

専 門 科 目

情報・経営システム工学

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題用紙を開いてはいけません。
- 2 問題用紙は15ページで、解答用紙は9ページあります。試験開始の合図があつてから確かめなさい。
- 3 監督者の指示に従い、解答用紙の各ページに受験番号を記入しなさい。氏名を書き添えてはいけません。
- 4 文字などの印刷に不鮮明なところがあつた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 5 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。ただし、「総得点欄」「採点欄」「得点欄」に記入してはいけません。
- 6 問題用紙の余白は下書きとして利用してかまいません。
- 7 試験終了後、配付された問題用紙、下書用紙は持ち帰りなさい。
- 8 **本試験問題は、「経営分野」と「情報分野」からの選択です。以下の事項をよく読んで解答しなさい。**
 - (1) 「経営分野」と「情報分野」のどちらか1つの分野を選択し、その分野の問題について解答しなさい。
 - (2) 解答する分野は、出身学科等に関係なく自由に選択してかまいません。ただし、複数の分野にまたがって解答した場合は、すべての解答が無効になります。
 - (3) 分野と問題番号の対応は、以下の通りです。
 - ◆ 「経営分野」 → 問題1
 - ◆ 「情報分野」 → 問題2
 - (4) 解答には、「経営分野」あるいは「情報分野」と書かれ、問題番号が指定された解答用紙を用いなさい。

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問題1. (経営分野)

経営分野に関する以下の設問に答えなさい。

問1. 製品開発について、(1)および(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の文章の①～④に当てはまる語句を答えなさい。

イノベーションの普及理論では、多くの製品において、新製品を購入する人の数は、正規分布と同じ釣鐘型の曲線にしたがって推移することが分かっている。購入するタイミングが早い順に、(①), (②), (③), 後期多数採用者、(④) のカテゴリに分類される。

(2) 次の文章の⑤～⑨に当てはまる語句について、以下の選択肢の中から選び、ア～オの記号で答えなさい。

ソフトウェアの製品開発は、一般に(⑤), (⑥), (⑦), (⑧), (⑨) の順番で行われる。

選択肢

- ア. プログラミング
- イ. 要件定義
- ウ. テスト
- エ. 外部設計
- オ. 内部設計

(問題1. 問2につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問2. 企業活動を支えるシステムについて、下記の日本名に対する正しい英語略称を選択肢の中から一つ選び、ア～カの記号で答えなさい。

- (1) 企業資源計画
- (2) コンピュータ支援設計
- (3) コンピュータ支援製造
- (4) 数値制御
- (5) フレキシブル製造システム
- (6) 販売時点情報管理システム

選択肢

- ア. NC
- イ. FMS
- ウ. ERP
- エ. CAD
- オ. CAM
- カ. POS

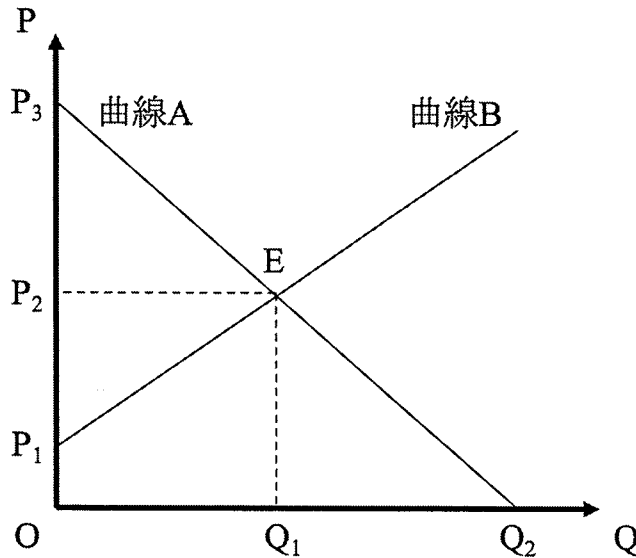
(問題1. 問3につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問3. 完全競争市場において、財 X が取引されていると仮定する。縦軸に価格 P, 横軸に需要と供給の量 Q とするとき、次の図に財 X の取引状況が示されている。

(1) ~ (7) の問いに答えなさい。



- (1) 需要曲線は曲線 A と曲線 B のどちらであるか、答えなさい。
- (2) 供給曲線は曲線 A と曲線 B のどちらであるか、答えなさい。
- (3) 市場均衡時の価格を図中の記号で答えなさい。
- (4) 市場均衡時の需給量（取引量）を図中の記号で答えなさい。
- (5) 市場均衡時の消費者余剰を表す領域を次ページの選択肢の中から一つ選び、ア～オの記号で答えなさい。
- (6) 市場均衡時の生産者余剰を表す領域を次ページの選択肢の中から一つ選び、ア～オの記号で答えなさい。

(問題1. 問3がつづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

(7) 市場均衡時の社会総余剰を表す領域を選択肢の中から一つ選び、ア～オの記号で答えなさい。

選択肢

- ア. 各点 P_1P_2E で囲った領域
- イ. 各点 P_1P_3E で囲った領域
- ウ. 各点 P_2P_3E で囲った領域
- エ. 各点 OP_1EQ_1 で囲った領域
- オ. 各点 OP_2EQ_1 で囲った領域

問4. 財 Y_t の需要は可処分所得 D_t の関数, α は未知パラメータと仮定する。(1)～(5)の問いに答えなさい。

- (1) $Y_t = \alpha D_t$ の場合の所得弾力性の式を答えなさい。
- (2) $\log Y_t = \alpha \log D_t$ の場合の所得弾力性の式を答えなさい。
- (3) $\log Y_t = \alpha D_t$ の場合の所得弾力性の式を答えなさい。
- (4) $Y_t = \alpha \log D_t$ の場合の所得弾力性の式を答えなさい。
- (5) Y_t の所得弾力性が0より小さい場合, Y_t は上級財(正常財)と下級財(劣等財)のどちらであるか, 答えなさい。

(問題1. 問5につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問5. エネルギー起源の二酸化炭素排出量を C 、エネルギー消費量を E 、GDPを G で表す。茅方程式によれば、 C は、エネルギー当たりの二酸化炭素排出量 C/E 、GDP当たりのエネルギー消費量 E/G 、そして G の積によって決まる。ある国は、基準年次と比べ、 C を50%以上削減する目標を打ち出した。GDPが20%増加すると仮定する場合、 C の削減目標を実現するために、 C/E と E/G はどうなるべきか。最も適切な組み合わせを、選択肢の中から一つ選び、ア～エの記号で答えなさい。

選択肢

ア. $C/E = -20\%$, $E/G = -30\%$

イ. $C/E = -30\%$, $E/G = -25\%$

ウ. $C/E = -40\%$, $E/G = -20\%$

エ. $C/E = -40\%$, $E/G = -35\%$

(経営分野の問題はここで終わる)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問題 2. (情報分野)

情報科学, 情報技術に関する以下の設問に答えなさい。

問 1. 2 進数, 8 進数, 10 進数, 16 進数の表現に関して (1) ~ (8) の問いに答えなさい。ただし, $()_a$ は a 進数の表現であることを示す。

(1) $(00110110)_2$ を 16 進数 2 桁で表現しなさい。

(2) $(00110110)_2$ を 10 進数で表現しなさい。

(3) $(49)_{10}$ を 2 進数 8 ビットで表現しなさい。

(4) $(49)_{10}$ を 8 進数 3 桁で表現しなさい。

(5) $(134)_8$ を 16 進数 2 桁で表現しなさい。

(6) $(134)_8$ を 10 進数で表現しなさい。

(7) $(4B)_{16}$ を 8 進数 3 桁で表現しなさい。

(8) $(4B)_{16}$ を 10 進数で表現しなさい。

(問題 2. 問 2 につづく)

問題用紙

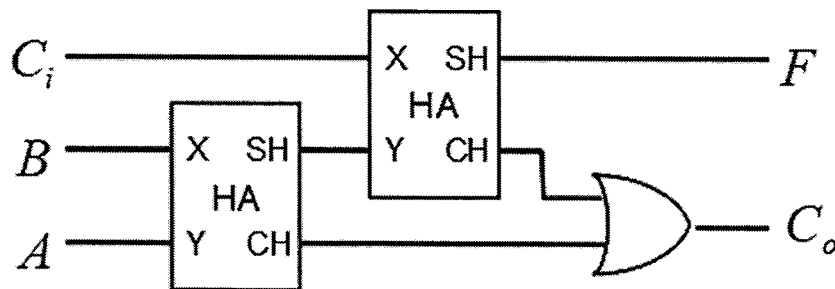
(情報・経営システム工学)

問2. 加算器の回路について, (1) および (2) の問いに答えなさい。

(1) 次の真理値表で示されるものを半加算器という。SH および CH を論理式により表しなさい。

X(入力)	Y(入力)	SH(出力)	CH(出力)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

(2) 半加算器を HA で表した時に, 下の回路を全加算器という。全加算器の出力 F および C_o を, それぞれ A, B, C_i の論理式で表わしなさい。



(問題2. 問3につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問3. 8ビットのALU (Arithmetic Logic Unit) があり, 下の表のようなフラグ出力を持っているものとする。(1) ~ (4) の10進数の演算式を, 2の補数表現で演算したとき, 各フラグの値をそれぞれ答えなさい。

フラグ名	フラグの値
N	演算結果が負であれば1, そうでなければ0
Z	演算結果のすべてが0ならば1, そうでなければ0
V	演算結果がオーバーフローした場合に1, そうでなければ0

(1) $100 + 30$

(2) $20 + 80$

(3) $5 + (-5)$

(4) $45 + (-70)$

(問題2. 問4につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問4. 人間が一生の間に聞く音をすべて MP3 形式で記録するためには、記憶装置の購入にいくらかかるかについて、(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、条件を次のとおりとする。

- ・人間の一生を80年とし、1年は365日とする。
- ・音は1日あたり16時間録音するものとする。
- ・録音するMP3のビットレートは固定とし、32kbpsとする。
- ・記憶装置を購入する価格を、1GB(ギガバイト)当たり10円とする。

なお、1KB(キロバイト)は1000B(バイト)として計算しなさい。MB(メガバイト)、GB(ギガバイト)、TB(テラバイト)も同様である。また、解答が小数第1位以下まで続く場合、小数第1位を四捨五入し、整数で求めなさい。

(1) 1日あたりに必要な記憶容量を、MBを単位として答えなさい。

(2) 1年あたりに必要な記憶容量を、GBを単位として答えなさい。

(3) 人間の一生に最低限必要な記憶装置の購入費用を答えなさい。なお、1年あたりに必要な記憶容量については、(2)で解答した値を用いなさい。

問5. CPUと主記憶の間に置かれるキャッシュメモリに関して、キャッシュメモリのアクセス時間が20ナノ秒、主記憶のアクセス時間が100ナノ秒で、キャッシュメモリのヒット率が90%とした場合、CPUから見た実効的なアクセス時間は何ナノ秒になるかを答えなさい。また、なぜそのような値になるかを説明しなさい。ただし、ヒット率とは、CPUが必要とするデータがキャッシュメモリに存在する確率である。

(問題2. 問6につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問6. 磁気ディスク装置は、プラッタと呼ばれる円盤複数枚で構成され、各円盤上にはデータが記録される円状の領域（トラック）がある。次の表の性能を持つ磁気ディスクがあるとき、（1）および（2）の問いに答えなさい。ただし、1KB（キロバイト）は1000 B（バイト）として計算しなさい。MB（メガバイト）、GB（ギガバイト）、TB（テラバイト）も同様である。

ディスク装置あたりのプラッタ数	20 プラッタ／装置
プラッタあたりのトラック数	1,500 トラック／プラッタ
トラックあたりのバイト数	25,000 バイト／トラック
回転速度	6,000 回転/分
平均シーク時間(目的のトラックまでヘッドを移動させる時間)	20 ミリ秒

- (1) 1つのディスク装置の容量は何MB（メガバイト）か求めなさい。
- (2) 平均アクセス時間をミリ秒単位で求めなさい。ただし、平均回転待ち時間は1/2回転するのに必要な時間とする。

(問題2. 問7につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問7. 次ページの表1に示すような命令を、命令セットの一部として含むCPUがある。

また、表中の *OR1* および *OR2* の指定に使用できるアドレッシングモードおよびその表記は次ページの表2のようになっている。このとき、(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、すべての問いにおいて、CPUが命令をフェッチした直後（プログラムカウンタはインクリメント済み）のメモリおよびレジスタの内容は、次々ページの表3および表4に示す。

- (1) 命令 `ADD R0, R1` を実行した直後の *R0* の値を答えなさい。
- (2) 命令 `ADD R0, (R2)` を実行した直後の *R0* の値を答えなさい。
- (3) 命令 `MOV R0, nnnn(IX)` を実行した際に、*R0* に1が転送されるようにしたいとき、*nnnn* はいくつにすれば良いかを答えなさい。
- (4) *R0* の値を1増加させる命令を答えなさい。1命令で実現できない場合、複数の命令の組合せでもかまわないが、できるだけ少ない数の命令で実現しなさい。
- (5) 指標アドレス指定はどのような計算をする際に役立つかを説明しなさい。

(問題2. 問7がつづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

表1. 命令セットの一部

命令	処理内容
MOV <i>OR1</i> , <i>OR2</i>	<i>OR2</i> で指定されたデータを <i>OR1</i> で指定されたアドレス (またはレジスタ) に転送する
ADD <i>OR1</i> , <i>OR2</i>	<i>OR1</i> と <i>OR2</i> で指定されたデータを加算し, <i>OR1</i> で指定されたアドレス (またはレジスタ) に格納する
SUB <i>OR1</i> , <i>OR2</i>	<i>OR1</i> で指定されたデータから <i>OR2</i> で指定されたデータを減算し, <i>OR1</i> で指定されたアドレス (またはレジスタ) に格納する

表2. アドレッシングモード

アドレッシングモード	表記	備考
直接指定	<i>nnnn</i>	<i>nnnn</i> で指定された番地を実効アドレスとする
レジスタ間接指定	(<i>Rn</i>)	レジスタ <i>Rn</i> の内容を実効アドレスとする
指標アドレス指定	<i>nnnn</i> (<i>IX</i>)	<i>nnnn</i> に指標レジスタ <i>IX</i> の内容を加えた値を実効アドレスとする
自己相対アドレス指定	<i>nn</i> (<i>PC</i>)	<i>PC</i> の内容に <i>nn</i> を加えた値を実効アドレスとする
レジスタ指定	<i>Rn</i>	メモリ上のアドレスでなく, レジスタ <i>Rn</i> そのものを指定する
即値指定	# <i>nnnn</i>	アドレスの指定ではなく, <i>nnnn</i> そのものを処理対象とする

(問題2. 問7がつづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

表3. メモリの内容

メモリ番地	内容
1000	1001
1001	3
1002	5
1003	2
1004	7
1005	1

表4. レジスタの内容

レジスタ	内容
R0	6
R1	1005
R2	1003
IX	3
PC	980

(問題2. 問8につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問 8. ある機械で作る部品のうち 20%が不良品であることが分かっている。(1)～(4)の問いに答えなさい。なお、解答が小数第 3 位以下まで続く場合、小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位までを求めなさい。

- (1) この機械で作られた部品 3 個を取り上げた場合、多くとも 1 個の不良品が含まれる確率を答えなさい。
- (2) この機械で作られた部品 3 個を取り上げた場合、少なくとも 1 個の不良品が含まれる確率を答えなさい。
- (3) この機械で作られた部品 3 個を取り上げた場合、不良品が含まれる期待値と分散を答えなさい。
- (4) この機械で作られた部品 n 個を取り上げた場合、その中の少なくとも 1 個が不良品である確率を 0.95 にするには、少なくとも何個の部品をとらなければならないか、その個数を答えなさい。ただし、対数の値として、次のうち必要なものを用いなさい。

$$\log 0.05 = -1.301, \quad \log 0.95 = -0.022, \quad \log 0.2 = -0.699, \quad \log 0.8 = -0.097$$

(問題 2. 問 9 につづく)

問題用紙

(情報・経営システム工学)

問9. 表の2次元データ $(x, y) = (x_i, y_i)$ ($i = 1, 2, \dots, 10$)を分析する。(1) ~ (3)の問いに答えなさい。なお、解答が小数第3位以下まで続く場合、小数第3位を四捨五入し、小数第2位までを求めなさい。

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	10	2	-6	0	4	8	6	-4	-8	8
y	-4	6	8	5	-1	2	2	5	4	3

- (1) 各データの平均 \bar{x} , \bar{y} および分散 S_x^2 , S_y^2 を求めなさい。
- (2) x と y の共分散 S_{xy} を求めなさい。
- (3) x と y のについて、ピアソンの積率相関係数 r を求めなさい。なお、必要な場合は次の近似値を用いなさい。 $\sqrt{11} \approx 3.32$

(情報分野の問題はここで終わる)