

専 門 教 養
令 和 5 年 7 月
60分

受 験 教 科 等
小・中学校共通 理 科

## 注 意

中・高等学校共通 理科の受験者は、この冊子ではありません。

- 1 指示があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
- 2 全て係員の指示に従って、静粛に受験してください。
- 3 机上には、受験票、筆記用具、時計以外のものを出してはいけません。
- 4 他の受験者の迷惑になるような行為、スマートフォン、スマートウォッチ等の電子機器の使用及び不正行為をしてはいけません。
- 5 解答時間は60分です。途中退出はできません。
- 6 問題冊子のページ数は、12ページです。はじめにページ数を確かめてください。
- 7 解答用紙に、**必要事項が正しく記入・マークされていない場合には、解答は全て無効**となります。解答用紙の【1】の欄には、**受験番号**を記入し、**受験番号に対応する数字をマーク**してください。【2】の欄には、**氏名**を記入してください。ただし、【3】の**選択問題を表す欄のマークは不要**です。
- 8 問題冊子の余白等は、適宜使用しても構いませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 問題文中の「学習指導要領」は、特に指示がある場合を除いて、平成29年、平成30年又は平成31年告示の「学習指導要領」を表しています。
- 10 問題の内容についての質問には一切応じません。

## 解答上の注意

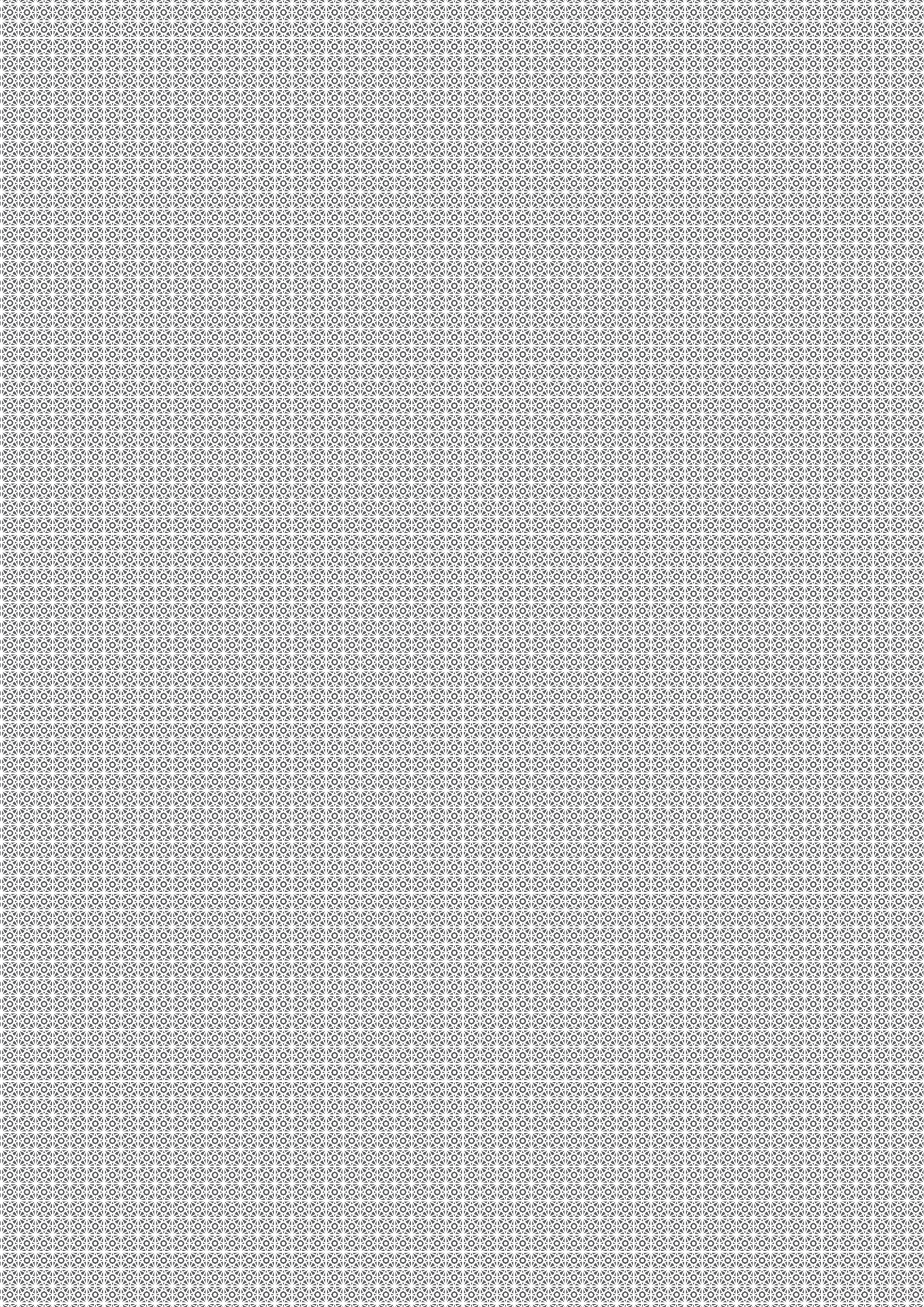
- 1 解答は、問題文や解答用紙の注意事項に従って、解答欄にマークしてください。各問に対して、正答は一つだけです。**各解答欄に二つ以上マークした場合は誤り**とします。
- 2 「解答番号は 1。」と表示のある問に対して、**3**と解答する場合には、次の(例1)のように解答番号 1 の解答欄の③にマークしてください。

(例1)

解答番号	解答欄
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

解答上の注意の続きを、問題冊子の裏表紙に記載してあります。問題冊子を裏返して必ず読んでください。







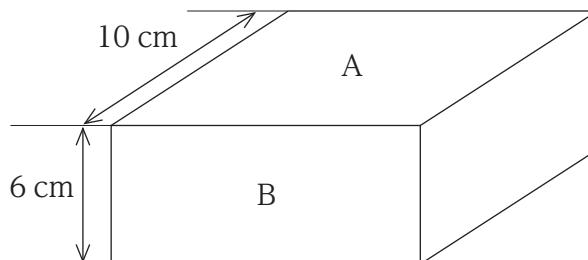
必要があれば、原子量は次の値を用いよ。

H 1.0      C 12      N 14      O 16      Na 23      Mg 24

**1** 物理に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 次の図は、縦が10 cm、高さが6 cmで、質量が1200 gの直方体である。この直方体の面Aを下にして机の上に置いたとき、直方体が机に及ぼす圧力の大きさは $1500\text{N/m}^2$ であった。この直方体の面Bを下にして机の上に置いたとき、直方体が机に及ぼす圧力の大きさ $[\text{N/m}^2]$ として適切なものは、下の**1**～**4**のうちのどれか。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。解答番号は **1**。

図



- 1 720
- 2 900
- 3 2500
- 4 9000

[問 2] 光の性質に関する記述として適切なものは、次の**1**～**4**のうちのどれか。解答番号は **2**。

- 1 夕日が赤く見えるのは、太陽光の一部が散乱されるためである。
- 2 光の進行方向に対してななめに置かれたガラスを通して鉛筆を見ると実際に置かれた位置からずれて見えるのは、ガラスと空気の境界面で光が直進するためである。
- 3 月が光って見えるのは、太陽から出た光が月の表面で屈折するためである。
- 4 紙などのように表面に細かい凹凸がある物体に光が当たると、光は分散される。

[問 3] 二つの抵抗器 A、B を乾電池につなぐ。このとき、抵抗器 A の抵抗値は、抵抗器 B の抵抗値より大きい。この二つの抵抗器を図 1 のように直列につないだ場合と、図 2 のように並列につないだ場合の、抵抗器 A、B における時間当たりの発熱量に関する記述として適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。ただし、温度変化によって抵抗値は変わらないものとする。また、図 1 と図 2 の乾電池は同じ電圧の乾電池を使うものとする。解答番号は  。

図 1

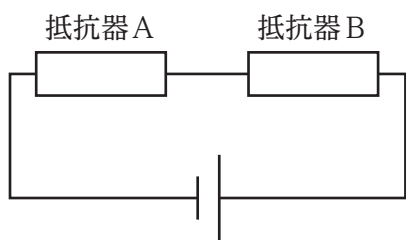
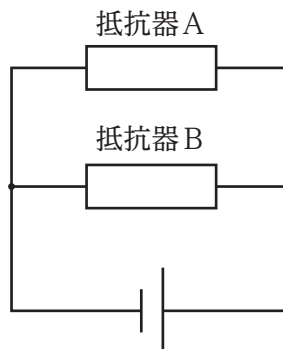


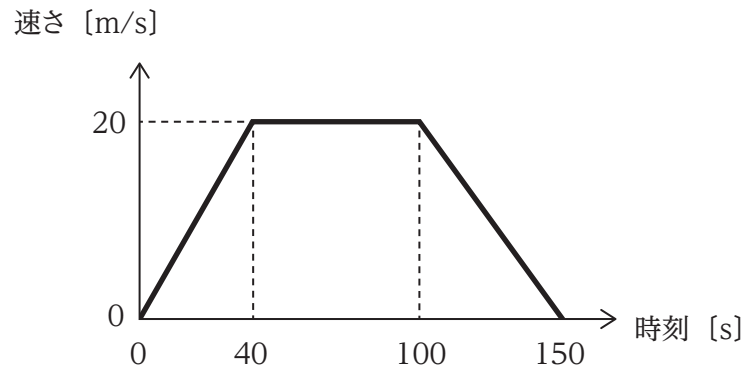
図 2



- 1 直列につないだ場合は抵抗器 A の時間当たりの発熱量が抵抗器 B より大きく、並列につないだ場合は抵抗器 A の時間当たりの発熱量が抵抗器 B より大きい。
- 2 直列につないだ場合は抵抗器 A の時間当たりの発熱量が抵抗器 B より大きく、並列につないだ場合は抵抗器 B の時間当たりの発熱量が抵抗器 A より大きい。
- 3 直列につないだ場合は抵抗器 B の時間当たりの発熱量が抵抗器 A より大きく、並列につないだ場合は抵抗器 A の時間当たりの発熱量が抵抗器 B より大きい。
- 4 直列につないだ場合は抵抗器 B の時間当たりの発熱量が抵抗器 A より大きく、並列につないだ場合は抵抗器 B の時間当たりの発熱量が抵抗器 A より大きい。

[問 4] ある電車がA駅を出発してから150秒後にB駅に到着するまでの電車の速さを測定した。次の図は、A駅を出発するときを0秒として時刻と速さの関係を表したものである。A駅を出発してからB駅に到着するまでの電車の平均の速さは  [m/s] である。

図



**2**

化学に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 塩酸、炭酸水、石灰水、水酸化ナトリウム水溶液の4種類の水溶液があり、それぞれの水溶液の性質を調べるため、次の実験①～③を行った。下の表は、実験の結果をまとめたものであり、表中の**ア**～**エ**は、それぞれ4種類の水溶液のいずれかが当てはまる。**ア**～**エ**に当てはまる水溶液の組合せとして適切なものは、下の**1**～**4**のうちのどれか。解答番号は

<b>6</b>
----------

(実験)

- ① それぞれの水溶液を蒸発皿に取り、加熱して蒸発させた後の様子を調べる。
- ② それぞれの水溶液に、二酸化炭素を吹き込んだときの変化を調べる。
- ③ それぞれの水溶液に、鉄片を入れたときの変化を調べる。

(実験の結果)

	①	②	③
<b>ア</b>	固体が残った	白く濁った	変化しなかった
<b>イ</b>	固体が残った	変化しなかった	変化しなかった
<b>ウ</b>	何も残らなかった	変化しなかった	気体が発生して溶けた
<b>エ</b>	何も残らなかった	変化しなかった	変化しなかった

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>1</b> <b>ア</b> 炭酸水<br><b>ウ</b> 水酸化ナトリウム水溶液 | <b>イ</b> 塩酸<br><b>エ</b> 石灰水          |
| <b>2</b> <b>ア</b> 炭酸水<br><b>ウ</b> 塩酸          | <b>イ</b> 水酸化ナトリウム水溶液<br><b>エ</b> 石灰水 |
| <b>3</b> <b>ア</b> 石灰水<br><b>ウ</b> 水酸化ナトリウム水溶液 | <b>イ</b> 塩酸<br><b>エ</b> 炭酸水          |
| <b>4</b> <b>ア</b> 石灰水<br><b>ウ</b> 塩酸          | <b>イ</b> 水酸化ナトリウム水溶液<br><b>エ</b> 炭酸水 |

[問 2] 白金電極をもちいて硫酸ナトリウム水溶液の電気分解をするとき、陽極及び陰極における生成物の名称の組合せとして適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は  。

	陽極	陰極
1	硫黄	水素
2	酸素	水素
3	硫黄	ナトリウム
4	酸素	ナトリウム

[問 3] 化学の歴史に関する次の記述ア～ウを、年代の古いものから順に並べたものとして適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は  。

**ア** フランスのラボアジエは、精密なてんびんを用いて化学反応の前後で物質の質量をはかる実験を行った。その結果、「化学反応の前後で物質の総質量は変わらない」という質量保存の法則を発見した。

**イ** イタリアのアボガドロは、気体反応の法則を原子の考え方を用いて説明するため、「気体は、いくつかの原子が集まってできた分子という粒子からなる」という分子説を発表した。

**ウ** フランスのプーストは、さまざまな化合物の組成を調べることで、「同じ化合物の成分元素の質量比は、常に一定である」という定比例の法則を発見した。

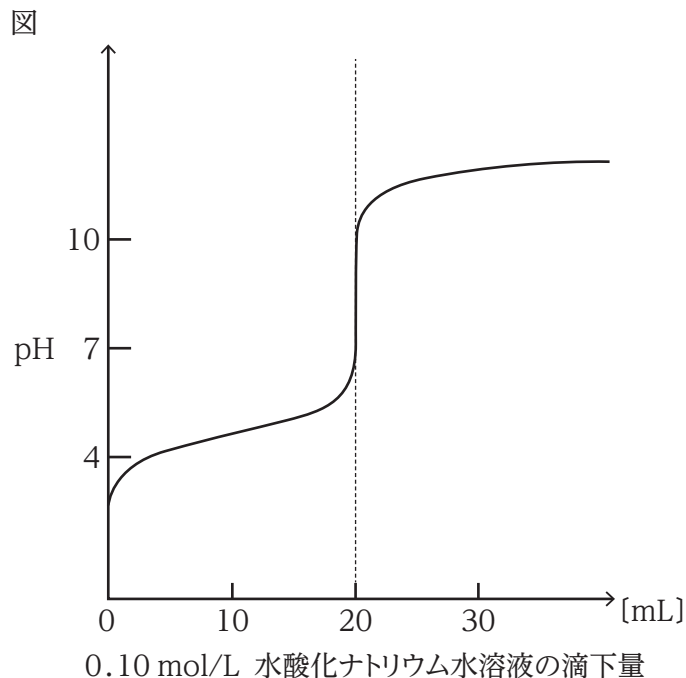
1 ア → イ → ウ

2 ア → ウ → イ

3 イ → ア → ウ

4 イ → ウ → ア

[問 4] 10 mLの酸の水溶液に0.10 mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液を滴下しながらpHを測定したところ、次の図のような滴定曲線が得られた。このとき、酸の水溶液として適切なものは、下の1～4のうちどれか。解答番号は  。



- 1 0.10 mol/Lの塩酸
- 2 0.10 mol/Lの酢酸
- 3 0.20 mol/Lの塩酸
- 4 0.20 mol/Lの酢酸

[問 5] 2.4 gのマグネシウムを過不足なく反応させるのに必要なpH1.0の塩酸の体積 [mL]として最も適切なものは、次の1～4のうちではどれか。解答番号は  。

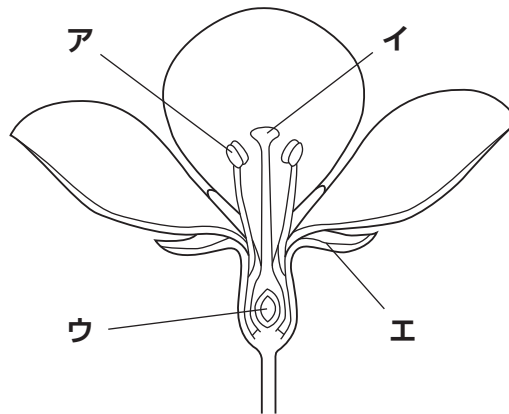
- 1 1.0
- 2  $1.0 \times 10^3$
- 3 2.0
- 4  $2.0 \times 10^3$



3 生物に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 次の図は、被子植物の花のつくりを模式的に表したものである。また、図中のア～エはそれぞれ花の部分を示している。受粉が起こる部分として適切なものは、下の1～4のうちどれか。解答番号は **11** 。

図

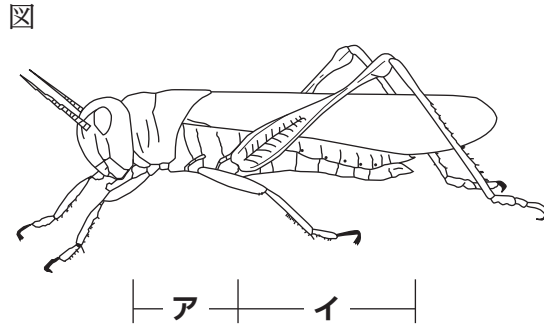


- 1 ア
- 2 イ
- 3 ウ
- 4 エ

[問 2] 消化と吸収に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちどれか。解答番号は **12** 。

- 1 デンプンは、だ液中のアミラーゼなどのはたらきによってアミノ酸にまで分解される。
- 2 タンパク質は、胃液中のペプシンなどのはたらきによってブドウ糖にまで分解される。
- 3 脂肪は、すい液中のリパーゼなどのはたらきによって、脂肪酸とモノグリセリドに分解される。
- 4 ブドウ糖と脂肪酸は、柔毛の表面から吸収されて毛細血管に入り、肝臓を通過して全身の細胞に行きわたる。

[問 3] 次の図は、トノサマバッタの外形を模式的に表したものである。図中に示したア・イの部位の名称の組合せとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は **13**。



	ア	イ
1	胸部	尾部
2	胸部	腹部
3	腹部	尾部
4	腹部	胸部

[問 4] バイオームに関する記述として最も適切なものは、次の1～4のうちではどれか。解答番号は **14**。

- 1 照葉樹林は、夏に雨が多く降り、冬に乾燥する暖温帯に分布しており、光沢のある葉をつけるミズナラなどの常緑広葉樹が優占する。
- 2 硬葉樹林は、冬に雨が多く降り、夏に乾燥する暖温帯に分布しており、小さな硬い葉をつけるオリーブなどの常緑針葉樹が優占する。
- 3 サバンナは、降水量が少ない熱帯や亜熱帯に分布しており、アカシア類などの木本植物が点在するほか、イネの仲間の草本植物が優占する。
- 4 雨緑樹林は、雨季と乾季がある温帯に分布しており、乾季に落葉するチークなどの落葉広葉樹が優占する。

**4** 地学に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 金星に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は **15**。

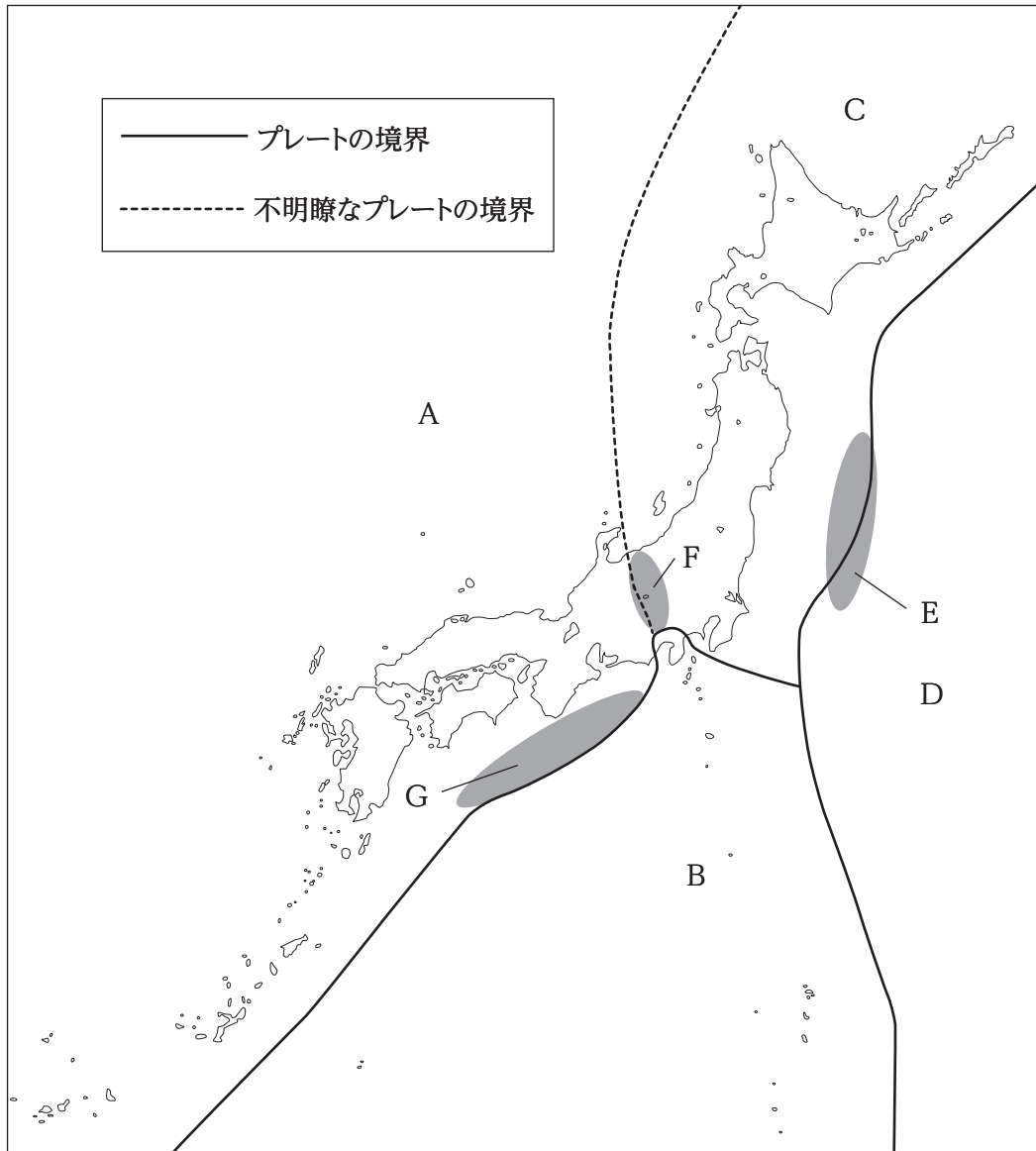
- 1 厚い雲に覆われているので、可視光領域では地表面の模様を見ることができない。「明けの明星」、「宵の明星」と呼ばれ、肉眼で観察することが容易である。
- 2 ガス惑星として知られるように地球の固体地面に対応する層がなく、厚い大気に覆われている。また、表面には大赤斑という模様が見えるが、これは大気の大規模な渦である。
- 3 大気はほとんどないので、昼間は350℃になるが、夜は-100℃以下にまで下がる厳しい環境である。日の出直前、日没後の短時間にしか肉眼で観察することはできない。
- 4 太陽系で最大の火山であるオリンポス山を含め、標高が20kmを超える火山が複数ある。標高が高く衝突クレーターに覆われた南半球と、相対的に標高が低く、クレーター密度が低い北半球という二分性がある。

[問 2] 岩石に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は **16**。

- 1 岩石を構成する無色鉱物には、石英や輝石がある。
- 2 深成岩は、斑晶と石基からなる斑状組織をもつ。
- 3 砂岩は、粒の直径が2～5mmの岩石などのかけらでできた堆積岩である。
- 4 チャートは生物の死がいなどでできた堆積岩であり、うすい塩酸をかけても気体は生じない。

[問 3] 次の図は、日本の地体構造を模式的に表したものである。この図に関する記述として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は  。

図



- 1 図中のA～Dの四枚のプレートのうち、海洋プレートに分類されるのはB、C、Dのプレートである。
- 2 図中のEの地域は、プレートの狭まる境界で、プレートが衝突して海溝が形成されている。
- 3 図中のFの地域には、ホットスポットが形成されている。
- 4 図中のGの地域には、フォッサマグナとよばれる地溝帯がある。



[問 4] 東京駅（北緯35.7度、東経139.8度）から山形県の鶴岡駅（北緯38.7度、東経139.8度）までは直線距離約340 kmである。このデータを使って求められる地球の円周の長さとして最も適切なものは、次の1～4のうちではどれか。解答番号は  。

- 1 34,000 km
- 2 39,800 km
- 3 40,000 km
- 4 40,800 km

[問 5] 次の表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表したものである。気温30℃、体積1.0m<sup>3</sup>の空気を10℃まで冷やした時、9.6gの水滴が発生した。このとき、もとの気温30℃の空気の湿度は    [%] である。

表

気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]	気温 [°C]	飽和水蒸気量 [g/m <sup>3</sup> ]
30	30.4	10	9.4
25	23.1	5	6.8
20	17.3	0	4.8
15	12.8	-5	3.4

**5** 学習指導要領に関する次の各問に答えよ。

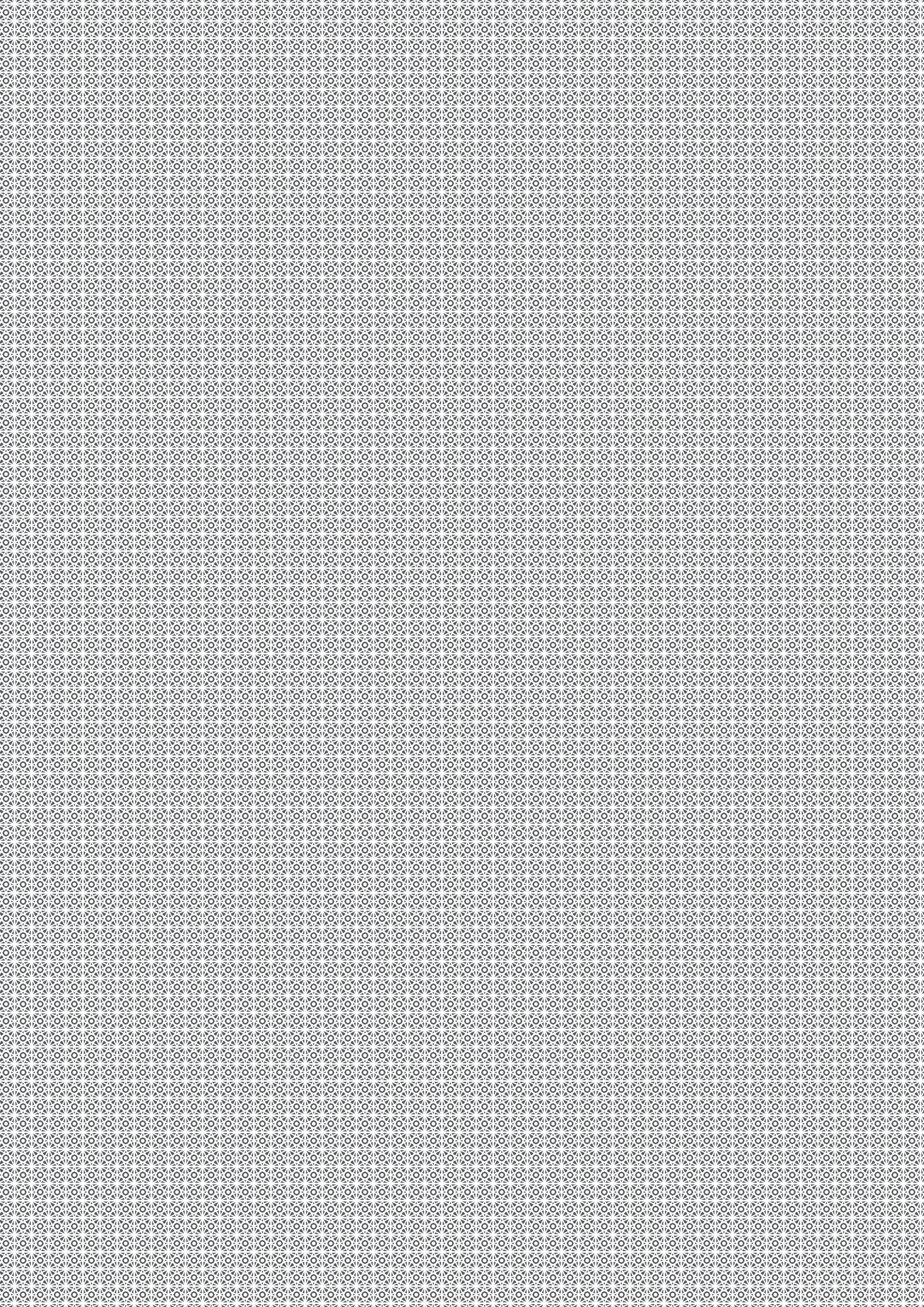
[問 1] 小学校学習指導要領理科の「各学年の目標及び内容」の〔第5学年〕の「内容」の「A 物質・エネルギー」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は **22**。

- 1 「てこの規則性」において、力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこがつり合うときにはそれらの間に規則性があること。
- 2 「電流がつくる磁力」において、電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わること。
- 3 「水溶液の性質」において、水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。
- 4 「燃焼の仕組み」において、植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること。

[問 2] 中学校学習指導要領理科の「各分野の目標及び内容」の〔第1分野〕の「目標」に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は **23**。

- 1 生命や地球に関する事物・現象に関わり、それらの中に問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し表現するなど、科学的に探究する活動を通して、多様性に気付くとともに規則性を見いだしたり課題を解決したりする力を養う。
- 2 物質やエネルギーに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見ることができるようにする。
- 3 物質やエネルギーに関する事物・現象に進んでかかわり、その中に問題を見だし意欲的に探究する活動を通して、規則性を発見したり課題を解決したりする方法を習得させる。
- 4 物理的な事物・現象についての観察、実験を行い、観察・実験技能を習得させ、観察、実験の結果を分析して解釈し表現する能力を育てるとともに、身近な物理現象、電流とその利用、運動とエネルギーなどについて理解させ、これらの事物・現象に対する科学的な見方や考え方を養う。







3 問題文中の  $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$  などの  $\boxed{\quad}$  には、数字又は符号 (-) が入ります。次の(1)~(4)の方法でマークしてください。

(1)  $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……の一つ一つは、それぞれ1~9、0の数字又は符号(-)のいずれか一つに対応します。それらを  $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……で示された解答欄にマークしてください。

例えば、 $\boxed{234}$  に -84 と解答する場合には、次の(例2)のようにマークします。

(例2)

解答番号	解答欄
$\boxed{2}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{3}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{4}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

なお、同一の問題文中に  $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$  などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$  のように細字で表記します。

(2) 分数形で解答する場合は、符号は分子に付け、分母に付けてはいけません。また、分数は既約分数で答えてください。

例えば、 $\frac{\boxed{56}}{\boxed{7}}$  に  $-\frac{4}{5}$  と解答する場合には、 $\frac{-4}{5}$  として、次の(例3)のように

マークします。

(例3)

解答番号	解答欄
$\boxed{5}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{6}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{7}$	① ② ③ ④ ● ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

(3) 小数の形で解答する場合は、特に指示されていなければ、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えてください。また、必要に応じて、指定された桁まで⑩にマークしてください。

例えば、 $\boxed{8.910}$  に 2.6 と解答する場合には、2.60 として答えてください。

(4) 根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えてください。



問題番号		解答 番号	正答	配点	備考
大問	小問				
1	問1	1	3	5	完全解答
	問2	2	1	5	
	問3	3	2	5	
	問4	4	1	5	
		5	4		
2	問1	6	4	5	
	問2	7	2	5	
	問3	8	2	5	
	問4	9	4	5	
	問5	10	4	5	
3	問1	11	2	5	
	問2	12	3	5	
	問3	13	2	5	
	問4	14	3	5	
4	問1	15	1	5	完全解答
	問2	16	4	5	
	問3	17	2	5	
	問4	18	4	5	
	問5	19	6	5	
20		2			
21		5			
5	問1	22	2	5	
	問2	23	2	5	