

1. 高校までの学びとこれからの学び

本学の学生の皆さんと話をしていて、残念な
中学・高校生活を送
っていたのだな、と、思
うことがあります。だ
から、この授業で面白
いと思ってもらえるの
は、反面、残念です。

P 後と今後の P が primary で、今が secondly というのを知り、

中学生のころに知っていたらなあと思いました。

先生の言っていた「もう教えてくればよかったよ!」みたいなのをこの授業を受けてから

よく経験したら、高校の時なんか、もうそれをもっと科学に深く興味をもてたかなと思いました。

運動エネルギーや位置エネルギーの名前が出た時、高校の時に 相当嫌な思いをしてきたのではな
いかと思います。そして、勉強意欲
がくじかれたのではないのでしょうか。

苦学だった物理の授業を思い出しました。 中学の復習や、特に 実験がたくさんあって、あとおろずおろす

ところで、今や、皆さんは大人の社会(大学を含めて)に仲間入りしました。そうすると、自分で何を勉
強するかを選べます! そのときに、皆さんは何を選んで勉強するのでしょうか? キライな勉強しなくて済むと
思っているのではないのでしょうか? 知りたいことだけ知ればいいと思っていませんか? カカオ収穫の児童

チョコレートの話は有名です。森永の DARS のパッケージの裏に 1チョコ1スマ 労働は、
涙が出る

イルという活動をしているという広告でカカオ農園の労働の過酷さを知りました。 ほど過酷

戦争に関して直接聞ける最後の世代なので、その事を意識して、色々な人に見聞きすることはできな
いほど酷い話ばかりです。

でも、知らなければいけませんよね。みんなが幸福でいる社会を作るためには。最近の学生さんのそんな気
持ちは素晴らしいと思います。でも、戦争体験やカカオだけでいいのか? もう一度、考えて欲しいです。そ
こに科学技術の基礎知識が無くていいのか、と。

うちは目に見えないものと言いつつ、その人の話したか、今日は未だに誰か 面白い観点です! 今年の
学生さんの皆さんは文才がある
人が多いようです!

成しとけていけ、11月まで新設された、 別の授業で、「仮説と検証の考え」を前提に話をすのめいたことがあって、周りの
友達も、みんな理解できていないけれど、私は理解できていて、この授業のおかげ
だと思いました!

2. エネルギー保存則

宇宙は、最初にビッグバン(大爆発)を起こして誕生しました。宇宙が
広がっているのはそのときの勢いです...と、思われていましたが、最近、

宇宙が今も広がっているという間違った話が、これは宇宙エネルギーに由来するのでは?

『ダークエネルギー』なるものがある、それが宇宙の拡大のスピードを速めているらしいことがわかって
きました。宇宙は謎だらけです。そのとき、エネルギー保存則が揺らぐのか、注目しています。

この世には無数のエネルギーが存在していますが、それらは ビッグバン以降、宇宙のエネル
ギーは一定と考えられています。では、その大元は?
どこから発生したエネルギーなのでしょうか? 研究の話は聞きますが、私は理解できていません。

太陽が地球上のエネルギーのおもむきです。何億年も前からエネルギーを出し続けている。 太陽は50億年近く輝き
続ける、今後も、50億年程度輝き続けます。そのエネルギーはすさ
まじい量です。

ほぼ無限にある変換元のエネルギーと変換方法があれば、 しかし、そのすさまじいエネルギーも、

電圧不足というのはいくらでも、例えば、ものすごく高性能で素早く変換出来る 一度熱になるので、全部は
使えません。地球に届くエ

ソーラーパネルが出来る可能性は高くてもおおかしく感じ、 エネルギーも、すべてエネルギーに変換できる
わけではないのです。

今日の話を聞いてエネルギーは、 エネルギーの最後の姿は
熱です。熱エネルギーは、
特別なエネルギーで元に戻せません。人体も熱を発生しています。

その理由で、先生の口からきくものだとあきらめる という答えがでたのは意外でした
科学の歴史の中では、いくつかの重要な局面でそういうこと、つまり、説明できずに受け入れるしかない
ことがあります。エネルギー保存(あるいは永久機関がないこと)や、真空中の光速が一定であることなど。

3. エネルギーのいろいろ 悟空が家にいたら私の家の電気代が安くなるかな... と思いました

悟空が家にいたら、電気代が無料になるかもしれませんが。しかし、すぐに家族が死んでしまいそうです。
ヤマトの話が出なくて残念でした(笑) おっ！予習したのですね。ヤマトのエネルギー源は事実上の永久機関のようなものようです。
エネルギーにもいろいろあって、その分類方法も様々です。

弾性エネルギーってありますよね？ す！どちらも、そのように分類されるエネルギーがあります。
再生可能エネルギーの名称がよく使われます。

自然エネルギーもエネルギーの種類ですか？ これらの発電に関わるエネルギーも再生可能エネルギーです。

今は、地熱発電や太陽光発電など「発電」というものは色んなところにあります。 そういう氷河期もあったのか

化学エネルギーの効率をもっと上げていかねばいけないと思っていました。 かもしれません。しかし、氷河期

しかし、それと地球温暖化が進むと思う人がいると思ってる。 しかし私にはならないかは、地球の天文学的軌道の変化で、ほぼ決まっています！それは数万年単位での変動の話です。

地球温暖化とは関係ないと思ってる。理由は氷河期の方が二酸化炭素がたかくてあるのに今より温度が低いからです。

4. 圧力と温度 ちょっと、ここで話を整理しておきましょう。まず、素朴な疑問として、暖かい

あたたかい空気は上昇するのに、冷たい空気は下降する。小、中学の時に教えたか？上にいけばいくほど気温は下がっている。確かにこの順番はあっています。 空気は上昇するのに、どうして上空の空気は冷たい(山の上は寒い)のだろうか、という疑問。

先生は気圧がさがると、気圧がかわると、と様に説明して下さいましたが、結局なぜおちたのが、よくわかりませんでした。 次に、これに対して、気圧が変わると温度が変わりますよ、と話しました。スプレー缶とか。で、どうして気圧が関係あるのか。

板にボールを当てる実験は、すい目で見るとわかるものだからで、 それがボールの実験で、例えばスプレー缶の中の空気が外に出るとき、スプレー

素直におかーい、ってなりませぬ 中の空気が外に向かいながら、中の空気の分子を跳ね返すと、空気の分子の速さが遅くなります。分子の速さが遅くなるのは、気温が下がるということと同じことです。だから、高い圧力の気体が外に向かって広がっていくときに温度が下がります。

くもを作る実験は、マジックで目を見ればわかるものだからで、 その証拠に、圧力を上げたペットボトルの栓を開けて気圧を下げると気温が下がって雲ができます。

圧力が下がると温度も下がると聞いて、それが山と谷は 最初の疑問については、上空ほど気圧が低くなることも考えなければなりません。

気圧が低いから寒いんだと気付いて良かった。 上空の空気は気圧が低いので、地上付近の気圧が上昇すると、気圧が下がって、このとき、温度も低下します。だから、元々温度が高い空気であったとしても、上空に行くときと気圧が低いので温度が下がるのです。逆に、もしも上空の空気を地上に持ってきたとすると、気圧の効果で非常に温度が高い空気になってしまいます！

高校の時にやった計算で答えを出している熱エネルギーの問題が理屈が分からなくて感動した。

ボールとボードを使った実験は ↑ボールの跳ね返りと結びつけると理解しやすいと思います

反発する力が大きく関わってきますが、ボールよりも重い ←いい視点です！去年までは話していた話題です。今年から話していません。力学で勉強します。

ものはどうなるのか。内容を変えても面白いなと思いました この話も重要な話なので改めて書き

熱のアイデアを、空気の温度を下げ、熱エネルギーを減らして発電して電気エネルギー ます。熱もエネルギーですから、部屋の温度を下げて余ったエネルギーで発電することができそうです。

を作るというのは発電するということですか？熱エネルギーを減らして発電するということかよくわかりません。

熱エネルギーを減らすことで、発電し電気エネルギーを作るというのは、 実際、スプレー缶でガスを出しながら風車を回せば、発電できて、スプレー缶の温度は下がります。何らかの方法でスプレー缶の温度と圧力を上げられれば、永久機関になりそうです。

熱エネルギー(温度)を下げる時に出るから発電するということですか？ でも、これもできない、ということ。逆にエア

最後の奇圧の実験で、こめがゆにエアを入れて使った でも、これもできない、ということ。逆にエア

ゆでいて、こめを知らずには コンを例にとると、温度を下げるのに、むしろ電気を使うのですから。

10リットルに水を入れて持ち運ぶのは大変だと思いましたが、 雲ができていって湿度100%ですから、ペットボトルなら、周りよりも低い

おれ、家の中で雲を作りたいと思ってるんですけど、 湿度に、また家なら、風呂場と同じように湿度を多く保つ必要があります。

地球を取りまく大気圏？(宇宙から地球に入る時に宇宙船が炎に包まれる)で 私は本学では気象学担当ではありません。しかし、専門は気象です。そして、この問題は基本問題です。ちなみに、大気は上空ほど寒いのは、10km

温度が高いのでしょか。A: 地球を取りまく空気は約1000 ままで、それより上は暖かくなります！

B: 地球の温かい空気が宇宙に逃げると冷たい空気が

C: 宇宙にあたたかい空気を保持して

5. 永久機関

永久機関が作れないが、できないと分かっていても、その研究を続けて欲しい
などと思います。

永久機関というのを初めて聞いて最初の方は理解できていなかったが、科学的な方法でよりよい生活を実現できるように努力しているのだからいいなと思った。エネルギーを生み出す永久機関は、永久にできないでしょう！

可能性の何十年後、何百年後でも無理なんでしょうか。ずっと後はわかりません。でも、私たちが生き残っている間は無理じゃないかと想像します。

無限大なのだから、もうと考へれば答えも見つかると期待している間は無理じゃないかと想像します。過去数百年にわたる多くの人たちの努力が無駄であったことが、今後もそうであろうことを予想させます。

永久機関ができる、というのはオカルト的ですが、科学的基礎を築いてくれました。永久機関が出来る、というのはオカルト的ですが、科学的基礎を築いてくれました。

科学で証明できないあたり、永久機関はオカルト(?)に分類されるのかな。永久機関は実現しないということを知っていたが、できそうとできない、というもどかしい話は、個人的にはとっても魅力的で、

実際に見てみると「あれ、まあ普通に出来てほうではないか?」という話、だから今でもチャレンジする人がいるのだと思います。

ものばかりで「そんなものはない」という論を疑ってほうほどの説得力を持っていた。永久機関は不可能とおっしゃる方が、口を閉じました。

先生の説明を聞いて、結局どれでもうまくいかないと思ったが、とてもショックを感じました。どの永久機関もうまくいきやうだと思ったが、どれも回らないのには驚いた。

風車とかは、そのように海の近くは風が吹いていいですが、海の近くに風車を建てて発電するのは永久機関とは言えないのですか?

風車とかは、そのように思うかもしれませんが、しかし、太陽が無くなれば止まるのでダメなのです。

永久機関は夢が終わるという話ですが、私もこの実験と類似的に行った事がある。私は小さい頃に金魚を飼っていた。水槽の掃除をするために手動のポンプを使った。なぜ水が流れ続けているのか疑問だった。

そして私は、これなら永遠に水流を作れるかもしれないと思い、水の出口を水槽へ向けたが、水流は止まらなくなった。どうやら、入り口より高い位置に出口を置くと重力の関係で止まらうらしい。

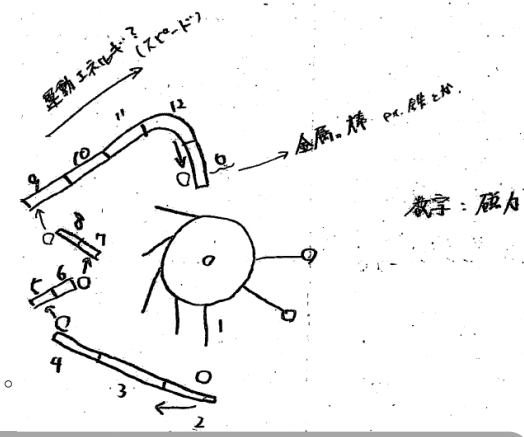
でも、やっぱりできません。磁力も重力と同じように、永久機関が作れないようになっていきます。

永久機関に関して、先日「ドリンキング」ボードを思い浮かべました。これも、昨年まではお話しした話です！周りを囲って蒸発を防ぐと、止まってしまいます。

心臓は永久ではないが、永久機関を夢見るものの理想の形とはならないのでしょうか？

私は自分の心臓は本当に自分のものなのかと、思いながら生活しています。心臓は自分のものなのか？哲学的・宗教学的な問いだと思います。

素晴らしい体験ですね！このポンプの仕組みは、石油ストーブのポンプでも同じです。水面が低いところへは水を移せます。ところが、高いところへは移せないのです。磁力で持ち上げることでチャレンジしてくれた人も↓



6. エネルギーのいろいろ

悟空が家にいたら私の家の電気代が安くなるかな... と思いました

悟空が家にいたら、電気代が無料になるかもしれませんが、しかし、すぐに家族が死んでしまいそうです。おっ！予習したのですね。ヤマトのエネルギー源は事実上の永久機関のようなもののようです。

ヤマトの話が出なくて残念でした(笑) エネルギーにもいろいろあって、その分類方法も様々です！どちらも、そのように分類されるエネルギーがあります。

弾性エネルギーってありますよね？ 再生可能エネルギーの名称がよく使われます。これらの発電に関わるエネルギーも再生可能エネルギーです。

自然エネルギーもエネルギーの種類ですか？ 今は、地熱発電や太陽光発電など「発電」というものは色んなところにあります。

化学エネルギーの効率をもっと上げていかなければいけないと思いました。そういう氷河期もあったのかもしれませんが、しかし、氷河期になるかならないかは、地球の天文学的軌道の変化で、ほぼ決まっています！

しかし、それと地球温暖化が進むと思う人がいると思います。しかし私は、地球温暖化とは関係ないと思います。理由は氷河期の方が二酸化炭素量がたかく、そのために今より少し温度が低いからです。そして、それは数万年単位での変動の話です。

7. 科学とわたしたち

「難しい問題について、人間は考えないという選択をする」と、行動経済学のアリエリーは言っていました。電気についても、それは言えているのでは？

既に足りないとも言われているのに、私たちは、電気が無ければ生きていけない。その通りだけど、それがどの程度なぞオール電化を推奨し、電気自動車と平気で開発できるのか疑問に思いた。この講義を履修してから信じられないくらい様々なことに疑問を持つようになった。冷蔵庫が壊れたときは、ある意味、そのチャンスかも。あるいは、積極的に、こうした生活を体験してみる。

私の家も冷蔵庫が壊れたことがあった。先生の言う通り、とても非効率だった。素晴らしい！僕は腹に血だけ電気を極力つかわずに暮らそうと思って、旧電機もガスエアコンにばかりの家電も使わずに過ごしたことがあるが、

冷蔵庫をどうするか。それは、私たちの重要な課題です。私たちがどうするかを考えるべきです。きちんと考えるためには知識

がなくてはならない。その代りの化学エネルギーを確保するコストが不可欠です。知識

を若くしてなくせば今更な良い決断にはなりません。無いままに判断すると誤ります。

原子力発電について、私は絶望にはならない。むしろ今は良いとして、原子力が何十年も年月がたつと無効化して

一つ訂正！何万年も、です！ 11と書き直せば、これから先の人がおぼろげにしている上で「私はキライです」

台風で雷がロウり響いた際、母が何気なく言っていました。「雷をエネルギーに変えたらこのコメントを寄せてくれた二人の意図とは別の観点から書きます。皆が「いつできるの」と思っている間はできません！

うちの中学に、モースト音をモルス信号にして、「面白いこと」をしようと先生に見つかり、ものすごくやはり、そういう展開でしたか！これも、このコメントを寄せてくれた人の意図とは別の観点から書きます。怒られたくらいでやめるな！（私も怒るけど！）

科学や技術の進歩が進むのが速すぎてついていけない。人工知能も進歩しすぎたらどうなってしまうのかと個人的には、人工知能はもっと

思うと恐ろしい。（どこかの人工知能が人工知能同士で言葉をくりかえししたり、人間はもういらぬなどと発言して）と発達するとい

Amazon Goが普及すると雇用は減る!? と思っています。ただし、条件付きで。Amazon Go は、レジ無し

のスーパーのことで、最近のニュースです。生理現象のように科学の進歩も止められぬという警告がとて心に残りました。同時にとても恐ろしいと感じます。

とっても怖いですよ！科学技術の発達。しかし、それによって助かる命もあれば、皆がハッピーになることもある。でも、それによって戦争が起こったり、富の奪い合いが起こったり、犯罪が起こったりすることもある。皆さん、どうする？！

マイナスイオンのベットの寝たら、メリットは何ですか？ 私は詳しくありません。しかし、「マイナスイオン」は怪しいという人が多いです。

8. その他

私は学期末になると、神経痛になったり、鼻血が出るようになったりします。春も秋もなので、季節性ではありません。しかし、

最近よく寒くなるので乾燥がひどくなることもありますが、わたしは毎年大抵な日にインフルエンザになります。（卒業式の3日前くらい）今年も成人式くらいからはインフルエンザを避ける努力をしていますが、何かインフルエンザ対策のオスズはありますか？

六角形の光はカメラによってできると言われていたのですが、あくびをして目が涙でいっぱいになると太陽の光を目を細めて見ると六角形のような光が見えることがあるのですが、それは涙がカメラレンズのような役割をするからですか？

皆で電車の中で伸びる影もわけても、乗っている電車が違うので、同調現象は起こらないとわかっていますね。個人の願望として、皆で電車の中で実験して確かめて欲しい！きっと発見

思ひます。うーむ。なるほど。いい表現ですね。目に見える掛け算！忘れ物を補うためには何でも使います！

この原玉は目にみえ？ 計算!!! よく知っていますね！

消火器のやつもポインター？の変わりとして使ったの良かった。あ、ホワイトホールがあるという事は、ホワイトホールかなければなりません。ホワイトホールは理論化されていません。

わたしは小学生の頃から先生が黒板に板書する時の音と独特なチョークの文字が大好きで、大学になってから黒板を使う先生も少なくなるとも黒板が大好きで、

ホワイトボードがほとんどあることに残念だと思っていました。ただ、消すときのホコリと、消し残りが……。私も個人的には、好きです。

気球がなぜ浮くかは中の空気をたたくことで中の空気が膨らんで外に出る。たたくことで空気が分だけ気球が軽くなる。という解釈で合っているのか？

浮力の理論は、結構、難しいので簡単に。結局、空気よりも軽い気体があると、なぜ浮力を受けるか、ということです。それは、重力と圧力のバランスが崩れるからです。

宇宙に空気が逃げると言いますが、空気が宇宙に逃げるとは？ はい。分子、あるいは原子として飛んでいきます。

地球の大気は宇宙へ流れていっています。