《 _____ 수학세특 자료 》

하이에듀

주제	수학 성장 일기
요약	내용을 작성하는데 참고했던 수학 문제와 책, 사이트는 본문 아래 참고 자료에 정리하였습니다. 주로 함수의 극한과 연속을 주제로 작성하였으며 4번만 미적분을 주제로 하였습니다.

자료 1. 수학 성장 일기(수2)

1. 정확히 이해하고 있는 개념은 무엇인가? (함수의 연속)

- 그 개념을 이용해 해결한 문제 또는 심화학습

2018년 나형 수능 21번 문제를 풀어본 경험이 있다. 이 문제에서 f가 삼차함수 일 때, $fg=x(x+3)$조건에서 g가 연속이라는 조건과 $g=[x(x+3)]/f$으로 나타내었을 때 항상 점근선을 가지는 것처럼 보이는 것이 서로 모순이라고 생각했지만 $f=0$을 만드는 항이 $x(x+3)$과 약분되면 g가 연속이 될 수 있다는 것을 깨닫고 문제를 해결했다.

- 친구에게 문제를 설명해준 경험, 배운점

위 문제를 친구들에게 설명해주면서 함수의 연속을 더 잘 이해할 수 있었다. 몇몇 친구들이 분모가 0이 되는데 연속이 될 수 없다고 지적하여 그 지점에서 $g=0/0$꼴이 될 것이라는 점을 설명하였다. 이 과정에서 다항함수가 분모에 있는 새롭게 정의된 함수가 연속함수라면 분모에 있는 다항함수의 근 $x=\alpha$에서도 연속 조건을 만족해야 하고 $x=\alpha$ 점근선이 없다는 것을 의미한다는 것을 알았다.

- 창의적으로 문제를 해결한 경험

2022년 3월 12번 문제가 비슷한 개념을 활용하는 문제였다. $h=g/f$로 정의된 함수가 연속이라는 점에서 삼차 함수 g의 인수분해 될 꼴에 들어가야 하는 항을 직관적으로 찾을 수 있었고 조건 (나)의 $h(1)=h(a)$를 대입하면 일차방정식 문제로 바뀌어서 쉽게 풀 수 있었다.

2. 이해하는데 어려움을 겪은 개념 (절대값 기호)

- 어려움을 극복하기 위해 기울긴 노력

함수 전체에 절대값이 씌워져 있거나 절대값 기호를 포함한 항이 있는 경우 함수가 어떻게 움직일지 상상하는 것이 어려웠다. 특히 $f(|x|)$와 같은 꼴로 함수가 정의된 경우, f와 $|x|$를 따로 생각하여 $f(|x|)$가 어떻게 그려질지 생각하는 것이 어려웠는데, 절대값을 푸는 새로운 방식을 익히게 되었다. 구체적으로는 절대값 기호를 보자마자 함수를 두 개의 구간

으로 쪼개는 것이 아닌, 절대값 기호를 정의대로 '원점으로부터 떨어진 거리'라고 먼저 생각하도록 노력했다. $f(|x|)$의 값은 x가 원점으로부터 떨어진 거리가 같다면 함수값이 같을 것이고 함수 그래프가 $x=0$ 선대칭으로 그려질 것이다. 사소한 차이지만 문제를 이해하는 데 큰 도움이 되었다.

- 스스로 어려움을 극복한 문제, 스스로 발전 경험

2021년 3월 20번이 이런 절대값 기호가 사용된 문제였다. 특히 이 문제는 함수 전체에 절대값이 씌워진 것이 아닌 $g+|h|$꼴로 정의된 함수지만 절대값이 포함된 함수를 그리는 연습을 하면서 익숙해졌고 쉽게 $f=g+|h|$의 그래프를 그릴 수 있었다. 그 다음 교점의 개수로 새롭게 정의된 함수도 그려낼 수 있었고 문제를 풀어낼 수 있었다. 다른 비슷한 문제들도 풀어보면서 절대값 함수를 점점 쉽게 다룰 수 있었다.

3. 단원을 공부하면서 새롭게 알게 되었거나 배우고 느낀점

(무한소와 무한대)

- 수학 관련 읽은 책

책 '미적분의 힘(스티븐 스트로가츠, 해나무)'를 읽게 되었다. 미적분의 탄생과 쓰임을 설명하여 주는데, 극한부터 미적분의 발전과정을 자세히 배울 수 있다. 또한 미적분의 미래를 낙관하는데, 현재 우리가 쓰는 GPS, 휴대 전화, 레이저, 전자레인지 등등을 넘어 음악, 미술, 의학 등등 다양한 영역에서 쓰일 미적분을 소개한다. 일례로 매듭 이론과 얽힘 미적분학을 사용해 DNA 수정 효소들의 메커니즘을 분석하는 방법 등이다.

- 책을 읽고 흥미를 가지고 더 탐구하고 싶은 내용

0이 아니지만 0으로 취급하는 무한소라는 개념을 이해하기 힘들어서 책에서 찾아보게 되었다. 책을 발췌하면 "라이프니츠는 한 동료에게 이렇게 설명했다. "철학적으로 말하면, 나는 무한히 큰 양을 믿지 않는 것과 마찬가지로 무한히 작은 양도 믿지 않는다. 즉, 무한소도 믿지 않는다. 나는 둘 다 미적분학에 적절한, 간결한 표현 방법을 위해 마음이 만들어 낸 허구라고 생각한다.""라고 한다. 난 그래서 제각각 크기가 다른 무한과 무한소를 더 정확하게 다루는 방법이 있는지 궁금했다.

4. 1단원의 내용 중 자신의 진로와 관련된 내용

- 본인의 진로 희망

미디어, 커뮤니케이션 학과를 희망해 영상 편집, CG 등에서 사용된 수학을 찾아보게 되었다.

- 새롭게 알게 된 내용

해일이 도시를 덮친다든가, 커다란 화염과 같이 실제 장면을 촬영을 할 수 없는 가상적인 상황이나 매우 위험한 장면에서는 실제 촬영보다는 미분방정식을 풀어서 나온 해를 시각화 시켜 실감 나는 영상을 만들어 낸다. 특히 유체를 보다 정교하게 표현하기 위해 나비에-스토크스 방정식과 같은 미분방정식은 영화에서 빠질 수 없는 요소이다.

- **발표를 한다면 어떤 주제?**

기본적으로 나비에-스톡스 방정식은 유체의 움직임을 설명하는데 쓰이지만, 영화에선 '레벨 셋(Level Set)'이라는 개념을 추가적으로 결합해 더욱 장면을 생생하게 묘사한다. 레벨 셋이란 유체가 움직일 때 공기와 맞닿은 부분의 변화, 유체에 뜬 물체의 이동과 같은 움직임을 표현하기 위해서 공기와 물, 물과 물체 사이의 경계를 표현하는 개념이다. 영화의 특수 효과에서 이런 계산을 이용하며, 그중에서 아주 흥미진진하면서도 사실적으로 구현된 유체의 계산을 「해리포터와 불의 잔」, 「캐리비안의 해적」 등에서 확인할 수 있다.

- **이 주제와 관련해 더 탐색해보고 싶은 것**

CG에 사용되는 수학에는 나비에-스톡스 방정식뿐만이 아닌 다른 개념들도 많을 것이다. 캐릭터가 입혀질 배우가 움직일 때 몸에 센서를 달고 연기를 하게 되는데, 이 센서들에서 나오는 신호를 감지하고 가속도를 측정하게 될 것이면 분명 미적분이 활용되게 될 것이다. 관련 기술이 있는지 궁금하다.

자료 2. 참고 자료

(2018년 나형 수능) 함수의극한과연속 정답률 17% (최상)

21. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $f(x)$에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $g(x)$가 다음 조건을 만족시킨다.

> (가) 모든 실수 x에 대하여 $f(x)g(x)=x(x+3)$이다.
> (나) $g(0)=1$

$f(1)$이 자연수일 때, $g(2)$의 최솟값은? [4점]

① $\frac{5}{13}$ ② $\frac{5}{14}$ ③ $\frac{1}{3}$ ④ $\frac{5}{16}$ ⑤ $\frac{5}{17}$

(2022년 공통 3월) 함수의극한과연속 정답률 44% (상)

12. $a>2$인 상수 a에 대하여 함수 $f(x)$를

$$f(x)=\begin{cases} x^2-4x+3 & (x\le 2) \\ -x^2+ax & (x>2) \end{cases}$$

라 하자. 최고차항의 계수가 1인 삼차함수 $g(x)$에 대하여 실수 전체의 집합에서 연속인 함수 $h(x)$가 다음 조건을 만족시킬 때, $h(1)+h(3)$의 값은? [4점]

(가) $x\neq 1$, $x\neq a$일 때, $h(x)=\dfrac{g(x)}{f(x)}$이다.

(나) $h(1)=h(a)$

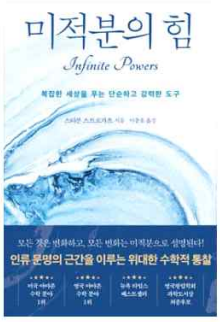
① $-\dfrac{15}{6}$ ② $-\dfrac{7}{3}$ ③ $-\dfrac{13}{6}$ ④ -2 ⑤ $-\dfrac{11}{6}$

(2021년 공통 3월) 함수의극한과연속 정답률 29% (최상)

20. 실수 m에 대하여 직선 $y=mx$와 함수

$$f(x)=2x+3+|x-1|$$

의 그래프의 교점의 개수를 $g(m)$이라 하자. 최고차항의 계수가 1인 이차함수 $h(x)$에 대하여 함수 $g(x)h(x)$가 실수 전체의 집합에서 연속일 때, $h(5)$의 값을 구하시오. [4점]



[도서] **미적분의 힘** 복잡한 세상을 푸는 단순하고 강력한 도구

스티븐 스트로가츠 저/이충호 역 | 해나무 | 2021년 09월

18,000원 (10% 할인) P 200원

판매지수 8,013 | 회원리뷰(37건) ★★★★★ 9.2

22시까지 주문하면 **내일 아침 7시 전(11/16, 목)** 도착예정

#우주의언어 #수학 #수학으로읽는세상 #수학의이해 #변화의수학

관련상품 : 중고상품 17개 | eBook 15,000원

삼성 디스플레이 뉴스룸, 영화 속 CG는 수학적인 원리로 구현됐다? '미분방정식' 활용 이야기 [링크]