

논 술 출 제 개 요 (수학)

수학 논제는 고등학교 수학 교육과정에서 학습하는 기본 개념들을 종합적으로 잘 이해하고 있는지를 파악하기 위하여, 확률과 정적분의 성질을 바탕으로 원주율을 실험을 통해 계산하는 뷔풍의 바늘 문제를 재구성하고 그와 관련된 문제를 출제하였다. 따라서 단편적인 지식보다는 고등학교 수학 교육과정에서 학습한 내용에 대한 전반적인 이해를 기반으로 논제를 해결하고 그 방법을 논술하도록 하였다.

첫 번째 논제는 뷔풍의 바늘 문제를 제시문에 주어진 확률변수의 기본 개념을 이용하여 설명하고 바늘의 각도가 하나의 값으로 고정된 간단한 경우에 한하여 바늘과 수평선이 교차할 확률을 계산하도록 하였다.

두 번째 논제는 첫 번째 논제를 발전시켜 여러 개의 각도에 대응되는 이산확률변수 문제를 만들었고 특히 확률의 덧셈 정리와 곱셈 정리 등 확률의 기본 개념을 활용하는 능력을 시험하였다.

세 번째 논제는 두 번째 논제의 이산확률변수 문제를 정적분의 정의에 등장하는 구분구적법 논리를 흉내 내어 연속확률변수의 문제로 발전시키고, 학생들이 교과서의 서로 다른 영역에 실린 개념들을 적절히 조합하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 가지고 있는 지를 알아보았다.

네 번째 논제는 세 번째 논제를 심화하여 수직선을 추가하였고, 그에 따라 복잡해진 문제를 이전 논제의 단순한 문제들로 환원하여 해결하는 능력을 알아보았다.

[제시문 출처] 해당 제시문의 출처를 상세하기 기재(도서명, 저자명, 발행사명, 해당 페이지 등)

[가] - 황선욱 외 10인 (2014), 고등학교 확률과 통계, 좋은책 신사고

[나] - 김원경 외 11인 (2014), 고등학교 미적분 I, 비상교육

[다] - 이강섭 외 14인 (2014), 고등학교 확률과 통계, 미래엔

논 술 출 제 개 요 (물리)

고등학교 과학과 물리I을 이수한 학생들이 무난하게 풀 수 있는 수준으로 문제를 출제하였다. 지구과학의 물리적 이해를 하고 있는지 묻는 문제로서 중력과 행성의 케플러 운동에 대해 문제를 출제했다. 제시문은 케번디시의 중력상수 측정에 관련한 실험으로써 논제 II-1번 문제에서 뉴턴의 중력이론을 이용하여 비틀림 진자의 돌림힘과 비틀림간의 관계에 대한 문제이다. 논제 II-2번은 중력가속도에 대한 기본적인 질문이며, 논제 II-3과 II-4는 케플러의 법칙으로부터 행성과 인공위성의 운동에 대해 묻고 있다.

[제시문 출처]

제시문

제시문 [가]

물리 I 중력 상수 실험 [교학사 P65]

제시문 [나]

물리 I 등속원운동, 구심력 [천재교육(곽성일 외) P50~51]

물리 II 등속원운동 [천재교육(곽성일 외) P33]

제시문 [다]

물리 I 케플러의 법칙 [천재교육(곽성일 외) P49~50, 교학사 P63~64]

물리 II 중력과 케플러 법칙 [천재교육(곽성일 외) P35]

논제

[논제 II-1], [논제 II-2]

물리 I 역학적 평형 [교학사 p311]

물리 I 뉴턴 중력법칙 [교학사 p64]

물리 II 뉴턴의 사과와 만유인력의 법칙 [교학사 P50]

[논제 II-3], [논제 II-4]

물리 II 케플러의 제3법칙, 조화의 법칙 [천재교육(곽성일 외) P35, 교학사 P64]

논 술 출 제 개 요 (화학)

화학의 언어인 화학 반응식에 대한 이해도를 측정하고, 주변에서 일어나는 현상을 화학의 관점에서 설명할 수 있는 능력을 측정하고자 함.

(1) 화학 반응식에서 화학반응에 참여하는 반응물과 생성물의 양에 대한 개념 이해도를 측정하고자 함. 화학양론에 입각해서 생성되고 반응되는 분자들의 양을 몰, 질량, 부피로 자유롭게 변환할 수 있는 능력을 측정함

(2) 화학 반응식을 보고, 화학 반응의 정반응/역반응을 선호하는 반응조건을 예상할 수 있는 능력을 측정하고자, 반응 전후 양의 변화를 이해하고, 이러한 양의 변화를 유도하는 반응조건을 제시할 수 있는 능력을 측정함

(3) 화학 현상을 화학 지식을 이용하여 종합적으로 이해하고 언어로 풀어내는 능력을 측정하고자함.

가장 흔한 화학 반응인 호흡반응에서 일어나는 산과 염기의 반응을 유추해내고, 생명현상 과정에서 자연스럽게 발생하는 산과 염기에 의해 변화될 수 있는 혈액의 pH가 어떻게 일정하게 유지되는 지를 이해하는 과정에서 완충용액에 대한 이해가 확립될 것임.

또한 제시문에 제시된 르샤틀리에 법칙을 이용하여, 혈액의 pH가 일정하게 유지되는 화학 반응의 방향성 나아가서 호흡의 빨라짐과 느려짐이라는 생리학에까지 확장시켜 이해할 수 있는 능력을 측정하고자함.

[제시문 출처] - 해당 교과서 페이지 및 요구 원리 등 자세히 기술 바람

상상아카데미 화학 1 47페이지

상상아카데미 화학 1 19페이지

상상아카데미 화학 1 20페이지

천재교육 화학 2 p133, 146

상상아카데미 화학 1 p201

논 술 출 제 개 요 (생명과학)

고교 생명과학 I의 기본 개념을 이해하고 있는지와 이를 기반으로 하여 통합적 사고틀 안에서 응용할 수 있는지를 통해 학생들의 이해력과 응용력, 그리고 설명 능력을 측정할 수 있도록 출제되었다. 교육 정상화에 기여하기 위하여 고등학교 정규 교육과정을 충실히 학습한 학생은 충분히 주어진 질문에 답할 수 있도록 쉬운 출제 기조를 유지하고자 하였다.

생명체의 기본 단위인 세포와 물질대사의 기본적인 개념을 이해하고 있는지, 각종 유전법칙과 유전현상, 염색체 이상의 기본적인 개념을 이해하고 있는지, 호흡계와 순환계를 이용한 기체의 교환의 개념, 그리고 항상성의 개념을 이해하고 주어진 문제에 대하여 논리적으로 설명을 할 수 있는지 평가하고자 하였다.

[제시문 출처] - 해당 교과서 페이지 및 요구 원리 등 자세히 기술 바람

고등학교 생명과학1, 심규철 외, 비상교육 p296

고등학교 생명과학1, 이길재 외, 상상아카데미 p97

고등학교 생명과학1, 이준규 외, 천재교육 p80

고등학교 생명과학1, 이준규 외, 천재교육 p111

고등학교 생명과학1, 이준규 외, 천재교육 p113

고등학교 생명과학1, 이준규 외, 천재교육 p147