

1. アインシュタイン

アインシュタインは、人物としても興味深い人です。まず、その発想が素晴らしいと思います。それは、少年期の体験にもうかがえますね。

光の速度と同じ速度にたまれば「自分の顔が鏡に写るのか？」

アインシュタインの疑問自体が「難易度が高すぎ」と思いました。

アインシュタインの発見からは常識は非常識であることを物理の力で照らされたような気がします。

不思議なこと納得のつかないモノで頭がいっぱいです。

リベラルアーツ学群では、複眼的思考とか、幅広い教養とかを掲げています。頭の柔らかさはアインシュタインを見習って鍛えたいですね！

2. 時間の遅れ

話しおきました！現実にありえるか？はい。実験済みです。正確な時計（原子時計）を地上と飛行機に設置し、地球を周りました後、比べました。すると、飛行機に載せた時計は遅っていました。私たちがよく使うGPSにも相対性理論（ちょっと違う一般相対性理論）が使われていて、それがなければ正しい位置情報が得られません！

宇宙船の中では10年以内で「元に戻って10年たっている」というわけで、実際に時間が流れます！浦島太郎状態です。日本人はこの昔話で理解しやすいと思います。

わけだから…時間ががたくなりていて…時差のようだ…

時差は一定 この概念が崩されるとか来るうえで…本当に光は不思議だなと思うしかなかった。

時間と「皆に平等だ」と言っていたことが、いかなり、速さを速く移動すれば違うと、また信じられないのです。

時間とモノがんにれて平等だという固定概念がありました。

確かに難しいです。その難しさは、やはり、固定概念があるからでは？固定概念から自由になる練習を！それがしAです！

思考実験（同時に？）も同じく複業が終った今でも理解できません。講義のページ、見てみようと思います。理解できないのがすごくやさしいです。

運動しているから時間の進む速度がゆっくり

だから長生きするのもあるかもしれないと思った。いい発想です！しかし、残念ながら1秒も違わないでしょう。

3. その他相対論

いいところに気づきました！実は、相対性理論の結論として、物体は、光の速さに到達できないのです！

なぜ先生が、「速度/光速 = 100%」のヒミツをしたか、たしかに

未来が過去に行くのは不可能なのでしょうか。

もし光より速い乗り物が出来たら、自分の子孫を見れるかもしれないといふ

事が分りました。ま、そんな事したくないですけど、

相対性理論の議論をたどると、もしも光速を越えると、戻れることになります。

光のスピードに近ければ、未来へ行けるタイムマシンになります。光速を超えると、ご先祖様に会えるかも。

アニメーションをみて、重い宇宙船を外から鏡たとえ、光の方向が斜めで、T=0で、少し浪していました。

これもいい指摘です。実は、物の向きとか、光の進む向きとかも変わってくるのです！もうちょっと難しい議論になるので避けました。

宇宙船から小惑星を見た時も、小惑星の方へ遅く見えるのはないですか？

これもいい点に気づきました。これは「双子のパラドクス」として知られているので、検索すればすぐに情報が出てきます。宇宙船から小惑星を見ると、小惑星が動いているので、宇宙船よりも小惑星の時間が遅れるはずです。それぞれに、双子の一人がいれば、一体どっちが早く老いるのか？！難しいですね。

4. その他

お兄さんは相対性理論の素晴らしさを熱く語る方だそうです。一度理解できると、わくわくするような内容だと思います！時間が遅れることが多いとまでについては、基本的に講義で説明できましたから、相対性理論の入門書は読めると思います！ぜひ、勉強してみて下さい！

宇宙船の中には、放射性物質がたくさんあると初めて知りました。

人類が開発した最も速く長時間移動し続けるものが

国際宇宙ステーションを含む人工衛星（宇宙船）です。そこで、これが最も時間が遅れる乗り物ではないか、と思われます。しかしその他の影響の方が圧倒的です。国際宇宙ステーションでは、内部に放射性物質が無くとも、宇宙線と呼ばれる放射線で被ばくします。もちろん、それがどれくらい影響あるか、についても別途、議論が必要です。いずれにしても他の影響の方が相対論的な効果よりも圧倒的に大きいです。ちなみに、宇宙線の多くは太陽から来ます。太陽のエネルギー源は核エネルギーです。核エネルギーのような強力なエネルギー源は、多くの場合、放射線を出して危険なのです。

先生の問い合わせがだんだん難しくなってきて、考えても答えられないのは悔しい。考えると、理解が深まり、記憶にも残ります！

だが、考えるときにいろいろな仮説を考えるので頭が動く感じがする。 効果がありました！

浦島太郎友達に話す 友だちに教えたり話したりすることも、学習効果を高めます。しかも、この講義の宣伝にもなります！是非、話して下さい！

今日見にビデオと同じ的な映像が「青報メディア室で借りることができます(笑) 皆さんも借りて見てください！

ビデオで見て実際に図について動いて説明していく、すごく分かりやすかったです。

相対性理論は、本質的に動く映像が理解しやすいので、教材にビデオを用います。しかし、個人的な感想として、今回用いたテレビ番組を含め、正確で（嘘が少なくて）、わかりやすいものが見つけられません。そこで、私は自分で「動くホームページ教材」を作ったり、テレビ番組を編集しています。

森先生が高校物理のはじめのテストで十数点というのが意外でした。 そこにコメントつく

先生！びっくりほほに私も物理の100点満点のテストで12点とったことがあります(笑) かっ！？しかし、それが皆さんの勇気になるならと思いました。これからも、そういう話をしましょう。なお、名誉のために、国家公務員試験の「物理」で（まあまあ上位で）合格もしています。

鏡がついてるところは、その中で光とじめた これと同じ質問を、私は高校の物理の先生にしたことがあります。反射の回数が増すと、どんどん光は弱くなってしまいます。

期末試験について

日時： 1月14日（木） 3限

範囲： 全部

持込： 不可