

Scheinbare Kräfte in der Physik

Das Geheimnis der Fernwirkung

Der Aufbau des Universums,
des Atoms

Die Energie der Sterne

Inhalt

Vorwort 1. Macht euch keine Götzen	8	
Vorwort 2. Worüber berichtet dieses Buch?	10	
Teil 1. Das Geheimnis der Fernwirkung	12	
1. Die Gesetze von Galilei sind die Grundlage der Physik		12
Galilei war der erste experimentelle Forscher	12	
Widerlegung von Fakten, die ganz offenkundig zu sein schienen	13	
Geschwindigkeit	13	
Beschleunigung	14	
Die Gesetze von Galilei	14	
Die Wirkung ist gleich der Gegenwirkung	16	
2. Die gegenseitige Anziehungskraft der Himmelskörper		
17		
Das Modellieren der Gravitation mit Hilfe eines Fadens	17	
Illusion der fernwirkenden Schwerkraft	19	
Das Existieren des Unmöglichen	20	
Das Problem mit der Fernwirkung ist dank Galilei entstanden	20	
Unbestreitbarkeit der Fernwirkung	21	
3. Geheimnisse des elektrischen Feldes	22	

Scheinbaren Quellen und Abflüsse des elektrischen Flusses	22
Die elektrischen Flüsse bestehen nicht aus einer Flüssigkeit	23
Wie entstehen die <i>scheinbaren</i> Quellen und Abflüsse von Tef ?	24
Die möglichen Varianten der Wechselwirkung der Teilchen des erF mit einer Ladung	25
Die Einschätzung der Effektivität der aufgezählten Varianten	25
Über den Nachteil der effektiven Varianten, der in Wirklichkeit ein Vorteil sein kann	26

4. Entstehung von Kräfte entgegengesetzter Richtung

	28
Proton und Elektron: Verschiedene Vorzeichen der Ladung oder verschiedene Eigenschaften?	28
Die Vorbereitung des gedanklichen Experiments: Welche Inversion ist zulässig, die nach dem Durchgehen durch das Proton bzw. das Elektron, oder die nach der Reflektion?	28
Effekt der „Abstoßung“	30
Effekt der „Anziehung“	31
Der Grund der <i>scheinbaren</i> Fernwirkung der elektrischen Kräfte	32
Die Gesetze ändern sich nicht, aber deren Formulierung und deren Sinn	33

5. Die Elektronen und Protonen sind Invertoren von Tef

	33
Der scheinbare Widerspruch	33
Die mathematische Darstellung des elektrischen Feldes eines Wändlers (Invertors)	34

Teil 2. Der Zusammenhang der Naturkräfte 36

6. Das Modellieren der Atomkernkräfte 36

Abstoßungskräfte verwandeln sich in Anziehungskräfte	36
Vergleich der modellierten Kräfte mit den Atomkernkräften	38
Zusammenhang zwischen den modellierten elektrischen und Atomkernkräften	39

7. Modellieren der Gravitationskräfte 40

Ein Modell eines elektrisch neutralen Plättchens	40
Der Durchmesser der Gravitonen	42

8. Das Schema des Weltaufbaus 45

Die Formel des Weltaufbaus (nach Einstein) wird man vielleicht noch lange suchen	45
Die Kenntnis des Schema des Weltaufbaus wird uns erlauben, viele Problemen vernünftiger anzugehen, besonders die Problemen der Kosmologie	46

Teil 3. Das Strahlungsspektrum der Gase (Der Atomaufbau)

48

Das Totschweigen der Nachteile brachte die Atomtheorie in den Sumpf der Mystik

48

Neue Ideen modernisierten einst die Astronomie 48

Das Totschweigen der Ungereimtheiten der Theorie 49

Ein Lehrbuch der Magie und der Hexerei 50

1. Die Experimentergebnisse von Rutherford konnte man anders deuten?

51

Nahe liegender Gedanke 51

Ein Ausweg, der in die Sackgasse führt 52

Eine Annahme, die zu einem realeren Atommodell führt

53

2. Die Eigenschaften des neuen Modells widersprechen nicht der Wirklichkeit

54

Das Atommodell besteht aus unbeweglichen Teilchen und strahlt darum keine Energie aus

54

Das Atommodell kann jedem beliebigen Druck widerstehen

54

Das Atommodell ist stabil, strahlt aber infolge jeder kleinsten Anregung Energie aus

55

3. Das Lyman-Spektrum (Lyman-Serie) 55

Ordnung im Chaos: Kristalle im Gas 55

Das Entstehen eines diskreten Strahlungs- bzw. Absorptionsspektrums 57

Vergleich des dargestellten Spektrums mit dem Lyman-Spektrum

58

Resümee (Abschluß) zum Teil 3 63

Über die Grenzen der Forschung und der Anpassung 63

Die Mathematik kann sich jeder falschen Darstellung eines physikalischen Ereignisses anpassen

65

Teil 4. Energie der Sterne 68

1. Das Herumirren von der Energie eines Lagerfeuers bis zur Energie der Verschmelzung der Atomkerne 68

Die Enträtselung erklärte man immer als bekannt 68

Es klappt wieder nicht 69

Die Theorie hat man dem Ergebnis angepasst 69

2. Kann die Energiequelle sich außerhalb des Sterns befinden?

70

Über die mögliche Lage der Energiequelle 70

Die geeignete Hypothese lässt noch auf sich warten 71

Stellen wir uns vor, die Energiequelle befinde sich außerhalb des Sterns

72

Das Teilchen durchquert den Stern mehrmals 73

Die Auswahl des Quotienten 74

3. Vorteile der vorgeschlagener Formel 79

Es gibt keinen inneren Faktor, der die Lebenserwartung des Sterns begrenzt

79

Die festgestellte Beziehung kann nur für stationäre Sterne überprüft werden
80

4. Das Entstehen und das Ende der Sterne, die ständige Erneuerung des Alls

81

Die Evolution nach Kant 81

Es muß einen Weg der vollen Erneuerung geben 81

Auch eine falsche Theorie kann auf einen richtigen Gedanken bringen

82

Ein physikalisch möglicher Prozeß, der dem unmöglichen Urknall ähnelt

83

Nachwort 84

Literatur: 86

Vorwort 1. **Macht euch keine Götzen**

Von dieser biblischen Formel könnten auch Physiker Gebrauch machen. Physiker sind auch nur Menschen. Wie normale Menschen ihren Gott haben, so wollten die Physiker die endgültige Erkenntnis erreichen. Dieser Wunsch führte einst dazu, daß das Ptolemäische System zum Dogma wurde. Nach und nach hörte es auf Erkenntnisgrundlage zu sein und wurde zum Klotz am Bein der Wissenschaft. Es wurden wahrlich heldenhafte Anstrengungen vieler besten Wissenschaftler gebraucht, damit die Menschheit die Kraft finden konnte, sich von dem Ptolemäischen System abzusagen. Die folgenden Jahrhunderte haben die Physiker in dieser Hinsicht leider nicht klüger gemacht. Wieder kam das Bedürfnis, das Erreichte zur endgültigen Erkenntnis zu erklären. Und das nicht Jahrzehnte nach der Veröffentlichung der Ergebnisse, die eine Mehrzahl von Anhänger gefunden haben, sondern manchmal sofort, gleichzeitig mit der Veröffentlichung.

Am Anfang des 20. Jahrhunderts wurde nicht ein Dogma, sondern gleichzeitig mehrere davon geschaffen. Infolgedessen wurde die Physik schon nach weniger als 100 Jahren mit Widersprüchen überlastet. Was aber noch schlimmer ist, sie wurde wieder zum Opfer der Mystik. Wie auch am Ende des 19. Jahrhunderts, fängt man wieder an, über die Krise der Physik zu sprechen. Doch die Situation, die damals war und die die heutige sind ganz verschieden voneinander.

Die Krise am Ende des 19. Jahrhunderts war eine ganz normale natürliche Krise. Es haben sich experimentelle Ergebnisse angesammelt, die theoretisch keiner erklären konnte. Ein Experiment hat nur dann einen wahren Sinn, wenn dessen Ergebnisse keiner voraussagen kann.

Das gab es in der Physik schon mehrmals und war eine Folge des Wachstums, der Entwicklung. Die heutige Situation ist so wie die zur Lebenszeit von Kopernikus und Galilei vorhanden war, ähnlich. Ptolemäus, dessen Lehre zum Dogma wurde, weilte schon lange nicht mehr unter den Lebenden. Seine Lehre wurde vielmehr nicht von seinen Anhängern, sondern von den weltlichen und kirchlichen Autoritäten verteidigt, die im Sturz der ptolemäischen Lehre den Anfang des Niedergangs des ganzen politischen Systems und folglich auch das mögliche Ende ihrer eigenen Karriere sahen. Auch heute werden die physikalischen Dogmen, genau wie damals, von politischen Gewalten unterstützt. Ihre offensichtlichen Widersprüche werden totgeschwiegen.

In diesem Buch wird auf die offiziellen Dogmen, die zu Widersprüchen in der Physik führten, verzichtet. Mit Hilfe von neuen Annahmen wird ein Versuch gemacht, nicht nur ohne Widersprüche, sondern auch kausal den Teil der Physik darzustellen, der die Entstehung der Naturkräfte im Weltall, das Schema des Atoms und die Energiequelle der Sterne betrifft. Wir kehren zu der alten, vernünftigen Tradition zurück. Nichts passiert ohne Grund. In diesem Buch werden keine physikalischen Ereignisse, die keinen Grund haben, beschrieben. Die Rückkehr zu der Kausalphysik zu ermöglichen, ist eines der Hauptziele dieses Buches. Der Autor fordert seine Leser auf, den Inhalt dieses Buches kritisch zu betrachten.

Er ist weit von der Annahme entfernt zu meinen, daß das in diesem Buch dargestellte Bild zu der endgültigen Erkenntnis gehören muß. Die dargestellten Ideen bedürfen der weiteren Entwicklung und Vervollständigung.

Vorwort 2. Worüber berichtet dieses Buch?

Schon beim Nachdenken über den Titel dieses Buches trifft man auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Es ist einfach unmöglich, in hinreichend knapper Form dem Leser mitzuteilen, worum es sich in diesem Buch handelt. Was bedeuten die Worte „Der Aufbau des Universums?“ Vielleicht, wie das Universum auf Galaxien und Sterne unterteilt ist? Darüber ist hier keine Rede. Vielleicht, welchen Kräften es ausgesetzt ist? Aber auch diese Kräfte sind längst bekannt. Es gibt einen Fachbegriff, der etwa lautet „die Formel des Universums“, worunter man eine mathematische Formel versteht, die gleichzeitig die Wechselwirkung aller Kräfte der Natur mit der Materie beschreiben soll. Der Autor ist überzeugt, dass es eine solche Formel nicht geben kann. Nein, in diesem Buch handelt es sich über ganz andere Dinge.

Stellen Sie sich einen Baukasten vor, aus dessen Teilen man verschiedene einfache Maschinen, Mechanismen zusammensetzen kann. Auch das Universum besteht aus einem Satz von Teilen, und die Galaxien, Sterne und Planeten setzen sich „von selbst“ zusammen unter der Einwirkung der Kräfte der Natur. Der Satz der Teile ist uns bekannt, die Kräfte der Natur auch. Über welches Neue berichtet denn das Buch?

Das Buch, das vor Ihnen liegt, berichtet über das, *was* diese Kräfte hervorruft, und wie dieses *Etwas* mit den Teilen der Atome sich in Wechselwirkung befindet und infolge dessen die Ordnung, die Zusammensetzung von Teilen entsteht, die wir als sichtbares Universum bezeichnen. Wir werden nicht nur das Entstehen der Kräfte der Natur, sondern auch deren Zusammenhang und den Übergang einer Kraft in die andere sehen.

Hierüber wird nicht aufgrund eines Raum-und-Zeit-Krümmungs-Tricks berichtet, sondern aufgrund der weiteren Erforschung der allgemein bekannten Substanz, die ein elektrisches Feld bildet. Infolgedessen wird festgestellt, dass es wünschenswert wäre, dass das Atom einen anderen Aufbau hätte, und wir werden darüber sprechen, ob das nicht der Fall ist. Wir werden aber immer noch nicht wissen, wie es kommt, dass die Sterne aufleuchten, warum das Universum nicht altert, und wir sprechen kurz auch darüber. Dabei werden einige neuen Ideen in Betracht gezogen, die uns erlauben, unser Gespräch ohne Widersprüche und Mystik bis zum Ende zu führen.

Danach können wir eine kurze Rast einlegen und zu uns selbst sagen: Es scheint, dass wir ein bisschen vorangekommen sind, wir verstehen ab jetzt ein bisschen mehr. Wir haben eine gewisse Vorstellung darüber, wie *vielleicht* das Universum aufgebaut ist.

Wir stellen dabei fest, dass es in der Natur sehr viel Scheinbares gibt. Gerade die Einsicht in diese Tatsache wird uns helfen, die uns umhüllende Natur auf eine neue Weise zu sehen.

Dem Wort „Scheinbares“ wird kein mystischer Inhalt beigemischt. Es enthält nicht mehr mystisches als die scheinbare Welt hinter dem Spiegel oder die holographische Darstellung eines Gegenstands.

Teil 1. Das Geheimnis der Fernwirkung

1. Die Gesetze von Galilei sind die Grundlage der Physik

Galilei war der erste experimentelle Forscher

Vor Galileo Galilei war die Physik angeblich eine passive betrachtende Wissenschaft. Sie wurde als Philosophie der Natur bezeichnet. Philosophen mischten sich in das Leben nicht ein und schauten nur dem Geschehen zu. Man behauptet, dass Galilei der Erste war, der Experimente machte. Aber das kann nicht stimmen. Bevor Archimedes mit Hilfe von Spiegeln die römischen Kriegsschiffe verbrannte, wurde ihm entweder bekannt, dass andere entsprechende Experimente anstellten oder er führte solche Versuche selbst durch. Übrigens ist auch die Erzählung von seinem berühmten Bad in der Wanne, aus der er angeblich mit dem Freudenruf „Eureka!“ – „Ich hab’s!“ – heraussprang, ist nichts anderes als die Beschreibung eines erfolgreichen physikalischen Experiments. Aber die Antwort auf die Frage, ob er der erste experimentelle Forscher war oder nicht, verringert seine Größe nicht.

Widerlegung von Fakten, die ganz offenkundig zu sein schienen

Vor Galilei meinte man, daß:

1) ein schwerer Gegenstand (ein Stein) schneller zur Erde falle als ein leichter (eine Feder, eine Seifenblase).

2) ein Körper (z.B., ein Wagen, der von einem Tier gezogen wird) nur so lange in Bewegung bleibe, solange auf ihn eine Kraft wirkt.

Galilei hat diese Tatsachen, die damals jedem offensichtlich zu sein schienen, nicht nur bezweifelt, es gelang ihm, das Gegenteil zu beweisen.

Er nahm ein Glasrohr und pumpte aus ihm die Luft heraus. Und da stellte sich heraus, daß in einem solchen Rohr (o Wunder!) ein Stein und eine Daunenfeder gleichschnell fallen.

Jetzt scheint es uns, daß der Grund ganz offensichtlich ist: Vor Galilei hat man den Widerstand des Mediums, in dem sich ein Körper bewegt, nicht berücksichtigt. In Wirklichkeit war die Beobachtung Galileis nicht weniger wichtig für die Physik, als die viel später entdeckte allgemeine Anziehung aller Körper. Mehr sogar, wenn Galilei diese Beobachtung nicht gemacht hätte, wäre das Gesetz der allgemeinen Anziehung aller Körper nie entdeckt worden. Die Erkenntnis, daß alle Körper einander anziehen müssen, ist eine direkte Folge der Kenntnis der Gesetze von Galilei.

Um die Gesetze Galileis einfacher darzustellen, ist es bequem, vorerst die Begriffe der Geschwindigkeit und der Beschleunigung einzuführen.

Geschwindigkeit

Das Verhältnis der Strecke s , die ein Körper zurücklegt, zu der Dauer t von dessen Bewegung wird als Geschwindigkeit v bezeichnet:

$$v = s/t.$$

Die Geschwindigkeit kann sich während der Bewegung ändern. Je kürzer der Zeitabschnitt, während dessen man die Geschwindigkeit ermittelt hat, desto genauer entspricht diese der momentanen Geschwindigkeit. Die kurzen Abschnitte bezeichnet man mit dem griechischen Buchstaben Δ Delta. Ein kurzer Zeitabschnitt wird Delta t genannt und bezeichnet Δt ; die Strecke, die während des Zeitabschnitts Δt zurückgelegt wird, wird entsprechend Delta s genannt und Δs bezeichnet. Die Formel der momentanen Geschwindigkeit sieht so aus:

$$v = \Delta s / \Delta t.$$

Die wirkliche Geschwindigkeit wird während eines unendlich kurzen Zeitabschnitts dt ermittelt. Die Strecke, die während dieses Zeitabschnitts zurückgelegt wird, ist auch unendlich kurz und wird ds bezeichnet. Entsprechend drückt man die wirkliche Geschwindigkeit so aus:

$$v = ds/dt.$$

Klar, die wirkliche Geschwindigkeit ist eine Abstraktion.

Beschleunigung

Als Beschleunigung a bezeichnet man das Verhältnis der Veränderung der Geschwindigkeit v , die man durch Δv bezeichnet, zu dem Zeitabschnitt Δt , während dessen diese Veränderung der Geschwindigkeit sich vollzogen hat:

$$a = \Delta v / \Delta t,$$

und, entsprechend sieht dann die wirkliche Beschleunigung so aus:

$$a = dv/dt.$$

Die Gesetze von Galilei

Nach Durchführung einer großen Zahl von Messungen stellte Galilei sein folgendes 1. Gesetz fest:

$$a = F/m, \quad (1)$$

das in Worten wie folgt formuliert wird:

Die Beschleunigung \mathbf{a} eines Körpers ist proportional der Kraft \mathbf{F} , die auf ihn wirkt, und umgekehrt proportional der Masse m des Körpers.

Die Beschleunigung und die Kraft sind hier mit fetter Schrift hervorgehoben, um zu unterstreichen, dass sie nicht nur einen Wert, sondern auch eine Richtung haben. Anders gesagt, es sind Vektoren. In Zeichnungen werden sie üblicherweise mit Pfeilen, die ihre Richtung angeben, bezeichnet. Ein Vektor ist dem anderen nur dann gleich, wenn nicht nur sein Wert, sondern auch seine Richtung dem anderen gleich ist. Aus (1) ist demnach ersichtlich, dass die Richtung der Beschleunigung \mathbf{a} immer mit der Richtung der auf den Körper wirkenden Kraft \mathbf{F} übereinstimmt. Die Richtung der Geschwindigkeit \mathbf{v} stimmt nicht immer mit der Richtung der auf den Körper wirkender Kraft \mathbf{F} überein (Abb. 1).

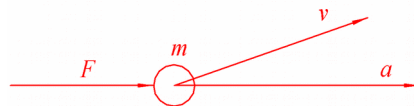


Abb. 1

Aus (1) folgt, dass wenn auf die Masse m keine Kraft wirkt (das heißt $\mathbf{F} = 0$), dann ist die Beschleunigung gleich Null. Anders gesagt, *der Körper bewegt sich nicht oder er bewegt sich geradlinig mit immer gleich bleibender Geschwindigkeit.*

Unserem Zeitgenossen scheint diese Folge trivial zu sein, die nichts Neues beinhaltet. Aber dies ist der Inhalt des 2. Gesetzes von Galilei und war damals viel wichtiger, als das 1. Gesetz. Der Grund liegt darin, dass diese Behauptung direkt der damaligen Überzeugung widerspricht, dass *ein Körper (z.B., ein Wagen, der von einem Tier gezogen wird) nur so lange in Bewegung bleibt, solange auf ihn eine Kraft wirkt.*

Das 2. Gesetz kann nicht experimentell bewiesen werden. Beweisen kann man nur, dass je kleiner die Reibung oder der Widerstand gegen die Bewegung des Körpers ist, desto länger und länger oder weiter und weiter bewegt sich der Körper. Darum forderte das Begreifen der Richtigkeit dieses Gesetzes damals eine wesentliche geistige Anstrengung.

Die Wirkung ist gleich der Gegenwirkung

Wir machen jetzt einen einfachen gedanklichen Versuch. Mit Hilfe der Kraft \mathbf{F} setzen wir in Bewegung einen zusammengesetzten Körper m , der aus zwei Teilen m_1 und m_2 besteht (Abb. 2). Der Anschaulichkeit halber wird zwischen den beiden Teilen ein Spalt gezeichnet, in dem schematisch eine Feder eingesetzt ist, die den möglichen Druck darstellen soll, den diese beiden Teile aufeinander ausüben. Entsprechend (1) wird sich unser Körper m mit Beschleunigung $\mathbf{a} = \mathbf{F}/m$ bewegen. Die Kraft \mathbf{F} kann dabei so dargestellt werden:

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a} = (m_1 + m_2)\mathbf{a} = m_1\mathbf{a} + m_2\mathbf{a}. \quad (2)$$

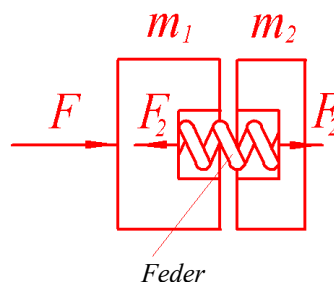


Abb. 2. Kräfte, die auf den zusammengesetzten Körper $m = m_1 + m_2$ wirken

Es ist klar, dass beide Teile des Körpers m sich mit gleicher Beschleunigung \mathbf{a} bewegen. (Wer die formale Betrachtung bevorzugt, kann dies auch aus (2) ersehen). Das bedeutet, dass auf das Teil m_2 die Kraft

$$\mathbf{F}_2 = m_2 \mathbf{a} \quad (3),$$

wirkt, die in der Abb. 2 durch den Druck der Feder dargestellt ist. In Wirklichkeit kann das nur der Druck seitens des Teils m_1 sein.

Wir verstehen andererseits, dass auch das Teil m_1 sich mit Beschleunigung \mathbf{a} bewegt. Darum muss auf m_1 die resultierende Kraft

$$\mathbf{F}_1 = m_1 \mathbf{a}$$

wirken. Aus (2) folgt, dass $m_1 \mathbf{a} = m \mathbf{a} - m_2 \mathbf{a} = \mathbf{F} - m_2 \mathbf{a}$. Also, ist $\mathbf{F}_1 = \mathbf{F} - m_2 \mathbf{a} = \mathbf{F} - \mathbf{F}_2$, was bedeutet, dass auf m_1 zwei Kräfte wirken: die Kraft \mathbf{F} und die von uns ermittelte Kraft $(-\mathbf{F}_2)$. Aus der Abb. 2 ist klar, dass die zweite Kraft nur der Druck der Feder sein kann, oder, anders gesagt, der Druck auf m_1 seitens m_2 .

Wenn wir berücksichtigen, wie wir den Ausdruck (3) bekommen haben, können wir behaupten:

Zwei Körper (die Teile m_1 und m_2) wirken aufeinander mit gleichen, aber entgegengerichteten Kräften.

Damit haben wir das so genannte 3. Gesetz von Newton bekommen. Wie wir sehen, ist auch dieses Gesetz nichts anderes als eine Folge des 1. Gesetzes von Galilei.

2. Die gegenseitige Anziehungskraft der Himmelskörper

Das Modellieren der Gravitation mit Hilfe eines Fadens

Machen wir einen kleinen Versuch, den viele in ihrer Kindheit gemacht haben. Befestigen wir am Ende eines Fadens einen kleinen, schweren Gegenstand, z.B. eine Schraubenmutter und bringen ihn in eine drehende Bewegung. Mit unserer Hand werden wir deutlich die Spannung des Fadens spüren. Die Kraft der Spannung zieht einerseits an unserer Hand und hält andererseits die Mutter fest (hindert die Mutter am Wegfliegen). Diese Situation können wir leicht in der Abb. 3 darstellen. Ein Körper m bewegt sich mit einer ständigen Geschwindigkeit v entlang einer Kreislinie mit dem Zentrum C . Auf den Körper wirkt die Spannung des Fadens, die in Richtung C entlang des Fadens gerichtet ist. Das ist die Richtung der Beschleunigung \mathbf{a} des Körpers. Weil die Kraft \mathbf{F} der Spannung des Fadens senkrecht zu der Geschwindigkeit v ist, kann sie die Geschwindigkeit nicht verändern. Verändert wird ständig nur die Richtung.

Wir können uns vorstellen (wir können vermuten), dass wenn wir in jeden Moment der Bewegung die Spannung des Fadens durch eine entsprechende und gleich gerichtete Kraft ersetzen würden, dann würde sich für den Körper m nichts ändern, er würde sich auch weiter entlang derselben Kreislinie bewegen. Schauen wir uns genauer das dargestellte Bild an.

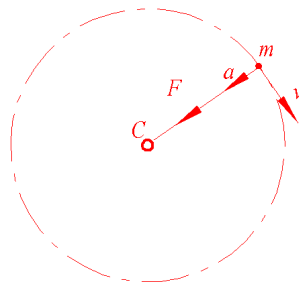


Abb. 3. Die Kreisbewegung eines Körpers m an einem Faden um den Punkt C modelliert die Gravitation.

Nicht war, es erinnert uns an etwas?

Ptolemäus hat angenommen, dass Planeten sich auf Oberflächen von himmlischen Kristallsphären bewegen. Seinerzeit konnte man sich eine Bewegung in der Leere nicht vorstellen. In der Mitte des 17. Jahrhunderts konnte das Ptolemäische System der Kritik nicht mehr widerstehen. Es waren schon die Überlegungen von Kopernikus (1473-1543) bekannt, nach dessen Meinung die Erde sich um die Sonne bewegen musste, und Kepler (1571-1630) schuf schon seine Gesetze der Bewegung der Planeten. Wie sich die Planeten bewegen – das war schon bekannt. Man musste nur noch das Wichtigste begreifen – warum sie sich so bewegen?

Jemand musste begreifen, dass die Gesetze von Galilei auch für die Planeten anwendbar sind.

Illusion der fernwirkenden Schwerkraft

Die Gesetze von Galilei wurden für Kräfte erklärt, die in einen direkten Kontakt mit Körpern traten und üblicherweise seitens der Menschen oder Tieren wirkten. Sich vorzustellen, dass es Kräfte geben kann, die von einem nicht lebenden Wesen stammen und dazu noch fernwirkend sind, war unglaublich schwer. Galilei studierte das Fallen von Gegenständen auf die Erde, und nicht nur das senkrechte Fallen, sondern auch dasjenige unter einem bestimmten Winkel zum Horizont. Das bedeutet aber nicht, dass er wusste oder vermutete, dass diese Gegenstände von der Erde *angezogen* werden. Jetzt scheint es uns, dass es damals, unter der Bedingung der Kenntnis der Gesetze von Galilei, nichts Leichteres gab, als die Abb. 3 zu zeichnen und aus ihr zu dem Schluss kommen, dass die Sonne und die Erde sich gegenseitig anziehen, und danach auch zur Erkenntnis über die allgemeine gegenseitige Anziehung aller Körper gelangen. In Wirklichkeit hat dies während Galileis Lebenszeit keiner begriffen, und auch nach seinem Tode verstrichen bis zu diesem Moment noch einige Jahrzehnte, bis es soweit war.

In der Schule haben wir erfahren, dass das Schwerkraftgesetz Isaak Newton (1643-1727) im Jahre 1687 entdeckt hat. Jetzt meinen einige Forscher, dass in Wirklichkeit dieses Gesetz vom Robert Hooke (1635–1703) schon im Jahre 1674 entdeckt wurde.

Für uns ist wichtig, daß die Schwerkraft die erste entdeckte *scheinbar fernwirkende* Kraft war, oder anders gesagt, eine Kraft, die angeblich seitens eines Körpers auf einen anderen wirkte, ohne mit ihm in einen unmittelbaren Kontakt zu treten. Mit den Worten *scheinbar fernwirkende* wird vorläufig die Überzeugung unterstrichen, dass es in Wirklichkeit keine *fernwirkenden* Kräfte geben kann.

Die Existenz des Unmöglichen

Isaak Newton meinte: „Vermuten, dass ein Körper im leerem Raum in einer beliebigen Entfernung auf einen anderen einwirken kann, *ohne vermittels von irgendwas*, (hervorgehoben vom Autor dieses Buches) und dabei eine Kraft oder eine Energie übergibt, - das ist meines Erachtens ein solcher Absurd, der für keinen, der sich ausreichend in philosophischen Sachen auskennt, denkbar ist“.

Newton wusste also, war überzeugt, dass der interplanetare Raum *leer* ist. In ihm gibt es *nichts*. Andererseits, um die Schwerkraft von einem Körper zu dem anderen zu übergeben, muss nach seiner Meinung in diesem Raum *etwas sein*. Der Raum ist also *leer*, aber in ihm muss es doch *etwas* geben, weil die Kraft ja übergeben wird.

Nicht wahr, diese *Überzeugung* ist eines Verrückten würdig? Versuchen Sie aber selbst genau so kurz das auszudrücken, was Newton sagen wollte, und Sie werden sehen, dass bei Ihnen etwas sehr ähnliches herauskommt. Die Unmöglichkeit die Fernwechselwirkung der Himmelskörper zu erklären, zwang die Forscher den „Äther“ zu erfinden, also zu sagen, dass der leere Raum nicht leer ist, dass in ihm sich etwas befindet – einen Äther eben.

Welche Eigenschaften besitzt der Äther? Dies wusste keiner, weil jeder zur Überzeugung kam, dass die notwendigen Eigenschaften sehr widersprüchlich sind.

Das Problem der Fernwirkung ist dank Galilei entstanden

Wenn es das 1. Gesetz von Galilei nicht gäbe, könnte keiner behaupten, dass auf die Planeten während deren Bewegung um die Sonne seitens der Sonne eine anziehende Kraft wirken muss. Diese Gewissheit entsteht nur dank der Kenntnis dieses Gesetzes. Einen anderen Grund für diese Behauptung gibt es nicht. Kein Apfel, wenn er auch auf Newtons Kopf fallen würde, könnte da helfen, es sei denn – Newton kannte das 1. Gesetz von Galilei. Die Anziehungskraft muss es geben, das ist klar (nach dem 1. Gesetz von Galilei). Es bleibt aber unverständlich, wie diese Kraft auf so eine Entfernung wirken kann. Hiervon sprachen viele Naturforscher, darunter auch der berühmte Michael Faraday (1791-1867): „Kräfte wirken offenbar aus der Ferne; ihre physikalische Natur ist uns unverständlich“

3. Geheimnisse des elektrischen Feldes

Scheinbaren Quellen und Abflüsse des elektrischen Flusses

Bei der Erforschung der elektrischen Erscheinungen wurde der Begriff der elektrischen *Ladung* eingeführt. Es gibt *positive* und *negative* Ladungen. Es ist bekannt, dass die gleichnamigen Ladungen sich abstoßen, die verschiedennamige sich anziehen. Um jede Ladung herum existiert ein elektrisches Feld, das man mit Hilfe von kleineren elektrischen (Versuchs-)Ladungen erforschen kann. Die Felder der einzelnen Ladungen sehen so aus, wie es in der Abb. 4 gezeigt ist.

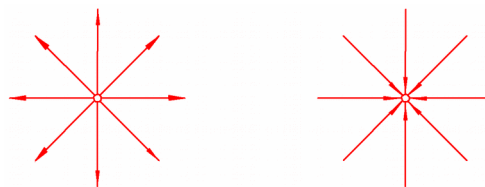


Abb. 4. Die Felder der einzelnen Ladungen.
Links ist die positive Ladung dargestellt (eine Quelle), rechts – eine negative (Abfluß).

Es wird angenommen, daß die positive Ladungen *Quellen*, die negative – *Abflüsse* des elektrischen Flusses sind.

Die Geschichte der Entwicklung der Theorie der Elektrizität zählt schon mehr, als 200 Jahren. Es scheint, dass während dieser Zeit niemand bemerkt hat, dass solche Begriffe der Wirklichkeit nicht entsprechen können. Bei einem begrenzten Volumen gibt es keinen andauernden Zu- oder Abfluss. Darum muss man annehmen, dass die elektrischen Ladungen nur *scheinbare* Quellen und Abflüsse sind.

Der Leser wird um Aufmerksamkeit für diese Berichtigung gebeten. *Dies ist keine formale, keine pedantische Berichtigung.* Aus ihr heraus wird eine weitere Entwicklung unseres Verstehens des elektrischen Flusses erfolgen.

Die elektrischen Flüsse bestehen nicht aus einer Flüssigkeit

Vor zwei Jahrhunderten hatte kein Mensch eine Ahnung von den geometrischen Maßen der Elementarladungen (der Protonen und der Elektronen). Vielleicht darum wurde noch eine Ungenauigkeit zugelassen. Die elektrischen Flüsse wurden als eine Art *Flüssigkeit* vorgestellt. Eine Flüssigkeit ist nicht komprimierbar und muss während des Auslaufens das ganze für sie erreichbare Volumen einnehmen.

Stellen wir uns ein Proton vor, das nach modernen Darstellungen einen Radius von

$$r = 1,4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$$

hat. Nehmen wir an, dass die Geschwindigkeit des Ausfließens des elektrischen Flusses aus dem Proton gleich $3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$ ist (Lichtgeschwindigkeit). Dann wird die Geschwindigkeit des Fließens in einer Entfernung von 1 m gleich $5,88 \cdot 10^{-22} \text{ m/sec}$ sein. Diese Geschwindigkeit ist sehr gering. Im Laufe unseres ganzen Lebens hätten wir nicht bemerken können, dass in der Nähe von uns ein Proton oder ein Elektron sich befindet. Wir sind aber gewöhnt, dass die elektrischen Felder sich sehr schnell verbreiten. Wenn die Geschwindigkeit des Ausfließens des elektrischen Flusses aus dem Proton nicht auf mehrere –zig mal die Geschwindigkeit des Lichtes übersteigt, dann kann der elektrische Fluss keine Flüssigkeit sein. Darum

werden wir für das Folgende annehmen, dass *der elektrische Fluss aus einzelnen bewegten Teilchen, die miteinander nicht verbundenen sind und die das elektrische Feld bilden, besteht*. Mit diesen Teilchen werden wir in Folgendem sehr viel zu tun haben, darum werden wir sie der Kürze halber *Tef* bezeichnen - *Teilchen des elektrischen Feldes* oder *Teilchen des elektrischen Flusses*.

Wie entstehen die *scheinbaren* Quellen und Abflüsse von *Tef*?

Wenn es die *scheinbaren* Quellen und Abflüsse von *Tef* gibt, #müssen sie von etwas hervorgerufen werden.

Es muss einen erzeugenden (elektrischen) Fluss aus *Tef* geben, der in *Abwesenheit von elektrischen Ladungen* prinzipiell nicht bemerkbar ist. (Die Wortverbindung *erzeugender elektrischer Fluß* wird im Folgenden auch oft verwendet, darum bezeichnen wir auch sie kurz – *erF* - *erzeugender Fluss*). Infolge der Wechselwirkung des *erF* mit einer Ladung muss der *Schein* entstehen, als ob die Ladung eine Quelle oder ein Abfluss von *Tef* sei.

Weil das Feld einer einzelnen elektrischen Ladung absolut symmetrisch im jeden Punkt des Raumes ist, muss auch der *erF* im jeden Punkt symmetrisch sein. Weil er aber in *Abwesenheit von Ladungen* prinzipiell unbemerkbar ist, muss er in gewissem Sinne überall gleich Null sein. Dies kann vermutlich nur dann der Fall sein, wenn überall in jedem Punkt der Fluss von *Tef* in eine Richtung von einem gleichen Fluss in Gegenrichtung kompensiert wird. Der *erF* muss also ein scheinbar nicht existierender Fluss, eine scheinbarer Nullfluss, oder *Quasinullfluss* sein.

Wenn wir jetzt annehmen, dass die (*Tef*)Teilchen des erzeugenden elektrischen Flusses (*erF*) bei der Begegnung (Wechselwirkung) mit einer Ladung sich elastisch abstoßen, und wir nur die Teilchen nach dem Abstoß bemerken können, dann bekommen wir das bekannte elektrische Feld einer einzelnen positiven Ladung (Abb. 4, links).

Die positiven Ladungen sind also nur Indikatoren (Anzeiger) der Existenz des erzeugenden Flusses (*erF*) von *Tef*, und treten als eine *scheinbare* Quelle des elektrischen Flusses in Erscheinung.

Wir haben damit nur eins von mehreren möglichen Bildern dargestellt. Unser Verstehen des Wesens der Ladung und derer Wechselwirkung mit dem *erF* werden wir weiter noch berichtigen.

Die möglichen Varianten der Wechselwirkung der Teilchen des *erF* mit einer Ladung

Wir betrachteten nur eine Variante der möglichen Entstehung einer *scheinbaren* Quelle infolge der Wechselwirkung des *erF* mit einer Ladung. Nach diesem Verfahren bekommen wir nur das Schema der Entstehung einer Quelle, wir aber brauchen auch noch einen Abfluß.

Betrachten wir dazu verschiedene Varianten der möglichen Bildung des Feldes einer einzelnen Ladung. Die notwendige Eigenschaft – das gebildete Feld muß eine Veränderung, eine Abweichung vom *erF* sein, damit es bemerkbar wird.

Das Feld einer einzelnen Ladung kann sich *vermutlich* bilden infolge:

- 1) des Reflektierens der Teilchen des *erF* von der Oberfläche der Ladung,
- 2) des Reflektierens der Teilchen des *erF* von der Oberfläche der Ladung, und der gleichzeitigen Inversion des Teilchens (wir bestimmen nicht die Art der Inversion),
- 3) des Durchgehens der Teilchen des *erF* durch die Ladung,
- 4) des Durchgehens der Teilchen des *erF* durch die Ladung, und der gleichzeitigen Inversion des Teilchens.

Die Einschätzung der Effektivität der aufgezählten Varianten

Die Variante 3 – das einfache Durchgehen der Teilchen durch die Ladung, ohne Inversion der Teilchen, kann den *erF* nicht verändern und macht damit die Ladung nicht bemerkbar. Diese Variante kann man bedenkenlos ausschließen.

Die Variante 4 – das Durchgehen der Teilchen durch die Ladung mit der gleichzeitigen Inversion des Teilchens kann im Punkt, wo sich die Ladung befindet, wesentlich den erF verändern, weil in diesem Punkt wegen der Inversion Teilchen mit anderen Eigenschaften entstehen, und damit die Ladung bemerkbar machen. Diese Variante muss man im Auge behalten.

Die schon betrachtete Variante 1 - das Reflektieren der Teilchen des erF von der Oberfläche der Ladung - kann im Vergleich mit der Variante 3 den erF nur unwesentlich verändern wegen der geringen Größe des Protons (oder des Elektrons).

Aber die Variante 2 wegen der gleichzeitigen Inversion des Teilchens, verspricht, wie auch die Variante 4, eine wesentliche Änderung des erF und kann damit die Ladung bemerkbar machen.

Vor uns steht jetzt die Frage, welche Variante, 2 oder 4, die Natur gewählt haben kann.

Über den Nachteil der effektiven Varianten, der in Wirklichkeit ein Vorteil sein kann

Mit der Auswahl der Variante 4 haben wir „ganz zufällig“ (wer sucht, der findet) vielleicht einen wesentlichen Erfolg erreicht. Die Tef gehen in das Proton hinein und erscheinen als Tef nicht mehr, dafür erscheinen invertierten Tef . Wir haben folglich damit einen Abfluss der Tef gebildet! Nicht den Abfluss, denn wir wollten – in Form einer negativen Ladung, in Form des Elektrons, - aber immerhin einen Abfluss; wir wissen jetzt, wie das gehen kann. Aber gleichzeitig haben wir auch ein Problem geschaffen: Es werden unaufhörlich invertierte Teilchen produziert, und mit ihnen muss man irgendwas machen, sonst überfluten sie uns. Wir haben eben nicht nur einen Abfluss der Tef gebildet, sondern auch gleichzeitig eine Quelle der invertierten Tef . Mit dem (gedanklich) entstandenem Fluss von invertierten Teilchen können wir anscheinend nur auf eine einzige Weise fertig werden: Wir müssen annehmen, dass sie bei der Begegnung des Elektrons (bei der Wechselwirkung mit ihm) durch es durchgehen und dabei wieder invertieren und sich in „ganz normale“ Tef zurückverwandeln.

Uns ist bekannt, dass das Proton – eine positive Ladung – eine Quelle ist. Wir aber bekamen etwas Unerwartetes: Das Proton muss gleichzeitig ein Abfluss von Tef und eine Quelle von invertierten Tef sein. Aber nicht nur das Proton! Das gleiche passiert mit dem Elektron: Es verwandelt sich auch in eine Quelle und in einen Abfluss, aber es wird im Unterschied zu dem Proton zur Quelle von Tef , und zu einem Abfluss von invertierten Tef .

Wie der Leser sich überzeugen kann, ungefähr das Gleiche passiert auch im Falle der Variante 2.

In der Welt der Ladungen muß also ein unaufhörlicher Wandel vorgehen: die Tef verwandeln sich in invertierte Tef und umgekehrt. Folglich, damit die Ladungen als Indikatoren des erF dienen können, muss der erF und damit auch das uns bekannte elektrische Feld aus zwei Arten von Teilchen bestehen.

Im Folgenden müssen wir noch klären, ob diese Ergebnisse und welche von ihnen in das uns bekannte Bild passen.

4. Entstehung von Kräfte entgegengesetzter Richtung

Proton und Elektron: Verschiedene Vorzeichen der Ladung oder verschiedene Eigenschaften?

Das einfachste Atom besteht aus einem Proton und einem Elektron. Sie ziehen sich gegeneinander an. Zwei Protonen oder, entsprechend zwei Elektronen stoßen sich voneinander ab. Der Grund: die Elektronen sind negativ geladen, die Protonen – positiv. Schon diese traditionelle Darstellung kann ein falsches Bild hervorrufen. Das Wort „geladen“ weckt den Eindruck, als ob da außer dem Elektron und dem Proton noch eine Menge von *etwas* wäre, das dieses „Geladensein“ bewirkt. Diese Behauptung ist aber nicht mehr als eine Ausdrucksweise. Mit gleichem Recht kann man sagen, dass Elektronen und Protonen unterschiedliche Eigenschaften haben (z.B. eine Art Asymmetrie), die irgendwie dazu führen,

dass das Elektron und das Proton sich gegeneinander anziehen. Und umgekehrt, die gleichen Eigenschaften der gleichen Teilchen sorgen dafür, dass sie sich abstoßen. Wenn wir diese Ansicht annehmen, kann man vergessen, dass die Elementarteilchen „geladen“ sind. Aufgrund des Abschnitts 3 kann man vermuten, daß sie aus „verschiedenen Materialien“ bestehen.

Die Vorbereitung des gedanklichen Experiments: Welche Inversion ist zulässig, die nach dem Durchgehen durch das Proton bzw. das Elektron, oder die nach der Reflektion?

Zur besseren Anschaulichkeit der Darstellung der entstehenden Kräfte, die seitens der *Tef* auf Elektronen und Protonen einwirken, stellen wir uns vor, dass Elektronen und Protonen die Form von zwei gleichen parallelen Plättchen haben. (Damit wird nicht behauptet und auch nicht vermutet, dass Elektronen und Protonen wirklich so eine Form haben. Man könnte sie auch traditionell in Form von kleinen Kügelchen darstellen, dadurch würde sich prinzipiell nichts ändern, aber die Einschätzung der entstehenden Kräfte würde unvergleichlich komplizierter und ihre Darstellung viel weniger anschaulich werden.) Das „Protonplättchen“ bezeichnen wir mit P und das „Elektronplättchen“ mit E. Die normalen *Tef* bezeichnen wir als *P-Tef*, die *Tef* der anderen Art (die invertierten) als *E-Tef*. Die Bewegung der *P-Tef* wird mittels Strahlen mit einem Pfeil, die Bewegung der *E-Tef* mit zwei Pfeilen dargestellt.

Um zu verstehen, welche von den *Tef*-Verwandlungen stattfinden, diejenige beim Abprallen (Reflektieren) oder die beim Durchgang durch Elektronen oder Protonen, betrachten wir zuerst einmal zwei Varianten der Wechselwirkung der *Tef* mit zwei parallelen *P*-Plättchen, also mit zwei Proton-Modellen. In einer Variante verwandeln sich die *E-Tef* beim Durchgang durch ein *P*-Plättchen (Abb. 1 rechts), in der anderen – beim Abprallen von dem *P*-Plättchen (Abb. 5 links).

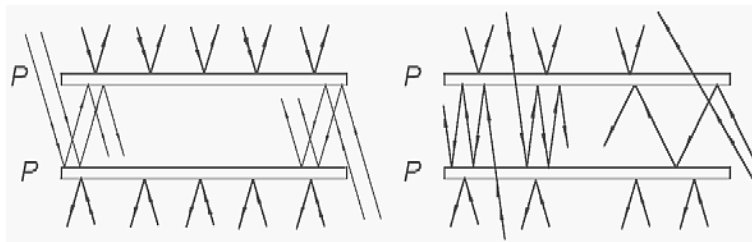


Abb.5. Entstehung der Abstoßungskraft zwischen zwei *P*-Plättchen. Die Verwandlung der *E-Tef* beim Abprallen (Abb. links) ergibt keine Erhöhung der Anzahl von *Tef* zwischen den *P*-Plättchen. Die Verwandlung der *E-Tef* beim Durchgang (Abb. rechts) macht die Anzahl der abprallenden *Tef* von außen 2-mal kleiner und erhöht die Anzahl von *Tef* zwischen den *P*-Plättchen

Effekt der „Abstoßung“

In der Abb. 1, links, ist die Wechselwirkung der *Tef* mit zwei *P*-Plättchen gezeigt, die zwei Protonen darstellen. Wir sehen, dass die Verwandlung der *E-Tef* in *P-Tef* beim Abprallen eigentlich nichts bewirkt im Vergleich mit dem einfachen *nur Abprallen* der *P-Tef*. Die Anzahl von *Tef* erhöht sich nicht sichtbar zwischen den *P*-Plättchen. Bei einem solchen Gang der Strahlen, wie es weiter bei Betrachtung der Abb. 10 gezeigt wird, gleichen sich die Kräfte, die beim Abprallen der *Tef* entstehen, auf beiden Seiten der *P*-Plättchen aus. Es entstehen keine Abstoßungskräfte zwischen den *P*-Plättchen.

Ganz anders ist der Strahlengang im Falle der Verwandlung (Inversion) der *E-Tef* beim Durchgang durch die *P*-Plättchen (Abb. 5, rechts). In diesem Fall üben die *E-Tef* erstens keinen Druck auf die *P*-Plättchen von außen aus. Zweitens, nach dem Durchgang durch ein *P*-Plättchen verwandeln sie sich in ein *P-Tef* und können den Raum zwischen den *P*-Plättchen nur am Rande der *P*-Plättchen verlassen, weil sie von den *P*-Plättchen reflektieren. Abhängig vom Winkel zwischen dem Strahl und dem Plättchen können sie mehrmals bis unendlich mal reflektieren. Damit üben sie auf die Plättchen von innen einen Druck aus, der zum gegenseitigen Abstoßen der Plättchen führt.

Teilchen, die in den Raum zwischen den Plättchen am Rande eindringen, können, wenn es *E-Tef* sind, durch eines von den Plättchen durchgehen, ohne irgendeinen Krafteinfluss auf die Plättchen auszuüben.

P - Tef können aber, weil sie von jedem der Plättchen reflektieren, abhängig von dem Winkel zu der Achse Y , den Raum zwischen den Plättchen sofort oder nach mehreren Reflexionen verlassen. Diese Teilchen könnten anscheinend zu der Abstoßung der Plättchen voneinander beitragen, aber die entstehenden Kräfte werden durch den Druck der P -Teilchen von außen ausgeglichen (ausführlicher wird dieses bei Betrachtung der Gravitation, Abb. 10, beschrieben). *Man kann also feststellen, daß die Abstoßung der P -Plättchen nur durch die Einwirkung von E - Tef erfolgt.*

Die Abstoßung von zwei E -Plättchen sieht praktisch genauso aus, mit dem Unterschied, daß E - Tef und P - Tef ihre Rollen tauschen.

Effekt der „Anziehung“

In der Abb. 6 ist der Fall der Wechselwirkung der Tef mit einem P - und einem E -Plättchen gezeigt, die ein Proton und ein Elektron darstellen. Links ist wieder der Fall der Inversion beim Reflektieren, rechts der Inversion beim Hindurchgehen dargestellt.

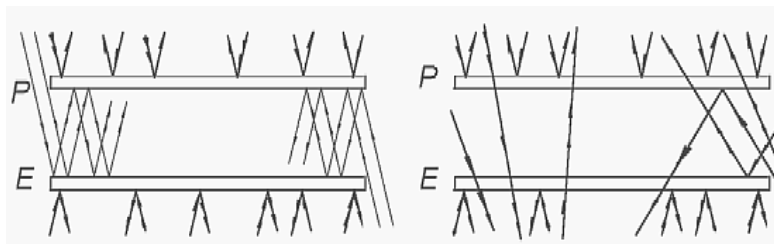


Abb. 6. Entstehung der Anziehungskräfte zwischen P - und E -Plättchen. Die Inversion beim Reflektieren (Abb. links) vermindert nicht die Anzahl der Tef zwischen den Plättchen. Die Inversion beim Durchgang (Abb. rechts) vermindert drastisch die Anzahl der Tef zwischen den Plättchen.

Auch hier bewirkt die Inversion der Tef beim Reflektieren von den P - und E -Plättchen keine Veränderung des Strahlengangs. Die Tef verwandeln sich bei jedem Reflektieren in eine andere Art, aber das hat keine Auswirkung, weder auf den Strahlengang noch auf die Anzahl der Tef , weder außen noch zwischen den Plättchen (Abb. 6, links). Auch in diesem Fall sind die Kräfte, die auf die P - und E -Plättchen wirken, gleich Null. Die Vermutung einer möglichen Inversion der Tef beim Reflektieren kann der Wirklichkeit nicht entsprechen, weil dabei keine Kräfte zwischen den P - und E -Plättchen entstehen.

Im Falle der Inversion beim Durchgehen durch die P - und E -Plättchen haben wir wieder ein ganz anderes Bild. Alle E - Tef , die durch das P -Plättchen in den Raum zwischen den P - und E -Plättchen eindringen, verwandeln sich in P - Tef und gehen auch durch das gegenüberliegende E -Plättchen hindurch, ohne irgendwelche Kraft auf die Plättchen auszuüben. Das gleiche passiert mit P - Tef , die durch das E -Plättchen in den Raum zwischen den P - und E -Plättchen eindringen.

Tef , die in den Raum am Rande zwischen den Plättchen hineingekommen sind, reflektieren höchstens einmal und verlassen hiernach den Raum zwischen den Plättchen. Man kann also sagen, daß zwischen den P - und E -Plättchen eine Art Leere („Vakuum“) entsteht, weil alle Teilchen den Raum so schnell wie möglich verlassen. Von außen aber wirkt auf das P -Plättchen der volle Druck der P - Tef und auf das E -Plättchen der volle Druck der E - Tef . Die Folge: Auf die Plättchen wirken gegenseitige „Anziehungskräfte“.

Der Grund der scheinbaren Fernwirkung der elektrischen Kräfte

Aus dem angeführten modellieren ist die Ursache der scheinbaren Fernwirkung der elektrischen Kräfte schon ersichtlich: die Elektronen und Protonen wechselwirken kontaktmäßig (Nahwirkung) mit den Tef und schirmen gleichzeitig eine Art von Tef ab. Weil die Tef zu klein sind, damit wir einige von ihnen oder jeden Akt deren Wechselwirkung mit einer Ladung bemerken könnten, scheint es uns, daß die Ladungen selbst miteinander fern wechselwirken.

In Wirklichkeit wechselwirken sie nah, durch gegenseitiges Berühren, nur mit den Tef .

Die Ladungen haben keine Wechselwirkung miteinander. Folglich, gibt es keine Fernwirkung und keine Notwendigkeit eines Mediums, das diese Wirkung übergeben würde. Eine Art Äther gibt es aber, das ist der *erF* aus *Tef*.

Man kann noch bemerken, daß die Fernwirkung etwas Mystisches beinhaltet. Sie ist dem Anziehen oder dem Abstoßen ähnlich, das zwischen zwei lebendigen Individuen entstehen kann. Sie beinhaltet instinktiv eine Willensäußerung, die ein lebensloser Körper ja nicht haben kann. Darum sträubten sich alle Forscher gegen das „offensichtlich unbestreitbares Vorhandensein“ der Fernwirkung.

Die Gesetze ändern sich nicht, aber deren Formulierung und deren Sinn

Man möchte noch bemerken, daß alle Berührungskräfte (Nahwirkungskräfte) durch Anschieben, Anstoßen sich auswirken, und nie durch Ziehen, weil sie durch das Anstoßen von Teilchen entstehen. Das Elektron und das Proton ziehen sich nicht an, sie werden zueinander *geschoben*. Wie wir weiter sehen werden, auch das Gesetz der allgemeinen Anziehungskraft müsste *Gesetz der allgemeinen Zuschiebungskraft* heißen. Das ist nicht nur eine Berichtigung des physikalischen Wesens des Geschehens, sondern auch das Aberkennen der Möglichkeit einer Bekundung des Willens für die Himmels- und andere Körper, die ihnen mit Hilfe von Äußerungen wie „sie ziehen sich gegenseitig an“ (also von selbst, nach ihrem Willen) verkennbar zugeschrieben wird. Die Formulierung der ersten zwei Gesetze von Galilei bleibt unverändert.

5. Die Elektronen und Protonen sind Invertoren von *Tef*

Der scheinbare Widerspruch

Eine Quelle einer Art Teilchen und gleichzeitig ein Abfluss von anderen – das ist weder eine Quelle, noch ein Abfluss; das ist ein Invertor.

In vorigem Abschnitt wurde festgestellt, dass die Anziehungs-, so auch die Abstoßungskräfte zwischen Elektronen und Protonen nur dann entstehen, wenn die *Tef* durch sie mit folgender Inversion hindurchgehen. Dies bedeutet, dass auch die uns bekannten Felder der einzelnen Elektronen und Protonen dann und nur dann entstehen.

Das Verständnis, dass damit die elektrischen Kräfte entstehen können, unbedingt die Inversion der *Tef* vorausgehen muss, zwingt uns, nochmals die Richtigkeit der verwendeten Begriffe zu überprüfen. Im Kapitel 3 haben wir behauptet: „Aus einem oder in ein begrenztes Volumen kann nicht ewig etwas hinein- oder herausfließen. Darum muss man annehmen, dass die elektrischen Ladungen nur *scheinbare* Quellen und Abflüsse sind“. Und das ist richtig.

Andererseits haben wir später im 4. Kapitel festgestellt, dass wie Protonen, so auch Elektronen Quellen von Teilchen einer Art und gleichzeitig Abflüsse von Teilchen anderer Art sind, und zwar *keine scheinbare*, sondern wirkliche. Dieses widerspricht scheinbar ganz offensichtlich der Überzeugung, die wir im Kapitel 3 geäußert und gerade jetzt noch mal bestätigt haben. Es wird aber keinen Widerspruch geben, wenn wir berichtigen, dass eine Quelle einer Art von Teilchen, die gleichzeitig ein Abfluss von anderen Teilchen ist, in Wirklichkeit weder eine Quelle, noch einen Abfluss darstellt. Es ist ein Wandler oder ein Invertor, es verwandelt Teilchen einer Art in Teilchen anderer Art. Gerade dank der Verwandlung der Teilchen des *erF* bilden Elektronen und Protonen um sich herum das elektrische Feld, das sie bemerkbar macht.

Die mathematische Darstellung des elektrischen Feldes eines Wandlers (Invertors)

Ein elektrisches Feld, das wir beobachten können, ist nichts anderes als eine Abweichung von dem *erF*, und kann gerade darum beobachtet werden. Zur Zeit werden die elektrischen Felder der einzelnen Protonen und Elektronen in Form von folgenden Gleichungen dargestellt:

$$\mathbf{div} \mathbf{P} = \rho \quad (\text{Quelle}) \quad \text{oder} \quad \mathbf{div} \mathbf{E} = -\rho \quad (\text{Abfluß}).$$

Die *Abweichung* von dem erzeugenden elektrischen Fluss (*erF*) in Punkten des Befindens von Proton und Elektron ist entsprechend diesem Abschnitt ein Feld eines Wändlers, oder eine Summe (Auferlegung, Superposition) von zwei uns bekannten Feldern: einer Quelle von Teilchen einer Art und eines Abflusses von Teilchen anderer Art, besteht also aus entgegengerichteten Flüssen. Sie können sich aber nicht neutralisieren, weil sie aus Teilchen verschiedener Art bestehen.

Obwohl das Proton und das Elektron beide feldmäßig gleichzeitig eine Quelle und einen Abfluss darstellen, bleiben sie asymmetrisch zueinander. Man kann eine Vereinbarung treffen, dass man mathematisch die Proton-*Abweichung* von dem erzeugenden elektrischen Fluss in folgender Form:

$$\operatorname{div} \mathbf{P} = \pm \rho ,$$

und die Elektron-*Abweichung* in folgender Form darstellt:

$$\operatorname{div} \mathbf{E} = (-/+) \rho .$$

Dabei ist gemeint, dass das obere Zeichen (+) oder (-) zur *Abweichung* aus *P-Tef* (nicht invertierte *Tef*) gehört, und das untere Zeichen zur *Abweichung* aus *E-Tef* (invertierte *Tef*).

Weil die *Abweichung* von dem *erF*, die von einem Proton oder einem Elektron hervorgerufen ist, wie eine Superposition der bekannten Felder von dem Proton und dem Elektron aussieht, kann man schließen, dass ihre Einwirkung auf eine „Probeladung“ proportional dem umgekehrten Abstandsquadrat ist. Aber dies kann man auch auf eine andere Weise feststellen.

Teil 2. Der Zusammenhang der Naturkräfte

6. Das Modellieren der Atomkernkräfte

Abstoßungskräfte verwandeln sich in Anziehungskräfte

Wenn wir auf gleiche Weise zwei Protonen betrachten, die, wie üblich, kugelförmig dargestellt werden, können wir besonders gut

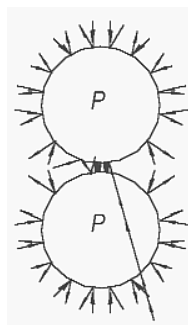


Abb. 7. Die Abstoßungskraft zwischen zwei fast kontaktierenden Protonen entsteht hauptsächlich im schmalen Spalt zwischen ihnen.

die entstehenden Abstoßungskräfte bemerken, wenn die Kugel schon praktisch miteinander kontaktieren (Abb. 7 und 8). Die Abstoßungskräfte entstehen besonders anschaulich in dem engen Spalt zwischen den Kugeln aufgrund des mehrmaligen Reflektierens einiger *Tef*.

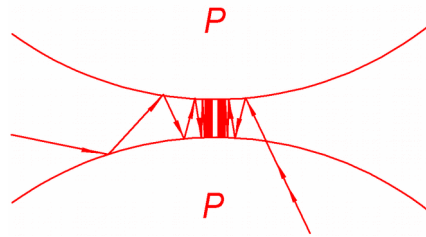


Abb. 8. Der vergrößerte Spalt zwischen den Protonen nach der Abb. 7.

Die Lage ändert sich aber, wenn wir uns vorstellen, dass zwei Protonen aus irgendwelchen Gründen so zusammengestoßen sind,

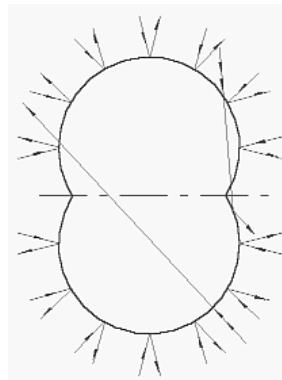


Abb.9. Mit dem Wachsen der Kontaktfläche gehen die „elektrischen“ Abstoßungskräfte zwischen zwei Protonen in anziehende „Atomkernkräfte“ über.

dass sie entlang der Berührungsfläche nicht mehr kugelförmig, sondern flach sind (Abb. 9). *E-Tef* können Abstoßungskräfte nur dann entwickeln, wenn sie nach dem Durchgang des Protons außerhalb der Kontaktzone (nach der Inversion) mit der Oberfläche des anderen Protons zusammenstoßen. Es ist offensichtlich, dass mit dem Wachsen der Kontaktfläche die resultierende Abstoßungskräfte der invertierten Teilchen sehr schnell sich vermindern. Dafür wächst sehr schnell die Resultierende der Kräfte, die die beide Protonen aufgrund des Reflektierens der *P-Tef* zusammenpressen (Abb. 9). Wenn man die Abb. 7 und 9 vergleicht, kann man mit Zuversicht behaupten, dass bei ausreichender Größe der Kontaktfläche zwischen zwei Protonen die zusammenpressenden Kräfte der Größe nach die maximal mögliche Abstoßungskräfte mehrmals übersteigen. Davon ausgehend, kann man behaupten, dass der Ausgleich der abstoßenden und der zusammenpressenden Kräfte schon bei verhältnismäßig kleiner Größe der Kontaktfläche erreicht wird. Mit dem Wachsen der Kontaktfläche wachsen die Anziehungskräfte (die Kräfte des Zusammenpressens) sehr schnell an. Bei ausreichender Größe der Kontaktfläche können sie die Größe der uns bekannten Atomkernkräfte erreichen. Ganz von selbst kommt die Vermutung, dass es vielleicht auch wirklich die Atomkernkräfte sind.

Vergleich der modellierten Kräfte mit den Atomkernkräften

Die Atomkernkräfte sind im Abstand von 10^{-13} cm (1 Fermi) 35-mal stärker als die elektrischen Abstoßungskräfte (und 10^{38} mal größer als die Gravitationskräfte) [1]. 1 Fermi entspricht in etwa dem Radius des Protons. Die Atomkernkräfte haben einen sehr kleinen Wirkungsradius. Sie existieren im Abstandsbereich von 2 bis 0,7 Fermi [1]. Auch nach dem dargestellten Schema (Abb. 4 und 6) haben die „Anziehungskräfte“ zwischen zwei Protonen einen sehr kleinen Wirkungsradius der gleichen

Größenordnung, wie auch der bekannte. Schon bei kleinstem Abstand zwischen den Protonen verwandeln sich die Anziehungs-Atomkernkräfte in elektrische Abstoßungskräfte.

Um genauer den Wirkungsradius der Atomkernkräfte zu ermitteln, muss man die Dichte des erF und die Masse der Tef kennen. Andererseits, bei genauerer Kenntnis des Wirkungsradius könnte man genauere Daten über den erF bekommen.

Man könnte meinen, dass die Atomkernkräfte typische Nahwirkungskräfte sind, weil sie nur bei unmittelbarem Kontakt zwischen den Protonen entstehen. Das ist aber nicht so. Rein qualitativ unterscheiden sie sich überhaupt nicht von den elektrischen Kräften. Wie auch die elektrischen Kräfte sind sie nur *scheinbar* und sind die Folge der Wechselwirkung der Tef mit den Protonen und der gegenseitigen Abschirmung der Protonen. Der Größenunterschied in Vergleich mit den elektrischen Kräften erklärt sich hauptsächlich durch den viel größeren Abschirmungseffekt infolge des sehr kleinen Abstands zwischen den Zentren der Protonen.

Zusammenhang zwischen den modellierten elektrischen und Atomkernkräften

Eins der anfänglichen Ziele dieser Arbeit war, den möglichen Grund, warum elektrische Kräfte nicht nur Anziehungs-, sondern auch Abstoßungskräfte sein können, den Grund ihrer scheinbaren Fernwirkung zu finden. Die Analyse des ausgearbeiteten Modells der „elektrischen“ Kräfte hat beim direkten Kontakt der Protonen gezeigt, dass bei der Bildung ausreichend großer Kontaktfläche zwischen zwei Protonen die elektrischen Abstoßungskräfte in Anziehungskräfte übergehen, die allen Parametern nach den Atomkernkräften entsprechen. Es wurde also nicht nur ein Modell dargestellt, das die scheinbare Fernwirkung der elektrischen Kräfte, sondern auch als „Nebenprodukt“ die Atomkernkräfte erklärt und damit die direkte Verbindung (Verwandtschaft) zwischen elektrischen und Atomkernkräften zeigt. Nach diesem Modell sind die elektrischen und die Atomkernkräfte das Ergebnis ein und desselben Prozesses bei verschiedenen Abständen zwischen den Protonen.

Der Wirkungsradius der Atomkernkräfte nach dem Modell stimmt praktisch überein mit dem bekannten Wert. Das kann als Beweis der Richtigkeit der vorgeschlagenen Annahme dienen. Dabei ist offensichtlich, dass man das Ergebnis, den theoretisch erhaltenen Wirkungsradius, in keiner Weise manipulieren (anpassen) kann. Das gleiche kann man über den Zusammenhang zwischen den elektrischen und den Atomkernkräften behaupten.

7. Modellieren der Gravitationskräfte

Ein Modell eines elektrisch neutralen Plättchens

Bei der Betrachtung der Wechselwirkung der parallelen P - und E -Plättchen mit dem erF (Kapitel 3), wurde bemerkt, dass sich zwischen ihnen eine Art Leere bildet, die natürlich desto perfekter ist, je näher die Plättchen zueinander sind. Wenn wir diese Plättchen zusammenlegen würden, hätten wir ein neuartiges Plättchen bekommen, das dem Zuschauer als elektrisch neutral erscheinen würde. Er würde meinen, dass P - und E - Tef von ihm nur reflektieren und er könnte sie voneinander nicht unterscheiden. Wir könnten sagen, dass wir damit ein Modell eines elektrisch neutralen Plättchens (eines neutralen Atoms) bekommen haben, weil es offensichtlich nur den Gravitationskräften unterliegt sein kann. Aber nach modernen Vorstellungen befinden sich Elektronen und Protonen in einem Atom (verhältnismäßig) sehr weit voneinander weg. Man muss anerkennen, dass so ein Plättchen als Modell eines neutralen Atoms sehr weit von der Wirklichkeit ist. Darum muss bei der Betrachtung des Entstehens der „Gravitationskräfte“ die Frage anders formuliert werden:

Kann sich zwischen zwei Körpern eine Anziehungskraft bilden, wenn sie sich in einer allseitigen Flut von Teilchen befinden, die nie miteinander zusammenstoßen, aber von der Oberfläche der beiden genannten Körper reflektieren?

Bei so gestellter Frage kann man die Folgen der Wirkung der P - und E - Tef auf zwei gleiche parallele neutrale Plättchen betrachten. Die P - und E - Tef kann man in diesem Fall voneinander nicht unterscheiden, darum werden sie weiter als Gravitonen genannt. In der Abb. 10 ist gezeigt, dass der Druck auf eine Seite des Plättchen der Teilchen, die unter einem bestimmten Winkel zu einer Seite des Plättchen sich bewegen und der Druck der Teilchen, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, immer den Druck der Teilchen auf die andere Seite des (jeden) Plättchen ausgleicht. Egal, welchen Winkel wir nehmen, der Druck der Teilchen auf eine Seite ist immer gleich dem Druck der Teilchen auf die andere Seite. Nicht ausgeglichen wird nur der Druck der Teilchen sein, die streng senkrecht, also parallel der Achse Y (Abb. 10), auf das Plättchen einfallen. Nur der Druck dieser Teilchen könnte zur Anziehungskraft, in diesem Falle zur Gravitationskraft, beitragen.

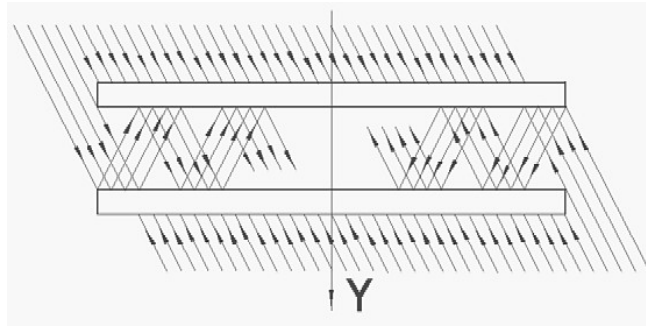


Abb. 10. Beim Reflektieren der Gravitonen von zwei parallelen Plättchen gleicht sich der Druck der Gravitonen , die in eine Richtung fliegen, mit dem Druck der Gravitonen, die in Gegenrichtung fliegen, auf beiden Seiten jedes Plättchen aus.

Der Durchmesser der Gravitonen

Der gesamte Druck aller Teilchen von allen Richtungen auf eine Flächeneinheit auf einer Seite des Plättchens entspricht in etwa der Größe der Atomkernkräfte. Wie groß ist der Anteil der Gravitationskraft in Vergleich mit der Atomkernkraft? Weil die Richtung der Teilchen, welche die Gravitationskraft hervorrufen könnten, innerhalb eines Raumwinkels sich bewegen, der gleich Null ist, wird der Druck dieser Teilchen auch gleich Null sein. In Wirklichkeit ist die Gravitationskraft vergleichsmäßig sehr klein, aber nicht gleich Null. Um dieses Abweichen vom Null in unserem Modell deutlich sichtbar zu machen, muß man den *Durchmesser der Gravitonen berücksichtigen*. Über den Durchmesser der Gravitonen (der P - und E - Tef) wurde bis jetzt nicht gesprochen, weil wir ihn bei dem Modellieren der elektrischen und der Atomkernkräfte nicht brauchten. Zeigen wir jetzt diese Teilchen in Form von kleinen Kügelchen (Abb. 11).

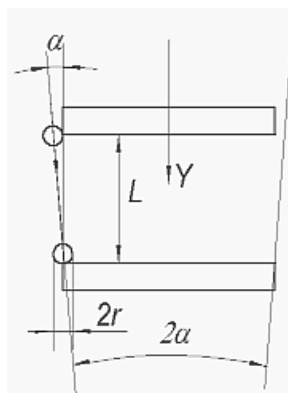


Abb. 11. Zur Anziehungskraft zwischen zwei Plättchen tragen nur Teilchen bei, deren Richtung von der Achse Y nicht mehr, als auf den Winkel α abweicht. Dieser Winkel ist vom Abstand L zwischen zwei Plättchen und vom Radius r der Gravitonen abhängig.

Wir sehen sofort, dass die Gravitonen nicht bei beliebig kleinem Winkel α von unterem Plättchen reflektiert werden können. Der Winkel muß mindestens so groß sein, dass das Gravitonkugelchen mit seinem Zentrum über dem Rand des unteren Plättchen sich befindet und vom oberen Plättchen mindestens im Abstand r (r bedeutet den Radius des Gravitons) vorbeifliegt. Aus der Abb. 11 sieht man, daß diese Bedingung erst bei

$$\tan \alpha = r/L$$

eintrifft, wo L – der Abstand zwischen den neutralen Plättchen ist. Weil der Winkel α sehr klein ist, kann man die Formel vereinfachen:

$$\alpha = r/L.$$

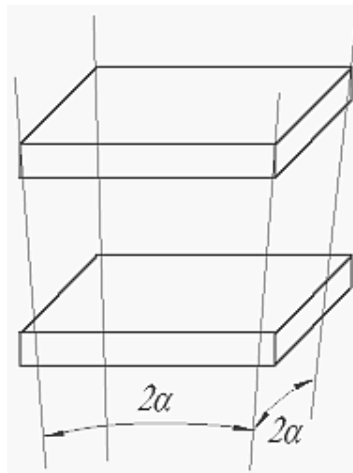


Abb. 12. Bei der Berechnung der Anziehungskraft zwischen zwei Plättchen, muß man Teilchen berücksichtigen, deren Flugrichtung innerhalb des Raumwinkels ($2\alpha \times 2\alpha$) liegt.

Innerhalb des Winkels 2α (Abb. 11) wirken die Gravitonen auf die obere Fläche des oberen Plättchens, ohne einen Gegendruck auf die untere Fläche des oberen Plättchens auszuüben. Wenn wir die Plättchen räumlich darstellen (Abb. 12), dann sehen wir, daß wir den Raumwinkel $2\alpha \times 2\alpha$ berücksichtigen müssen. Wenn der Winkel α sehr klein ist, ist der Druck der Gravitonen, die innerhalb dieses Raumwinkels ($2\alpha \times 2\alpha$) auf das (obere) Plättchen Druck ausüben, proportional dem Produkt aus der Fläche S des Plättchens und dem Raumwinkel $(2\alpha)^2$. Anders gesagt, die Anziehungskraft G (die „Gravitation“) zwischen zwei neutralen Plättchen ist

$$G = kS\alpha^2,$$

wo k ein Proportionalitätskoeffizient ist. Wenn wir berücksichtigen, daß $\alpha = r/L$, bekommen wir

$$G = kSr^2/L^2.$$

Weil L der Abstand zwischen den Plättchen ist, sehen wir sofort, daß die „Gravitation“, wie es sich auch gehört, proportional dem umgekehrten Abstandsquadrat ist. Weil das Verhältnis zwischen der Atomkernkraft und der Gravitation bekannt ist, könnten wir jetzt den Radius der Gravitonen oder der P - und E - Teilchen ermitteln:

$$r = (GL^2/kS)^{1/2}.$$

Weil aber unser Modell sehr weit von der Wirklichkeit ist, können wir daraus nur eine entfernte Vorstellung über die Größe der P - und E - Tef bekommen. Unser Ziel war aber auch nicht dieser Betrag, sondern nur die Überzeugung, daß man mit Hilfe von P - und E - Tef nicht nur die elektrische und Atomkernkräfte, sondern auch die Gravitationskräfte modellieren kann.

Zum Schluß dieses Abschnitts hat es noch einen Sinn zu bemerken, daß die Atommodelle in [2] und [3] statisch sind (sie haben keine Bestandteile, die sich unaufhörlich bewegen) und deren Elemente nicht eine Kugel-, sondern eine Ringform haben. Sie entsprechen viel mehr einem Modell des Gravitationsplättchen, als das „offizielle“ Atommodell, und darum ist auch das Modell der Gravitationskräfte mit Berücksichtigung dieser Atommodelle viel mehr überzeugender. (Der Beitrag [2] ist teilweise im Teil 3 dieses Buches dargestellt)

8. Das Schema des Weltaufbaus

Die Formel des Weltaufbaus (nach Einstein) wird man vielleicht noch lange suchen

Zur Zeit ist die Suche nach der Formel des Weltaufbaus sehr ähnlich der einstigen Suche nach dem *Stein der Weisen*. Viele waren überzeugt, dass es ihn gibt – *weil es jemand gesagt hat*.

Dank der „Popularität“ von Albert Einstein und seiner „mathematischen Gabe“ meinen alle, dass die Formel des Weltaufbaus in etwa so aussehen muß wie die Formeln von Einstein in seiner Gravitationstheorie. Warum? Na, *weil es jemand gesagt hat*.

Die Formel des Weltaufbaus (nach Einstein) wird man vielleicht noch lange suchen. Das Schema des Weltaufbaus (SdWA) kann man schon jetzt in folgenden Worten darstellen:

Die Bestandteile der Atome befinden sich im erF (sind im erF eingetaucht).

Wir müssen dabei davon ausgehen, daß die Eigenschaften der Teilchen des erF und deren Wechselwirkungsweise mit den Bestandteilen der Atome uns bekannt sind (z.B., nach Kapiteln 3-5, Teil 1 dieses Buches). (Wir können nicht behaupten, dass *Atome* im erF eingetaucht sind, weil Teilchen des erF auch zwischen den Bestandteilen der Atome sich befinden.) Außerdem, uns muss die anfängliche Verteilung der Atomteilchen und deren Geschwindigkeit bekannt sein.

Wie uns die Kenntnis der Gravitationsformel grundsätzlich fast beliebige Probleme der Kosmologie zu lösen erlaubt, genauso muss uns auch das Wissen um das Schema des Weltaufbaus (SdWA) erlauben, beliebige Probleme der Mikro- und Makrowelt zu lösen. Wenn wir uns aber erinnern, dass in der Kosmologie schon das Problem mit drei Körpern wesentliche Lösungsschwierigkeiten enthält, dann kann man sich vorstellen, dass im Fall des SdWA die mathematischen Schwierigkeiten noch größer sein werden. Die Kenntnis des Gravitationsgesetzes wurde zur Grundlage von Erfolgen auf vielen Gebieten der Wissenschaft und der Technik. Das gleiche kann passieren durch das Wissen des SdWA.

Die Kenntnis des Schemas des Weltaufbaus wird uns erlauben, mit mehr Vernunft viele Problemen anzugehen, besonders die Problemen der Kosmologie

Die Aufgabe der mathematischen Berechnung einer Situation nach dem SdWA ist der Aufgabe, die Lage jedes Gasteilchens zu bestimmen, sehr ähnlich. Schon in einem Fingerhut befinden sich so viele Gasteilchen, dass nur für das Aufschreiben der Anfangslage dieser Teilchen (wenn sie bekannt wäre) der ganzen Menschheit hundert Jahren nicht ausreichen würden. Diese Aufschreibung wäre aber für die Bestimmung der künftigen Lage aller Teilchen absolut notwendig. Die Menschheit hat sich schon lange der Lösung solcher Aufgaben versagt. In allen Bestrebungen muss man den notwendigen Zeitaufwand dem möglichen Nutzen anpassen.

Was haben wir aber von der Kenntnis des SdWA, wenn wir auf deren Grundlage nichts berichtigen können?

Nun, erstens, einfache Aufgaben kann man auf deren Grundlage lösen [4]. Zweitens, nur die Kenntnis der Eigenschaften der Gase erlaubte viele wichtigen technischen Aufgaben im Bereich der Energetik und des Motorenbaus zu lösen, obwohl dabei keiner versucht hat, die Laufbahn auch nur eines Gasteilchens zu bestimmen. Drittens, sie wird erlauben, uns von den Chimären der existierenden Vorstellungen über die „Tunnels in die benachbarten Welten“ und ähnlichen Phantasien zu befreien. Menschen wie Stephen W. Hawking werden ihr Leben nicht mehr mit dem Durchrechnen von irrealen kosmologischen Situationen vergeuden. Ganze wissenschaftliche Institute in vielen Ländern der Welt beschäftigen sich heutzutage mit einem solchen Unsinn. Für deren Anstrengungen könnte man eine bessere Verwendung finden.

Die Menschheit hat schon immer eine Vorstellung über die Welt, in der sie lebt, wenn auch eine fehlerhafte, gehabt. Je näher diese Vorstellung der Wirklichkeit ist, desto besser wird die Menschheit sie nutzen können. Wenn der Mensch nicht gewusst hätte, dass es die Gravitation gibt, würde es weder Luftschiffe noch Flugzeuge und Raumschiffe geben.

Teil 3. Das Strahlungsspektrum der Gase (Der Atomaufbau)

Das Totschweigen der Nachteile brachte die Atomtheorie in den Sumpf der Mystik

Neue Ideen modernisierten einst die Astronomie

Die Lage in der modernen Atomtheorie ist sehr ähnlich der Lage in der Astronomie vor Kopernikus (1473-1543) und Newton (1643-1727). Astronomen konnten viele Jahre im Voraus die sichtbare Lage der Planeten berechnen, hatten aber keine einfache Erklärung, warum die Planeten in bestimmten Zeitabständen sich in andere Richtung bewegen. Damals wurde die Erde für das Zentrum des Universums gehalten, um sie drehten sich angeblich die Sonne und die Planeten. Im Unterschied zu dieser „heiligen Theorie“ nahm Kopernikus „lästernd“ die Sonne als Zentrum des Universums an, und erklärte, dass die

Erde den üblichen bekannten Planeten ähnlich ist. Dies unterstützte den Begriff, dass alle Planeten sich in Wirklichkeit immer in eine Richtung bewegen müssen. Die Bewegung in andere Richtung konnte man jetzt als *scheinbare* Bewegung erklären. Aber die Idee von Kopernikus konnte immer noch nicht die periodische Beschleunigung und Verlangsamung der Planeten darstellen. Nur die Gravitationstheorie erlaubte eine richtige, einfache und *kausale Erklärung* der Bewegung der Planeten. Für die Beschreibung des Universums brauchte man nicht mehr die Idee der übernatürlichen Kräfte.

Das Totschweigen der Ungereimtheiten der Theorie

Genau wie damals das Ptolemäische System, fühlt sich das moderne Atommodell rein mathematisch gesehen ganz wohl. Man kann alles berechnen und erklären. Fast alles. Man benimmt sich aber wie ein Eisläufer auf dünnem Eis. Alle gefährlichen Plätze werden sorgfältig in bestimmten Abstand passiert. Es ist klar, dass ein Elektron sich direkt in Richtung eines Atomkerns bewegen kann mit folgendem unvermeidlichen Zusammenstoß. Diese Möglichkeit (ganz zu schweigen von dem Wert der Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses) wird *diplomatisch* nie erwähnt. Das Bohratom kann eine langwellige Strahlung nur dann produzieren, wenn es schon heftig *angeregt* ist. Anders gesagt, nach der Theorie von Niels Bohr (1885-1962) kann ein Gas nur dann Wärmewellen ausstrahlen, wenn viele seine Atome in *hochangeregtem* Zustand sind, und, folglich auch immer kurzwellige, unter anderem, Lichtausstrahlung zu erwarten ist. Kaltes Gas strahlt ständig Wärmewellen aus, aber noch keiner hat gesehen, dass es dabei auch Lichtwellen ausstrahlt. Auch darüber wird *aus rein diplomatischen Gründen* kein Sterbenswörtchen verloren.

Die Aufgabe der Quantenmechanik war die Lösung einiger wichtigen Probleme der Physik. Es gibt aber meistens nur Scheinlösungen, welchen ein vernünftiger Mensch nicht glauben will. Sein Misstrauen wird zurückgewiesen mit der Behauptung, dass diese Ideen nicht jeder begreifen kann. Keiner entscheidet sich zu sagen, dass die Idee des Potentialtopfs keine wirkliche Erklärung gibt, und nur eine vortäuscht. Eine statistische Betrachtung kann nur dann richtige Ergebnisse liefern, wenn *alle* Ereignisse auch nicht - statistisch möglich sind. *Die Wahrscheinlichkeit kann ein physikalisches Gesetz nicht ausschalten*. Bis jetzt gibt es keine befriedigende Antwort, warum das Bohratom im Ruhezustand keine Energie ausstrahlt. Stattdessen wird ein Satz geliefert, dessen Irrsinn seinesgleichen noch zu suchen hat. Man versteigt sich bis zur Behauptung,

dass das Elektron eine statistische Wolke von Lagepunkten bildet, ohne die Strecke von einem Punkt zum anderen zu durchzulaufen. Der Zuhörer wird durch eine so außerordentliche Idee so *benebelt*, dass er nicht mal imstande ist zu fragen, wie dies passieren kann.

Ein Lehrbuch der Magie und der Hexerei

Man könnte sagen: Es gibt keine Theorie, die *alles* erklären kann. Der wichtigste Nachteil dieser Theorie aber, der *nicht beseitigt werden kann*, besteht darin, dass fast alle Prozesse in der „Quantenmechanik“ *keinen kausalen* Zusammenhang haben. Betrachtet wird nicht das physikalische Wesen eines Ereignisses, sondern die ihm angeblich entsprechende mathematische Gleichung. Das Atom strahlt Energie aus, wann es will. Keiner weiß, *warum* und keiner weiß, *wie*. Keiner weiß, warum das Photon (eine Portion der elektromagnetischen Energie und gleichzeitig – elektromagnetische *Welle*), ausgestrahlt von einem Atom, Milliarden von Lichtjahren seine Form, Frequenz und Energie aufrechterhält, während alle andere *Wellen*, die innerhalb eines winzigen Volumen entstanden sind, sehr schnell im Raum zerstreut werden und schon in kleiner Entfernung vom Entstehungsort fast nicht mehr bemerkbar sind.

Alles, was in der Quantenmechanik vorgeht, wird mit Hilfe von Quanten-*Zahlen* (!!!) und mit aus der Luft gegriffenen „Prinzipen“ [5] erklärt. Ein wahres Lehrbuch der Magie und der Zauberei! Ein Zauberer, der Erfolge hat, wird bald Lehrlinge haben. Kein Wunder, dass Chemiker, die ja auch „wissenschaftliche Erfolge“ gebrauchen können, bei Versuchen die Symmetrie einiger Moleküle zu erklären, sich bis zur „Resonanz der Formeln“ [6] versteigen, einer *Resonanz von Zeichengruppen*, die sich nicht in der Reagenzretorte, sondern außerhalb auf einem Papierblatt befinden!

Zur Realität zurückzukehren kann nur ein Atommodell verhelfen, in dem alle Geschehnisse einen kausalen Zusammenhang haben. Es ist klar, dass dieses Modell in erster Linie eine kausale Erklärung des Entstehens der „Atomspektren“ liefern muss, deren „erfolgreiche“ nicht kausale Erklärung [7] die Physiker des vorigen Jahrhunderts sich in einen kabbalistischen Labyrinth verirren ließ.

1. Die Experimentergebnisse von Rutherford konnte man anders deuten

Ein nahe liegender Gedanke

1911 hat Rutherford (1871-1937) experimentell nachgewiesen, dass das Atom, im Vergleich mit dem gesamten Volumen des Atoms, einen sehr kleinen positiv geladenen Atomkern besitzt [8]. Der zweite Bestandteil des Atoms, das Elektron, ist auch winzig klein. Ein ähnliches Beispiel haben wir schon in der Natur – das Planetensystem mit einem Stern im Zentrum. Hier wird das große Volumen des Systems durch die Kreisbewegung der (leichten) Planeten um den (schweren) Stern im großen Abstand von ihm erreicht. Bei der Kreisbewegung der Planeten wird die Anziehungskraft des Sterns durch die Fliehkraft des Planeten ausgeglichen. Darum befinden sich die Planeten im dynamischen Gleichgewicht und fallen nicht auf den Stern herab. Auch die negativ geladenen (leichten) Elektronen werden von dem positiv geladenen (schweren) Atomkern angezogen. Ganz von selbst drängt sich der Gedanke auf, dass vielleicht auch in diesem Fall die Elektronen um den Atomkern kreisen. Diesen hindert nur die bekannte Tatsache, dass das Elektron beim Kreisen Energie ausstrahlen muss. Darum müssen die Kreise immer kleiner werden und das Elektron muss (sehr schnell) auf das Atomkern niederstürzen. Das Elektron stürzt aber anscheinend nicht ab.

Ein Ausweg, der in die Sackgasse führt

Daraus folgerte Rutherford das *scheinbar* einzig mögliche: *Wenn das Elektron nicht abstürzt, bedeutet das, dass es beim Kreisen um das Atomkern keine Energie verliert.* (Es wurde gemeint – in der Mikrowelt, bei kleinen Abständen zwischen dem Elektron und dem Atomkern). Dies sollte eine Lösung sein, war aber keine. Sie berücksichtigte nicht, dass das Elektron infolge einer Anstoßung eine Bewegungsrichtung bekommen kann, die direkt zum Atomkern gerichtet ist. Und dann kann ihn nichts vom Zusammenstoß erretten. Das Elektron darf aber in einer beliebigen Situation diese Möglichkeit nicht haben. Nehmen wir eine so banale Situation wie die Ionisierung. Wer kann garantieren, dass bei dem umgekehrten Prozess die Geschwindigkeit des Elektrons nicht direkt zum Atomkern gerichtet wird? Sicher, die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses ist sehr klein, aber die Elektronen haben ja die ganze Zeit der Welt zur Verfügung.

Die einfachen und nahe liegenden Ideen sind leider nicht immer auch die genialen. Die Entwicklung der Idee von Rutherford führte zu einem Atommodell, das der Wirklichkeit widerspricht.

Eine Annahme, die zu einem mehr realen Atommodell führt

Die Folgerung Rutherfords war offensichtlich nicht die einzig mögliche. Genauso gut konnte man behaupten: Wenn das Elektron nicht abstürzt, bedeutet das, dass es (im Mikrobereich) eine Kraft gibt, die *das verhindert*. Traditioneller und eindeutiger kann man diesen Gedanken in Form einer Annahme (Hypothese) formulieren:

Die Anziehungskraft zwischen dem Elektron und dem Atomkern geht in unmittelbarer Nähe zwischen ihnen in eine Abstoßungskraft über. Bei immer kleiner werdendem Abstand wächst die Abstoßungskraft so schnell, dass ein Zusammenstoß zwischen dem Elektron und dem Atomkern normalerweise unmöglich wird.

Diese Annahme ist auf den ersten Blick keinesfalls besser als die Annahme von Rutherford. Auch sie widerspricht einem experimentell ermittelten Gesetz der Physik, dem Satz von Coulomb, allerdings auch nur im Mikrobereich, der dem Experiment unzugänglich ist. Außerdem ist es überhaupt nicht offensichtlich, dass diese Annahme überhaupt etwas zum Besseren verändert. Der Leser kann sich aber im Weiteren überzeugen, dass aufgrund dieser Annahme ein Atommodell aufgebaut werden kann, das viel mehr der Wirklichkeit entspricht.

2. Die Eigenschaften des neuen Modells widersprechen nicht der Wirklichkeit

Das Atommodell besteht aus unbeweglichen Teilen und strahlt darum keine Energie aus

Diese Annahme gibt eine andere, aber immerhin eine Lösung des Problems, dass vor Rutherford gestanden hat. Weil das Elektron in unmittelbarer Nähe sich von dem Atomkern abzustößen beginnt, kann das Atom ein gewaltiges Volumen einnehmen im Vergleich zum Volumen seiner Bestandteile, das Elektron muss aber dabei nicht um das Atomkern kreisen. Kann aber dieses Modell (das in diesem Beitrag als noch weit unvollendet verstanden wird) der Wirklichkeit entsprechen?

Die Annahme regelt *im Mikrobereich* die Verhältnisse zwischen verschiedenen geladenen Teilchen: sie stoßen sich voneinander ab. Die gleich geladenen Teilchen, wie wir wissen, stoßen sich *immer* ab. Ein Atom mit mehreren Elektronen kann also existieren, *ohne dass die Elektronen sich immer in Bewegung befinden*. Das einzelne Atom mit unbeweglichen Elektronen strahlt keine Energie aus. *Es ist, energetisch gesehen, stabil*.

Das Atommodell kann jedem beliebigen Druck widerstehen

Wenn zwei verschieden geladenen Teilchen in unmittelbarer Nähe sich abstoßen und zwei gleich geladenen sich immer abstoßen, kommen wir sofort zu der Folgerung, dass *alle Atome in unmittelbarer Nähe sich abstoßen*. (Atome, die ein Molekül bilden, befinden sich immer noch weit genug weg voneinander.) Daraus folgt, *dass alle Stoffe einem beliebig großen allseitigen gleichmäßigen Druck widerstehen können*. Es ist offensichtlich, dass diese Folgerung der Wirklichkeit entspricht. Sicher, diese Folgerung ist nur ein Nebenprodukt der Annahme, es ist aber wichtig, dass sie richtig ist. Diese Folgerung kann ein zusätzliches Argument zugunsten der Wirklichkeitsnähe der Annahme sein.

Das Atommodell ist stabil, aber infolge jeder kleinsten Anregung strahlt es Energie aus

Das neue Modell ist nicht nur (energetisch) stabil, es ist auch ein *Schwingungssystem*. Wenn man das Elektron ein bisschen anstößt, wird es aus der Gleichgewichtslage kommen. Dabei entsteht eine Kraft, die es zum Gleichgewicht zurückzubringen versucht. Darum wird das Elektron nach jeder Anregung ins Schwingen versetzt. Und dabei wird es nach Gesetzen der klassischen Physik (vor 1900) Energie ausstrahlen. Infolgedessen werden die Schwingungen immer kleiner. Das Atom kehrt bald wieder zum statischen Gleichgewicht zurück.

Die Tatsache, dass das Elektron bei kleinster Anregung Energie ausstrahlen kann, entspricht der Wirklichkeit. Wärmeausstrahlung wird bekanntlich schon bei sehr niedriger Temperatur registriert, wenn es noch sehr weit zur Lichtausstrahlung ist. (Nach dem Bohrschen Atommodell ist das unmöglich, aber darüber, wie schon gesagt, *ziemt es sich nicht* zu sprechen).

Das neue Atommodell ist sehr stabil auch in dem Sinne, dass nach jeder Anregung des Elektrons (außer so großen, das es zur Ionisierung kommt) das Atom wieder von selbst zu seinem Gleichgewicht zurückkehrt. Das Modell ist einfach, die Lage des Elektrons kann leicht berechnet werden.

3. Das Lyman-Spektrum (Lyman-Serie)

Ordnung im Chaos: Kristalle im Gas

Weil das Elektron und das Proton von weit her sich gegeneinander anziehen, in der Nähe aber sich abstoßen, können sie ein *statisches* Atom bilden. Das bedeutet aber nicht, dass ein zweites Proton (oder ein zweites Elektron) sich genauso dem Atom anschließen kann und dabei ein symmetrisches Bild entsteht. Ein neutrales Atom wird zwar von einem freien Proton angezogen, die Anziehungskraft ist aber unvergleichlich kleiner. Außerdem, wann die Anziehungskraft des Elektrons anfängt nachzugeben, wächst die Abstoßungskraft des gebundenen Protons immer schneller. Darum wird die Gleichgewichtslage des zweiten Protons viel weiter von dem gebundenen Elektron sein als sein *eigenes* Proton. Die Gleichgewichtslage des *eigenen* Protons ändert sich beim Anschließen des zweiten Protons auch, aber nur unwesentlich.

Im Bereich der Wirkung des Feldes des freien Protons kann sich noch ein neutrales Atom befinden. Wie auch das Erste, wird es von ihm angezogen und in dessen Nähe eine Gleichgewichtslage finden. Weil aber

beide Atome in der Nähe sich abstoßen, wird die Gleichgewichtslage dieses Atoms symmetrisch gegenüber dem Ersten an der anderen Seite des freien Protons sein. Das gleiche wird mit einem dritten, vierten und weiteren neutralen Atomen passieren, bis sich um das freie Proton eine Sphäre aus einer Schicht von neutralen Atomen bildet, die alle mit ihrem Elektron in Richtung des freien Protons „zeigen“ (Abb. 13). Damit ist aber die Anziehungskraft des freien Protons nicht erschöpft. Eine zweite Schicht von neutralen Atomen bildet sich um die erste, dann eine dritte usw...

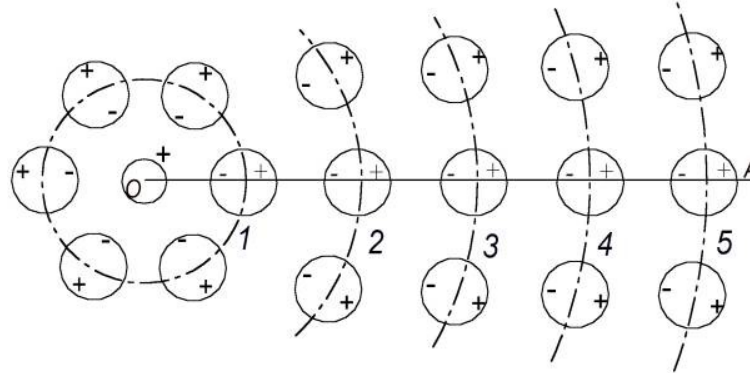


Abb. 13. Das Avameiz

Die Abb. 13 illustriert diese Situation. Das freie Proton (das Wasserstoffion) ist symbolisch im Zentrum in Form eines kleinen Kreises mit dem Kennzeichen (+) gezeigt. Die neutralen Atome rundherum sind in Form von größeren Kreisen gezeigt. Die Lage des Elektrons in jedem Atom ist mit (-), die Lage des gebundenen Protons mit (+) gekennzeichnet. Die zweiten, dritten und weiteren Schichten der neutralen Atome sind nur mit je einem Teil der Schicht aus drei Atomen dargestellt.

Weil ein Kristall die Verkörperung einer bestimmter Ordnung darstellt - und sie ist hier vorhanden, kann man sagen, dass um das Proton sich eine Art Kristall aus neutralen Wasserstoffatomen bildet.

Das Entstehen eines diskreten Strahlungs- bzw. Absorptionsspektrums

Die in Abb. 13 dargestellte *Ansammlung von Atomen mit einem Ion (im) Zentrum* werden wir weiter der Kürze halber nach den ersten Buchstaben als *Avameiz* bezeichnen. Wenn wir jetzt eine Gerade durch das freie Proton ziehen (Abb. 13), werden sich auf dieser geraden Linie eine Menge von Atomen befinden, deren Abstand von dem Proton stufenweise anwächst. Geben wir den Atomen, die auf dieser geraden Linie sich befinden, je eine Nummer 1, 2, 3 usw., entsprechend der Ordnungsnummer der Schicht der Atome, beginnend mit der inneren. Entsprechend bezeichnen wir den Abstand r des Atoms bis zum Zentrum des Avameiz als r_n ($n = 1, 2, 3$ usw.)

Jetzt führen wir ein Gedankenexperiment durch. Wir geben dem Elektron des Atoms 1 (Abb. 13), der am nächsten zu dem freien Proton ist, einen Stoß in Richtung des freien Protons. Wenn der Stoß ausreichend stark ist, wird das Elektron seinen Partner wechseln und mit dem bis jetzt freien Proton ein Wasserstoffatom bilden. Bezeichnen wir die minimale Energie, die dem Elektron für diesen Übergang notwendig war, als E_1 . Wenn wir das gleiche mit dem Elektron des nächsten auf der Linie Atom 2 versucht hätten, wäre die notwendige Energie ein wenig höher gewesen, weil das Atom 2 sich ein wenig weiter von dem freien Proton befindet, das Feld des freien Protons ist hier schon schwächer und zieht das Elektron schwächer an. Bezeichnen wir diese Energie als E_2 und merken uns: $E_2 > E_1$. Das gleiche versuchen wir mit dem Elektron des zu dem freien Proton drittnächsten Atoms 3 und bekommen die Energie E_3 . Auch diese Energie wird ein wenig größer sein, als E_2 . Wir bekommen also auch hier: $E_3 > E_2$. Aber der Unterschied zwischen diesen zwei Größen wird kleiner sein, weil das Potential des Feldes

umgekehrt proportional dem Abstandsradius ist. Genauso bekommen wir aus gleichem Grunde, daß $E_4 > E_3$ ist. usw, usw. Wenn wir die Energie, die den Elektronen der weiteren Atome zugeführt werden muß, berücksichtigen, bekommen wir die Ungleichung

$$E_1 < E_2 < E_3 < \dots < E_{n-1} < E_n < E_{n+1} < \dots < E_i \quad (1)$$

in der E_n desto größer ist, je größer n ist, aber alle E_n sind kleiner als E_i . Der Unterschied zwischen zwei benachbarten Energien in der Reihe wird immer kleiner. E_i ist die Ionisationsenergie des einzelnen Atoms, wenn keine Ionen in der Nähe sind. Für den Fall des Wasserstoffs ist $E_i = 13,53 \text{ eV}$.

Die dargestellte Reihe E_n besteht aus Absorptionsenergien. Diese Energieportionen brauchen die Elektronen, um zu dem freien Proton zu wechseln. Weil, wie man meint, das Ausstrahlungsspektrum dem Absorptionsspektrum identisch ist, kann man vermuten, dass die Energien in (1) die Energien der Lyman-Serie des Wasserstoffspektrums darstellen:

$$E_{m-1} = hcR_y(1-1/m^2) \text{ mit } m = 2,3,4\dots \quad (2)$$

Hier ist h - die Planck-Konstante, c - die Lichtgeschwindigkeit, R_y - die Rydberg-Konstante.

Vergleich des dargestellten Spektrums mit dem Lymanspektrum

Um die Identität mit dem Lymanspektrum rechnerisch zu belegen, müßte man die Funktion der Kraft $F(r)$ zwischen dem Proton und dem Elektron im Mikrobereich kennen. Nach unserer Annahme sieht diese Funktion ungefähr so aus, wie sie in der Abb. 14 gezeigt ist. Die Anziehungskraft wächst mit der Abnahme des Abstands erst proportional dem umgekehrtem Abstandsquadrat, vermindert sich nach dem sehr schnell bis 0 (Punkt der Gleichgewichtslage, das ist Punkt 1 in der Abb. 15) und verwandelt sich dann in eine Abstoßungskraft, die wiederum noch schneller wächst.

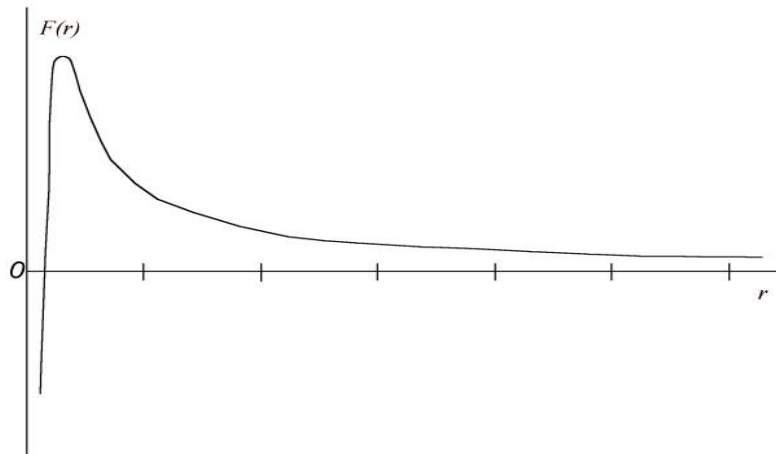


Abb. 14. Die Anziehungskraft zwischen einem Elektron und einem Atomkern verwandelt sich im Mikrobereich in eine schnell wachsende Abstoßungskraft

Die Energie, die ein Elektron im Feld des Protons bekommt, kann man nach dem Coulomb-Gesetz durch den Integral $C(1/r_0 - 1/r)$ ausdrücken, oder, was das gleiche ist, durch

$$C_1(1 - r_0/r) \quad (3).$$

Nils Bohr hat seiner Zeit diesen Ausdruck mit dem Ausdruck für die Frequenzreihe des Wasserstoffsspektrums (2)

$$C_2(1 - 1/n^2)$$

verglichen und hat verstanden, daß man aus diesem folgern kann:

$$1/r \sim 1/n^2 \quad (4),$$

wo das Zeichen (\sim) „ist proportional“ bedeutet. Wenn man jetzt statt dem laufenden r diskrete Werte r_n nimmt, dann hat man sofort $r_n \sim n^2$. Dieses „Ergebnis“ mußte man nachdem nur noch deuten. Jeder wird das „ r “ mit dem Radius eines Kreises assoziieren. Die Kreisbahn des Elektrons war schon aus der Rutherfordschen Deutung seiner Experimente (in dessen Labor Nils Bohr vorher gearbeitet hat) bekannt. Bohr machte aus der beliebigen Kreisbahn von Rutherford unendlich viele „erlaubte“ Bahnen. Eine Erklärung dafür hatte er nicht. Das war keine physikalische, sondern eine rein mathematische Deutung der experimentellen Ergebnissen nach dem Prinzip: „Stimmt doch mit dem Experiment überein“. Genau so „stimmten mit den Beobachtungen überein“ die Berechnungen der Astronomen nach dem Ptolemäischen System ohne jede Verständnis des Aufbaus des Planetensystems. (Jemand kann sagen: „Ist doch nicht schlimm? Hauptsache – sie konnten alles berechnen“. Klar. Aber es ist möglich, dass in diesem Fall die Schwerkraft nicht entdeckt wäre. Und es könnte sein, dass in diesem Fall weder die Apparate, die schwerer als die Luft sind – Flugzeuge und Raumschiffe, noch die, die leichter sind, nie erfunden worden wären, genau wie auch vieles andere. Die Fähigkeit etwas zu berechnen ist in angewandten Fächern wichtig. Leider beweist die Genauigkeit der Berechnung in keinem Fall das Verstehen des Wesens der Sache, obwohl viele in diesem überzeugt sind.)

Nils Bohr meinte, dass das charakteristische Wasserstoff-Spektrum aus den Bewegungen des Elektrons im Feld *eines* Protons entsteht. Darum konnte man das Entstehen von (unendlich) vielen Frequenzen des Strahlungsspektrums nur mit Hilfe eines komplizierten Atomaufbaus erklären. In einem teilweise ionisierten Wasserstoff gibt es gleichzeitig eine Unmenge von Protonen (ionisierte Wasserstoff-Atomkerne). Darum ist es ganz natürlich zu erwarten, dass ein Elektron sich von einem Proton zu einem anderen bewegt. In Wirklichkeit bewegt sich das Elektron nicht einfach *zwischen zwei* Protonen, sonder *zwischen zwei* Protonen eines Avameiz. Ein neutrales Atom aus einer Atomschicht des Avameiz (Abb. 13) „verliert“ sein Elektron, das freie Proton im Zentrum des Avameiz nimmt das Elektron an. Das ist alles. Weil die Atomschichten verschiedenen, stufenweise wachsenden Abstand zum Proton im Zentrum des Avameiz haben, wird dadurch verschiedene, stufenweise wachsende minimale Energie zur Bewirkung der *Austauschionisation* gebraucht. Nicht der Aufbau des *einfachen* Atoms, sondern der des *viel komplizierteren* Avameiz sorgt für die Aufteilung der Energieportionen. Rein schematisch gesehen, bewegt sich das Elektron zwischen zwei Protonen (Abb. 15), von der Gleichgewichtslage in der Nähe *seines* Protons zur Gleichgewichtslage in der Nähe des *freien* Protons.

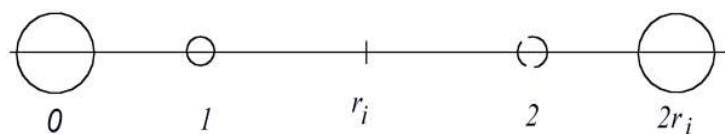


Abb. 15. Zwischen zwei Protonen hat das Elektron zwei Gleichgewichtslagen (Punkte 1 und 2)

Mathematisch gesehen, haben wir es mit einer Superposition von zwei dreh-symmetrischen Funktionen zu tun, mit der Krafteinwirkung von zwei Protonen. Das Kraftfeld, in dem sich das Elektron bewegt, ist in der Abb. 16 gezeigt.

In der Nähe seines Protons im Punkt 1 bekommt das Elektron einen Impuls (eine Portion Energie). Diese reicht in idealem Fall gerade dazu, dass im Punkt r_i , in der Mitte zwischen den zwei Protonen, wo das Kraftfeld gleich Null ist, auch die Geschwindigkeit (praktisch) gleich Null wird. Weiter bewegt sich das Elektron in symmetrisch gleichem Kraftfeld zu dem anderen Proton, und, wenn es den Punkt 2 seiner neuen Gleichgewichtslage erreicht hat, wird es die gleiche

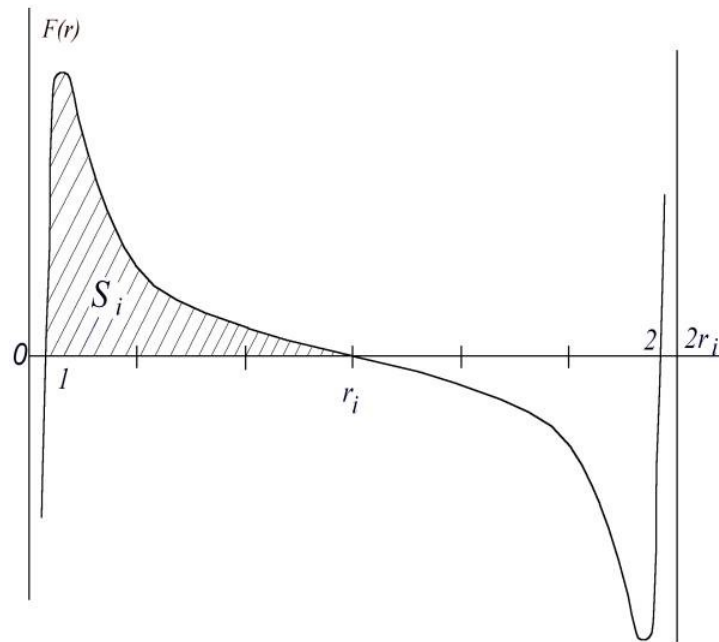


Abb. 16. Kraft, die auf das Elektron zwischen zwei Protonen wirkt. S_i stellt die minimale Anstoßenergie dar, die das Elektron braucht, um zu dem freien Proton (Abb. 15) zu wechseln. Das freie Proton befindet sich normalerweise im Zentrum eines Avameiz

Geschwindigkeit und die gleiche kinetische Energie haben, die es im Punkt 1 bekommen hat. Weil das Elektron kinetische Energie, also Geschwindigkeit hat, wird es im P. 2 nicht anhalten können. Aber weil von hier an die schnell wachsende Abstoßungskraft zu wirken anfängt, wird das Elektron sehr bald gestoppt und zurückgeworfen. Nach dem neuen Passieren der Gleichgewichtslage wird es wieder angezogen usw. Die Energieportion, die das Elektron im P. 2 gehabt hat, wird während der Schwingungen um den Gleichgewichtspunkt 2 ausgestrahlt. Weil $2r_i$ dem Abstand zwischen dem freien Proton im Zentrum des Avameiz und einer Atomschicht des Avameiz entspricht, ist damit die *minimale* notwendige Absorptionsenergie und damit auch gleichzeitig die Energie der Ausstrahlung portioniert.

Damit wurde der mögliche physikalische Grund der Entstehung eines Strahlenspektrums dargestellt. Man könnte noch zeigen, nach welchen Formeln die Kurven in Abb. 2 und 4 gezeichnet werden müssen, damit man mindestens die Lymanserie einwandfrei darstellen kann. Wenn der Abstand zwischen den Atomschichten im Avameiz immer der gleiche ist, dann ändert sich die Funktion $S(n)$ der Fläche S_i in der Abb. 16 proportional dem Integral von der Funktion $1/r^3$ (integriert von r_0 bis r_n). Anstatt des Ausdrucks (3), den Bohr verwendet hat, muss man den Ausdruck für die Fläche S_i (Abb. 16) verwenden

$$S_n = C_3(1 - r_0^2/r_n^2) \quad (5).$$

Der Vergleich mit (2) liefert dann das Ergebnis: $r_n^2 \sim n^2$, oder, was das gleiche ist:

$$r \sim n \quad (6).$$

Dieses Ergebnis entspricht dem Aufbau des Avameiz nach der Abb. 1. Auch hier bedeutet r einen Radius, aber nicht einer Kreisbahn, sondern den Radius einer sphärischen Schicht des Avameiz. Man kann also der Lymanserie folgen, ohne die Annahme, dass Atome kleine Planetensystemen sind. Die Natur wiederholt sich nicht.

Es wäre natürlicher zu vermuten, daß der Abstand zwischen den Atomschichten des Avameiz nicht der gleiche bleibt, daß er langsam wächst, was dann auch $S(n)$ komplizierter machen wird. Aber man kann

nicht vermuten, dass das Avameiz unendlich viele Atomschichten haben wird. Ein paar hundert Schichten sind mehr als ausreichend um das notwendige Linienspektrum zu bekommen.

Resümee (Abschluß) zum Teil 3

Über die Grenzen der Forschung und der Anpassung

Das theoretische Forschen ist wahrscheinlich immer eine Anpassung an das Bekannte. Nur als Nebenergebnis der Theorie kann ein Theoretiker etwas Neues entdecken, aber auch das muss experimentell überprüft werden. Andererseits, können die experimentellen Ergebnisse falsch gedeutet werden, und damit eine falsche Bestätigung der Theorie entstehen.

Ohne neue Annahmen kann man theoretisch nicht vorankommen. In den neuen Annahmen können schon bekannte Gesetze verletzt werden, z.B. im Bereich, in dem ihre experimentelle Richtigkeit nicht überprüfbar ist, aber je mehr man Gesetze gleichzeitig verletzt in den Annahmen selbst, oder in den aus der Annahme folgenden Ergebnissen, desto misstrauischer muss man sein. Rutherford verletzte nur das Gesetz über die Ausstrahlung der Energie während der beschleunigten Bewegung der Elektronen (Maxwell, Hertz). Sein Nachfolger Niels Bohr verletzte zusätzlich das Impulserhaltungsgesetz und das Prinzip der Kausalität. Entflammt von dessen „Erfolg“, versuchte jeder Karrierist der „klassischen Physik“ einen Tritt zu versetzen. Infolge versank die Quantenmechanik im Sumpf der Mystik.

Noch vorsichtiger muss man sein, wenn infolge der Forschungsergebnisse eine Abhängigkeit der Größen entsteht, die a priori als unabhängig definiert wurden. In diesem Sinne übertraf alle Einstein. Er wurde nicht misstrauisch, als er die Abhängigkeit aller Raumkoordinaten und dazu noch der Zeit von der Geschwindigkeit des Bewegens bekam. Infolgedessen wurde der „große Knall“ möglich, und die Zeit bekam einen absoluten Anfangspunkt, „*vor dem es nichts gab und nichts möglich war*“. Auch dies endete in der Mystik, in der Zauberei, im Verlust von Kausalität.

Weil aber diese beiden Theorien *stillschweigend* zu Dogmas erklärt wurden, wurde die Entwicklung der Physik drastisch verhindert.

Die Mathematik kann sich jeder falschen Darstellung eines physikalischen Ereignisses anpassen

Hier wurde eine physikalische und kausale Erklärung für das Entstehen der diskreten Spektren in den Gasen gesucht. Erst nachdem sie gefunden war, wurde gezeigt, dass sie auch mathematisch korrekt sein kann. Nichtkausale Erklärungen verwandeln sehr schnell jede Wissenschaft in eine Art Mystik, eine Art Scharlatanerie. Rein mathematische Erklärungen, die eigentlich nur eine Art Anpassung, ein Ersatz für wirkliches Verstehen sind, wurden schon sehr oft verwendet. *Schon bei der Berechnung der sichtbaren Lage der Planeten hat die Mathematik praktisch bewiesen, dass sie jede periodische Bewegung modellieren kann, ohne den physikalischen Grund zu verstehen.* Später wurde dies auch rein theoretisch in einem schönen Theorem bewiesen (J.-P. Fourier). Der mathematische Weg in der Physik (wenn es nicht rein angewandte Physik ist) führt allzu oft zu falschen Aussagen. Die Mathematik kann sich zu jeder falschen Darstellung eines physikalischen Ereignisses anpassen und uns über das, was wir noch nicht richtig verstehen, wunderbare Märchen erzählen. So entsteht ein ganzes Universum in einem Hirsekorn; Zeitlöcher verbinden „parallele“ Wellte oder ein Schmetterling in Turkmenistan wird für ein Tornado in Amerika verantwortlich gemacht.

Man kann verstehen, dass der Beweis der Möglichkeit, ein Strahlungsspektrum auf andere Weise aufzubauen, das mächtige und glänzende Gebäude der Quantenphysik nicht erschüttern wird. Darum ist vielleicht viel wichtiger, dass das neue und noch nicht ausgereifte Atommodell schon *einiges* kann, was die Quantenphysik *immer noch nicht* kann. Gemeint ist die oben erwähnte Möglichkeit Energie (Wärme) bei niedriger Temperatur auszustrahlen. Das neue Modell kann zusammengedrückt werden und wird dabei offensichtlich kleiner, was ganz natürlich ist. Das Bohrsche Modell hat einen bestimmten kleinsten Radius der Umlaufbahn des Elektrons, der nicht kleiner gemacht werden kann. Ein Zusammenpressen wirkt sich auf ihm nicht aus. (Unter

anderem, dieser Radius entspricht, wie man *prahlt*, dem des Wasserstoffs bei normalen atmosphärischen Bedingungen *auf der Erde*. Damit hat die Quantenphysik die Erde *noch mal* zum „Zentrum des Universums“ erklärt!)

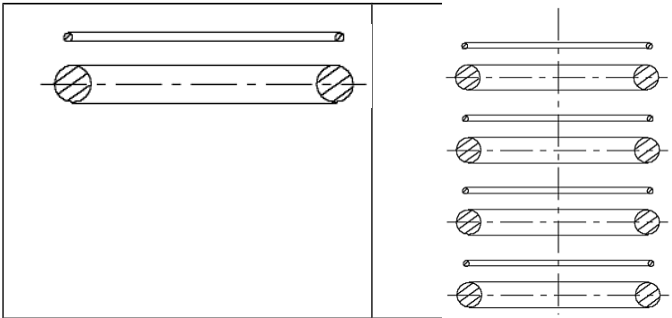
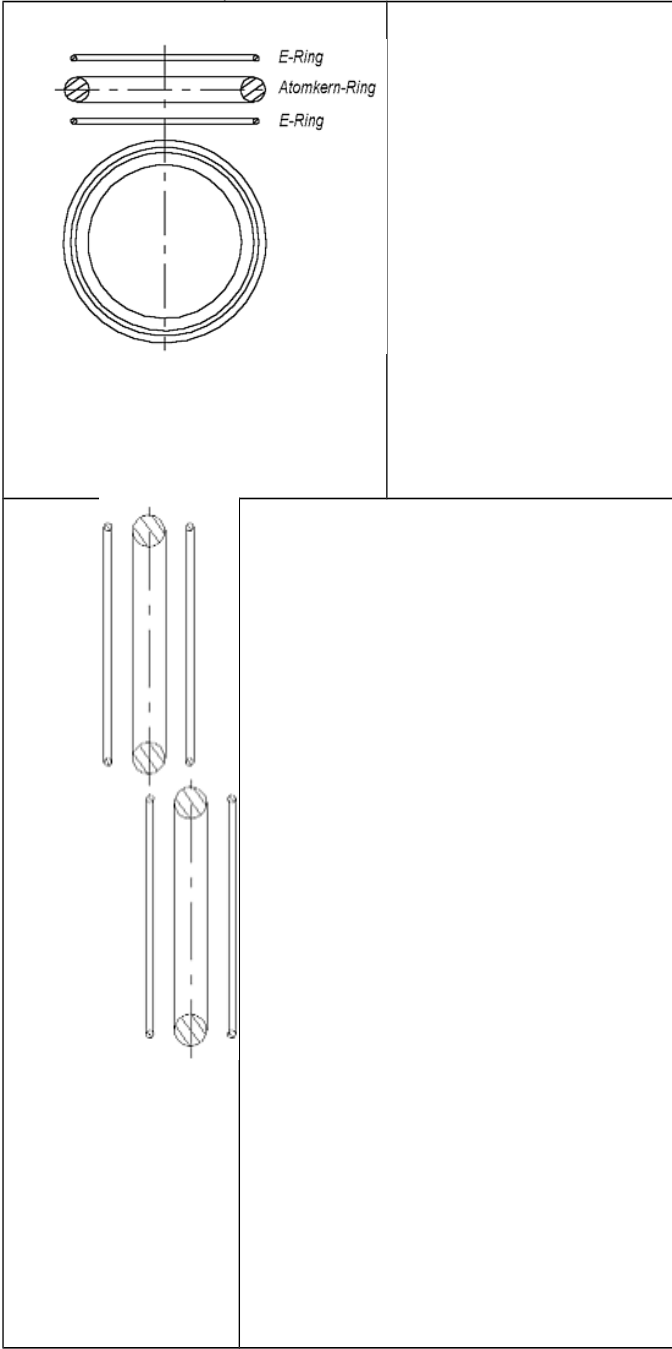
Das neue Modell ist praxisnäher. Es kann sich in einem realen Gas befinden. In einem realen Gas ist das Entstehen eines Avameiz mit tausend, Millionen oder Milliarden von Atomschichten unwahrscheinlich. Aber es ist desto wahrscheinlicher, je niedriger der Druck des Gases ist. Und gerade in solchem Gas werden diskrete Spektren beobachtet. Aber auch in diesem Fall wird nicht vermutet, dass das Avameiz sehr viele neutrale Atomschichten hat. Ein Bohratom muss sich offensichtlich ganz allein im Universum befinden. Anders kann man nicht glauben, dass das Elektron eines „angeregten“ Wasserstoffatoms bei Hauptquantenzahl $n = 10^9$ immer noch brav um *sein* Proton kreist - auf einer Elektronenbahn mit einem Radius von etwa 1 km! Ein entsprechendes unwahrscheinlich großes Avameiz hätte dabei immer noch einen Radius kleiner als ein Mikrometer. (Hier wird das Bohratom mit dem Avameiz verglichen, das kein Atom, sondern eine Ansammlung von Atomen ist, weil es, wie auch das Bohratommodell, fähig ist, jede entsprechende Spektrallinie auszustrahlen. Das Atommodell selbst hat immer Ausmaße, die nah den bei normalen atmosphärischen Bedingungen sind).

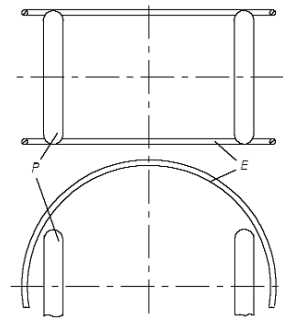
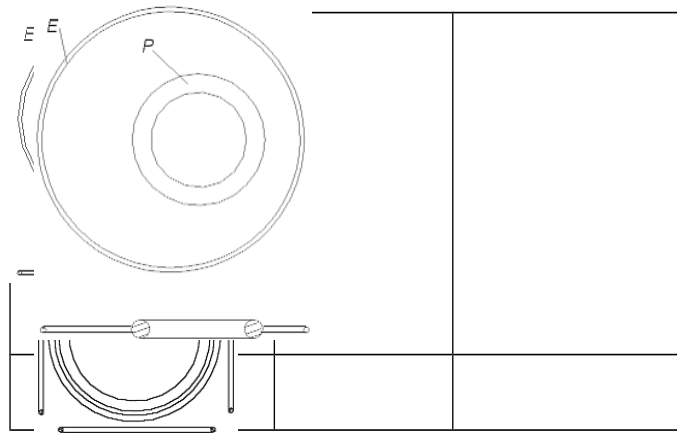
Wichtig ist nicht, dass eine andere Möglichkeit gefunden ist, eine unendliche Reihe von Strahlungsfrequenzen aufzubauen, sondern dass sie ohne mystischen „Quantenzahlen“ aufgebaut werden kann. Wichtig ist, dass die Ausstrahlung der Energieportionen immer *einen Grund* hat, den man nicht mit neuen Annahmen unterstützen muss.

Eine neue Idee muss nicht sofort *alles* besser erklären können. Die Meinung, dass, wenn eine Hypothese einem Fakt widerspricht, sie dann auch (total) falsch ist, entspricht nicht der Wirklichkeit. Die Idee von Kopernikus erlaubte die Lage der Planeten viel weniger genau zu berechnen als das weit entwickelte Modell nach Ptolemäus, weil auch Kopernikus meinte, dass die Planetenbahn eine Kreislinie bilden muss. Keiner hatte damals einen vernünftigen Anlass gehabt, anders zu denken. Obwohl sein Modell rein rechnerisch viel *ungenauer* war, war es von der Sicht der Physik der *Wirklichkeit* viel näher. Das Modell von Bohr, auf Grund dessen die Quantenphysik entstanden ist, konnte mehr als 10 Jahren überhaupt nichts erklären, außer die Strahlungsspektren selbst. Das neue Atommodell ist in diesem Sinne schon jetzt viel besser. Das zu erklären, was die Quantenphysik nicht erklären kann, kann auch weiter die einzige Behauptungsmethode des neuen Modells sein.

Elektronen-Ringe (die Elektronen) befinden sich in gleichem Abstand parallel und achsensymmetrisch zu dem dicken Heliumatomkern-Ring. (Viele Forscher stellen sich die

Elementarteilchen in Form von einem (Wirbel-)Ring vor. Als Beispiel kann das Buch [11] erwähnt werden).





Teil 4. Energie der Sterne

1. Das Umherirren von der Energie eines Lagerfeuers bis zur Energie der Verschmelzung der Atomkerne

Die Enträtselung erklärte man immer für bekannt

Was die Sterne sind und welche Energiequelle in ihnen steckt, hat die Menschen schon immer interessiert. Und immer gab es kluge Köpfe, die ganz genau die Antwort wussten. Erst wurde bekannt, dass sie die Lagerfeuer der himmlischen Jäger sind. Später, als jemand aus einem tiefen Brunnen am hellsten Tag einen Stern gesichtet hat, wurde das Problem sofort viel komplizierter: Wer wird am hellen Tag ein Lagerfeuer unterhalten?

Als am Anfang des 20. Jahrhunderts die Atomenergie entdeckt wurde, witterten die Astronomen sofort die Hoffnung, das komplizierte uralte Problem wirklich zu lösen. Die erste energetisch mögliche Erklärung entstand aufgrund der Synthese (Verschmelzung) der Atomkerne der leichten chemischen Elemente [15]. Schon damals war das Verhältnis $L \sim M^{3,6}$ zwischen der Masse M des Sterns und dessen Leuchtkraft L für die Hauptreihensterne [16] bekannt.

Es klappt wieder nicht

Eddington hatte dieses Verhältnis ($L \sim M^{3,6}$) theoretisch 1924 abgeleitet, davon ausgehend, dass die Energiequelle des Sterns in der Reaktion der Synthese der Atomkerne liegt. Seine einzige Stütze auf diese Reaktion besteht darin, dass die Reaktion angeblich bei 10^7 °K anfangen muss. Darum soll im Zentrum des Sterns genau diese Temperatur herrschen. Warum die Temperatur sich nach dem Anfang der Reaktion nicht erhöht und in allen Sternen gleich ist, warum die prinzipiell instabile Reaktion im Stern mit gleicher Geschwindigkeit verlaufen soll? – auf alle diese Fragen gibt es keine Antwort. Darum kann dieses Ergebnis kein Vertrauen hervorrufen. Es ist physikalisch nicht begründet. Aber diese Ausführung befindet sich in einem Lehrbuch [16], das seit 1956 mindestens 15 Auflagen gehabt hat.

Eine mathematische Formel, die auf keinem physikalischen Prozess begründet ist, führt zu falschen Vorstellungen, unter anderem über die kurze Lebenszeit der großen Sterne und die Lebenszeit der Sterne überhaupt.

Die Theorie hat man dem Ergebnis angepasst

Die Abhängigkeit $L \sim M^{3,6}$ konnte selbstverständlich einem Theoretiker nicht mal im Delirium erscheinen. Sie ist ein Ergebnis von vielen Messungen. Erst danach hat man die „Theorie“ dem Ergebnis angepasst. Dabei wurde nicht von der Energiemenge ausgegangen, die infolge eines physikalischen Prozesses erzeugt wird, sondern von der Menge, die ein Stern ausstrahlt. Klar, im Falle eines stationären oder quasistationären Zustands eines Sterns ist das das Gleiche. Aber das Ausstrahlen des Sterns ist nur ein sekundärer Prozess, also eine Folge des

Hauptprozesses, des Energieerzeugens im inneren des Sternes.

Die Erforschung der Ausscheidung eines Körpers, die Folge eines uns unbekanntes Prozesses im inneren des Körpers ist, ohne Kenntnis davon, welche Stoffe dem Körper zur Unterhaltung des Prozesses zugeführt werden, ohne Erforschung der Verarbeitung der Stoffe, können kaum zum richtigen Ergebnis über die folgende Dauer und Veränderung der Ausscheidungen des Körpers führen.

2. Kann die Energiequelle sich außerhalb des Sterns befinden?

Über die mögliche Lage der Energiequelle

In den zwei ersten Teilen dieses Buchs wurde festgestellt, dass die Quelle der elektrischen, der Atomkern- und der Gravitationskräfte sich in Grunde genommen außerhalb der Körper befindet.

Die Vorstellung, dass die Energiequelle sich innerhalb des Sterns befinden muss, gründet auf dem Bild der chemischen und der Atomkernenergie. Ein Stern ist kein Kohlekraftwerk, das ständig mit Brennstoff beliefert werden kann; seine Energiequelle muss sich ursprünglich in seinem Inneren befinden. Aus der Sicht der Reaktion der Kernverschmelzung wäre das möglich, wenn nur jemand uns erklären könnte, wie der Stern den Verlauf der Kettenreaktion steuern kann.

Die Vorstellung, dass die Energiequelle sich außerhalb des Sterns befindet (wenn es kein „Schwarzes Loch“ ist), scheint einem Deterministen und Materialisten nur eines Verrückten würdig. Andererseits waren bis jetzt alle

Versuche, das „ewige“ Leuchten der Sterne aufgrund einer inneren Quelle zu erklären, total erfolglos. Es muss eine neue Idee her. Wenn schon alle Naturkräfte sich als *scheinbare* herausgestellt haben, dann kann es doch sein, dass die Notwendigkeit die Energiequelle im inneren des Sterns zu haben, auch nur ein Schein ist?

Der Wunsch, die Fernwirkung der Schwerkraft und später auch der elektrischen Kräfte zu erklären, hat die Physiker geradezu gezwungen, ein Übermittlungsmedium auszudenken, das als Äther benannt wurde. Die Eigenschaften des Äthers wurden bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts nicht festgestellt. Sie könnten auch so ausfallen, dass der Äther nicht nur für die Übermittlung der Kräfte, sondern auch für die Energie, und dadurch auch für das *ewige* Leuchten der Sterne verantwortlich gemacht würde.

Seit Anfang des 20. Jahrhunderts lastete auf der Physik die Meinung, dass es gar keinen Äther gibt. Aber diese Meinung führte zum Entstehen von vielen Widersprüchen und zu einem Zustand in der Physik, den einige Physiker wieder als Krise bezeichnen [17]. Infolge dieser Widersprüche wenden sich immer mehr Physiker wieder der Idee des Äthers zu. Aufgrund dieser Idee hat die Vorstellung, dass die Energiequelle sich außerhalb des Sterns befinden kann, solange das Existenzrecht, bis das Gegenteil nicht bewiesen ist.

Die geeignete Hypothese läßt noch auf sich warten

Schauen wir uns die erste der denkbaren Vorstellungen an. Nehmen wir an, dass die Energiequelle sich im Inneren des Sterns befindet. Wenn sie sich im Zentrum

befindet, dann kann man vermuten, dass sie eine Menge Energie erzeugt, die unabhängig von der Masse und der Größe des Körpers ist. Wenn aber die Quelle im ganzen Körper verteilt ist, dann kann man erwarten, dass die Energie irgendwelcher Potenz oder Wurzel der Masse proportional ist. Die wirkliche Beziehung zwischen der Leuchtkraft und der Masse M ist komplizierter. Die Strahlungsleistung der Hauptreihensterne ist für mittlere Sterne proportional $M^{3,6}$, für sehr große Sterne wird sie proportional M . Schon dieses zu erklären, ist bis heute misslungen. Wie aber soll man die Strahlung der Sterne außerhalb der Hauptreihe erklären?

Stellen wir uns vor, die Energiequelle befindet sich außerhalb des Sterns

In diesem Fall müssen wir auf die Idee des Äthers zurückgreifen. Weil die Vorstellungen über den Äther sehr verschieden sind, bleibt der Autor bei derjenigen, die den Zusammenhang der Naturkräfte zu begründen erlaubte [18] und der in den ersten zwei Teilen dieses Buchs als erF dargestellt ist.

Der erF (s. Kap. 4) entspricht der Vorstellung über den Äther zwar nicht ganz, weil er keine Kräfte überträgt, aber vielen Lesern wird es wahrscheinlich bequemer sein, ihn als eine Art Äther zu betrachten.

Die Teilchen des erF fliegen aus der Unendlichkeit an, und darum muss der Fluss der Energie \mathcal{W} , der damit einem Körper übermittelt wird, dem Querschnitt des Körpers πR^2 proportional sein. Wenn der Fluß der Teilchen nur mit der Oberfläche des Körpers wechselwirkt, muss die dabei entstehende Energie

wiederum der Oberfläche $4\pi R^2$ proportional sein, also bekommen wir auf jeden Fall:

$$W = CR^2 \quad (1),$$

wo C ein Quotient der Proportionalität ist.

Wenn die ganze Energie der Teilchen vom Stern absorbiert würde, hätten wir schon unsere erwünschte Formel. Sie sieht aber der Wirklichkeit nicht mal ähnlich. Daraus können wir folgern, dass sie nur teilweise absorbiert oder zerstreut wird.

Die absorbierte oder zerstreute Energie des Teilchens muß der Länge der Strecke, die es im Stern durchläuft, also R , und, andererseits, der Dichte δ proportional sein. Damit bekommen wir den Multiplikator $R\delta$, der mit dem Ausdruck im (1) rechts multipliziert werden muß. Wir bekommen

$$W = CR^2R\delta,$$

oder, weil $R^3\delta \sim M$ ist,

$$W = CM \quad (2).$$

Wir haben die Formel bekommen, die zurzeit für sehr große Sterne angenommen wird. In ihnen wird die Energie des Teilchens vermutlich voll verbraucht (zerstreut, absorbiert).

Der Umstand, dass nicht die ganze Energie des Teilchens in einem normalen, nicht zu großen, Stern absorbiert wird, haben wir immer noch nicht berücksichtigt. Wenn es um Absorbieren oder Zerstreuen geht, werden üblicherweise Funktionen der Art

$$(1 - e^{-bx})$$

betrachtet, wo x , zum Beispiel, die Dicke der zerstreuen oder absorbierenden Schicht ist. Wir suchen eine Beziehung, die von der Masse des Sterns abhängig ist, darum nehmen wir als Argument der Beziehung selbst die Masse M . Dann bekommt unser Ausdruck (2) für die Energie einen zusätzlichen Quotienten k :

$$k = (1 - e^{-bM}).$$

Probieren wir diesen Quotienten an der Tabelle der Hauptreihensterne nach dem Beitrag [19] aus. (In der dargestellten Tabelle sind die Spalten 1-3 und 6-7 übernommen worden). Die einfachste Einschätzung zeigt, dass dieser Quotient nicht passt.

Das Teilchen durchquert den Stern mehrmals

Der lineare Ausdruck für die Potenz in $k = (1 - e^{-bM})$ kann davon kommen, dass die Energie des Teilchens innerhalb des Kegels zerstreut wird, dessen Spitze im Punkt der Eindringung des Teilchens in den Stern liegt (Abb. 1 links). Bei einem bestimmten Winkel der Kegelspitze macht der Kegel einen entsprechenden Teil des Sternvolumens aus, ist also dem Sternvolumen proportional. Wenn aber der Kegel schneller, als linear breiter wird (Abb. 1 rechts), dann wird sein Volumen eine nicht lineare Funktion von M sein. Wir sehen, dass in einem größeren Stern das Volumen eines nichtlinearen Kegels einen verhältnismäßig größeren Teil des Volumens im Vergleich mit einem kleineren

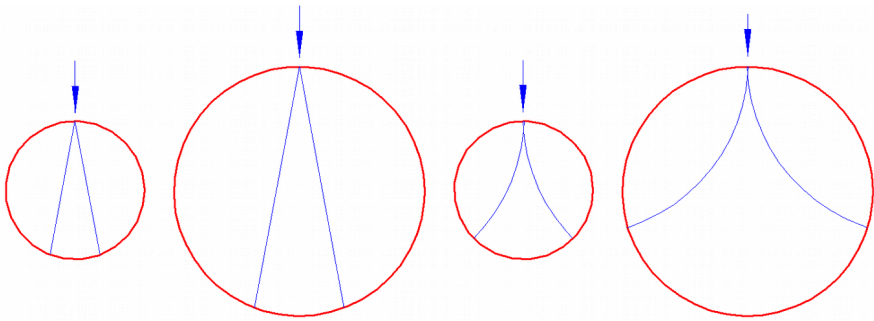


Abb. 1

Stern ausmacht. Infolge eines solchen Zerstreuens der Energie, kann das Teilchen mehrmals den Körper durchqueren, bis es den Körper des Sterns verlässt. Das Absorbieren der Energie des Teilchens wird nicht der Masse, sondern einer Potenz der Masse proportional. Bei sehr großer Masse wird praktisch die ganze Energie des Teilchens absorbiert. Dabei wird die Maß der Absorption nur von der Masse, nicht aber von dem Radius oder der Dichte des Sterns bestimmt.

Die Auswahl des Quotienten

Wir bekommen in diesem Fall den Quotient

$$k = (1 - e^{-bf(M)}) \quad (3),$$

wo, der Einfachheit halber $f(M) = M^n$.

Aus der Kombination der Formeln (2) und (3) haben wir:
 $W = CM(1 - e^{-bf(M)}) \quad (4).$

Schon bei $f(M) = M^2$ bekommen wir eine ziemlich gute Annäherung zu der Beziehung $L \sim M^{3,6}$ nach der schon erwähnten Tabelle (Alle vom Autor hinzugefügte Spalten

haben eine blaue Schrift). Eine viel bessere Annäherung zu den experimentellen Ergebnissen bekommen wir im Fall, wenn $f(M) = M^{2,6}$ ($n = 2,6$. Spalte 5). Zum Vergleich ist in der Spalte 4 das rechnerische Ergebnis für $n = 2,7$ dargestellt. In einigen Zeilen der Tabelle wird die Annäherung besser, in der anderen schlechter. Der Autor verfolgte nicht das Ziel, optimale Werte der Quotienten b und n auszuwählen. Die Ergebnisse in den Spalten 5 und 6 wurden bekommen für $b = 10^{-4}$. Die Änderung des Wertes dieses Quotienten hat einen sehr kleinen Einfluss auf die Ergebnisse. Den richtigen Wert von b kann man wahrscheinlich nur experimentell ermitteln.

Die Änderung des n -Wertes hat dagegen einen sehr starken Einfluss. Die Abweichung von $n = 2,6$ hat zur Folge bessere Ergebnisse für die mittleren Werte der Tabelle, verschlechtert aber die oberen und unteren. Aus den experimentellen Ergebnissen, die in der Tabelle angeführt sind, kann man das passende n für jede Zeile der Tabelle ermitteln. Diese rechnerischen Ergebnisse befinden sich in der letzten 10. Spalte der Tabelle. Nach dem Sinn, der dem Quotienten n verliehen wird, könnte er monoton von M abhängig sein.

Aber das ist nicht der Fall. Die Streuung dessen Werte in Vergleich mit $n = 2,6$ ist immer noch kleiner, als die der Funktion $L = M^n$ in Vergleich mit $L = M^{3,5}$ (s. die vorletzte 9. Spalte).

Für Mathematiker ist vielleicht die ungefähre Gleichung

$$M^n \approx 10000,5M(1 - e^{-0,0001M \exp.(n-1)}),$$

die aus den letzten zwei Spalten der Tabelle folgt, interessant. Sie kann zu

Stern	Tem- pera- tur (°K)	Leuch- t- kraft (L_{sun})	$W = CM \times$ $(1 - e^{-kT(M)})$ $f(M) = M^{2.7}$	$W = CM$ $(1 - e^{-kT(M)})$ $f(M) =$ $M^{2.6}$	Masse $M/$ M_{sun}	Ra- dius $R/$ R_{sun}	$L =$ $M^{3.5}$	n ($L =$ M^n)	n ($W, \text{ für}$ $n = 2, 6$)
β Orion C	33,000	30,000	39.121	30.182	18.0	5.90	24.743	3.57	2,598
β Kreuz des Südens	30,000	16,000	26.129	20.223	16.0	5.70	16.384	3.49	2,51
Spike	22,000	8,300	5.835	4.640	10.5	5.10	3.751	3,838	2,855
Ахер- нар	15,000	750	510	431,42	5.40	3.70	365,9	3,925	2,93
Регул	12,500	130	102,90	90,80	3.50	2.70	80,2	3,885	2,889
Sirius A	9,500	63	34,29	31,1649	2.60	2.30	28,34	4,336	3,34
Фомаль- гаут	9,000	40	18,48	17,0834	2.20	2.00	15,79	4,68	3,68
Altair	8,700	24	10,747	10,079	1.90	1.80	9,45	4,954	3,952
Про-цион	6,400	4,0	3,035	2,9456	1.35	1.20	2,858	4,62	3,62
α Cent-aur	5,900	1.45	1,33	1,319	1.08	1.05	1,309	4,828	3,828
Sonne	5800	1.000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1,00	1,00
μ Cassio-peia	5,600	0.70	0,827	0,8314	0.95	0.91	0,835	6,95	5,93
τ Кита	5,300	0.44	0,548	0,5571	0.85	0.87	0,566	5,05	4,052
Пол- лукс	5,100	0.36	0,5019	0,51129	0.83	0.83	0,52	5,48	4,483
ϵ Эри-дана	4,830	0.28	0,3988	0,40884	0.78	0.79	0,419	5,123	4,124
α Cent-aur	4,370	0.18	0,24	0,249	0.68	0.74	0,259	4,446	3,446
Лаланд 21	3,400	0.03	0,0165	0,0185	0.33	0.36	0,0206	3,16	2,16
Ross 128	3,200	0.0005	0,00259	0,003046	0.20	0.21	0,0035	4,722	3,722
Wolf 359	3,000	0.0002	0,000199	0,000251	0.10	0.12	0,0003	3,695	2,699

$$M^n \approx 10000,5 (1 - e^{-0,0001M \exp, n})$$

vereinfacht werden ($M_{exp.n} = M^n$). Die ungefähre Gleichung ist nur für verhältnismäßig kleine M gültig. Sie verrät, dass wir für kleine M zu der gleichen Beziehung kamen ($W = L = M^n$), was ja gar nicht falsch sein kann.

In der Abb. 2 sind die theoretischen Ergebnisse nach den Spalten 4,5 und 8 in Vergleich mit den experimentellen in der Spalte 3 graphisch dargestellt.

3. Vorteile der vorgeschlagenen Formel

Es gibt keinen inneren Faktor, der die Lebenserwartung des Sterns begrenzt

Die vorgeschlagene Formel (4) ist nicht nur genauer. Sie gibt ein qualitativ besseres Bild, weil sie auch für sehr große Werte von M gültig bleibt, wann die Leuchtkraft proportional der Masse M wird.

Für den Fall, wenn ein Stern den Brennstoff verbraucht, der sich in seinem inneren befindet, kann ein Multiplikator der Art

$$k = (1 - e^{-bf(M)}) \quad (3)$$

nicht erklärt werden. Darum ist die bekannte Beziehung

$$L \sim M$$

für sehr große Sterne eine Art Beweis, daß die Energie der Sterne nicht von innen kommen kann.

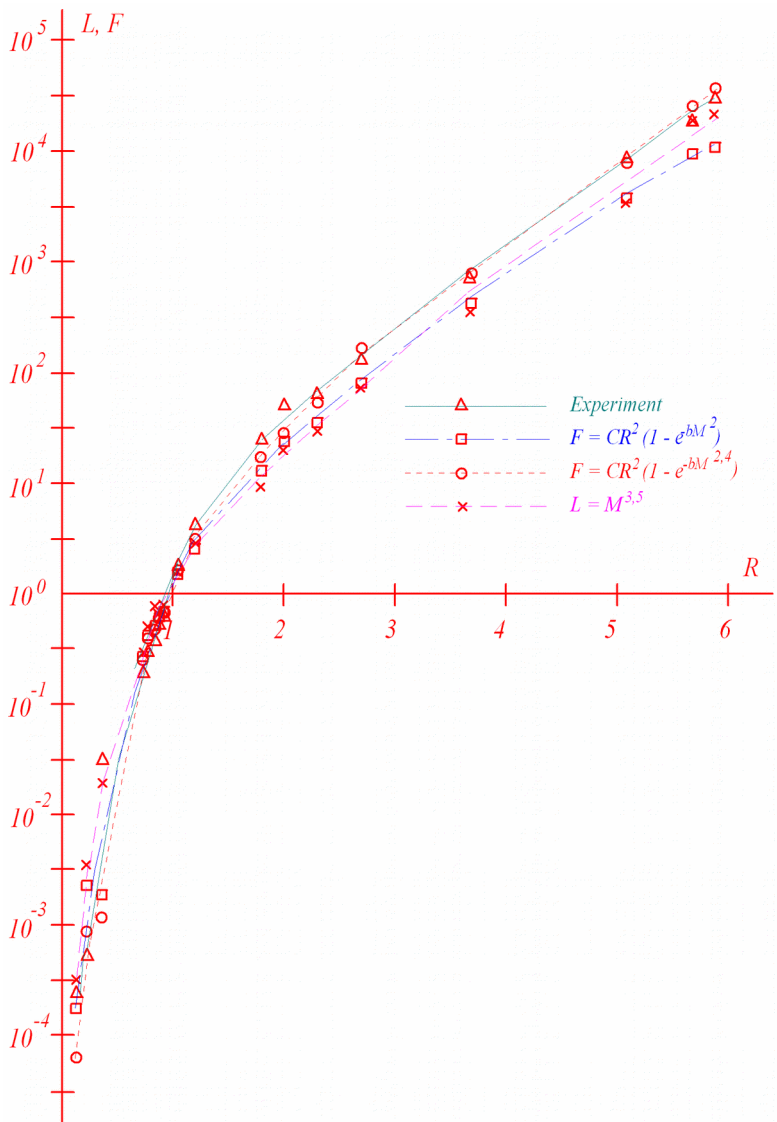


Abb. 2. Vergleich der theoretischen und der experimentellen Ergebnissen

Die verwendeten Annahmen stützen sich nicht auf die Strahlungsformel, darum kann die Formel (4) auch für niedrige Temperaturen gültig sein, also nicht nur für Sterne, sondern auch für Planeten. Sie erlaubt nicht nur zu behaupten, sondern auch zu verstehen, warum die Leuchtkraft des Sterns im bestimmten Bereich der Masse proportional $M^{3,6}$ sein kann.

Weil die vorgeschlagene Hypothese nicht auf dem Verbrennen des Sternmaterials basiert, bestätigen die Ergebnisse in gewissem Sinne die Meinung, die in der Arbeit [20] ausgesprochen wurde: Man dürfte bis jetzt das Alter und die Lebenserwartung der Sterne absolut falsch ermittelt haben, weil man ja nicht das Alter, sondern die notwendige Zeit für das Ausbrennen des Brennstoffs einschätzte. Darum müssen alle Prognosen über die Zukunft der Sterne und darunter auch unserer Sonne falsch sein.

Die Lebenserwartung der Sterne ist vielleicht prinzipiell gar nicht begrenzt und kann nur von bestimmten Zufällen abhängig sein, z.B., von einer thermonuklearen Explosion, die wir als eine Supernova beobachten können [20].

Die festgestellte Beziehung kann nur für stationäre Sterne überprüft werden

Mit dem Anwachsen der Masse des Sterns wächst auch der Multiplikator $(1 - e^{-kf(M)})$ und nähert sich seinem maximalen Wert. Die Formel (4) verwandelt sich in die (2):

$$W = CM.$$

Die Formel (4) kann für stationäre und nicht stationäre Sterne verwendet werden. Wenn wir aber W der Leuchtkraft L angleichen (die erzeugte Energie W ist der Strahlungsenergie L gleich), dann kann die Rede nur von stationären oder quasistationären Sternen sein.

Abhängig von der Vorgeschichte kann der Stern im Stadium der Erwärmung oder der Abkühlung sein, weshalb seine Strahlung von der ermittelten Gesetzmäßigkeit für die stationäre oder quasistationäre Sterne abweichen wird. Das kann auch einer der Gründe sein, warum ein Stern sich nicht in der Hauptreihe der Sterne befindet. Anders gesagt, das Nichtentsprechen der Gesetzmäßigkeit der Hauptreihensterne kann unter anderem bedeuten, dass der Stern sich in einem nichtstationären Zustand befindet.

4. Das Entstehen und das Ende der Sterne, die ständige Erneuerung des Alls

Die Evolution nach Kant

Das dargestellte Bild erzeugt einen bestimmten Eindruck einer standardmäßigen „Biografie“ eines Sterns aus der Hauptreihe. Doch dieser Eindruck kann falsch sein. Die Sterne entstehen auf verschiedene Weise, darum kann auch die Abweichung von der Hauptreihe verschiedene Gründe haben. Um die Sterne außerhalb der Hauptreihe richtig zu beschreiben, mangelt es um zusätzliche Ideen. Eine der Entstehungsweisen der Sterne ist noch vom Kant beschrieben worden. Das ist das langsame ständige

Ansammeln der Masse und, entsprechend der Formel (4) - die allmähliche Erwärmung. Von dieser Ansicht ausgehend, muss auch unsere Erde irgendwann sich in einen Stern verwandeln. Das ständige Anwachsen der Schwerkraft infolge des Einfangens der Meteoriten führt dazu, dass mit der Zeit auch Atome der leichten Gase angezogen werden, und der ehemals kalte kleine Himmelskörper verwandelt sich in einen lodernden Giganten, der hauptsächlich aus Wasserstoff besteht. Wenn das aber die einzige Entstehungsweise wäre, hätte sich das All schon längst in eine Ansammlung von Sternen-Giganten verwandelt.

Es muß einen Weg der vollen Erneuerung geben

Außer der Theorie von Kant gibt es eine Menge von anderen Theorien über die Entstehung und den Niedergang der Sterne. Aber keine einzige von ihnen zeigt den Kreislauf der Energie und der Masse. Doch eine solche Möglichkeit muss es geben. Das Weltall ist ewig, und darum im Durchschnitt immer das Gleiche. Infolgedessen müssen die großen Sterne ab und zu ihre Masse teilweise oder voll im Weltraum zerstäuben. Gemeint ist dabei nicht die thermonukleare Explosion, weil dieser Prozess mit der Synthese von Elementen verbunden ist, die schwerer als Wasserstoff und darum auch mit einem der Alterungsprozesse verbunden sind. Nein, hier ist die Rede von einer völligen Erneuerung eines Teils des Weltalls. Wie kann so etwas vor sich gehen?

Auch eine falsche Theorie kann auf einen richtigen Gedanken bringen

Wenn Kant mit der Theorie des Urknalls (Big Bang) bekannt gewesen wäre, hätte er vielleicht auch diese Möglichkeit gefunden. Bei aller Widersprüchlichkeit der Theorie des Urknalls kann sie einen auf bestimmte Gedanken bringen.

Die Sterne ziehen andere Körper und sogar interstellares verdünntes Gas an. Deren Masse wächst langsam, aber ständig an. Man kann sich vorstellen, dass der größte Stern irgendwann alle kleineren Sterne seiner Galaxie verschlingt. Diese Bedingung muss nicht unbedingt erfüllt sein, aber sie vereinfacht drastisch alle Ereignisse, die weiter beschrieben werden sollen. Anstelle einer Galaxie bekommen wir einen einzelnen Himmelskörper, der in sich das Material einer ganzen Galaxie oder auch deren mehrerer angesammelt hat. Stellen wir uns vor, dass weit weg von ihm sich noch ein Körper mit vergleichbarer großer Masse gebildet hat. Ganz zufällig bewegen sie sich fast ganz genau aufeinander zu. (Es ist auch die Möglichkeit zulässig, dass sie sich ganz genau aufeinander bewegen, aber sie ist noch viel seltener). Infolgedessen werden sie irgendwann nach Verlauf einer bestimmten Zeit mit sehr großer Geschwindigkeit aneinander vorbei fliegen. Dabei können sie sich fast oder teilweise berühren (zusammenstoßen). Diese beiden Körper drehen sich um ihre eigene Achsen, die nicht parallel zueinander sind, und bilden um sich mächtige Gravitationsfelder. Aber im Moment des Vorbeifliegens bildet sich zwischen ihnen ein Gebiet, in dem die Gravitation sehr niedrig, und in dessen Zentrum sogar gleich Null ist. Dieser Punkt kann sich während eines kurzen Zeitabschnitts sogar im inneren eines diesen Körper befinden. In Richtung dieses Punkts wird ein Teil der Masse eines oder auch beider aneinander vorbeifliegender Sterne zusteuern. Abhängig von der Rotationsgeschwindigkeit, von der Viskosität des

Sternmaterials dieser Körper kann der sich abreißender Teil der Masse ganz verschiedene Form annehmen, unter anderem wie ein Strahl oder auch als eine Reihe von Tröpfchen aussehen. Weil sich dieses Material unter gewaltigem Druck befand, wird es jetzt, nach dem Gelangen in das Gebiet der sehr geringen Gravitation, sich explosionsartig ausdehnen, ausbreiten.

Ein physikalisch möglicher Prozess, der dem unmöglichen Urknall ähnelt

Man kann sich vorstellen, dass dieser Prozess dem ähneln wird, was man jetzt als Urknall oder „Big Bang“ bezeichnet. Mit dem wesentlichen Unterschied, dass dieser Prozess physikalisch möglich ist, die grundlose Explosion eines einzelnen Himmelskörpers aber nicht [21]. Abhängig von den Anfangsbedingungen, können die Strahlen oder die Tropfen dieses Materials sich in Galaxien oder in einzelne Sterne verwandeln. Die anfängliche Rotation der Körper und der Prozess des Abreißens des Materials können die folgende Rotation der geborenen Sterne oder Galaxien bestimmen. Man kann sich auch vorstellen, dass manchmal dieses Material bis zur Bildung des intergalaktischen Gases zerstäubt wird. Auf diese Weise kann sich der Kreislauf der Masse und der Energie schließen und zum Anfangspunkt zurückkehren. Die anfänglich großen Sterne können sich dabei nur teilweise verkleinern und sich wieder „unendlich weit“ voneinander entfernen. Die Sterne, die sich infolge einer solchen Naturkatastrophe sofort bilden, werden anfänglich unstationär sein. Sie werden sich aufwärmen oder abkühlen. Wenn sich aber dabei mehrere Galaxien bilden, dann kann es passieren, dass dieses Teil des Alls sich „ausdehnen“ wird.

Weil solche Begegnungen sehr großer Sterne physikalisch möglich sind, muss man davon ausgehen, dass sie auch schon unendlich oft vorgekommen sind und auch in der Zukunft unendlich oft vorkommen werden. Aber in dem von uns beobachteten Teil des Weltalls müssen solche Ereignisse, abhängig von ihren Ausmaßen, viel seltener vorkommen als das Erscheinen einer Supernova. Unter anderem, die asymmetrische auseinander gezogene Bilder, die nach der Explosion einiger „Supernova“ entstehen, können möglicherweise bedeuten, dass ein Ereignis, das dem beschriebenen ähnlich ist, aber mit viel kleineren Ausmaßen, stattgefunden hat.

Nachwort

Damit ist die Beschreibung des Geheimnisses der Fernwirkung der Naturkräfte, des Zusammenhangs zwischen ihnen, des Atomaufbaus und der Energiequelle der Sterne beendet. Wer die dargestellten Ideen als glaubwürdig empfindet, kann sich sagen, dass er jetzt eine bessere Vorstellung über die Welt hat, in der wir leben.

Wer aber Fehler in diesen Ideen findet, der schafft es vielleicht, diese Vorstellung zu verbessern oder weiter zu entwickeln.

Der Autor versuchte, nicht den Eindruck zu erwecken, als ob er dem Leser ein vollendetes Werk über unsere Natur vorlege. Das gibt es nicht in der Wissenschaft. Wir beschreiten einen Weg, der nie ein Ende haben wird. Als die allgemeine Anziehungskraft zwischen allen Körpern

entdeckt wurde, staunten die Forscher, wie viele Ereignisse man jetzt anders und glaubhafter erklären kann. Es entstanden auch neue Fragen, die man schon ein paar Jahrhunderte lang zu beantworten versucht hat: Was ist die Schwerkraft? Wie entsteht sie? Wie kann eine Fernwirkung der Kräfte entstehen?

Später, als die magnetischen und elektrischen Kräfte mehr bekannt wurden, entstand die Frage, wie entgegengerichtete Kräfte entstehen können. Auch die tiefergehende Frage blieb nicht aus: Wie sind diese Kräfte mit der Schwerkraft verbunden?

In einer Reihe von Berichten, deren Ideen dieses Buch teilweise darstellt, sind erstmals alle diese Fragen beantwortet, und zwar in einer Form, die jedem Menschen, der zum Nachdenken geneigt ist, zugänglich ist.

Diese Ideen sind in keiner Weise auf mathematischen Gleichungen aufgebaut. Der Autor geht davon aus, dass wir nur dann den Sinn der physikalischen Ereignisse verstehen, wenn wir ihn erklären können, ohne uns der Mathematik zu bedienen. Die Mathematik wird im Wesentlichen nur in angewandten Bereichen gebraucht, wo man auf Genauigkeit angewiesen ist.

Wie in der Forschung üblich, gibt es nicht nur neue Erkenntnisse, sondern auch neue Fragen.

Es sind viele neue Ideen beschrieben, die als Grundlage für neue künftige Erforschungen dienen können. Klar, sie werden neue Berichtigungen mit sich bringen. Der Autor wünscht einen Erfolg jedem, den dieses Buch zu tiefergehenden oder zu weiterer neuer Erforschung in der gleichen Richtung anregt, inspiriert; und besonders, wenn es Inspirationen liefert, die noch nie dagewesene (ganz neue) Gedanken in völlig neuer Richtung bringen wird.

Literatur:

1. Н.И. Кошкин, М.Г. Ширкевич, Справочник по элементарной физике, стр. 178, изд-во «Наука», Москва, 1980.
2. J. Kern, Причинно-следственное толкование спектра излучения газов, газета «Heimat», № 11(38), 2001, <http://www.physics.nad.ru/cgi-bin/forum.pl?forum=new&mes=10859>
3. J. Kern,, Наглядное моделирование химических свойств атомов и молекул, <http://www.physics.nad.ru/newboard/messages/12002.html> (12.07.03)
4. J. Kern,, Об эквиваленте формулы мироздания и его свойствах,

<http://www.physics.nad.ru/newboard/messages/12211.html>
5. H. Vogel, Gerthsen Physik, Springer, Berlin Heidelberg 1995
6. Hammond, Osteryoung, Crawford, Gray. Modellvorstellungen in der Chemie, Walter de Gruyter, Berlin-New York 1976
7. N. Bohr, On the constitution of atoms and molecules, Philosophical Magazine, Vol. 26, 1913, S.1-25.
8. A. Hermann, Lexikon Geschichte der Physik, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, Köln 1987
9. O. Höfling, Physik, 13. Auflage, Duemler, Bonn, 1983, S.545
10. H. Vogel, Gerthsen Physik, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1995,, S. 423
11. K. Meyl, Elektromagnetische Umweltverträglichkeit. Teil 1. Villingen-Schwenningen 1996.

12. Vogel, Gerthsen Physik, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1995, S. 670
13. Vogel, Gerthsen Physik, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1995, S. 714
14. Hammond, Osteryoung, Crawford, Gray. Modellvorstellungen in der Chemie, Walter de Gruyter, Berlin-New York 1976, S. 184
15. Bethe, Critchfield. - Phys. Rev.54, 248, 1938.
16. Vogel, Gerthsen Physik, 18 Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1995, S. 590

17. Ф. Винтерберг, Мир Эйнштейна и кризис современной физики. Доклад на конференции «Физические интерпретации теории относительности – IX», 3-6 сентября 2004 г., имперский колледж, Лондон
18. J. Kern,, От электростатики к схеме устройства вселенной http://zhurnal.lib.ru/j/johann_k/efir.shtml
19. Главная последовательность http://www.astronet.ru:8101/db/msg/1169759/evolution/hr_diagram/ms.htm
20. К.Хайдаров, Энергия эфира, <http://bourabai.narod.ru/energy.htm>
21. J. Kern,, О физической обоснованности некоторых идей в физике и космологии, <http://www.physics.nad.ru/newboard/messages/12378.html>

Кажущиеся силы
взаимодействия в физике

**Тайна действия силы на
расстоянии**

Схема устройства вселенной,
устройство атома,
энергия звёзд

Оглавление

Предисловие1. Не создавайте кумира себе

1

Предисловие2. О чём эта книга?

2

Часть 1. Тайна взаимодействия тел на расстоянии

4

1. Основа физики – законы Галилея

6

Галилей – первый экспериментатор

Опровержение фактов, кажущихся совершенно очевидными
Скорость
Ускорение
Законы Галилея
Действие равно противодействию

2. Притяжение тел друг к другу

Моделирование силы тяготения с помощью шнура
Иллюзия силы тяготения
Наличие невозможного
Проблема со взаимодействием на расстоянии
возникла благодаря Галилею
Неоспоримость взаимодействия тел на расстоянии

3. Тайны частиц электрического поля

12

Кажущиеся источники и стоки электрических потоков
Электрические потоки не могут быть жидкостью
Причина существования *кажущихся* источников и стоков *чэл*
Возможные варианты взаимодействия частиц пп с зарядом
Оценка эффективности выбранных вариантов
Устранение кажущегося недостатка, которым обладают возможные эффективные варианты

4. Продолжение отбора возможного варианта взаимодействия *чэл* с зарядами. (Как возникают силы противоположного направления)

14

Протон и электрон: различные заряды или различные свойства?
Подготовка мысленного эксперимента: какой из видов инверсии допустим?
Эффект отталкивания
Эффект притяжения

Причина кажущегося дальнего действия
электрических сил
Законы остаются, формулировка и смысл
меняются

5. Электроны и протоны являются инверторами *чэп*

1
8

Сток одних частиц и одновременно источник
других – это инвертор
Математическое представление инвертора

Часть 2. Связь между силами природы

6. Моделирование ядерных сил

13

Силы отталкивания переходят в силы
притяжения

Сравнение полученных сил с известными
ядерными силами

Связь «электрических» сил с «ядерными»

**Схема возникновения ядерных сил не
поддаётся манипулированию.**

7. Моделирование сил гравитации

16

Модель электрически нейтральной пластинки. Диаметр
гравитонов

8. Схема устройства вселенной

24

Схема устройства мироздания

Знание схемы устройства мироздания позволит
более разумно подходить ко многим проблемам,
особенно к проблемам космологии

Часть 3. Спектр излучения газов (Устройство атома)

25

Замалчивание недостатков привело теорию атома в болото мистики

В своё время новые идеи позволили модернизировать астрономию
Замалчивание противоречия теории опыту
Учебник магии и колдовства

1. Результат экспериментов Резерфорда можно было истолковать иначе

27

Напрашивающаяся, но хромая аналогия
Выход, ведущий в тупик
Предположение, ведущее к более реальному атому

2. Свойства новой модели атома не противоречат опыту

22

Модель атома является статической и потому не излучает энергии сама по себе
Модель атома может выдержать любое сжатие
Модель атома устойчива, но излучает энергию в ответ на любые воздействия

3. Спектр Лимана

23

Упорядоченность в мире хаоса: кристаллы в газе
Построение линейчатого спектра
Сравнение полученного спектра со спектром Лимана

Заключение

Математика может приспособиться к любому непониманию физического процесса

34

Часть 4. Энергия звёзд

1. Блуждание от энергии костра до энергии ядерных реакций

54

Разгадку объявляли известной
Концы с концами опять не сходятся
Теорию подогнали под результат

2. Может ли источник энергии звезды находиться снаружи её?

55

О местонахождении источника энергии
Даже энергия звёзд главной последовательности остаётся загадкой
Предположим, что источник энергии находится вне звезды Как получить нелинейную зависимость от массы?
Подбор показателя нелинейности

3. Преимущества предложенной формулы

59

Время жизни звезды, возможно, принципиально ничем не ограничено
Полученная формула справедлива для стационарных звёзд

4. Рождение и гибель звёзд, частичное обновление вселенной

61

Эволюция по Канту

Должен существовать путь полного обновления

И фальшивая теория может натолкнуть на правильную идею

Физически возможный процесс, напоминающий невозможный «большой взрыв»

Литература

66

Предисловие 1. Не создавайте кумира себе

Эта библейская формула годится и для физиков. И они всего лишь люди. Обычные люди, которым кажется, что окружающий мир подчиняется таинственным законам, стремятся заменить свою неуверенность верой в бога. Физики же почувствовали бы себя очень уверенными, если бы обладали совершенным познанием Природы, окончательной истиной. Некоторые подменяют стремление к обладанию окончательной истиной верой в то, что она уже достигнута.

Желание думать, что мы обладаем «окончательной» истиной когда-то привело к тому, что система Птолемея стала догмой. Со временем она перестала быть основой познания и превратилась в преграду развития научной мысли. Понадобились прямо-таки героические усилия многих выдающихся умов, чтобы человечество нашло в себе силу отказаться от системы Птолемея. Однако череда последующих столетий в этом отношении физиков ничему не научила. Снова появилось стремление утверждать, что достигнута окончательная истина. Причём когда? Не после десятилетий, прошедших после опубликования новых утверждений, нашедших многочисленных приверженцев, а подчас одновременно с их опубликованием.

В начале 20-го столетия был создан не один, а сразу несколько непререкаемых авторитетов. В результате этого уже менее, чем через 100 лет физика стала слишком противоречивой. Более того, она снова погрязла в мистике. Снова, как и в конце 19-го столетия, заговорили о кризисе физики.

Однако ситуация, существовавшая в конце 19-го столетия, и существующая теперь – совершенно различные.

Кризис конца 19-го столетия был жизненным, естественным. Накопились экспериментальные факты, которые теория не могла объяснить. Такое в физике было уже не однажды, и было следствием роста, развития. Эксперимент только тогда имеет наибольший смысл, если его результат нельзя предсказать теоретически.

Нынешняя же ситуация подобна существовавшей во времена Коперника и Галилея. Птолемея, автора

учения, ставшего догмой, уже давным-давно не было среди живых, а его учение защищалось не столько последователями его учения, сколько светскими авторитетами, видевшими в признании неверности учения Птолемея начало крушения всей политической системы, и, следовательно, крушение личного авторитета многих властителей. Такая же ситуация создалась и сейчас. Физическая догма поддерживается политическими, силовыми методами. Очевидные противоречия замалчиваются.

В данной книге игнорируются официальные догмы, ставшие основой возникновения противоречий. С помощью новых предположений сделана попытка представить часть физики, касающейся схемы устройства вселенной, устройства атома и энергии звёзд не только непротиворечивой, но и каузальной (причинной). Все физические явления, описанные в этой книге, имеют причину. «Само по себе» и «неизвестно почему» в этой книге ничего не происходит. Вернуться к каузальной физике – основная цель этой книги. Автор просит читателей относиться к содержанию книги критически.

Автор далёк от мысли предполагать, что описанная им картина является окончательной. Идеи, изложенные здесь, требуют дальнейшего развития и дополнения.

Предисловие 2. О чём эта книга?

Уже при определении названия книги встретились непреодолимые терминологические трудности. Оказалось, что просто невозможно коротко сообщить читателю, о чём эта книга. Что такое «устройство

вселенной»? Подразделение её на звёзды и галактики? Не этому посвящена данная книга. Существует термин типа «формулы вселенной», под которым подразумевается некое математическое выражение, которое одновременно описывало бы как гравитационные, так и электрические, ядерные и иные силы, взаимодействующие с материей, веществом. Автор почти уверен, что такой формулы быть не может. Нет, книга рассказывает о другом.

Представьте себе, что у вас есть конструкторский набор, пользуясь которым, вы можете собрать некоторые простые машины, механизмы. Вселенная тоже состоит из набора деталей, но галактики, звёзды и планеты собираются «сами собой» под действием физических сил. Набор деталей нам более или менее известен, физические силы тоже. Что же новое может рассказать автор?

Лежащая перед вами книга рассказывает о том, *что* порождает физические силы, и как это *нечто* взаимодействует с элементами атомов, в результате чего возникает тот порядок, то устройство, которые мы называем видимой вселенной. Мы увидим не только возникновение сил природы, но и их взаимосвязь, их переход друг в друга.

Об этом будет рассказано не на основе какого-либо трюка типа искривления пустого (!) пространства, а на основе продолжения исследования субстанции, образующей электрическое поле.

В результате этого выяснится, что нам желательно знать, как устроен атом, и мы поговорим об атоме. Но мы всё ещё не будем знать, как что функционирует, как зажигаются звёзды, почему вселенная не стареет, и мы коротко поговорим и об этом.

При этом будет высказан ряд новых идей, которые позволяют без противоречий и мистики довести наш разговор до конца.

После этого мы сможем коротко перевести дыхание и сказать: кажется, мы немного продвинулись вперёд, мы стали немного больше понимать. Мы имеем некоторое представление о том, как, возможно, устроена вселенная.

И мы выясним, что в природе очень много кажущегося. Именно осознание этого факта поможет нам по-новому взглянуть на окружающий нас мир.

Автор не вкладывает в понятие кажущегося ничего мистического, как не является мистическим кажущийся мир в «зазеркалье» или голографическое изображение кажущихся предметов.

Часть 1. Тайна действия силы на расстоянии

1. Основа физики – законы Галилея

Галилей – первый экспериментатор

До Галилея физика якобы была наукой пассивной, наблюдательной. Называлась она натуральной философией. Философы сами не вмешивались в жизнь и только наблюдали за тем, что делают другие. Считается, что Галилей первым стал делать эксперименты. Но, разумеется, это не так. До того, как Архимед сжёг при помощи зеркал римские корабли, он наверняка делал эксперименты или знал о проведении таковых. Кроме того, рассказ о его

знаменитом купании в ванной, из которой он якобы выскочил с криком «эврика!» - «нашёл!», является не чем иным, как описанием успешного физического эксперимента. Однако, первым ли был экспериментатором Галилей или нет, его величия это нисколько не умаляет.

Опровержение фактов, кажущихся совершенно очевидными

До Галилея считалось, что:

- 1) тяжёлое тело (камень) падает быстрее, чем лёгкое (пёрышко, мыльный пузырь).
- 2) тело (например, тележка, приводимая в движение человеком или животным) движется до тех пор, пока на него действует сила.

Галилей не только усомнился в правдивости этих наблюдательных законов, но и сумел доказать противоположное.

Он взял стеклянную трубку и выкачал из неё воздух. И тут вдруг оказалось, что в такой трубке (о чудо!) камень и лёгкое пёрышко падают одинаково быстро. Как нам теперь кажется, причина была простая: до Галилея не учитывали сопротивление среды, в которой движется тело. На самом деле, это наблюдение было не менее важным, чем открытое значительно позже всеобщее притяжение тел. Более того, если бы не законы, открытые Галилеем, закон всемирного тяготения тоже не был бы открыт. Осознание всеобщего притяжения всех тел является прямым следствием знания законов Галилея.

Чтобы проще рассказать о законах Галилея, удобно сначала ввести понятия скорости и ускорения.

Скорость

Скоростью тела v называется отношение пути s , пройденного телом, к продолжительности t движения:

$$v = s/t.$$

Мгновенной скоростью называется скорость, определённая за очень короткий промежуток времени Δt (дельта t). Путь, пройденный за это время, также помечают значком Δ : Δs (дельта s). Формула мгновенной скорости выглядит так:

$$v = \Delta s/\Delta t.$$

Истинной скоростью в данный момент времени t называют скорость, определённую за бесконечно малый отрезок времени dt . Путь, пройденный за время dt , также помечают значком d : ds . Формула истинной скорости записывается аналогично:

$$v = ds/dt.$$

Разумеется, истинная скорость является абстракцией.

Ускорение

Ускорением a называется отношение изменения скорости v , обозначаемое через Δv , к отрезку времени Δt , за которое произошло изменение скорости:

$$a = \Delta v/\Delta t,$$

или, соответственно, истинное ускорение

$$a = dv/dt.$$

Законы Галилея

Проведя большое количество экспериментов (измерений), Галилей установил следующий 1-й закон:

$$\mathbf{a} = \mathbf{F}/m, \quad (1)$$

который читается так: *Ускорение \mathbf{a} пропорционально действующей на тело силе \mathbf{F} , и обратно пропорционально массе m тела.*

Ускорение \mathbf{a} и сила \mathbf{F} выделены жирным шрифтом, чтобы подчеркнуть, что они имеют не только величину, но и направление. Иначе говоря, это векторы. На схематических рисунках их обычно обозначают стрелками. Из выражения (1) видно, что направление ускорения \mathbf{a} совпадает с направлением действующей силы \mathbf{F} . Направление скорости \mathbf{v} не всегда совпадает с направлением действующей силы \mathbf{F} (Рис. 1). (Рис. 1 находится на стр. 15).

Из (1) следует, что если на тело m не действует сила, его ускорение \mathbf{a} равно нулю, другими словами, *оно сохраняет состояние покоя или же равномерного прямолинейного движения.*

Нашему современнику этот вывод кажется тривиальным, не дающим ничего нового. Однако это утверждение является содержанием 2-го закона Галилея и когда-то имело более важное значение, чем 1-й закон. Дело в том, что этот закон напрямую противоречит известному во времена Галилея утверждению:

тело (например, тележка, приводимая в движение человеком или животным) движется до тех пор, пока на него действует сила.

2-й закон Галилея невозможно доказать экспериментально. Доказать можно только то, что по мере уменьшения трения движение тела продолжается всё дольше и дольше. Поэтому

достижение этого закона во времена Галилея требовало значительных умственных усилий.

Действие равно противодействию

Приведём теперь при помощи силы F в движение составное тело $m = m_1 + m_2$ (Рис. 2). Для наглядности между телами показан зазор, в котором помещена пружина, демонстрирующая давление тел друг на друга. В соответствии с (1) составное тело будет двигаться с ускорением $a = F/m$. Сама же сила

$$F = ma = (m_1 + m_2)a = m_1a + m_2a. \quad (2)$$

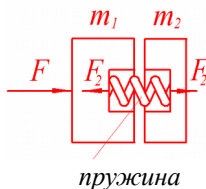


Рис. 2. Силы, действующие на составное тело $m = m_1 + m_2$. Обе части тела m_1 и m_2 будут двигаться с одинаковым ускорением. Это означает, что на тело m_2 будет действовать сила

$$F_2 = m_2a \quad (3),$$

представленная давлением пружины. Эта сила проявляется как сила давления со стороны тела m_1 . Но, с другой стороны, и тело m_1 движется с ускорением a . Поэтому на него действует результирующая сила

$$F_1 = m_1a.$$

Из (2) следует, что $m_1a = ma - m_2a = F - m_2a$. То есть,

$$F_1 = F - m_2a = F - F_2.$$

Таким образом, на тело m_1 действуют две силы: заданная сила F и вычисленная нами сила $(-m_2a)$. Причём ясно, что сила $(-m_2a)$ может действовать на тело m_1 только как сила давления со стороны тела m_2 .

Учитывая способ получения выражения (3), мы можем утверждать:

Два тела (тела m_1 и m_2) действуют друг на друга с равными, но противоположными по направлению силами.

Это содержание так называемого третьего закона Ньютона. Как мы видим, и он также является следствием первого закона Галилея.

2. Притяжение тел друг к другу

Моделирование силы тяготения с помощью шнура

Привяжем к нитке (шнурку) небольшой грузик (камень) и раскрутим его. Грузик будет вращаться по окружности. Подобное мы не раз проделывали в детстве. Своей рукой мы будем четко ощущать натяжение нитки (сжиматься нитка, естественно, не может). Указанное мы можем легко представить на рисунке 3. Тело движется с некоторой постоянной скоростью v по окружности вокруг точки C . При этом на него действует сила натяжения F нити, направленная (вдоль нити) к центру окружности. С направлением силы F всегда совпадает направление ускорения a .

Так как сила натяжения нити направлена перпендикулярно к скорости тела, то она не может изменить величины скорости v . Изменяется при этом только направление скорости.

Мы можем предположить, что если бы мы в каждый момент движения могли заменить натяжение нити равной ему по величине и направлению силой, то наше тело продолжало бы вращаться по той же самой

окружности. Посмотрим внимательно на нашу воображаемую картину.

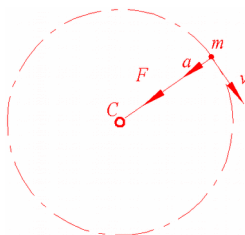


Рис. 3. Вращение тела m на шнурке вокруг точки C моделирует силу тяготения.

Не правда ли, эта картина нам что-то напоминает?

В середине 17-го века система мира по Птолемею уже не выдерживала критики. Движение планет по хрустальным сферам было придумано по той причине, что во времена Птолемея никто не мог себе представить безопорного движения тел в пустом пространстве. В середине 17-го века уже были известны работы Коперника (1473-1543), по которой Земля двигалась вокруг Солнца, Кеплер (1571-1630) уже создал законы движения планет. Как двигаются планеты – было уже известно. Оставалось понять главное – почему?

Кто-то должен был догадаться, что законы Галилея справедливы и для движения планет.

Иллюзия дальнедействующей силы тяготения

Законы Галилея описывались для случая сил, непосредственно контактирующих с телом. Представить себе, что могут существовать силы, действующие на расстоянии, было невероятно

трудно. Галилей изучал падение тел на Землю, причём не только вертикальное, но и под углом к горизонту. Но это не означает, что он понимал, что эти тела *притягиваются* Землёй. Это сейчас кажется, что, зная законы Галилея, не было ничего проще, как нарисовать рис. 3 и из него сделать вывод о взаимном притяжении Земли и Солнца, а затем и о всеобщем притяжении всех тел друг к другу. В действительности же об этом при жизни Галилея никто не догадался. Ещё после его смерти до открытия закона тяготения прошло несколько десятков лет.

В школе мы все учили, что закон тяготения открыл Исаак Ньютон (1643-1727) в 1687 году. Сейчас некоторые исследователи утверждают, что закон всемирного тяготения был открыт вовсе не Ньютоном, а Гуком (Robert Hooke, 1635–1703) в 1674-м.

Для нашей книги важно то, что сила тяготения была первой обнаруженной *кажущейся* *дальнодействующей* силой, или, иначе, силой, действующей якобы на расстоянии. В слова *кажущаяся* сила нами пока вкладывается осознание того, что сил, действительно действующих на расстоянии, быть не может.

Наличие невозможного

Исаак Ньютон сказал: «Предполагать, что тело может действовать на другое на любом расстоянии в пустом пространстве, *без посредства чего-либо*, (выделено автором данной книги) передавая действие и силу, - это, по-моему, такой абсурд, который немислим ни

для кого, умеющего достаточно разбираться в философских предметах».

Итак, Ньютон знал, был уверен, что межпланетное пространство *пустое*. В нём ничего нет. Но, тем не менее, для передачи силы взаимодействия между небесными телами необходимо посредство *чего-либо*. То есть, в этом пустом пространстве *всё-таки* что-то есть.

Не правда ли, это утверждение, достойное сумасшедшего? Но попробуйте сами так же кратко сказать то, что хотел сказать Ньютон, и вы убедитесь, что у вас получится очень похожая фраза.

Невозможность объяснения взаимодействия небесных тел на расстоянии заставила исследователей придумать «эфир», то есть сказать, что межпланетное пространство *не является пустым*, в нём что-то есть - *эфир*.

Какими свойствами обладает эфир? Этого не знал никто, ибо каждый приходил к выводу, что он должен обладать весьма противоречивыми свойствами.

Проблема со взаимодействием сил на расстоянии возникла благодаря Галилею

Кстати, обратим внимание на тот факт, что без знания первого закона Галилея никто не мог бы утверждать, что при движении планет вокруг Солнца на них со стороны Солнца должна действовать сила притяжения. Эта уверенность возникает только вследствие понимания этого закона. Другого источника для этого утверждения нет и быть не может. Никакое яблоко, якобы упавшее на голову Ньютона, без знания первого закона Галилея помочь не могло. Сила притяжения должна быть, это ясно (по первому закону Галилея). Непонятно было только

то, как она может действовать на расстоянии. Об этом высказывались многие исследователи природы. Приведём ещё слова Майкла Фарадея (1791-1867): «Силы явно действуют на расстоянии; их физическая природа нам непонятна».

Неоспоримость взаимодействия тел на расстоянии

Примерно через 100 лет после открытия сил тяжести стали общеизвестны электрические, а затем и магнитные силы. Их дальное действие (взаимодействие на расстоянии, воздействие без прямого контакта) выражено гораздо ярче и более удобно для исследования, чем силы гравитации. Как электрические, так и магнитные силовые линии можно сделать видимыми.

Эксперименты с магнитами наиболее удобны. Два постоянных магнита мы можем взять в руки и непосредственно руками почувствовать силу их взаимодействия. Открытие взаимодействия небесных тел (тяготение) было чисто логическим, дедуктивным. Взаимодействие двух магнитов подтвердило чисто осязательно, что взаимодействие тел на расстоянии неопровержимая реальность. (Но, тем не менее, эта реальность *кажущаяся*). Между двумя взаимодействующими магнитными телами могут быть помещены немагнитные пластины, никак не влияющие на силу взаимодействия магнитов. Можно ли после этого утверждать, что между ними существует среда (Ньютон), передающая их взаимодействие?

3. Тайны частиц электрического поля

Кажущиеся источники и стоки электрических потоков

При изучении электрических явлений было введено понятие электрических зарядов, положительных и отрицательных. Из экспериментов известно, что одноимённые заряды отталкиваются, а разноимённые притягиваются. Вокруг зарядов образуются электрические поля, которые можно исследовать с помощью (малых) пробных зарядов. Поля одиночных зарядов выглядят так, как показано на рис. 4.

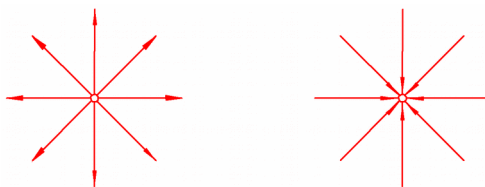


Рис. 4. Поля одиночных зарядов.
Слева – положительный заряд (источник), справа – отрицательный (сток).

Считается, что положительные заряды являются *источниками* (постоянных по величине, по интенсивности) электрических потоков, а отрицательные – *стоками*. За более чем 200-летнюю историю развития теории электричества на невозможность подобного положения, похоже, никто не обратил внимания. Из конечного объёма ничто не может вечно вытекать и в конечный объём ничто не может вечно втекать. Поэтому электрические заряды

надо было считать не действительными, а *кажущимися источниками* или *стоками*.

Мы просим читателя обратить внимание на это уточнение. Оно не является ни формальным, ни педантичным. На основе этого замечания будет развито не только лучшее понимание существа электрического потока, но и понимание происхождения и взаимосвязи сил природы.

Электрические потоки не могут быть жидкостью

Два века тому назад никто не имел представления о геометрической величине элементарных электрических зарядов (электронов и протонов). Возможно, поэтому была допущена ещё одна неточность. Электрические потоки от зарядов представляли себе *жидкостью*. Жидкость несжимаема и при истекании должна со временем заполнить всё доступное ей пространство.

Представим себе протон, имеющий по современным понятиям радиус

$$r = 1,4 \cdot 10^{-15} \text{ м.}$$

Пусть скорость истечения электрической *жидкости* на его поверхности равна $3 \cdot 10^8$ м/сек (скорость света). Тогда на расстоянии в 1 м скорость истечения будет меньше световой в $0,51 \cdot 10^{30}$ раз, т.е. равна $5,88 \cdot 10^{-22}$ м/сек. Эта скорость чрезвычайно мала. Другими словами, мы в течение нашей жизни не успели бы заметить, что вблизи нас появился протон или электрон. Мы же привыкли к тому, что электрические поля распространяются практически мгновенно. Если скорость истечения электрической *жидкости* на поверхности протона не превышает световую ($3 \cdot 10^8$ м/сек) на много порядков, то электрический поток

никак не может быть жидкостью. Поэтому в дальнейшем мы будем считать, что электрический поток является потоком *частичек*, образующих электрическое поле. Эти *частички* будут нам часто встречаться, поэтому мы дадим им краткое название – *чэп*, *частички* электрического поля или *частички* электрического потока.

Причина существования *кажущихся* источников и стоков *чэп*

Если нам известны *кажущиеся* источники и стоки *чэп*, их должно что-то порождать. Должен существовать некий порождающий поток (это словосочетание нам также будет часто встречаться, мы обозначим его пп) *чэп*, принципиально ненаблюдаемый *при отсутствии зарядов*. При взаимодействии порождающего потока (пп) с зарядом возникает *видимость*, будто заряд является источником или стоком *чэп*.

Так как поле одиночных зарядов совершенно симметрично в любой точке пространства вдали от других зарядов, то и пп должен быть симметричным в каждой точке. С другой стороны, при отсутствии заряда он в каждой точке должен быть ненаблюдаем, в известном смысле должен быть равным нулю, квазинулевым. Это может быть только в том случае, если в каждой точке имеются равные по мощности потоки частиц пп любого направления. Это означает, что в каждой точке пространства для каждого потока имеется равный ему поток противоположного направления.

Считая, что частицы пп упруго отражаются от шарообразной поверхности положительного заряда, и что мы можем наблюдать *чэп* только после отражения, мы получим знакомый нам вид поля одиночного заряда.

В этом случае *положительные заряды* будут являться только *индикаторами* существования пп *чэп*, и будут казаться нам источниками *чэп*.

Здесь мы представили только один из мыслимых вариантов возникновения поля одиночного заряда. Далее мы продолжим выяснение и уточнение возможных способов возникновения (создания) видимости существования источников и стоков электрического поля.

Возможные варианты взаимодействия частиц пп с зарядом

Мы рассмотрели только один вариант возможного образования поля положительного заряда в результате взаимодействия заряда с пп. По выбранному возможному варианту мы получим только схему образования источника, нам же надо получить и сток.

Рассмотрим с этой целью различные варианты возможного образования поля одиночного заряда. Необходимое его свойство – оно должно быть *наблюдаемо* на фоне пп. Поле одиночного заряда (картина источника или стока) может *предположительно* образоваться в результате:

1. отражения *чэп* порождающего потока от поверхности заряда
2. отражения от поверхности заряда и одновременной инверсии *чэп* (мы не уточняем, в чём именно

выражается инверсия: в изменении цвета, фазы или иной характеристики)

3. прохождения порождающего потока сквозь тело заряда

4. прохождения *чэл* порождающего потока сквозь тело заряда и одновременной инверсии *чэл*.

Оценка эффективности намеченных вариантов

Вариант 3 - простое прохождение частиц пп сквозь тело заряда без одновременной инверсии *чэл* никак не меняет пп и потому *не* делает заряд наблюдаемым. Этот вариант можно заранее исключить.

Уже рассмотренный вариант 1 - отражение частиц пп от поверхности заряда - практически неотличим от варианта 3 и может быть также исключён. Остаются варианты 2 и 4 с инверсией частиц, обещающие вследствие этого существенное изменение порождающего потока в точке нахождения заряда, а потому и *наблюдаемость* этого изменения.

Нам предстоит выяснить, какой из оставшихся вариантов, 2 или 4, могла выбрать природа для создания известных нам электрических сил взаимодействия между зарядами.

О недостатке выбранных эффективных вариантов, который, возможно, является преимуществом.

Выбором варианта 4 мы, возможно, „совершенно случайно“ (кто ищет, тот и находит) достигли желаемого. По этому варианту в протон входят *чэл*, выходят же из него вовсе не *чэл*, а инвертированные *чэл*. Мы получили (организовали) сток *чэл*! Но

одновременно мы создали себе и проблему: протон непрерывно продуцирует инвертированные *чэп*, с которыми надо что-то делать, иначе их число будет расти и расти. Дело в том, что при этом образуется не только сток *чэп*, но и источник инвертированных *чэп*.

С потоком инвертированных *чэп* мы, очевидно, можем справиться только единственным образом: мы должны принять (предположить), что они при столкновении с электронами (и при прохождении сквозь них) вновь превращаются в совершенно обычные *чэп*.

Мы получили нечто совершенно неожиданное. Чтобы положительный заряд (протон) мог быть стоком *чэп*, он одновременно должен быть источником инвертированных *чэп*. Но, очевидно, это относится не только к протону, но и к электрону. Отличие только в том, что электрон должен быть стоком инвертированных *чэп*, а потому источником обычных *чэп*.

Как может убедиться читатель, примерно то же самое происходит и в случае выбора варианта 2.

Таким образом, в мире зарядов должно происходить непрерывное превращение обычных *чэп* в инвертированные и наоборот. Следовательно, для того, чтобы электрические заряды могли служить индикаторами порождающего потока, этот поток должен состоять из двух видов *чэп*.

Чтобы иметь возможность утверждать, что мы, может быть, достигли некоторого прогресса в понимании электрического поля, нам нужно ещё дальше

выяснить, подходят ли полученные результаты к известной нам схеме силового взаимодействия между электрическими зарядами.

4. Продолжение отбора возможного варианта взаимодействия *чп* с зарядами. (Как возникают силы противоположного направления?)

Протон и электрон: различные заряды или различные свойства?

Простейший атом состоит из одного протона и одного электрона. Они притягивают друг друга. Два протона или, соответственно, два электрона, отталкиваются друг от друга. Причина: электроны заряжены отрицательно, а протоны - положительно. Уже это традиционное изложение может вызвать ложное представление. Слово «заряжены» будит впечатление, что здесь наличествует ещё что-то, вызывающее эту «заряженность». В действительности это только принятый способ выражения, только словесный шаблон. С таким же правом можно сказать, что электрон и протон имеют различные свойства, например, своего рода асимметрию, которые каким-то образом приводят к тому, что электрон и протон притягиваются друг к другу. И наоборот, одинаковость свойств одинаковых элементарных частиц приводит к их отталкиванию друг от друга. В этой ситуации можно забыть, что электроны и протоны «заряжены». Можно

предположить, что протон и электрон состоят из «различных материалов».

Подготовка мысленного эксперимента: какой из видов инверсии допустим?

Представим для удобства рассмотрения электроны и протоны в виде плоских зеркально гладких одинаковых по форме пластинок. *(Этим не утверждается и не предполагается, что электроны и протоны имеют подобную форму. Их можно представлять и традиционно небольших шариков, от этого ничего принципиально не изменится, но рассмотрение станет намного сложнее и гораздо менее наглядным.)* Пластинку-протон обозначим буквой P , а пластинку-электрон буквой E . Обычные $чэп$ будем называть P - $чэп$, а $чэп$ иного рода E - $чэп$. Движение P - $чэп$ обозначим лучами с одной стрелкой, а движение E - $чэп$ - лучами с двойной стрелкой (со сдвигом стрелок вдоль луча).

Чтобы понять, какой из видов инверсии допустим (при отражении от электрона или протона или же при прохождении сквозь них) рассмотрим сперва два варианта взаимодействия $чэп$ с двумя параллельными P -пластинками, т.е. с моделью двух протонов. В одном из вариантов E - $чэп$ инвертируются при *прохождении* сквозь P -пластинку (рис. 5 справа), а в другом - при *отражении* от P -пластинки (рис. 5 слева).

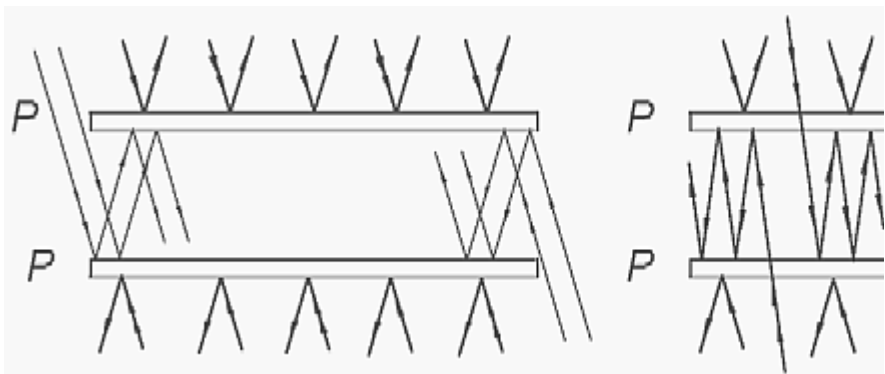


Рис. 5. Эффект возникновения сил отталкивания между двумя P -пластинками. Инверсия E - $чп$ при отражении (рис. слева) не даёт эффекта увеличения числа $чп$ между пластинками. Инверсия же E - $чп$ при прохождении P -пластинок (рис. справа) уменьшает вдвое число отражающихся частиц снаружи и увеличивает число $чп$ между пластинками.

Эффект отталкивания

На рис. 5 слева показано взаимодействие $чп$ с двумя P -пластинками, имитирующими два протона. Мы видим, что инверсия при отражении не даёт никакого заметного эффекта по сравнению с обычным отражением. E - $чп$ (лучи с двойной стрелкой) при первом отражении превращаются в P - $чп$ (лучи с одинарной стрелкой), что не даёт никакого качественного изменения в распределении плотности $чп$. При подобном ходе лучей, как будет показано при рассмотрении рис. 10, реакции $чп$ на обеих сторонах пластинок уравниваются, никакого силового взаимодействия между P -пластинками не возникает.

Совсем другое происходит в случае инверсии E - χ при прохождении P -пластинок насквозь (рис. 5 справа). В этом случае E - χ не только не оказывают давления на P -пластинки снаружи, но, входя в пространство между P -пластинками сквозь них, превращаются в P - χ и могут покинуть это пространство только на краю одной из них, причём большинство из них - только после многократного отражения. В результате этого давление χ в пространстве между P -пластинками больше, чем снаружи. Между P -пластинками возникают силы отталкивания.

E - χ , входящие в пространство между P -пластинками сбоку, проходят через одну из пластинок, не оказывая на них никакого воздействия.

P - χ , так как они отражаются от P -пластинок, могут попасть в пространство между пластинками только сбоку. В зависимости от угла падения они покидают это пространство тотчас или же после одного или большего числа отражений. Эти частицы, казалось бы, могут внести свою долю в возникающую между пластинками силу отталкивания. Однако возникающие за их счёт силы давления изнутри полностью уравниваются силами давления этих частиц на P -пластинки снаружи (Подробно последнее утверждение будет рассмотрено при обсуждении гравитации, рис. 10). Этим подтверждается высказанное в главе 3 (подзаголовок - Оценка эффективности выбранных вариантов) утверждение, что простое отражение частиц от заряда не изменяет порождающего потока. Таким образом, можно утверждать, что силы отталкивания между P -пластинками вызываются только воздействием E - χ , инвертирующих после прохождения сквозь P -пластинку.

Случай отталкивания двух электронов выглядит аналогично, только E -чэп и P -чэп меняются своими ролями.

Эффект "притяжения"

На рис. 6 показан случай взаимодействия $чэп$ с двумя параллельными P - и E -пластинками, т.е. с моделью электрона и протона (слева опять случай инверсии $чэп$ при отражении, а справа - при прохождении насквозь).

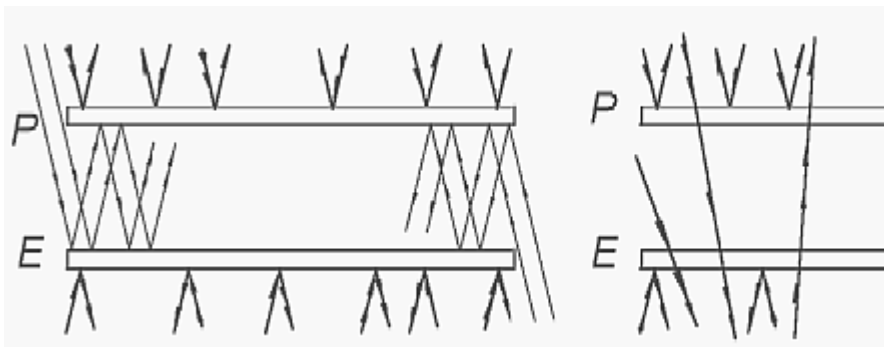


Рис. 6. Эффект возникновения сил притяжения между P - и E - пластинками. Инверсия $чэп$ при отражении (рис. слева) не даёт эффекта уменьшения числа $чэп$ между пластинками. Инверсия же $чэп$ при прохождении P - и E -пластинок (рис. справа) резко уменьшает число $чэп$ между пластинками.

Здесь точно также взаимодействие $чэп$ с двумя разнородными P - и E -пластинками, имитирующими протон и электрон, не даёт никакого эффекта в случае инверсии при отражении. При отражении от P - и E -пластинок, $чэп$ поочерёдно превращаются в P - $чэп$ и

E-чэн, однако это никак не влияет на увеличение или уменьшение числа *чэн* между *P*- и *E*-пластинками, (рис. 6 слева). Силы, воздействующие на *P*- и *E*-пластинки, при инверсии частиц при отражении и в этом случае равны нулю. То есть предположение об инверсии частиц при отражении от поверхности протона или электрона не может отражать действительности, так как не даёт известных силовых взаимодействий между протонами и/или электронами.

В случае инверсии при прохождении пластинки насквозь при рассмотрении параллельно расположенных друг к другу *P*- и *E*-пластинок, картина получается снова совершенно иная. Все *E-чэн*, проникающие в пространство между пластинками сквозь *P*-пластинку, превращаются в *P-чэн* и проходят сквозь расположенную напротив *E*-пластинку без силового воздействия на обе пластинки. То же самое происходит с *P-чэн*, проникающими в пространство между пластинками сквозь *E*-пластинку.

Чэн, проникающие в пространство между пластинками сбоку, т.е. без прохождения сквозь одну из них, отражаются от одной из пластинок не более одного раза, и после этого покидают пространство между пластинками. Поэтому можно сказать, что в пространстве между пластинками образуется пустота, своего рода вакуум, так как ни одна из частичек не задерживается между ними. Снаружи же на *P*-пластинку действует полное давление *P-чэн*, а на *E*-пластинку - полное давление *E-чэн*. Поэтому разноимённые пластинки «притягиваются» друг к другу.

Причина кажущегося дальнего действия электрических сил

Из приведённой модели электрических сил уже ясна природа кажущегося дальнего действия: электроны и протоны контактно (близкодействие) взаимодействуют с *чэп*, и одновременно являются экранами соответственно для одного из видов *чэп*. Так как *чэп* слишком малы, чтобы мы могли наблюдать каждый из них или взаимодействие каждого отдельного из них с зарядами, нам *кажется*, что сами заряды взаимодействуют на расстоянии друг с другом.

В действительности же они взаимодействуют (контактно, через соприкосновение) только с *чэп*. Друг с другом заряды *не взаимодействуют*. Следовательно, нет ни передачи сил на расстояние, ни необходимости в передаточной среде. Своего же рода эфир существует, это *пп чэп*.

Следует заметить, что дальнее действие содержит в себе нечто мистическое. Оно напоминает притяжение или отталкивание, существующее между живыми существами. Чисто интуитивно оно содержит в себе не только силовое взаимодействие, но и волеизъявление этого взаимодействия, чего неодушевлённые предметы, естественно, проявлять не могут. Именно поэтому все исследователи сопротивлялись необходимости принять „очевидное и неоспоримое проявление“ дальнего действия. Наличие электрических или магнитных „полей“ ничего не меняет в этой мистичности, ибо эти „поля“ на самом деле являются только нашим вымыслом. „Пробные заряды“ или „пробные магниты“, применяемые нами для выявления „картины поля“,

хотя и сравнительно малы, но это, тем не менее, полноценные заряды или магниты, обладающие всеми известными свойствами зарядов или магнитов. „Поля“ были придуманы для самоуспокоения исследователей, чтобы легче было смириться с „явным наличием“ немислимого, невозможного дальнего действия.

Законы остаются, формулировка и смысл меняются

Обратим внимание на то, что все контактные силы всегда являются не тянущими, а толкающими, так как возникают в результате реакции столкновения.

Электрон и протон не притягиваются, а *приталкиваются* друг к другу (они не сами притягиваются, а их толкают друг к другу). Как мы увидим далее, закон всемирного тяготения также следовало бы более правильно называть законом всемирного *приталкивания*.

Это не только уточнение физической сущности происходящего, но и лишение небесных (и иных) тел не присущего им проявления воли, которое в неявном виде им приписывается словами „притягиваются друг к другу“ (сами по себе, по собственной воле).

Формулировка первых двух законов Галилея остаётся без изменения.

5. Электроны и протоны являются инверторами *чэп*

Сток одних частиц и одновременно источник других – это инвертор

В прошлом разделе мы установили, что силы притяжения или отталкивания между электронами и протонами возникают только в том случае, если имеет место прохождение *чэп* сквозь электроны или протоны с последующей инверсией. А это означает, что и известное нам поле одиночного электрона или протона возникает в этом и только в этом случае.

Понимание того, что для возникновения электрических сил обязательно должна происходить инверсия *чэп*, заставляет нас снова проверить правильность применяемой нами терминологии. Мы начали с того, что в главе 3 утверждали: «Из конечного объёма ничто не может вечно вытекать и в конечный объём ничто не может вечно втекать. Поэтому электрические заряды надо было считать не действительными, а *кажущимися источниками* или *стоками*». И это правильно.

С другой стороны, в прошлом разделе мы установили, что *P-чэп* входят в электрон и не выходят из него. То есть он является стоком для *P-чэп*. (Не *кажущимся*, а *действительным*.) Кроме того, мы установили, что *E-чэп* не входят в него, но выходят. То есть, он одновременно является (действительным) источником *E-чэп*. Аналогичное мы установили для протона с тем отличием, что он является одновременно стоком для *E-чэп* и источником *P-чэп*. Всё это, казалось бы, явно противоречит убеждению, высказанному нами в главе 3. Но никакого противоречия не будет, если мы скажем, что электрон является инвертором *P-чэп*, а

протон, соответственно, инвертором *E-чэп*. Под инвертированием понимается вход частицы, её изменение и выход изменённой частицы. Это утверждение, очевидно, более правильное, так как в этом случае неявно подчёркивается, что без пп никакого инвертирования быть не может.

Математическое представление инвертора

Математически электрические поля (изменения порождающего электрического потока) протонов и электронов представляют сейчас в виде, соответствующему одному из уравнений:

$$\mathbf{div} \mathbf{P} = \rho \quad (\text{источник}) \quad \text{или} \quad \mathbf{div} \mathbf{E} = -\rho \quad (\text{сток}).$$

Отклонение от основного нулевого потока *чэп* вблизи протона или электрона хотя и представляет одновременно противонаправленные потоки источника и стока, однако мы можем их заметить и измерить в виде «электрического поля». Отсюда становится очевидным, что противонаправленные потоки *P-чэп* и *E-чэп* не могут друг друга нейтрализовать.

Хотя протон и электрон формально оба образуют одновременно источник и сток, они остаются асимметричными друг к другу. Можно принять соглашение, что математически отклонение от основного потока, вызванное протоном, представляется в виде уравнения

$$\mathbf{div} \mathbf{P} = \pm \rho ,$$

а отклонение от основного потока, вызванное электроном, уравнением

$$\operatorname{div} \mathbf{E} = (-/+)\rho ,$$

причём имеется ввиду, что верхний знак (+) или (-) относится к *P-чэн* -отклонению от основного потока, а нижний знак - к *E-чэн* -отклонению.

Из того, что отклонение от основного потока, вызванное электроном или протоном, выглядит как наложение знакомых нам электрических полей электрона и протона, можно сделать заключение, что их действие на «пробное тело» будет аналогично известному, т.е. обратно пропорционально квадрату расстояния от них. Однако это можно доказать и другим путём.

Часть 2. Связь между силами природы

6. Моделирование ядерных сил

Силы отталкивания переходят в силы притяжения

Если таким же образом, как было рассмотрено взаимодействие двух P -пластинок, рассмотреть взаимодействие двух протонов, которые, как обычно, представлены в форме двух шарообразных тел, то возникающие отталкивающие их друг от друга силы особенно наглядно заметны, когда протоны уже почти соприкасаются друг с другом (рис. 7 и 8).

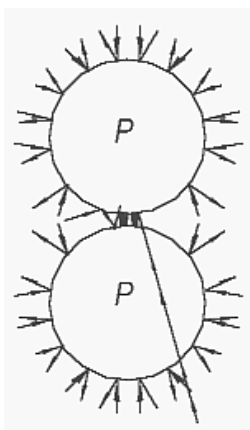


Рис. 7. Сила отталкивания между двумя близко расположенными протонами возникает в основном в самом узком месте зазора

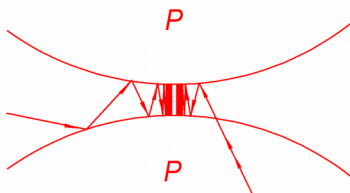


Рис. 8. Зазор по рис. 7 крупным планом.

Они возникают в основном в самом узком месте между шарами за счёт многократного отражения попавших в это пространство *E*-члп. Положение меняется, если предположить, что протоны соприкасаются (сдавлены) друг с другом, причём так, что образуют сравнительно большую площадь соприкосновения (рис. 9).

E-чэп могут только тогда образовать силы отталкивания, если, пройдя через один из протонов и превратившись в

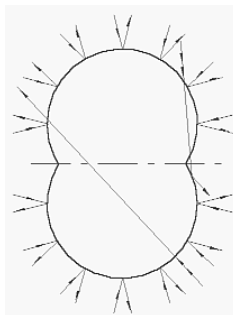


Рис. 9. При постепенном сдавливании двух протонов и росте площади контакта «электрическая» сила отталкивания переходит в силу «ядерного» притяжения.

P-чэп, столкнутся с поверхностью второго протона. Из рисунков 7-9 совершенно очевидно, что с ростом поверхности соприкосновения протонов число подобных *E-чэп* резко уменьшается. Зато резко возрастает результирующая сила прижатия протонов друг к другу, возникающих за счёт отражения от поверхности протонов *P-чэп* (рис. 9). Сравнивая рис. 7 и 9, можно с уверенностью сказать, что при достаточной величине площади контакта силы прижатия («притяжения») во много раз превышают по величине максимально возможную силу отталкивания двух протонов. Исходя из этого можно утверждать, что выравнивание по величине сил отталкивания с силами притяжения происходит уже

при незначительной площади контакта двух протонов.

По мере роста площади контакта происходит быстрый рост результирующих сил притяжения (сдавливания). При достаточной площади контакта они могут, по сравнению с максимальной возможной величиной электрической силы отталкивания (в момент до соприкосновения протонов) достичь величин, сравнимых с ядерными силами. Само по себе приходит на ум предположение, что, возможно, полученные силы сжатия как раз и есть ядерные силы.

Сравнение полученных сил с известными ядерными силами

Ядерные силы при расстоянии в 10^{-13} см (1 ферми) в 35 раз сильнее электрических сил отталкивания и в 10^{38} раз больше гравитационных сил [1]. 1 ферми соответствует примерно радиусу протона. Ядерные силы имеют очень малый радиус действия. Они существуют на расстояниях от 2 до 0,7 ферми [1]. На показанной схеме (рис. 7 и 9) силы «притяжения» между двумя протонами также имеют очень малый радиус действия того же самого порядка величины. Уже при малейшем просвете между протонами силы «ядерного притяжения» переходят в «электрическую» силу отталкивания. Чтобы более точно определить радиус действия ядерных сил надо знать плотность основного потока и массу *чэл*. С другой стороны, при более точном знании радиуса действия ядерных сил можно было бы получить более точные сведения о параметрах основного потока *чэл*.

Казалось бы, ядерные силы являются типичными силами близкого действия, так как они возникают только при непосредственном контакте протонов. Однако это не так. Чисто качественно они ничем не отличаются от электрических сил. Они точно также являются *кажущимися* силами и возникают вследствие взаимодействия *чэп* с протонами и экранирования протонами друг друга. Отличие по величине от электрических сил объясняется главным образом максимальной величиной экранирования вследствие весьма малого расстояния между центрами протонов.

Связь «электрических» сил с «ядерными»

Одной из целей автора было найти возможную причину возникновения сил различного знака при «взаимодействии заряженных тел» в зависимости от знака зарядов, то есть, найти причину взаимодействия заряженных тел друг с другом на расстоянии. Анализ же изменения полученных «электрических» сил при приближении двух протонов друг к другу показывает, что эти силы при контакте протонов с последующим их частичным слиянием переходят в силы, по всем своим параметрам соответствующие ядерным силам. Таким образом, найдена не только возможная причина «взаимодействия» электрически заряженных тел друг с другом на расстоянии, но и непосредственная связь возникающих «электрических» сил с силами «ядерными». Другими словами, электрические и ядерные силы, по-видимому, являются следствиями

одного и того же процесса, но *при (резко) различных расстояниях между протонами.*

Схема возникновения ядерных сил не поддаётся манипулированию

Качественное совпадение радиуса действия ядерных сил по представленной модели с уже известной величиной может служить признаком близости к реальности сделанного предположения. Причём очевидно, что полученный теоретический результат ни в коей мере не поддаётся манипулированию (подгонке под известный результат), так как он получен из геометрических соображений и сопоставления размеров, которые нельзя изменить. Это же самое можно сказать и о найденной связи между электрическими и ядерными силами и о самой схеме возникновения электрических сил.

7. Моделирование сил гравитации

Модель электрически нейтральной пластинки

При рассмотрении взаимодействия двух параллельных разноимённых пластинок с пп (глава 3), было обнаружено, что между ними образуется своего рода вакуум, который, естественно, тем больше, чем ближе пластинки друг к другу. При практически полном прижатии пластинок друг к другу получилась бы нового рода пластинка, которая

наблюдателю казалась бы электрически нейтральной. Ему казалось бы, что все *чэл* от неё отражаются. Можно было бы сказать, что этим получена модель пластинки, не подверженной электрическим силам, модель гравитационной пластинки. Однако по современным представлениям электрон в простейшем атоме вращается вокруг протона и притом они находятся очень далеко друг от друга и потому надо сказать, что подобная модель неприемлема. Поэтому задача для принципиального (качественного) рассмотрения вопроса должна быть поставлена иначе:

может ли проявиться эффект притяжения двух тел друг к другу при условии, что эти тела находятся в однородной среде частиц, не сталкивающихся друг с другом, но зеркально отражающихся от поверхности указанных тел?

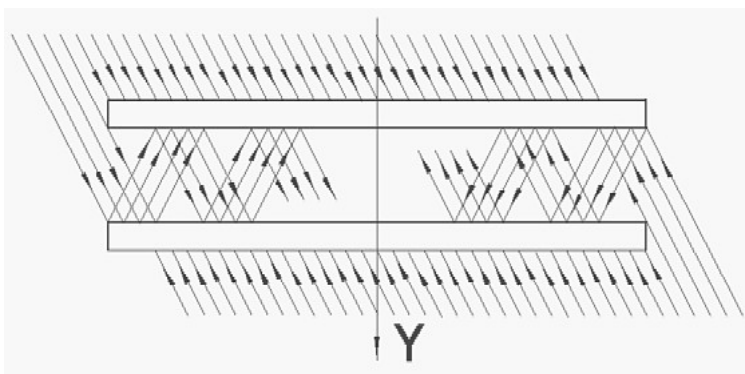


Рис. 10. При отражении от двух параллельных пластинок частиц одного направления и противоположного направления, их реакции уравновешиваются с обеих сторон каждой пластинки.

При такой постановке задачи можно рассмотреть взаимодействие указанных частиц с двумя нейтральными одинаковыми параллельными пластинками. Из рис. 10 видно, что реакция частиц, летящих не под прямым углом к пластинкам в некотором определённом и ему противоположном направлении, в результате отражения от обеих пластинок всегда уравнивается на каждой из пластинок. (Рис. 10 показывает, разумеется, только частицы, летящие под одним из двух противоположных направлений, однако легко убедиться, что это условие выполняется для любого из двух противоположных направлений). Не уравниваются только реакции частиц, летящих под прямым углом к поверхности пластинок, или параллельно оси Y , т.е. внутри телесного угла, равного нулю. Только реакция этих частиц могла бы создать «силу притяжения» или гравитационную силу.

Диаметр гравитонов

После усвоения вышеприведённого раздела о моделировании ядерных сил можно себе представить, что силы реакции частиц, действующих на пластинку с одной её стороны, примерно соответствуют по величине известным ядерным силам. Какова же по нашей модели доля гравитационной силы по сравнению с ядерной? В случае равномерного потока частиц со всех сторон, доля частиц, летящих внутри

телесного угла, равного нулю, также равна нулю, это ясно. Гравитационная же сила по сравнению с ядерной *чрезвычайно* мала, но не равна нулю. Чтобы получить в соответствии с рассматриваемой моделью гравитационную силу, отличную от нуля, нужно учесть величину диаметра гравитонов (т. е. *чэн*). О диаметре гравитонов до сих пор не было речи, потому что при моделировании электрических и ядерных сил в этом не было необходимости. Представим теперь эти частицы в виде маленьких шариков радиуса r (рис. 11).

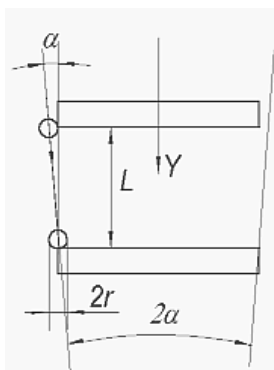


Рис. 11. Силы гравитации между двумя пластинками при определённом радиусе r гравитонов возникают только при отклонении угла их полёта от перпендикуляра к пластинкам на угол не более α .

Мы тотчас видим, что гравитоны не при любом малом угле α могут отражаться от нижней пластинки внутрь пространства между пластинками. Угол должен быть, про крайней мере, настолько большим, чтобы шарик-гравитон, пролетев вплотную от края верхней пластинки (т.е., центр гравитона должен

пролететь на расстоянии r от неё, где r - радиус гравитона), и, ударившись о край нижней пластинки, отразился вверх, а не вниз. Из рис. 11 видно, что минимальный угол α соответствует равенству

$$\operatorname{tg} \alpha = r/L,$$

где L - расстояние между нейтральными пластинками. Так как угол α весьма малая величина, то это равенство можно упростить: $\alpha = r/L$.

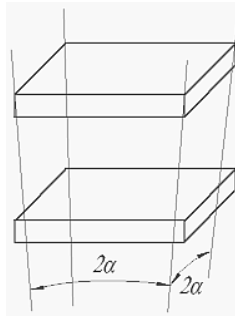


Рис. 12. При интегрировании надо учитывать частицы, летящие внутри телесного угла 2α х 2α .

Летящие внутри телесного угла 2α (рис. 11 и 12) гравитоны воздействуют на верхнюю сторону верхней пластинки, не создавая противодействия на нижнюю сторону этой пластинки. При малых α давление гравитонов на верхнюю пластинку внутри этого угла пропорционально произведению площади S пластинки и квадрату телесного угла $(2\alpha)^2$. Другими словами, сила притяжения G между нейтральными пластинками (гравитация) равна

$$G = kS\alpha^2$$

где k – коэффициент пропорциональности. Если учесть, что $\alpha = \gamma/L$, мы получим:

$$G = kSr^2/L^2.$$

Так как L - расстояние между пластинками, то мы тотчас видим, что «гравитация», как это и положено, обратно пропорциональна квадрату расстояния. Так как соотношение между ядерной и гравитационной силой известно, то мы могли бы теперь определить радиус гравитонов (т.е. *чэн*). Однако, так как наша модель нейтральной пластинки очень приближённа, то мы можем получить о размерах гравитонов только очень отдаленное представление. Но нашей целью было вовсе не получение размеров гравитонов, а только убеждённость, что с помощью *чэн* можно моделировать не только электрические и ядерные силы, но и гравитационные. А этого мы в значительной мере достигли.

В заключение к этому разделу хотелось бы отметить, что модели атомов, разработанные в статьях [2], [3] (частично изложено здесь, см. часть 3) являются статическими (не имеют непрерывно движущихся электронов) и их элементы имеют форму не шарообразную, а кольцеобразную. Они гораздо более соответствуют принятой выше модели гравитационной пластинки, чем «официально» принятая модель атома, а потому и сама модель гравитационных сил с применением этих моделей атомов становится гораздо более убедительной.

8. Схема механизма устройства вселенной

Схема устройства мироздания

Поиск формулы мироздания или формулы устройства мира в настоящее время очень напоминает происходивший в своё время поиск *философского* камня. Многие учёные тех времён были уверены, что он существует - *потому, что кто-то это сказал*. Благодаря популярности Эйнштейна и его «математического дарования» многие считают, что формула мироздания должна чем-то напоминать формулы Эйнштейна в его теории гравитации. Причина этой убеждённости всё та же - *потому, что кто-то это сказал*.

Формулу мироздания (по Эйнштейну) будут искать, возможно, ещё очень долго. Схема механизма устройства мироздания, или схема устройства вселенной, может быть изложена уже сейчас следующими словами:

Составляющие элементы атомов погружены в пп чэн.

При этом надо исходить из того, что нам известны свойства частиц пп, его плотность и способ взаимодействия частиц с составляющими элементами атомов (например, по гл. 3-5 данной книги). (Мы не можем сказать, что *атомы* погружены в пп, ибо частицы пп заполняют пространство и *между* элементами атомов.) Кроме того, нам, конечно, надо знать начальное распределение частиц и их скорости.

Знание закона тяготения позволяет в принципе решать почти любые задачи космологии, точно также знание схемы устройства вселенной должно позволять решать любые задачи микро- и макромира. Но если вспомнить, что в космологии задача с тремя телами уже представляет значительные трудности для (точного) решения, то можно понять, что в случае схемы устройства вселенной математические трудности будут несравнимо выше. Но, тем не менее, знание закона тяготения позволило достигнуть огромных успехов во многих областях науки и техники и создать множество изобретений.

Знание схемы устройства мироздания позволит более разумно подходить ко многим проблемам, особенно к проблемам космологии

Задача с математическим просчётом вселенной по схеме устройства мира напоминает задачу с попыткой определить положение и траекторию каждой частички газа. Даже в напёрстке этих частичек так много, что всё человечество за сто лет не успело бы записать только начальные положения всех частичек (если бы они были известны). А для определения их положения в будущем это было бы абсолютно необходимо. Человечество давно отказалось от решения таких задач. Во всех стремлениях надо знать меру, соразмерять ожидаемую пользу с затрачиваемыми усилиями.

Так для чего же нужно знание «схемы устройства мироздания», если на её основе ничего нельзя уточнить?

Ну, во-первых, простые задачи она позволяет решать [4]. Во-вторых, знание, что такое газ, позволило решить многие важные технические задачи в области энергетики и моторостроения, хотя, конечно, никто при этом не пытался определить положение какой-либо частички газа. В-третьих, это позволит нам освободиться от химер существующих представлений с туннелями в «соседние миры» и тому подобных фантазий. Люди, подобные Стефану Хаукину (Stephen W. Hawking) перестанут губить свои жизни на

просчёт нереальных космологических ситуаций. Сейчас подобными химерами заняты целые институты во многих странах.

Человечеству обязательно нужно иметь представление о мире, в котором оно живёт, и у человечества всегда было определённое представление о мире, пусть и неправильное. Чем ближе это представление к правильному, действительному, тем более эффективно человечество сможет его использовать. Если бы человек не знал, что существует тяготение, до сих пор не появились бы ни дирижабли, ни самолёты, ни ракеты.

Часть 3. Спектр излучения газов (Устройство атома)

Замалчивание недостатков привело теорию атома в болото мистики

В своё время новые идеи позволили модернизировать астрономию

Современное положение в теории атома очень напоминает положение, существовавшее в астрономии до Коперника (1473-1543) и Ньютона (1643-1727). Астрономы могли на многие годы вперёд рассчитать видимое положение планет на небосводе, но не имели простого мотивированного объяснения, почему планеты периодически совершают движение в обратную сторону по небосводу. В то время Земля принималась за центр “мироздания”, вокруг неё по тогдашней теории вращались планеты и Солнце (на фоне “неподвижных” звёзд). В отличие от этой освящённой теологами теории, Коперник кощунственно принял за центр “мироздания” Солнце, объявив Землю обычной планетой, подобной другим, наблюдаемым на небосводе. Это позволило принять движение планет направленным всегда в одну и ту же сторону. Петлеобразное (кратковременное движение назад и затем снова вперёд) движение планет оказалось *кажущимся*. Однако идея

Коперника не могла объяснить всё ещё остававшееся загадочным периодическое замедление и ускорение движения планет. Только объяснение на основе идеи о всемирном притяжении всех тел друг к другу позволило дать правильное и простое причинное объяснение движению планет. В тогдашней астрономии всё стало иметь причину и следствие. Для объяснения устройства мироздания уже не нужна была идея сверхъестественных сил.

Замалчивание противоречия теории опыту

Современная модель атома, как и система мироздания по Птолемею (85-165 н.э.) до Коперника, чисто математически тоже чувствует себя весьма благополучно. Учёные всё могут рассчитать. Почти всё. Но ведут они себя как конькобежцы на тонком льду. Все опасные места тщательно обходятся на безопасном расстоянии. Совершенно ясно, что электрон может двигаться в направлении ядра атома с последующим неминуемым столкновением. Эта возможность (не говоря уже о величине вероятности этого события) дипломатически нигде не упоминается. Тепловые волны модель атома Бора может излучать только в “сильно возбуждённом” состоянии. Другими словами, по теории Нильса Бора (1885-1962) газ может излучать тепловые (длинные) волны только тогда, когда одновременно возможно излучение коротковолновое, в том числе световое. Холодный газ постоянно излучает тепловые волны, но никто ещё не видел, чтобы он при этом излучал ещё и свет. И об этом тоже, разумеется, только из чисто дипломатических соображений, не упоминают ни единым словом.

Основные проблемы, для решения которых, собственно говоря, и создавалась квантовая механика, не решены до сих пор. Никто не решается сказать, что идея потенциальной ямы ничего не объясняет, а только создаёт видимость решения. Точно также нет ответа на вопрос, почему модель атома Бора не излучает энергии. Вместо объяснения приведено математическое словоблудие, ничего общего не имеющее с логикой. При этом договариваются до того, что электрон “не колеблется относительно ядра”, хотя он при этом и образует вокруг него “статистическое облако”. Как такое может быть? Достаточно обоснованный ответ на это могут дать, очевидно, только теологи.

Учебник магии и колдовства

Конечно, можно отговориться фразой: нет теории, которая всё объясняет. Но главный недостаток этой теории, который не может быть устранён без устранения самой теории, состоит в том, что все процессы в “квантовой механике” происходят без причины (не имеют причинно-следственной связи) в связи с тем, что рассматривается не физическая сущность явления, а якобы соответствующие ему математические уравнения. Поэтому атом излучает, когда ему вздумается. Неизвестно почему и даже неизвестно как. Точно таким же образом частица покидает “потенциальную яму” или попадает в неё. Никто не знает, почему фотон (порция электромагнитной энергии, он же электромагнитная волна), излучаемый атомом, может на протяжении миллиардов(!) световых лет сохранять свою форму, частоту и энергию, в то время как все другие волны, возникающие внутри малого объёма, очень быстро рассеиваются в пространстве, становясь почти неощутимыми уже на небольшом расстоянии от точки возникновения.

Всё происходящее в “квантовой механике” объясняется на основе “квантовых” чисел(!!!) и взятых с потолка “правил” [5]. Ну, чем не учебник магии и колдовства?! Волшебник, пользующийся успехом, вскоре будет иметь учеников. Не удивительно, что химики, тоже желающие “научных успехов”, в своих объяснениях симметрии некоторых молекул договорились до “резонанса формул” [6], т.е. до резонанса групп знаков, написанных на бумаге!

Вернуться на почву реальности может помочь только модель атома, в которой все процессы имеют свою причину. Естественно, что эта модель должна прежде всего причинно-следственно объяснить возникновение “спектров атомов”, “успешное” объяснение которых [7] и сбilo физиков с тропы детерминизма в лабиринт кабалистики.

1. Результат экспериментов Резерфорда можно было истолковать иначе

Напрашивающаяся, но хромая аналогия

На основе своих экспериментов с альфа-частицами в 1911 г. Эрнест Резерфорд (1871-1937) пришёл к выводу [8], что составляющие элементов атома – электроны и ядро, имеют в сумме очень незначительный объём по сравнению с объёмом атома как целого. Пример подобного мы уже имеем в природе – это планетная система со звездой в центре. Здесь огромный объём системы создаётся за счёт движения (лёгких) планет вокруг (тяжёлой) центральной звезды на огромных расстояниях от неё. За счёт кругового движения планет сила притяжения звезды уравнивается центробежной силой. Поэтому планеты находятся в состоянии динамического равновесия и не падают на звезду. Отрицательно заряженные (лёгкие) электроны также испытывают силу притяжения со стороны (тяжёлого) положительно заряженного ядра. Напрашивающейся аналогии возможного построения атома мешало единственное: по законам классической физики (до 1900 г.) вращающиеся вокруг некоторого центра электроны должны излучать и, следовательно, терять энергию. По этой причине вращающиеся вокруг ядра электроны должны были бы вскоре упасть на ядро.

Выход, ведущий в тупик

Резерфорд пришёл к выводу, что разрешить это противоречие может единственное логическое заключение: если электрон не падает на ядро, значит, он не излучает энергию при своём вращательном движении вокруг ядра. (Имелось ввиду – в микромире, при малых расстояниях между электроном и ядром). Предложенный выход из положения на самом деле выходом не являлся. Он не учитывал того обстоятельства, что электрон может в результате толчка получить скорость, направленную прямо к ядру. И тогда его от столкновения с ядром уже ничто не спасёт. Электрон во всех мыслимых ситуациях не должен иметь возможности столкнуться с ядром. Возьмём такой банальный процесс, как ионизация. Как можно гарантировать, что при обратном процессе, скорость электрона не будет направлена прямо к ядру? Конечно, вероятность подобного события мала, но она не равна нулю.

К сожалению, простейшие идеи (решения) не всегда гениальны. Развитие предложения Резерфорда привело к модели атома, противоречащей действительности.

Предположение, ведущее к более реальному атому

Кроме того, это явно был не единственный логичный выход из указанного положения. Разрешения противоречий, стоявших перед Резерфордом, можно было искать и на основании следующего логического вывода: *если электрон никогда не сталкивается с ядром, значит, существует сила, которая этому препятствует.*

Более традиционно эта мысль выражается в форме гипотезы (предположения), которая должна звучать так:

Сила притяжения между электроном и ядром атома в непосредственной близости между ними (в микромире) переходит в силу отталкивания. Предполагается, что сила отталкивания растёт по мере сближения так быстро, что соприкосновение между электроном и ядром в естественных условиях невозможно.

Разумеется, это предложение на первый взгляд кажется ничем не лучше гипотезы Резерфорда. И оно противоречит одному из законов физики, в данном случае закону Кулона, по которому разноимённые заряды притягиваются с силой, обратно пропорциональной квадрату расстояния. И здесь этот закон нарушается только в микромире, иначе он противоречил бы эксперименту. Кроме того, совершенно неочевидно, что оно вообще что-то решает хотя бы на данном этапе. Однако

читатель может далее убедиться, что атом, который можно построить на его основе, во всём соответствует реальности.

2. Свойства новой модели атома не противоречат опыту

Модель атома является статической и потому не излучает энергии сама по себе

Сделанное предположение даёт совсем иное, но решение проблемы, стоявшей перед Резерфордом. Так как электрон по мере приближения к ядру начинает отталкиваться от него, атом может занимать огромный объём по сравнению с объёмом, занимаемым его составными частями, но электрон при этом не обязан вращаться вокруг ядра. Но может ли эта модель (которая в этой части книги понимается как очень несовершенная, неразвитая) соответствовать действительности? Сделанное предположение создаёт в микромире новые отношения между различно заряженными элементарными частицами: они отталкиваются друг от друга. Одинаково заряженные частицы, как мы знаем, всегда отталкиваются. Поэтому атом, имеющий много электронов, может существовать без того, чтобы электроны обязательно находились во (вращательном) движении. Одиночный атом, имеющий неподвижные электроны, не излучает энергии. С энергетической точки зрения он устойчив.

Модель атома может выдержать любое сжатие

Если различно заряженные элементарные частицы в непосредственной близости отталкиваются друг от друга, а одинаково заряженные частицы всегда отталкиваются, то мы приходим к следствию, что все атомы в непосредственной близости отталкиваются друг от друга. (Атомы, образующие молекулы, находятся всё ещё достаточно далеко друг от друга.) Отсюда следует, что все вещества могут выдержать равномерное всестороннее давление любой величины. Совершенно очевидно, что это следствие соответствует действительности. Конечно, это следствие всего лишь побочный продукт сделанного предположения, но важно, что оно правильное. Оно может служить дополнительным аргументом в пользу близости к действительности сделанного предположения.

Модель атома устойчива, но излучает энергию в ответ на любые воздействия

Полученная модель атома не только энергетически стабильна (не излучает энергии сама по себе), но и является колебательной системой. Если электрон немного подтолкнуть, он выйдет из положения равновесия, но при этом возникнет сила, стремящаяся вернуть его в это положение. Поэтому при любом возмущении электрон начнёт колебаться и, в полном соответствии с законами классической физики (до 1900 г.), будет излучать энергию. Вследствие этого возникшие колебания будут затухать, и электрон вернётся к состоянию статического равновесия.

То, что атом при любом, даже очень малом возмущении, излучает энергию, соответствует действительности. Тепловые излучения атомов регистрируются уже при очень низких температурах, когда до световых излучений ещё очень далеко. (По модели атома Бора подобное невозможно, однако говорить об этом, как уже было сказано, не соответствует правилам хорошего тона.)

Предложенная модель атома очень стабильна и в том смысле, что при любом возмущении электрона (кроме столь большого, что оно ведёт к ионизации) атом сам по себе возвращается к состоянию равновесия. Модель проста, положение электрона легко может быть рассчитано.

3. Спектр Лимана

Упорядоченность в мире хаоса: кристаллы в газе

Так как электрон и протон издали притягивают друг друга, а вблизи отталкиваются, они могут образовать нейтральный атом. Электрон этого атома будет неподвижным относительно протона. Если этот атом поместить в поле свободного протона, то атом поляризуется (повернётся своим

электроном в сторону свободного протона) и притянется к свободному протону. Это, однако, не означает, что второй протон (или второй электрон) может присоединиться к нейтральному атому и образовать симметричную систему. Нейтральный атом хотя и притягивается свободным протоном, однако сила притяжения при этом несравнимо меньше по сравнению с силой притяжения между электроном и протоном. Кроме того, когда сила притяжения электрона начинает сдавать, сила отталкивания связанного протона растёт всё быстрее. Поэтому положение равновесия второго протона будет гораздо дальше от связанного электрона, чем положение равновесия его собственного протона. (Положение равновесия его собственного протона также меняется при приближении второго протона, однако незначительно).

В поле свободного протона может находиться ещё один нейтральный атом. Также, как и первый, он будет притянут свободным протоном, и найдёт вблизи него своё положение равновесия. Однако, так как атомы вблизи отталкиваются друг от друга, то его положение равновесия будет находиться с другой стороны от свободного протона напротив первого атома. Подобное же произойдёт с третьим, четвёртым и дальнейшими атомами, пока вокруг свободного протона не образуется сферический слой из нейтральных атомов, которые все своим электроном “показывают” в сторону свободного протона (рис. 1). Этим, однако, притягивающая способность свободного протона далеко не исчерпана. Таким же образом образуется второй сферический слой из нейтральных атомов, затем третий и т.д..

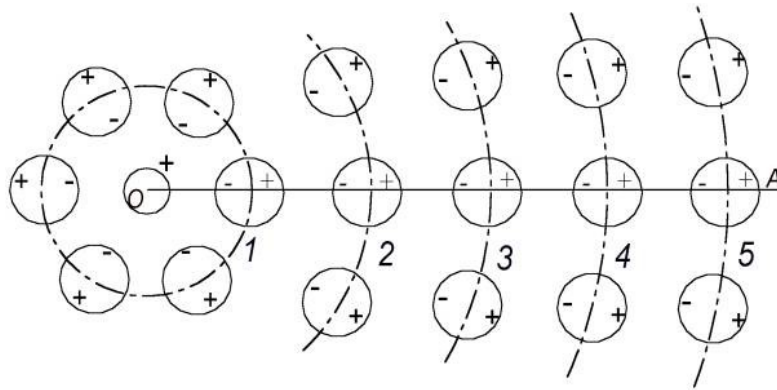


Рис. 13

Рис. 13 иллюстрирует эту ситуацию. Свободный протон (ион водорода) показан символически в центре в виде небольшого круга, помеченного знаком (+). Нейтральные атомы вокруг него показаны в форме несколько больших кругов. Положение электронов в каждом атоме помечено знаком (-), а положение связанных протонов знаком (+). Второй, третий и дальнейшие слои нейтральных атомов показаны только частично.

Так как кристалл является олицетворением определённого порядка, а он здесь (на рис. 13) явно имеется, то можно сказать, что вокруг свободного протона образуется своего рода кристалл из нейтральных атомов водорода.

Построение линейчатого спектра

Показанное на рис. 1 скопление атомов вокруг иона будет дальше для краткости называться *сави*. Проведём, исходя из иона в центре этого скопления, прямую *ОА*. На этой прямой будут находиться атомы, представители каждого сферического слоя, расстояние которых от иона (протона) в центре ступенчато растёт. Пронумеруем атомы, находящиеся на этой прямой соответственно номеру слоя, начиная со внутреннего, цифрами 1, 2, 3 и т.д.. Соответствующими индексами n пометим расстояния r_n от центра иона до соответствующего атома на этой прямой ($n = 1, 2, 3$ и т.д.).

Проделаем теперь мысленный эксперимент. Попробуем придать электрону атома 1 (рис. 1), который расположен наиболее близко к иону в центре сави, толчок в направлении иона. Если

этот толчок будет достаточно сильным, то электрон сможет покинуть свой протон и образует со свободным до этого протоном новый нейтральный атом (водорода). Обозначим минимальную энергию, которая для этого понадобилась, знаком E_1 . Если бы мы сделали то же самое с электроном следующего атома на линии OA , с электроном атома 2, то требующаяся для отрыва электрона энергия была бы несколько больше, чем E_1 , так как атом 2 находится в области более слабого поля иона и его электрон притягивается ионом с меньшей силой, чем электрон атома 1. Обозначим эту энергию аналогично знаком E_2 и отметим:

$E_2 > E_1$. Повторив то же самое с электроном атома 3, мы из тех же соображений получим, что $E_3 > E_2$ и т.д.. Продолжая последовательно эти размышления, мы получим:

$$E_1 < E_2 < E_3 < \dots < E_{n-1} < E_n < E_{n+1} < \dots < E_i \quad (1)$$

где E_n тем больше, чем больше n , но все E_n меньше, чем E_i . E_i здесь - значение энергии ионизации одиночного атома. Для случая водорода $E_i = 13,53$ eV. Разница между двумя соседними значениями энергии в этом неравенстве становится с ростом n всё меньше и меньше.

Представленные в ряду (1) значения энергий E_n являются энергиями поглощения. Эти порции энергии нужны электронам, чтобы переместиться к свободному протону. Так как спектр поглощения, как принято считать, идентичен спектру излучения, то можно *предположить*, что описанный выше ряд энергетических значений (1) аналогичен серии Лимана в спектре излучения водорода:

$$E_{m-1} = hcR_y(1-1/m^2), \text{ где } m = 2,3,4\dots \quad (2)$$

Здесь h – постоянная Планка, c – скорость света, R_y – постоянная Ридберга.

Сравнение полученного спектра со спектром Лимана

Чтобы подтвердить это предположение соответствующим расчётом, необходимо было бы знать зависимость $F(r)$ силы взаимодействия F между электроном и протоном в зависимости от расстояния r между ними, при расстояниях r меньше одного микрона. По принятой выше гипотезе эта зависимость должна выглядеть примерно так, как показано на рис. 14. Сила притяжения сперва растёт (примерно обратно пропорционально квадрату расстояния) по мере уменьшения расстояния, а затем быстро уменьшается до нуля и превращается в силу отталкивания, которая растёт ещё быстрее.

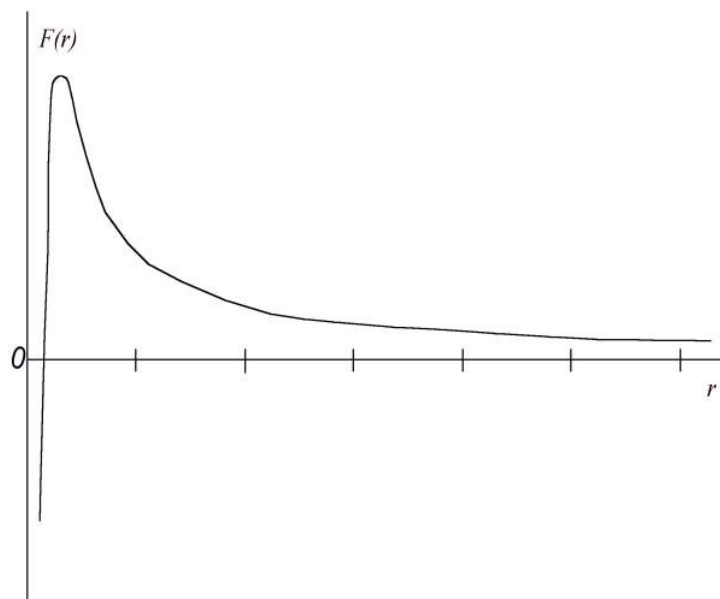


Рис. 14

Энергия, которую электрон получает в поле одиночного протона, можно выразить в соответствии с законом Кулона через интеграл $C(1/r_0 - 1/r)$, или, что то же самое, посредством выражения

$$C_1(1 - r_0/r) \quad (3).$$

Нильс Бор в своё время сравнил выражение (3) с выражением (2) для частот серии Лимана, идентичное выражению

$$C_2(1 - 1/n^2),$$

и понял, что отсюда можно получить

$$1/r \sim 1/n^2 \quad (4),$$

где значок (\sim) обозначает “пропорционально”. Если в последнем выражении текущее значение r заменить на дискретное r_n , то из (4) немедленно следует: $r_n \sim n^2$. Полученный результат надо было после этого только истолковать. У любого человека r ассоциируется, прежде всего, с радиусом окружности. Орбита электрона в виде окружности уже была известна из толкования результата своих экспериментов Резерфордом (бывшего научного руководителя Нильса Бора). Бор сделал на основе выражения (4) из произвольной окружности бесконечную серию “разрешённых”. Физического обоснования своего “поступка” он не дал. Это было чисто математическое толкование по принципу: “ведь совпадает с результатом”. Точно также “совпадали с результатом” расчёты астрономов по системе Птолемея – без понимания существа происходящего. (Кто-нибудь скажет: “А чем это плохо? Главное – умели рассчитать!” Разумеется, но, возможно, тогда не возникло бы понятия о силе тяжести. Не появились бы не только аппараты, которые тяжелее воздуха – самолёты и ракеты, но и те, что легче. Да, наверное, и многое другое – не появилось бы. Умение рассчитать важно в прикладных случаях. Но точность расчёта, к сожалению, вовсе не доказывает правильность понимания физической сущности.)

Нильс Бор считал, что характерный спектр излучения (водорода) происходит от движений электрона в поле одиночного протона. Поэтому происхождение бесконечной серии частот излучения водорода можно было объяснить только за счёт идеи “сложного устройства” атома. В среде частично ионизированного газа (водорода) гораздо более естественно ожидать движение электрона от одного протона к другому. Это позволяет отказаться от идеи сложного устройства атома (атом водорода состоит только из двух элементарных, т.е. простых частиц!) Сложный спектр может получаться за счёт относительно сложного (по сравнению с атомом) устройства сави. Нейтральный атом из одного из слоёв сави “теряет” свой электрон, его принимает ион (свободный протон) в центре сави. Так как слои нейтральных атомов находятся на различном, ступенчато изменяющемся расстоянии от иона в центре сави, то ступенчато меняется и необходимая для ионизации обмена (отрыва электрона от своего протона в поле другого протона) энергия. Этими расстояниями определяется порционирование энергии поглощения. Чисто схематически электрон всегда движется между двумя протонами (рис. 15), от положения равновесия вблизи одного протона к положению равновесия вблизи другого. То есть математически мы будем иметь дело с наложением двух поворотно-симметричных функций, силовым воздействием двух протонов на один электрон. Силовое поле, в котором при этом движется электрон, схематически показано на рис. 16. Вблизи своего протона в точке 1 электрон получает импульс (порцию энергии). В идеальном случае его хватает как раз на то, чтобы достигнуть точку r , посередине между двумя протонами, где силовое воздействие равно нулю. В этой точке, израсходовав всю энергию, скорость электрона тоже становится (практически) равной нулю. Дальше электрон движется в симметрично равном силовом поле к другому протону и, достигнув положения равновесия (точка 2), имеет ту же самую энергию и тот же самый импульс, который имел по выходе из точки 1. Так как электрон в точке 2 имеет некоторый импульс, т.е. скорость, то он в точке 2 не сможет остановиться и проскочит её. Начиная с точки 2 на электрон будет действовать отталкивающая сила, поэтому он будет вскоре остановлен и отброшен обратно. После того, как он снова минует положение равновесия, он будет снова притягиваться в сторону точки 2 и т.д. При этом

колебательном движении электрон будет излучать энергию. После определённого числа колебаний, излучив всю полученную энергию, электрон займёт положение равновесия в точке 2. Таким образом, расстоянием между двумя протонами, обменивающимися электроном, порционируется не только энергия поглощения, но и излучения.

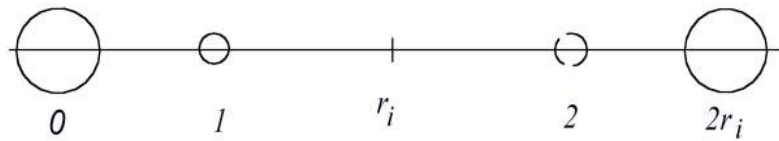


Рис. 15

Этим показана возможная физическая основа возникновения спектров поглощения и излучения. Кроме того, следует ещё показать, в соответствии с какими зависимостями должны изменяться кривые на рис. 14 и 16, чтобы получить соответствие полученной последовательности значений энергии (1) серии Лимана. Если в сави расстояние между слоями нейтральных атомов всегда одно и то же, тогда изменение функции $S(n)$, представляющей последовательность площадей S_i на рис. 16, будет пропорционально изменению интеграла от функции $1/r^3$, взятому в пределах от r_0 до r_n .

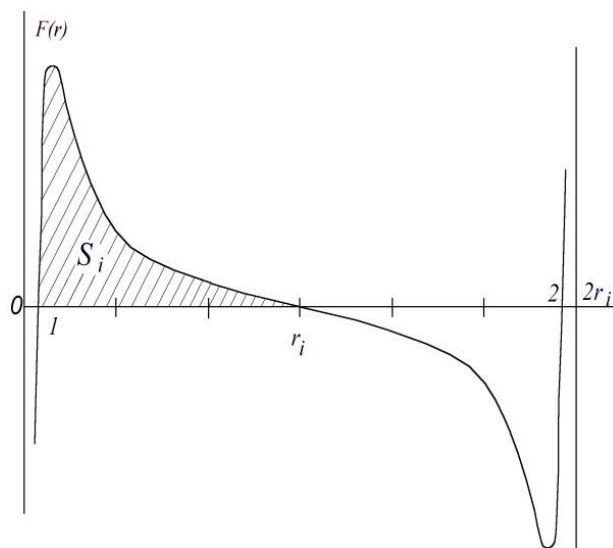


Рис. 16

Вместо выражения (3), применённого Бором, следует взять выражение для площади S_i на рис. 16:

$$S_n = C_3(1 - r_0^2/r_n^2) \quad (5)$$

Тогда сравнивая (5) с (2), можно получить результат $r_n^2 \sim n^2$, или, что то же самое:

$$r \sim n \quad (6)$$

Этот результат соответствует строению сави по рис. 13. И здесь тоже r будет означать радиус, но не орбиты электрона, а сферического слоя сави. Следовательно, можно получить полное соответствие со спектральными частотами серии Лимана без утверждения, что атомы похожи на миниатюрные планетные системы. Природа не повторяет сама себя.

Возможно, что расстояние между сферическими слоями нейтральных атомов сави в действительности не остаётся постоянным, что оно постепенно растёт по мере увеличения номера слоя. Тогда выражение для площади S_i (рис. 16) будет более сложным.

Естественно, что сави не может иметь бесконечное число сферических слоёв. Несколько десятков слоёв являются уже более, чем достаточными, чтобы получить необходимый спектр.

Заключение

Математика может приспособиться к любому непониманию физического процесса

В этой части книги представлено физическое и причинно-следственное объяснение возникновения линейчатых спектров излучения газа. Только после того, как был найден возможный механизм получения спектра, было показано, что он и с математической стороны может быть вполне корректным. Недетерминированные объяснения очень быстро превращают любую науку в шарлатанство. Чисто математические объяснения в соответствии с формулами, без попытки понять физическую сущность явления, тендируют превратиться в подгонку под известный результат. Уже при вычислении видимого положения планет математики на практике доказали, что они могут моделировать любое периодическое движение, не понимая его физического смысла. Позже это было доказано и теоретически с помощью очень красивой теоремы (Фурье). Математические исследования в физике, если не считать чисто прикладных задач, очень часто ведут к ложным высказываниям. Математика может приспособиться к любому непониманию физического процесса и рассказывать нам удивительные сказки об ещё недостаточно понятых нами явлениях. Так возникают вселенные внутри просяного зёрнышка, или бабочку в Туркмении делают виновной за возникший в Америке ураган.

Можно понять, что доказательство возможности объяснить возникновение линейчатых спектров излучения на причинно-следственной основе не потрясёт огромное блистающее здание квантовой физики. Поэтому очень важно, что новая, ещё очень несовершенная модель атома уже кое-что может, чего квантовая физика *всё ещё не может*. Имеется ввиду вышеупомянутая способность излучать длинноволновую энергию при низкой температуре. Новая модель атома может быть сжата и станет при этом меньше размером, что вполне естественно. Модель же атома Бора имеет вполне определённый наименьший радиус орбиты электрона, который не может стать ещё меньше. (Между прочим, для модели атома водорода этот радиус соответствует радиусу атома водорода при нормальных атмосферных условиях на Земле (!). Этим похваляются, хотя это явно доказывает, что квантовая физика ещё раз объявила Землю “центром вселенной”!)

Новая модель более близка к действительности. Она может находиться в реальном газе. (Разумеется, нахождение сави с тысячей, миллионом или миллиардом сферических слоёв нейтральных атомов в реальном газе при нормальных атмосферных условиях невероятно. Но сави и не рассчитано на эти условия. Существование сави означает возможность излучения линейчатого спектра, а его излучают только очень разрежённые газы. В них существование сави становится очень вероятным. Но и при этом не предполагается, что сави имеет очень большое количество слоёв нейтральных атомов.) Модель же атома Бора может, очевидно, находиться только в пустом пространстве. Иначе невозможно поверить, что электрон “возбужденного” атома водорода с основным квантовым числом $n = 10^9$ всё ещё чинно вращается вокруг своего протона. При радиусе орбиты около 1 км! Соответствующее сави с таким же невероятно огромным числом сферических слоёв нейтральных атомов всё ещё имело бы размер менее одного микрометра. (Здесь сравнивается с моделью атома Бора сави, которое не атом, а скопление атомов, по той причине, что оно, как и модель атома Бора, должно быть способным излучать любую линию спектра излучения. Сама же модель предложенного атома всегда имеет размеры, близкие к нашим представлениям о размерах атомов при нормальных атмосферных условиях.)

Важно не то, что найден ещё один способ построить бесконечный ряд частот излучения газа с помощью более реальной модели атома, а то, что этот способ обходится без мистических “квантовых чисел”. Важно не то, что представленная модель позволяет предположить, что “квантование” излучения вызвано не столько внутренним устройством атома, сколько организацией вещества, а то, что излучение порций энергии, а также величина этой порции, всегда имеет реальную причину.

Новая идея не должна тотчас всё объяснять лучше. Не соответствует действительности мысль, что если гипотеза противоречит хотя бы одному факту, то она тогда (совершенно) неправильна. Идея Коперника позволяла вычислять видимое положение планет с гораздо меньшей точностью, чем хорошо развитая система Птолемея, потому что и Коперник полагал, как все другие, что орбитой планеты может быть только окружность. (Это не было наивностью. Никто в его время не имел разумного повода предполагать иное. Чтобы предположить орбитой планеты эллипс, надо было ответить не только на вопрос: “Почему эллипс?”, но и предложить определённый эксцентриситет эллипса. На всё это стало возможным дать ответ только после соответствующего развития физики, после открытий Галилея (1564-1642) и закона о всемирном тяготении). Хотя его модель чисто математически была менее точной, с точки зрения физики она была несравнимо ближе к действительности. Модель атома Бора, на основе которой возникла квантовая физика, в течение 12 лет вообще ничего не могла объяснить, кроме самих спектров. Предлагаемая модель атома в этом смысле уже сейчас намного лучше. Объяснять то, что квантовая физика объяснить не может, должно быть и дальше единственным способом самоутверждения новой модели атома.

Часть 4. Энергия звёзд

1. Блуждание от энергии костра до энергии ядерных реакций

Разгадку объявляли известной

Что такое звёзды и источник энергии их горения издавна интересовали людей. И всегда существовали люди, знавшие совершенно точный ответ. Сначала стало известно, что это костры небесных охотников. Позже, когда кто-то случайно из глубокого колодца увидел, что звёзды горят и днём, проблема резко усложнилась: кто станет жечь костры днём? Когда в начале 20-го века была открыта атомная энергия, у астрономов, казалось, наконец, появилась надежда объяснить древнюю загадку. Первое энергетически возможное объяснение было дано на основе реакции синтеза лёгких химических элементов [15]. Тогда уже было известно экспериментально установленное соотношение $L \sim M^{3,6}$ между массой звезды M и светимостью L для звёзд главной последовательности [16].

Концы с концами опять не сходятся

Эддингтон получил это соотношение $L \sim M^{3,6}$, исходя из предположения, что источником энергии звезды является энергия синтеза. Единственная опора на термоядерную реакцию состоит в том, что она якобы должна начинаться при 10^7 °К. Поэтому температура в центре звезды также якобы должна быть равна 10^7 °К. Почему температура в центре всех звёзд одинакова? Неизвестно. Почему температура после начала реакции не может вырасти? Неизвестно. Почему (принципиально неустойчивая) термоядерная реакция может протекать с постоянной интенсивностью? Неизвестно.

Уже отсутствие ответа на эти вопросы заставляет относиться к выводу Эддингтона с недоверием. Его вывод физически явно не обоснован. Это одна из причин, почему и теоретически полученная формула не применима при очень больших массах звёзд. Математическая зависимость, не основанная на физическом представлении процесса (и содержащая в основе постулированный вид энергии), приводит к ложным представлениям о действительности. В частности, это относится к представлению о коротком времени жизни крупных звёзд и продолжительности жизни звёзд вообще.

Теорию подогнули под результат

Мнение о том, что $L \sim M^{3,6}$, разумеется, не могло возникнуть ни в одном горячем мозгу теоретика само по себе. Оно было обобщением результатов измерений. Только после этого под этот результат подогнули и «теорию». При этом исходили не из количества энергии, выделяемой в звезде в соответствии с определёнными физическими представлениями, а из энергии излучения звезды. Разумеется, в случае стационарного или квазистационарного состояния звезды, это одно и то же количество. Но не надо забывать, что излучение звезды является только вторичным явлением, т.е. - следствием. Первичным же является выделение (рождение) энергии в теле звезды. Изучая естественные выделения тела, вырабатываемые в результате какого-либо (неизвестного нам) процесса, протекающего в нём, без знания потребляемых (расходуемых) материалов, необходимых для его поддержания, без изучения самого процесса, вряд ли можно прийти к правильному выводу о том, сколько времени этот процесс ещё будет длиться, и сколько времени будет существовать само тело.

2. Может ли источник энергии звезды находиться снаружи её?

О местонахождении источника энергии

В частях 1 и 2 этой книги мы выяснили, что источник электрических, ядерных и гравитационных сил находится, по существу, вне самих тел.

То, что источник энергии горения звёзд должен находиться внутри звёзд, основано на представлениях о химической или ядерной энергии. Звезда не паровоз, к которому могут периодически подвозить топливо, она должна иметь этот источник в своём собственном теле. Представление же о том, что источник энергии звезды может находиться снаружи, детерминисту и материалисту в наше время кажется достойным сумасшедшего. Разумеется, если не помнить, например, следующего. Необходимость объяснения дальнего действия сил тяготения, а затем и электрических сил, прямо-таки вынудила физиков к рождению мысли о существовании некоторой «передаточной» среды, названной эфиром. Свойства этой среды до 20-го века так и не были выяснены. Они могли бы оказаться и такими, что эфир был бы ответственным не только за «передачу» электрических сил и сил тяготения на расстояние, но и за передачу энергии, а потому и за «вечное» горение звёзд.

В начале 20-го века в физике стало довлеть мнение, что никакого эфира не существует. Однако это мнение приводит к накоплению различных противоречий и к состоянию в физике, которое некоторые уже называют кризисом [17]. В связи с наличием указанных противоречий всё большее число физиков снова обращается к идее эфира, существовавшей из некоторых соображений ещё задолго до появления теории о всемирном тяготении. После появления теории тяготения изменились только представления о свойствах эфира. На основе гипотезы о существовании эфира, представление о том, что источник энергии горения звёзд может находиться снаружи, имеет право на существование, пока не будет доказано противоположное.

Подходящей гипотезы пока нет

Рассмотрим первое из мыслимых предположений. Пусть источник энергии горения звёзд находится внутри и является частью небесного тела. Если этот источник находится в центре тела, то надо предполагать, что он обладает (постоянной) интенсивностью, не зависящей от размеров и массы тела. Если же он располагается (распределён) во всём теле звезды, то можно исходить из того, что развиваемая мощность его пропорциональна массе M или какой-либо степени массы. Действительная же зависимость сложнее. Мощность излучения звёзд главной последовательности сперва пропорциональна $M^{3,6}$, а для очень больших звёзд становится пропорциональна первой степени M . Уже это не удаётся пока объяснить. А как объяснить свойства звёзд вне этой последовательности?

Предположим, что источник энергии находится вне звезды

Предположим теперь, что источник выделения энергии находится снаружи, что это энергия, передаваемая звезде частичками эфира. Так как мнение об эфире и его свойствах у всех разные, автор останавливается на том предположении, которое позволило установить зависимость между силами природы [18] и которое изложено в части 2 данной книги. В этом случае частицы эфира (чэп, описанные в части 1 данной книги) летят из бесконечности, и потому поток энергии должен быть пропорциональным сечению тела πR^2 . Если поток частичек взаимодействует только с поверхностью, то поглощаемая или выделяемая энергия W опять таки пропорциональна поверхности $4\pi R^2$:

$$W = CR^2 \quad (1),$$

где C - коэффициент пропорциональности. Казалось бы, из этих соображений мы никак не можем получить соотношение $L \sim M^{3,6}$.

Предположим, что энергия потока частичек эфира частично поглощается или рассеивается при прохождении через тело. Когда речь идёт о рассеянии или поглощении энергии, то обычно рассматриваются функции вида

$(1 - e^{-bx})$, где x , например, толщина рассеивающего или поглощающего слоя. У нас речь идёт о зависимости от массы звезды M , поэтому мы возьмём в качестве переменной именно массу. То есть, наше выражение (1) получит справа дополнительный множитель

$$k = (1 - e^{-bM}).$$

Испытаем этот множитель на таблице звёзд главной последовательности по статье [19]. (На представляемой таблице позаимствованными являются колонки 1-4 и 8-9.) Простейшая прикидка показывает, что этот множитель нам не подходит.

Как получить нелинейную зависимость от массы?

Линейная зависимость от массы может получиться, например, в том случае, если энергия частицы эфира рассеивается внутри конуса, начинающегося от места вхождения частицы в звезду (Рис. 1, слева), так как объём конуса при определённом угле раствора составляет вполне определённую часть объёма звезды и потому пропорционален её объёму. Чтобы получить зависимость M^n от n -й степени массы M , предположим, что образующая конуса является не прямой линией, а кривой, т.е. что угол конуса, в котором поглощается энергия частички эфира, постоянно расширяется по мере продвижения частички эфира внутри тела звезды (Рис. 1, справа). Объём внутри нелинейно расширяющегося конуса пропорционален уже

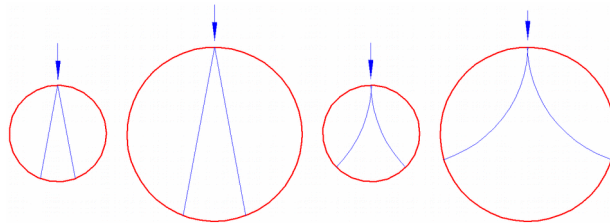


Рис. 1

не массе, а некоторой степени массы. Мы видим, что в теле большего радиуса объём внутри нелинейного конуса занимает относительно большую часть объёма тела по сравнению с телом малого радиуса. В результате такого процесса рассеивания энергии, частичка эфира постоянно меняет своё направление и, в зависимости от величины массы звезды, может по множеству раз оказываться в любой области тела звезды, пока, наконец, покинет её. Рассеивание становится пропорциональным не массе звезды, а степени массы. При очень больших размерах звезды практически вся энергия частички эфира передается атомам звезды. При этом мера рассеивания или адсорбции энергии частички эфира зависит только от числа атомов (водорода) звезды, но никак не от её плотности, другими словами, является функцией её массы, а не размеров.

Подбор показателя нелинейности

Итак, мы получаем множитель

$$k_a = (1 - e^{-bf(M)}) \quad (2),$$

где

$$f(M) = M^n$$

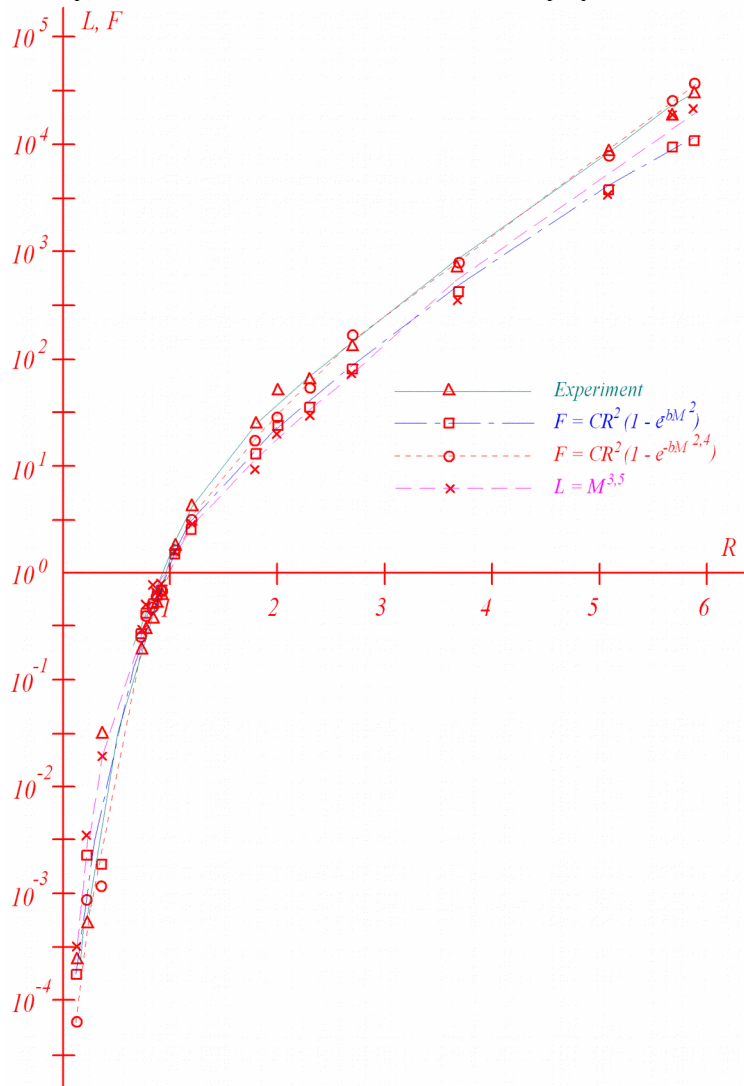
Испытание функции W получаемой из объединения формул (1) и (2):

$$W = CR^2 (1 - e^{-bf(M)}) \quad (3),$$

уже при $f(M) = M^2$ даёт сносное приближение к зависимости $L \sim M^{3,6}$ по указанной таблице звёзд главной последовательности. Этот результат показан в колонке 5. (Все добавленные автором колонки показаны синим цветом). Значительно лучшее приближение к экспериментальным данным получается при $f(M) = M^{2,4}$ (колонка 6). Автор не ставил целью подобрать оптимальные значения коэффициентов b и n . Приведённые в колонках 5 и 6 цифры получены при $b = 10^{-4}$. Табличные значения очень слабо зависят от изменения величины этого коэффициента. Правильное значение коэффициента b , скорее всего, можно установить только экспериментально. Изменения показателя n сильно влияют на получаемые значения, увеличение этого показателя по сравнению со значением $n = 2,4$ даёт лучшие значения для средних строчек таблицы, но ухудшает верхние и нижние. По смыслу, который придаётся показателю n , он должен бы зависеть от массы звезды и изменяться в зависимости от неё. Исходя из экспериментальных данных, приведённых в

таблице, легко вычислить n для каждой строки таблицы. Эти значения приведены в последней, 11-й колонке таблицы. Однако эти значения не являются монотонной последовательностью, которую следовало бы ожидать. Однако разброс этих значений при сравнении со значением $n = 2,4$ меньше, чем разброс соответствующего показателя функции $L = M^n$ при сравнении с принятым средним значением $L = M^{3,5}$ (предпоследняя колонка, 10-я).

На рис. 2 приведены данные расчётов в колонках 5, 6 и 9 по сравнению с экспериментальными данными колонки 4 графически.



3. Преимущества предложенной формулы

Время жизни звезды, возможно, принципиально ничем не ограничено

Предложенная формула (3) не только более точна (кстати, её точность может увеличиться при более правильном выборе как коэффициента b , так и показателя степени n). Она даёт качественно более полную картину, так как справедлива при больших M , когда светимость становится пропорциональна массе.

Предложенная гипотеза не основывается на формуле излучения, а потому может быть верна и для очень низких температур, т.е. не только для звёзд, но и для планет.

Она позволяет не только констатировать, но и понять, почему светимость звезды при определённых размерах может быть пропорциональна 3-й и более степени массы. Она в известной

степени подтверждает мнение, высказанное в статье [20] о том, что до сих пор совершенно неправильно определяли возраст звёзд и их возможное время жизни. Время жизни звезды, возможно, принципиально ничем не ограничено, и её конец определяется в известном смысле случаем. Один из них – возможный термоядерный взрыв, наблюдаемый нами в виде сверхновой [20].

Полученная формула справедлива для стационарных звёзд

С увеличением массы звезды множитель $(1 - e^{-kf(M)})$ достигает максимума и выражение $W = CR^2 (1 - e^{-kf(M)})$ упрощается до $W = CR^2$. При этом достигается максимальная температура излучения звезды T_{max} . Как известно, светимость (энергия излучения) L звезды определяется из формулы

$$L = 4\pi R^2 \sigma T^4 \tag{4}$$

где T – температура поверхности, а σ - постоянная Стефана-Больцмана. Но так как в случае стационарности звезды тепловыделение в ней должно быть равно излучению, то для очень больших звёзд

$$4\pi R^2 \sigma T_{max}^4 = CR^2$$

откуда следует $T_{max}^4 = C/4\pi \sigma$. Т.е.

$$T_{max} = (C/4\pi \sigma)^{0,25}$$

Значение C в этой формуле, как было сказано выше, можно определить экспериментально.

Формула (3) справедлива и при очень больших значениях массы, но только в случае стационарности звезды. После достижения звездой максимальной температуры, при дальнейшем увеличении массы звезды будет расти её сила притяжения, а так как её температура увеличиться не может, то будет увеличиваться её плотность. Вследствие этого её размеры могут уменьшиться, и температура начнёт падать. Это, в свою очередь, может привести к ещё большему возрастанию плотности и ещё большему падению температуры и т.д.. Мы получаем уже знакомую из астрономии картину коллапса звезды. Этот коллапс будет, по-видимому, происходить очень медленно, так как звезда не может остыть мгновенно. Во время этого процесса звезда будет нестационарной, и не будет подчиняться формуле (3). Другими словами, она сойдёт с кривой главной последовательности. Можно сказать, что несоответствие кривой (3) является возможным признаком нестационарности звезды.

Tabelle der Hauptreihensterne

Спектральный класс	звезда	Температура (K)	Светимость (L/L _н)	$W = CM^{0,7}$	$W = CM^{0,7}$	масса (M/M _н)	радиус (R/R _н)	$L = M^{3,5}$	n (für $n = 2,6$)
O9.5	β Ориона	33,000	30,000	39.121	30.182	18.0	5.90	24.73	43.57
B0	β Южного Креста	30,000	16,000	26.129	20.223	16.0	5.70	16.34	33.49
B2	Спика	22,000	8,300	5.835	4.640	10.5	5.10	3.751	3,838
B5	Ахернар	15,000	1,750	510	431,42	5.40	3.70	365,9	3,925
B8	Регул	12,500	130	102,90	90,80	3.50	2.70	80,2	3,885

		0							9
A0	Сириус А	9,50063	34,29	31,1649	2.60	2.30	28,344	33,63,34	
A2	Фомальгаут	9,00040	18,48	17,0834	2.20	2.00	15,794	14,68 3,68	
A5	Альтаир	8,70024	10,747	10,079	1.90	1.80	9,45	4,9543,952	
F5	Процион	6,4004,0	3,035	2,9456	1.35	1.20	2,858	4,62 3,62	
G0	α Центавра А	5,9001.45	1,33	1,319	1.08	1.05	1,309	1,4,8283,828	
G2	Солнце	5800	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
G5	μ Кассиопеи	5,6000.70	0,827	0,8314	0.95	0.91	0,835	5,6,95 5,93	
G8	τ Кита	5,3000.44	0,548	0,5571	0.85	0.87	0,566	5,05 4,052	
K0	Поллукс	5,1000.36	0,5019	0,51129	0.83	0.83	0,52	5,48 4,483	
K2	ϵ Эридана	4,8300.28	0,3988	0,40884	0.78	0.79	0,419	5,1234,124	
K5	α Центавра В	4,3700.18	0,24	0,249	0.68	0.74	0,259	4,4463,446	
M2	Лаланд 21185	3,4000.03	0,0165	0,0185	0.33	0.36	0,020	3,16 2,166	
M4	Росс 128	3,2000.005	0,00259	0,003046	0.20	0.21	0,003	4,7223,722	
M6	Вольф 359	3,0000.002	0,000195	0,0002512	0.10	0.12	0,000	3,6952,699	

In der Abb. 2 sind die theoretischen Ergebnisse nach den Spalten 5,6 und 9 in Vergleich mit den experimentellen in der Spalte 4 graphisch dargestellt.

Таблица звезд главной последовательности

Спектральный класс	звезда	Температура (К)	Светимость (L/L _n)	$E_e = CR^2 \times (1 - e^{-kR(M)})$	$E_e = CR^2 f(M) = M^{2,4}$	масса (M/M _n)	радиус (R/R _n)	$L = (L/M^3,5)$	n (L/M ⁿ)	n (L/M ⁿ)
O9.5	β Ориона С	33,000	30,000	11.100	34.000	18.0	5.90	2474,0	33.57	2,354
B0	β Южного Креста	30,000	16,000	8.200	24.200	16.0	5.70	16.384	3.49	2,245
B2	Спика	22,000	8,300	3.850	7.200	10.5	5.10	3.751	3,838	2,459

B5	Ахернар	15,000	750	400	780	5.40	3.70	365,9	3,925	2,38
B8	Регул	12,500	130	90	147	3.50	2.70	80,2	3,885	2,3
A0	Сириус А	9,500	63	36	52	2.60	2.30	28,34	4,336	2,59
A2	Фомальгаут	9,000	40	19	27	2.20	2.00	15,79	4,68	2,92
A5	Альгаир	8,700	24	12	15	1.90	1.80	9,45	4,954	3,12
F5	Процион	6,400	4,0	2,6	3,0	1.35	1.20	2,858	4,62	3,4
G0	α Центавра А	5,900	1,45	1,29	1,33	1.08	1.05	1,309	4,828	3,56
G2	Солнце	5800	1,000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
G5	μ Кассиопеи	5,600	0,70	0,75	0,73	0,95	0,91	0,835	6,95	3,28
G8	τ Кита	5,300	0,44	0,55	0,51	0,85	0,87	0,566	5,05	3,34
K0	Поллукс	5,100	0,36	0,47	0,44	0,83	0,83	0,52	5,48	3,48
K2	ϵ Эридана	4,830	0,28	0,38	0,34	0,78	0,79	0,419	5,123	3,22
K5	α Центавра В	4,370	0,18	0,25	0,22	0,68	0,74	0,259	4,446	2,89
M2	Лаланд 21185	3,400	0,03	0,0014	0,009	0,33	0,36	0,0206	3,16	1,32
M4	Росс 128	3,200	0,0005	0,00018	0,00093	0,20	0,21	0,00358	4,722	2,78
M6	Вольф 359	3,000	0,0002	0,000144	0,0005730	0,10	0,12	0,00032	3,695	1,86

4. Рождение и гибель звёзд, частичное обновление вселенной

Эволюция по Канту

Описанная картина создаёт определённое впечатление о стандартной «биографии» звезды – находящейся на главной последовательности. Однако это впечатление будет неполным (неправильным). Звёзды появляются (рождаются) различными путями, поэтому и отклонение звезды от главной последовательности может иметь различные причины. Для описания звёзд вне главной последовательности нужны дополнительные идеи.

Один из возможных путей возникновения звёзд – путь, описанный Кантом. Это постепенное накапливание массы и, в соответствии с формулой (3) - постепенный её разогрев. Исходя из этого воззрения, и наша Земля имеет шанс превратиться в звезду. Увеличение тяготения, например, вследствие постоянного падения метеоритов, приводит к тому, что со временем тела начинают притягивать и (лёгкие) частицы газа, и постепенно превращаются в пылающих гигантов, состоящих в основном из водорода. Но если бы это был единственный путь, вселенная уже давным-давно состояла бы только из звёзд-гигантов.

Должен существовать путь полного обновления

Кроме теории Канта, существует множество других теорий о рождении и гибели звёзд. Но ни одна из них не показывает кругооборота энергии и массы. А такая возможность должна быть. Вселенная вечна, а потому в среднем всегда одинакова. Вследствие этого большие звёзды должны время от времени частично или полностью распылять свою массу в пространстве. Разумеется, здесь речь идёт не о термоядерном взрыве, ибо этот процесс связан с появлением более тяжёлых элементов и потому также является одним из процессов «старения». Нет, речь идёт о полном обновлении части вселенной. Как это может происходить?

И фальшивая теория может натолкнуть на правильную идею

Если бы Кант был знаком с теорией «большого взрыва», то он, возможно, догадался бы и об этой возможности. Как бы ни противоречива была теория «большого взрыва», она всё-таки может натолкнуть на определённые мысли.

Идею о том, что масса звезды постоянно уменьшается вследствие излучения ею энергии, по-видимому, следует забыть. Если энергия звезды приходит извне, то дефицит массы из-за этого происходит, скорее всего, не может. Но звёзды притягивают другие тела и даже межзвёздный разреженный газ. Их масса растёт медленно, но постоянно. Можно себе представить, что самая большая звезда когда-нибудь поглотит более мелкие звёзды галактики, в которой она находится. Выполнение этого условия необязательно, но резко упрощает рассматриваемые далее возможные события. Мы получим вместо галактики огромное одиночное небесное тело, содержащее в себе материал целой галактики, а может и нескольких галактик. Представим себе, что где-то очень далеко от него образовалось ещё одно тело сравнимой по величине массы. Совершенно случайно их скорости направлены почти точно друг к другу или стали такими под действием тяготения. (Разумеется, допустим и случай, когда их скорости направлены точно друг к другу, но такой случай ещё более редкий.) По истечении определённого времени они с огромной скоростью пролетят друг мимо друга, почти касаясь или даже слегка касаясь друг друга. Оба эти тела вращаются вокруг своих осей, лежащих в разных плоскостях, и окружены мощными полями тяготения. Но в момент пролета друг мимо друга, между ними образуется область, в одной из точек которой гравитация будет равна нулю. Эта точка может в течение короткого отрезка времени даже находиться внутри с краю одного из этих тел. В эту точку устремится часть материала одного, а возможно и обоих этих тел. В зависимости от скорости вращения этих тел и его направления, в зависимости от вязкости материала этих тел, отрывающаяся часть материала может выглядеть совершенно по-разному, в частности в виде струи или даже серии капель. Находясь под огромным давлением, этот материал, двигаясь в сторону точки с нулевой гравитацией, будет одновременно взрывообразно расширяться.

Физически возможный процесс, напоминающий невозможный «большой взрыв»

Можно себе представить, что этот процесс будет напоминать то, что сейчас называют «большим взрывом». С тем существенным отличием, что этот процесс физически возможен, а взрыв одиночного тела сам по себе – нет [21]. В зависимости от начальных условий, струи или капли вещества этих тел могут превращаться в галактики или в отдельные звёзды. Исходное вращение тел, а также процесс отрыва части вещества могут определять последующее вращение рождённых звёзд и галактик. Можно допустить, что иногда часть этого вещества распыляется вплоть до образования разреженного газа. Этим завершается кругооборот массы и энергии и возвращение к начальной точке цикла. Исходные тела, уменьшившиеся в размерах, могут продолжить свой путь, снова «бесконечно» далеко удаляясь друг от друга.

Родившиеся в результате такого катаклизма звёзды, разумеется, будут сперва нестационарными. Они будут или В нагреваться или охлаждаться. Если же образуются многие галактики, то очень может случиться, что эта часть вселенной будет «разбегающейся».

Так как подобные встречи очень тяжёлых тел с последующим их частичным взрывом возможны, то надо исходить из того, что они уже бесконечно много раз случались и будут ещё бесконечно много раз случаться. Но в видимой нами части вселенной эти события, в зависимости от их масштаба, происходят несравнимо реже, чем появление «сверхновых». Кстати, несимметричная растянутая картина, остающаяся после взрыва некоторых сверхновых, возможно, указывает на то, что имело место подобное столкновение-взрыв (относительно малых размеров).

Сизифов труд

В части I показано, что *чэл*, взаимодействуя с системой электронов и протонов, вызывают кажущиеся силы взаимодействия между этими частицами. Эти силы, в свою очередь, создают видимость существования электрических и гравитационных полей. Никаких полей, разумеется, не существует. Но это не означает, что мы должны немедленно перестать пользоваться этими понятиями. Как электрические, так и гравитационные поля являются полями потенциальными.

Во многих учебниках физики написано: При перемещении тела в потенциальном поле по замкнутой кривой (начальная и конечная точки совпадают) работа равна нулю. Но это, конечно, только для нас. Мы, качая воду на вершину горы, а затем, приводя её в движение турбину, выиграть на этом энергию не можем. Что же касается гравитонов или *чэл*, их работа не равна нулю, они всегда совершают работу, и когда планета, двигаясь по эллиптической траектории, удаляется от звезды, и когда приближается к ней. (А что происходит при движении планеты по окружности?) То же самое происходит с любой частицей.

Послесловие

Послесловие

Этим закончено описание тайны кажущегося действия сил на расстоянии, взаимосвязи сил природы, устройства более реального атома, пространственная модификация таблицы Менделеева и источника энергии звёзд. Читатель, которому описанные идеи кажутся правдоподобными, вправе сказать себе, что теперь он лучше понимает мир, который нас окружает.

Читатель же, который заметит недостатки в представленных идеях, возможно, сумеет дальше развить представления о нашем мире.

Автор не пытался создать впечатление законченности произведения. В науке такого не бывает. Когда была высказана идея всемирного тяготения, исследователи были поражены тем, как много явлений мы можем теперь по-новому и более правдоподобно объяснить. Но появились и вопросы, которые несколько веков не могли найти своего разрешения: что такое тяготение, как оно возникает, как силы могут действовать на расстоянии? Затем, когда стали известны электрические и магнитные силы, появился вопрос о том, как могут возникать противоположные по направлению силы, силы различных знаков? Появился и более глубоко идущий вопрос – как связаны эти силы с силами тяготения?

В серии статей, частично отражённых в данной книге, впервые был дан ответ на все эти вопросы, причём в форме, которую может понять любой человек, склонный к мыслительной деятельности.

Идеи эти ни в коей мере не построены на решении и толковании математических уравнений. Автор придерживается точки зрения, что мы только тогда понимаем физику явлений, если можем их объяснить, не прибегая к математике. Математика нужна в основном только для точных расчётов прикладного значения.

Как обычно в результате любого исследования, появились не только новые ответы, но и новые вопросы.

Описано много новых идей, которые могут стать темой для многих будущих исследований. Разумеется, эти исследования принесут новые уточнения. Автор желает успеха всем, кого эта книга вдохновит на углубление или продолжение поиска в начатых им направлениях, и особенно тем, кого эта книга натолкнёт на совершенно новые направления.

Литература

1. Н.И. Кошкин, М.Г. Ширкевич, Справочник по элементарной физике, стр. 178, изд-во «Наука», Москва, 1980.
2. Й. Керн, Причинно-следственное толкование спектра излучения газов, газета «Heimat», № 11(38), 2001, <http://www.physics.nad.ru/cgi-bin/forum.pl?forum=new&mes=10859>
3. Й. Керн, Наглядное моделирование химических свойств атомов и молекул, <http://www.physics.nad.ru/newboard/messages/12002.html> (12.07.03)
4. Й. Керн, Об эквиваленте формулы мироздания и его свойствах, <http://www.physics.nad.ru/newboard/messages/12211.html>
5. Н. Vogel, Gerthsen Physik, Springer, Berlin Heidelberg 1995
6. Hammond, Osteryoung, Crawford, Gray. Modellvorstellungen in der Chemie, Walter de Gruyter, Berlin-New York 1976
7. N. Bohr, On the constitution of atoms and molecules, Philisophical Magazine, Vol. 26, 1913, S.1-25.
8. A. Hermann, Lexikon Geschichte der Physik, Aulis Verlag Deubner & Co. KG, Köln 1987
9. O. Höfling, Physik, 13. Auflage, Duemler, Bonn, 1983, S.545
10. Н. Vogel, Gerthsen Physik, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1995,, S. 423
11. K. Meyl, Elektromagnetische Umweltverträglichkeit. Teil 1. Villingen-Schwenningen 1996.
12. Vogel, Gerthsen Physik, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1995, S. 670
13. Vogel, Gerthsen Physik, 18. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg, 1995, S. 714
14. Hammond, Osteryoung, Crawford, Gray. Modellvorstellungen in der Chemie, Walter de Gruyter, Berlin-New York 1976, S. 184
15. Bethe, Critchfield. - Phys. Rev.54, 248, 1938.
16. Vogel, Gerthsen Physik, 18 Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1995, S. 590
17. Ф. Винтерберг, Мир Эйнштейна и кризис современной физики. Доклад на конференции «Физические интерпретации теории относительности – IX», 3-6 сентября 2004 г., имперский колледж, Лондон
18. Й. Керн, От электростатики к схеме устройства вселенной http://zhurnal.lib.ru/j/johann_k/efir.shtml
19. Главная последовательность http://www.astronet.ru:8101/db/msg/1169759/evolution/hr_diagram/ms.htm
20. К.Хайдаров, Энергия эфира, <http://bourabai.narod.ru/energy.htm>
21. Й. Керн, О физической обоснованности некоторых идей в физике и космологии, <http://www.physics.nad.ru/newboard/messages/12378.html>

1687 hatte Isaac Newton die Planetenbewegung mit Hilfe der Gravitationskräfte

Kepler, Johannes 1571-1630

Galilei, Galileo 1564-1642

Kopernikus, Nikolaus 1473-1543

Coulomb, Charles A. de 1736-1806

Гук

Ньютон

Начала натуральной философии

натуральная философия

