

令和4(2022)年度 第1学年4月入学選抜検査

適性検査I

令和4(2022)年 2月3日(木) 実施

注意

- 1 指示があるまでは、この問題用紙を開いてはいけません。
- 2 問題は12ページまであります。
- 3 問題用紙のあいているところは自由に使ってかまいません。ただし、問題用紙に書いたものは採点されません。
- 4 解答用紙は1枚です。解答はすべて解答用紙に記入してください。
- 5 検査時間は45分です。
- 6 声を出して読むはいけません。
- 7 問題用紙には受検番号と氏名を、解答用紙には受検番号を記入してください。
- 8 問題についての質問は受けません。
- 9 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 10 問題用紙を持ち帰ることはできません。解答用紙と一緒に提出してください。

受検番号	氏名
------	----

東京学芸大学附属国際中等教育学校

TOKYO GAKUGEI UNIVERSITY INTERNATIONAL SECONDARY SCHOOL

問題は次のページからです

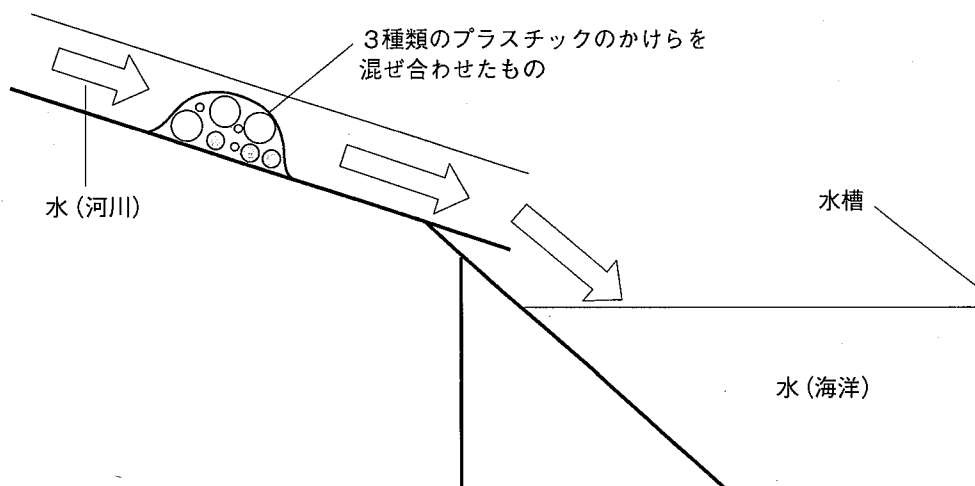
1 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

河川や海洋にプラスチックのゴミが流出していることが問題となっています。プラスチックは紫外線を浴びることで段々とぼろぼろになっていき、プラスチックのかけらになります。このプラスチックのかけらは、大きさによって呼び方が変わります。かけらの大きいものからマクロプラスチック、メソプラスチック、マイクロプラスチックと呼ばれます。

〔問題1〕 海洋へのプラスチックの流出を調べるために、理科室で実験を行いました。

問1 〔図1〕のように、海洋に向かって流れる河川に見立て、実験装置を用意しました。斜面から水槽に向けて、水と3種類のプラスチックのかけらを混ぜたものを一度にゆっくりと流しました。このとき、より遠くにたどり着く順番として正しいものを、次のア～カの中から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、3種類のプラスチックのかけらは同じ素材でできているものとし、すべて水に沈むものとし、すべて水に沈むものとします。

	近い ←————→ 遠い		
ア	マクロプラスチック	メソプラスチック	マイクロプラスチック
イ	マクロプラスチック	マイクロプラスチック	メソプラスチック
ウ	メソプラスチック	マクロプラスチック	マイクロプラスチック
エ	メソプラスチック	マイクロプラスチック	マクロプラスチック
オ	マイクロプラスチック	マクロプラスチック	メソプラスチック
カ	マイクロプラスチック	メソプラスチック	マクロプラスチック

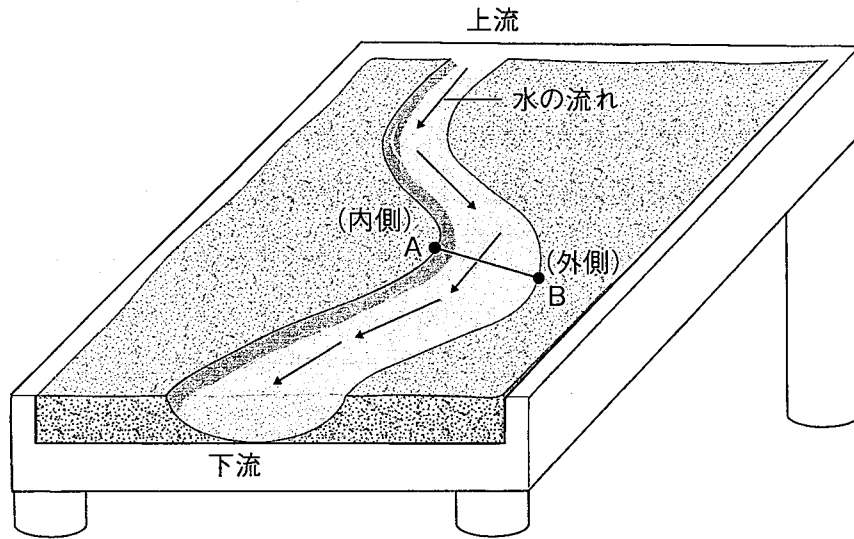


〔図1〕 プラスチックのたどり着き方を確かめる実験装置

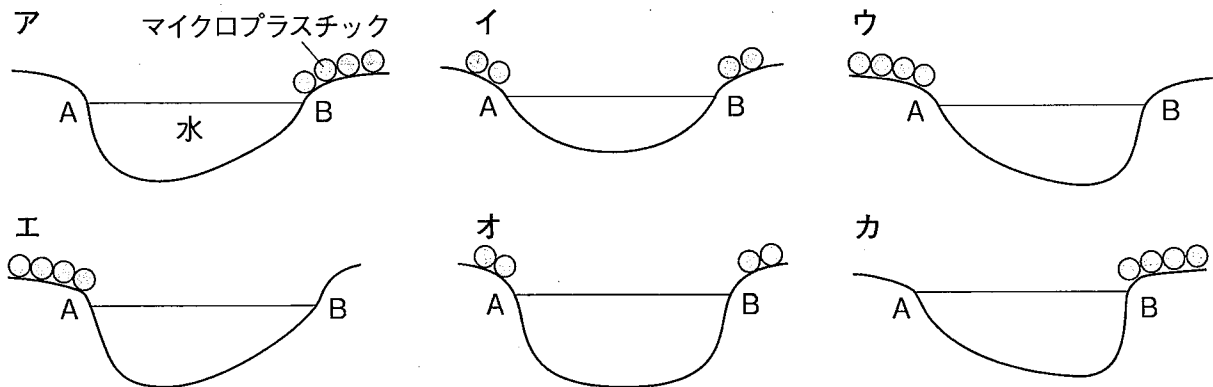
問2 次に、大きめの板を用意し、以下の手順で〔図2〕に示した実験装置を作成しました。

- ① 板の上に土を盛り、板を斜めに傾ける。
- ② 土に、河川に見立てた一本の溝を〔図2〕のようにつける。
- ③ 実験装置の上部（上流）から、しばらくの間一定のペースで水を流し続ける。
- ④ 上流から下流に向かって土が流れたことを確認した後に、水を一度止める。

実験装置の作成後、マイクロプラスチックのかけらを上流から水と一緒にゆっくりと流しました。このとき、図のAとBを結んだところにおける溝の底と堆積しているマイクロプラスチックの様子を表した図が以下のア～カの中にあります。ア～カの中で正しいものを選び、記号で答えなさい。また、選んだ選択肢の図になる理由を説明しなさい。



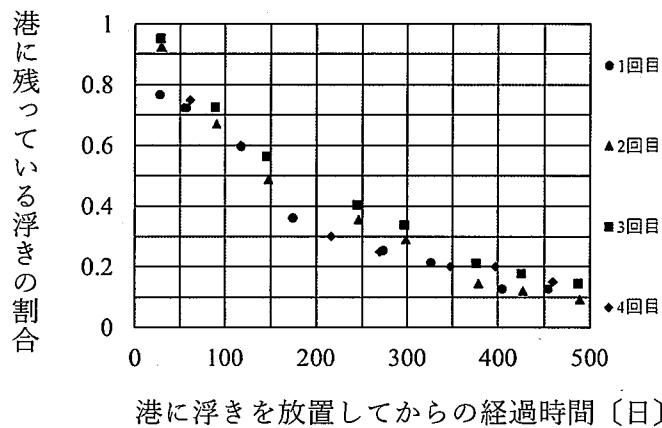
〔図2〕 板の上に再現した水の通り道の実験装置



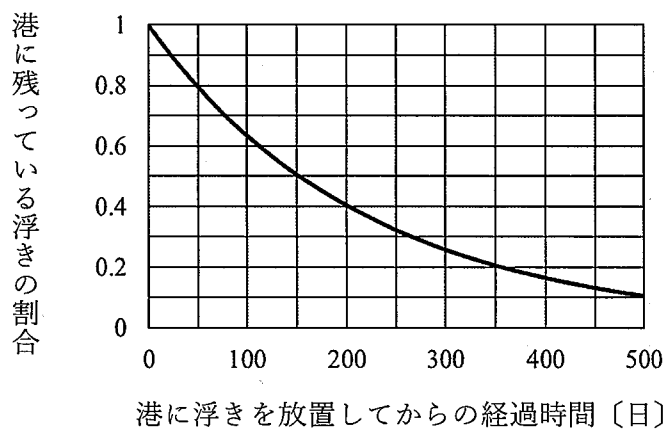
〔問題2〕 海洋ゴミの中には、空のペットボトルやポリタンクなど、沈まないプラスチックゴミもあります。どの程度の期間でプラスチックゴミが海洋に放出されるかを調べるため、近くの港へ出かけ、次のような実験を行いました。

近くの港にプラスチックの浮きを放置し、1, 2か月おきに何個の浮きが波にさらわれて無くなるかを調査する。実験は4回行う。

浮きは内部に空気が入っており、沈むことはないものとします。この実験結果をまとめたものが〔図3〕です。また、実験結果をもとに、残っている浮きの割合の大まかな変化の様子分かるように作成したグラフが〔図4〕です。



〔図3〕 港に残っている浮きの割合の変化



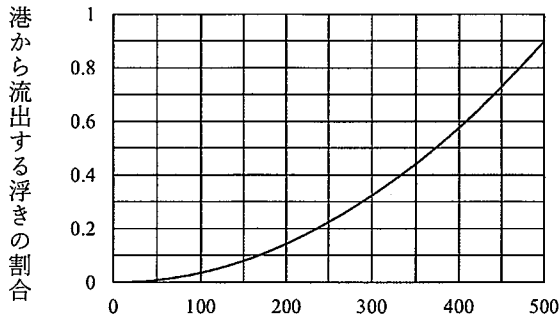
〔図4〕 港に残っている浮きの割合の大まかな変化

Kataoka, T., H. Hinata, and S. Kato, analysis of a beach as a time-invariant linear input/output system of marine litter, marine pollution bulletin, 77, 266-273,(2013)をもとにし、問題作成のため一部改変しています。

問1 〔図4〕をもとにしたとき、港に残っている浮きの数が最初に放置した浮きの数の半分になる日数を答えなさい。

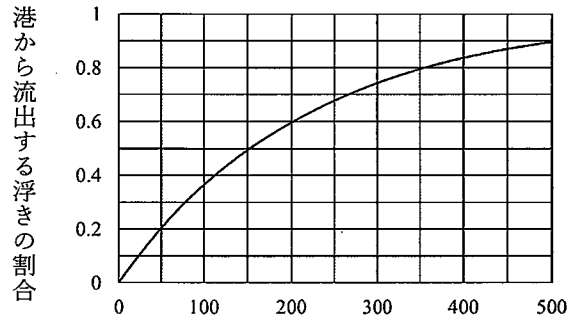
問2 [図4] をもとにしたとき、港から流出する浮きの割合の大まかな変化の様子を示すグラフとして正しいものを、次のア～カのうち一つ選び、記号で答えなさい。

ア



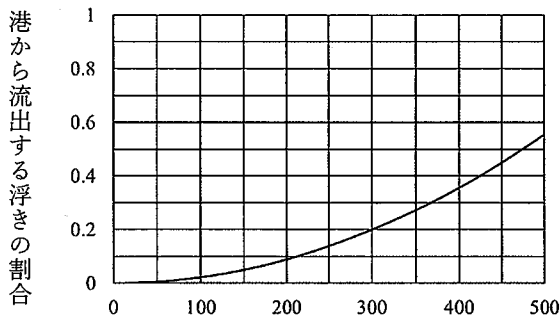
港に浮きを放置してからの経過時間〔日〕

イ



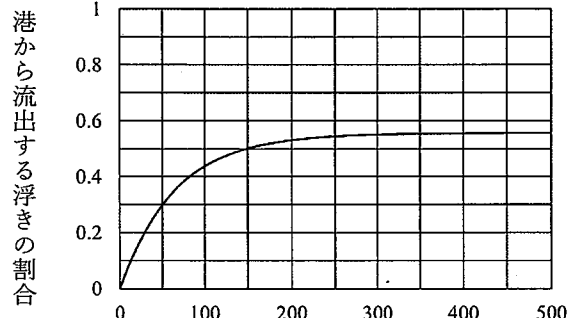
港に浮きを放置してからの経過時間〔日〕

ウ



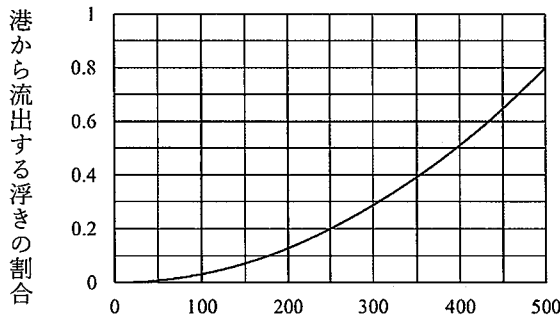
港に浮きを放置してからの経過時間〔日〕

エ



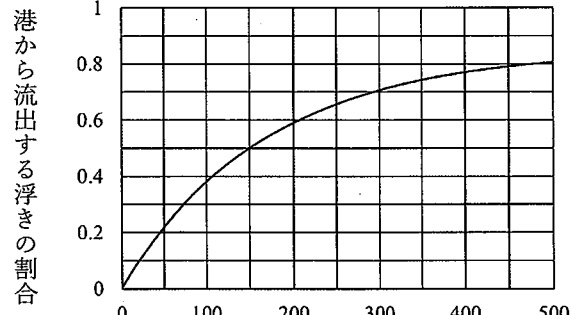
港に浮きを放置してからの経過時間〔日〕

オ



港に浮きを放置してからの経過時間〔日〕

カ



港に浮きを放置してからの経過時間〔日〕

問3 港に、ある個数の浮きを浮かべ、もう一度だけ同じ実験を行いました。浮きは[図4]のペースで港から流出していきとします。港に浮かべてから300日後に観察に行くと、残りの浮きの数は70個でした。最初に浮かべた浮きの個数は何個ですか。次のア～カの中から最も適切なもの一つを選び、記号で答えなさい。

ア 140個 イ 210個 ウ 280個 エ 420個 オ 560個 カ 1120個

〔問題3〕 発泡スチロールはよく利用されるプラスチックの一つです。発泡スチロールはポリスチレンとも呼ばれます。軽くて、熱を通しにくいいため、クーラーボックスの製造に使用されたりします。ポリスチレンが軽く、熱を通しにくいのは、ポリスチレンの中に気体が閉じ込められて存在しているからです。工場でポリスチレンを作るときには、重曹という物質とクエン酸という物質を混ぜ合わせるによって中に閉じ込める気体を発生させています。

問1 ポリスチレンの中に閉じ込められている気体は、重曹と食酢を混ぜることで、発生させることができます。これは、重曹を溶かすことができる成分が食酢に入っているからです。理科室に置いてあった食酢と重曹を紙コップに入れ、よくかき混ぜました。すると、重曹が溶け、気体が発生しました。この発生した気体を袋に集めて石灰水に通すと白く濁りました。発生した気体の名前を答えなさい。

問2 食酢を50g用意し、加える重曹の量を変えて、発生する気体の重さをまとめたものが以下の〔表1〕です。

〔表1〕 実験結果

	食酢の重さ	重曹の重さ	発生した気体の重さ	重曹の溶け残り
実験①	50 g	1.0 g	0.5 g	無し
実験②	50 g	2.0 g	1.0 g	無し
実験③	50 g	3.0 g	1.1 g	有り
実験④	50 g	4.0 g	1.1 g	有り

〔表1〕からわかることとして、正しいものを次のア～オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 食酢の重さが一定のとき、重曹の重さが2倍になると発生する気体の重さも2倍になる。
- イ 食酢の重さが一定のとき、重曹の重さに関わらず、発生する気体の重さは一定である。
- ウ 各実験において、発生する気体の重さは、その実験に使用する重曹の重さよりも軽い。
- エ 50gの食酢からは最大で1.1gの気体が発生する。
- オ 50gの食酢に溶かすことのできる重曹の重さは最大2.0gである。

問題は次のページに続きます。

2 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

中学校や高校には、すべての生徒で構成する「生徒会」という組織があります。生徒会は、生徒が学校生活を送っていくうえでの様々な課題を、生徒自ら解決していくための組織です。生徒会では、組織の代表として、生徒会の会長や、委員会の委員長などを選挙で決めることになります。選挙での決め方について考察してみましょう。

〔問題 1〕 いま、ある学校の生徒会会長選挙に、Aさん、Bさん、Cさんの3名が立候補したとします。また、この学校の生徒会会長選挙では、生徒一人一人の意思をよく知るために、次のような投票を行うことにしました。

この学校での投票の仕方

立候補者のうち1名のみ投票するのではなく、立候補者全員を、生徒会会長にふさわしいと思う順番に並べる。

この投票の仕方に対して、生徒たちの投票結果が以下の〔表 2〕のとおりになったとします。全生徒数を多くしすぎると考察が大変になるため、ここでは全生徒数を32人とします。

〔表 2〕 32人の投票結果

1位	A	A	B	C	
2位	B	C	C	B	
3位	C	B	A	A	計
人数	9	4	9	10	32

〔表 2〕は、例えば「1位をAさん、2位をBさん、3位をCさん」とした生徒が9名いることを示しています。〔表 2〕をふまえて、あとの問いに答えなさい。

問 1 複数の候補者の中から1人に決める方法として、以下の「**多数決**」という決め方について考えます。

多数決…1位の票が最も多い人に決める方法

〔表 2〕で、もし1位の票数だけで決めるとしたら、Aさんに決まります。しかし、次のように考えると、Aさんに決めることは、多数の生徒の意思を反映しているとは必ずしも言えなくなります。

Aさんを3位にしている生徒が合計 **(あ)** 人いる。つまり、全体で約 **(い)** %の生徒が、Aさんを最下位にしている。

上の**(あ)**と**(い)**にあてはまる数をそれぞれ書きなさい。ただし、**(い)**の値は小数第一位を四捨五入した整数で答えること。

問2 ここでは、以下の「**決選投票**」という決め方について考えます。

決選投票…3人の多数決（1回目の投票）で過半数の票を集める候補者がいなかったときに、まずは1位の票数が多い順に上位2名にしぼり、次にその2名に対して投票者全員で多数決（2回目の投票）を行って決める方法

ただしここでは、2回目の投票において、1回目の投票でつけていた順番を逆転させることはなしとします。また、2回目の投票において2名の1位の票数が同じであるときは、くじ引きで決めるとします。

〔表2〕の状況で「**決選投票**」を行うとき、結果について正しく述べているものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

ア Aさんに決まる イ Bさんに決まる ウ Cさんに決まる エ くじ引きになる

問3 ここでは、以下の「**総当たり方式**」という決め方について考えます。

総当たり方式…3人から2人ずつ取り出し、その2名に対して投票者全員で多数決を行い、勝った回数が最も多い人に決める方法

ただし、2人の票数が同じだった場合は引き分けとし、勝ちとは数えないことにします。

例えば、〔表2〕においてAさんとBさんの2人を取り出すと、BさんよりAさんを高くしている生徒が13人、AさんよりBさんの方を高くしている生徒が19人いるため、Bさんが1回勝ったこととなります。

(1) 〔表2〕の状況では、「**総当たり方式**」で勝った回数の最も多い人が1人に決まります。それはAさん、Bさん、Cさんの誰になりますか。次のア～ウの中から一つ選び、記号で答えなさい。

ア Aさん

イ Bさん

ウ Cさん

(2) 「総当たり方式」では、勝った回数の最も多い人が1人に決まらないことがあります。

下の〔表3〕のように、〔表2〕と順位のパターンは変わらず、それぞれの人数のみが変わる場合を考えます。その場合に、勝った回数が最も多い人が1人に決まらなくなる人数の組み合わせを、〔表3〕の(あ)～(え)に当てはまるように一組答えなさい。

〔表3〕「総当たり方式」で勝った回数の最も多い人が1人に決まらない場合

1位	A	A	B	C	
2位	B	C	C	B	
3位	C	B	A	A	計
人数	(あ)	(い)	(う)	(え)	32

問4 ここでは、以下の「配点方式」という決め方について考えます。

配点方式…投票者が行う順位づけにおいて、1位を3点、2位を2点、3位を1点とし、合計得点が最も高い人に決める方法

例えば、〔表2〕でAさんは13人から1位に選ばれ、19人から3位に選ばれているので、Aさんの合計得点は

$$3 \times 13 + 2 \times 0 + 1 \times 19 = 58 \text{ (点)}$$

となります。ただし、複数の候補者の合計得点が同じになったときは、くじ引きで決めるとします。

〔表2〕の状況で「配点方式」を行うとき、結果について正しく述べているものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

ア Aさんに決まる イ Bさんに決まる ウ Cさんに決まる エ くじ引きになる

問5 問4の「配点方式」における配点を^{変更}して、「1位を6点、2位を3点、3位を2点」とする「新・配点方式」について考えてみます。

新・配点方式…投票者が行う順位づけにおいて、1位を6点、2位を3点、3位を2点とし、合計得点が最も高い人に決める方法

ところが、この「新・配点方式」だと、投票者の順位づけの状況によっては、「総当たり方式」で他のすべての候補に負けるにも関わらず、「新・配点方式」では1位になる候補者が現れてしまうことがわかりました。

下の〔表4〕のように、〔表2〕と順位のパターンは変わらず、それぞれの人数のみが変わる場合を考えます。「総当たり方式」ではAさんがBさんとCさんの両方の候補に負けるにも関わらず、「新・配点方式」ではAさんが1位になる人数の組み合わせを、〔表4〕の(あ)～(え)に当てはまるように一組答えなさい。

〔表4〕「総当たり方式」で他の全候補に負けるが「新・配点方式」では1位になる場合

1位	A	A	B	C	計
2位	B	C	C	B	
3位	C	B	A	A	
人数	(あ)	(い)	(う)	(え)	32

問6 問5のように、「総当たり方式」の結果と、他の方式の結果の関係について考えます。

問4の「配点方式」は、

「総当たり方式」で他のすべての候補に負ける候補者が、1位になることはない …★

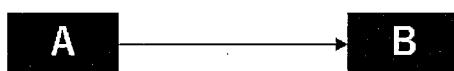
という条件を満たすことが知られています。このとき、他の決め方は、条件★を満たすでしょうか。それとも満たさないでしょうか。次の表の(あ)～(う)に入る組み合わせとして正しいものを、下のア～クの中から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、★の条件を満たす場合を○、満たさない場合を×で表すことにします。

決め方	条件★
多数決	(あ)
決選投票	(い)
配点方式	○
新・配点方式	(う)

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク
(あ)	○	×	○	○	×	○	×	×
(い)	○	○	×	○	×	×	○	×
(う)	○	○	○	×	○	×	×	×

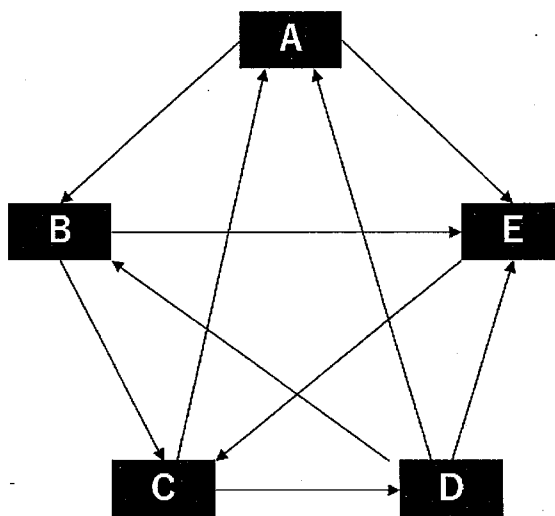
〔問題2〕 スポーツ競技などで優勝者1人を決めるとき、トーナメント戦（勝ち抜き戦）がよく行われますが、代表者を決める選挙のような場面ではトーナメント戦はあまりふさわしくありません。トーナメントの組み方により代表者が異なる場合があるからです。これを具体的に確かめてみます。

ある委員会で、委員長1人を決める選挙にAさん、Bさん、Cさん、Dさん、Eさんの5人が立候補したとします。投票については、〔問題1〕と同じように、立候補者全員を委員長にふさわしいと思う順番に並べる、という方式をとったとします。これを2人ずつで比較したとき、例えば、AさんとBさんを比較したとき、「AさんよりもBさんの順位を高くした人数」が、その逆の「BさんよりもAさんの順位を高くした人数」より多かった場合を次の〔図5〕のように矢印で示すこととします。



〔図5〕 AさんよりもBさんの順位を高くした人数の方が多い場合

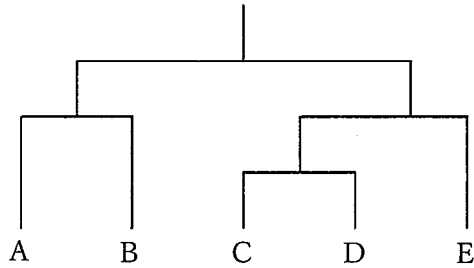
このように、すべての候補者について投票結果を集計して矢印を用いて表したのが下の〔図6〕です。



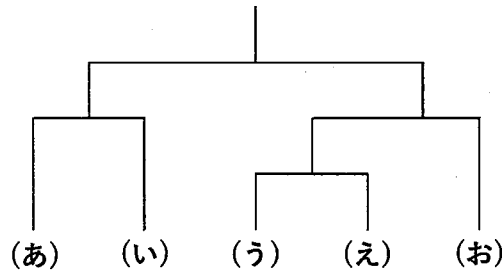
〔図6〕 5人の投票結果

〔図6〕をもとにして、次の問題に答えなさい。

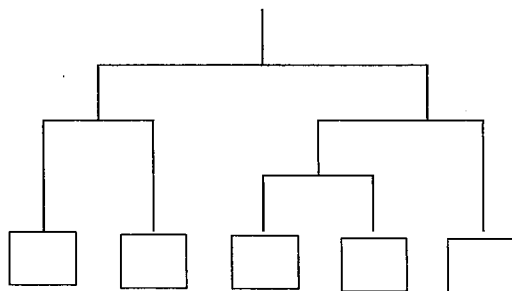
問1 下の図のようなトーナメント戦を行った場合に委員長に当選するのは誰であるかを、A～Eの中から1人選んで答えなさい。



問2 Bさんが委員長に当選するトーナメントになるように、下の図の(あ)～(お)に、それぞれA～Eを当てはめなさい。



問3 下のようなトーナメントで委員長を決めるとき、5つの^か枠のうちどこに入っても当選できない人がいます。その人について正しく述べているものを、次のア～カの中から一つ選び、記号で答えなさい。



ア Aさん

イ Cさん

ウ Dさん

エ AさんとCさん

オ CさんとDさん

カ AさんとDさん

これ以降問題はありません

受検番号

令和4(2022)年度 第1学年4月入学選抜検査 適性検査Ⅰ (解答用紙)

1

〔問題1〕

問1	
問2	記号
	理由

〔問題2〕

問1	日	問2		問3	
----	---	----	--	----	--

〔問題3〕

問1	
問2	

2

〔問題 1〕

問 1	(あ) 人	(い) %				
問 2						
問 3	(1)	(2)	(あ)	(い)	(う)	(え)
問 4						
問 5	(あ)	(い)	(う)	(え)		
問 6						

〔問題 2〕

問 1					
問 2	(あ)	(い)	(う)	(え)	(お)
問 3					