

2020年度 入学試験

適性型 II 思考力

注 意

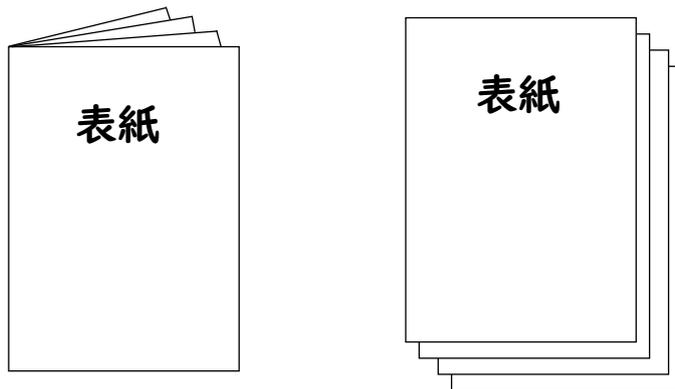
- 1 問題は、からまでで、11ページにわたって印刷してあります。
- 2 試験時間は60分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要な時は、この問題用紙の余白を利用してください。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入すること。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 受験番号を解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

武蔵野東中学校

1 先生、太郎さん、花子さんがプログラミングの授業について話しています。

先生：これから、授業でプログラミングについて学んでいきましょう。まずは先生が作った本を配ろうと思うのだけれど... A3の大きさの紙に印刷するつもりがまちがえてA4の大きさの紙に印刷してしまったんだ(図1)。

図1 作りたかった本 実際に印刷した紙



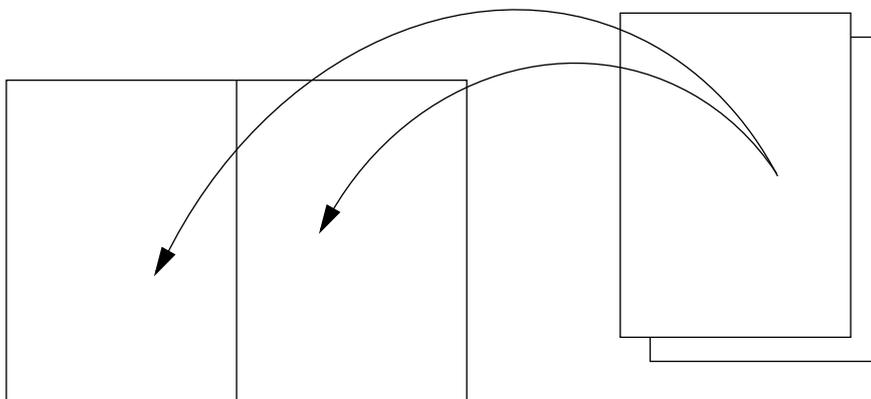
太郎：A3の紙に貼り付けられれば本が作れるのではないですか。

先生：そうだね。では、どんなふうに貼り付けられればいいかな。

花子：A4の紙はA3の紙の半分の大きさだから、1枚のA3の紙の表と裏に合計4枚貼り付けられればよいですね(図2)。

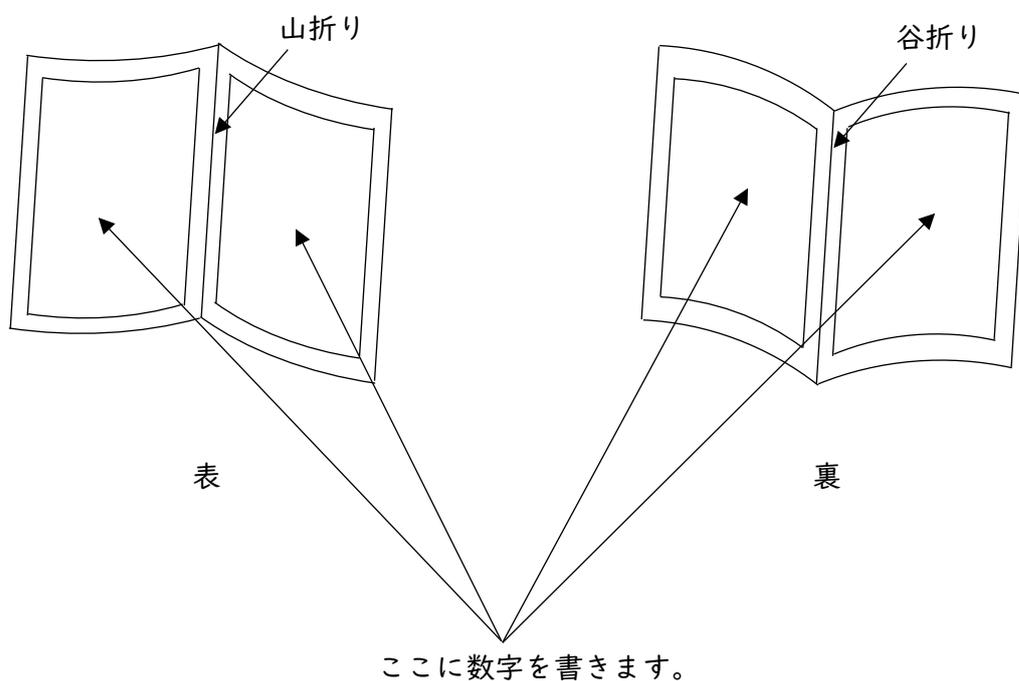
太郎：貼り付けていく順番に気をつけないと、本にしたときにページの順番になりませんね。

図2 紙の貼り付け方

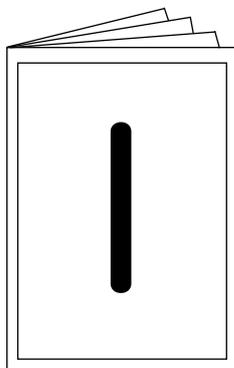


[問題1] A4の紙4枚をA3の紙に貼り付けて製本するとき、21ページを含む紙には何ページの紙をどのように貼り付ければよいですか。解答らんの図に図3のように表と裏に注意して書き入れなさい。ただし、表紙を1ページ、裏表紙を80ページとします。また、どのようにして考えたか説明しなさい。

図3 数字の書き方



例



先生：プログラミングの教科書には活用例として「モデリング」というものが紹介しょうかいされているんだ。

太郎：初めて聞きました、どんなものですか。

先生：物事を数字などで表すこと…とはいっても難しいから実際に例を使って考えてみよう。

(例) 部屋から人が出ることを考えるモデル

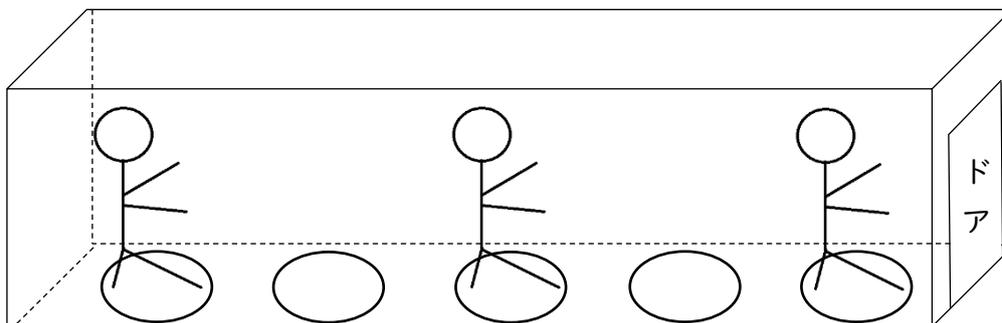
部屋の中に人がいて部屋の右側にあるドアから外に出ようとしている。

このとき、次の決まりに従って、このモデルを考える。

- ① 1秒間に1マス分進むことができるが、前に人がいるときは1秒間待って人がいなくなってから前に進む。
- ② 人がいるマスを1、いないマスを0と表す。
- ③ 進む方向は右側。

太郎：つまりこのようなとき(図4)は、『10101』と表すのですね。

図4



花子：ということは、1秒後はドアから一人出るので『01010』になりますね。

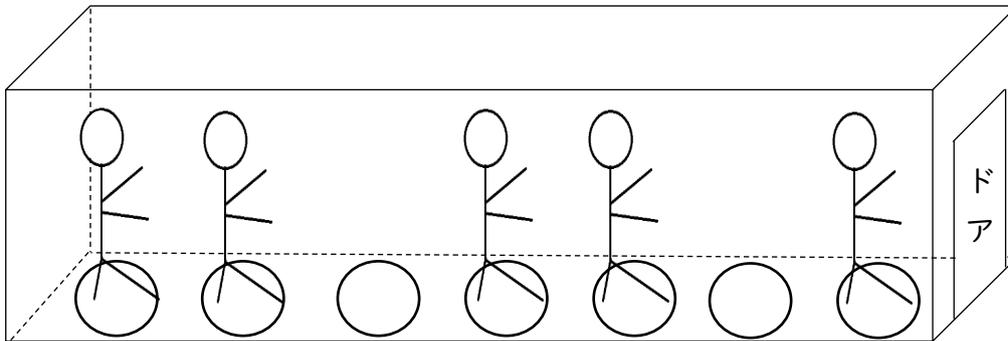
先生：では、始めが『11001』だと1秒後はどうなるかな。

太郎：一番右の人はドアから出ますが、一番左の人は前に人がいて動けないので、今度は『10100』になりますね。

先生：そのとおり！

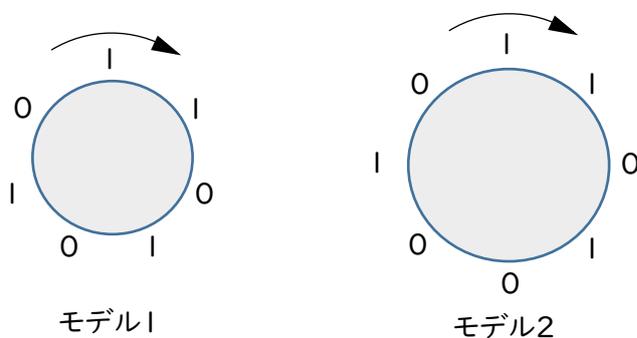
[問題2] 次の図5の部屋から人が出ていくとき、3秒後にはどのようなになっていますか。1と0を用いて表しなさい。また何秒後に最後の人が部屋から出ますか。

図5



太郎：このような考え方をモデリングというのですね。
 先生：実は、今のモデルから車の渋滞^{じゅうたい}について考えることができるんだ。
 花子：そうか、前に進めずに止まってしまうことを渋滞と考えるのですね。
 太郎：でも、道路では部屋とちがって後ろから次々に車が来てしまいますよ。どうすればよいのでしょうか。
 先生：少し工夫すると同じように考えることができるよ。円にしてみるとどうかな。
 花子：終わりがなくなりますね。
 太郎：4台の車が走っている2つのモデル（図6）を使って考えてみよう。

図6 渋滞のモデル



[問題3] 図6でモデル1とモデル2について、それぞれ3秒後にどのようなになっていますか。1と0を用いて表しなさい。また、図6のモデルからどのようにすれば渋滞が解消できると考えられますか。モデル1と2のちがいに触れながら説明しなさい。

2 ヒガシくん・ニシさんと先生が話をしています。

ヒガシ：昨日で12歳になりました。

ニシ：おめでとう！あと6年で選挙にも行けるね。

先生：2人は18歳になったら衆議院や参議院などの選挙で投票に行くかな？

ニシ：私は行くつもりです。

ヒガシ：政治のことはよくわからないので、ぼくは行かないと思います。

ニシ：よくわからないから投票に行かないというのは、よくないと思います。

ヒガシ：どうして？投票に行く、行かないは個人の自由だろ！

先生：まあ、2人とも。これは良い機会だからこの問題について落ちついて考えよう。

この資料1・資料2を見てごらん。何だと思う？

ニシ：「投票率^{とうひょうりつ}」ですか？

先生：そのとおり。資料1は近年の国政選挙^{こくせい}（衆議院と参議院の選挙）の有権者^{ゆうけんしゃ}（選挙で投票する権利をもっている人）の投票に行った割合を示している。資料2はそれを折れ線グラフで表したものだ。

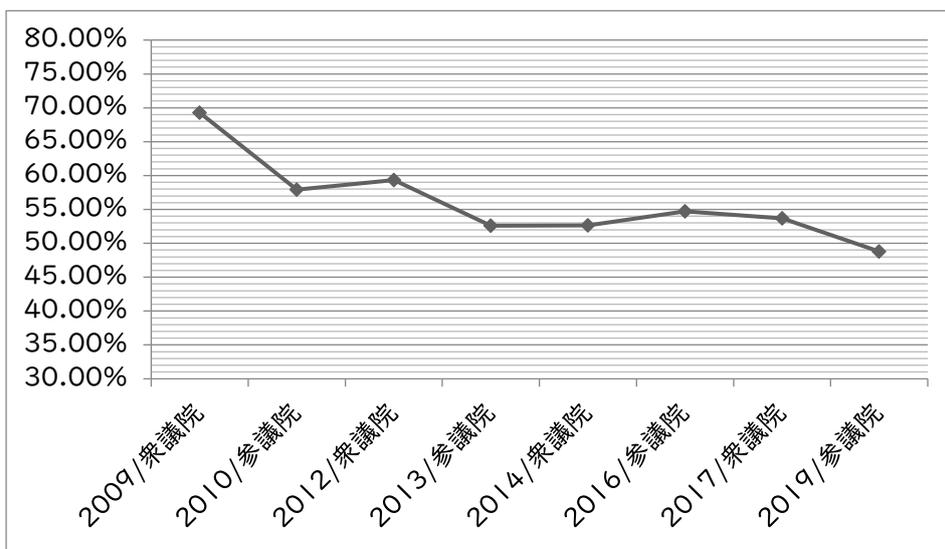
ヒガシ：衆議院と参議院の違いもありますが、投票率は下がってきていますね。2019年7月の参議院の選挙の投票率は48.8%でした。つまり有権者を100人とすると約（①）人しか投票に行っていないことになります。

資料1 国政選挙（衆議院・参議院）の投票率の推移

年度種類	2009 衆議院	2010年 参議院	2012 衆議院	2013 参議院	2014 衆議院	2016 参議院	2017 衆議院	2019 参議院
投票率	69.28%	57.92%	59.32%	52.61%	52.66%	54.70%	53.68%	48.80%

（総務省資料から作成）

資料2 国政選挙（衆議院・参議院）の投票率の推移をグラフ化したもの



ニ シ：この約 10 年間の国政選挙のなかで、投票率が最も高かったときと低かったときの差は、
 (②) %です。さらに 2019 年の参議院選挙の時の有権者(投票する権利を持っている人)
 の数は 1 億 588 万 6064 人と発表されています。これを約 1 億 600 万人として棄権した人の
 数を計算すると約 (③) 万人となります。

[問題 1] 会話文中の (①) ~ (③) にあてはまる数字を計算して答えなさい。
 ただし (①) と (③) は小数第 1 位を四捨五入して答えること。

先 生：実際的人数で表すとすごい数だとわかるね。ヒガシくんはこれをどう感じるかな。

ヒガシ：これで決まってしまうのは... 先生、有権者の数はどのように変化してきたのですか？

先 生：それを調べるのは君たちだろう。

2 人：先生の言うとおりで。さっそく調査開始だ。

～翌日～

ニ シ：先生、選挙権と有権者の割合の歴史について調べたものを表にしてみました。

先 生：素晴らしいじゃないか。どんなことが分かったかな。

ヒガシ：資料 3 を見てください。第 1 回の選挙は明治時代です。その時の全人口に対する有権者の
 割合はたった 1.1% だったそうです。

ニ シ：選挙権資格を見ると直接国税を 15 円以上納める 25 歳以上の男性となっています。つまり
 ある程度の収入がないと選挙には行けなかったということですね。

先 生：そうなんだ。これが有権者の割合があまりにも低かった理由だね。

ヒガシ：納税額による制限がなくなった 1928 年に割合が高くなっているけれど、50% に近づいた
 のは 1946 年です。この年は大戦が終わった翌年で、日本国憲法が公布された年ですね。

資料 3

選挙実施年	全人口に対する有権者の割合	選挙権資格
1890 年(明治 33 年)	1.1 %	直接国税を 15 円以上納める 25 歳以上の男性
1920 年(大正 9 年)	5.5 %	直接国税を 3 円以上納める 25 歳以上の男性
1928 年(昭和 3 年)	19.8 %	25 歳以上のすべての男性
1946 年(昭和 21 年)	48.7 %	④
2016 年(平成 28 年)	81.9 %	選挙権年齢を 18 歳以上に引き下げ

(総務省資料などから作成)

ニ シ：それは選挙権資格が (④) となったからです。

[問題 2] ニシさんの言葉 (④) にあてはまると考えられる選挙権資格を資料 3 を参考に
 して答えなさい。

先 生：そこまで説明できればたいしたものだ。選挙権は、人々が長い年月をかけて獲得してき
 たことが読みとれるね。

ヒガシ：それなのに近年は政治への興味や期待がうすれてきたのか、投票率が下がっているのは残念です。

先生：おお。ヒガシくんの意見が少し変わってきたぞ。2016年から選挙権年齢が18歳以上になったわけだが、このこと以外に近年の選挙で全人口に占める有権者の割合は80%をこえている理由は何かわかるかな。

ニシ：それは（ ⑤ ）からですか？

〔問題3〕 ニシさんの言葉（ ⑤ ）にあてはまる言葉を答えなさい。

先生：わかってきたね。ここでもう一つ、選挙にかかわる問題点を考えてみないか？

ヒガシ：どんな問題点ですか？

先生：「選挙制度」という言葉を聞いたことがあるかな。

ニシ：ニュースなどでその言葉は聞いたことはあるけれど、よくわかりません。

先生：「選挙制度」は議員を選ぶ方法のことだ。例えば衆議院議員選挙では「小選挙区比例代表並立制」という「選挙制度」で行われているんだよ。

ヒガシ：名前を聞いただけでも、とっつきにくい感じだな。

先生：ヒガシくん、たしかにそうだけれど18歳になったとき、「知らない」では困るぞ。「小選挙区比例代表並立制」は「小選挙区制」と「比例代表制」というやり方を組み合わせたものだ。資料4のAとBを見てごらん。Aは「比例代表制」のしくみを示している。衆議院の選挙の場合、政党が作った候補者の名簿順位にしたがって、それぞれの政党の得票数に応じて当選者を割りふっていくやり方だ。

資料4－A 比例代表制のしくみ ある地区(議員を6人選ぶ)の政党の得票数と名簿順位例

	あさがや党	こうえんじ党	なかの党
政党の得票数 名簿順位	12000 票	6000 票	9000 票
1位 【1で割る】	Aさん 【12000】	Eさん 【6000】	Iさん 【9000】
2位 【2で割る】	Bさん 【6000】	Fさん 【 】	Jさん 【 】
3位 【3で割る】	Cさん 【4000】	Gさん 【 】	Kさん 【 】
4位 【4で割る】	Dさん 【3000】	Hさん 【 】	Lさん 【 】

衆議院議員選挙で当選者が決まるまでの手順を説明しよう。

1. 投票する人は政党を選んだら、投票用紙に「〇〇党」という政党名を書いて投票する。
2. 次に各政党が得た得票数をそれぞれ1, 2, 3...という整数で順番に割っていく。たとえば「あさがや党」は得票数の12000票を1で割ると【12000】、2で割ると【6000】、3で割ると【4000】となる。他の政党も同じように1, 2, 3...という整数で割る。
3. そして資料4－Aの地区から6人の議員を選ぶ場合、【 】内の数字の大きい順に6人の当選者を選ぶ。

〔問題4〕 先生の説明を聞いて、資料4-Aの【 】に数字を入れて当選者を決定し、解答欄に当選者6人のアルファベットを書きなさい。

先生：さて「比例代表制」、どう感じたかな。

ニシ：これは実際にやってみると公平な決め方だと思いました。でも政党名を書く、ということは有名な大きな政党に有利に働いてしまうのでは？ それに名簿の上位に載せてもらえなかった人は初めからやる気がなくなってしまうかも。

先生：ニシさんの言うことはたしかにこの制度の問題点だね。では次に「小選挙区制」だ。たとえば東京都なら25の小選挙区があり、それぞれの選挙区から1人の当選者（議員）を選ぶ。次の資料4-Bは、2017年に行われた衆議院議員選挙の2つの小選挙区の選挙結果を示したものだ。

資料4-B 2017年衆議院議員選挙 東京都の2つの小選挙区投票結果

	東京10区	得票数	東京18区	得票数
1位【当選】	SHさん	91,146票	KNさん	96,713票
2位〈落選〉	SYさん	70,168票	TMさん	95,667票
3位〈落選〉	WMさん	57,901票	TAさん	45,081票

ヒガシ：なるほど、その選挙区の立候補した人の中から、最も多くの票を得た1位の人が当選するんですね。わかりやすい。問題があるとは思えませんが。

先生：たしかにもっともわかりやすい方法だね。でも問題点はないだろうか？ 当選者と落選者の得票数を比較してみよう。

ニシ：先生！大きな問題点があることに気づきました。それは...

先生：そうだね。「小選挙区制」は、それまでの選挙では政権交代が起こらないこと、選挙にお金がかかりすぎることなどから、実施されるようになったが、あまりにもはっきりと結果がでてしまうことや、ニシさんが気づいたような問題点があることから、「比例代表制」と組み合わせたやり方で行われているんだ。

〔問題5〕 ニシさんが気づいた「小選挙区制」の問題点について、資料4-Bの数字を使って説明しなさい。

3 ヒガシくんと先生がモノの温まりかたについて話をしています。

ヒガシ：先生、この前料理をしていて思ったのですが、フライパンはモノを乗せるところは温まりやすいのに、手で持つ部分は熱くなることはありません。これはなぜなのでしょう？

先生：多くのフライパンはモノを乗せるところと、手で持つところの素材が違います。ヒガシくんの家のフライパンは何でできていましたか？

ヒガシ：モノを乗せるところは鉄製で、手で持つところはプラスチックだったと思います。

先生：実はその素材の違いが温まりやすさの違いの原因なのです。この場合、プラスチックは鉄よりも温まりにくいいため、鉄の部分が熱くなっていても持つことができたのですね。

ヒガシ：なるほど。素材の種類ごとに温まりやすさは違うのですね。プラスチック以外に温まりにくい素材はどんなものがあるのでしょうか。

先生：それでは様々な素材を使ってモノの温まりやすさの違いを調べてみましょう。

【実験1】モノの温まりやすさの違いを調べる実験

銅



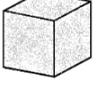
鉄



石



陶器



① それぞれ 100 g の銅・鉄・石・陶器を素材として用意する。

② 図のような電熱器を用意し、それぞれの素材を加熱する。

③ それぞれの素材の温度が 50℃ と 100℃ 上昇した時間を記録する。



表1

素材	銅			鉄			石			陶器		
加熱時間 (分)	0	18.5	37	0	22	44	0	42	84	0	52.5	105
上昇温度 (℃)	0	50	100	0	50	100	0	50	100	0	50	100

〔問題1〕 表1を使ってそれぞれの素材の加熱時間と上昇温度の関係のグラフを書きなさい。その際に () 内に当てはまる値も書き入れ、素材の名前もわかるようにすること。

〔問題2〕 同じ時間、同じ割合で温めた時に温まりやすい順に素材の名前を答えなさい。また、なぜそのように考えたのですか、時間に着目して説明しなさい。

ヒガシ：なるほど、素材ごとの温まりやすさはわかりました。ただ、もうひとつ疑問があるのですが、調理器具によって鉄製以外のものもありますよね？あれはなぜなのでしょう？

先生：良いところに気がつきましたね。調理器具はその目的によって素材が異なります。例えば鍋などは調理のしやすさも大切ですが、同時に長い時間、温度が変わらない保温力も大切になってきますね。

ヒガシ：保温力というのは、冷めにくさということですね。確かに石鍋は鉄鍋と比べると長い時間温かさが保たれています。

先生：この保温力は温度変化のしにくさでもあります。つまり、冷めにくい素材は同時に温めにくい素材でもあるということです。

ヒガシ：なるほど。ということは先ほどの実験結果から一番保温に適した素材もわかるということですね。

先生：そのとおりです。そしてそれぞれの素材がどれくらいの熱エネルギーを保つことができるかは、次の式で求めることができます。

$$\text{熱量 (cal)} = \text{比熱} \times \text{質量 (g)} \times \text{上昇温度 (}^\circ\text{C)}$$

ヒガシ：式中の比熱とは何ですか？

先生：比熱とはその素材の温度変化のしにくさを表します。それぞれの素材の比熱は表2のとおりです。この値が大きければ大きいほど温度変化をしにくく、保温力も高いということになります。そのため熱量はその素材を温めるために使われた熱エネルギーの大きさといふことができますね。

表2

素材	比熱
銅	0.09
鉄	0.11
石	0.20
陶器	0.25

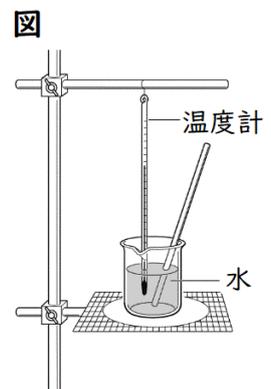
〔問題3〕 100gの石の温度が50℃上昇した場合、このときに加えられた熱量 (cal) はいくらですか。表2を参考にして答えなさい。

ヒガシ：なるほど。それぞれの素材の保温力の違いについて計算で求められることはわかりました。

先生：保温力が大きいというのはそれだけ多くの熱エネルギーを蓄えられるとも考えられます。この蓄えられた熱エネルギーについて調べる実験について考えてみましょう。

【実験2】蓄えられた熱エネルギーについて調べる実験

- ① それぞれ100gの銅・鉄・石・陶器を素材として用意する。
- ② それぞれの素材を【実験1】と同じ方法で50℃まで加熱する。
- ③ 図のような装置を4つ用意し、それぞれのビーカーに20℃の水500gを入れておく。
- ④ 加熱した素材をそれぞれ装置のビーカー内に沈める。
- ⑤ それぞれの素材の水の温度変化を計測し、素材ごとに最も高かった温度を記録する。



〔問題4〕 水の温度変化の大きい順に素材の名前を答えなさい。またそのように答えた理由を熱エネルギーという言葉を使って説明しなさい。

〔問題5〕 この実験の結果、水の温度変化にあまり大きな差がないことがわかりました。実験結果をより明確に示すためには実験方法をどのように工夫すればよいか説明しなさい。

2020年度 武蔵野東中学校 入学試験

適性型 II 思考力

解答用紙

氏名	
----	--

※のらんには記入しないこと

※

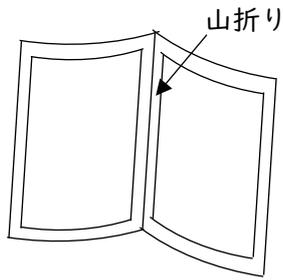
I

※

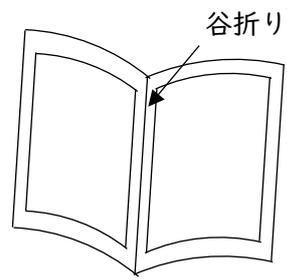
〔問題1〕

※

〔ページ数〕



表

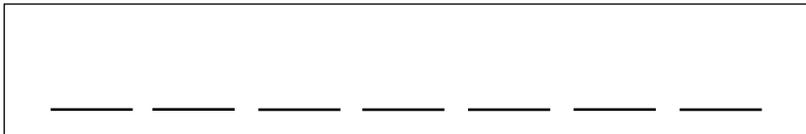


裏

〔説明〕

〔問題2〕

※

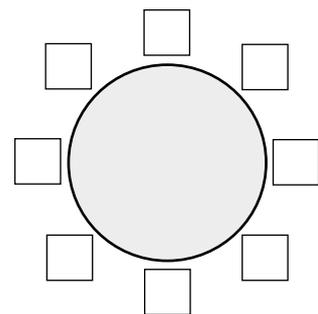
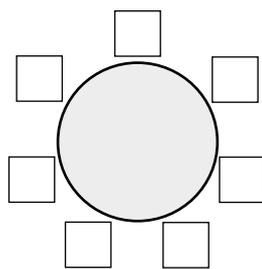


秒後

〔問題3〕

※

〔3秒後の様子〕



〔説明〕

2

※

〔問題1〕

※

① 人

② %

③ 万人

〔問題2〕

※

〔問題3〕

※

〔問題4〕

※

〔問題5〕

※

2020年度 武蔵野東中学校 入学試験

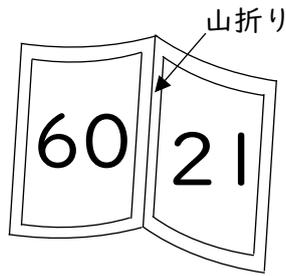
適性型 II 思考力

模範解答

1 [問題1] 20点



[ページ数]



表

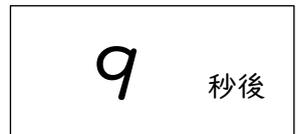


裏

[説明]

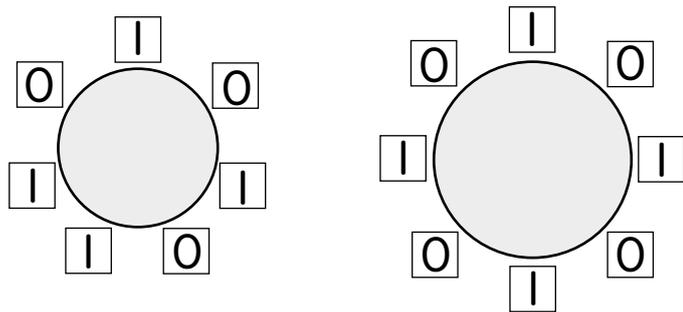
表の左側のページは必ず4の倍数になっている。
また、見開きの左右のページ数を足すと81ページになっている。
 $81 - 21 = 60$ であるから表の左側が60ページ、右側は21ページになる。
よって裏の左側は $21 + 1$ で22ページ、右側は $60 - 1$ で59ページ。

[問題2] 16点



[問題3] 24点

[3秒後の様子]



[説明]

モデル2はモデル1とちがって始めに間を2つ空けている車がいるため、
3秒後に渋滞がなくなっている。
このことから、誰か一人が車間距離を空けて車を運転すれば、渋滞を解消することができると考えられる。

2

4点×3=12点

〔問題1〕

※

①

49人

②

20.48%

③

5427万人

6点

〔問題2〕

※

20歳以上のすべての男性と女性

6点

〔問題3〕

※

平均寿命がのび、高齢者の割合が高くなっている（から）。

6点

〔問題4〕

※

Aさん、Bさん、Cさん、Eさん、Iさん、Jさん

10点

〔問題5〕

※

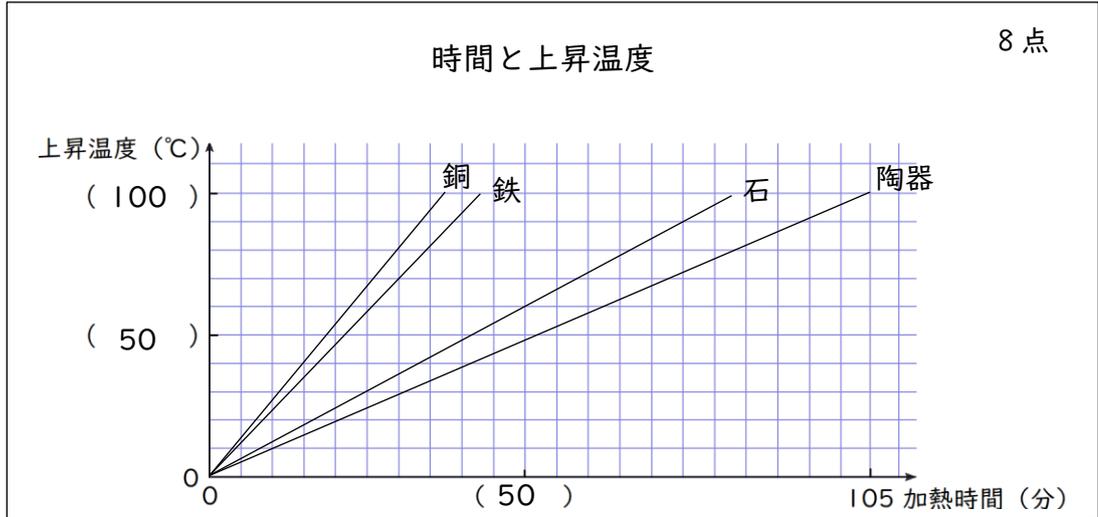
(例1)10区では、落選した2人の得票をたすと、当選したSHさんの91146票よりも多い。同じことが18区でも言える。つまり、落選した人に投票した多くの人の考えが、結果に反映されない。

(例2)10区のSHさんは、91146票で当選したが、それより多くの得票(95667票)を得た18区のさんTMさんは落選している。つまり選挙区(住む場所)によって、票の価値の差が出てしまう。

3

[問題1]

※



[問題2]

※

温まりやすい順： 銅 → 鉄 → 石 → 陶器 4点

理由：例) 同じ加熱時間での上昇温度が大きいから。 4点

[問題3]

※

1000 cal 8点

[問題4]

※

温度変化の大きい順： 陶器 → 石 → 鉄 → 銅 4点

理由：例) それぞれ同じ温度まで加熱したときに加えた熱エネルギーが大きいから。 4点

[問題5]

※

工夫：例) ビーカー内の水の量を減らす。 8点