

# 2023年度 須磨学園中学校入学試験

## 理 科

### 第 2 回

#### (注 意)

解答用紙は、この問題冊子の中央にはさんであります。まず、解答用紙を取り出して、受験番号シールを貼り、受験番号と名前を記入しなさい。

1. すべての問題を解答しなさい。
2. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
3. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

須磨学園中学校

**1** 各問いに答えなさい。

生き物は、食べる・食べられるというつながりの中で生きています。このつながりを (1) 食物連さ といいます。植物も動物も、その生活の中で落ち葉や死がい、ふんなどを残します。このような植物や動物の死がいやふんなどの有機物を分解する役割をもつ生き物を (2) 分解者 といいます。例えば、ミミズは落ち葉などを食べるので分解者といえます。

日本の森林では、ミミズが落ち葉などの有機物を食べてふんに変えることで、ちっ素やリンなどの無機物にして土に戻し、それを植物が栄養として吸収するという関わり合いが見られます。一方、北アメリカの北部ではミミズが生息しておらず、森林の地面には落ち葉が厚く積もって層を作っています。ところが、近年アジア原産のミミズなど外来のミミズが釣りのえさとしてもちこまれ、(3) 森林にミミズがすみついたため、そこにすむ他の生き物に大きな影響を与えています。また、温暖化により土の中の温度が上がると、(4) ミミズが生息するはん囲がさらに拡大することが心配されています。

問1 下線部(1)について、日本で見られる食物連さの例として適切でないものを、次の①～⑤より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① クヌギの種 → ネズミ → ニホントカゲ → タカ
- ② イネ → バッタ → カエル → ヘビ → フクロウ
- ③ ミカヅキモ → ミジンコ → メダカ → アメリカザリガニ
- ④ キャベツ → モンシロチョウの幼虫 → モズ → イヌワシ
- ⑤ オキアミ → アジ → イカ → イルカ

問2 下線部(2)について、分解者としてもっとも適切な生き物を、次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① カメムシ      ② サナダムシ      ③ アブラムシ      ④ ダンゴムシ

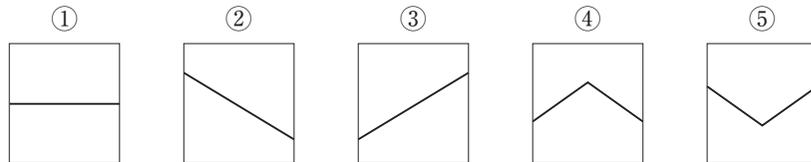
問3 ミミズの足は何本ですか。数字で答えなさい。

問4 下線部(3)について、次の(a), (b)の問いに答えなさい。

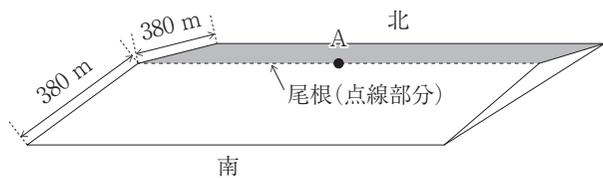
(a) ミミズが与える影響の例として適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 落ち葉の層が厚くなることで、土の中の水分が蒸発しにくくなり、カビが増える。
- ② 落ち葉の層が薄くなることで、土の中の水分が蒸発しやすくなり、カビが減る。
- ③ 土の中の無機物が増えることで、樹木が成長しにくくなる。
- ④ 土の中の無機物が減ることで、樹木が成長しやすくなる。

(b) 落ち葉の層を利用して生活する生き物に、クモやこん虫がいます。森林内のミミズの個体数を横じくりに、クモやこん虫の個体数を縦じくにとり、両者の関係をグラフに表すとどのようなになると予想されますか。もっとも適切なものを次の①～⑤より1つ選び、記号で答え、選んだ理由を30字以内で答えなさい。ただし、クモやこん虫とミミズとの間には「食べる・食べられる」の関係はないものとします。



問5 下線部(4)に関連して、右図のように尾根からふもとまで北側にも南側にもそれぞれ380 mのしゃ面をもつ山Sにおいて、ミミズが



ズが生息はん囲を拡大するようすについて考えることにしました。ミミズは暖かい場所を好むため、その生息はん囲は日当たりに影響を受けます。日当たりの悪い北向きのしゃ面では1年間でどの方向にも9 mずつ拡大し、日当たりのよい南向きのしゃ面では1年間でどの方向にも10 mずつ拡大します。これをふまえて、次の(a), (b)の問いに答えなさい。ただし、生息はん囲の拡大は日当たりのよい、悪いのみに影響され、しゃ面のかたむきなどの地形による影響を受けないものとします。

- (a) 尾根の地点Aにミミズの集団をすみつかせた場合、その生息はん囲が南側のふもとに届くまでの最短時間と北側のふもとに届くまでの最短時間の差を求め、解答用紙に合わせて答えなさい。数値は、小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。
- (b) ミミズの集団を、山Sのしゃ面のある地点にすみつかせ、生息はん囲が南北両方のふもとに届くまでの時間を最短にしたいと思います。そのためには、地点Aから南北どちらに何 m下った地点にすみつかせればよいかを、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。



問3 同じ器具を用いて、次の①～⑤の実験を行いました。【実験2】と同じように、ふたをゆるめることなく重さを測った後に、ふたを開けて、十分に時間が経ってから再びふたを閉めて重さを測りました。このとき、重さが変化するものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ① 銀板に塩酸を加える。
- ② 亜鉛板に水酸化ナトリウム水よう液を加える。
- ③ 食塩に水を加える。
- ④ 二酸化マンガんにオキシドールを加える。
- ⑤ 水酸化ナトリウムの固体に塩酸を加える。

問4 空らん（ア）にあてはまる数字を答えなさい。また、このとき発生した気体の重さは何gですか。

問5 【実験3】について、次の（a）、（b）の問いに答えなさい。

- （a）（表1）の（イ）～（カ）にあてはまる数字をそれぞれ答えなさい。
- （b）（表1）の結果を用いて、加えた石灰石の重さを横じく<sup>せつかいせき</sup>に、発生した気体の重さを縦じくにしたグラフを描きなさい。ただし、縦じくの値は小数第2位まで記しなさい。

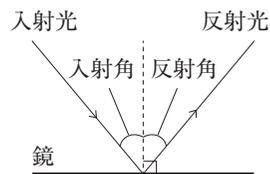
問6 【実験3】について、石灰石を0.5 gにして実験を行ったときに発生した気体の重さは何gですか。小数第2位まで答えなさい。

問7 【実験3】について、石灰石を5.0 gにして実験を行うと発生する気体の重さは何gですか。小数第2位まで答えなさい。

問8 塩酸の体積を2倍にして【実験3】と同じ操作を行った。石灰石を3.5 g加えたとき、十分に時間が経ってから再びふたを閉めて重さを測ると、何gになりますか。小数第2位まで答えなさい。

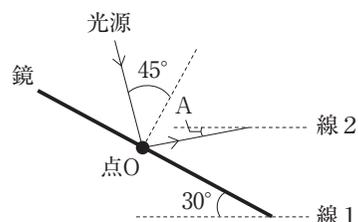
**3** 各問いに答えなさい。

鏡に向かって進む光を入射光といいます。また、鏡ではね返って進む光を反射光といいます。(図1)のように入射角と反射角は必ず同じになることがわかっています。光の反射する性質に関して【実験1】～【実験4】を行いました。



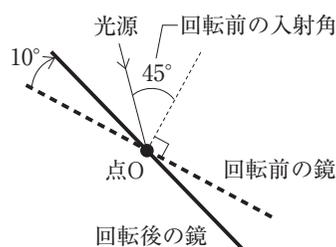
(図1)

【実験1】 (図2)のように、45度の入射角で鏡に光を当て、反射光と線2がつくる角Aの大きさを調べました。ただし、線1と線2は平行とします。



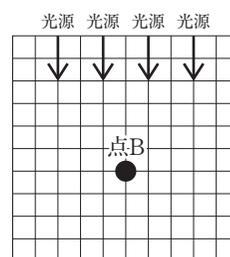
(図2)

【実験2】 (図2)の状態から(図3)のように鏡を点Oを中心として、時計回りに10度回転させました。回転後の反射光が回転前の反射光とくらべてどちら向きに何度ずれるかを調べました。



(図3)

【実験3】 (図4)のように、光源(レーザー光源)を4つ準備して矢印の方向に光を当てました。鏡4枚を用いて点Bに多くの光を集める方法を考えました。



(図4)

【実験4】 (図5)のようなソーラークッカーという器具を用いることで効率よく太陽光を集め、ものを温めることができます。ソーラークッカーを用いて、加熱時間と水の温度の関係を調べました。

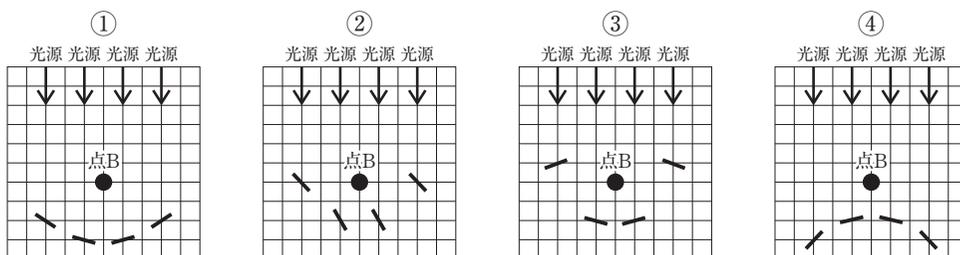


(図5)

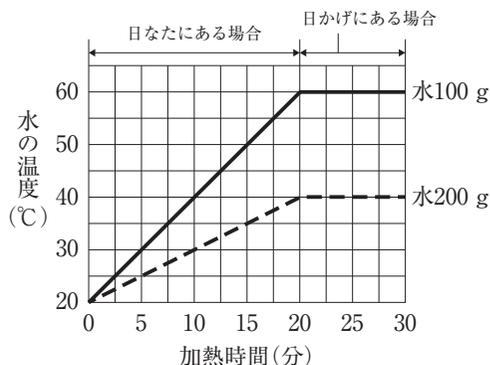
問1 【実験1】について、(図2)の角Aの大きさは何度になりますか。

問2 【実験2】について、鏡を回転した後の反射光は、鏡を回転する前の反射光と比べて、どちら向きに何度ずれますか。ただし、向きについては解答らんの（時計回り・反時計回り）のどちらかに○をつけなさい。

問3 【実験3】について、点Bに多くの光を集めるために次の①～④の鏡の配置を考えました。点Bに光を多く集めることができるものから順に①～④を並べなさい。ただし、図中の太線（—）は鏡を表しており、鏡はどここの面でも光を反射できるものとしします。



問4 【実験4】について、容器に入れる水の重さを変えて、ソーラークッカーで加熱しました。日なたにある場合と日かげにある場合の温度変化を調べると、(図6)のような結果になりました。次の(a)～(c)の問いに答えなさい。ただし、日なたにある場合、日光の当たり方は変わらないものとしします。



- (a) 20℃の水500gを90℃にするには、何分間、日なたに放置する必要がありますか。
- (b) 500gの水(20℃)が入った容器を2つ用意し、別々のソーラークッカーに取り付けて40分間放置しました。40分後、2つの水を合わせて1kgにすると、30℃になりました。片方のソーラークッカーのみ日かげに入っていた時間があったとすると、その時間は何分間ですか。ただし、同じ量で温度が異なる水を合わせた場合、2つの水のちょうど中間の温度になるとしします。
- (c) (b)で2つの水を合わせた後、水の温度を60℃にするには、日なたでさらに何分間放置する必要がありますか。

4 各問いに答えなさい。

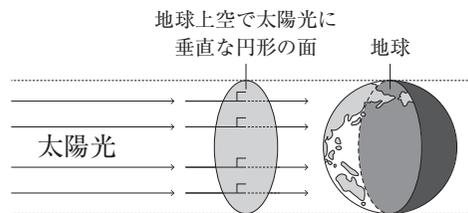
太陽は宇宙<sup>ぼうだい</sup>に膨大な量のエネルギーを放出しています。放出したエネルギーが地球に伝わることによって地球は温まり、私たちにとって暮らしやすい気温になっています。この場合の熱の伝わり方を(1)放射と呼び、太陽からの放射を太陽放射といいます。地球の上空で太陽光に垂直な1m<sup>2</sup>の面が1秒間に受け取る太陽放射のエネルギーを「(2)太陽定数」といいます。(図1)のように地球上空で太陽光に垂直な円形の面(半径は地球の半径と同じ)が受け取るエネルギーを、地球が受け取る全エネルギーとして考えることができます。

地球に入ってくる太陽放射のエネルギーを100として、そのエネルギーが移動するようすを(図2)に表しました。ただし太陽放射によるエネルギーのすべてが地球に吸収されるわけではありません。地球には雲や大気があるので、太陽放射によるエネルギーは雲や大気に吸収されたり反射して宇宙<sup>もと</sup>に戻ったりします。

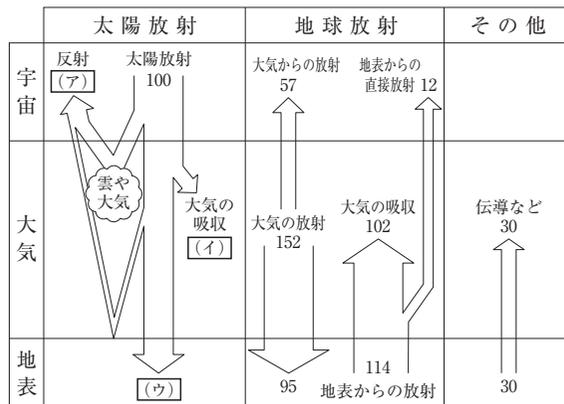
放射をしているのは太陽だけではありません。地球もまた放射しており、それを地球放射といいます。地球放射のエネルギーの一部は宇宙に戻されています。

また、放射以外にも伝導などによって地表から大気にエネルギーが移動します。

エネルギーの出入りのことを「(3)エネルギー収支」といいます。大気でも、地表でも入ってくるエネルギーと出ていくエネルギーの値は一定となっており、エネルギー収支はつりあっていることがわかります。例えば、大気について注目すると、大気から出ていくエネルギーは152であり、大気へ入ってくるエネルギーも合計で152になっています。



(図1)



(図2)

問1 下線部(1)について、放射によって日常生活で私たちが温かいと感じる具体的な例を1つ説明しなさい。ただし、太陽放射や地球放射を除きます。

問2 下線部(2)について、0.01秒間に地球が太陽から受け取る全エネルギーを1512兆 Jとして、次の(a)、(b)の問いにそれぞれ答えなさい。ただし、円周率は3とします。また、Jはエネルギーの単位です。

- (a) 地球の半径を600万 mとした場合の太陽定数の値を求めなさい。
- (b) 1秒間に地球が太陽から受け取る全エネルギーを地球の表面全体で平均したとき、 $1\text{ m}^2$ あたり何 Jのエネルギーを受け取っているか求めなさい。ただし、地球全体の表面積は以下の式のように表せるものとします。

$$\text{地球全体の表面積 (m}^2\text{)} = 4 \times \text{円周率} \times \text{地球の半径 (m)} \times \text{地球の半径 (m)}$$

問3 快晴の日の正午ごろに須磨学園のグラウンドで太陽から受け取るエネルギーを測定しました。測定結果から太陽定数を計算すると、本で調べた値よりも小さくなっていました。その理由としてもっとも適切なものを次の①～④より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 雲や大気が太陽放射の一部を反射したから。
- ② 地表から大気への放射があったから。
- ③ 大気から宇宙への放射があったから。
- ④ 伝導や対流による熱の移動があったから。

問4 下線部(3)について、エネルギー収支のつりあいを考えたとき、(図2)の(ア)～(ウ)に当てはまる数字をそれぞれ答えなさい。

問5 温室効果ガスが増加することによって気温が上昇します。気温の上昇にもっとも影響を与えているのはどこからどこへの放射ですか。次の①～⑥より1つ選び、記号で答えなさい。

- ① 宇宙から大気      ② 宇宙から地表      ③ 大気から地表
- ④ 地表から大気      ⑤ 地表から宇宙      ⑥ 大気から宇宙

問6 2020年に日本政府は、2050年までに「二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量と吸収量を同じにすること」を目指すと言いました。このことを何といいますか。

( 余 白 )

( 余 白 )



↓ここにシールを貼ってください↓

--

受験番号			

名前	
----	--

## 2023年度 須磨学園中学校 第2回入学試験解答用紙 理科

(※の欄には、何も記入してはいけません)

**1**

問1		問2		問3	本						
問4	(a)										
	(b)	記号									
		理由									
問5	(a)	( 北側 ・ 南側 ) が 年早い				(b)	( 北 ・ 南 ) に				m

※
---

**2**

問1																
問2																
問3				問4	ア	発生した気体の重さ				g						
問5	(a)	イ	g	ウ	g	エ	g	オ	g	カ	g					
	(b)	発生した気体の重さ (g)				問6						g				
						問7						g				
						問8						g				
		0		1.0		2.0		3.0		4.0						
		加えた石灰石の重さ (g)														

※
---

**3**

問1	度								
問2	( 時計回り ・ 反時計回り ) に			度					
問3	→	→	→						
問4	(a)	分間		(b)	分間		(c)	分間	

※
---

**4**

問1													
問2	(a)	1 m <sup>2</sup> あたり毎秒				J	(b)					J	
問3				問4	ア			イ			ウ		
問5				問6									

※
---

※
---

