

令和6年度 第1回入試問題

理 科

注 意

- (1) 監督者の指示があるまで問題を開いてはならない。
- (2) 問題は声を出して読んではいけない。
- (3) 解答用紙には解答欄以外に次の記入欄があるので、正しく記入しなさい。
 - ① 氏名欄：氏名を書くこと。
 - ② 受験番号欄：受験番号を記入すること。
- (4) 受験番号が正しく記入されていない場合には、採点できないことがある。
- (5) 解答は、解答用紙の定められた解答欄に記入すること。解答欄を間違えると正解にはならない。
- (6) 試験の時間は30分とする。

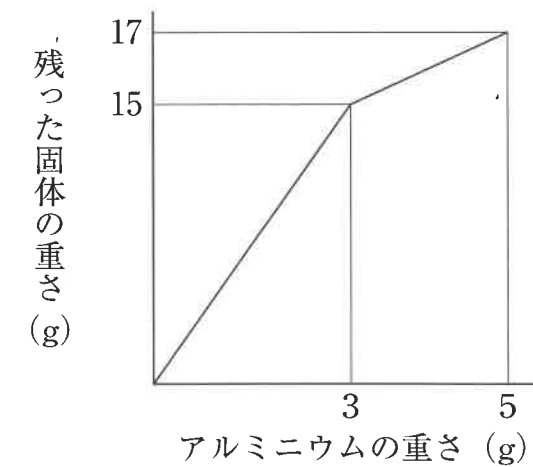
1 塩酸を用いて実験を行った。あとの問いに答えなさい。

5つのビーカーA～Eに同じ濃さの塩酸を50cm³ずつとり、それぞれに重さの違うアルミニウムを加えて、発生する気体の体積を調べました。表1はその結果を表したものです。また、気体の体積を調べたあとに、液体を蒸発させ、ビーカーに残る固体の重さを調べたところ、図1のようなグラフとなりました。

表1

ビーカー	A	B	C	D	E
塩酸の体積 (cm ³)	50	50	50	50	50
アルミニウムの重さ (g)	1	2	3	4	5
発生した気体の体積 (L)	1.2	2.4	3.6	3.6	3.6

図1



(1) 発生した気体として正しいものを、次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 水素 (イ) 酸素 (ウ) 塩素 (エ) 水蒸気 (オ) 窒素

(2) この塩酸100cm³にアルミニウム15gを加えるとき、発生する気体の体積として正しいものを、次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 2.4L (イ) 4.8L (ウ) 7.2L (エ) 10.8L (オ) 18L

(3) (2)での気体が発生し終わった後に、液体を蒸発させました。このとき、残った固体の重さとして正しいものを、次の(ア)～(カ)から1つ選び、記号で答えなさい。

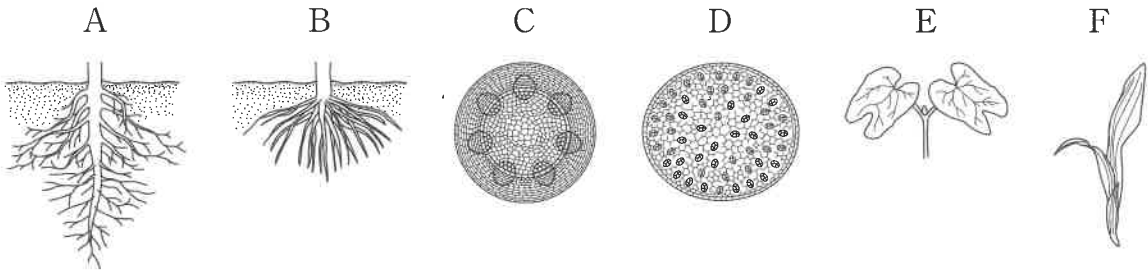
- (ア) 30g (イ) 33g (ウ) 36g (エ) 39g (オ) 42g (カ) 45g

2

ラン科植物について、次の文を読み、あとの問いに答えなさい。

ラン科植物は現在発見されている種類だけでも19,500種あり、キク科植物と並んで地球上で最もはん栄している植物群です。そして、①単子葉植物および②虫ばい花植物の進化の頂点に位置すると言われています。ラン科植物は、そのめざましく美しい③多様な形態・色の花をもつために、古くから多くの人々をとりこにし続けてきましたが、特に進化生物学者は、この花とこん虫との関係に注目してきました。④アングレカム・セスキペダレというランと、キサントパンスズメガというガとの関係は、ランとこん虫同士が、生きていくために影響をあたえ合いながら進化した一例として有名です。

(1) 文中の下線部①について、次のA～Fは双子葉植物と単子葉植物の根、くき、葉の特ちょうを示したものです。これらの図のうち、単子葉植物の特ちょうの組み合わせとして正しいものを、あとの(ア)～(ク)の中から1つ選び、記号で答えなさい。



	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)	(カ)	(キ)	(ク)
根	A	A	A	A	B	B	B	B
くき	C	C	D	D	C	C	D	D
葉	E	F	E	F	E	F	E	F

(2) 文中の下線部②について、虫ばい花植物でないものを、次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ツツジ (イ) マツ (ウ) ミカン (エ) ナス (オ) アサガオ

- (3) 文中の下線部③について、その一例として図1にカトレアの花を正面と横から見た様子を示します。図1中のXの部分は、図2のアブラナの花の断面図のア～カのどの部分にあたりますか。1つ選び、記号で答えなさい。

図1

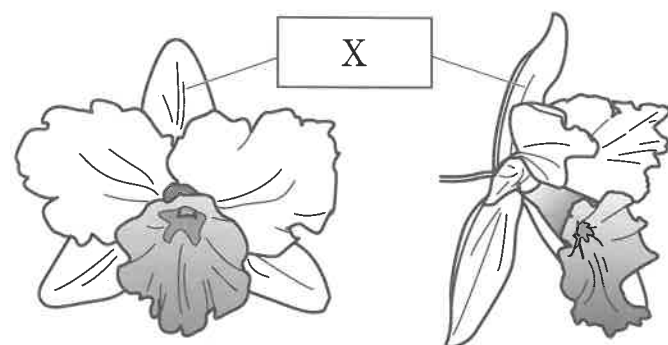
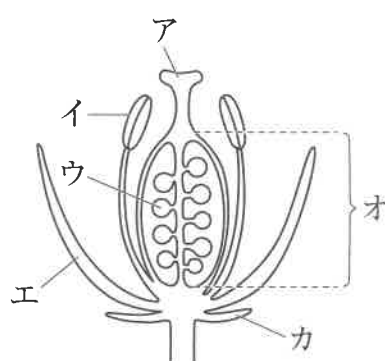


図2



- (4) 文中の下線部④について、マダガスカル島にのみ自生するアングレカム・セスキペダレは、花の構造の中に30cm近くもの長さの距（内部にみつせんがある管状の器官）をもつ不思議なランです。そして、このみつを吸うことができる動物がいるはずであるという仮説のもと、ついに図3のようにキサントパンズズメガというガがみつを吸っていることが発見されました。このガはみつを吸いやすいように口吻を長く進化させていったと考えられています。このような進化は、アングレカム・セスキペダレにとって、どのような利点がありますか。簡単に答えなさい。

図3



- 3 流通経済大学付属柏中学校に通うりゅう君と、理科の先生との会話です。次の会話を読み、あとの問いに答えなさい。

りゅう：先生。今年の夏もすごく暑いですね。

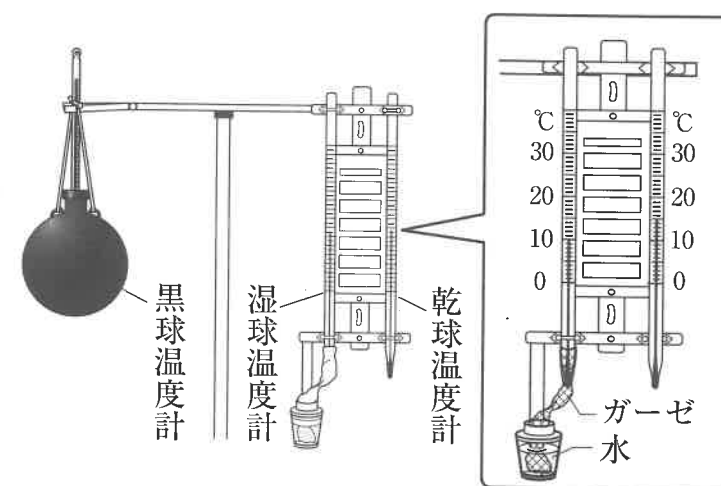
先生：そうですね。りゅう君も熱中症には十分気をつけてくださいね。りゅう君は「暑さ指数（WBGT）」を基にした「熱中症警戒アラート」というものを聞いたことがありますか。

りゅう：はい。ニュースで最近よく見かけます。これは、どのような意味なんですか。

先生：これは危険な暑さを呼びかけるものなんです。「暑さ指数（WBGT）」は、人間の体調に大きな影響を及ぼす「気温」・「湿度」・「輻射熱（地面や建物などの表面から受ける熱）」の3つを取り入れた温度の指標となっています。図1のような装置で、「乾球温度計」・「湿球温度計」・「黒球温度計」をそれぞれ使用し、観測しています。図2のように、乾球温度計は一般の温度計をそのまま使用し、湿球温度計は球部を水でぬれたガーゼで巻いて使用します。乾球温度計と湿球温度計が示す温度の差から、湿度を求めることができます。一方、黒球温度計は中が空洞で表面を黒くぬった銅製の球の中心の温度を測定します。

図1

図2



りゅう：どのようなときが、危険となるのですか。

先生：この表1を見てください。この表は、屋外における乾球温度〔℃〕と湿度〔%〕の値と暑さ指数（WBGT）の値を対応させたものです。気象庁では、暑さ指数（WBGT）の値が28以上で「厳重警戒」、31以上で「危険」とし、激しい運動を行わないように呼びかけています。

表 1

乾球温度 [℃]	湿度 [%]					
	100	90	80	70	60	50
25	28	27	25	24	23	22
30	33	32	30	29	27	26
35	38	37	35	33	32	30

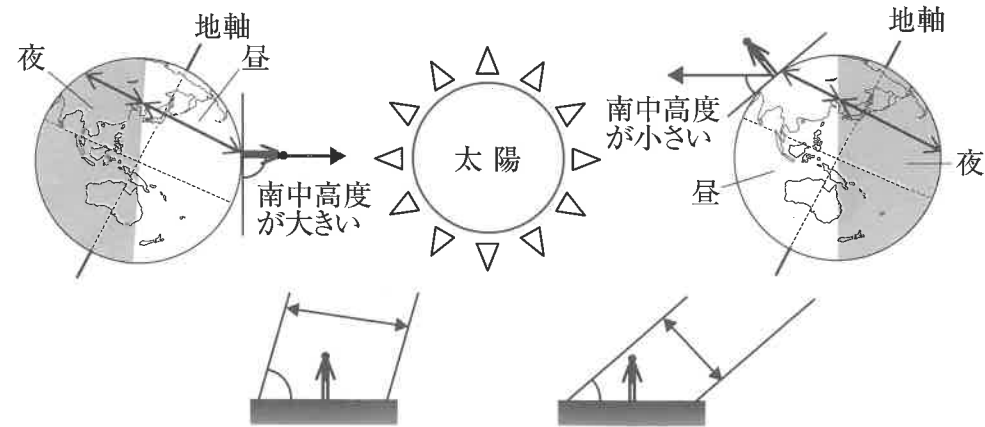
りゅう：表 1 の暑さ指数（WBGT）はどのように求められているのですか。

先生：暑さ指数（WBGT） $[^{\circ}\text{C}] = 0.7 \times (\text{湿球温度}) + 0.2 \times (\text{黒球温度}) + 0.1 \times (\text{乾球温度})$ で求めています。りゅう君も、運動部なので夏の練習は気をつけてくださいね。

りゅう：ありがとうございます。でも先生、不思議に思ったんですが、なぜ、夏は暑くて、冬は寒いんですか。

先生：いいところに気がつきましたね。図 3 を使って説明しますね。これは、地球の公転と光が地面に当たる角度が関係しています。地球の自^{じく}転軸は公転軸より約 23.4 度^{かたむ}傾いており、この状態で太陽のまわりを公転しています。例えば北半球にある千葉県柏市では、冬よりも夏の南中高度の方が高くなります。より高い高度から日光が降り注いだ方が、① ので、夏は暑く、冬は寒くなるのです。

図 3

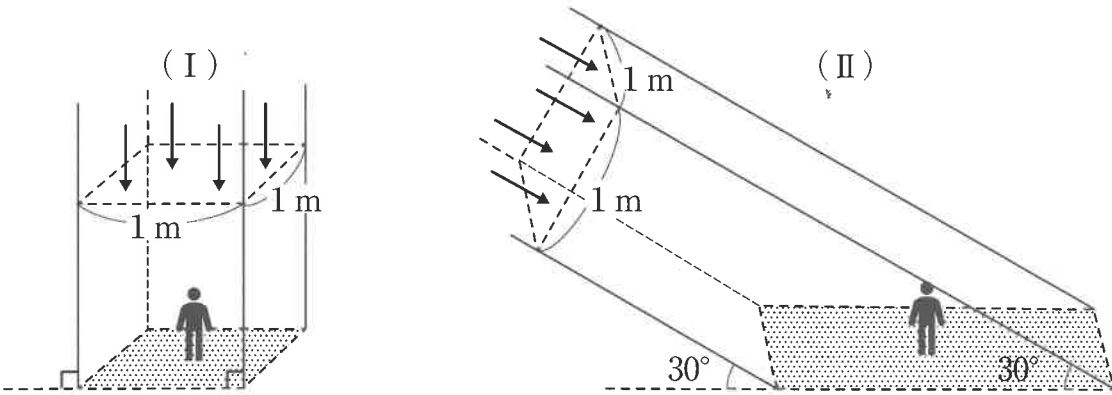


りゅう：そういうことだったんですね。では、この違いが夏と冬の気温にどのくらいの差を生むんだらう。何か比較する方法はありますか。

先生：いい質問ですね。理科において数値で比較することはすごく大事なことですよ。

では、図 4 の (I) を見てください。基準として、平らな地面に垂直に太陽の光が当たる場合、 1 m^2 の大きさの地面は 1 秒間あたり 350 J （ジュール）の光エネルギーを受け取ります。J（ジュール）とはエネルギーの大きさを表す単位です。では、図 4 の (II) のように、光が地面と 30 度の角度で当たる場合、 1 m^2 の地面に 1 秒間あたりに当たる光のエネルギーは何 J になるでしょうか。

図 4



りゅう：② J ではないでしょうか。

先生：正解です。夏と冬の暖かさを数値で比較する足がかりができましたね。

- (1) 暑さ指数（WBGT）が 35°C 、黒球温度が 45.5°C 、乾球温度が 35°C のとき、湿球温度は何 $^{\circ}\text{C}$ になりますか。

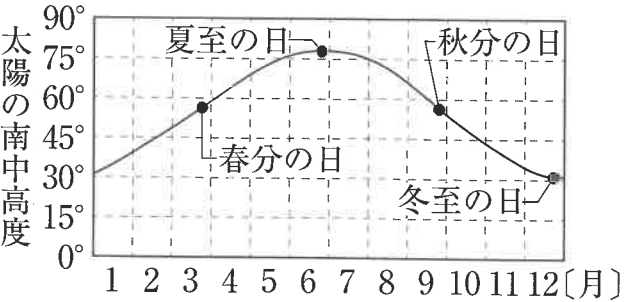
(2) 図2の湿球温度計は、湿度が低いほど乾球温度と比較して低い温度を示します。その理由を説明した以下の文中の空欄①～③にあてはまる言葉の組み合わせとして正しいものを以下の(ア)～(ク)から1つ選び記号で答えなさい。

空気が乾燥している、すなわち湿度が①ほどガーゼに含まれる水分は蒸発し②ため、蒸発に伴って奪われる気化熱が③から。

	1	2	3
(ア)	高い	にくい	大きい
(イ)	高い	にくい	小さい
(ウ)	高い	やすい	大きい
(エ)	高い	やすい	小さい
(オ)	低い	にくい	大きい
(カ)	低い	にくい	小さい
(キ)	低い	やすい	大きい
(ク)	低い	やすい	小さい

(3) 文中の下線部について、もし地軸が地球の公転軸に対して垂直であると仮定すると、千葉県柏市での太陽の南中高度の変化は一年を通してどのようなになりますか。解答用紙にかき入れなさい。

図5



(4) 文中の空欄①にあてはまる説明として正しいものを、以下の(ア)～(エ)から2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) ある決まった大きさの面積の地面に降り注ぐ光のエネルギーが多くなる
- (イ) ある決まった大きさの面積の地面に降り注ぐ光のエネルギーが少なくなる
- (ウ) ある決まった光のエネルギーを、より大きい面積の地面が受けるようになる
- (エ) ある決まった光のエネルギーを、より小さい面積の地面が受けるようになる

(5) 文中の空欄②にあてはまる数値を答えなさい。ただし、割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入すること。

- 4 図1のように、1つの電源装置と1つの豆電球でできた回路があります。また、図2の①～③は図1と同じ電源装置といくつかの豆電球を使ったさまざまな回路です。このとき、あとの問いに答えなさい。ただし、電源装置の電圧はすべて一定と考えなさい。

図1

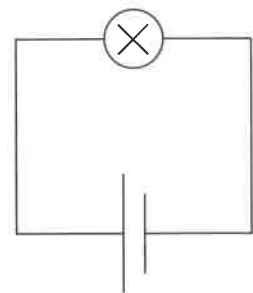
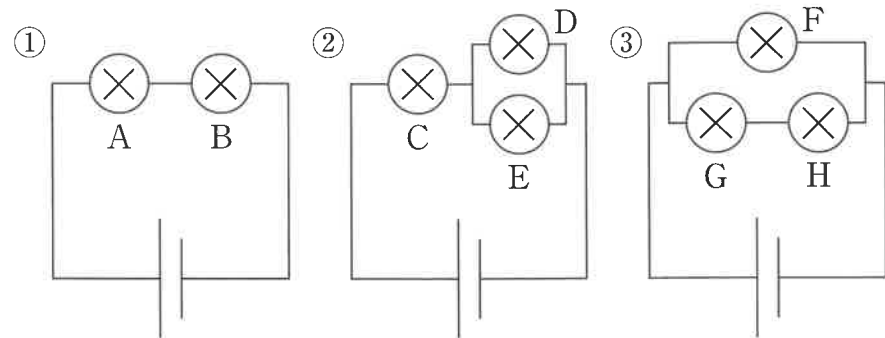


図2



- (1) 豆電球A～Hの中で、図1の豆電球と同等の明るさで光ると考えられるものを、次の(ア)～(オ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) A (イ) C (ウ) D (エ) F (オ) G

- (2) A、C、D、F、Gの豆電球のうち、もっとも明るいものともっとも暗いものを、それぞれすべて選んで記号で答えなさい。

LED（発光ダイオード）は豆電球よりもやや小さく、図3のように光る部分から長さの異なる2本の金属線が出ており、長い方を電源の+極、短い方を電源の-極につなげます。回路上では、LEDは図4のように表すものとします。図4の上の矢印は電流が流れる方向を表しています。図5のように正しい向き（順方向）に電源をつなぐと、電流が回路全体に流れますが、逆方向につなぐと電流は流れません。ここで、LEDは「電流を流す」か「電流を流さない」のどちらかとなる理想的なものとして考えます。

図3



図4

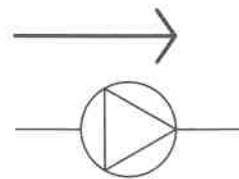
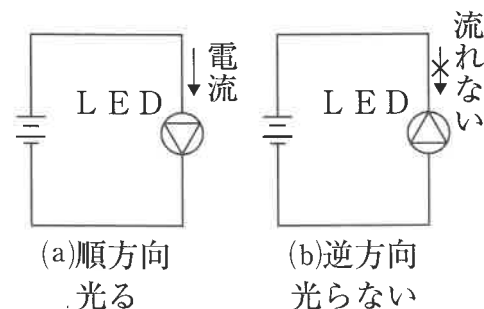
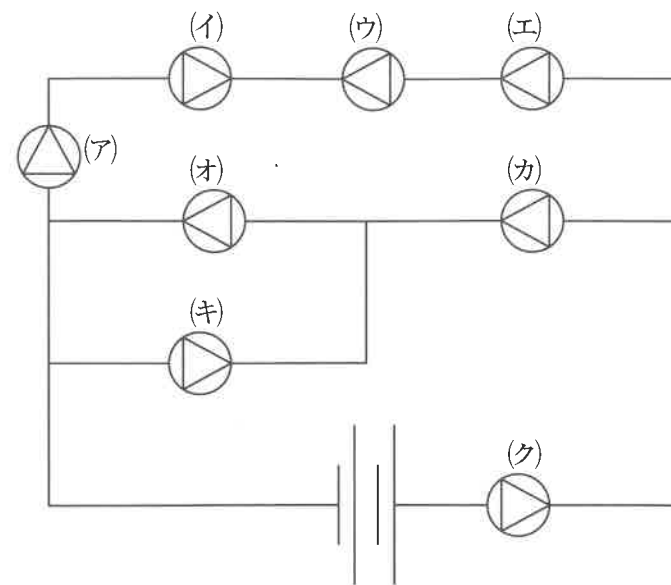


図5



- (3) 図6のような回路において、LEDが点灯するのはどれですか。図6の(ア)～(ク)からすべて選び、記号で答えなさい。

図6



令和6年度

第1回入試問題 解答用紙 理科

1

(1)		(2)		(3)	
-----	--	-----	--	-----	--

1

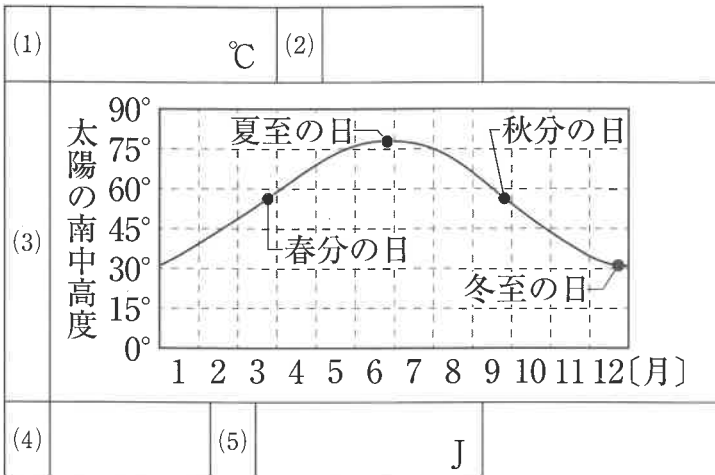
2

(1)		(2)		(3)	
-----	--	-----	--	-----	--

(4)					
-----	--	--	--	--	--

2

3



3

4

(1)		(2)	[もっとも明るいもの]	[もっとも暗いもの]	(3)	
-----	--	-----	-------------	------------	-----	--

4

受験番号	氏 名	得 点