

工学部の学生からよく受ける質問と対応： 山梨大学工学部フィロスの質問から

Correspondence to Frequently Asked Questions from Students of Faculty of Engineering in Univ. of Yamanashi: A Case Study of "Philos"

山梨大工 ○坂野 斎

Univ. of Yamanashi, ○I. Banno

E-mail: banno@yamanashi.ac.jp

山梨大学工学部には友達と気軽に利用できる学習スペースが用意されています。座り心地のよい椅子と広い机、たくさんのホワイトボードがパーティションがわりに設置され自由に利用できます。担当教員は学生の質問の対応、学習環境の維持のために毎日 10:00-20:00 の間滞在します。昨年度まで文科省のプロジェクトの一部でしたが最終年度の利用者数が 7800 人を超えるなど好評で、引き続きおなじサービスをすることになりました。質問は数学、物理、化学、コンピュータをはじめ専門科目におよびます。相手に相応しく応え、わからないときは教科書を一緒に読んで考えることで、疑問への対処の仕方を伝えています。控えめな学生にはこちらから話しかけます。この発表では、学科をこえて多かった質問とその対応についてご報告します。学生が困難を感じる原因とそれを取り除くための対応について、みなさまと情報交換ができれば幸いです。

熱力学 (応用化学、機械、生命工学、他) (1) 「熱と仕事は状態量でないってどういうことっすか？」熱や仕事はは容器の壁をとる「流れ」です。容器に火あてて壁から熱としてエネルギーを内部に送り込むか、シリンジを押して仕事として壁からエネルギーを内部に送り込むかの 2 通りの流れ (やり方) を意味します。熱力学が場の理論なら状態量が否かという迷いは生じません。自由度を限定していることが困難の原因と思われます。(2) 「エントロピーって何ですか？」これは最難問です。熱機関に仕事をさせるために、内部エネルギーを熱として流し込むと、有用なシリンジの動作方向以外の運動にもエネルギーをあたえてしまいます。膨張後に冷やしてこの余分な自由度へ分配分を捨てねば (排熱せねば) なりません。熱が運ぶ余分排熱分を知る量として説明しています。もし、よいアイデアがあればご教示ください。

電磁気学、流体力学、ベクトル解析 (電気電子、機械、応用化学、土木、他) 「発散、回転って意味わからないっす」困難の原因は 2 つです。一つ目は、人間は微分を感知できないことを認識せず、微分形の Maxwell 方程式を眺めて何かがわかると期待してしまうこと。人間の認識対象は適切な微少量を乗じた積分量です。回転、発散の意味も積分形で得られます。2 つめの原因は外積の計算負荷が大きいことです。3×3 の行列式でよく学生は計算していますが、完全反対称テンソルの使い方を教えるとその障壁がなくなります。(中途半端に教えると混乱を招きます。)

連続; 2 変数関数の極限 (全学科) 数学特有の非現実的な問題設定と試行錯誤・帰納を大切と気づいていないことが困難の原因だと思います。まず、連続か、極限が存在するか見当をつけるようお願い、次に、間違ってもいいからその見立てを目指して証明を考えるよう促します。工学でこのようなデリケートな問題に当たることは少ないと思われますが、試行錯誤から帰納する力は大切です。その他、全微分方程式 (全学科); フーリエ変換 (電気電子、機械、他) などあります。

「人の説明を理解することと自分で使うことは違います。ああわかったと自分の腑に落とすことを他人は手伝えないので、もう一度自分でやって、再び質問して下さい」と学生に伝えています。