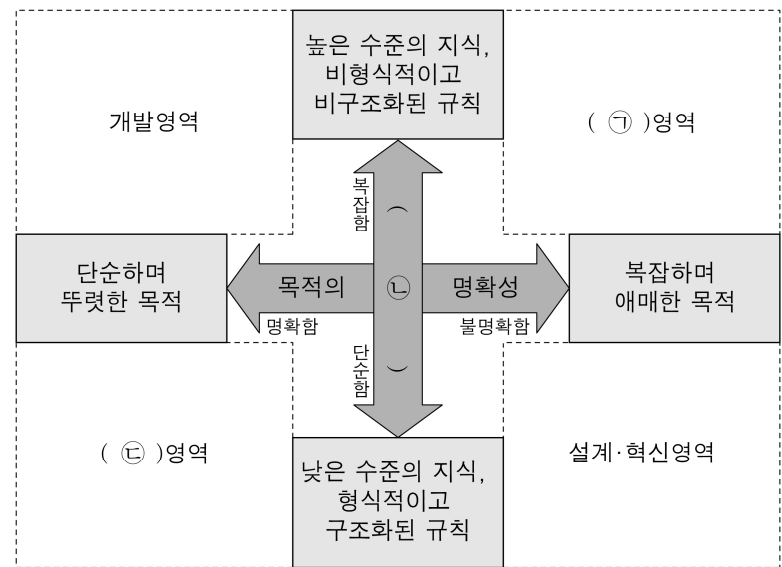
3. 다음은 2022 개정 실과(기술·가정) 교육과정에 기반하여 고등학교 '기술·가정' 과목 수업을 설계한 사례이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

영역	공학의 기초	학년	고등학교 1학년
수업 주제	분리배출을 도와주는 다양한 아이디어 탐색하기		
성취기준	[12기가04-04] 공학적 문제해결 사례를 통해 창의성, 팀워크, 의사소통 역량과 같은 공학적 소양의 중요성과 필요성을 인식한다.		
내용 체계	범주	내용 요소	
	(㉠)	- 공학의 개념과 설계 과정	
	과정·기능	- 공학 설계 과정 탐색하기	
	가치·태도	-(㉡) 의사소통	
수업 모형	협동학습		
학습목표	확산적 사고기법을 활용하여 공학적 문제에 대한 다양한 아이디어를 탐색한다.		
차시 운영 계획	<ul style="list-style-type: none"> - 모둠을 이질 집단으로 구성하고 수업 주제를 공지한다. - 학생은 인터넷을 이용해 수업 주제와 관련된 자료를 수집한다. - 확산적 사고기법을 활용한 (㉡) 의사소통 과정을 통해 수업 주제에 대한 다양한 아이디어를 탐색한다. - 탐색한 아이디어를 모둠별로 발표하여 공학적 소양의 중요성과 필요성을 인식한다. 		
(㉢)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 집단 구성: 모둠을 이질 집단으로 구성한다. 2. 문제 확인: 분리배출이 잘 안되는 상황을 확인한다. 3. 규칙 확인: 규칙(비판 엄금, 자유분방, 질보다 양, 결합 개선, 절대 침묵)을 확인한다. 4. 자신의 아이디어를 카드에 기록하여 제출: 분리배출을 도와주는 아이디어를 카드에 써서 제출한다. 5. 다른 사람의 카드를 가져와 아이디어를 추가 기록하여 제출(반복): 다른 학생이 쓴 아이디어를 보고 분리배출 아이디어를 결합하여 개선하는 과정을 반복한다. 6. 결과 정리: 탐색한 분리배출 아이디어를 정리한다. 		

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 용어를 2022 개정 실과(기술·가정) 교육과정에 근거하여 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉡에 공통으로 해당하는 용어를 2022 개정 교육과정 총론의 핵심역량과 기술·가정 과목 '공학의 기초' 영역의 '가치·태도' 내용 요소에 근거하여 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉢에 해당하는 확산적 사고기법의 명칭을 쓰고, 이 기법의 장점 1가지를 서술할 것.

4. 다음은 커스터(R. Custer)가 제시한 문제해결 사고 과정이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



- (㉠)영역에서는 추상적인 생각이 물리적 대상이나 과정에 반영되어 로봇과 같은 유형의 제품이나 혼민정음과 같은 무형의 결과 등이 새롭게 만들어진다.
- 문제해결 사고 과정을 구분하는 2가지 기준은 목적의 명확성과 (㉡)이다. (㉡)은/는 위 그림에서 세로축에 해당하며 복잡함과 단순함의 정도를 나타낸다.
- (㉢)영역에서는 어떤 제품이 정상적으로 동작되지 않거나 장애가 있을 때 문제의 원인을 밝히고 기능을 회복하기 위한 활동이 이루어진다.

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉡에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉢에 공통으로 해당하는 용어를 쓰고, 그 사례 1가지를 제시할 것.

5. 다음은 철골구조의 부재에 하중이 작용하였을 때 나타나는 현상을 설명한 것이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

압축력을 받는 부재가 부재 단면의 최대 내력에 도달하기 전에 안정성을 상실하고 부재축의 측면 방향으로 급격히 변형하여 그 기능을 상실하는 현상을 (㉠)이라 한다. 이러한 현상이 발생할 때의 하중을 (㉡)하중이라 하며, 오일러(L. Euler)가 수학적으로 정리하여 오일러하중(P_{cr})이라 부르기도 한다.

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$$

(E : 탄성계수, I : 단면2차모멘트, K : 유효길이계수, L : 부재의 비지지거리)

위의 식에서 유효길이계수 K 는 부재의 (㉢)에 따라 달라지는 값으로, ㉣양단 고정일 때는 0.5, ㉤켄틸레버일 때는 2.0의 값을 갖는다.

<작성 방법>

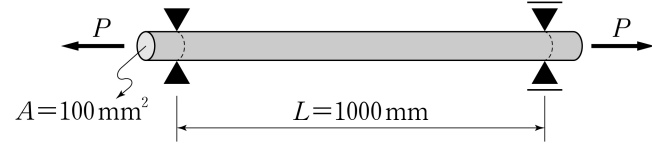
- 괄호 안의 ㉠에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉢에 해당하는 내용을 쓸 것.
- 밑줄 친 ㉤의 오일러하중(P_{cr})은 ㉣의 오일러하중(P_{cr})의 몇 배인지 풀이 과정과 함께 쓸 것(단, 부재의 다른 조건은 동일함).

6. 다음은 힘을 받는 구조부재에서 나타나는 응력과 변형률의 관계를 설명한 것이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

탄성 재료의 응력(stress)은 후크(Hooke)의 법칙에 의해 탄성계수와 변형률(strain)의 곱으로 나타낼 수 있다.

$$\sigma = E \times \varepsilon$$

(σ : 응력, E : 탄성계수, ε : 변형률)



그림과 같은 원형 강봉에 순수 인장으로 (㉠) kN의 힘 P 를 작용시켰더니 강봉이 (㉡) mm 늘어나서 0.001의 변형률이 발생하였다.

<조건>

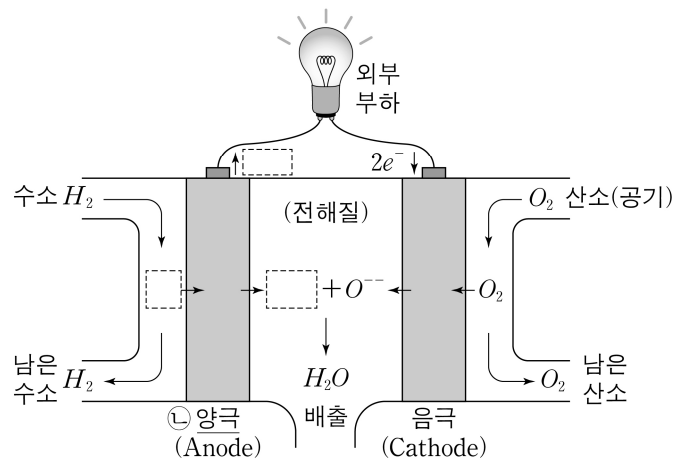
- 구조부재에 작용하는 힘은 1축 인장력임.
- 강봉의 재질과 단면적(A)은 전체 길이에 대해 일정함.
- 강봉의 탄성계수는 2.0×10^5 MPa로 계산할 것.
- $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ 로 할 것.

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 값을 풀이 과정과 함께 쓸 것.
- 괄호 안의 ㉡에 해당하는 값을 풀이 과정과 함께 쓸 것.

7. 다음은 신·재생에너지에 관한 설명이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

신·재생에너지는 신에너지와 재생에너지를 합친 용어이다. 신에너지는 새로운 에너지 변환 기술과 새로운 연료 이용 기술로 얻은 에너지로서 수소에너지, (㉠), 석탄 액화 및 가스화한 에너지 등을 말한다. 이 중에서 (㉠)은/는 기존의 전기 발전 방법과는 달리 수소와 산소가 가진 화학적 에너지를 직접 전기 에너지로 변환시키며 수소는 양극, 산소는 음극에 공급하여 연속적으로 전기를 생산한다. 다음 그림은 수소를 원료로 하는 일반적인 (㉠)의 작동 원리를 도식화한 것이다.

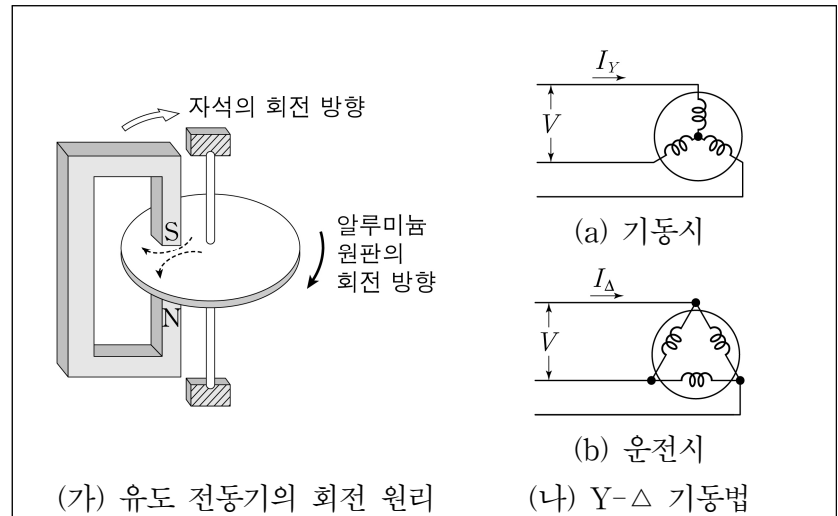


재생에너지는 자연에서 얻을 수 있는 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로, 태양에너지, 풍력에너지, 수력에너지, 해양에너지, 지열에너지, 수열에너지, 바이오에너지, 폐기물에너지 등이 있다. 태양에너지를 활용한 발전은 태양열 발전과 태양광 발전으로 구분할 수 있다. 태양열 발전은 태양열로 물을 끓여 증기를 발생시키고 이를 이용하여 전기를 생산하는 반면에, 태양광 발전은 (㉡)효과를 기초로 하여 만든 태양전지를 이용하여 직접적으로 전기를 생산한다. 여기서 (㉡)효과는 물질이 빛을 흡수하면 물질의 표면으로부터 전자가 방출되어 전기가 발생하는 것을 의미한다.

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 공통으로 해당하는 명칭을 쓸 것.
- 그림의 밑줄 친 ㉢에서 일어나는 화학 반응식을 쓰고, 이를 통해 전기에너지가 생성되는 과정을 서술할 것.
- 괄호 안의 ㉡에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.

8. 다음은 유도 전동기에 관한 설명이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]



(가) 유도 전동기의 회전 원리

(나) Y-Δ 기동법

그림 (가)와 같이 알루미늄 원판을 자석 사이에 놓고, 자석을 시계 방향으로 회전시킬 때 알루미늄 원판은 같은 방향으로 자석보다 약간 늦은 속도로 회전하게 된다. 그 원리는 플레밍의 오른손 법칙에 의하여 알루미늄 원판에 기전력이 유도되어 점선과 같이 (㉢)이 생기게 된다. 끝이어서 이 (㉢)와 자석의 자속에 의하여 플레밍의 왼손 법칙에 따라 알루미늄 원판은 시계 방향으로 힘을 받아 회전하게 된다.

3상 유도 전동기의 기동 방법 중 Y-Δ 기동법은 그림 (나)와 같이 기동시에는 고정자 권선을 Y 결선으로 하고, 정상 속도에 가까워지면 Δ 결선으로 전환한다. Y-Δ 기동법의 기동 전류값은 Δ 결선으로 기동할 때의 전류값의 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 이 된다.

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉣에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.
- 네모 안의 ㉤에 들어갈 숫자를 쓸 것.
- 60 Hz에서 회전자 속도가 810 rpm일 때, 슬립(s)이 10%인 3상 유도 전동기의 동기속도[rpm]와 극수를 각각 풀이 과정과 함께 쓸 것.

9. 다음은 '자율주행 자동차'에 관한 학생과 교사의 대화이다. <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

학 생 : 자율주행 자동차란 무엇인가요?
 교 사 : 자율주행 자동차란 운전자의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차를 말합니다. 이를 위해 자동차 스스로 사람의 (㉠), 판단, 제어 기능을 대체하여 주행하는 자동주행 기능이 요구됩니다.
 학 생 : 자율주행 자동차가 주변 상황을 (㉡)하기 위해서 사용하는 센서에는 어떤 것들이 있나요?
 교 사 : 일반적으로 레이더(radar), (㉢), 카메라, 초음파 센서 등이 있습니다. (㉣)은/는 레이저를 지표면과 대상물에 방출한 후 반사되어 돌아오는 레이저를 수신하여 정보를 얻습니다.
 학 생 : 그러면 (㉤)은/는 '레이더'와 어떠한 차이점이 있나요?
 교 사 : 두 센서는 작동하는 원리 면에서는 유사합니다. 하지만 앞에서 설명한 것과 같이 (㉣)은/는 레이저를 사용하지만, 레이더는 (㉥)을/를 사용하는 것이 차이점입니다.

- <작성 방법>—
- 괄호 안의 ㉠에 공통으로 해당하는 용어를 쓸 것.
 - 괄호 안의 ㉣에 공통으로 해당하는 센서의 명칭을 쓰고, 자율주행을 위해 해당 센서로 얻을 수 있는 정보 2가지를 서술할 것.
 - 괄호 안의 ㉥에 해당하는 용어를 쓸 것.

10. 다음은 IP 주소에 대한 학생과 교사의 대화이다. <조건>을 고려하여 <작성 방법>에 따라 순서대로 서술하시오. [4점]

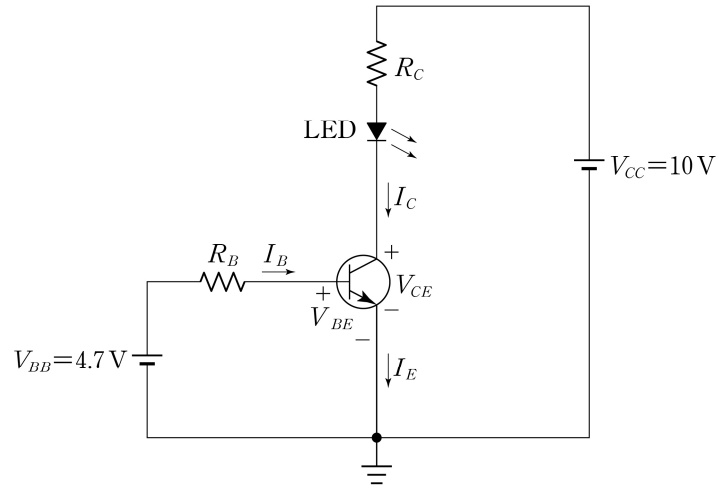
학 생 : 선생님, 우리 학교 네트워크는 IPv4와 IPv6 중 어느 것을 사용하고 있나요?
 교 사 : 우리 학교는 IPv4 주소 체계를 사용하고 있고, (㉠) 비트로 IP 주소를 표시하고 있습니다.
 학 생 : 그러면 우리 학교 내의 IP 주소는 몇 개까지 사용할 수 있나요?
 교 사 : 우리 학교는 221.138.253.192/28이 클래스 없는 주소로 할당되어 (㉡)개의 주소를 사용할 수 있습니다.
 학 생 : '/28'이면 마스크가 (㉢)이/가 되나요?
 교 사 : 그렇습니다. 마스크를 통해 IP 주소에서 네트워크 ID와 (㉣) ID를 식별할 수 있습니다.

—<조 건>—

- ㉡의 주소 안에 특수 목적으로 할당된 주소는 없음.

- <작성 방법>—
- 괄호 안의 ㉠과 ㉡에 해당하는 값을 순서대로 쓸 것.
 - 괄호 안의 ㉢에 해당하는 값을 점 10진수 표기법으로 서술할 것.
 - 괄호 안의 ㉣에 해당하는 용어를 쓸 것.

11. 다음과 같이 트랜지스터 회로를 설계하고자 한다. <조건>을 고려하여 R_C [Ω]와 R_B [$k\Omega$] 값을 각각 풀이 과정과 함께 쓰시오.
[4점]



<조건>

- LED에 10mA의 전류가 흐르게 할 것.
- LED의 순방향 전압강하 값은 1.7V이며, $V_{CE} = 0.8V$ 로 계산할 것.
- $V_{BE} = 0.7V$ 로 계산할 것.
- 전류이득 $\beta = 125$ 로 계산할 것.

<수고하셨습니다.>