

令和2年度 入学考査問題

東大・医進クラス 2月1日 AM

適性検査Ⅱ

注 意

- (1) 指示があるまで表紙を開かないこと。
- (2) 問題および解答用紙の両方に受験番号・座席番号を記入すること。
- (3) 声を出して読まないこと。
- (4) 解答は解答用紙の所定の欄らんに記入すること。

受験番号	
座席番号	

1 先生とあずさ君とはるひこ君が、教室で話をしています。

先生 : ここに、コインと、マス目のかいてある紙があります(図1)。これを使ってゲームをしてみましょう。

はるひこ : どんなゲームですか？

図1

コイン



マス目

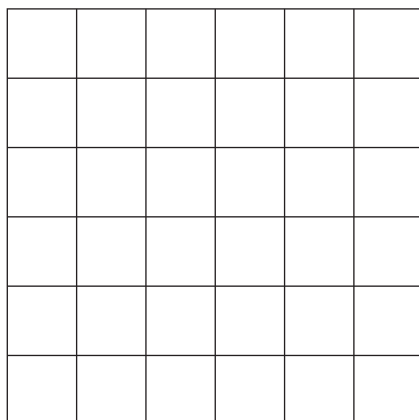
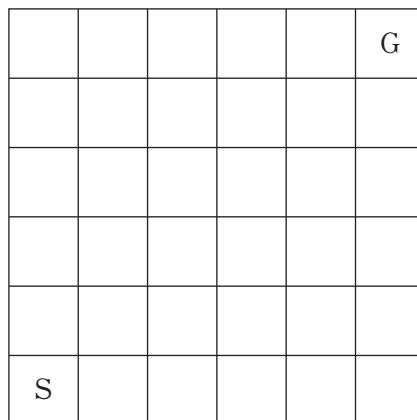


図2



先生 : まず、図2のように、マス目にS (スタート) の場所とG (ゴール) の場所を決めます。2人でコインを交互に動かしてSの場所からGの場所へ移動させ、最後にGの場所へコインを動かした人が勝ちというのはどうでしょう。

あずさ : おもしろそうですね。それで、コインはどういうふうに動かすんですか。

先生 : そうですね。まずは、ルール1のようにしてみましょうか。

ルール1

コインは、右または上に、1マスだけ移動できる。

先生 : まずは、先手と後手を決めましょう。

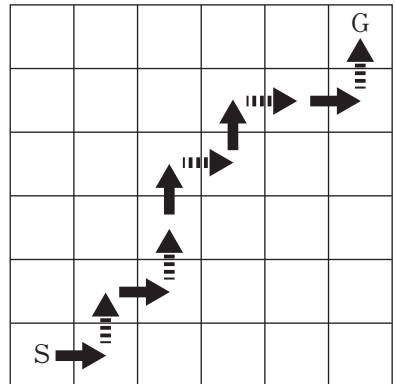
あずさ : じゃあ、まずはぼくが先手でやってみる。

はるひこ : わかった。じゃあ、ぼくが後手だね。

あずさ君とはるひこ君は、ルール1にしたがいゲームをおこないました。
 あずさ君はコインを順に「右、右、上、上、右」と動かし、
 はるひこ君はコインを順に「上、上、右、右、上」と動かししました。

このとき、コインの動きは図3のようになりました。
 ただし、**→** は先手の動き、**⋮→** は後手の動きを
 表します。

図3



はるひこ：やった。ぼくの勝ちだ。

あずさ：負けちゃった。

はるひこ：でも、このゲームは後手のほうが必ず勝つ
 ような気がする。

あずさ：ほんとだ。よく考えてみると、ルール1の
 コインの動かし方だと、後手が必ず勝つね。

先生：よく気がつきましたね。

〔問題1〕 あずさ君とはるひこ君の会話の通り、ルール1では後手が必ず勝ちま
 す。その理由を説明しなさい。

先生：では、コインの動かし方を変えてみましょうか。

あずさ：ルール2のようにするのはどうかな。

はるひこ：わかった。ルール2でやってみようか。

ルール2

コインは、右または上のどちらかに、好きなマス目の数だけ移動できる。

先生：今度は右か上のどちらかに好きなだけ動かせるという動かし方ですね。

あずさ：そうです。これでも先手と後手の有利不利はあるのかな。

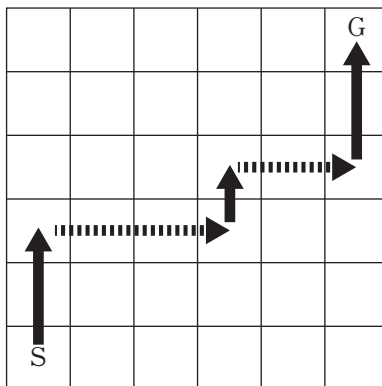
はるひこ：じゃあ、ルール2で一度ゲームをおこなってみよう。

あずさ：今度は、ぼくが後手でやってみるよ。

はるひこ：わかった。じゃあ、ぼくは先手だね。

あずさ君とはるひこ君は、ルール2にしたがいゲームをおこないました。はるひこ君はコインを順に「上に2マス、上に1マス、上に2マス」と動かし、あずさ君はコインを順に「右に3マス、右に2マス」と動かししました。このとき、コインの動きは図4のようになりました。

図4



はるひこ：やった。ぼくの勝ちだ。

あずさ：今度も負けちゃった。

はるひこ：このルール2の場合、どちらかが必ず勝てる方法はあるのかな？

あずさ：どうなんだろう。ありそうな気がするね。先生どうなんですか？

先生：今回のルール2でも必ず勝つことができる方法があります。先手の動かし方に対して、後手はある規則にしたがって動かすと必ず勝てるのです。

あずさ：へえ。やっぱりそんな方法があるんですね。じゃあ、後手はどんな規則でコインを動かせばいいんだろう。

先生：その規則を見つけるには、まずは「必ず勝てるマス」を見つける必要があります。

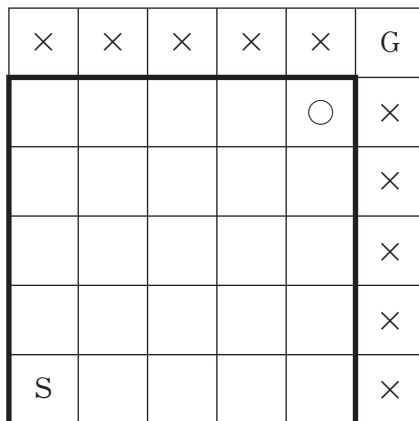
はるひこ：そのマスはどうやって見つけるんですか。

先生：Gの場所から考えるとよいでしょう。Gの場所へ行くには、図5の×の場所わくにいないとだめです。なので、×の場所に動かした人が負けます。

あずさ：そっか。じゃあ、図5の太枠の内側だけを見れば、○の場所わくにいると次の人は必ず×の場所に動かさなくちゃいけないとわかりますね。つまり、この○の場所が「必ず勝てるマス」になるわけですね。

先生：その通りです。そうやって順番に考えていくと、すべての「必ず勝てるマス」がわかります。

図5



〔問題2〕 会話の中にある「必ず勝てるマス」をすべて、解答欄のマス目に○をつけて書きこみなさい。

はるひこ：じゃあ、次はルール3の動かし方でやってみよう。

ルール3

コインは、右または上または右ななめ上に、1マス移動できる。

先生：ルール3は、ルール1に右ななめ上を追加したのですね。

はるひこ：はい。そうです。今回は先手、後手のどちらが有利なのだろう？

あずさ：とりあえずやってみよう。今回もぼくが後手でやってみるね。

はるひこ：わかった。じゃあ、ぼくが先手だね。

あずさ君とはるひこ君は、ルール3にしたがいゲームをおこないました。

はるひこ君はコインを順に「右、上、上、右」と動かし、

あずさ君はコインを順に「右ななめ上、右ななめ上、上、右」と動かししました。

このとき、コインの動きは図6のようになりました。

あずさ：やった。今度はぼくの勝ちだ。

はるひこ：ああ。負けちゃった。ルール3は先手が不利なのかな。

あずさ：どうなんだろう。

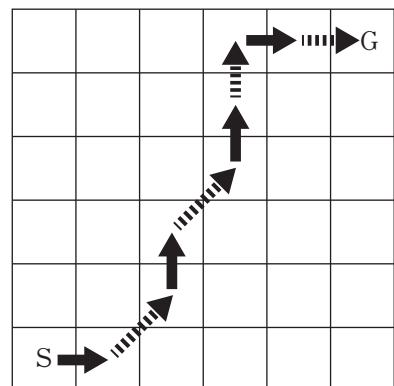
はるひこ：あっ、もしかしたら、先手が必ず勝てる方法があるかもしれない。

先生：はるひこ君、よく気がつきましたね。今回のルール3だと、実は先手が必ず勝つことができる方法があるのです。

あずさ：ほんとうですか？ どんなふうにかコインを動かすのかなあ。

はるひこ：先手の最初の1手目が大切なのかもしれない。

図6



先生 : そのとおりです。これもルール2のときのように、Gの場所から考えていきすべての「必ず勝てるマス」を見つけます。先手の最初の1手目で「必ず勝てるマス」に移動し、その後、後手の動かし方^{つね}に対して、ある規則にしたがって先手がコインを動かせば、先手は常に「必ず勝てるマス」に移動でき、いつも勝てるのです。

- [問題3] (1) ルール3では、先手が必ず勝つことができる方法があります。すべての「必ず勝てるマス」を見つけ、解答欄のマス目に○をつけて書きこみなさい。
- (2) 先手が最初の1手目で「必ず勝てるマス」に移動し、次に後手がコインを移動させます。その後、先手がどのような規則にしたがってコインを動かせば、常に「必ず勝てるマス」に移動できますか。説明しなさい。

2

なつこさんは、リビングでお父さんと話をしています。

なつこ：今年は、東京で夏季オリンピック・パラリンピックが開かれるね。今から楽しみだな。

父：どうやら、開会式の日は7月24日みたいだ。その日はお父さんの誕生日!!

なつこ：誕生日と開会式、今年はおめでたい日が重なってうれしいね。

父：そうそう、東京でオリンピックが開催されるのは、これで2回目なのは知っていたかな。前回の東京オリンピックは昭和39年に開催されたんだよ。

なつこ：お父さんは、そのとき生まれていたの？

父：いや、まだ生まれていなかったよ。ぼくはモントリオールオリンピックが開催されているときに2歳になったんだ。

なつこ：じゃあ、お父さんも今回のオリンピックはすごく楽しみなわけだね。

父：そうだよ。観たい競技がたくさんあって今から楽しみだ。

なつこ：ところで、前回の東京オリンピック以降、どこの都市で夏季オリンピックが開かれてきたのかな？

父：表をみると、世界各地のさまざまな都市で開催されたことがわかる。

表 前回の東京オリンピック以降の夏季オリンピック開催都市

昭和39年	東京
昭和43年	メキシコシティ
昭和47年	ミュンヘン
昭和51年	モントリオール
昭和55年	モスクワ
昭和59年	ロサンゼルス
昭和63年	ソウル
平成4年	バルセロナ
平成8年	アトランタ
平成12年	シドニー
平成16年	アテネ
平成20年	北京 ^{ベキン}
平成24年	ロンドン
平成28年	リオデジャネイロ
令和2年	東京（予定）

父：そして、3つの元号にまたがっていることに気づいたかな。

なつこ：本当だ。私は平成生まれで、お父さんは昭和生まれ。そして、今年は令和2年だ。

父：それぞれの元号については、昭和は、西暦でいうと1926年12月25日から1989年1月7日まで、平成は1989年1月8日から2019年4月30日まで、令和は2019年5月1日以降に使用されているんだ。

なつこ：そうか、昭和64年と平成1年は同じ1989年、平成31年と令和1年は同じ2019年なわけだね。

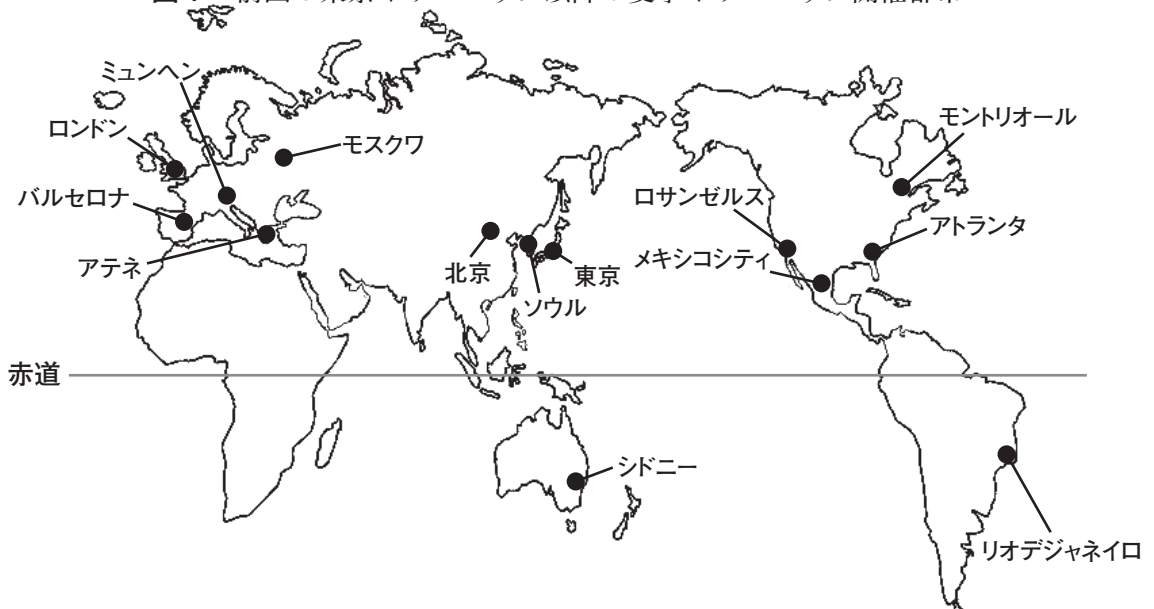
父：そのとおり。でも、ふつう平成1年や令和1年とは言わず、平成元年や令和元年と言うのだよ。

〔問題1〕お父さんは、西暦でいうと何年に生まれたかを答えなさい。

なつこ：ところで、モントリオールってどこにあるの？

父：そういえば、開催都市が地図上にまとめられているものがあったな。これ（図1）だ。

図1 前回の東京オリンピック以降の夏季オリンピック開催都市



なつこ：これをみると、ほとんどのオリンピックが地球の（あ）にある都市で開かれているのがわかるね。前回の東京オリンピック以降、地球の（い）にある都市で開かれたオリンピックは、シドニーとリオデジャネイロの2つだけみたいだね。これって何か理由があるのかな？

父：そうだね、きっといろいろな理由があるかもしれない。そういえば、表の夏季オリンピックは、7月から8月にかけて開催されることが多いよね。このことも何か関係があるかもしれないね。

〔問題2〕（1）会話中の（あ）と（い）にあてはまる語句を、それぞれ漢字3字で答えなさい。

（2）表の夏季オリンピックの多くが、地球の（あ）の都市で開催され、地球の（い）の都市ではあまり開催されない理由の1つとして考えられることを、図1とお父さんの会話をもとにして説明しなさい。

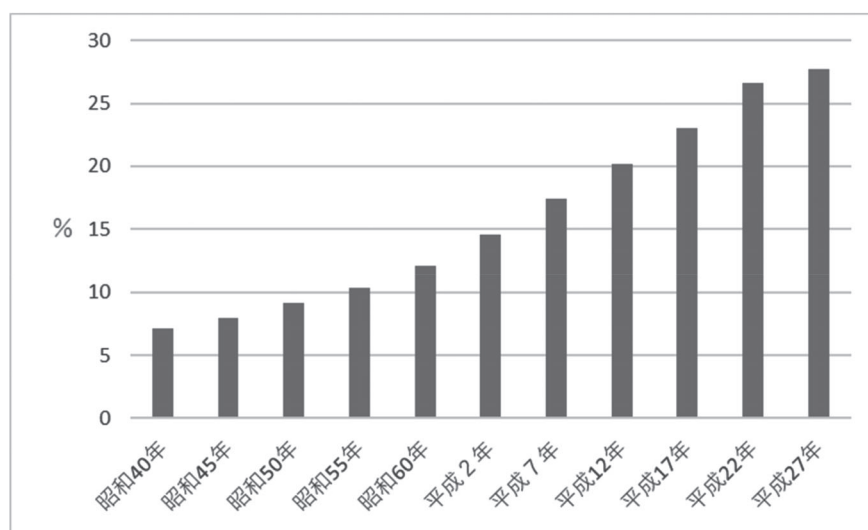
なつこ：ところで、前回の東京オリンピックからもうかなり時間がたっているという事は、その時から多くのことで変化があるはずだね。

父：そうだね。たとえば、なつこは「高^{こうれい}齢化」という言葉を聞いたことがあるかな。

なつこ：うん。この間、学校で先生がその話をしていたよ。たしか、65歳以上の人口の割合が増えているんだよね。

父：図2は、前回の東京オリンピック以降、日本全体の人口の中で65歳以上の人口の割合がどのくらい増えたのかがわかるグラフだよ。

図2 日本の人口に占める高齢者の割合の移り変わり



(国勢調査のデータより作成)

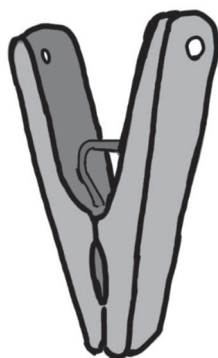
なつこ：なるほど。65歳以上の人口の割合は、前回の東京オリンピックの後から急速に増えていったんだね。

父：そうだよ。今後さらに高齢化が進むと予想されているんだ。どうやら、2036年には3人に1人は65歳以上となるらしいよ。そうすると、ふだんの生活で使うものを作るとき、お年寄りでも使いやすいものを工夫して作る必要があるね。

なつこ：どういうこと？

父：たとえば、この2つの洗たくばさみ（図3）を見てごらん。

図3 ふつうの洗たくばさみ



工夫された洗たくばさみ



なつこ：どんな工夫がされているのだろうか……。あっ、左側の洗たくばさみに比べて、右側の洗たくばさみは持ち手の部分が広い！

父：よく気がついたね。これだと2本指ではなく3本指で持てるので、楽に開くことができるんだ。

なつこ：これだと、手の力が弱くなったお年寄りでも使いやすそうだね。

父：この他にも、この2つのタイマー（図4）を見てごらん。

図4 ふつうのタイマー



工夫されたタイマー



なつこ：何だろう。両方とも音が聞こえるのは同じみたいだね。ちがうのは、右側のタイマーは時間になると光るんだね。

父：では、右側のタイマーは、どんな人たちにとって使いやすいものだと思う？

なつこ：うーん……。あっ、そうか。このタイマーは、音だけでなく光も出るから、耳が不自由な人たちにとって使いやすいんじゃないかな。

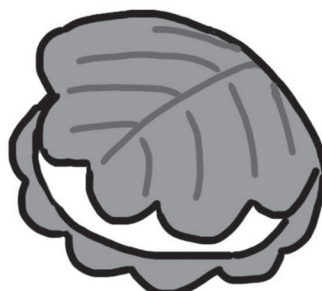
父：そうなんだ。そして、さっきの洗たくばさみとこのタイマーに共通していることは、年齢や障がいのあるなしに関わらず、みんなが使いやすいということだ。このようなものを「共用品」とよぶんだよ。

なつこ：なるほどね。より多くの人々が使えるように、こういうものが作られるようになったのね。

父：でもね、共用品という考えがなかった時代でも、結果として共用品としてのはたらきをもったものもあるんだ。この資料（図5）を見てごらん。

図5 こしあんの柏もち^{かしわ}

みそあんの柏もち



なつこ：こしあんの柏もちは葉の表側が見えるように、みそあんの柏もちも葉の裏側が見えるように包まれている。これなら、見た目ですぐに中身のちがいがわかるね。

父：うん。たしかにそうだけど、中身のちがいが見ただ目でわかるというなら、もちの色を変えたとしてもいいはずだよ。でも、色ではなく、図5のように葉の表側と裏側で包み分けたことによって、結果として中身がわかりやすくなった人々がいるんじゃないかな？

〔問題3〕江戸時代の江戸（現在の東京）の柏もちも、こしあんが入ったものは柏の葉の表側が見えるように、みそあんが入ったものは柏の葉の裏側が見えるように、それぞれ包まれていたことがあります。もちに色をつけるのではなく、このように包み方を分けた結果、中身を区別しやすくなったのはどのような人々でしょうか。また、そのように考えた理由を、これまでの会話や図5をもとにして答えなさい。

3

あきお君とふゆみさんが、気温やしつ度について話をしています。

ふゆみ：今日は寒くてかんそうしているから、気をつけないと肌を痛めちゃうわ。^{はだ}

あきお：たしかに今日は寒いね。でも、ぼくは夏より冬の方が好きだな。冬はコートを着ればあたたかくなるけれど、夏の暑さはどうしようもできないからね。

ふゆみ：そういえば、今年の夏も猛暑日が続いて大変だったわね。東京でも毎日のように35℃をこえる日があって本当につらかったわ。

あきお：夏は気温も高いけれど、しつ度も高いから不快なんだよね。

ふゆみ：しつ度が高いとじめじめとしていて、しつ度が低いとかんそうしているっていうけど、あきお君、しつ度のことくわしく知っている？

あきお：いやあ、実はよくわかっていないなあ。

ふゆみ：じゃあ、図書館に行ってくわしく調べてみましょう。

あきお：そうだね、さっそく行ってみよう。

あきお君とふゆみさんは図書館に行って、しつ度について調べてみました。

ふゆみ：この本によると、空気中に水蒸気がふくまれている割合のことをしつ度というみたいね。しつ度には「ほう和水蒸気量」というのが関係していて、ほう和水蒸気量は空気中にふくむことができる最大の水蒸気の量を表しているそうよ。

あきお：なるほど。じゃあ、ほう和水蒸気量って、しつ度が100%のときに空気中にふくまれている水蒸気の数ということかな？

ふゆみ：あきお君、するどいじゃない！ そういうことだと思うわよ。

あきお：しつ度が高いと洗たく物がかわきにくいって聞くけれど、このことが関係していそうだね。

ふゆみ：しつ度が高いと、空気中にふくむことのできる残りの水蒸気量が少ないから、洗たく物がかわきにくいということじゃない？

あきお：なるほど、洗たく物にふくまれる水分が蒸発しづらくなるわけだ。

ふゆみ：そういうことになるわね。

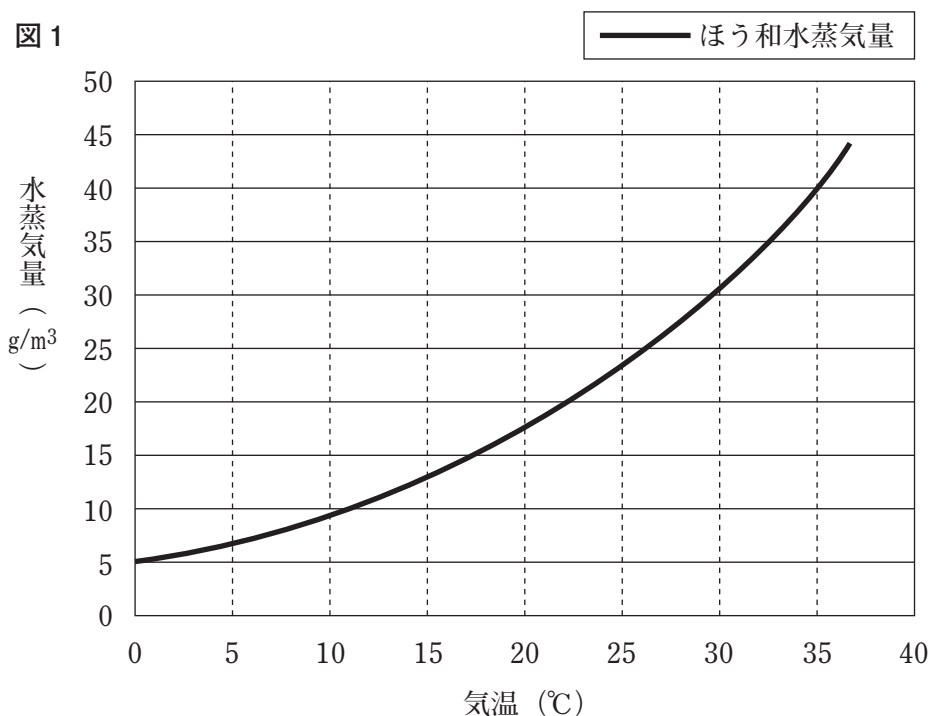
あきお：ほう和水蒸気量っていつも同じなのかな？

ふゆみ：この資料（図1）のように、ほう和水蒸気量は気温によって変わるみたい。グラフを見ると、気温が高いほどたくさん水蒸気をふくむことができるのね。

あきお：じゃあ、しつ度がだいたい同じでも、気温の高い夏と気温の低い冬とでは、空気中にふくまれる水蒸気量がぜんぜんちがうってことだよな。

ふゆみ：そうね、夏と冬とでは水蒸気量がどれくらい変わってくるのかしらね。

あきお：この資料（図1）のグラフを使って計算してみようか。



（「理科年表」より作成）

※水蒸気量が $1\text{g}/\text{m}^3$ の場合、 1m^3 の空気中に 1g の水蒸気がふくまれているということになります。

〔問題1〕 猛暑日（気温を 35°C 、しつ度を70%とする）の空気中にふくまれる水蒸気量は、真冬日（気温を 0°C 、しつ度を80%とする）の空気中にふくまれる水蒸気量の何倍になりますか。図1を使ってそれぞれの水蒸気量を計算し、式や文章を用いて答えなさい。ただし、同じ体積の空気と比べるものとします。

あきお：やっぱり、しつ度が同じくらいでも冬より夏の方が多くの水蒸気を空気中にふくんでいるんだね。

ふゆみ：だから、冬より夏の方がじめじめしているように感じるのね。

あきお：ところで、しつ度ってどうやってはかるのかなあ？

ふゆみ：しつ度はこの本にのっているような、かんしつ計（図2）としつ度表（表1）ではかるみたいよ。

あきお：なるほど、特別な器具ではかるんだね。

図2

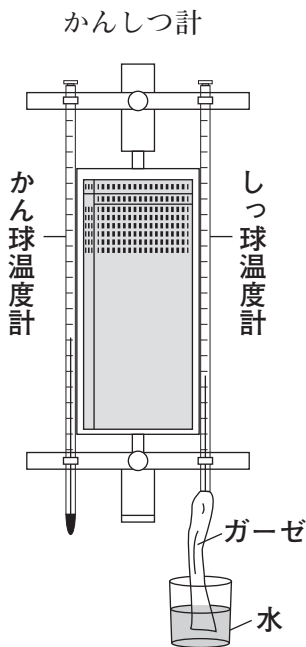


表1

しつ度表

かん球の示す値 [°C]	かん球としつ球の示す値の差[°C]						
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
14	100	94	89	83	78	72	67
13	100	94	88	83	77	71	66
12	100	94	88	82	76	70	65
11	100	94	87	81	75	69	63
10	100	93	87	80	74	68	62
9	100	93	86	80	73	67	60

あきお：かんしつ計ってどこにあるんだろう？

ふゆみ：えーと、百葉箱の中にあると書いてあるわ。

あきお：百葉箱……あっ、学校にある木でできた白い箱か！

ふゆみ：そういえば百葉箱の中って見たことないわね。学校に行って百葉箱の中を見せてもらいましょう。

あきお君とふゆみさんは、図2と表1をコピーしたプリントを持って学校に行き、先生に百葉箱を開けてもらいました。

先生：うん、これで百葉箱のとびらが開いたよ。中を見てごらん。

あきお：先生、ありがとうございます。ついでにかんしつ計のしくみについて教えていただけませんか？

先生：わかりました。かんしつ計はかん球温度計としつ球温度計を組み合わせたもので、それにしつ度表というものも使ってはかるんだ。

ふゆみ：なんだか難しそうですね。

先生：かん球温度計は、気温をはかるふつうの温度計だよ。

あきお：なるほど、もう1つとしつ球温度計がよくわからないな。しつ球温度計の方がかん球温度計よりも温度が低くなっているけど、なんで先端にガーゼが巻いてあるんだらう。

先生：ガーゼの端が水につかっていることがポイントなんだよ。このガーゼに吸い上げられた水が蒸発するとき、まわりの熱をうばっていくんだ。

ふゆみ：だから水が蒸発した分だけ、しつ球温度計の温度が下がるんですね。

先生：ふゆみさん、その通りです。

〔問題2〕空気がかんそうしていてしつ度が低いとき、同じ気温でしつ度が高いときに比べてかん球温度計としつ球温度計の温度の差は大きくなりますか、それとも小さくなりますか。これまでのあきお君とふゆみさんの会話を参考にしながら、理由とともに答えなさい。

あきお：よし、かんしつ計のしくみがわかったところで、さっそく今日のしつ度を調べてみよう！

ふゆみ：えーと、かん球温度計が10℃で、しつ球温度計が8℃だから……。

あきお：表1のしつ度表から74%だ！

ふゆみ：なるほど、こうやってしつ度がわかるのね。とても勉強になったわ。

先生：2人ともすごいね、かんしつ計の使い方を覚えたね。

〔問題3〕 かんしつ計の示す値が図3のようになっていたとき、しつ度は何%となりますか。ただし、しつ度表は表2のものを使って答えなさい。

図3

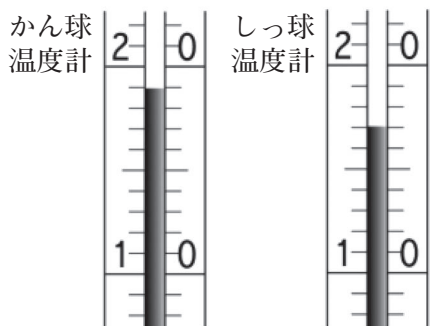


表2 しつ度表

かん球の示す値 [°C]	かん球としつ球の示す値の差 [°C]					
	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
20	100	95	90	86	81	77
19	100	95	90	85	81	76
18	100	95	90	85	80	75
17	100	95	90	85	80	75
16	100	95	89	84	79	74
15	100	94	89	84	78	73

あきお：今日は寒いけど、夏の蒸し暑さの方がやっぱりぼくはきらいだな。

ふゆみ：真夏のしつ度が高い日は本当にじめじめしてていやよね。

あきお：夏は暑くて汗をいっぱいかくし、Tシャツがかわかないで、べたべたになってしまうよね。

先生：2人とも、汗をかく理由を知っているかい？

あきお：えーと、なんでだろう。意味なんかあるのかな。

先生：あれ、2人ともしつ球温度計の温度が下がる理由をついさっき勉強したじゃないか？

ふゆみ：そうか！ 汗が蒸発するとき体の温度を下げてくれるんだ！

先生：その通り。暑い日に道路に水をまく「打ち水」や植物がおこなっている「蒸散」も同じような理由だね。

あきお：今日はいろいろと勉強になったなあ、先生ありがとうございました。

ふゆみ：ありがとうございました。

先生：いいえ。自分たちで調べようとしたことがすばらしい。また何か疑問に思ったことがあれば、まずは自分たちで調べて、わからないことがあったらぜひ聞いてくださいね。

あきお：はい！

ふゆみ：はい！

〔問題4〕 気温もしつ度も高い真夏の日中には、蒸し暑くて不快だと感じる人が多いです。その理由を、あきお君・ふゆみさん・先生のこれまでのすべての会話をもとに考えて書きなさい。ただし、「しつ度」「汗」「水蒸気量」という3つの用語を必ず使って、できるだけくわしく書くこと。

適性検査Ⅱ（令和2年度 2月1日 AM
入学考査問題）

受験番号	座席番号	総得点
		/100

1

〔問題1〕

〔問題2〕

					G
				○	
S					

〔問題3〕

					G
S					

*

2

〔問題1〕

西暦	年
----	---

〔問題2〕

(1)(あ)	(い)
(2)	

〔問題3〕

中身を区別しやすくなった人々
そのように考えた理由

*

3

〔問題1〕

[Blank area for problem 1]

〔問題2〕

かん球温度計とし球温度計の温度の差は なる

その理由

[Blank area for reasoning]

〔問題3〕

%

〔問題4〕

[Blank area for problem 4]

*

令和 2 年度 入学考査問題

東大・医進クラス 2 月 1 日 AM 適性検査 II

解答例

1

〔問題 1〕

コインは全部で 10 回移動させるので、偶数回目に移動させる後手が必ず勝つ。

〔問題 2〕

解答は右図

					G
				○	
			○		
		○			
	○				
S					

〔問題 3〕

(1) 解答は右図

	○		○		G
	○		○		○
	○		○		○
S					

(2)

「必ず勝てるマス」は図の○の部分なので先手は後手の動かし方と同じように動かせば常に○のマスに移動するところが出る。

2

〔問題 1〕 西暦 1974 年

〔問題 2〕 (1) (あ)北半球 (い)南半球

(2) 南半球の季節は北半球と反対である。そうなると 7 月から 8 月の南半球の季節は冬なので、夏季オリンピックはあまり開催されないと考えた。

〔問題 3〕

中身を区別しやすくなった人：目の不自由な人

そのように考えた理由：

目の不自由な人は、点字などのように指でさわって情報を集めており、柏もちを指でさわって葉の表裏の感覚で、ちがいを区別できるから。

3

〔問題 1〕 グラフより、気温が 35°C のとき、ほう和水蒸気量は $40\text{g}/\text{m}^3$ であり、しつ度が 70% なので $40\text{g}/\text{m}^3 \times 0.7 = 28\text{g}/\text{m}^3$ となる。

次に気温が 0°C のとき、ほう和水蒸気量は $5\text{g}/\text{m}^3$ であり、

しつ度が 80% なので $5 \times 0.8 = 4\text{g}/\text{m}^3$ となる。

よって、 $28\text{g}/\text{m}^3 \div 4\text{g}/\text{m}^3 = 7$ 倍 となる。

〔問題 2〕 かん球温度計としつ球温度計の温度の差は 大きく なる。

理由：しつ度が低いと、より多くの水分が空気中に蒸発することができるので、しつ球温度計の温度がその分下がるから。

〔問題 3〕 81%

〔問題 4〕 気温が高いと、体の温度を下げるために汗をたくさんかく。

しかし、しつ度が高いと空気中に蒸発できる水蒸気量が減るので、汗がかわきづらくなり蒸し暑くて不快と感じる。