ＡＩ・サイバーセキュリティ

自衛隊奨学生（研究職技官）
選考試験問題

専門（記述式）
（解答時間　１２０分）

注意事項

(1) 指示があるまで問題を開いてはいけません。
(2) 問題及び回答用紙に受験番号・氏名を記入してください。
(3) 問題の内容に関する質問には答えられません。
(4) 計算機等の使用は認められません。
(5) １０問のうち、情報理論、アルゴリズム、計算機アーキテクチャの中から少なくとも１問、合計２問を選択し解答してください。
(6) 解答は解答用紙に鉛筆又はシャープペンシルで記入してください。

受　験　番　号	氏　　　　名

【第１問題】（情報理論）

〔１〕情報源と通信路に関する次の（１）～（３）の問いに答えなさい。

（１）「記憶のない情報源」「記憶のある情報源」とは何か説明するとともに，「サイコロを振る試行」はどちらに分類されるか答えなさい。

（２）図１で表現される情報源Sについて，時点０で状態s_0からスタートしたとして，時点２の時に状態s_2にいる確率はいくらか求めなさい。また，定常分布$w=(w_0,\ w_1,\ w_2)$を求めなさい。

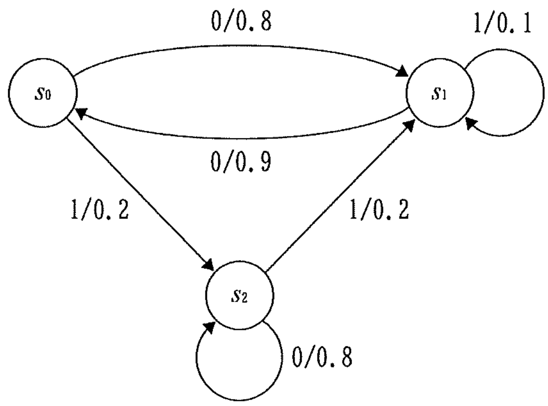

図１

（３）図２は２元通信路の通信路容量を示したグラフである。図２中の①および②の２元通信路の名称と概要を説明しなさい。

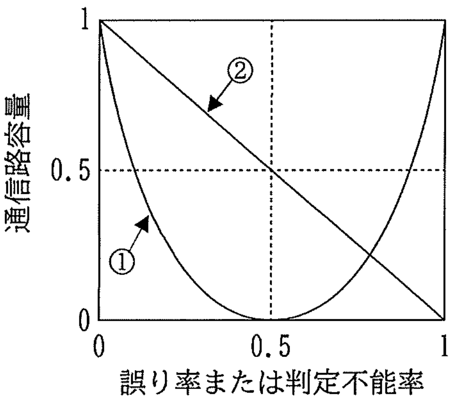

図２

〔２〕符号化に関する次の（１）～（３）の問いに答えなさい。なお，必要に応じて$\log_2 3=1.585$を用いて計算し，答えは小数点以下３桁目を四捨五入しなさい。

（１）英大文字（Ａ～Ｚと空白）27文字について，生起確率がすべて等しいと仮定する時のエントロピーを求めなさい。

（２）実際の平均的な英文のエントロピーは 1.3 ビットと言われている。この時，〔２〕問（１）の結果を用いて英文の冗長度を求めなさい。

（３）６つの情報源記号A_1～A_6の生起確率がそれぞれ0.07，0.46，0.40，0.15，0.12，0.11，0.09である情報源を，ハフマンの符号化法で符号化した時の平均符号長を求めなさい。

〔３〕誤り訂正符号に関する次の（１）～（３）の問いに答えなさい。

（１）ある符号語 w_{i} が d ビットまで誤る可能性がある時，誤り訂正可能な最小ハミング距離を図３を用いて説明しなさい。

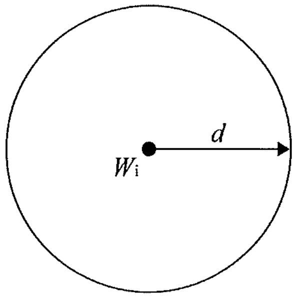

図３

（２）構成可能な(7,4)ハミング符号は何通りあるか答えなさい。また，ハミング符号の検査ビットを４および５に変更した時の符号化率をそれぞれ求めなさい。

（３）音楽ＣＤやＱＲコードで用いられている誤り訂正符号の名称と特徴を説明しなさい。

【第２問題】（アルゴリズム）

〔１〕フローチャートに関する次の（１）～（３）の問いに答えなさい。

次の図１は，配列 x の要素から最大値を求めるフローチャートの一部である。配列添え字の最小値は 0 で，配列要素は末尾を除いて自然数とし，配列末尾の要素には－1 が入っているものとする。

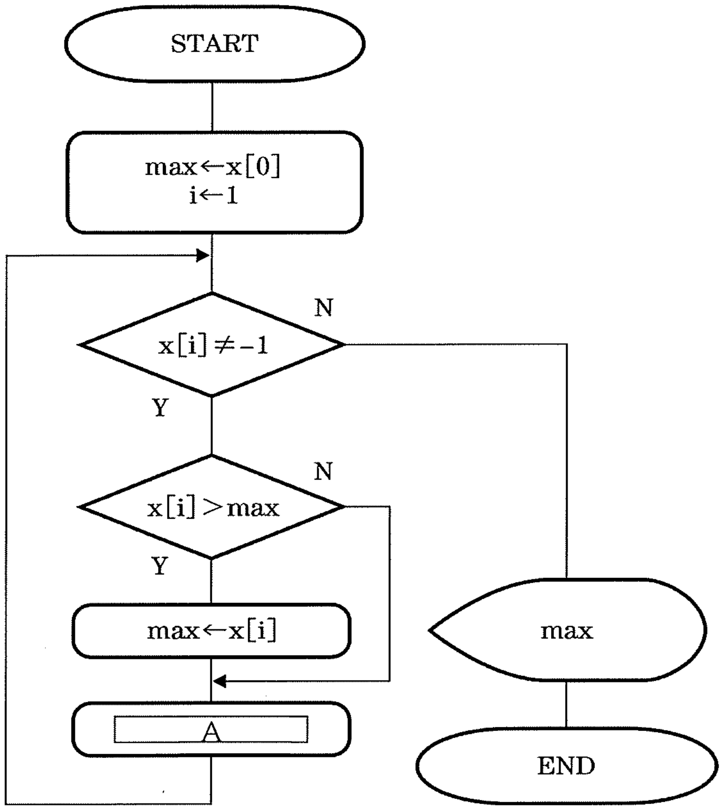

図１

（１）図１の A に入る適切な処理内容を答えなさい。

（２）x[2, 4, 3, 4, 5, −1] の場合，max←x[i]の処理は何回実行されるか答えなさい。

（３）配列末尾の要素に－1 が必要な理由を答えなさい。

〔２〕スタックに関する次の（１）～（３）の問いに答えなさい。

（１）スタックの利用例として，最も妥当なものは次のうちどれか。

Ａ．データベースの検索結果を一括表示する機能

Ｂ．最近使ったファイル一覧を順に保存して表示する機能

Ｃ．Ｗｅｂブラウザの「戻る」ボタンの履歴管理

Ｄ．スプレッドシートの表の並べ替え機能

（２）次の順序でスタックを操作したとき，pop(　) で取り出される値を順に示しなさい。

push(10) → push(20) → pop(　　) → push(30) → pop(　　)

（３）空のスタック一つに対して，ａ，ｂ，ｃの順で push する。pop 操作で取り出される値の順番として，あり得ないものは次のうちどれか。

Ａ．ａ，ｂ，ｃ

Ｂ．ｂ，ａ，ｃ

Ｃ．ｃ，ａ，ｂ

Ｄ．ｃ，ｂ，ａ

〔3〕二分探索法に関する次の（1）～（3）の問いに答えなさい。

（1）要素数が 1000 個の整列済み配列に対して二分探索法を使うとき，最大で何回程度の比較が必要になるか。その必要回数として，最も妥当なものは次のうちどれか。

A．約 10 回

B．約 100 回

C．約 500 回

D．約 1000 回

（2）整列されたデータを探索する効率は，二分探索法が線形探索法よりも良い理由として，最も妥当なものは次のうちどれか。

A．データをすべてスキャンするから

B．データをシャッフルするから

C．一度に複数の要素を読み込むから

D．探索範囲を半分ずつ絞り込めるから

（3）昇順に並んだ配列 [2, 5, 9, 12, 15, 19, 25] に対し，二分探索法で 15 を探すとき，最初に比較される値として，最も妥当なのものは次のうちどれか。

A．5

B．9

C．12

D．15

【第３問題】（計算機アーキテクチャ）

〔１〕数値の表現に関する次の（１）～（３）の問いに答えなさい。

（１）以下の10進数の分数を整数部分４ビット，小数部分４ビットで計８ビットの固定小数点の２進数および16進数に変換しなさい。

①$\frac{59}{8}$

②$\frac{47}{16}$

（２）２進数の負数を表す時，一般的に２の補数を用いた表現が用いられている。このことを踏まえて，以下の 10 進数の減算結果について，２の補数を用いた演算でも同様の結果が得られることを示しなさい。

$$\frac{59}{8}-\frac{47}{16}=\frac{71}{16}$$

（３）計算機で発生する誤差に関する以下の用語について説明しなさい。

①情報落ち

②桁落ち

〔２〕キャッシュメモリに関する次の（１）～（２）の問いに答えなさい。

（１）キャッシュメモリのアクセス時間が 15 ナノ秒，主記憶のアクセス時間が 60 ナノ秒のシステムにおける有効アクセス時間は 19.5 ナノ秒だった。ここで，キャッシュメモリのヒット率は変わらずにアクセス時間が 10 ナノ秒のキャッシュメモリに変更した時，有効アクセス時間は何ナノ秒になるか答えなさい。

（2）キャッシュメモリのマッピング手法の一つであるフルアソシアティブ方式について，主記憶装置のブロックを３つのブロックを持つキャッシュメモリに格納することを考える。今，主記憶装置のブロックがａ，ｂ，ｃ，ａ，ｄ，ｂ，ｅ，ａ，ｄ，ｃの順にアクセスされたとする。この時，ページ置換えアルゴリズムとして LRU 方式，FIFO 方式を採用した時のキャッシュメモリの内容に関する表１および表２の空欄を埋めなさい。

表１　LRU 方式

アクセス順	a	b	c	a	d	b	e	a	d	c
ブロック1	a	a	a							
ブロック2	／	b	b							
ブロック3	／	／	c							

表２　FIFO 方式

アクセス順	a	b	c	a	d	b	e	a	d	c
ブロック1	a	a	a							
ブロック2	／	b	b							
ブロック3	／	／	c							

〔３〕入出力装置に関する以下の用語を比較して説明しなさい。

（１）「I/O マップド I/O」と「メモリマップド I/O」

（２）「同期式シリアル通信」と「調歩同期式シリアル通信」

【第４問題】（電気回路）

〔１〕図１に示す角周波数 ω の交流電圧源 v，インダクタンス L，キャパシタンス C，抵抗値 R_1 ～R_5 からなる回路について，以下の（１）～（２）の問いに答えなさい。

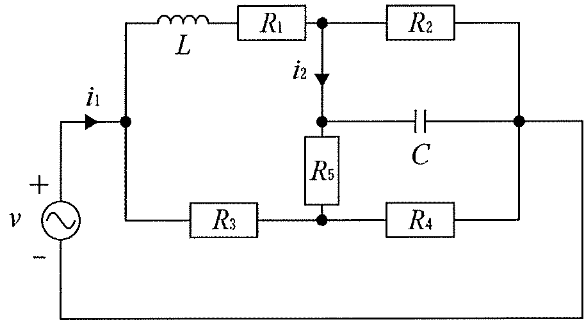

図１

（１）交流電圧源の角周波数を変化させたところ，ある角周波数 ω_0 のとき電流 i_2 が流れなかった。このとき，交流電圧源からみた回路の複素インピーダンス Z を求めよ。なお，虚数単位を j とする。

（２）ω_0 において，L と R_1 の値はいくらになるか他の素子値を用いて示しなさい。

〔2〕図2に示す回路について，負荷 Z_2 の電流 $i(t)$ と電圧 $v(t)$ が次式であった。以下の（1）～（5）の問いに答えなさい。

ただし，

$v(t)=5+6\sqrt{2}\sin\omega t+4\sqrt{2}\sin(2\omega t-30^\circ)+2\sqrt{2}(3\omega t-60^\circ)$ [V]

$i(t)=5+4\sqrt{2}\sin(\omega t+60^\circ)+2\sqrt{2}\sin(2\omega t+60^\circ)+2\sqrt{2}(3\omega t+60^\circ)$ [A]

とする。

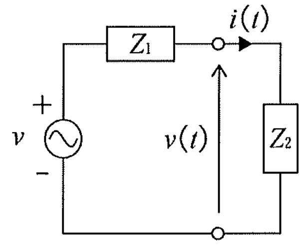

図2

（1）$v(t)$ の実効値 V を求めなさい。

（2）$i(t)$ の実効値 I を求めなさい。

（3）$v(t)$ のひずみ率 d を求めなさい。答えは小数点以下3桁目を四捨五入すること。

（4）Z_2 の有効電力 P を求めなさい。

（5）力率 pf を求めなさい。答えは小数点以下3桁目を四捨五入すること。

〔3〕図３に示す二端子対網回路において，１次側電圧 V_{in} と電流 I_{in}，２次側電圧 V_{out} と電流 I_{out} の関係を下記のように表したときの係数行列 $(Z)=\begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{pmatrix}$ をインピーダンス行列（Z 行列）と呼ぶ。以下の問いに答えなさい。

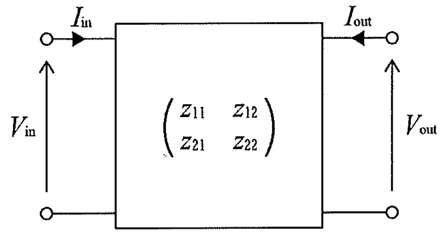

図3

$$\begin{pmatrix} V_{in} \\ V_{out} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I_{in} \\ I_{out} \end{pmatrix}$$

（１）図３の回路の V_{in} 端子に電圧源 $E_1=8\text{V}$，V_{out} 端子に $E_2=8\text{V}$ を接続したとき，$I_1=1\text{A}$，$I_2=2\text{A}$ であった。また，$E_1=6\text{V}$，$E_2=5\text{V}$ のとき，$I_1=I_2=1\text{A}$ であった。この回路のインピーダンス行列を求めなさい。

（２）上記(1)の回路が図４に示す T 形回路であった場合，R_1，R_2，R_3 を求めなさい。

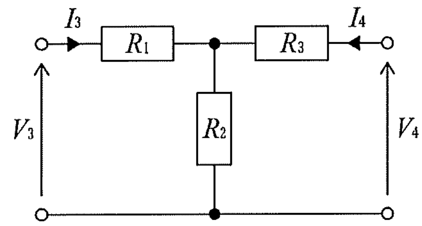

図4

（３）図５の回路についてインピーダンス行列を求めなさい。

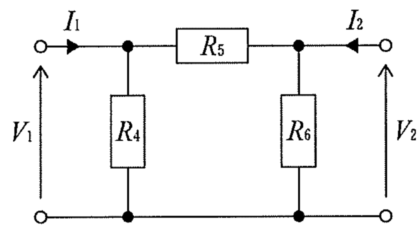

図5

（４）図５の回路に続けて図４の回路を直列に接続した回路図を示し，回路全体のインピーダンス行列を求めなさい。

【第５問題】（電磁気学）

〔１〕静電界に関する次の（１）～（２）の問いに答えなさい。ただし，真空の誘電率をε_0とする。

（１）図１のように１辺が a の正方形の頂点に q_1～q_4 の電荷がある。今，$q_1=+q$，$q_2=-q$，$q_3=+2q$，$q_4=-2q$ である時，q_3の電荷に働く力を垂直成分と水平成分に分けて答えなさい。なお，垂直方向は上向きを正，水平方向は右向きを正とする。

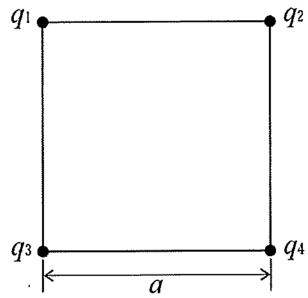

図１

（２）起電力 V_0 の電池に，平行平板コンデンサを接続した後，図２のように誘電率εの誘電体を長さ x だけ挿入した。

① この時の平行平板コンデンサの静電容量を求めなさい。

② 誘電体を挿入するのに必要な仕事を求めなさい。

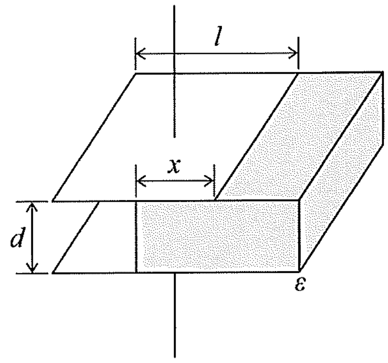

図２

〔2〕磁界に関する以下の（1）～（2）の問いに答えなさい。ただし，真空の透磁率をμ_0とする。

（1）図3のような同軸円筒導体の内部導体と外部導体に電流 I が一様に往復して流れている。導体内外の磁束密度の大きさはいくらか，以下の4つの場合に分けて答えなさい。

① $r \leq a$　② $a < r \leq b$　③ $b < r \leq c$　④ $c < r$

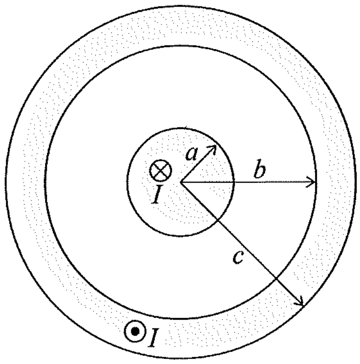

図3

（2）一様な磁束密度 $\boldsymbol{B}$ の中に，水平面上に2本の導線 cc’，dd’ が間隔 l で平行に並べてある。cd間に起電力 V と抵抗値 R の抵抗を図4のように接続し，導体棒abを2本の導線cc’，dd’ の間に垂直に置いたところ，ある時刻において導体棒は導線上を速さ v で動いた。回路の抵抗は R のみであり，導体棒の摩擦は無視できるものとする時，導体棒に働く力の名称，大きさおよびその向きを答えなさい。

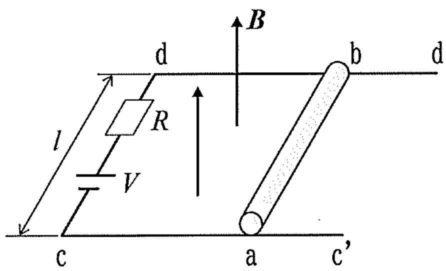

図4

〔3〕以下は電磁波に関する説明文である。空欄 ① ～ ⑧ に入る適切な式または用語を答えなさい。

電荷密度と定常電流がない真空中での波動方程式は以下の２式で表される。

$$\nabla^2 \boldsymbol{E} - \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \boldsymbol{E}}{\partial t^2} = 0 \qquad \text{(a)}$$

$$\nabla^2 \boldsymbol{B} - \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \boldsymbol{B}}{\partial t^2} = 0 \qquad \text{(b)}$$

これらの式(a)(b)は，それぞれマクスウェル方程式の ① ， ② の ③ をとることで求められる。この式は電場と磁場の振動が真空中を伝搬する波の解があることを示しており，その波の伝搬速度 c は ε_0 と μ_0 を用いて，

c= ④ と表すことができ，この速度は ⑤ と一致する。

次に，定ベクトルの波数ベクトル $\boldsymbol{k}$，および定数の波の角振動数 ω を用いて，以下の式に示すような波を仮定する。

$$\boldsymbol{E} = \mathrm{Re}\{\boldsymbol{E}_0 e^{i(\boldsymbol{k}\cdot\boldsymbol{r} - \omega t)}\},\ \boldsymbol{B} = \mathrm{Re}\{\boldsymbol{B}_0 e^{i(\boldsymbol{k}\cdot\boldsymbol{r} - \omega t)}\} \qquad \text{(c)}$$

これらを式(a)(b)に代入すると，c，k，ω の関係式として c^2= ⑥ が得られて，この関係を満たせば式(c)の波動関数は波動方程式の解になり，この波の解は平面波を表している。ここで，平面波の解を真空中の電場または磁場に関するガウスの定理に代入すると，電場・磁場ともに平面波の進行方向と直交しているため， ⑦ になることが分かる。また，平面波の解を電磁誘導の法則の方程式に代入すると，電場と磁場は直交かつ ⑧ であることが分かる。

【第６問題】（熱力学）

〔１〕n モルの理想気体を図１のように

経路①：状態Ａから断熱自由膨張で状態Ｂに変化

経路②：状態Ｂから等圧準静的圧縮で状態Ｃに変化

経路③：状態Ｃから等積で状態Ａに変化

という３つの経路を持つマイヤーサイクルを考える。状態Ａおよび状態Ｃにおける気体の温度をそれぞれ T, T' ，気体の定積モル比熱と定圧モル比熱をそれぞれ c_V, c_p, 気体定数を R として，以下の（１）～（２）の問いに答えなさい。

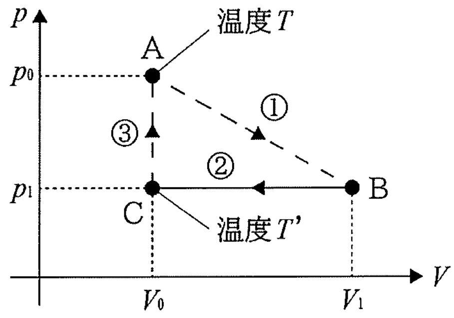

図1

（１）経路①，②，③におけるそれぞれの内部エネルギーの変化を求めなさい。

（２）問(１)を踏まえてマイヤーの関係式を導きなさい。

〔２〕ディーテリチの状態方程式

$$P=\frac{nRT}{V-nb}\exp\left(-\frac{na}{RTV}\right)$$

に従う n モルの気体がある。ここで，R は気体定数，a と b は正の定数である。以下の（１）～（２）の問いに答えなさい。

（１）臨界点（V_c, P_c, T_c)を求めなさい。

（２）上式で$(V, P, T)=(V_cV_r, P_cP_r, T_cT_r)$ と変数変換を行うと，還元ディーテリチ方程式が

$$P_r=\frac{T_r}{2V_r-1}\exp\left(2-\frac{2}{T_rV_r}\right)$$

と得られることを示しなさい。

〔3〕以下は統計力学に関する説明文である。空欄$\boxed{①}$〜$\boxed{⑤}$に入る適切な式または用語を答えなさい。

ある体積の容器に入れられ，周りを熱浴で囲まれて温度 T の熱平衡状態にある気体について考える。気体は容器の表面を通して，容器の外側の熱浴とエネルギーを交換していると考える。まず，容器の中である質量を持つ粒子が1つだけ運動している場合を考えると，この粒子がエネルギーE を持つ確率 $P(E)$はボルツマン因子$e^{-\beta\varepsilon}$に比例する。ただし，βはボルツマン定数 k_{B} を用いて$\beta = \frac{1}{k_B T}$ で表される。$P(E)$は確率なので，E がとり得るすべての値についての和は$\boxed{①}$となるように規格化しなければならない。このことを踏まえて，状態密度 $D(E)$と定数 Z を用いて，以下のように規格化を行う。

$P(E) = \frac{1}{Z}D(E)e^{-\beta\varepsilon}$　　ただし，$Z = \int D(E)\, e^{-\beta\varepsilon}dE$

この式の形で与えられる確率分布を$\boxed{②}$と呼ぶ。また，Z は全体がどのような比率で E の状態に分けられるかを表すことから$\boxed{③}$と呼ばれている。

さらに，熱力学の内部エネルギーUはエネルギーの平均値に等しいことより

$U = \langle E \rangle = \int \left(\boxed{④} \right) dE$

となり，以下の等式

$ED(E)e^{-\beta\varepsilon} = -\frac{\partial}{\partial\beta}D(E)e^{-\beta\varepsilon}$

を利用して，内部エネルギーU を Z で表すと$\boxed{⑤}$となる。

【第7問題】（機械力学）

〔1〕次の（1）～（2）の問いに答えなさい。

（1）図1のように，点Oに力Fがはたらいている。この力Fをx成分，y成分に分解したとき，分力F_x[N]，F_y[N]を答えなさい。

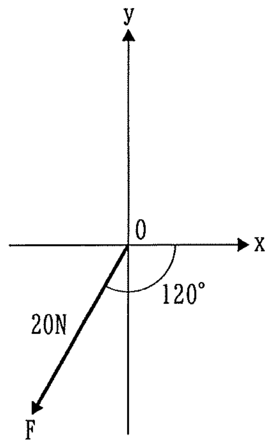

図1

（2）一直線上を一定の加速度 3.0m/s^2 で進んでいる物体がある。この物体が時刻 10s から時刻 20s までに移動する距離［m］を答えなさい。ただし，時刻 10s における物体の速さは 2.0m/s とする。

〔2〕次の（1）～（2）の問いに答えなさい。

（1）動力 P＝1kW のポンプで，高さ h＝20m まで t＝5分間揚水したとき，送り出した水の質量m[kg]と，その水のもつ位置エネルギーU[kJ]を答えなさい。

（2）頭部の質量 M＝200g のハンマーを使って，v＝5m/s で，質量 m＝100g の鋼材を常温で 10 回叩いた。このとき，衝撃エネルギーの 70％が鋼材の温度上昇に変化したとする。鋼材の比熱 c＝0.4kJ/(kgK)として，鋼材の上昇温度Δt［k］を答えなさい。

〔3〕半径 10cm，質量 500g の一様な円板について，次の（1）～（2）の問いに答えなさい。

（1）中心を通る軸のまわりに毎秒 30 回転しているとき，この軸に対する角運動量の大きさL[kg・m^2/s]を答えなさい。

（2）この円板の回転による運動エネルギーK[J]を答えなさい。

【第８問題】（制御工学）

〔1〕図に示す系について入力から出力までの伝達関数について，次の（1）～（4）の問いに答えなさい。

（1）図１の抵抗値 R_1，R_2 の抵抗，静電容量 C のコンデンサからなる回路について入力電圧を $v_i(t)$，出力電圧を $v_o(t)$ として，伝達関数 $G_1(s)=\frac{v_o(t)}{v_i(t)}$ を求めなさい。

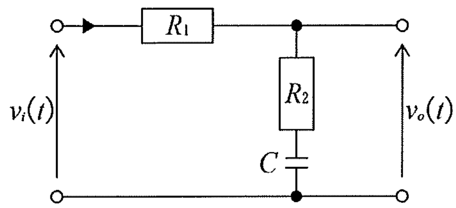

図１

（2）図２のばね定数 K，粘性抵抗係数 D からなる直線運動系について入力変位を $x_i(t)$，出力変位を $x_o(t)$ として，伝達関数 $G_2(s)=\frac{x_o(t)}{x_i(t)}$ を求めなさい。

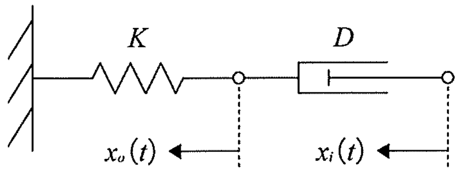

図２

（3）$G_1(s)$ のゲイン線図を示しなさい。

（4）$G_2(s)$ のゲイン線図を示しなさい。

〔2〕伝達関数が $G(s)$ で表されるシステムに単位インパルス信号を入力した結果，$t \geqq 0$ において出力に以下の時間応答 $f(t)$ が得られた。次の（1）～（2）の問いに答えなさい。

（1）$f(t)=2e^{-t}$ が得られたとき，このシステムの伝達関数 $G(s)$ を求めなさい。

（2）システムの伝達関数が問(1)で得られた $G(s)$ で表されるとき，このシステムに単位ステップ信号を入力した場合の出力の時間応答を求め図示しなさい。

〔3〕図3の系について，次の（1）～（4）の問いに答えなさい。ただし $R(s)$，$C(s)$ は時間関数 $r(t)$，$c(t)$ のラプラス変換，$E(s)$ は $e(t)=r(t)-c(t)$ のラプラス変換，K は定数である。

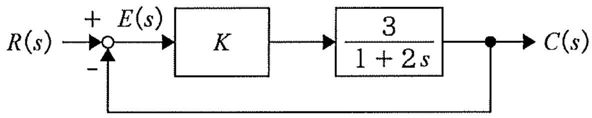

図3

（1）システム全体の伝達関数 $G(s)$ を求めなさい。

（2）この系において，ステップ入力に対する定常偏差を入力の１％するために必要な K の値を求めなさい。

（3）K の値を小さくした場合，定常偏差と定常状態になるまでの時間はどうなるか答えなさい。

（4）この系は安定で，入力には一定値の目標値 A が与えられ定常状態にあるとする。このとき図4のように大きさ B のステップ信号が外乱 D として入力されると定常偏差 $e(\infty)$ はどうなるか，外乱の入力位置が D_1 の場合と D_2 の場合についてそれぞれ求め外乱の影響について述べよ。

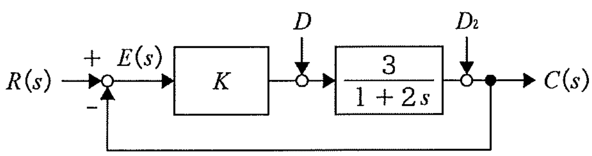

図4

【第９問題】（材料力学）

〔１〕図１に示す長さ l，左端の直径 D_1，右端の直径 D_2，軸のせん断弾性係数 G の円錐形状の軸の両端にねじりモーメント T を作用させる。次の（１）～（４）の問いに答えなさい。

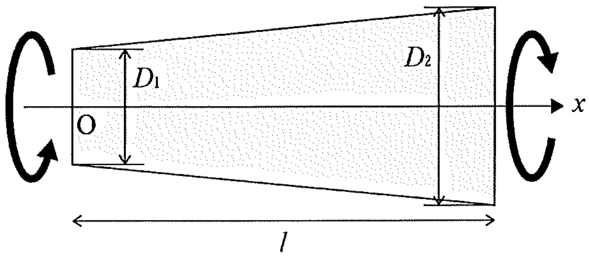

図１

（１）位置 x における軸の直径 $D(x)$ を求めなさい。

（２）位置 x における断面二次極モーメント $I_p(x)$ を求めなさい。

（３）位置 x における比ねじれ角 $\theta(x)$ を求めなさい。

（４）軸両端の相対ねじれ角 ϕ を求めなさい。

〔2〕図２に示す剛体壁と回転自由に結合された部材AD，BD，CDからなるトラス構造において温度がT_0からT_1に上昇した場合について次の（１）～（６）の問いに答えなさい。なお，３つの部材は直径D，長さlの丸棒で，ヤング率はE，線膨張係数はαとし，T_0において各部材に働く応力は０とする。

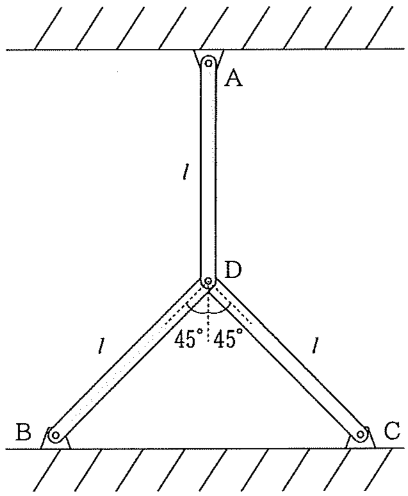

図２

（１）部材ADに作用する軸力をQ_1，部材BD，CDに作用する軸力をそれぞれQ_2，Q_3として点Dにおける力のつり合いからQ_1，Q_2，Q_3の関係を示しなさい。

（２）部材ADに生じる弾性ひずみ$\hat{\varepsilon}_1$，部材BDに生じる弾性ひずみ$\hat{\varepsilon}_2$を示しなさい。

（３）部材ADに生じる熱ひずみ$\bar{\varepsilon}_1$，部材BDに生じる熱ひずみ$\bar{\varepsilon}_2$を示しなさい。

（４）部材ADの伸びλ_1，部材BDに生じる伸びλ_2を示しなさい。

（５）軸力Q_1，Q_2を求めなさい。

（６）点Dの変位λと方向を求めなさい。

〔3〕図3のように梁 OA が点 O で剛体壁に固定されており，点 A に集中加重 P が作用している。次の（1）～（4）の問いに答えなさい。

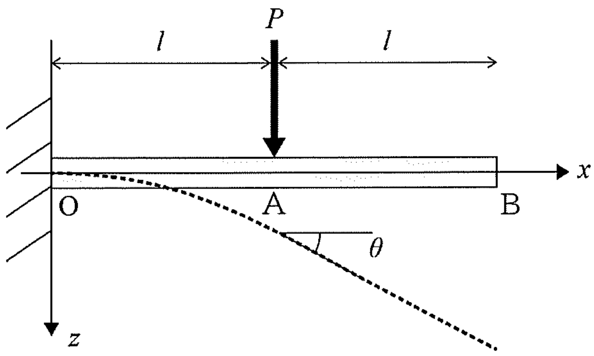

図3

（1）梁に生じる曲げモーメント $M(x)$を求めなさい。

（2）梁のたわみ w と曲げモーメント $M(x)$の関係はヤング率を E，を断面二次モーメントを I とすれば $EI\dfrac{d^2w}{dx^2}=-M(x)$ で与えられる。$x=\frac{l}{2}$ における梁のたわみ角 θ_A を求めなさい。

（3）$x=\frac{l}{2}$ における梁のたわみ w_A を求めなさい。

（4）梁の先端におけるたわみ w_B を求めなさい。

【第 10 問題】（量子力学）

〔1〕図１に示す階段型ポテンシャルのもとで物体の運動を考える。次式で示されるポテンシャルエネルギーに対してエネルギーE，質量 m の粒子が負方向から入射する。波動関数を $\psi(x)$として，次の（１）～（２）の問いに答えなさい。

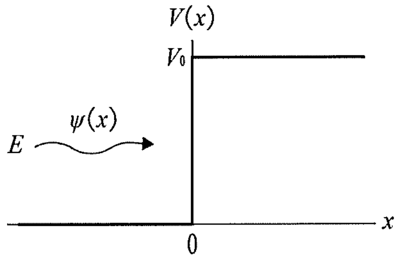

図１

$$V(x)=\begin{cases}0 & (x<0)\\ V_0 & (x>0)\end{cases}$$

（１）$E<V_0$の場合について，波動の反射率 R を求めなさい。

（２）$E<V_0$の場合について，波動の透過率 T を求めなさい。

〔2〕エルミート演算子 $\hat{H}$ の固有方程式 $\hat{H}\psi_n = E_n\psi_n$ について，固有値 E_n が実数であることを示しなさい。

〔3〕図２に示す無限大のエネルギーをもつ井戸型ポテンシャルに拘束された質量 m の粒子について，波動関数を $\psi(x)$ として，次の（1）～（2）の問いに答えなさい。

$$V(x)=\begin{cases}0 & (-a\le x\le a)\\ +\infty & (x<-a, x>a)\end{cases}$$

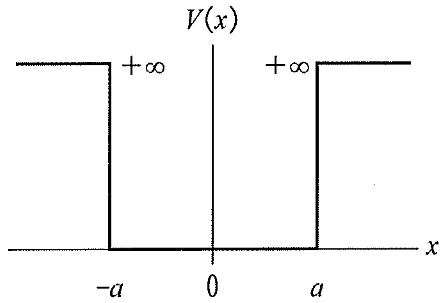

図2

（1）規格化された波動関数 $\psi(x)$ を求めなさい。

（2）エネルギー準位 E_n を求めなさい。