

- 2015학년도 KAIST 입학전형 선행학습 영향평가 결과-
(고교 교육과정 내 출제 여부 분석)

① KAIST가 운영한 대학별 고사 현황

대학별 고사 유형	운영 여부	선발 인원	영향평가 대상 여부	비고
논술	X			
적성고사	X			
면접·구술고사	○	730	○	
실험고사	X			
교직적성·인성검사	X			
신체검사	X			
실기고사	X			
기타	X			

② 대학별 고사의 선행학습 영향에 대한 KAIST의 분석

1. 수학-1

문제	1, 2, 4, 8, ...인 등비수열을 생각하자. 1. n 항까지 수의 합을 S_n 이라 할 때, S_{2014} 는 얼마인가? 2. n 항까지 수 중 5로 나누어 나머지가 1인 수만 합한 것을 T_n 이라 하자. T_{2014} 는 얼마인가? 3. $\frac{T_n}{S_n}$ 은 n 이 무한대로 갈 때 수렴하겠는가?
출제의도	1. 등비수열 합의 공식을 알고 있다. 2. 극한에 대해 알고 있고, 수열의 규칙성을 파악할 수 있다
고교교육과정 관련부분	수학 II - 수열 미적분 I - 수열의 극한

2. 수학-2

문제	1. 세 변의 길이가 각각 3, 4, 5인 삼각형의 내접원의 반지름은 얼마인가? 2. 두 변의 길이 a, b 와 그 사이각 θ 를 알 때, 내접원의 반지름을 구할 수 있는 방법을 설명하시오. 3. 두 벡터 \vec{a}, \vec{b} 가 주어졌을 때 원점과 \vec{a}, \vec{b} 로 이루어지는 삼각형의 외심을 \vec{x} 라 하자. 이때 $\vec{x} \cdot (\vec{a} + \vec{b})$ 를 구하시오.
출제의도	삼각형의 외접원, 내접원의 특징이나 넓이 구하는 법 등 삼각형의 여러 성질을 잘 이해하고 응용할 수 있는가? 삼각함수를 활용할 수 있는가? 벡터의 내적이 수직을 뜻한다는 것을 이해하고 있는가?
고교교육과정 관련부분	중학교 수학 - 기하, 도형 기하와 벡터기하 미적분 II - 삼각함수

3. 수학-3

문제	<p>다항식 $f_m(x) = a_1x^{b_1} + \dots + a_mx^{b_m}$ 을 생각하자. (단, a_1, \dots, a_m은 0이 아닌 상수, $b_1 > \dots > b_m \geq 0$이다.)</p> <ol style="list-style-type: none"> $m=2$일 때 $f_2(x)=0$을 만족하는 양의 실수 x는 많아야 하나임을 보이시오. 그리고 이러한 양의 실수 x가 존재할 필요충분조건을 구하시오. 문제 1번을 이용해 $m=3$이고 $b_3 = 0$인 경우 $f_3(x)=0$을 만족하는 양의 실수 x는 많아야 2개임을 보이시오. 모든 $m(\geq 2)$에 대해 $f_m(x)=0$을 만족하는 양의 실수 x는 많아야 $m-1$개임을 보이시오.
출제의도	주어진 조건과 도함수를 이용해 문제를 논리적으로 풀어나갈 수 있는 능력 측정
고교교육과정 관련부분	수학Ⅱ - 수열 - 수학적 귀납법 미적분Ⅰ - 다항함수의 미분법 - 도함수의 활용: 물의 정리

4. 수학-4

문제	<p>1부터 6까지의 눈이 있는 주사위를 n번 던지는 시행을 한다. 각 시행은 독립시행이며, 매 시행에서 1부터 6까지 각각의 눈이 나올 확률은 모두 동일하다.</p> <ol style="list-style-type: none"> n번 시행에서 나온 눈의 값들 중 최대값이 k가 될 확률 p_k를 구하시오. (단, $1 \leq k \leq 6$) n번 시행에서 나온 눈의 최대값이 k이하일 때, 나온 눈의 최소값이 1이 될 조건부 확률을 구하시오. (단, $1 \leq k \leq 6$) 위에서 구한 확률 p_1, p_2, \dots, p_6과 임의의 실수 a_1, a_2, \dots, a_6에 대하여 $\left(\sum_{k=1}^6 a_k p_k\right)^2 \leq \sum_{k=1}^6 (a_k)^2 p_k$이 성립함을 보이시오.
출제의도	주어진 확률모형에서 확률값을 계산할 수 있는지 확인한다. 확률변수의 분산의 특성을 이해하고 응용할 수 있는지 확인한다.
고교교육과정 관련부분	확률과 통계

5. 물리-1

문제	<p>원자핵의 크기는 원자의 크기에 비해 매우 작다. 예를 들어 탄소 원자의 반지름은 약 70 pm (7×10^{-11} m)인데 비해 탄소 원자핵의 크기는 2.7 fm (2.7×10^{-15} m)에 불과하다.</p> <p>1) 즉 물체는 대부분 텅 빈 공간으로 되어 있는데도 불구하고 물체를 만지거나, 두 사람이 서로 껴안을 수 있는 이유는 무엇인가?</p> <p>2) 이렇게 강력한 원자간 전기력을 평소에 우리 몸으로 느낄 수 없는 이유는 무엇인가?</p> <p>3) 이렇게 강력한 전기력에도 불구하고 양전하를 가진 양성자들이 원자핵을 구성할 수 있는 이유는 무엇인가?</p>
출제의도	전자기력에 대한 기본 이해와 물리학적 추론 능력에 대해 알아본다.
고교교육과정 관련부분	물리Ⅱ - 전기와 자기

6. 물리-2

문제	<p>1. 긴 빗자루를 손가락에 올려놓고 평형점을 찾은 후에, 그 평형점을 기준으로 빗자루를 2등분하자. 그러면 긴 손잡이 부분과 아주 짧막한 빗자루, 이렇게 두 부분으로 나뉠 텐데 그 두 조각 중 어느 쪽이 더 무거울까? 그 이유는?</p> <p>오답시 추가 질문</p> <p>1) 자, 그러면 ○○○(면접생 이름)가 사촌 동생이랑 시소를 타러 갔어. 사촌 동생 몸무게가 ○○○ 몸무게 절반밖에 안 돼. 사촌 동생이 시소의 한쪽 끝에 앉았을 때 두 사람이 시소 균형을 맞추려면 ○○○는 어디에 앉아야 할까? 왜 그렇지?</p> <p>2) 그러면 빗자루 문제로 돌아가서, 두 조각 중 어느쪽이 더 무거울까?</p> <p>2. 무게 중심은 반드시 물체의 내부에 있어야 할까?</p>
출제의도	질량 중심 혹은 무게 중심의 개념을 제대로 이해하고 있는지 점검. 문제를 바로 풀지 못할 경우 쉬운 예(시소)를 통해 개념을 다시 정립할 기회를 주고 재점검.
고교교육과정 관련부분	고급물리 - 역학 물리Ⅰ - 에너지 - 힘과 에너지의 이용

7. 화학-1

<p>문제</p>	<p>2차원 세계의 원자들을 가정해 봅시다.</p> <p>1) 3차원 원자는 각각 1개의 s, 3개의 p (p_x, p_y, p_z), 5개의 d ($d_{xy}, d_{yz}, d_{xz}, d_{z^2}, d_{x^2-y^2}$) 오비탈을 가집니다. 2차원 원자에서는 각 s, p, d 오비탈의 개수가 어떻게 바뀌는지 예상해 보시오.</p> <p>2) 2차원에서도 파울리 배타원리가 그대로 성립한다고 가정할 때, 2차원 주기율표에서 원자번호 9번인 플루오린 (F)은 몇 족 원소일까요?</p> <p>3) 2, 3차원에서 C_2H_2 루이스 구조는 각각 비선형과 선형 구조이다. 그 이유를 혼성오비탈을 이용해 설명해 보시오.</p>
<p>출제의도</p>	<p>창의적 사고력, 적용능력 평가</p>
<p>고교교육과정 관련부분</p>	<p>화학 I : 원자구조, 주기율과 주기적 성질</p>

8. 화학-2

<p>문제</p>	<p>아염소산(Chlorous acid, $HClO_2$)에 대한 아래의 질문에 답하시오.</p> <p>1) 아염소산의 루이스 구조에 대하여 설명해 보시오.</p> <p>2) 아염소산을 암모니아, 물, 황산에 각각 녹였을 때, 일어나는 반응을 예측해 보고, 이때 각 반응에서 아염소산의 역할을 설명해 보시오.</p>
<p>출제의도</p>	<p>이해력, 적용능력</p>
<p>고교교육과정 관련부분</p>	<p>화학 I : 분자의 구조, 산-염기 반응</p>

9. 생명과학-1

문제	<p>A. 박테리아세포 (원핵세포)와 동물세포 (진핵세포)의 가장 큰 형태적 특징은 무엇인가?</p> <p>B. 핵의 주요 기능은 무엇인가?</p> <p>C. 핵 안에 DNA를 보관함으로써 얻는 이득은 무엇인가?</p> <p>D. 동물세포의 세포 내 소기관 중 미토콘드리아의 주요 기능은 무엇인가?</p> <p>E. 세포질에서도 ATP 생산이 가능한데 왜 미토콘드리아를 가지고 ATP 생산을 하는 이유는 무엇인가?</p>
출제의도	<p>세포의 특징과 기능을 알고 있고, 이 개념을 응용하는 능력을 가지고 있는지 파악</p>
고교교육과정 관련부분	<p>생물 I 생물의 구성체계 생물 II 세포와 에너지</p>

10. 생명과학-2

문제	<p>A. 심장 박동을 조절하는 자율 신경의 종류에 따라 신경절 후 뉴런에서 분비되는 신경 전달 물질 및 심장 박동 조절 원리를 설명하시오.</p> <p>B. 녹조류에서 발견된 채널로돕신은 푸른색 빛을 받으면 열리는 양이온 투과성 막 단백질이다. 채널로돕신을 아세틸콜린을 분비하는 신경절 후 뉴런에 발현시킨 뒤 푸른색 빛을 가할 경우 심장 박동은 어떻게 변할 것인가?</p> <p>C. 위의 신경절 후 뉴런에 푸른빛을 쬐은 시간 (1~3ms) 가했을 때 뉴런에서의 막단백질 개폐에 따른 이온 움직임과 막전위는 시간에 따라 어떻게 변할 것인가? 순서대로 설명하시오.</p>
출제의도	<p>신경계 종류를 이해하고, 뉴런에서 활성화전위가 발생하는 원리를 이해하는지 평가. 외부 유전자 발현을 통하여 신경계 활성화 조절 가능성 여부를 판단할 수 있는지 평가.</p>
고교교육과정 관련부분	<p>생명과학 I. 자극의 전달, 신경계</p>