

2027年度 大学入学共通テスト 予想問題μ

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

情 報 〔『情報Ⅰ』〕 (100 点 60 分)

I 注 意 事 項

- 1 この問題冊子は、27 ページあります。
- 2 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。
- 5 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

II 解 答 上 の 注 意

解答上の注意は、裏表紙に記載してあります。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

(下 書 き 用 紙)

情報 I の試験問題は次に続く。

(下 書 き 用 紙)

情報 I の試験問題は次に続く。

情 報 I

(全 問 必 答)

第 1 問 次の問い(問 1 ～ 5)に答えよ。(配点 20)

問 1 次の文章を読み、空欄 アイウ, エオ に当てはまる数字をマークせよ。

正の整数 n に対して、次の操作を n が 1 になるまで繰り返す。

操作 n が偶数ならば n を 2 で割り、奇数ならば n を 3 倍して 1 を加える。

例えば、 $n = 6$ のときは $6 \rightarrow 3 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$ となり、操作の回数は 8 回である。

$n = 2^{64} + 1$ ($= 18446744073709551617$) から始めると、操作の回数は ア イ ウ 回である。また、途中に現れる値のうち最大のものを 2 進法で表すと エ オ 桁である。

問 2 次の文章を読み，空欄 **カ** **キ** **ク**， **ケ** **コ** **サ** に当てはまる数字をマークせよ。

無限に広い方眼の各マスが「生」または「死」の状態をとり，次の規則で全マスの状態が同時に更新されるもの(ライフゲーム)を考える。ここで，あるマスの隣接マスとは，上下左右と斜めの 8 マスのことである。

規則 1 死のマスは，隣接マスのうち生のマスがちょうど 3 個ならば生になる。

規則 2 生のマスは，隣接マスのうち生のマスが 2 個または 3 個ならば生のまま，それ以外ならば死になる。

最初の状態(第0世代)が図1(■が生のマス、それ以外はすべて死)であるとき、第1000世代の生のマスの数は 、第2000世代の生のマスの数は である。

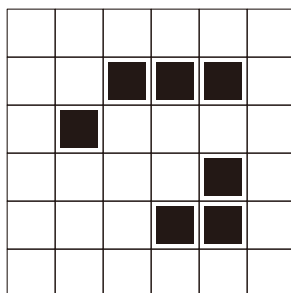


図1 第0世代の状態

問3 次の文章を読み、空欄 に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄 に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つ選べ。

図2のグラフについて、すべての頂点を含み、閉路をもたない辺の集合(全域木)の数は である。なお、全域木の数は を用いると効率よく求められる。

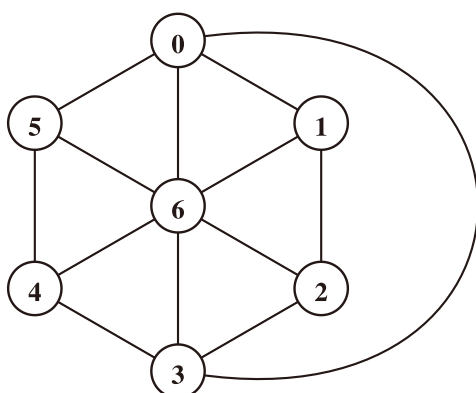


図2 頂点0～6からなるグラフ

ソの解答群

- ① グラフのラプラシアン行列の小行列式
- ② ダイクストラ法
- ③ 幅優先探索の訪問順
- ④ ハフマン木

問4 次の文章を読み、空欄 **タ** **チ** **ツ** **テ**，**ト** に当てはまる数字をマークせよ。

図3は、ある地図の11の地域A～Kと、境界線を共有する地域どうしを線で結んだものである。境界線を共有する地域どうしが異なる色になるように塗り分ける。

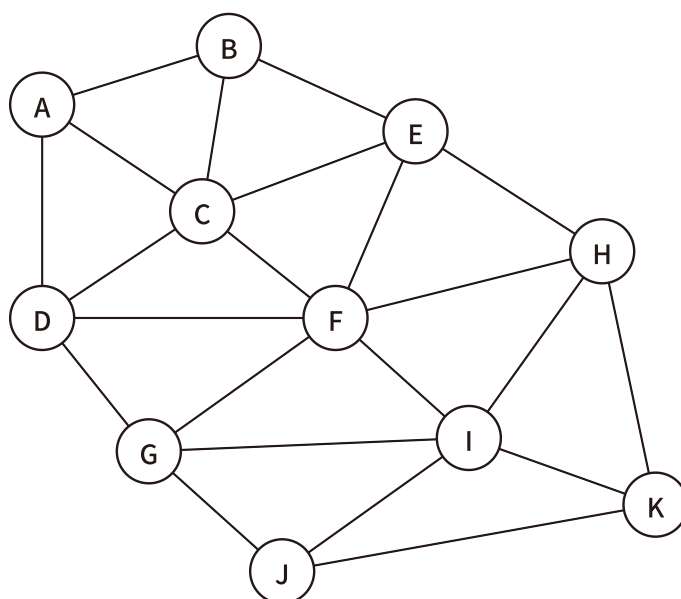


図3 地域の隣接関係

4色の絵の具(4色すべてを使わなくてもよい)で塗り分ける方法は タ チ ツ テ 通りであり、3色の絵の具で塗り分ける方法は ト 通りである。ただし、同じ塗り方でも色の割り当てが異なるものは別の塗り方とする。

問5 次の記述のうち、それを判定するプログラムが原理的に存在しないものとして最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。 ナ

- ① 与えられた二つの整数の最大公約数が1であるかどうか。
- ② 与えられた地図を4色で塗り分けられるかどうか。
- ③ 任意のプログラムと入力の組について、そのプログラムがいつか停止するかどうか。
- ④ 与えられた有限の盤面のライフゲームが、1000世代後に全マス死になるかどうか。

第2問 次の問い(A・B)に答えよ。(配点 30)

A 次の文章を読み、後の問い(問1～4)に答えよ。

X社の情報セキュリティ担当者は、社内のセキュリティ対策を数量的に評価することにした。

問1 次の文章を読み、空欄

ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ
---	---	---	---	---	---	---	---	---

 に当てはまる数字をマークせよ。また、空欄

コ

 に入れるのに最も適当なものを、後の解答群のうちから一つ選べ。

図1のように、社内LAN(10.20.0.0/16)と外部の間にファイアウォール(FW)がある。FWは、社内から外部への通信について、送信元IPアドレスと宛先ポート番号(0～65535)の組を表1の規則の番号順に調べ、最初に当てはまった規則の動作を適用する。どの規則にも当てはまらない通信は拒否する。

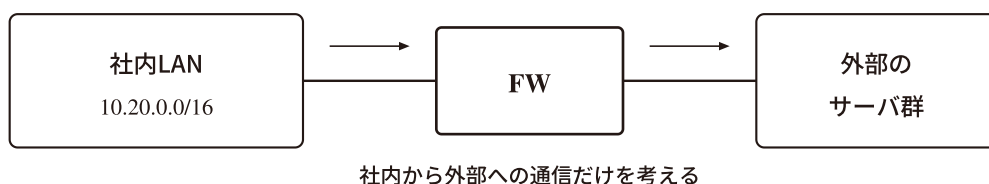


図1 ネットワークの構成

表 1 FW の規則

番号	送信元 IP アドレス	宛先ポート番号	動作
1	10.20.0.0 ～ 10.20.15.255	22	拒否
2	10.20.0.0 ～ 10.20.63.255	0 ～ 1023	許可
3	10.20.32.0 ～ 10.20.47.255	1024 ～ 49151	拒否
4	10.20.16.0 ～ 10.20.127.255	443 ～ 8443	許可
5	10.20.64.0 ～ 10.20.64.255	0 ～ 65535	拒否
6	10.20.0.0 ～ 10.20.255.255	3000 ～ 3999	許可
7	10.20.128.0 ～ 10.20.191.255	20000 ～ 29999	許可
8	10.20.0.0 ～ 10.20.15.255	3306	拒否

社内 LAN のアドレス 65536 個と宛先ポート番号 65536 個のすべての組 (2^{32} 通り)のうち, FW が許可する組は **ア** **イ** **ウ** **エ** **オ** **カ** **キ** **ク** **ケ** 通りである。また, 表 1 の規則のうち, どの組に対しても最初に当てはまる規則にならない(削除しても動作が変わらない)ものは **コ** である。

コ の解答群

① 規則 1 ② 規則 5 ③ 規則 7 ④ 規則 8

問 2 次の文章を読み, 空欄 **サ** **シ**, **ス**, **セ** に当てはまる数字をマークせよ。

X 社では, 情報に「機密レベル」(公開<社外秘<秘<極秘)と「区分」(人事, 財務, 開発の部分集合)の組からなるラベルを付ける。ラベル(L , C)がラベル(L' , C')を支配するとは, L が L' 以上で, かつ C が C' を含むことをいう。図 2 は区分の包含関係を表したものである。

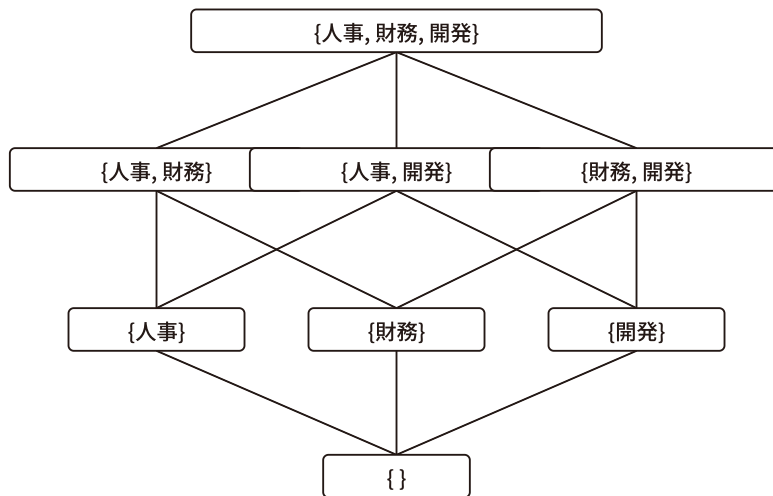


図2 区分の包含関係(上の集合ほど大きい)

利用者は自分のラベルが支配するラベルの情報だけを読むことができ(下位読み取り), 自分のラベルを支配するラベルの情報にだけ書き込むことができる(上位書き込み)。このような方式をベル・ラパデュラ・モデルという。

ラベルは全部で **サ** **シ** 種類ある。ラベル(秘, {人事})の利用者が読むことができるラベルは **ス** 種類, 書き込むことができるラベルは **セ** 種類である。

問 3 次の文章を読み，空欄 ソタチツ に当てはまる数字をマークせよ。
 また，空欄 テ に入れるのに最も適当なものを，後の解答群のうちから一つ選べ。

X 社は，バックアップの暗号鍵(秘密の整数 s)を 3 人の管理者のうち 2 人以上がそろえば復元できるように，次の方法(しきい値秘密分散)で分けて保管している。

- 手順 1 素数 $p=2147483647$ とし， 0 以上 p 未満の整数 a_1, a_2 を無作為に選んで， $f(x)=s+a_1x+a_2x^2$ を p で割った余りとする。
- 手順 2 管理者 1, 2, 3 に，それぞれ $(3, f(3))$, $(7, f(7))$, $(11, f(11))$ を渡す。

ただし，この設定では復元に 3 人全員が必要となってしまうことに後で気づいた。表 2 は 3 人が保管している値である。

表 2 各管理者が保管している値

管理者	x	$f(x)$
1	3	1268999972
2	7	1833040161
3	11	405378741

3 人の値から復元した s の下 4 桁は ソタチツ である。また，この方式について，テ 。

テ の解答群

- ① 2 人の値だけでは、 s は 0 以上 p 未満のどの値である可能性も等しく残り、 s について何も分からない
- ② 2 人の値があれば、 s の候補は 2 通りに絞られる
- ③ p が素数であることは安全性に関係しない
- ④ 1 人の値だけで s の上位の桁は分かる

問 4 次の文章中の空欄 ト ナ ニ ヌ ネ, ノ ハ ヒ フ ヘ に当てはまる数字をマークせよ。

X 社のシステムでは、各ファイルに 32 ビットの識別値を無作為に (2^{32} 通りのどれも等しい確率で、互いに独立に) 割り当てている。100000 個のファイルに割り当てたとき、同じ識別値をもつファイルの組が少なくとも一つ存在する確率は、小数第 6 位を四捨五入すると 0. ト ナ ニ ヌ ネ である。また、この確率が初めて 0.5 以上となるファイルの数は ノ ハ ヒ フ ヘ 個である。

B 次の文章を読み、後の問い(問 1 ～ 3)に答えよ。

無限に広い方眼の上を 1 匹の「アリ」が動くシミュレーションを考える。各マスには色が付いており、最初はすべて色 0 である。アリは最初、座標(0, 0)のマスにいて上(y軸の正の向き)を向いている。アリは 1 ステップごとに次の動作を行う。

動作 1 今いるマスの色に応じて、その場で右または左に 90° 向きを変える。

動作 2 今いるマスの色を次の色に変える。

動作 3 向いている方向に 1 マス進む。

色が 2 種類(色 0 : 右, 色 1 : 左。色 1 の次は色 0)の場合はラングトンのアリと呼ばれる。また、図 3 のように色を 3 種類(色 0 : 右, 色 1 : 左, 色 2 : 右。色 2 の次は色 0)にした場合も考える。

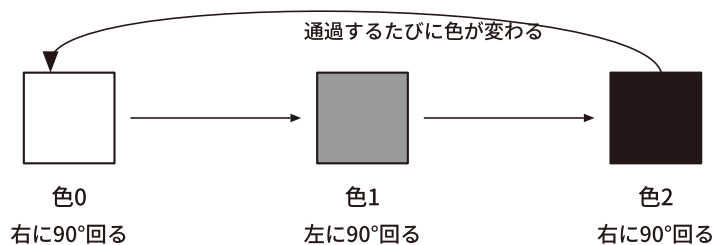


図 3 色が 3 種類の場合の規則

問 1 次の文章中の空欄 ， に当てはまる数字をマークせよ。

ラングトンのアリで 11000 ステップ後に色 1 であるマスのは
 である。また，図 3 の規則で 100000 ステップ後に色 0 でないマスの数は である。

問 2 次の文章を読み，空欄 に当てはまる数字をマークせよ。また，空欄 に入れるのに最も適当なものを，後の解答群のうちから一つ選べ。

図 4 は，8 本の線 $w_0 \sim w_7$ に入力された値を，縦線(比較器)を左から順に通すことで並べ替える回路(整列ネットワーク)である。比較器は，結ぶ 2 本の線の値を比べ，小さい方を上の線に，大きい方を下の線に出力する。

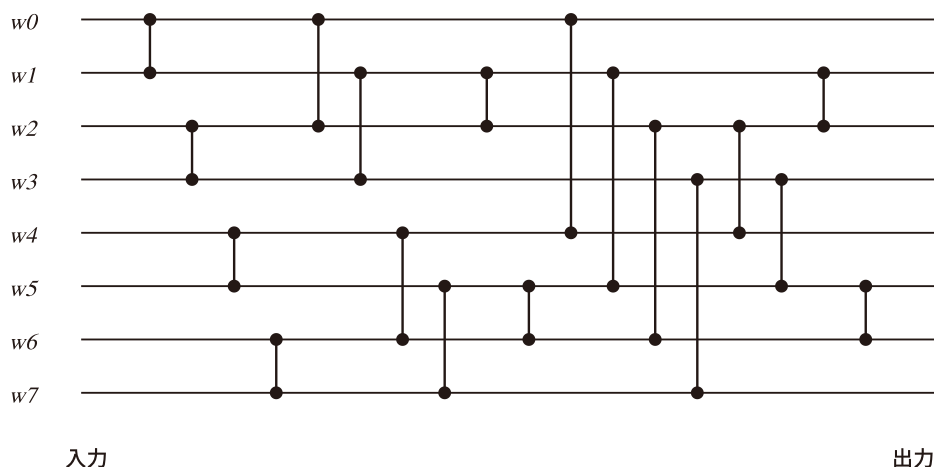


図4 比較器 18 個からなる回路

各線の入力が 0 または 1 である $2^8=256$ 通りの入力のうち、この回路で正しく昇順に並ぶものは **ユ** **ヨ** **ラ** 通りである。この回路の最後に比較器を一つ追加して、どのような入力も正しく並ぶようにするには、**リ** を結ぶ比較器を追加すればよい。

リ

の解答群

① w0 と w7 ② w3 と w4 ③ w1 と w6 ④ w2 と w5

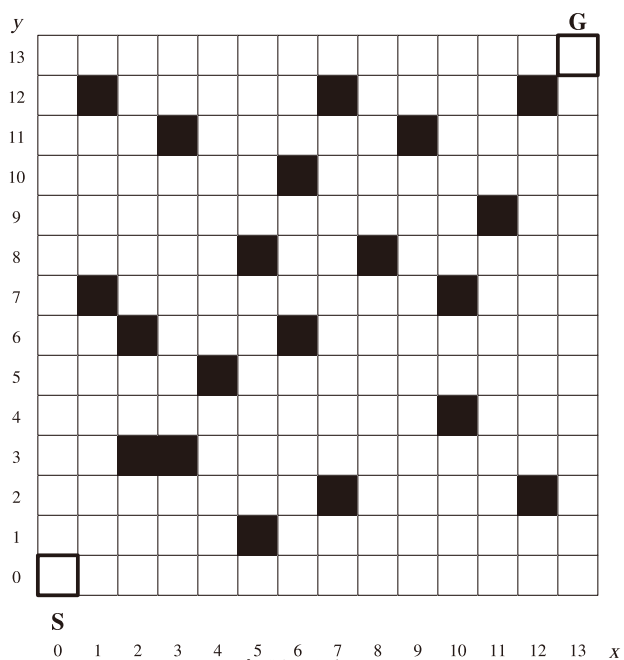
問 3 整列ネットワークに関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

ル

- ① 0 と 1 だけからなるすべての入力を正しく並べる回路は，任意の数値の入力も正しく並べる。
- ② 比較器の数を増やすほど，並べ替えに必要な時間は必ず長くなる。
- ③ 8 本の線の回路が正しいかどうかを確かめるには， $8!$ 通りの並びをすべて試す以外に方法はない。
- ④ 比較器の順序を入れ替えても，回路の動作は変わらない。

第3問 次の文章を読み、後の問い(問1～4)に答えよ。(配点 25)

Kさんは、図1の14×14マスの方眼で、左下のマス $S(0, 0)$ から右上のマス $G(13, 13)$ まで、右または上に1マスずつ進む経路の数を調べている。■のマスは通れない。



問1 次の文章中の空欄 **ア** **イ** **ウ** **エ** **オ** **カ** に当てはまる数字をマークせよ。

S から G までの経路の数は **ア** **イ** **ウ** **エ** **オ** **カ** である。

問 2 次の文章を読み、空欄 **キ** ～ **コ** に入れるのに最も適当なものを、
後の解答群のうちから一つずつ選べ。

K さんは、さらに「同じ向きに 4 回以上続けて進まない」という条件を加えた経路の数を求める図 2 のプログラムを作成した。配列 **Kabe** は、マス(x, y) が通れなければ **Kabe**[**x**, **y**] が 1, 通れば 0 である。四次元配列 **Kosu** の要素 **Kosu**[**x**, **y**, **d**, **r**] (初期値はすべて 0) は、マス(x, y) に、最後に向き d (0 は右, 1 は上) に r 回続けて進んで到達する経路の数を表す。ただし、S では **d** = 0, **r** = 0 とみなす。

```

(01)  N = 14
(02)  Kosu[0, 0, 0, 0] = 1
(03)  x を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(04)  | y を 0 から N - 1 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(05)  | | d を 0 から 1 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(06)  | | | r を 0 から 3 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(07)  | | | | k = Kosu[x, y, d, r]
(08)  | | | | r2 = キ
(09)  | | | | もし x + 1 < N and Kabe[x + 1, y] == 0
        | | | | and r2 <= 3 ならば:
(10)  | | | | | Kosu[x + 1, y, 0, r2] =
        | | | | |   Kosu[x + 1, y, 0, r2] + k
(11)  | | | | r2 = ク
(12)  | | | | もし y + 1 < N and Kabe[x, y + 1] == 0
        | | | | and r2 <= 3 ならば:
(13)          Kosu[x, y + 1, 1, r2] = ケ
(14)  goukei = 0
(15)  d を 0 から 1 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(16)  | r を 1 から 3 まで 1 ずつ増やしながら繰り返す:
(17)      goukei = コ
(18)  表示する (goukei)

```

図2 条件付きの経路の数を求めるプログラム

キ・クの解答群

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| ① $r + 1$ | ① $d * r + 1$ |
| ② $(1 - d) * (r + 1)$ | ③ $(1 - d) * r + 1$ |
| ④ $d * (r + 1)$ | ⑤ $1 - d * r$ |

ケの解答群

- ① k
- ① $\text{Kosu}[x, y, 1, r2] + k$
- ② $\text{Kosu}[x, y + 1, 1, r2] + k$
- ③ $\text{Kosu}[x, y + 1, 1, r2] + 1$

コの解答群

- ① $\text{goukei} + \text{Kosu}[N, N, d, r]$
- ① $\text{goukei} + \text{Kosu}[N - 1, N - 1, d, r]$
- ② $\text{Kosu}[N - 1, N - 1, d, r]$
- ③ $\text{goukei} + \text{Kosu}[N - 1, N - 1, 1, 3]$

問 3 次の文章中の空欄 **サ****シ****ス****セ****ソ**、**タ****チ****ツ**、**テ****ト****ナ****ニ****ヌ** に当てはまる数字をマークせよ。

図 2 のプログラムを実行すると、表示される値は **サ****シ****ス****セ****ソ** である。また、プログラム中の 3 をすべて 2 に変えて「同じ向きに 3 回以上続けて進まない」とすると **タ****チ****ツ**、すべて 4 に変えて「5 回以上続けて進まない」とすると **テ****ト****ナ****ニ****ヌ** となる。

問 4 図 2 のプログラムで、方眼の大きさを $N \times N$ 、同じ向きに続けて進める回数の上限を K としたとき、処理の回数に関する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。 ネ

- ① 経路の数に比例するので、 N が大きくなると指数的に増える。
- ② K によらず、およそ N に比例する。
- ③ およそ 2^N に比例する。
- ④ およそ $N^2 \times K$ に比例する。

第4問 次の文章を読み、後の問い(問1～6)に答えよ。(配点 25)

ある学校で、20人の生徒を無作為に10人ずつのグループA、Bに分け、Aは従来の教材、Bは新しい教材で1週間学習した後、同じ小テスト(30点満点)を行った。表1はその結果である。

表1 小テストの得点

A	12	15	9	20	17	14	11	18	16	13
B	19	22	14	25	21	18	23	17	20	24

Mさんは、「教材による違いはない」という仮説のもとでは、20人の得点のどの10人がBに入る組合せも同じ確率で起こり得ると考え、全ての組合せについて「Bの合計－Aの合計」を計算して、実際の値と比べる方法(並べ替え検定)を用いることにした。

問1 次の文章中の空欄

ア	イ	ウ	エ	オ	カ
---	---	---	---	---	---

 ,

キ	ク
---	---

 に当てはまる数字をマークせよ。

20人を10人ずつに分ける組合せは

ア	イ	ウ	エ	オ	カ
---	---	---	---	---	---

 通りある。実際の「Bの合計－Aの合計」は

キ	ク
---	---

 である。

問 2 次の文章中の空欄 ケコサ, シス, セソタ に当てはまる数字をマークせよ。

全ての組合せのうち、「B の合計－A の合計」が実際の値以上となるものは ケコサ 通り、実際の値とちょうど等しいものは シス 通りである。また、「B の合計－A の合計」の絶対値が実際の値以上となるものは セソタ 通りである。

問 3 次の文章中の空欄 チツテ に当てはまる数字をマークせよ。

両側検定の p 値(絶対値が実際の値以上となる組合せの割合)は、小数第 6 位を四捨五入すると 0.00 チツテ である。

問 4 次の文章中の空欄 トナ, ニ に当てはまる数字をマークせよ。

A の各生徒と B の各生徒の組 100 組について、B の得点が A の得点より高い組を 1、等しい組を 0.5、低い組を 0 として合計した値は トナ である。また、100 組の「B の得点－A の得点」の中央値は ニ である。

問 5 この分析に関する記述として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ
選べ。 ヌ

- ① p 値が小さいので，新しい教材がすべての生徒にとって従来の教材より効果があることが証明された。
- ② 並べ替え検定は，得点が正規分布に従うことを前提としているので，この人数では使えない。
- ③ 組合せの数が多くなる場合でも，全ての組合せを調べる代わりに無作為に多数の組合せを選んで近似することができる。
- ④ p 値は，教材による違いがないという仮説が正しい確率を表している。

問 6 図 1 は、全ての組合せについての「B の合計－A の合計」の分布を表したものである。図 1 から読み取れることとして最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選べ。 ネ

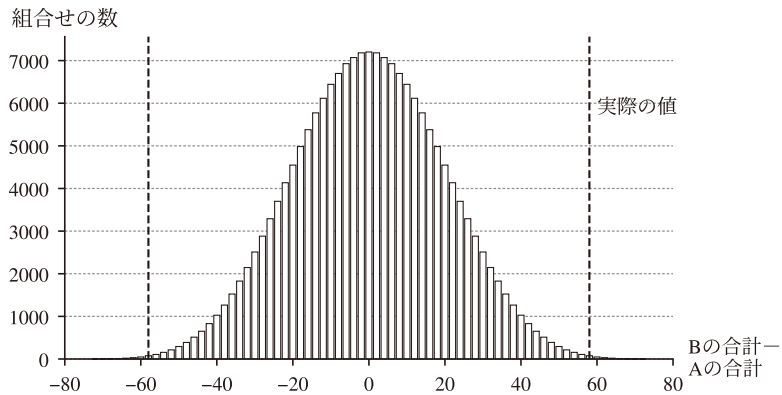


図 1 「B の合計－A の合計」の分布

- ① 分布は右に大きく偏っており、実際の値は分布の中心付近にある。
- ② 「B の合計－A の合計」は、とり得る値がすべて奇数である。
- ③ 分布は 0 を中心にほぼ左右対称であり、実際の値は分布の端に位置している。
- ④ 組合せの数が最も多いのは、「B の合計－A の合計」が 58 のときである。

(下 書 き 用 紙)

II 解答上の注意

- 1 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。例えば、第2問の **ア** と表示のある問いに対して③と解答する場合は、次の例のように問題番号 **2** の解答記号 **ア** の解答欄の③にマークしなさい。

例1

2	解 答 欄															
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
ア	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ

- 2 この試験では、選択肢から選んで答える問題と、解答欄の数字(0～9)又は文字(a～f)から選んで答える問題があります。各問題の指示に従って解答しなさい。
- 3 問題の文中の **イ**，**ウ****エ**などの **□** に、数字(0～9)又は文字(a～f)を入れるよう指示された場合、**イ**，**ウ**，**エ**…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙の**イ**，**ウ**，**エ**…で示された解答欄にマークして答えなさい。

例2 **ウ****エ**に38と答えたいとき

ウ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ
エ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ	Ⓓ	Ⓔ	Ⓕ

- 4 同一の問題文中に **ア**，**ウ****エ**などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、**ア**，**ウ****エ**のように細字で表記します。

※この問題冊子は、大学入学共通テスト「情報Ⅰ」の過去の出題傾向をもとに作成した予想問題であり、独立行政法人大学入試センターが作成・公表したものではありません。また、問題中のデータは架空のものです。