2018年度後期　教養としての機械工学期末試験（2020年2月5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4枚で問題を６問解答してください．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550g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缶に下記コンソメチキン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コンソメチキン　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：0.43g、脂質：0.24g、炭水化物：2.2g、食塩相当量：2.4g

**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4000kcal/hとIHクッキングヒーターの2500Wの火力を比べます．4000kcal/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15.8m3で6593円でした．電気は430kWhで11273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35℃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，大学祭で出店を出し，フランクフルトソーセージを焼いて売るとします．「フランクフルトソーセージを購入する人」について「大学祭の会場に居るところから，ソーセージを注文して，ソーセージを食べ終えた後にゴミを捨てるまで」の過程を想定する作業に基づき，出店の準備におい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）

大分大学の学生が，大学祭で出店を出し，フランクフルトソーセージを焼いて売るとします．「串に刺されたフランクフルトソーセージ」が冷凍されて10本入ったパッケージを購入して利用する前提で，「冷凍されたフランクフルトソーセージ300本を店頭で受け取った状態」から「大学祭の出店で300本のフランクフルトソーセージが全て焼かれるまで」の過程を想像，その過程におけるソーセージの変化について書き出してください．ポイントは，ソーセージが，「冷凍された状態から焼かれるまで変化する」「店頭で受け取ったものが，大学祭の出店で焼かれる」「300本は，一度に焼けないし，一度に売り切れない」の3点です．

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10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．

採点基準

問１・２・３の計算ミスは2割の減点とする．問４・５・６で記述が十分に整理されていなければ2割減点とする．

問１A

ごはん1合辺りの質量を360gとして，食材の総重量が約1270g，食材の総重量に対して0.5%の食塩相当量の塩分に近い調味料を計算する．

問１B

トマト缶全てを水分と仮定し，マカロニの当初の水分を無視すると，水分80%にするには「トマト缶」：「マカロニ」＝80:20＝400:100になる．マカロニが100g，マカロニとトマト缶で500g，500gに対して1%の塩分は5g，5gの食塩相当量の調味料はキューブ2個．

問2

以下の対比ができていれば良い．各５点．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 底の厚いフライパン | 横方向の熱の伝わりが良く，加熱ムラが抑えられる | フライパン自体の加熱に要するエネルギーが大きく，温度変化が穏やか |
| 底の薄いフライパン | 火炎から食材方向の熱の伝わりが良く，加熱ムラができやすい | フライパン自体の加熱に要するエネルギーが小さいために加熱が素早く，温度変化が大きい |

問３A.

授業で解説したように計算すると，4000kcal/h＝4670Wになる．

問３B.

授業で解説したように計算すると，ガスは1円当たり221 kJ/円，電気は1円当たり137 kJとなる．1円当たりのエネルギーはガスの方が（電気に対して61%）多い．

問３C

　授業で解説したように計算すると，84秒で100℃になる．

問４A

　鍋の中が高温になっていてもフタの隙間から白い蒸気が出ないのは，2通りの場合，「鍋の中に水分が無い」もしくは「加熱の勢いが強く，吹き出る水蒸気が白くなる前に空気に混ざっている」場合に起こる．片方しか説明があっていない場合は10点とする．

問4B

冷房は空気から水分を落とし乾燥させる．ヒーターはウィンドウを温め，凝縮しにくくする．片方の場合は10点とする．

問５

　客の行動としては最低限，「ソーセージの販売を見つける」「値段を知る」「注文」「支払い（おつりを受取る）」「商品の受け取り」「移動して，もしくはその場で，食べる」「食べ終わってゴミを捨てる」が挙げられる．店・看板・値段の表示や通知，釣銭，焼けたフランクフルト，ゴミ箱は最低限必要．

客の行動で5点．用意する物で5点．客の行動としては，問題文に記載の「大学祭の会場に居るところから，ソーセージを注文して，ソーセージを食べ終えた後にゴミを捨てるまで」を満たしていれば良いものとした．用意する物に，応対する人が挙げられていなくても良しとする．大学祭で無人販売はしない．

問６

　「ソーセージを仕入れた店の店頭から，（一時保管を経て，）出店に運び入れる．」「出店内の保管場所から，解凍して，パッケージから出し，鉄板で焼く」「客が注文してから焼くのでストックはしない」などのストーリーを考える．

　ソーセージが仕入れた店から出店まで運ばれてくる事，冷凍されていたものが焼かれること，300本を一度に焼けないことの3点が揃っていれば良いとした．3つ揃って10点，2つ揃って5点とした．

以上