

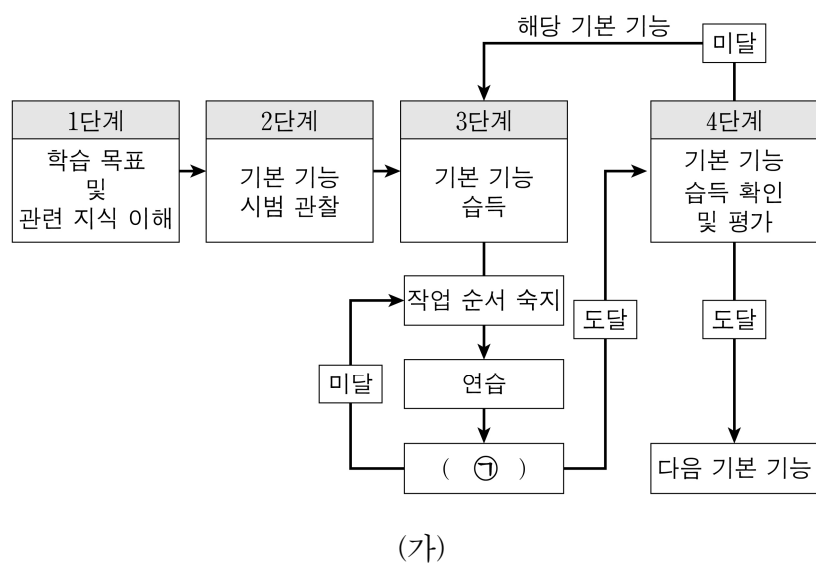
전자

성명 : ()

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

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

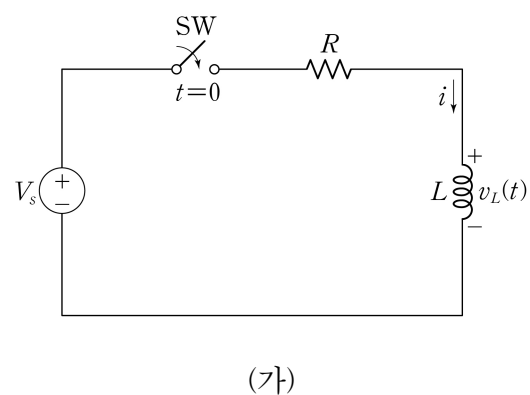
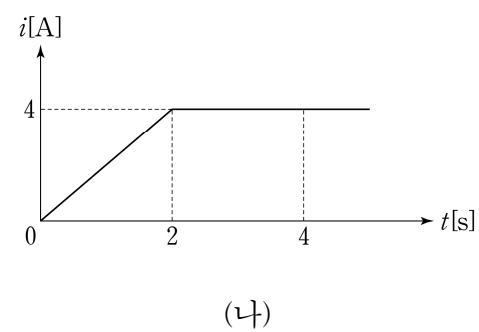
1. (가)는 개별 확인식 수업 모형 단계를 나타낸 것이고, (나)는 ○○공업고등학교 김 교사가 (가)를 토대로 모형 단계별 교수·학습 활동 내용을 작성한 것이다. 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 평가 명칭을 순서대로 쓰시오. [2점]



단계	교수·학습 활동 내용
3단계 기본 기능 습득	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학생은 기능 습득을 위한 실습지시서를 토대로 작업 과제, 작업 방법, 안전 사항 등을 인지함. ○ 작업 기구(공구), 재료 등을 가지고 작업 순서와 절차에 맞게 연습을 진행함. ○ 연습이 끝나면 ‘체크리스트’를 활용한 (㉠)을/를 통하여 작업 결과를 확인하고, 그 결과가 수준에 미달하면 부족한 부분을 연습하고, 도달하면 다음 단계로 진행함.
4단계 기본 기능 습득 확인 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교사는 단원이 마무리되는 시점에 학생이 습득한 기본 기능에 대한 (㉡)을/를 진행함. 그 평가의 내용은 다음과 같음. <ul style="list-style-type: none"> - 관련 지식 평가: 관련 지식, 타 기능과의 연계 및 적용 - 기능 평가: 기본 동작, 작업 순서, 정확도, 작업 속도, 재료 사용, 작업 안전, 작업 태도 등 ○ (㉢) 방법에서 관련 지식 평가는 지필평가로 하고, 기능 평가는 수행평가로 진행함. ○ 평가 결과를 활용하여, …(하략)…

(4)

2. 그림 (가)는 직류 전압원 V_s 와 저항 및 인덕터가 연결된 회로이고, 스위치 SW가 닫힌 후 인덕터에 흐르는 전류는 그림 (나)와 같다고 가정한다. $0 \leq t \leq 2$ 에서 인덕터의 전압 $v_L(t) = 1[\text{V}]$ 일 때, 인덕턴스 $L[\text{H}]$ 을 구하고, $t=4[\text{s}]$ 일 때 $v_L(t)[\text{V}]$ 를 구하시오. [2점]



3. (가)는 ○○ 대학교의 교육과정 관련 수업의 대화이고, (나)는 (가)의 수업 중에 학생들이 공업고등학교 교육과정 편성 및 운영 기준에 대해 작성한 자료이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

교수 : 직업 교육에서의 교육과정은 교육 목적에 명시된 직업인에게 어떤 능력이 필요한가에 따라 협업특수직무 교육과정과 (㉠) (으)로 나눌 수 있습니다. 협업특수직무 교육과정은 특수 직무에 필요한 전문적인 능력 개발에 중점을 두고, (㉠)은/는 해당 직업군 및 여러 직무에 공통적으로 필요한 기초 직무 능력 개발에 중점을 두고 있습니다.

학생 : 교수님, A 학교 임베디드시스템과는 특수 직무에 해당하는 ‘정보통신 하드웨어 기술자’ 양성을 목적으로 교육과정을 편성했기에 협업특수직무 교육과정이라고 볼 수 있군요.

교수 : 맞습니다. 각각의 교육과정은 전문 과목과 교양 과목을 편성하는 비율에도 차이가 있습니다.

학생 : 전문 과목을 편성하는 방법이나 기준이 있을까요?

교수 : 전문 과목에 해당하는 전문 교과와 교육과정 편성은 2022 개정 교육과정(교육부 고시 제2022-33호)에 제시된 기준에 따르면 됩니다.

... (하략) ...

(가)

구분	내용
교과(군) 이수 학점	㉠ 교과(군)의 총 이수 학점은 174학점이며, 이 중에서 보통 교과는 64학점 이상, 전문 교과는 86학점 이상으로 편성해야 함.
전문 공통 과목	㉡ 전문 공통 과목 수는 3개이며, 과목명은 ‘성공적인 직업 생활’, ‘공업 일반’, ‘노동 인권과 산업 안전 보건’임.
전공 실무 과목	㉢ 전공 실무 과목의 내용 영역 중에서 일부를 선택하는 것이 가능함.
	㉣ 전공 실무 과목의 평가는 내용 영역인 능력단위 기준으로 해야 함.

(나)

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠에 해당하는 교육과정의 명칭을 쓰고, 이 교육과정의 전문 과목 편성 비율의 크기를 협업특수직무 교육과정의 경우와 비교하여 서술할 것.
- (나)의 ㉢~㉣ 중 옳지 않은 것 2가지를 찾아 기호를 쓰고, 각각을 바르게 고쳐 쓸 것. (단, 2022 개정 교육과정(교육부 고시 제2022-33호)에 근거하여 작성할 것.)

4. 다음은 ○○ 공업고등학교 김 교사가 작성한 교사 학습 공동체의 진로 지도 관련 학습 자료의 일부이다. <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

교사 학습 공동체 학습 자료

1. 진로 발달 이론

구분	내용
특성 요인 이론	(㉠)
의사 결정 이론	자신의 진로 목표를 세우고 다양한 대안을 열거한 후 목표를 달성할 수 있는 가장 가능성 있는 직업을 선택함.
사회 이론	(㉡)
심리 이론	인성 구조의 차이에 따라 다양한 욕구가 배출되며, 이러한 욕구를 충족하기 위한 수단으로 직업을 선택함.
직업 발달 이론	직업에 대한 지식, 태도, 기능이 점차 성숙되어 직업을 선택함.

2. 긴즈버그(E. Ginzberg)의 진로 발달 단계

환상기

➡

(㉢)

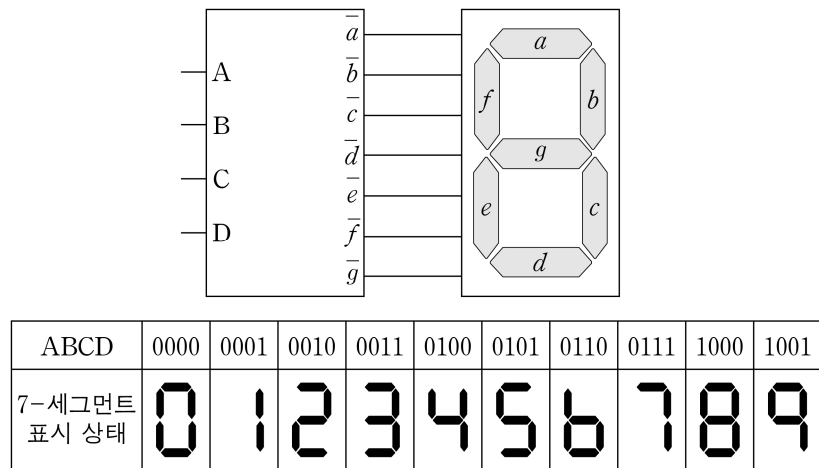
➡

현실기

<작성 방법>

- 괄호 안의 ㉠, ㉡에 해당하는 내용 1가지씩을 순서대로 서술할 것. (단, 구체적인 직업 선택 요인을 각각 포함하여 서술할 것.)
- 괄호 안의 ㉢에 해당하는 단계 명칭을 쓰고, 이 단계의 학생에게 학교가 제공할 수 있는 교육 활동 1가지를 서술할 것.

5. 그림 (가)는 디코더의 입력 A, B, C, D에 대한 7-세그먼트 (seven-segment) 표시 상태를 나타낸 것이다. (나)는 디코더 진리표 (truth table)의 일부이고, (다)는 4입력 변수 카르노도(Karnaugh map)에 대한 표현 형식이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계 별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 디코더 출력 신호가 0일 때 7-세그먼트의 LED가 활성화(active-LOW)된다.) [4점]



(가)

입력				출력						
A	B	C	D	$\bar{a}$	$\bar{b}$	$\bar{c}$	$\bar{d}$	$\bar{e}$	$\bar{f}$	$\bar{g}$
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	㉠	㉡	0	1	1	0	0
0	1	0	1	㉢	㉣	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

(나)

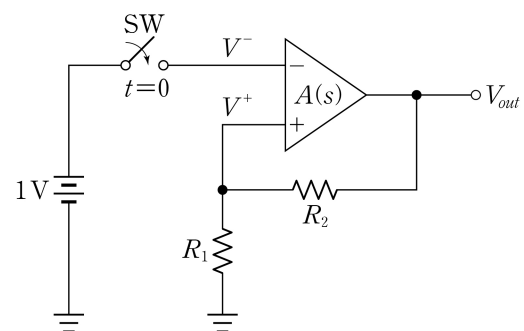
AB \ CD	CD			
	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

(다)

<해석 절차>

- [단계 1] (나)의 진리표에서 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣을 순서대로 구한다.
 [단계 2] 무관(don't care)항을 고려하여 출력 $\bar{a}(A, B, C, D)$ 의 카르노도를 (다)의 형식에 맞춰 구한다.
 [단계 3] [단계 2]를 이용하여 출력 $\bar{a}(A, B, C, D)$ 의 최소화된 논리식을 곱의 합(sum of product) 형태로 구한다.

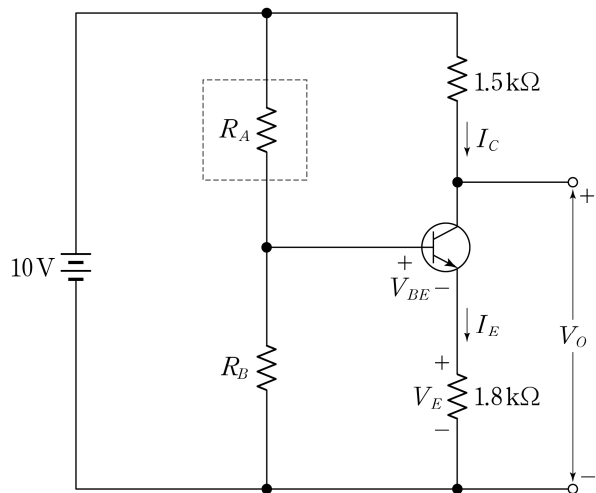
6. 그림은 정귀환(positive feedback)이 가해진 연산 증폭기 응용 회로이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 연산 증폭기의 개방 루프 이득(open loop gain)은 $\frac{V_{out}}{V^+ - V^-} = A(s) = \frac{A_0 \omega_0}{s + \omega_0}$ 으로 나타내며, s 는 복소 주파수, $A_0 \omega_0$ 는 이득-대역폭 곱이고, 입력 임피던스는 무한대, 출력 임피던스는 영(0)이라 가정한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] 비반전 입력 단자의 전압을 $V^+ = \beta V_{out}$ 로 쓸 때, R_1 과 R_2 로 표현되는 β 를 구한다.
 [단계 2] $A(s) = \frac{A_0 \omega_0}{s + \omega_0}$ 와 [단계 1]에서 구한 V^+ 를 이용하여 $\frac{V_{out}}{V^-}(s) = \frac{B \omega_0}{s + D \omega_0}$ 로 쓸 때, B 와 D 를 β 와 A_0 로 표현하여 각각 구한다.
 [단계 3] 시간 $t=0$ 에 스위치 SW가 닫혀서 $V^-(s) = \frac{1}{s}$ 일 때, [단계 2]를 이용하여 출력을 구하는 식 $V_{out}(s) = K(\frac{1}{s} - \frac{1}{s + D \omega_0})$ 의 상수 K 를 구한다. (단, $A_0 = 10^5$, $D = -10^4$ 로 가정한다.)

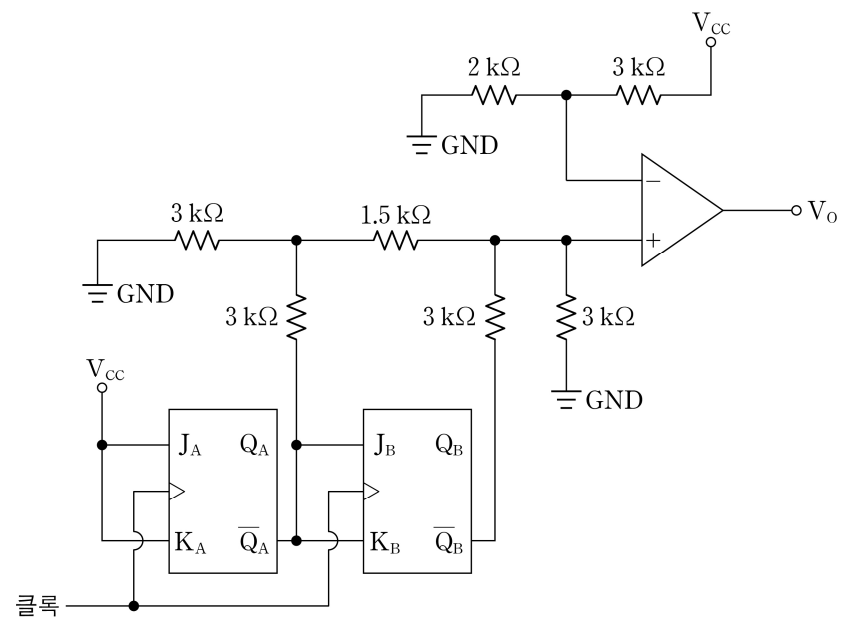
7. 그림은 직류 바이어스된 쌍극성 접합 트랜지스터(BJT: Bipolar Junction Transistor) 회로이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 해석상 베이스단의 부하 효과는 무시하고, $I_E = I_C$, $V_{BE} = 0.7[V]$ 로 한다. 또한, 저항률(resistivity) ρ 는 온도에 의한 영향이 없다고 가정한다.) [4점]



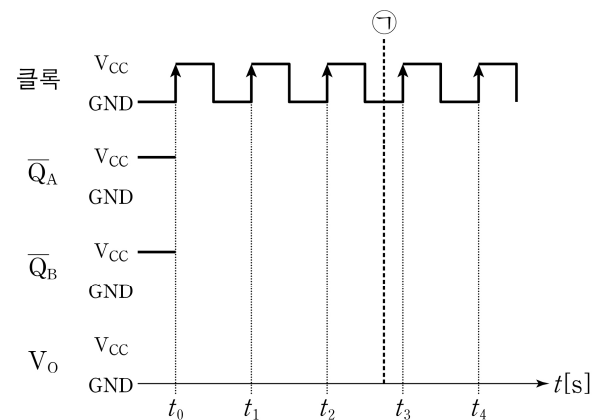
<해석 절차>

- [단계 1] 점선 내부의 저항 $R_A = 10[k\Omega]$ 일 때, 이미터 전압 $V_E = 4.3[V]$ 이다. 이때의 저항 $R_B[k\Omega]$ 를 구한다.
- [단계 2] 저항률 $\rho = 9 \times 10^3[\Omega \cdot m]$, 단면적은 $3 \times 10^{-4}[m^2]$, 길이는 $1 \times 10^{-3}[m]$ 인 저항 $R_A'[k\Omega]$ 을 구한다.
- [단계 3] R_A 를 [단계 2]에서 구한 R_A' 으로 교체한 후, [단계 1]에서 구한 R_B 를 이용하여 컬렉터 전류 $I_C[mA]$ 와 출력 전압 $V_O[V]$ 를 각각 구한다.

8. 그림 (가)는 2비트 동기식 카운터와 D/A 변환기 및 비교기를 이용한 응용 회로이다. 그림 (나)와 같이 클록이 인가될 때, 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 비교기와 JK 플립플롭은 이상적으로 동작하고, JK 플립플롭 출력 $\bar{Q}_A$ 와 $\bar{Q}_B$ 의 초기값은 모두 V_{CC} 이며 비교기의 출력 V_O 는 V_{CC} 또는 GND(ground)이다.) [4점]



(가)

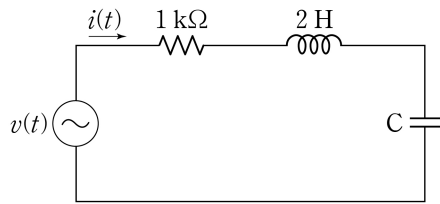


(나)

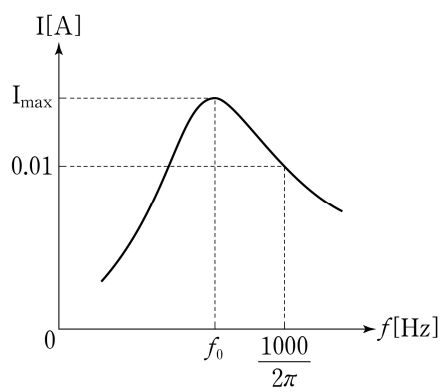
<해석 절차>

- [단계 1] 그림 (가)의 $\bar{Q}_A$ 와 $\bar{Q}_B$ 의 파형을 그림 (나)의 전체 구간에 각각 도시한다.
- [단계 2] 그림 (나)의 ㉠ 위치에서, 그림 (가)의 비교기 입력 단자 중 양(+) 단자 전압[V]을 구한다.
- [단계 3] 그림 (가)의 비교기 출력 V_O 의 파형을 그림 (나)의 전체 구간에 도시한다.

9. 그림 (가)는 RLC 회로이고, 그림 (나)는 $v(t)$ 의 주파수에 따른 전류 $i(t)$ 의 진폭 I[A] 관계를 나타낸 것이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, $v(t) = 10\sqrt{2}\cos\omega t$ [V]이고, $v(t)$ 의 페이저 표현은 $10\sqrt{2}\angle 0^\circ$ [V]이다. 커패시터 C의 정전용량(capacitance)은 $0.5[\mu\text{F}]$ 보다 크다.) [4점]



(가)

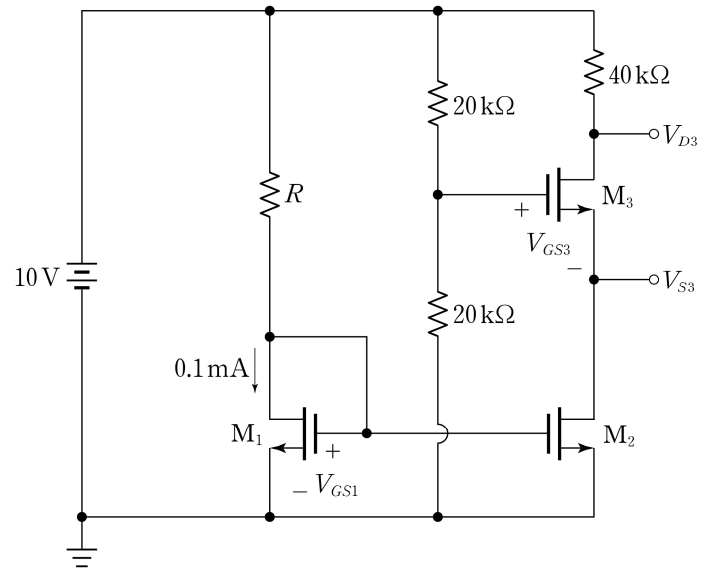


(나)

<해석 절차>

- [단계 1] 그림 (나)에서 주파수가 $\frac{1000}{2\pi}$ [Hz]일 때, 전류의 진폭 값을 이용하여 커패시터 C의 정전용량 [μF]과 전류 $i(t)$ [A]를 각각 구한다.
- [단계 2] [단계 1]에서 구한 정전용량과 그림 (나)를 이용하여 회로에서의 최대 전류 I_{max} [A]와 이때의 주파수 f_0 [Hz]를 각각 구한다.

10. 그림은 포화(saturation) 영역에서 동작하는 NMOS를 사용한 회로이며, 포화 영역에서 NMOS의 드레인 전류 I_D 와 게이트-소스 전압 V_{GS} 의 관계식은 $I_D = 10^{-4}(V_{GS} - 1.1)^2$ [A]이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, 모든 NMOS는 동일한 특성을 가지며, 채널 길이 변조는 무시한다.) [4점]



<해석 절차>

- [단계 1] M_1 의 게이트-소스 전압 V_{GS1} [V]을 구하고, 이때의 저항 R [kΩ]을 구한다.
- [단계 2] M_3 의 드레인 전압 V_{D3} [V]을 구한다.
- [단계 3] M_3 의 게이트-소스 전압 V_{GS3} [V]을 이용하여 소스 전압 V_{S3} [V]을 구한다.

11. 자유 공간에서의 자계가 $\mathbf{H} = y \cos(m - \frac{\pi}{2})x \mathbf{a}_x + (ne^x + y) \mathbf{a}_z$ [A/m]

이다. 제시된 <해석 절차>에 따라 각 단계별로 풀이 과정과 함께 결과를 서술하시오. (단, m 과 n 은 임의의 양(+의 상수이다.) [4점]

—<해석 절차>—

[단계 1] $\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J}$ 를 이용하여 전류 밀도 $\mathbf{J}$ [A/m²]를 구한다.

[단계 2] [단계 1]에서 구한 $\mathbf{J}$ 의 발산 $\nabla \cdot \mathbf{J}$ 와 원점(0, 0, 0)에서 $|\mathbf{J}| = \sqrt{3}$ 일 때의 n 을 각각 구한다.

[단계 3] 모든 좌표값에 무관하게 $\nabla \cdot \mathbf{H} = 0$ 이 되기 위한 m 을 구한다.

<수고하셨습니다.>