オンラインで授業に参加する人は前日の昼までに電子メールで ykato@oita-u.ac.jp宛てにZOOMで授業に参加する旨の連絡を頂けると助かります．ご協力をお願いします．またオンライン授業の場合は，受講者が発信しなければ，授業担当者の対応もそれなりにしかなりません．必要な時にビデオをONに出来る準備が受講者に望まれます．見苦しいものが画面に映ることが無いよう，受講者は身だしなみを整えると共に，環境を整えたりバーチャル背景を利用するなどしてください．

１．　授業の説明等

1-1．授業の進行について

　各回，指示された質問を取り組んでください．解答は回答用紙に記入して，授業終了時に提出してください．質問の解答だけでなく，受講者自身の疑問や要望等も授業終了時に提出する回答用紙に記入してください．回答内容（解答内容）は，成績評価ではなく，授業の進め方に反映させます．授業についていけない時は，この回答用紙に記述するか，直接担当者の加藤に伝えてください．受講者が静かに聴講して，指示された通りに作業するような授業ではありません．途方に暮れているような状況であれば，呼びかけに反応したり，受講者自身から授業終了を待たずに助けを求めてください．担当者がオリジナルで作題しているので，他の科目のように市販のテキスト等で学習することは困難だと思います．

　講義室で授業に参加する受講者は解答を配布された回答用紙のオモテ面に記入してください．回答用紙は授業終了時に集めます．回答用紙の返却は，PDFをMoodle上で，原本を以後の授業の際に返却します．オンラインで参加する学生は授業当日の1限終了を目途にMoodle上に解答用紙をPDFファイルでアップロードしてください．PDFファイルは毎回5MB未満の制限を設けます．

1-2．資料

　授業の主要な資料は，下記URLからダウンロードできるようにします．検索ワードは「加藤義隆」です．

　http://machls.cc.oita-u.ac.jp/kenkyu/netu/kato/kato1.html

1-3．授業の趣旨

　この授業は，機械工学に携わる加藤が日常で活用するスキルを紹介しているだけで，機械工学の入門や紹介ではありません．

1-4．その他

なお担当者の加藤は「お湯で動く機械をホームワイドの店頭で買える材料と工具で手作り」する遊びをしています．元々は高校の数学や物理が機械技術者の基礎学力として大事だということを伝えたくて始めた活動ですが，DIY入門や技術者教育への適用も試みています．DIYに興味がある方で，工作やイベントのアルバイトに興味がある受講者の方は声をかけてください．以下が工作の様子を記録した32倍速の動画のURLです．

　https://youtu.be/WD5xinLuGI8

担当者加藤の居室は，理工2号館2階208号室です．その他の連絡先は1-2の資料のダウンロード元のページに記載されています．

質問１

　この授業に出席した理由を率直に書いてください．

質問２

　3.5合炊きの炊飯器で，海南鶏飯（ハイナンチーファン）を，鶏モモ肉500gとコメ２合で食塩相当量0.5％を目安に味付けをするとき，下記「味の素丸鶏がらスープ」をどれだけ入れますか？

味の素丸鶏がらスープの栄養成分表示（スープ１杯分（2.5g=小さじ１）あたり）：エネルギー：4.8kcal、たん白質：0.36g、脂質：0.05g、炭水化物：0.74g、食塩相当量 1.2g

質問２と質問３のポイント

* 生理食塩水が，100cc当たり食塩が0.9gなので，味の目安になる．
* パーセントとか割合は，単位を揃えて比を求めるのが本来のあり方です．
* 醤油・塩・米などのかさ比重は，それほど大きく変わらない．市販のコメが店頭で販売されている状態で，「かさ比重」が約1.1くらいです．コメ単体の比重はかさ比重より大きい．
* 米は１合で180cc．水の量は約1割増し．普通に炊いたご飯はコメ1合で大体180の2倍の360g程度になる．この値が少々ずれても食べられる．
* 小さじが5cc，大さじが15cc，１カップが200cc，1合が180cc
* 塩分の取り過ぎは体に悪いが，厳密な値がある訳では無い．
* 味が濃い時と薄い時，それぞれ調整方法が異なる．薄味は，調味料を足せば補正できる．
* ドーナツ・お好み焼き・たこ焼き・ホワイトソース，小麦粉と液体の組み合わせで作られる食べ物ですが，その割合で雰囲気を類推できます．卵の有無とか温度の違いの影響は大きいのですが，参考になるような気がしませんか？

質問３

　内容量400gのカットトマト1缶に，乾燥したマカロニと下記コンソメ固形キューブを入れて，食塩相当量1.0％，水分80％を目安に付け合せのマカロニを作るとき，カットトマト缶以外は何をどのくらい入れますか？ちなみに，ここでの想定として，マカロニは，塩水で茹でるのではなく，加熱したカットトマト缶とコンソメのスープの中で煮るものとします．マカロニにスープを吸わせます．

味の素ＫＫコンソメ　固形キューブ1個（5.3g）の標準栄養成分：エネルギー：12kcal、たん白質：0.38g、脂質：0.24g、炭水化物：2.2g、ナトリウム：990mg（食塩相当量：2.5g）

質問4　「割合の分子と分母」「後から見て分かる記述」「確かめ算」の練習

　卵3個でだし巻き風の味付けのオムレツを作ろうと思います．玉子焼きでも構いません．白だしが小さじ一杯だけありました．白だしの塩分は，100㏄当たり17gぐらいですが，覚えるのが面倒くさいので2割弱とします．醤油よりも，白だしはやや塩辛いです．足らない塩味は，AJINOMOTOの「ほんだし」で賄います．「ほんだし」は，小さじ山盛り1杯が4gで，1g当たりのナトリウムが食塩相当量で0.35gです．ちなみに，砂糖は多過ぎても少なすぎても食べられないことはないので気にしない．醤油１・砂糖１・みりん１・日本酒２でなんとなく和食っぽい甘辛い味付けになる．卵の重さはパックに目安が記載されているが，ここでは1個60gとします．

質問５

　玉子とじの玉子が具にしっかりまとうには，どうしたら良いですか？具の周りで卵が固まる条件を考えてください．

質問5のヒント

　義務教育の範囲で同じ内容は扱っています．

$$m\_{E}C\_{E}T\_{E1}+m\_{V}C\_{V}T\_{V1}=m\_{E}C\_{E}T\_{E2}+m\_{V}C\_{V}T\_{V2}$$

記号の説明　*m*：重さ[kg], *C*:比熱[kJ/(kg･K)], *T*: 温度[K]

添え字 E：卵または玉子, V:　具

注：単位のK（ケルビン）は絶対温度と言って，一般になじみのない温度ですが，高校の物理や化学で当たり前のように利用する温度です．単位がKの温度は，273.15差し引くと摂氏温度になります．そのため温度差で扱う時は摂氏温度の℃と同じように考えて頂いて構いません．また，比熱は重さ1㎏あたりの物体の温度を1K(1℃)上昇させるのに必要なエネルギーの量．ここでは水の比熱を用い，大雑把に4.2kJ//(kg･K)とした．4.2は，cal（カロリー）とJ（ジュール）の換算係数でもある「熱の仕事当量」を二桁にした値で，1 cal = 4.2 Jです．

補足：自然科学の取り扱いでは，知識の獲得と定着や，式を作ることの習熟など，不可欠です．この授業においては，以前の資料を振り返るなどもしてください．

質問６

中が半熟状態のオムレツ，中まで固いオムレツ，いずれも同じフライパンを用いると仮定して，それぞれの熱の加わり方の違いを考えてください．

質問6のヒント

ネット上のオムレツの調理は卵をかき混ぜながら加熱している．「卵をかき混ぜずにフライパンで加熱するとどうなるか」「オムレツの形を作る時の卵の状態はどうなっているか」を考えてみましょう．

質問７

　底の分厚いフライパンと底の薄いフライパン，何が違ってくる？

6-2．質問８　400ccの水を1300Wの電気ケトルで20℃から100℃まで加熱すると，どのくらい時間がかかりますか．

なお水は，比熱が4.2kJ/(kg･K)，密度は概ね1.0×10-3kg/m3（注：大雑把に１Lで1kg）とする．この計算も，単位を合わせるのが不可欠です．容積の単位は，１Lは10cm×10cm×10cm，ccは立方センチメートルで，1 m3は1m×1m×1mです．また熱量の単位Jはジュールと読みます．小文字のkはキロ，1000という意味です．大文字のKは前述の通り温度の単位で，読み方は「ケルビン」です．1kcalが約4.2kJです．高校の物理では「熱の仕事当量」などの呼び方で出てきます．この熱量を1秒当たりの単位にしたのがWで，読み方はワットです．（パワーや出力の単位なので，授業と関係ありませんが馬力に換算可能で，75×9.8Wが大体1馬力です．）

質問９

　100℃のお湯400ccに20℃の水100ccを加えると，何℃になりますか？

質問10

　以下の据え付け型のガスコンロと据え付け型のIHクッキングヒーターの火力を比べてください．なお効率はガスコンロが50%強，IHが約9割などと言う話は今回無視してください．

* 【13A】高火力コンロ4.20（3610kcal/h）、標準コンロ2.97（2550kcal/h）、グリル1.83（1575kcal/h）、全点火時8.14（7000kcal/h）
* IHヒーター]左/2500W、右/2500W、[グリル(シーズヒーター)]上/800W、下/1100W，火力調節: 9段階、100W相当(900W間欠動作)～2500W， 電源: 単相200V(50/60Hz共用)， 消費電力: 4000W

質問11

　1円当たりのエネルギーの量を比較してみましょう．LPガス（高位発熱量約24000kcal/Nm3, 低位発熱量約22000kcal/Nm3）だと11.6m3で5440円でした．電気は231kWhで6695円でした．

ちなみに普通にガスコンロで使うときに発生させられる発熱量は低位発熱量です．高位発熱量は，燃焼排ガス中の水分が全部水分になったと仮定したときに発生させる熱量で，エコジョーズの商品名で売られている湯沸かし器などを使わないと無理です．それからガスの量はm3で表されるが，何℃の時の値に換算しているかで異なる．Nm3は1気圧0℃換算．25℃換算の場合は，0℃換算より1割ほど量が少ない．

質問12

　基礎代謝1600kcal/dayの成人男性が締め切った6畳間にいると，1時間にどのくらい温度上昇するか概算してください．1畳は尺モジュールで0.9m×1.8mと仮定し，天井までの高さは2.3mとします．空気の比熱は1.0 kJ/(kg･K)とします．空気の密度は，0℃１気圧で約1.275㎏/m3ですが，ここでは1.2kg/m3とし，空気の温度変化だけ考えます．部屋の内外の熱のやりとりや，壁や室内にある物の温度変化，汗などの水分の蒸発などを無視しします．

質問13

　上の質問12と同じ部屋の中で，年間消費電力量259kWh/年の冷蔵庫が「平均的」に動作していると仮定して，1時間当たりの温度上昇がどの程度増加するか，計算してください．

質問14

　上述の質問12・13の条件で同じ室内で，エアコンの冷房を利用して温度を保つ場合，冷蔵庫と人が発する温度上昇を抑えるためにエアコンが消費する電力は平均何ワット必要ですか．エアコンの成績係数（COP: Coefficient of Performance）は4.5と仮定します．

質問15

　餅を溶かさずに焼く方法を考えてください．大手メーカーのパック包装された餅を漫然と加熱すると，餅全体が軟らかくなり形が保たれません．一方，加熱不十分な餅を食べるのは一般的な行為ではありません．餅の形を保ちつつ，焼いて中まで適切に加熱する方法を考えてください．

質問16

　摂取した食物から人がエネルギーを発生させたり消費する過程について，大雑把に身体に何を取り入れて（ため込んで），何を出すのかを考えてください．

質問17

　洗濯物の乾きやすい条件と乾きにくい条件を，水の蒸発や凝縮という点で考えてください．

質問18

　結露して湿る物とその周辺の特徴は何ですか？

質問19

　車のフロントウィンドウの内側が結露して曇っているときの対処方法を考えてください．

質問20

　「味が染みる」という状態について考えてみましょう．一般的には温めている時ではなく，冷ます過程で味が染みると言われています．

質問21

　フタをした鍋やフライパンがあったとして，白い蒸気が隙間から出ているときと出ていない時で，鍋の中の温度がどのような状態になっているか，考えられる限りのパターンを考えてください．ちなみに湯気の白いものは凝縮した水の微小なもので，水が蒸発して蒸気になると無色透明です．

　なお水が1気圧（＊）100℃で，蒸発するときの蒸発熱は2257kJ/kgです．蒸発熱は潜熱とも言います．蒸発するときに奪うエネルギが水1㎏あたり2257kJということです．蒸気が水に凝縮するときは，同じエネルギーが周囲に放出されます．これらの蒸発や凝縮が起こる間，水は温度が変わりません．実際は多少変わりますが，あまり変わりません．

（＊1気圧は101.3kPa（キロパスカル）もしくは1013hPa（ヘクトパスカル）のこと）

質問22

　圧力なべは圧力を高くすると沸点が高くなり，煮汁の温度を100℃より高い120℃などに上げられる特徴があります．このような現象を参考に，茶碗蒸しの中に気泡が残る原因と対策を考えてください．

質問23

　肉や魚を加熱するとき，加熱不十分で中が生なのは嫌ですが，火が入りすぎてパサパサ・ボソボソしたのは嫌です．温度を高くし過ぎないようにしつつ，中まで加熱するために配慮した方が良い事を挙げてください．

質問24

　大分大学の学生もしくは教職員が，大分大学の設備を使って，学外者を対象にした教室や発表を実施するとします．どんな準備が必要ですか？（何の催しにするかも，授業中に決めましょう）