

MP 10 Poster

Zeit: Dienstag 13:00–16:00

Raum: Poster TU B

MP 10.1 Di 13:00 Poster TU B

Point contacts in flat Dirac systems — ●ROLAND GERSCH — MPI für Festkörperforschung, Heisenbergstraße 1, D-70569 Stuttgart

Motivated by Chalker and Ho's successful continuum description of the U(1) network model, we try to mathematically describe point contacts in a flat Dirac system with weak disorder. Assuming that the trajectory part of the angular momentum vanishes, we derive a boundary condition that allows us to adjust both the net probability flux through a point and a certain quantum mechanical phase. An attempt to follow Klesse and Zirnbauer, who were able to prove a conductance formula for point contacts in the U(1) network model, is met with failure. Although the proof remains elusive, we are able to specify and motivate a similar formula.

MP 10.2 Di 13:00 Poster TU B

Stochastic Schrödinger equation and quantum-classical dynamics — ●WOLFGANG PFERSICH and WALTER T. STRUNZ — Fakultät für Mathematik und Physik, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Hermann-Herder-Str.3, 79104 Freiburg

We develop a framework to derive non-Markovian stochastic Schrödinger equations for open quantum systems in any order of the coupling strength to the environment. The derivation is based on Heisenberg's equation of motion using the coherent state representation for the environmental degrees of freedom. It is further shown that this framework allows us to derive consistent time evolution equations for coupled quantum-classical dynamics. These may be applied to nonlinear baths and couplings.

MP 10.3 Di 13:00 Poster TU B

Elliptic solutions of some nonlinear wave and evolution equations and their linear superposition — ●JULIA NICKEL and HANS WERNER SCHÜRMAN — FB Physik, Universität Osnabrück

A method is presented for finding a subset of the exact (traveling-wave) solutions of various nonlinear wave and evolution equations (NLWEE).

By using an appropriate transformation $\psi \rightarrow f$ the NLWEE is transformed into an ordinary differential equation $(f_x)^2 = R$, where R is a fourth degree polynomial in f . The solutions of this differential equation are expressed in terms of Weierstrass's elliptic function \wp and include periodic and solitary-wave-like solutions ("elliptic solution") [1]. By suitable linear superposition of particular periodic elliptic solutions additional solutions of the NLWEE can be generated [2].

The aim of the project is to investigate various nonlinear wave and evolution equations with respect to the existence of elliptic solutions and the possibility to enlarge the solution set by superposition.

[1] K. Weierstrass, Mathematische Werke V, (Johnson, New York, 1915), pp. 4-16.

[2] A. Khare and U. Sukhatme, J. Math. Phys., 43 (2002).

MP 10.4 Di 13:00 Poster TU B

Dynamics of optomechanically coupled mirrors — ●JAN HARMS — Albert-Einstein-Institut, Am Kleinen Felde 30, 30167 Hannover

The dynamics of optical systems which store light by means of suspended mirrors give rise to optical springs via an optomechanical coupling between the mirrors and the light. These springs transform the free motion of the mirrors into the motion of coupled oscillators with resonances at low acoustic frequencies. Consequently, interferometric detectors which exhibit optomechanical resonances are more sensitive to signals at frequencies close to the resonance frequencies and theoretically, measurements below the quantum limit are possible. A deeper understanding of the dynamics of such systems may help to design new topologies in order to achieve the best sensitivity within the detection frequency band.

MP 10.5 Di 13:00 Poster TU B

Über das Selbst-Verständliche als Grundlage jeder Theorie — ●HELMUT HILLE — Metzger Str.13 74074 Heilbronn

Das Selbst-Verständliche ist ein Satz, der keiner weiteren Begründung bedarf, also ein Grund-Satz, auch "Prinzip" genannt. Auch der Mathematik liegen solche selbstevidenten, nichtwillkürlichen Annahmen zugrunde. Erhaltungssätze sind selbst-verständlich, denn nur wenn etwas sich nicht in seinem Zustand erhält, würde dies einer Erklärung, in der Physik in Form einer Ursache bedürfen. Weil Energie das physikalisch Allge-

meinste ist, ist der Erhaltungssatz der Energie zugleich der allgemeinste Grund-Satz der Physik, der auch Heisenbergs Energiematrix genügt. Aber schon Newton hatte mit Selbst-Verständlichen begonnen, denn dass jeder Körper von sich aus sich in seinem Zustand erhält, ist ein Axiom, weil es keiner weiteren Begründung bedarf. Mit Selbst-Verständlichen beginnend können wir hoffen, verständigen Menschen etwas verständlich zu machen.

MP 10.6 Di 13:00 Poster TU B

Informationstheoretische Begründung von Quantenmechanik und Raum-Zeit mittels des Bohrschen Relativitätsbegriffs — ●WALTER SMILGA — Isardamm 135 d, 82538 Geretsried

Die Bohrsche Feststellung 'Physikalische Phänomene werden relativ zu verschiedenen experimentellen Anordnungen beobachtet' wird angewandt auf ein System von binären Elementen als Träger elementarer Informationseinheiten. Im Sinne von Bohr wird eine Beschreibung relativ zu 'makroskopischen' Anordnungen solcher Elemente formuliert. Diese erfordert die Einführung eines Hilbertraum-Formalismus. Es wird gezeigt, daß der Hilbertraum symmetrisch bezüglich der deSitter-Gruppe SO(3,2) ist. Für makroskopische Anordnungen wird letztere durch die Poincare-Gruppe approximiert. Man erhält dadurch ein relativistisches Raum-Zeit-Kontinuum als Ausdruck der Orientierung makroskopischer Anordnungen relativ zueinander. Einzelnen Binärelementen läßt sich dann ebenfalls eine 'Position' relativ zu makroskopischen Bezugselementen zuordnen. Damit erscheinen die Binärelemente dem Beobachter als massive Spin-1/2-Teilchen.

Der informationstheoretische Zugang bestimmt eine Massenskala, liefert stringente Ansätze für alle vier Wechselwirkungen und legt prinzipiell Kopplungskonstanten und Massen fest. Er stellt damit trotz seiner Einfachheit eine potentielle Basis für eine Teilchentheorie dar, die über das Standardmodell hinausführt.

MP 10.7 Di 13:00 Poster TU B

Quantisierung als Auswahlproblem nach Einstein — ●DIETER SUIJSKY¹ und PETER ENDERS² — ¹Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstr. 15, 12489 Berlin — ²Siemens AG, Berlin

Einstein hat als erster Plancks Quantenhypothese ernst genommen und weiterentwickelt. Grundlegend ist seine Beobachtung, daß Quantensystemen eine geringere Anzahl von stationären energetischen Zuständen zukommt als klassischen Systemen.

Auf dieser Grundlage läßt sich die Schrödinger-Gleichung axiomatisch aus der Eulerschen Darstellung der Mechanik ableiten, ohne die üblichen Annahmen über die Natur quantenmechanischer Systeme, wie den Welleilchen-Dualismus oder das Plancksche Wirkungsquantum, zu machen. Euler reduzierte die Newtonschen Axiome auf diejenigen, welche die Zustandserhaltung beschreiben, so daß weder die Kraft noch die Bewegungsgleichung axiomatisch festgelegt sind und alternative Bewegungsgesetze formuliert werden können.

Außer der Eulerschen Axiomatik werden benutzt: (a) Die universelle Gültigkeit des Energiesatzes für stationäre Zustände wechselwirkungsfreier Systeme; (b) Helmholtz' Begründung des Energiesatzes; (c) Whitakers Integraldarstellungen für die Lösungen gewisser Differentialgleichungen und die daraus resultierenden Rekursionsformeln.

Das Verhältnis von klassischer und nichtklassischer Theorie wird durch die Voraussetzungen der Ableitung weitgehend festgelegt, deshalb ist die Benutzung von Analogien nicht erforderlich.

MP 10.8 Di 13:00 Poster TU B

Einsteins Zugang zur Elektrodynamik und die mechanische Bestimmtheit der Maxwell-Gleichungen — ●PETER ENDERS¹ und DIETER SUIJSKY² — ¹Siemens AG, Berlin — ²Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstr. 15, 12489 Berlin

Für Einstein war die Rolle der Relativbewegung zwischen Magneten und Leiter bei der elektromagnetischen Induktion ein entscheidendes Motiv bei der Entwicklung seines Relativitätsprinzips. Andererseits werden die Maxwellschen Gleichungen üblicherweise *neben* die Grundgleichungen der Mechanik gestellt, so als hätten beide kaum etwas miteinander zu tun. Zwischen beiden besteht jedoch ein viel engerer Zusammenhang, wie das folgende Theorem zeigt.

Theorem: Wenn es (a) mit Helmholtz ein Vektorfeld $\vec{F}_1(\text{vecc}, t)$ gibt,

das die Energie eines Körpers ändert, indem es mit der Kraft $\vec{K}_1 = q_1 \vec{F}_1$ wirkt (q_1 – Kopplungskonstante zwischen Körper und Feld \vec{F}_1), und (b) mit Lipschitz ein Vektorfeld $\vec{F}_2(\text{vecx}, t)$, das zwar die Bewegung, nicht aber die Energie eines Körpers beeinflusst, indem es mit der Kraft $\vec{K}_2 = q_2 \cdot \vec{v} \times \vec{F}_2$ wirkt (q_2 – Kopplungskonstante zwischen Körper und Feld \vec{F}_2 , \vec{v} – Geschwindigkeit des Körpers), dann genügen die Felder \vec{F}_1 und \vec{F}_2 den Maxwell-Lorentz-Gleichungen.

Mithin werden jene weitgehend durch die *Mechanik* bewegter Ladungen bestimmt.

Zur Begründung werden Eulers Darstellung der Mechanik und ihre speziell-relativistische Verallgemeinerung (Suisky & Enders, diese Konferenz) sowie der Energiesatz benutzt.

MP 10.9 Di 13:00 Poster TU B

Lattice Structure and Relativity — •HELMUT GÜNTHER — FH Bielefeld FB Elektrotechnik, W.-Bertelsmann-Str.10, 33603 Bielefeld

We discuss a lattice model of W. THIRRING's transformation $x' = (x - vt)/\gamma$, $t' = \gamma t$, $\gamma = \sqrt{1 - v^2/c^2}$, for relativistic spacetime with absolute simultaneity. Here the unprimed particular inertial frame $\Sigma_o(x, t)$ is selected arbitrarily.

We consider an unbounded lattice representing THIRRING's particular frame. An infinite straight dislocation line represents the x -direction of a physical vacuum. The displacements $q = q(x, t)$ perpendicular to that dislocation line satisfy the sine-GORDON equation $\frac{\partial^2 q}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 q}{\partial t^2} = \sin q$. The soliton solutions of this equation represent the particles in that lattice-vacuum.

We find length contraction $l_v/l_o = \gamma$ and time dilatation $T_o/T_v = \gamma$ with respect to the lattice-vacuum by comparing a static kink solution with a uniformly moving one as well as a static breather solution with a uniformly moving one.

In a next step we identify the primed frame $\Sigma'(x', t')$ with an observer which is at rest with respect to a moving kink or breather particle. By synchronising the clocks in Σ' according to $t' = 0$ for $t = 0$ in Σ_o we arrive at THIRRING's transformation. However, synchronising the clocks according to $t' = x \frac{T_o/T_v - l_o/l_v}{v}$ in Σ' for $t = 0$ in Σ_o leads to LORENTZ transformation, and hence the lattice no longer represents a particular frame.

MP 10.10 Di 13:00 Poster TU B

Die neuen Gravitationsfeld-Strukturgesetze zur Schwerpunktberechnung — •PETER KÜMMEL — Amselweg 15 c, 21256 Handeloh

In der herkömmlichen Lehrbuchphysik wurden die Gravitationsfeldstrukturen bislang sehr vernachlässigt. Grundsätzliche geometrische Erkenntnisse dienen dazu, mathematische Klarheiten über den künstlichen und den natürlichen Schwerpunktversatz zu schaffen.