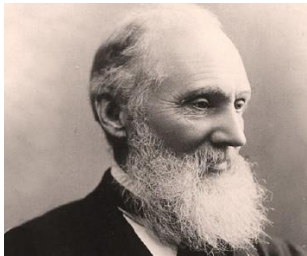


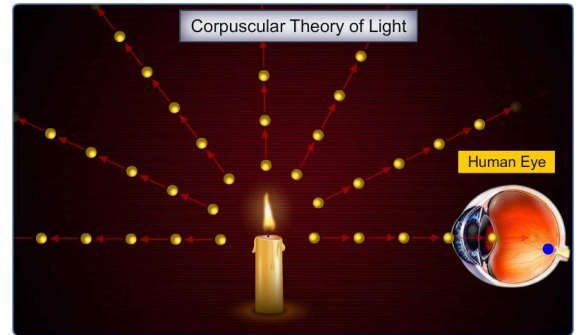
The Quantum Enigma

Physics at the end of the 20th Century

"There is nothing new to be discovered in physics now. All that remains is more and more precise measurement." - Lord Kelvin (1894)



Lord Kelvin(1894)



The Problem with Light

Sir Isaac Newton

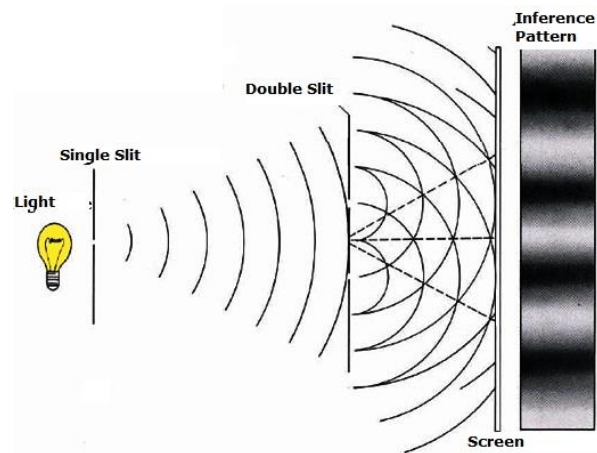
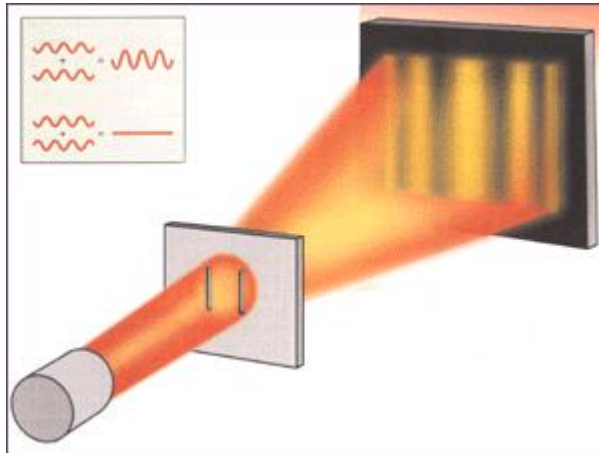


Sir Isaac Newton, (born December 25, 1642 [January 4, 1643, New Style], Woolsthorpe, Lincolnshire, England—died March 20 [March 31], 1727, London) English physicist and mathematician, who was the culminating figure of the scientific revolution of the 17th century. In optics, his discovery of the composition of white light integrated the phenomena of colours into the science of light and laid the foundation for modern physical optics. In mechanics, his three laws of motion, the basic principles of modern physics, resulted in the formulation of the law of universal gravitation. In mathematics, he was the original discoverer of the infinitesimal calculus. Newton's *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* (*Mathematical Principles of Natural Philosophy*, 1687) was one of the most important single works in the history of modern science.

Thomas Young



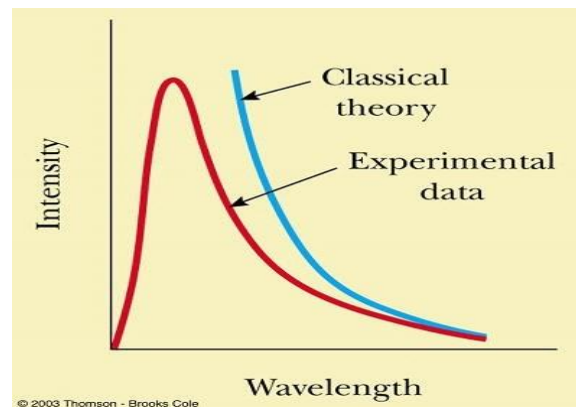
Thomas Young, (born June 13, 1773, Milverton, Somerset, England—died May 10, 1829, London) English physician and physicist who established the principle of interference of light and thus resurrected the century-old wave theory of light. He was also an Egyptologist who helped decipher the Rosetta Stone.



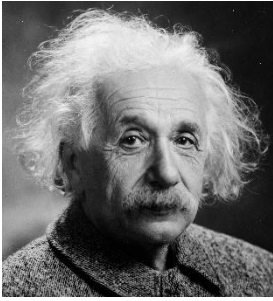
Max Planck



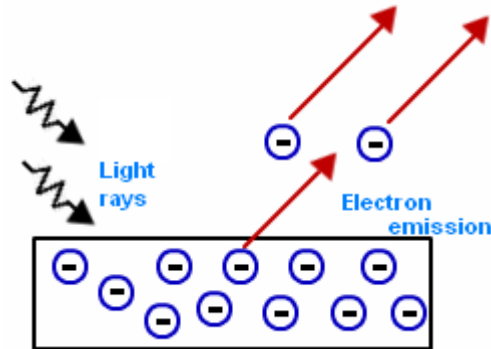
Max Planck, in full Max Karl Ernst Ludwig Planck (born April 23, 1858, Kiel, Schleswig [Germany]—died October 4, 1947, Göttingen, Germany) German theoretical physicist who originated quantum theory, which won him the Nobel Prize for Physics in 1918.



Albert Einstein



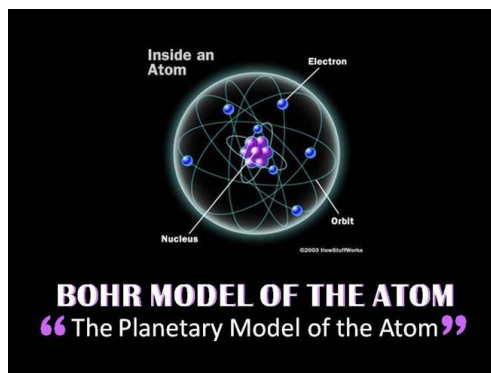
Albert Einstein, (born March 14, 1879, Ulm, Württemberg, Germany died April 18, 1955, Princeton, New Jersey, U.S.) German-born physicist who developed the special and general theories of relativity and won the Nobel Prize for Physics in 1921 for his explanation of the photoelectric effect. Einstein is generally considered the most influential physicist of the 20th century.



Niels Bohr



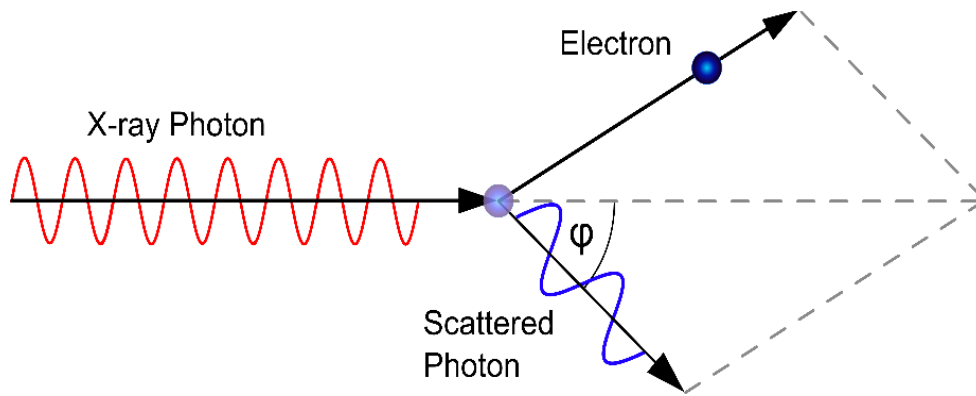
Niels Bohr, in full Niels Henrik David Bohr (born October 7, 1885, Copenhagen, Denmark—died November 18, 1962, Copenhagen) Danish physicist who is generally regarded as one of the foremost physicists of the 20th century. He was the first to apply the quantum concept, which restricts the energy of a system to certain discrete values, to the problem of atomic and molecular structure. For that work he received the Nobel Prize for Physics in 1922. His manifold roles in the origins and development of quantum physics may be his most-important contribution, but through his long career his involvements were substantially broader, both inside and outside the world of physics.



Arthur Compton



Arthur Holly Compton, (born Sept. 10, 1892, Wooster, Ohio, U.S.—died March 15, 1962, Berkeley, Calif.) American physicist and joint winner, with C.T.R. Wilson of England, of the Nobel Prize for Physics in 1927 for his discovery and explanation of the change in the wavelength of X rays when they collide with electrons in metals. This so-called Compton effect is caused by the transfer of energy from a photon to an electron. Its discovery in 1922 confirmed the dual nature of electromagnetic radiation as both a wave and a particle.



Louis de Broglie



Louis de Broglie, in full Louis-Victor-Pierre-Raymond, 7e duc de Broglie (born August 15, 1892, Dieppe, France—died March 19, 1987, Paris) French physicist best known for his research on quantum theory and for predicting the wave nature of electrons. He was awarded the 1929 Nobel Prize for Physics.

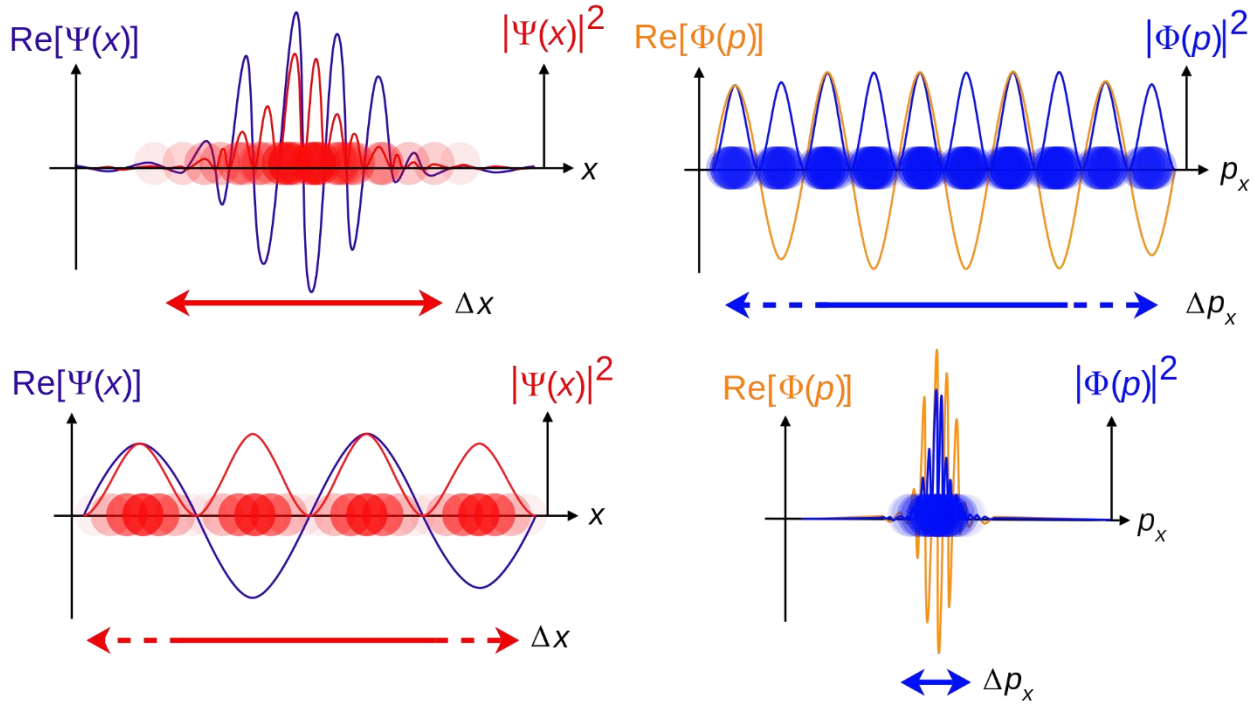
	Wave	Particle
Light	✓	✓
Matter	?	✓

Erwin Schrodinger



Erwin Schrödinger, (born August 12, 1887, Vienna, Austria—died January 4, 1961, Vienna) Austrian theoretical physicist who contributed to the wave theory of matter and to other fundamentals of quantum mechanics. He shared the 1933 Nobel Prize for Physics with British physicist P.A.M. Dirac.

Waviness



Box Experiment

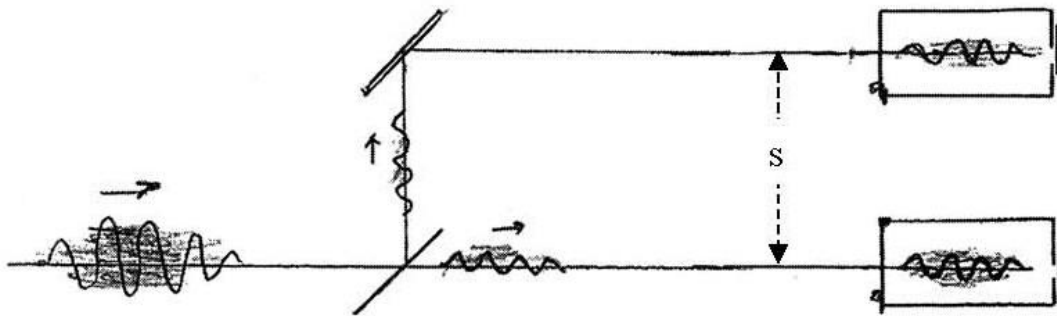
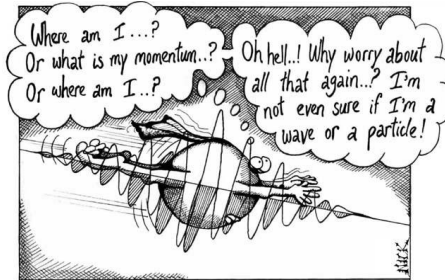
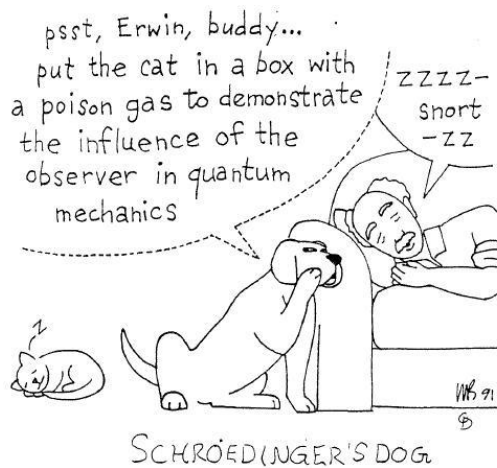
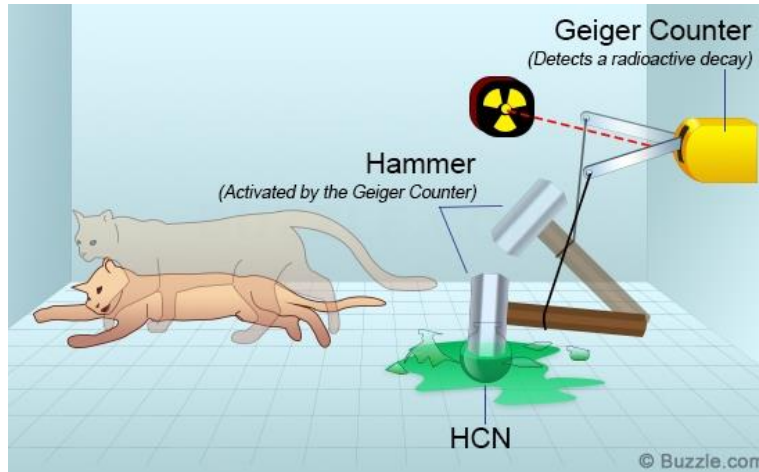


Figure 7.9 Mirror and box set-up allowing trapping of wavefunctions. A wavefunction is shown at three different times.

Schrodingers Cat



Photon self-identity problems.

Dimension One: Bracha

1. Talmud Bavli, Bava Metzia 42a

אמר רבי יצחק: אין הברכה מצויה אלא בדבר הסמוי מן העין, שנאמר: 'יצו ה' אתך את הברכה באסמיק'. תנא דבי רבי ישמעאל: אין הברכה מצויה אלא בדבר שאין העין שולטת בו, שנאמר: 'יצו ה' אתך את הברכה באסמיק'. תנו רבנן: ההולך למוד את גורנו, אומר: יהי רצון מלפניך ה' א-לוהינו שתשלח ברכה במעשה ידינו. התחיל למוד, אומר: ברוך השולח ברכה בכרי הזה. מדד ואח"כ בירך - הרי זה תפילת שוא, לפי שאין הברכה מצויה לא בדבר השקול ולא בדבר המדוד ולא בדבר המנוי, אלא בדבר הסמוי מן העין".

2. Ramban, Bereishis 6:19

(יט) מכל בשר וגו' - ידוע כי החיות רבות מאד, ומהן גדולות מאד כפילים וכראמים וזולתם, והרמש הרומש על הארץ רב מאד. גם מעוף השמים מינים רבים אין להם מספר, וכמו שאמרו רבותינו (חולין סג ב) מאה ועשרים מיני עופות טמאים יש במזרח וכלם מין איה הם, ולעופות טהורים אין מספר. והנה יצטרך להביא מכלם שיולידו כמותם. וכאשר תאסוף לכלם מאכל אשר יאכל לשנה תמימה, לא תכיל אותם התיבה הזאת, ולא עשר כיוצא בה. אבל הוא נס, החזיק מועט את המרובה:

ואם תאמר יעשנה קטנה ויסמך על הנס הזה. ראה השם יתברך לעשותה גדולה כדי שיראו אותה בני דור ויתמהו בה ויספרו עליה וידברו בענין המבול וכנסו הבהמה והחיה והעוף לתוכה, אולי יעשו תשובה. ועוד עשו אותה גדולה, למעט בנס, כי כן הדרך בכל הניסים שבתורה או בנביאים לעשות מה שביד אדם לעשות, והשאר יהיה בידי שמים. ואל תתפתה לאמר (ראה ראב"ע להלן פסוק טז) כי היו שלש מאות אמות באמות

איש נח, והיה גדול, שאם כן היו גם האנשים גדולים, גם החיה והעופות בדורות ההם גדולים עד שלקה העולם במבול. ועוד כי האמות אמות התורה הנה:

Dimension Two: Tefillas Shav

3. Mishna, Brachos 54a

והצועק לשעבר - הרי זו תפלת שוא; היתה אשתו מעוברת, ואומר: יהי רצון שתלד אשתי זכר - הרי זו תפלת שוא; היה בא בדרך ושמע קול צוחה בעיר, ואומר: יהי רצון שלא תהא בתוך ביתי - הרי זו תפלת שוא.

4. Rambam, Pirush Hamishnayos

והטעם, שהדברים המצויים אשר אין במציאותם ספק, יברך על מה שנמצא מהם תחילה, ואל יהא חושש למה שיקרה בסופם, לפי שהעמידות ההם – אפשר שיהיו או שלא יהיו.

ופירוש **לשעבר** – הוא על דבר שחלף ועבר זמנו, שלא יתפלל על דבר שכבר נגזר; אבל יש לו להתפלל על העתידות:

Dimension Three: Ayin Harah

How Does it Work?

5. Rabbeinu Yonah, Avos 2:11

יא רבי יהושע אומר עין הרע. פי' מי שאינו שמח בחלקו ועויין את חברו העשיר ממנו מתי יעשר עושר גדול כמוהו והוא גורם רע לעצמו. ולחברו כאשר אמרו חכמי הטבע. מכל אשר לרעהו אויר עולה מן המחשבה ההוא ושורף את הדברים שעויין בהם בעיניו הרע. גם בקרבו ישרף אחר שמתאוה לדברים שאין יכולת מצוי בידו לעשות המחשבה ההיא מקלקלת גופו כי יתקצר רוחו ומוציאתו מן העולם וזהו עין הרע שאמר ר' יהושע וראיה לזה הפי' על שאמר בכאן עין הרע בלשון זכר שזהו העויין ברע. ולמעלה אמר עין רעה שפי' על מדת הכילות שלא כדברי מקצת המפרשים:

6. Chazon Ish, Bava Basra Siman 21

כשנגזר עליהן מיתה ציוה"כ הזמן לפנין עין רעב שגלגלה מיתחן, וכעין דאמרו מגלה כ"צ צ"ה הא והא גרמא לי, וכן ראצ"י כשהגיע זמנו ליפטר מן העולם ונגזר עליו זמנו גלגלו מן השמים סיבת מוחו ע"י הערת תמכון בלב רבנן, וכן הוא עובדא דר"ח צרי דר"א ברכות ג"ח צ" ויתכן דכל שהאדם צמעה יתירה כל סגולותיו וצחינותיו יתירות, ועינו יותר פועלת והיינו דאמר יהו צ"י רבנן עיניהו, והא דאמר רשב"ג פרידה אחת כ"י אע"ג דנלא דינא לא מייח אינש, משום דשטן מקטרג בשעת הסכנה, ואדם נידון בכל יום, וגם צדין יוה"כ קובעין לפעמים להניחו אחרי עטב העולם ולא לעשות לו נס. (סנהדרין דף ק"ח צ"ג).

שם יבנו ציה רבנן עיניהו ונה נפשיה, מסודות הצריח כי האדם צמחצחו הוא מניע גורמים נסחרים בעולם המעשה ומחשבתו הקלה תוכל לשמש גורם להרס ולחרבן של גשמים מולקיס, וכדאמר פסחים ג' צ"י כיון דנפיש אפחזייהו שלטא צבו עינא, וצ"מ פ"ד א' לא מסהפי מר מעינא צושא, וגם צ"י פרידה אחת יש לי ציויכס כ"י, ושם ק"י א' לא חזבין חרעא דסמיכא למחא, ובשעה שצני אדם מחפעלים על מליחות מוללחה, מעמידים את מליחות זו בסכנה, ומ"מ הכל בידי שמים וכל שלא נגזר עלי צדין שמים לאצדן בדבר ניצל, אבל כשנגזר הדבר לאצד, מתגלגל הדבר לפעמים ע"י שימת עין תמכון על הדבר וע"י זה הוא כלב, וכדאמר צ"מ ק"י צ"י דרב סליק לבי קברי כ"י השעין ותשעה צעין רעה, והיינו

Dimension Four: Eilu V'Eilu

The Concept

7. Talmud Bavli, Eiruvין 13b

אמר רבי אבא אמר שמואל: שלש שנים נחלקו בית שמאי ובית הלל, הללו אומרים הלכה כמותנו והללו אומרים הלכה כמותנו. יצאה בת קול ואמרה: אלו ואלו דברי אלהים חיים הן, והלכה כבית הלל.

8. Talmud Bavli, Chagigah 3b

בעלי אספות - אלו תלמידי חכמים שיושבין אסופות אסופות ועוסקין בתורה, הללו מטמאין והללו מטהרין, הללו אוסרין והללו מתירין, הללו פוסלין והללו מכשירין. שמא יאמר אדם: היאך אני למד תורה מעתה? תלמוד לומר: כולם נתנו מרעה אחד - אל אחד נתנו, פרנס אחד אמרו, מפי אדון כל המעשים ברוך הוא, דכתיב +שמות כ"ו+ וידבר אלהים את כל הדברים האלה. אף אתה עשה אזניך כאפרכסת, וקנה לך לב מבין לשמוע את דברי מטמאים ואת דברי מטהרים, את דברי אוסרין ואת דברי מתירין, את דברי פוסלין ואת דברי מכשירין.

Version One

9. Ritvah, Eiruvין 13b

אלו ואלו דברי אלהים חיים. שאלו רבני צרפת ז"ל היאך אפשר שיהו שניהם דברי אלהים חיים וזה אוסר וזה מתיר, ותיצו כי כשעלה משה למרום לקבל תורה הראו לו על כל דבר ודבר מ"ט פנים לאיסור ומ"ט פנים להיתר, ושאל להקב"ה על זה, ואמר שיהא זה מסור לחכמי ישראל שבכל דור ודור ויהיה הכרעה כמותם, ונכון הוא לפי הדרש ובדרך האמת יש טעם וסוד בדבר.

Version Two

10. Responsa Zivchei Tzedek, YD 26

והרב חיד"א ז"ל בס' פתח עינים במס' מציעא על דף ע"ב בד"ה אם הלכה כמותי וכו' הביא ג' תירוצים ע"ז וז"ל שם מ"ש אלו ואלו דא"ח והווי בה קמאי איך יתכן דאלו ואלו דא"ח והלא מי שאין הלכה כמותו לא דיבר נכונה ואמרו הראשונים דיען דאין האור ניכר אלא מתוך החשך והאמת אין ניכר אלא מתוך השקר כן הדבר הזה דלא יובן ויתיישב מעצמותו אלא מהפכו. לכן אמר ה' אל משה דברי המזכין והמחייבין וכיוצא כי מתוך הסברא דחוויה תבנה ותכונן האמתית הא חדא.

11. Introduction to Igros Moshe

האמת להוראה כבר נאמר לא בשמים היא אלא כפי שנראה להחכם אחרי שעיין כראוי לברר ההלכה בש"ס ובפוסקים כפי כחו בכובד ראש וביראה מהשי"ת ונראה לו שכן הוא פסק הדין הוא האמת להוראה ומחוייב להורות כן אף אם בעצם גליא כלפי שמיא שאינו כן הפירושו, ועל כזה נאמר שגם דבריו דברי אלקים חיים

מאחר שלו נראה הפירוש כמו שפסק ולא היה סתירה לדבריו. ויקבל שכר על הוראתו אף שהאמת אינו כפירוש.

Version Three

12. Rashi, Kesubos 57a

הא קמ"ל - ... אבל כי פליגי תרי אמוראי בדין או באיסור והיתר כל חד אמר הכי מיסתבר טעמא אין כאן שקר כל חד וחד סברא ידידיה קאמר מר יהיב טעמא להיתירא ומר יהיב טעמא לאיסורא מר מדמי מילתא למילתא הכי ומר מדמי ליה בעניינא אחרינא ואיכא למימר אלו ואלו דברי אלהים חיים הם זימנין דשייך האי טעמא וזימנין דשייך האי טעמא שהטעם מתהפך לפי שינוי הדברים בשינוי מועט.

13. Be'er HaGolah, Be'er Rishon

ואמר בעלי אסופות, פי' כי אי אפשר שיהיה דעת החכמים על דרך אחד, ואי אפשר שלא יהיה חלוק ביניהם כפי מה שהם מחולקים בשכלם. כי כל דבר ודבר אי אפשר שלא יהא בחינה יותר מאחת לדבר אחד. שאף אם הדבר טמא, אי אפשר שלא יהיה לו צד בחינה אל טהרה של מה, וכן אם הדבר טהור, אי אפשר שלא יהיה לו בחינה מה של טומאה. ובני אדם מחולקים בשכל ואי אפשר שיהיו כל שכלי בני אדם על דרך אחד כמו שיתבאר, ולכך כל אחד ואחד מקבל בחינה אחת כפי חלק שכלו. ועל זה קראם בעלי אסופות, ר"ל שיושבים אסופות ועוסקים בתורה שאף שהם מחולקים בשכלם מ"מ הם מתאספים יחד, וכאשר הם מתאספים יש בהם כל הדעות המחולקות. ואמר שמא תאמר א"כ האיך אני לומד תורה מעתה על זה אמר כלם נתנו מרועה אחד אל אחד נתנו פרנס אחד אמרן מפי אדון כל המעשים. וביאור זה, כי הש"י כאשר נתן תורה לישראל נתן כל דבר ודבר בתורה כפי מה שהוא. ואמר שדין זה יש בו בחינה לזכות ויש בו בחינה לחובה, ודין של איסור והיתר יש בדין זה בחינה להיתר ויש כאן בחינה לאיסור, וכן כשר ופסול יש בחינה אחת הפך האחרת. כמו שבעולם נמצא דבר מורכב מהפכים, ותוכל לומר על העץ שהוא מתיחס אל יסוד המים וכן הוא האמת שיש בו מן המים, ותוכל לומר שיש בו מן יסוד האויר וכן הוא האמת שיש בו יסוד האויר, ולא תמצא דבר פשוט לגמרי. וכן בתורה אין דבר אחד טמא לגמרי שלא יהיה בו צד טהרה, ויש בו צד טומאה ג"כ. וכאשר אחד למד על דבר אחד טהור ונתן טעמו ושכלו לטהרה, הרי אמר בחינה אחת כפי מה שהוא, והאומר טמא ואמר טעמו זה אמר ג"כ בחינה אחת:

14. The Halakhic Mind: An Essay on Jewish Tradition and Modern Thought", Rabbi Joseph B. Soloveitchik, Written in 1944 and printed in 1986

It would be difficult to distinguish any epoch in the history of philosophy more amenable to the meditating *homo religiosus* than that of today. ...

Philosophy remained the satellite of science until the beginning of the twentieth century. ...

Both [Aristotle and Newton] adopted a scientifically purified world as the subject matter of their studies.

15. Dr. William Kolbrener (Tradition 30 (1996), pp. 21-43)

The Newtonian philosopher... posited the existence of a universe which was rationally quantifiable and objectively given. The quantum physicist, by contrast, argued against... scientific objectivity... Atomic and subatomic phenomena did not conform to the Newtonian's rationalist map... There was uncertainty... and even worse, quantum physics placed the ostensible objectivity of scientific observation in doubt... There was no such thing as the innocent observer standing outside or above an ostensibly pure objective reality... The scientist helped to create his experimental reality; there was no such thing as purely objective data.

Thus quantum physics showed:

- There was no rationally ordered objective world.
- There was no methodological objectivity.

16. INTRODUCTION TO THE PHILOSOPHY OF RAV SOLOVEITCHI, by Rav Ronnie Ziegler LECTURE #20a: "The Lonely Man of Faith" (Continuation)Part 6a - The Autonomy of Faith

<http://etzion.org.il/en/23-lonely-man-faith-continuation-part-6a-autonomy-faith>

Rav Soloveitchik's book, *The Halakhic Mind*, establishes the philosophical basis for his assertion of the cognitive and methodological autonomy of Halakha. Actually, like "The Lonely Man of Faith," *The Halakhic Mind* focuses not just on Halakha, but more broadly, on the religious realm in general. (The Rav did not choose the book's misleadingly particularistic title.) In this very technical work, the Rav claims that the "epistemological pluralism" of twentieth-century science allows us for the first time to develop a genuine and autonomous philosophy of religion. (Epistemology is the science of knowledge, dealing with the question of how we know things.) Just as contemporary science, especially quantum physics (as opposed to Aristotelian and Newtonian physics), admits a variety of ways of viewing the world and a variety of sources of knowledge, so too must philosophy. Therefore, the elements of religion - in our terms, the details of Halakha - can serve as the basis for formulating a worldview which is no less valid (but also no more valid!) than any other. Since science and philosophy no longer claim to describe everything knowable, there is now room to turn to religion as a source of knowledge - and religion is now free to explain itself in its own terms.