

- 1 4:00 万物の理論
- 2 4:00 ヒトコネクトーム
- 3 7:10 人間の神経回路の全体図
- 4 7:20 アインシュタイン死す、「現代の偉大なる科学者が未完の原稿
- 5 を残した」
- 6 8:43 フラッシュゴードン SF 小説の世界を実現したのは物理学だ
- 7 11:47 物理学者がテレビやラジオレーダー、電子レンジ、X線装置、
- 8 MRI などをつくった。
- 9 12:00 経済←量る物理学に依存
- 10
- 11 12:34 統一できない2つの理論
- 12 13:04 自然界の4つの力
- 13 ①強い核力
- 14 ②弱い核力(放射能. 地球内部があついのはこの弱い核力. トリウム.
- 15 ウラニウムが放射能を出す)
- 16 ③電磁気力(町が明るいのはこのため)
- 17 ④重力(動かなければ太陽も爆発...地球も太陽系もばらばらになる)
- 18 16:11①、②、③は量子論 ④は相対性理論

- 1 この2つは正反対の理論
- 2 物理学とは“統一”の歴史である
- 3 16：29 アインシュタインの相対性理論は一つづきのなめらかなもの
- 4 量子論はバラバラの粒としてとらえる光子のようなエネルギーの粒
- 5 つまり問題は2つの正反対の理論が自然界に存在するのか？
- 6 18：25①ニュートンの万有引力の法則
- 7 宇宙が人間のようなものであれば(統一体と考えている)宇宙には何
- 8 十億ものイエスキリストがいるかもしれない
- 9 19：18 ブルーノ
- 10 ①地上(罪があふれている)の物理学 邪悪な世界。星を周回する惑
- 11 星
- 12 ②美しい天空の物理学
- 13 ①アリストテレスボールが落ちるのは、大地に繋がっていたいと熱
- 14 望しているから。
- 15 ①ボールがつかれているからとまる
- 16 20：46 1066年すい星が現れる=王の死:ハロルド王は死にゆく運命
- 17 (すい星は王の死の前兆)
- 18 ハロルド王は負けノンマンデー候ギョームが王になる→現在の

- 1 イギリスの国王
- 2 21:38 1600年代にまたもや彗星が現れる
- 3 22:00 エドモント・ハレー (資産家) (ハレーすい星)
- 4 22:44 彗星はだ円軌道をえがいている距離の2乗に反比例している
- 5 23:00 ハレー:なんてことだ、このことを本に出版すれば ニュート
- 6 ン:お金がないんです
- 7 ハレー:私がお金を出しましょう、科学雑誌「プリンピキア」に
- 8 24:00:00 万有引力の発見
- 9 25:30 地球のリンゴと月の落下は同じ?
- 10 速いスピードで回ることで落下するまでには時間がかかる
- 11 25:57 月も彗星も重力の法則にしたがっていた
- 12 26:39 ニュートンの考え方は、力が物を動かすというもの
- 13
- 14 26:54 リンゴの落下運動を計算
- 15 1600年代の数学はそこまで発達していなかった (2次方程式がなか
- 16 った?)
- 17
- 18 27:30 微分積分の式を発明

- 1 皆さんだって自由落下している
- 2 歩くことであがってまた落下している
- 3 すべてのものは自由落下している
- 4
- 5 28：52「ニュートンありがとう」というべき
- 6 ニュートンが惑星の軌道を計算できるようにした
- 7 これは使える。
- 8 石炭のエネルギー量を計算できるようになった
- 9 ニュートンの法則を使って物理学者は熱力学を確立した
- 10 29：21 石炭のかたまりから熱エネルギー量が計算できるようになっ
- 11 た
- 12 たちまち、蒸気機関車が登場した
- 13 蒸気機関を利用した工場があらわれ、産業革命がおきた
- 14 産業革命はニュートン力学が火付け役となった
- 15 ヨーロッパの発明家と知識層にニュートン力学がひろまった
- 16 近代史においてこれは偉大な革命だった
- 17 産業革命を促した
- 18

- 1 27:00:00 微分積分の発明 ニュートンの微分積分
- 2 29:06:00 石灰のエネルギー量の計算に使える
- 3 ⇒蒸気機関→産業革命
- 4 30:00:00 1900 年代
- 5 30:12 1900 年代 平均寿命 49 歳 ほとんどの国は 30 年代 1900
- 6 年代の移動手段は四輪車か馬
- 7 でも当時の人々には自動車が高価なもの。
- 8
- 9 30:45 1900 年代の長距離通信手段は何か？窓からただ叫ぶことだ
- 10 け。インターネットで遠くの人に意思を伝えることなどできなかつ
- 11 た。わずか 100 年前のこと。私は若い頃はカリフォルニアに住んで
- 12 いたので
- 13 31:19 マンハッタンの超高層ビルが何故倒れないのか？今の私には
- 14 わかる。ニュートンの法則を使って、そのビルが崩れないかを計算で
- 15 きるからだ。
- 16
- 17 31:50 物理学とは「統一」の歴史である。
- 18 ②電気と磁気の統一

- 1 はるか昔 雷や嵐に対する考え方は進歩していなかった。
- 2
- 3 32：21 神々を作り出してきた
- 4 雷＝トール
- 5 太陽や嵐をつかさどる神がいるからだ。
- 6 最初に磁気に気付いたのは中国人だった。
- 7 ベンジャミン・フランクリン
- 8
- 9 33:45 雷の正体はカーペットを歩くときに出来る静電気と同じもの。
- 10 天空の物理と地上の物理を一つにした。
- 11 マイケルファラデー
- 12 電気と磁気の関係
- 13 二つは本質的に同じもの。
- 14 ファラデーは少年の頃ホームレスだった。
- 15
- 16 34：35 周りの人は彼に才能があることに気づいた。産業社会を一変
- 17 させた。
- 18 電気はどこからくるか？→コンセント→？

- 1 ダム→？
- 2
- 3 35：25 運動する磁場が電場をつくる。
- 4 流れる水が車輪を回し
- 5 ↓
- 6 回っている車輪が磁石を回す
- 7 ↓
- 8 その磁場の変化で電気を押し出している。
- 9
- 10 36：49 磁物が電場になり 電場が磁場になる これが永遠に繰
- 11 り返されたら何が起きるか？
- 12 ジェームズ・C・マクスウェル
- 13 彼の速度が光の速度と同じ（電力波）または電波
- 14 これが光の正体。
- 15 37：21 光とは磁物と電場が次々と繰り返される現象。
- 16 17 歳のアルバートアインシュタイン
- 17 光より早く飛べるのか？
- 18 37：40：00 ①相対性理論

1

2 38 : 16 : 00 光より速く飛ぶことはできない

3 ↓

4 時間に関する新しい理論

5 時空は曲がっているかもしれない。

6

7 38 : 49 : 00 地球より月の方が時間の進みが速い

8

9 重力の弱い場所ほど時間の進み方が早い。

10

11 39 : 16 GPS システムがうまくいくのはこの相対性理論のおかげ

12 アインシュタインの時間と空間の理論を考慮にいと、GPS は

13 全く機能せず不正解な位置情報を知らせることになる。

14

15 39 : 23 現代物理統一の壁

16 相対性理論と量子論

17

18 39 : 30 原子爆弾 (相対性理論の副産物)

- 1 星がどうやって光とエネルギーを出しているのかがわかる
- 2 $E=mc^2$ この式が宇宙を動かしている
- 3
- 4 40：21 1921年アインシュタインはこの大学（ニューヨーク市大学）
- 5 シティカレッジを選んだ。
- 6
- 7 40：30 アインシュタインは「星から来たメッセンジャー」といわれ
- 8 てきた。
- 9
- 10 41：13 量子論の原点
- 11 宇宙は何からできているのか？
- 12 標準理論
- 13 原子を細かく粉々に砕いたところから導き出されてきた理論。
- 14 だが実際はただ粉々に砕いただけで出来た理論ではなかった。
- 15
- 16 42：14 1950年代 原子を砕く試みを始めた頃、あまりにも多くの種
- 17 類の粒子が出てきたために困惑した。
- 18

- 1 42：28 オッペンハイマー
- 2 「今年のノーベル物理学賞は新しい粒子を見つけられなかった人に
- 3 贈るべきだ」
- 4 大型ハドロン衝突型加速器
- 5 スイス、ジュネーブ近郊 一周 27km、総工費 100 ドル
- 6 43：30 ほぼ光の速さまで加速した陽子どうしを衝突させるヒッグス
- 7 粒子も発見
- 8 ありとあらゆる物質はクォーツなどの素粒子が結合してできたもの。
- 9
- 10 43：55 標準理論はみにくい理論
- 11 36 種類のクォーク
- 12 20 種類のクォークはこの理論からは導けない
- 13 史上最もみにくい理論
- 14
- 15 44：53 一体何が間違えていたんだろうか？
- 16
- 17 45：11 最大の問題はこの理論に重力が含まれていないことなのだ。
- 18

- 1 45：30 アインシュタインの相対性理論はビックバンの瞬間やブラッ
- 2 クホールの中心を理解できない
- 3
- 4 45：46 この二つを超えた大きな理論
- 5 それが超弦理論
- 6
- 7 45：55 2000 年前、ギリシア人は振動するたて琴の弦から弦の理論を
- 8 つくりだした。
- 9 ピタゴラス学派は弦の振動によりこの調和の法則で宇宙の全ての法
- 10 則を説明できるといった。しかしこの理論はその後、発展はしなかつ
- 11 た。
- 12 岩や木などを説明できなかつた。今やすべての物質は素粒子からで
- 13 きている。
- 14 全ての素粒子は音のような存在だと考えられている。
- 15 46：49 まだ証明できていないがすべての素粒子は音のような存在
- 16 電子とは何か
- 17 ある同波数で振動する輪ゴムのようなもの
- 18 それをはじくと周波数が変わる。

- 1 するとニュートリノになる。
- 2
- 3 47：19 それとまたはじくと力を伝える素粒子にかわる
- 4
- 5 47：22 何度も何度もはじくと、あの標準理論に登場する
- 6 47：32 素粒子がすべてあらわれる。
- 7
- 8 47：41 だから標準理論は振動する弦に他ならない。つまり超弦理論
- 9 とは一つの弦の振動ですべての素粒子を説明する理論なのだ。
- 10
- 11 47：45 その場合、物理とは何か？
- 12 ↓
- 13 言わば振動する弦が奏でる様々なハーモニー
- 14
- 15 47：56 化学は複数の弦をはじいたときに生まれるメロディー
- 16 47：59 それでは宇宙とは何か
- 17 弦による交響曲だ
- 18

1 48 : 26 では創造主の心とは何か？

2 11 次元で響き渡る宇宙の音楽だ

3 (アインシュタインが 30 年にわたって研究してきた。)

4

5 48 : 34 ここで問題となるのは 1 インチだけの短い数式にまとめられ
6 るかということだ。

7 カク教授らが書き上げた超弦理論の数式

8 同僚の菊川教授と書き上げた。

9 あらゆる超弦理論と対応している

10

11 48 : 56 理論式

12

$$L = \phi^\dagger [i\partial_\tau - H] \phi + \phi^\dagger * \phi * \phi$$

13

14

15 超弦理論は“万物の理論”の有力候補だが最終表現ではない。

16

17 48 : 58 問題はメンブレンという膜のような存在を完璧に書くことが

1 求められている。

2

3 52:08 超弦理論は数々の難題をふきかけられても次々と解決してし

4 まう。