令和８年度津山工業高等専門学校専攻科入学者選抜試験

学力選抜検査問題

専門科目

機械・制御システム工学専攻

受　　験　　番　　号

科　　目　　名	選択する科目（○印を記入）
応　　用　　化　　学	問題用紙２枚
生　　物　　工　　学	問題用紙２枚
材　　料　　力　　学	
熱　　力　　学	問題用紙２枚
流　　体　　工　　学	
制　　御　　工　　学	

※２科目を選択

※注意

１．この表紙の指定欄へ，受験番号を記入してください。

２．解答にあたっては，**２科目を選択**し，上記の「選択する科目」欄へ○印を記入してください。○印が記入された科目以外は採点対象外の科目として扱いますので注意してください。

３．提出にあたっては，この綴りは取り外さず，そのまま提出してください。

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：応用化学　　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．過酸化水素とヨウ化カリウムの反応に関し，以下の問いに答えよ。（2），（3）および（5）については計算過程や根拠を記すこと。

(1)　過酸化水素についての記述のうち，**正しいもの**をすべて選べ。

ア）ヨウ化カリウムとの反応では酸化剤としてはたらく　　イ）ヨウ化カリウムとの反応では還元剤としてはたらく

ウ）強い酸性である　　エ）過マンガン酸カリウムと反応する

(2)　硫酸酸性条件下におけるこの反応を化学反応式で示せ。

(3)　(2) の反応におけるヨウ素原子およびカリウム原子の酸化数の変化を説明せよ。

(4)　反応前後の水溶液の色の変化について説明せよ。

(5)　0.10 mol/L の過酸化水素水 10 mL と過不足なく反応するためには，0.050 mol/L のヨウ化カリウム水溶液は何 mL 必要か，求めよ。

解答欄

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：応用化学　　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

２．トルエンに関する以下の問いに答えよ。

(1)　トルエンを構造式で示せ。

(2)　トルエンの性質について，次の選択肢の記述のうち正しいものをすべて選べ。

ア）水に良く溶ける　　イ）混合物である

ウ）昇華性をもつ　　エ）共有結合でできた分子である

(3)　トルエンが二段階で酸化される反応について，下記の化合物 a および化合物 b の構造式をそれぞれ示せ。

また化合物 a および化合物 b の化合物名をそれぞれ示せ。

トルエン　→（酸化）→　化合物 a　→（酸化）→　化合物 b

(4)　化合物 b とメタノールに濃硫酸を加え加熱した。この時に起こる反応を構造式で示せ。また生成物の化合物名を記せ。

(5)　(4) の反応は一般に何と呼ばれるか，漢字 6 文字で答えよ。

(6)　(4) の反応における濃硫酸の役割は何か，端的に答えよ。

解答欄

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：生物工学）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．以下の問いに答えよ。

（1）1953 年にアメリカのミラーは化学進化の可能性を示す実験を成功させた。その内容を説明せよ。

答 ＿＿

（2）現在地球上に存在する生物は DNA 上に遺伝情報を保持しているが，最初の生命では遺伝情報も RNA が保持していたと考えられている。その理由を説明せよ。

答 ＿＿

（3）DNA と RNA の違いは主に 3 つある。以下の 3 つの観点から違いを説明せよ。

糖の違い：　答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

塩基の違い：答 ＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

構造の違い：答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（4）真核生物と原核生物には遺伝子から転写される RNA の構造に違いがみられる。このことを簡単に説明せよ。

答 ＿＿

＿＿

（5）mRNA に刻まれた遺伝暗号に従ってタンパク質が合成される。それに関連して以下の設問に答えよ。

① それぞれのアミノ酸の情報はコドンと呼ばれる数個の塩基で示されるか。塩基何個で示されるか数値で答えよ。

答 ＿＿

② 開始コドンとタンパク質合成との関係を説明せよ。

答 ＿＿

③ 終止コドンとタンパク質合成との関係を説明せよ。

答 ＿＿

（6）PCR 法は DNA を増幅する方法である。それに関連して以下の設問に答えよ。

① PCR 法のサイクルを 30 回繰り返すことで DNA はおよそ何倍になると考えられるか。

答 ＿＿

② PCR 産物は電気泳動により長さを推定することができる。その仕組みを説明せよ。

答 ＿＿

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：生物工学）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

２．以下の問いに答えよ。

（１）ヒトの体の中では,さまざまな酵素がはたらいている。口腔内でデンプンを分解する酵素を答えよ。

答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（２）胃ではタンパク質を分解するペプシンが働いている。ペプシンがはたらくための最適 pH を答えよ。

答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（３）補酵素とは何かを説明せよ。

答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（３）光合成は大きく２つの過程に分けられる。２つの過程の名称をそれぞれ答えよ。

過程１：答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

過程２：答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（４）下記は呼吸全体の反応式である。空欄に化学式を記入して完成させよ。

答 $(C_6H_{12}O_6)$ + 6（　　）→ 6（　　）+ 6（　　）+ 38ATP（最大）

（５）乳酸菌が行う乳酸発酵について説明せよ。

答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

（６）以下は硫黄細菌による無機物の酸化反応である。空欄に係数を埋めよ（係数が1の場合も記入すること）。

答 （　　）H_2S +（　　）O_2 → （　　）H_2O +（　　）S + エネルギー

（７）公園の小さな池で２０匹のブラックバスを採集し，すべてに標識をつけて池に戻した。数日後，３０匹のブラックバスを採集すると，その中に標識をつけた個体が３匹いた。池全体にはブラックバスが何匹いると推定されるか。
（解法と答え）

答 ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：材料力学　　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．図１のように長さ L の両端支持はり AB の中間の点 C（A 点から距離 a）に曲げモーメント M_0 が作用している。たわみを表す式を求めよ。導出過程を過程記入欄に記入し，求めたたわみを表す式を解答欄に示すこと。（部分点あり）

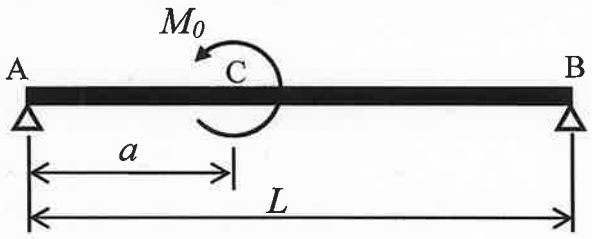


図１

過程記入欄

解答欄

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：　熱力学　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．図 1 のように，シリンダに入った質量 m，気体定数 R，比熱比 κ の理想気体（比熱は一定とする）が，状態 1（体積 V_1，圧力 p_1，温度 T_1）から等積変化により状態 2 になり，可逆断熱変化により状態 3（体積 εV_1，$\varepsilon > 1$）になった後，等温変化により状態 1 に戻るとする。このサイクルについて，次の(i)～(ix)に答えよ。なお，いずれの問いも結果だけでなく導出過程も示すこと。

(i)　この気体の定積比熱 c_v を求め，R と κ を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$c_v =$

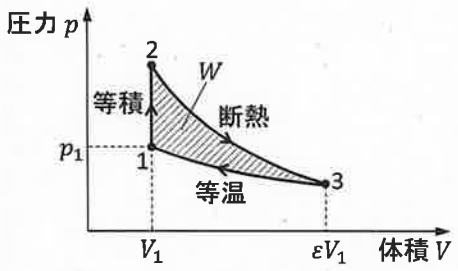


図 1　理想気体の状態変化

(ii)　状態 3 における圧力 p_3 を求め，p_1 と ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$p_3 =$

(iii)　状態 2 における温度 T_2 を求め，κ，T_1，ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$T_2 =$

(iv)　状態 2 における圧力 p_2 を求め，κ，p_1，ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$p_2 =$

(v)　状態 1 から状態 2 に変化する間に加えられる熱量 Q_{12} を求め，κ，V_1，p_1，ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$Q_{12} =$

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：　熱力学　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

(vi)　状態 2 から状態 3 に変化する間に外にする仕事 W_{23} を求め，κ，V_1，p_1，ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$W_{23} =$

(vii)　状態 3 から状態 1 に変化する間に外にする仕事 W_{31} を求め，V_1，p_1，ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$W_{31} =$

(viii) 状態 3 から状態 1 に変化する間に加えられる熱量 Q_{31} を求め，V_1，p_1，ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$Q_{31} =$

(ix)　図 1 に示した閉領域の面積 W を求め，κ，V_1，p_1，ε を用いて表せ。

導出過程

解答欄　$W =$

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：　流体工学　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

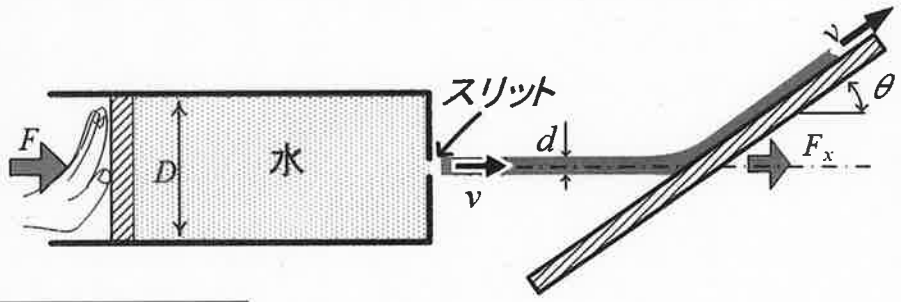
＊全ての問題において，重力加速度 g は 9.81 [m/s^2]，水の密度 ρ は 1000 [kg/m^3]とし，計算問題では有効数字を３桁で計算して解答欄に記入せよ。

1．右図のように，スリットから噴出した二次元噴流が平板に衝突する問題を考える。スリットを設けた装置の寸法は D [m]で，奥行き長さは単位長さ（1 [m]）である。周囲の大気圧 p_a は 101.3 [kPa]である。ピストンを力 F で強く押したところ，スリットから厚さ d [m]で流速 v [m/s]の噴流が発生し，流速 v を維持しながら斜面角 θ [rad]の板に沿って流れた。次の問いに答えよ。この問題では解に至る計算過程に部分点を与えることがある。解答欄の外に計算過程がわかるよう記述すること。

(1) スリットの間隔が D に比べて十分に小さいと見なせるとき，水の速度 v をベルヌーイの式より求め，F, D, ρ，p_a のうち必要なものを用いて示せ。

(2) スリットから流出した水は角 θ の平板に沿って流れた。平板にかかる力の水平方向成分 F_x [N]を ρ，d，v，$\cos\theta$ のうち必要なものを用いて示せ。

(3) 前問の（2）について，板の角度が $\theta = 90°$であったときの F_x [N]を求めよ。ここで d は 5 [mm]で，速度 v は 10 [m/s]である。



過程記入欄

解答欄

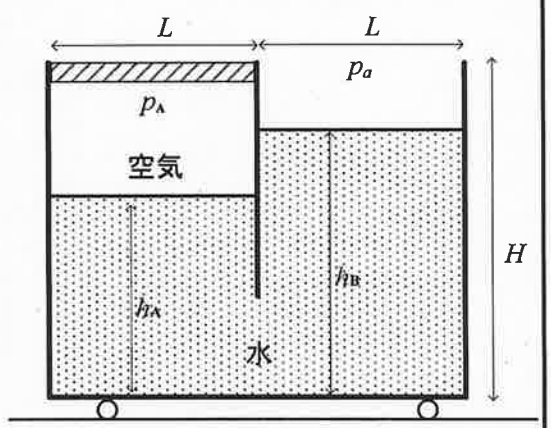
1	(1) $v =$
	(2) $F_x =$
	(3) $F_x =$ [N]

2．右図のように，大気圧 p_a が 101.3 [kPa]の環境下に置かれた幅 $2\times L$ [m]，高さ H [m]，奥行の長さ 1 [m]の水槽に空気と水が入っている。内部には仕切りが設けられており下部は通水が可能である。水槽の左側上部は蓋によって閉じられている。閉じられた空気室の気圧を p_A [Pa]に調整したところ，水槽の左右の水位がそれぞれ h_A [m]および h_B [m]となった。また，水槽には台車が取り付けられており，左右に移動できる。L=1 [m]であったき，次の問いに答えよ。

(1) 水槽が静止しているとき，水位 h_A が 1 [m]で h_B が 2 [m]であった。気圧 p_A を求めよ。この問題では解に至る計算過程に部分点を与えることがある。解答欄の外に計算過程がわかるよう記述すること。

(2) 上部の蓋を除去したところ，水位が等しくなった。変化後の水位 h [m]を求めよ。

(3) 前問(2)の状態から水槽を紙面の左方向に重力加速度 g の半分の加速度で移動させたところ，水面が変化し，右側の水位が壁面高さ H と一致した。高さ H [m]を求めよ。また，水槽右側の壁面にかかる全圧力 P [N]を求めよ。



過程記入欄

解答欄

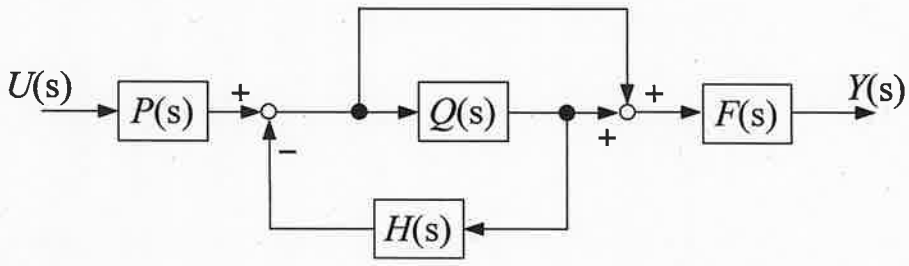
2	(1) $p_A =$ [Pa]
	(2) $h =$ [m]
	(3) $H =$ [m] $P =$ [N]

【学力】

令和８年度専攻科検査問題（科目名：　制御工学　）

受験番号＿＿＿＿＿＿＿＿

1．次のブロック線図で表されるシステムの伝達関数 $G(s)$を求めよ。



解答欄

2．次の伝達関数について，時定数 T を求めよ。また，ステップ応答から時定数を求める方法を述べよ。

$$G(s)=\frac{3}{2s+3}$$

解答欄

解答欄

ステップ応答から時定数を求める方法

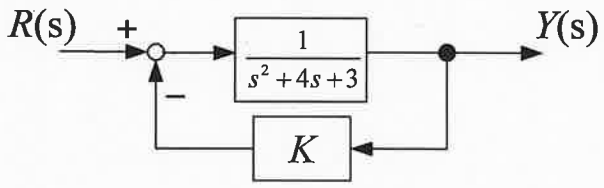
3．次のバネ・マス・ダンパ系の運動方程式から，入力を力 $F(s)$，出力を変位 $X(s)$として伝達関数 $G(s)$を求め，$m = 2.0$，$c = 5.0$，$k = 3.0$ のときの極を求めよ。

$$ms^2X(s)+csX(s)+kX(s)=F(s)$$

解答欄

伝達関数	
極	

4．次のフィードバック制御系において特性方程式を求めた後，系を安定にするための K の範囲を求めよ。



解答欄

特性方程式	
K の範囲	