روش تقارن برای حل دستگاه معادلات دیفرانسیل ابتدا توسط شخصی به نام سوفوس لی [۱] مطرح شده است که امروزه این تکنیک را به روش تقارن‌های لی نام‌گذاری کرده‌اند. در زمان لی، گروه‌های لی و کاربردشان معمولاً به طور موضعی روی منیفلدهای زمینه بررسی می‌شدند. تا اینکه تعریف امروزی که کارتان [۲]، از منیفلدها ارائه کرد منجر به تعمیم فراگیر عمل گروه شد. کارتان شخصاً اکتشافات بسیاری در مورد گروه‌های لی انجام داد. مفهوم گروه پوشش‌همبند ساده‌ی یک گروه لی از افتخارات اوست. همچنین او نشان داد، گروه پوشش همبند ساده‌ی گروه $SL(2)$ زیرگروه هیچ گروه ماتریسی مانند $GL(n)$ نیست . افراد دیگری هم چون پوانکاره [۳] ، و ویلسزینسکی [۴] ، ارتباط جبرهای لی و مولدهای بینهایت کوچک در ریاضیات را با فیزیک یافتند. حل معادله پخشی-جابجایی یک کار چالش برانگیز است. تاکنون روش‌های عددی و تحلیلی بسیاری برای حل این معادله از جمله روش‌های زیر ارائه شده است: روش تفاضلات متناهی ، روش لتیس- بولتزمن [۵])که به یک روش عددی قدرتمند برای شبیه سازی دینامیک سیالات ماکروسکوپی [۶] بر اساس معادلات جنبشی مزوسکوپی [۷] تبدیل شده است) . روش ال گندی [۸] که روش عددی بسیار دقیقی برای حل مسائل حوزه‌ی دینامیک سیالات می باشد . روش‌هموار سازی گاوس- سایدل پایین دست [۹] که برای توصیف جابجایی و پخش گرما، مومنتوم و جرم مطرح شده است . روش ADI[۱۰]، روش المان مرزی [۱۱] ، روش‌های AGE [۱۲] و ABE [۱۳] و روش کرانک- نیکلسون [۱۴] . در مقاله‌ی حاضربه حل معادله‌ی برگرز غیر خطی دو بعدی به روش تحلیلی تقارن لی پرداخته شده است.

مکانیک سیالات دانشی است که به بررسی شاره‌های ساکن و متحرک و برهم‌کنش میان آن‌ها و اجسام ساکن یا متحرک واقع در داخل یا پیرامون آن‌ها می‌پردازد. برای حل مسائل سیالات از دو رویکرد مختلف استفاده می‌شود، یک تئوری محیط پیوسته و ماکروسکوپیک است که مکانیک سیالات و ترمودینامیک کلاسیک را در بر می‌گیرد و دیگری روش‌های مولکولی مانند تئوری جنبشی ذرات، مکانیک آماری و مکانیک غیر تعادلی. هر دوی این روش‌ها در نهایت معادلات حاکم یکسان برای بدست آوردن پارامترهای ماکروسکوپیک محیط سیال را نتیجه می‌دهند. بسیاری از پدیده‌های طبیعی توسط یک سیستم معادلات دیفرانسیل غیر خطی با مشتقات جزئی قابل توصیف هستند که حل تحلیلی آن‌ها سخت و یا غیرممکن است که دلیل این موضوع این است که یک تئوری کلی برای حل کامل این نوع از معادلات وجود ندارد. یکی از تکنیک‌های موثر برای یافتن جواب‌های دقیق سیستم‌های دینامیکی که با دستگاه معادلات دیفرانسیل غیرخطی با مشتقات جزئی توصیف شده‌اند، روش تقارن است.

هر دوی این روش‌ها در نهایت معادلات حاکم یکسان برای بدست آوردن پارامترهای ماکروسکوپیک محیط سیال را نتیجه می‌دهند. بسیاری از پدیده‌های طبیعی توسط یک سیستم معادلات دیفرانسیل غیر خطی با مشتقات جزئی قابل توصیف هستند که حل تحلیلی

---

1) Marius Sophus Lie
2) Elie Joseph Cartan
3) Poincaré
4) Vylszynsky
5) Lattice Boltzmann method
6) Macroscopic
7) Mesoscopic
8) El-Gendi method
9) Downwind Gauss-Seidel smoothing method
10) Alternating direction implicit method
11) Boundary element method
12) Alternating Group Explicit method
13) Alternating Block Explicit method
14) Crank–Nicolson Method

آن‌ها سخت و یا غیرممکن است که دلیل این موضوع این است که یک تئوری کلی برای حل کامل این نوع از معادلات وجود ندارد. یکی از تکنیک‌های موثر برای یافتن جواب‌های دقیق سیستم‌های دینامیکی که با دستگاه معادلات دیفرانسیل غیرخطی با مشتقات جزئی توصیف شده‌اند، روش تقارن است.