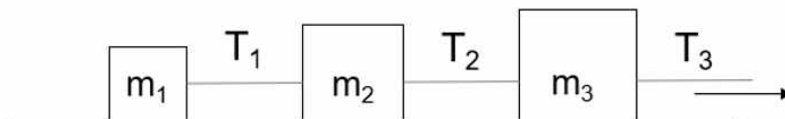


<나노과학기술대학>

대학	나노과학기술대학	모집단위			나노에너지공학과	
과목명	물리학		화학	재료공학개론		
문제번호	문제1	문제2	문제3	문제4	문제5	
출제단위	문제제목(주제어)	가속도와 장력	이차원에서 의 변위, 속도, 가속도	표준기전력	비금속의 광학적 성질	금속의 강화기구
	핵심 개념 및 용어	힘, 가속도, 질량, 장력	변위, 속도, 가속도, 중력가속도	갈바니 전지, 표준기전력, 전지표기법	비금속, 밴드갭	금속의 강화기구 이해
출처 및 참고자료	문제번호	도서명		저자	발행처	
	1	일반물리학		David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker	Wiley	
	2	일반물리학		R.A.Serway, C.Vuille 일반물리학교재편찬위원회	복스힐	
		일반물리학		R.D.Knight 외 2인	청문각	
	3	일반화학		Raymond Chang	사이플러스	
4, 5	Materials Science and Engineering		W.D. Callister/D.G Rethwisch	Wiley		

출제문제

**문제 1** 줄로 연결된 세 토막이 마찰 없는 수평 테이블 위에서 크기  $T_3 = 100.0 \text{ N}$ 의 힘에 의해 오른쪽으로 끌려가고 있다.  $m_1 = 10.0 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 8.0 \text{ kg}$ ,  $m_3 = 7.0 \text{ kg}$  일 때 (a) 계의 가속도의 크기, (b) 장력  $T_1$ 의 크기, (c) 장력  $T_2$ 의 크기를 각각 구하여라.



**문제 2** 문제] 질량  $m$ 인 자동차가 평지와 경사각이 30도(degree)인 빙판 비탈면 위에 놓여 있다. 비탈면과 차 사이에 마찰력이 없다고 가정하고, 1) 이 자동차의 가속도를 구하라. 2) 소형 자동차와 대형 자동차가 마찰이 없는 비탈면 정상에 정지해 있다. 비탈면을 따라 미끄러질 때, 어느 차가 먼저 밑바닥에 도착하겠는가? 비탈면의 길이가 25m이고 자동차가 정상에서 정지상태로부터 출발 한다면 3) 밑바닥에 도착하는데 걸리는 시간은 얼마이겠는가? 4) 밑바닥에서 자동차의 속력은 얼마이겠는가? (중력가속도는  $9.8 \text{ m/s}^2$ 를 사용하라)

**문제 3** 어느 갈바니 전지가 1.0 M  $Mg(NO_3)_2$  용액 중의 Mg 전극과 1.0 M  $AgNO_3$  용액에 담근 Ag 전극으로 이루어져 있다.  
 $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag \quad E^0 = 0.80 V$   
 $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg \quad E^0 = -2.37 V$

1. 이 전지의 표준 기전력(Electromotive force: emf)을 계산하시오.
2. 위 전지를 전지표기법으로 나타내시오.

**문제 4** 가시광선은 일반적으로 400nm에서 700nm 사이의 빛을 말한다. 사람의 눈으로 보는 비금속 물질의 색깔은 가시광선과 비금속 물질의 밴드 갭 에너지와의 관계로 설명할 수 있다.

밴드갭 에너지는 다음 식으로 표현된다.

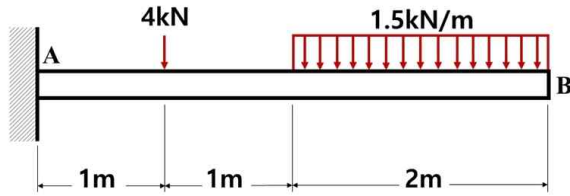
$$E_g = hc/\lambda : (h=4.13 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}; c=3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

CdS 퀀텀닷 (quantum dot)은 밴드갭 에너지가 약 2.4 eV 정도이다. 그렇다면 CdS 퀀텀닷은 우리 눈에 어떤 색으로 보이겠는가?

**문제 5** 금속의 기계적 특성을 강화시킬 수 있는 기구 (Strengthening Mechanism) 4가지에 대해 기술하고, 이들의 공통점은 무엇인지 쓰시오.

대학	나노과학기술대학	모집단위		나노메카트로닉스공학과	
과목명		전자재료물성		고체역학	공학재료학
문제번호		문제1	문제2	문제3	문제4
출제단원	문제제목(주제어)	자기적 성질	광자 및 전자의 에너지와 운동량	전단력과 굽힘모멘트	금속의 강화 메카니즘
	핵심 개념 및 용어	-	에너지, 운동량, 속도	외팔보, 평형조건, 전단력, 굽힘모멘트	-
출처 및 참고자료	문제번호	도서명		저자	발행처
	1	-		-	-
	2	-		-	-
	3	재료역학		박정선, 안득만, 윤기봉, 조성옥, 최동호 역	Cengage Learning
		재료역학		원종진, 한병기, 이용신, 한석영, 임현준, 전흥재 역	영한 출판사
4	-		-	-	
출제문제					
<b>문제 1</b>	어떤 금속 합금 막대 내에 자기장 $H = 50 \text{ A/m}$ 에서 $3.6 \times 10^5$ 의 자화(magnetization, $M$ )가 발생하였다. 아래 각 항을 계산하라. 진공 투자율 $\mu_0 = 1.257 \times 10^{-6} \text{ H/m}$ 이다.				
	(a) 자화율(magnetic susceptibility, $\chi_m$ )				
	(b) 투자율(permeability, $\mu$ )				
	(c) 자속밀도(magnetic flux density, $B$ )				
	(d) 이 재료는 상자성체, 강자성체, 반강자성체, 페리자성체 중 어디에 속하는가? 그리고 그 이유는 무엇인가?				
<b>문제 2</b>	X선은 물체를 투과할 수 있을 정도로 매우 짧은 파장을 가진 광자이다. 따라서 의료용 영상, 공항 보안 검색, 결정구조의 X선 회절 분석 등을 포함한 다양한 분야에 응용된다. 유방조영술(medical imaging of breasts)에 이용되는 전형적인 X선의 파장은 약 $0.6\text{\AA}$ ( $1\text{\AA} = 10^{-10}\text{m}$ )이다. 이 파장을 가진 X선 광자의 에너지와 운동량을 계산하고 같은 운동량에 해당하는 전자의 속도를 구하라. 플랑크 상수 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ 이고 빛의 속도 $c = 2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$ 이다. 전자의 질량 $m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$ 이다.(풀이 과정도 기술할 것)				

문제 3 그림과 같은 외팔보 AB의 고정단으로부터 1.5m 떨어진 단면에 작용하는 전단력,  $V$ 와 굽힘모멘트,  $M$ 을 구하시오.



문제 4 금속의 소성변형 능력은 전위의 이동 능력에 달려 있다. 즉, 전위의 유동을 줄여 경도와 강도를 향상시킬 수 있다. 모든 강화 기술은 다음의 간단한 원리-전위 운동을 제한하거나 방해하면 금속은 딱딱해지고 강해진다.-에 의존한다. 이러한 금속의 강화에 네가지 주요 메카니즘이 이용된다. 네가지 강화 메카니즘에 대해 설명하라.

대학	나노과학기술대학	모집단위		광메카트로닉스공학과		
과목명		공학수학		물리학		화학
문제번호		문제1	문제2	문제3	문제4	문제5
출제단원	문제제목(주제어)	미분방정식	오일러 공식	전기	광전효과	화학 반응의 양적 관계
	핵심 개념 및 용어	1차 미분방정식의 해를 구하기	-	운동에너지, 전기 에너지	금속 표면, 빛의 쏘임, 전자방출	화학 반응, 반응식, 분자량, 몰 수
출처 및 참고자료	문제번호	도서명		저자	발행처	
	1	공학수학		Kreyszig 외	범한서적	
	2	위키피디아		-	-	
	3	일반물리I		Holliday	Wiley	
	4	현대물리학		Auther Beiser	Concepts of modern physics	
	5	일반화학		좁달 외	사이플러스	
		일반화학		레이먼드창 외	자유아카데미	
일반화학		맥머리 외	자유아카데미			
<b>출제문제</b>						

**문제 1**

미분방정식이 다음과 같이 주어진다.

- $\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = f(t)$  에서, 만일  $f(t) = 0$  일 때  $y(t)$ 를 구하시오.
- $\frac{dy(t)}{dt} + y(t) = f(t)$  에서, 만일  $f(t) = 2$  일 때  $y(t)$ 를 구하시오.
- $0.05 \frac{dy(t)}{dt} + 50y(t) = 5\sin(1000t)$  일 때  $y(t)$ 를 구하시오.

**문제 2**

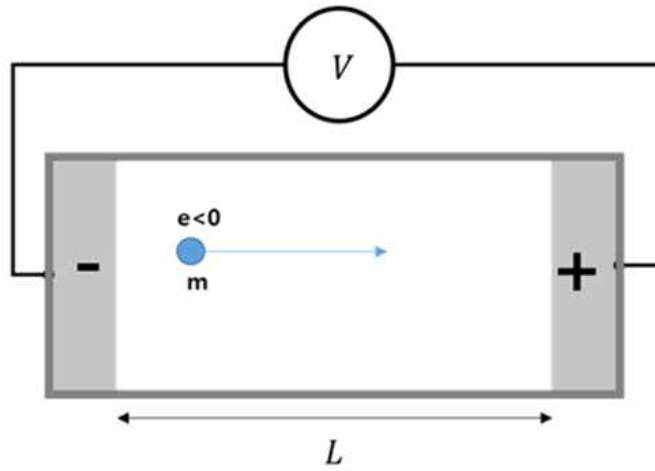
오일러 공식(Euler's formula)은 수학자 레온하르트 오일러의 이름이 붙은 공식으로, 복소수 지수를 정의하는 데에 출발점이 되며, 삼각함수와 지수함수에 대한 관계를 나타낸다. 오일러의 등식은 이 공식의 특수한 경우이다.

오일러 공식은 다음과 같다. 실수  $\phi$  에 대해, 허수 지수  $i\phi$  를 다음과 같이 정의한다.

$$e^{i\phi} = \cos\phi + i\sin\phi$$

위 오일러 공식  $e^{i\phi}$  가 복소 평면에서 어떻게 표현되는지, 간단하게 그려보시오

문제 3 그림처럼 전하량  $e$ 인 전자가 음극판에서 방출되어  $V$ 의 전위차를 지는 두 극판 사이를 이동하고 있다. 두 극판 사이의 거리는  $L$ 이다. 전자에 가해진 전기에너지가 모두 운동에너지로 변환된다면 양극에 도달한 전자의 최대속력은 얼마인가?



문제 4 광전 효과가 무엇인지 설명하라. 광전효과의 주파수에 따른 특성을 설명하라. 금속의 일함수가 무엇을 의미하는 지 설명하라. 튀어 나오는 전자의 속도는 어떻게 표현되나?

문제 5 (1)  $\text{CH}_4$ 가 산소와 반응하면 이산화탄소와 물이 생성된다. 반응식을 쓰시오.

(2) 에테인의 연소 반응식을 쓰시오.

(3)  $\text{CH}_4$ 와 에테인 혼합물 110 g이 연소하여 물 234 g이 형성되었다면, 혼합물 중  $\text{CH}_4$ 은 몇 몰이 존재하는가?

(참고 - C 원자량: 12 g/mol, H 원자량: 1 g/mol, O 원자량: 16 g/mol)