2018年度後期　教養としての機械工学期末試験（2019年2月6日1限　教養21号）

「計算してください」と指示のある設問は，計算の過程も解答用紙に書いてください．各解答用紙に問題を1問ずつ回答してください．解答する設問は，問題番号の数値が重複しないように解答してください．例えば「３Ａ」と「３Ｃ」を解答した場合，採点者が最初に目にした解答しか採点しません．

なお水は，比熱が4.2kJ/(kg･K)，密度は概ね1.0×10-3kg/m3とする．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．この熱量を1秒当たりにしたのがWで，ワットと読みます．小文字のkはキロ，1000という意味です．大文字のKはケルビンという温度の単位で，温度差は℃と同じです．4.2kJ/(kg･K)は1㎏の水を1℃温度上昇されるのに，4200Jのエネルギーが必要だという意味です．1kcalが約4.2kJです．

**１Ａ．**（シラバス記載の到達目標1　20点）

　炊飯器で海南鶏飯（ハイナンチーファン）を作る．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，小さじで下記の「味の素丸鶏がらスープ」をどの程度いれるか，計算してください．

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

**１Ｂ．**（シラバス記載の到達目標1　誤差を状況に応じて取り扱う関連の問題）

　内容量400gのカットトマト1缶に下記コンソメ固形キューブを溶かしてスープを作り，このスープでマカロニを煮てマカロニにスープを吸わせます．食塩相当量1.0％，水分80％を目安にしたとき，カットトマト缶400g以外に，マカロニとコンソメ固形キューブをどれだけ入れるか，計算してください．

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）

**２．**（シラバス記載の到達目標2　20点）

　フライパンの断面図を描き，底の分厚いフライパンと底の薄いフライパンでそれぞれ熱伝導の良い向きを示し，加熱したフライパンに食品を入れた際の温度変化に言及しつつ，底の厚いフライパンと薄いフライパンのそれぞれの加熱に関する利点を述べてください．

**３Ａ．**（シラバス記載の到達目標３　20点）

ガスコンロの3610kcal/hとIHクッキングヒーターの2500Wの火力を比べます．3610kcal/hは1kcalが約4.2kJとしたとき，何Wになるか計算してください．

**３Ｂ．**（シラバス記載の到達目標３　20点）

　LPガスを低位発熱量約22000kcal/m3として11.6m3で5440円でした．電気は231kWhで6695円でした．1円当たりのエネルギーの量を比較してください．

**３Ｃ．**（シラバス記載の到達目標３　20点）

　400ccの水を1300Wの電気ケトルで20℃から100℃まで加熱するときの所要時間を計算してください．

**４Ａ．**（シラバス記載の到達目標４　20点）

　鍋の中が十分に加熱されたと判断する際に，フタの隙間から白い蒸気が出るのを目安にすると仮定します．白い蒸気が見えないのに鍋の中の温度が高い状況を二通り説明してください．

**４Ｂ．**（シラバス記載の到達目標４　20点）

　車のフロントウィンドが曇ったときに，エアコンの冷房を作動させる効果と，ヒーターを用いる効果について，それぞれ述べてください．

**５．**（シラバス記載の到達目標５　10点）

　大分大学の学生が，大分大学の設備を使って，学外者を聴衆とした「エレキギターの演奏を含む音楽の演奏会」を実施するとします．聴衆となる学外者が，当該演奏会の告知を認識してから，演奏会に来て，帰宅するまでの過程を想定して，準備すべきことを列挙してください．

**６．**（シラバス記載の到達目標５　10点）

YouTubeで公開されている「32倍速　お湯で動く低温度差スターリングエンジンを手作りする全行程: Handcraft of a low temperature differential Stirling Engine (32x)」の作業手順を以下のように分類した．

|  |  |
| --- | --- |
| 1. アルミ板１に目印 2. アルミ板の穴あけ 3. アルミ板１の穴の位置をアルミ板２に写す 4. アルミ板２の穴あけ 5. 食品保存容器を切る 6. フタをアルミ板１に合わせて加工 7. ①～⑥の部品を組み合わせる（4～12時間置く） 8. 仮組みして気密を確認 9. 発泡パネルの切り出し（中の円盤と断熱材） 10. ゼムクリップを伸ばす 11. ⑥でくりぬいた材料を使ってベローズを作る | 1. 塩ビ板に型紙を写す 2. 塩ビ板を加工 3. 塩ビ板の加工（同じ形の部品を作る） 4. ゼムクリップを伸ばして，曲げて，部品を作る 5. 塩ビ板の部品の組み立て 6. ⑧と⑯の部品を合わせる 7. 細かい部品を取り付ける 8. 調整 9. 組み立て   調整  終了 |

なお時間がかかる作業は以下の通りである．作業②は，一つあけるのに10分かかる穴が22か所あり，所要時間220分以上見込まれる．⑤の作業は1時間かかる．⑦は4～24時間かかり，⑧で気密がもれていると⑦のやり直しがある．⑬の作業も穴が一つ5分程度の所要時間が見込まれる穴あけが97か所ある．

また，取り組む順番の制限がある作業を書き出すと以下のようになる．①②をしないと③ができず，②が終わらないと⑥ができない．①～⑥が終わらないと⑦ができない．⑦が終わらないと⑧ができない．⑫～⑯も順番に取り組まなければできない．⑰の開始までに①～⑯までを終えなければならず，⑰以降は上記の順番通りに作業しなければならないし，同時並行できる作業はない．

以上から，作業を，AさんとBさんの二人で分担して，極力短時間で終わらせようと善処する前提で，作業の順番と各自の作業分担の案を作成してください．

設問は以上です．評価はMoodle上にアップロードする1枚目に記載します．異議申し立てや質問は13日13時頃まで受け付けます．試験時間中に余裕がある場合は，授業の感想や苦情・意見を解答用紙に記述してください．感想・苦情・意見は評価に影響しません．