

GPT-5.2による理論物理学のブレイクスルー：グルーオン散乱振幅の新公式

GPT-5.2 Proが理論物理学の難問（グルーオン散乱振幅）において、従来の常識を覆す新公式をどのように導き出し、人間と協力して検証したかを解説する。

発見のプロセス：AIと人間の科学的共創

人間による基礎計算とAIによる簡約



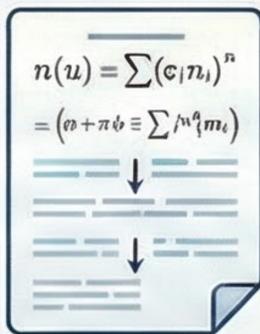
$n \leq 6$ までの複雑な式

物理学者が $n \leq 6$ までの極めて複雑な式を手計算し、GPT-5.2がそれを簡潔な形式に整理。



GPT-5.2 Pro

GPT-5.2 Proによる「全 n 公式」の推測



$$n(n) = \sum_{n=1}^n (x, n_i)^{n+1} \quad (\text{Eq.39})$$

簡約されたパターンから、任意個の粒子（全 n ）に適用可能な一般式（Eq.39）を推論。

内部AIの証明と人間による解析的検証



内部モデルが12時間で形式的証明を生成し、



著者が解析手法でその整合性を最終確認。

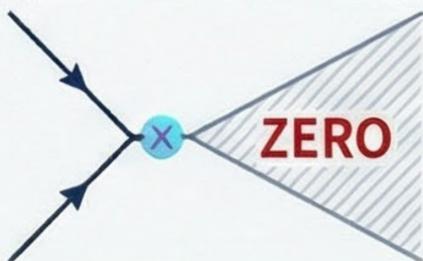
統合された証明

(INTEGRATED PROOF)

科学的成果：理論物理の常識を覆す

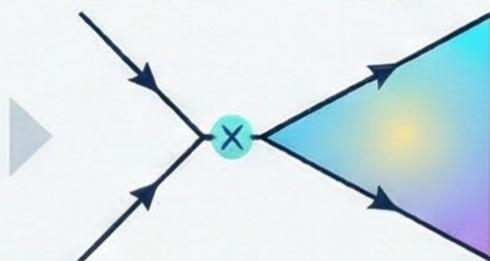
「ゼロ」とされた領域での非ゼロ振幅の発見

従来の常識
(Conventional Wisdom)



物理的にゼロと見なされていた

今回の発見
(This Discovery)



教科書的にゼロとされた「単一マイナス」部門が、特定の運動学領域で値を持ち得ることを証明。

驚くほど単純な
「符号関数の積」による表現

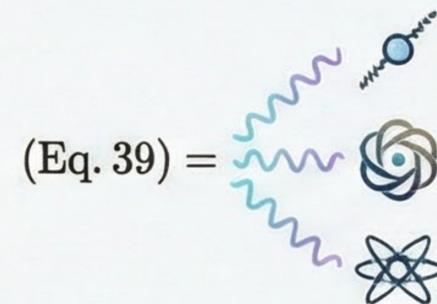
$$(\text{Eq. 39}) = \text{符号関数の積}$$

最終式は ± 1 または 0 のみを取る区分的定数であり、物理学者が驚くほどの紐漏さを実現。

比較：従来の知見と今回の発見

比較項目	従来の知見 (Parke-Taylor)	今回の発見 (Eq. 39)
対象 (食ヘリシティ)	2つ (MHV)	1つ (Single-minus)
一般的な認識	非ゼロの標準公式が存在	物理的にゼロと見なされていた
数式の構造	スピノルを用いた検索関数	符号関数の積 (区分的定数)

重力子や他理論への
拡張可能性



この発見はすでに重力子へ拡張されており、他の物理理論への一般化も進行中。