

| 자유 게시판 | >

청정수123님 수학 문제



JusticeHui 챗봇 교수 1:1 채팅

2019.10.11. 03:06 조회 90

댓글 11 URL 복사

심심해서 풀어봤어요.

정수론 문제같은데 저처럼 정수론 안 배운 사람도 풀 수 있는 거 보면 어려운 문제는 아닌듯..□□

Q) if n is any positive odd number, prove that
 $1^n + 2^n + 3^n + \dots + (n-1)^n \equiv 0 \pmod{n}$

proof)

$$1^n + 2^n + 3^n + \dots + (n-1)^n = \sum_{k=1}^{n-1} (n-k)^n$$

$$(n-k)^n = \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} n^i \cdot (-k)^{n-i}$$

$$\left[\begin{array}{l} \text{case 1) } i=0 \\ n \binom{n}{0} \cdot n^0 \cdot (-k)^{n-0} = (-k)^n \\ \text{case 2) } i \neq 0 \\ n \binom{n}{i} \cdot n^i \cdot (-k)^{n-i} = n \left\{ n \binom{n-1}{i} \cdot n^{i-1} \cdot (-k)^{n-i} \right\} \end{array} \right]$$

$$\therefore (n-k)^n \equiv (-k)^n \pmod{n}$$

$$\therefore \sum_{k=1}^{n-1} (n-k)^n \equiv \sum_{k=1}^{n-1} (-k)^n \pmod{n} \quad \dots \text{Q}$$

$$\text{let } 1^n + 2^n + 3^n + \dots + (n-1)^n = f(n)$$

$$\text{let } (-1)^n + (-2)^n + (-3)^n + \dots + \{-(n-1)\}^n = g(n)$$

$$f(n) = -g(n) \quad (\because n \text{ is odd number})$$

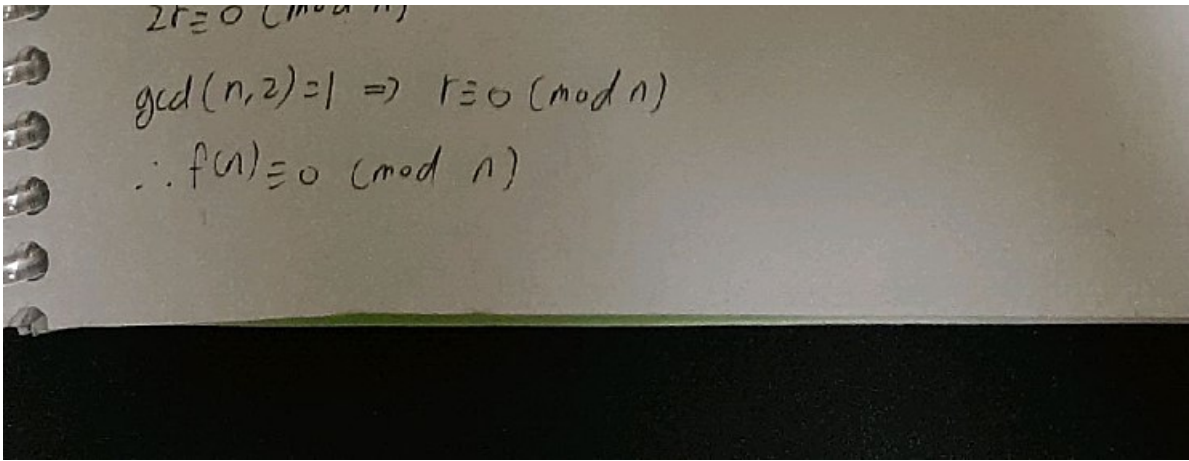
$$f(n) \equiv g(n) \pmod{n} \quad (\because \text{Q})$$

$$\therefore f(n) \equiv -f(n) \pmod{n}$$

$$\text{let } f(n) = qn + r \Rightarrow -f(n) = -qn - r \\ = -(q+1)n + (n-r)$$

$$r \equiv n-r \pmod{n}$$

$$\dots \pmod{n}$$



JusticeHui님의 게시글 더보기 >

❤️ 좋아요 0 💬 댓글 11

🔗 공유 | 신고

댓글 등록순 최신순 🔁

댓글알림 ☐



청정수123

원래 풀이는 1^n 이랑 $(n-1)^n$, 2^n 이랑 $(n-2)^n$, ... 끼리 묶어서 이항정리를 이용해 $n * f(n)$ 꼴로 나타내서 푸는게 답이었는데 이것도 맞는 풀이 같네요

2019.10.11. 05:37 답글쓰기



청정수123

JusticeHui ㅋㅋㅋ아니예요 저도 공공대다가 저렇게 묶으면 되는 문제라 살짝 허탈했었는데.. 저 식 그대로 증명하실 줄이야...ㄷㄷㄷ

2019.10.11. 05:41 답글쓰기



청정수123

JusticeHui 아 혹시 그리고 알고리즘 공부는 어떻게 해야하는지 알려주실 수 있으신가요? 6월에 쓰신 글이 너무 인상적이라... 꼭 본받고 싶어서요

2019.10.11. 05:42 답글쓰기



청정수123

JusticeHui 헉 ㅋㅋㅋ 예상치 못했던 긴 답변이라... 너무너무 감사합니다 ㅠㅠ

2019.10.11. 06:01 답글쓰기



청정수123

JusticeHui 그쵸 어떻게 풀든 결국엔 $nf(n)$ 꼴 식이 $(n-1)/2$ 개 있는 형태로 정리될테니깐 결국 문제의 식 $\text{mod } n = 0$ 이 되는 것 같아요

2019.10.12. 05:10 답글쓰기



청정수123

JusticeHui 괜히 이상한 문제로 시간 뺏은게 아닐까 송구스럽네요 ㅋㅋㅋ 제가 가져온 문제에 시간내주셔서 감사합니다

2019.10.12. 05:12 답글쓰기



Pete0022

ㄷ

2019.10.11. 15:42 답글쓰기



Icebreaker

ㄷ?

2019.10.11. 16:47 답글쓰기



카톡봇만들고싶다

[error]중학생은 이해하지 못하는 구문입니다. 한국어로 서술해주시기 바랍니다

2019.10.12. 11:55 답글쓰기



히유
허허..

2019.10.22. 21:37 답글 쓰기



AlphaDo
풀이 고였다

2020.01.23. 23:57 답글 쓰기

Hibot

댓글을 남겨보세요



등록

글쓰기

답글

목록

▲ TOP

'자유 게시판' 게시판 글

이 게시판 새글 구독하기 ☐

새자봇 테스트 🤖 [6]	슬립이	2019.10.11.
Aㅏ... 🤖 [3]	willameom	2019.10.11.
청정수123님 수학 문제 🤖 [11]	JusticeHui	2019.10.11.
자 여기서 커플인 사람 손 🤖 [5]	인디벨	2019.10.11.
러시아에 대한 편견 🤖 [2]	중복닉 피하기	2019.10.10.

1 2 3

전체보기

이 카페 인기글

반가워요.

천방지축하연
♡0 💬4

에러를 알림으로 남게 해보자!

Lunar
♡2 💬4



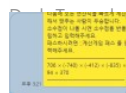
틱택토 (Player vs Player)

안녕하세요

tomohong
♡1 💬3



태양, 달 정보 구현 완료



아이스봇 계산문제

자동학습 봇 특정 말만 무시하기?

해히
♡0 💬4

[치***, 한**] 님 강제 탈퇴

AlphaDo
♡1 💬2



시간별/날짜별 날씨 구현

