入学試験問題（総合型選抜・学校推薦型選抜　模擬問題）

情　報・数　学＜情報工学部＞

（120 分）

本模擬問題は，2026 年度(令和 8 年度)に実施する情報工学部総合型選抜および学校推薦型選抜の受験を考えている方のために作成した「情報・数学」の模擬問題です。学習する際の参考にしてください。

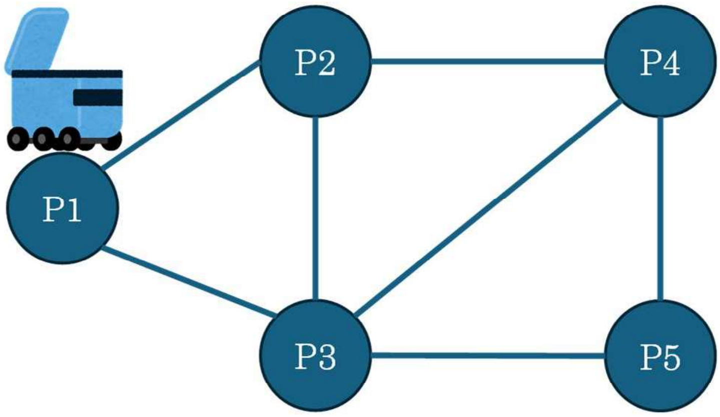
本模擬問題は，基礎的な理解の確認を中心に構成しています。実際の試験では，基礎から応用まで幅広い内容・難易度の問題が出題されます。

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子を開いてはいけません。
2. この問題冊子は全部で 6 ページ(表紙含む)あります。また，問題冊子とは別に解答用紙 5 枚（その 1～その 5）が配付されます。
3. 解答開始後，すべての解答用紙指定欄に受験番号，名前を記入しなさい。
4. 解答は，必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。
5. 試験終了後，問題冊子と下書き用紙は持ち帰りなさい。

I　次の文章を読んで，後の(1)～(3)に答えなさい。

あなたは，大型物流倉庫で稼働する自動搬送ロボットの運行管理システムの設計担当者です。この倉庫内には，荷物の積み下ろしを行う主要な場所が5カ所（P1 ～ P5）あり，ロボットは各場所間を結ぶ走行ライン上を移動します。



各走行ラインの移動に必要な「時間（秒）」と，消費される「電力量（Wh）」は以下の通りです。

走行区間	走行時間（秒）	消費電力量（Wh）
P1 － P2	12	15
P1 － P3	25	20
P2 － P3	8	10
P2 － P4	30	35
P3 － P4	15	18
P3 － P5	35	30
P4 － P5	15	18

現在の状況：

・ロボットは現在P1におり，目的地はP5です。目的地までの経路で，全ての場所を通る必要はありません。

・ロボットの現在のバッテリー残量は50Wh です。

·走行中の消費電力量の合計が，バッテリー残量（50Wh）を超えると走行不能になります。 目的地到着時に残量がちょうど 0Wh になるルートは選択可能です。

(1) 目的地（P5）まで，バッテリー残量の範囲内（合計消費電力量 50Wh 以内）で最も早く到着できるルートを特定し，選択すべきルートを通過する場所の順（例：P1→P2→…→P5）で記述しなさい。

(2) (1)で選択したルートを特定する過程で行った比較検討の内容を記述しなさい。次の例のように記述すること。

（例）

経路 P1→P2→P3→P4→P5，走行時間は 12+8+15+15=50 秒，消費電力量は 15+10+18+18=61Wh。消費電力量がバッテリー残量より多いため，走行不可能。

(3) この倉庫が大規模化（場所数が数千，走行ライン数が数万）すると，全ての経路を調べる方法は膨大な時間がかかってしまい，現実的ではありません。このような状況において，最適な経路を調べる効率を高めるために有効な工夫として，正しい記述を次の①～⑤の中から 2 つ選びなさい。

① 目的地に到達するまでのすべての経路をリストアップし，リストから消費電力量の条件を満たすものをピックアップして，その中で走行時間の短いものを一つずつ見比べて判定する。

② 各場所に到達した時点の経過時間とバッテリー残量を記録しておき，後から別の経路で同じ場所に到達した際，既に記録されている状態より不利な（時間が長く，バッテリーも少ない）場合は，その先の計算を省略する。

③ 探索の途中で消費電力量がバッテリー残量を超えた場合でも，必ず目的地までの計算を継続する。

④ 現時点で暫定的に見つかっている最短時間よりも，ある地点までの経過時間が既に長くなってしまった経路については，その先の探索を即座に中止する。

⑤ 探索時間を短縮するために，各場所から進む先を決める際，常にその場で「走行時間が最も短いライン」だけを選択し，他の選択肢は一切調べない。

II　次の文章を読んで，後の(1)～(4)に答えなさい。

あなたは，新型の自動販売機に搭載する「お釣り計算システム」のプログラムを作成しています。この自動販売機に，投入された金額と商品の価格の差額（お釣り）を計算し，「できるだけ少ない枚数」の硬貨で支払う仕組みを持たせます。

使用できる硬貨は 500 円，100 円，50 円，10 円の 4 種類です。お釣りの金額を変数 Otsuri とし，お釣りに必要なそれぞれの硬貨の枚数を計算するプログラムを考えます。

(1)　以下のプログラムは，高い額面の硬貨から順番に「何枚必要か」を計算し，枚数を表示するものです。空欄（ア）～（ウ）を埋めて，プログラムを完成させなさい。なお，A/B は A を B で割ったときの整数の商を求め，A%B は A を B で割ったときの余りを求めるものとします。ただし，このプログラムは DNCL（大学入学共通テスト手順記述標準言語，2022 年 1 月版）を用いている。

```
Koka ← {500, 100, 50, 10}
Otsuri ← 0
Nokori ← Otsuri
i を 0 から Koka の要素数-1 まで 1 ずつ増やしながら，
|    Maisu ← （ア）
|    Koka[i] と「円玉の枚数は」と Maisu を表示する
|    Nokori ← （イ）
を繰り返す
もし （ウ） ならば，
|    表示する("端数があります")
を実行する
```

(2)　この自動販売機を A 国へ輸出することになりました。A 国は通貨として円を使用しているものの，硬貨は 1 円，7 円，10 円の 3 種類となっています。お釣りが 14 円のとき，(1)で作成した「高額な硬貨から優先的に使うアルゴリズム」をそのまま適用すると，合計で何枚の硬貨が支払われることになりますか。硬貨の枚数と内訳を，次の空欄（エ）～（キ）に答えな

さい。なお，0 枚の場合も 0 を記入すること。

枚数：(エ）枚

内訳：10 円×（オ）枚，7 円×（カ）枚，1 円×（キ）枚

(3) A 国において，14 円のお釣りに対して，「最も少ない枚数」で支払う場合の硬貨の枚数と内訳を，次の空欄（ク）～（サ）に答えなさい。なお，0 枚の場合も 0 を記入すること。

枚数：(ク）枚

内訳：10 円×（ケ）枚，7 円×（コ）枚，1 円×（サ）枚

(4) (1)のアルゴリズムでは，A 国の硬貨体系（10 円，7 円，1 円）において，お釣りが 14 円のときに「最も少ない枚数」にたどり着くことができません。その理由として適切な記述を，次の①～⑤の中から 1 つ選びなさい。

① プログラム内で硬貨の価値を格納した配列が降順（大きい順）に並んでいるため，小さい額面の組み合わせを計算する前にプログラムが終了してしまうから。

② このアルゴリズムは各段階で「その時の最大額面」を優先して選ぶが，今回のように「最大額面（10 円）を使うよりも，中間の額面（7 円）を複数枚使う方が全体の枚数が少なくなる」というケースを考慮できないから。

③ 14 円を 10 円で割った余りが 4 円となり，この 4 円を支払うために 1 円硬貨を 4 個使う必要があるが，この「余り」を計算する処理（%）に論理的な誤りがあるから。

④ 日本の硬貨体系（500 円，100 円，50 円，10 円）とは異なり，奇数の額面（7 円）が混ざっている場合，(1)のような繰り返し処理（ループ）ではすべての組み合わせを調べることができないから。

⑤ お釣りの計算において，引き算ではなく割り算の商（/）と余り（%）を用いているため，特定の数値の組み合わせにおいて計算結果の誤差が生じてしまうから。

$\boxed{\text{III}}$ 次の問に答えよ。

(1) $\vec{a} = (-1,\ 2,\ 2)$, $\vec{b} = (1,\ 4,\ 2)$ の両方に垂直で，大きさが $\sqrt{17}$ のベクトル $\vec{p}$ を求めよ。

(2) 0.2^{20} は小数点第何位で初めて 0 でない数が現われるか。ただし，$\log_{10} 2 = 0.3010$ とする。

(3) 袋の中に，赤，青，白の 3 種類の玉が入っている。この袋から玉を 1 個取り出して色を確認し，それを袋にもどすという操作を 6 回繰り返す。取り出された 6 個の玉の中に，すべての色の玉が少なくとも 1 回ずつ含まれる確率を求めよ。ただし，各操作においてどの色の玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。

$\boxed{\text{IV}}$ $\triangle\mathrm{OAB}$ において，$\mathrm{OA} = 2$, $\mathrm{OB} = 3$, $\angle\mathrm{AOB} = \dfrac{\pi}{3}$ とする。$\vec{a} = \overrightarrow{\mathrm{OA}}$, $\vec{b} = \overrightarrow{\mathrm{OB}}$ とし，実数 θ を用いて $\overrightarrow{\mathrm{OP}} = (\sin\theta)\vec{a} + (\cos\theta)\vec{b}$ とする。次の問に答えよ。

(1) 内積 $\vec{a}\cdot\vec{b}$ を求めよ。

(2) $\left|\overrightarrow{\mathrm{OP}}\right|^2$ を $\sin 2\theta,\ \cos 2\theta$ を用いて表せ。

(3) $0 \leqq \theta \leqq \dfrac{\pi}{2}$ における $\left|\overrightarrow{\mathrm{OP}}\right|$ の最大値と最小値を求めよ。

$\boxed{\text{V}}$ x の 2 次関数 $f(x)$ があり，次の条件を満たしている。

$$\int_0^x f(t)\,dt = xf(x) - \frac{2}{3}x^3$$

また，曲線 $y = f(x)$ を C とし，C は点 $\mathrm{O}(0, 0)$ を通るものとする。次の問に答えよ。

(1) 関数 $f(x)$ を求めよ。

(2) $x = x_n$ のときの曲線 C 上の点を P_n とする。このとき，点 $\mathrm{P}_n(x_n, f(x_n))$ における接線の方程式を求めよ。

(3) $x_1 = 1$ とする。点 P_n における接線と x 軸との交点の x 座標を x_{n+1} とするとき，数列 $\{x_n\}$ の一般項を求めよ。