

# 理 科

(40分)

試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かず、  
下記の注意事項をよく読むこと。

## 注 意 事 項

1. 問題冊子は、16ページまであります。
2. 解答用紙は問題冊子の中央にはさんでいます。解答はすべて、解答用紙に書き込みなさい。
3. 始めの合図でページ数を確認し、受験番号・氏名を書きなさい。
4. 問題の内容についての質問には、いっさい応じません。印刷のはっきりしないところがあれば、静かに手をあげなさい。
5. 時間を知りたいときも、静かに手をあげなさい。
6. 具合が悪くなったり、トイレに行きたいときは、手をあげて、監督の先生の指示に従って行動しなさい。
7. 問題冊子は、各自持ち帰ってよろしい。

1 次の(1)～(4)の文中の(あ)～(こ)にあてはまる物質または物体として最も適当なものを、下の①～⑮から一つずつ選び、番号で答えなさい。ただし、同じ番号は二度用いてはいけません。

(1) (あ)は確認されている物質の中で最も軽い気体である。また、(い)は(あ)に次いで軽い気体である。飛行船には軽い気体をつめて浮かせているが、(あ)は化学反応しやすいため、飛行船には(い)をつめている。

(2) 空気中に最も多く含まれる<sup>ふく</sup>気体である(う)だけをつめたガラスびんの中にろうそくを入れると、ろうそくの炎は消える。(え)は(う)に次いで空気中に多く含まれる気体で、金属である(お)もこの気体をつめたガラスびんの中では<sup>はげ</sup>激しく燃える。

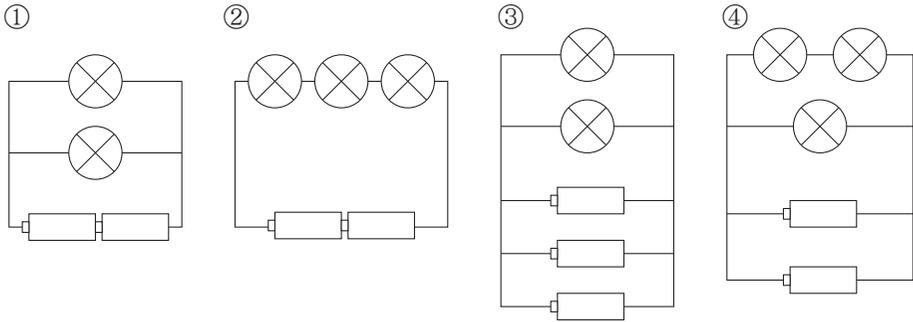
(3) (か)は燃料として用いられ、(え)が十分にある状態ではよく燃えて(き)を発生し、(え)が不足した状態では燃えながら有毒な(く)を発生する。(く)が発生するような燃え方を不完全燃焼という。

(4) (け)を加熱すると、(き)の<sup>あわ</sup>泡を多量に発生する。また、粉<sup>まっ</sup>末の(こ)を試験管に入れ、ガスバーナーで加熱すると、(き)を発生する。

- ① 水素    ② 酸素    ③ 二酸化炭素    ④ 一酸化炭素  
⑤ ちっ素    ⑥ ヘリウム    ⑦ 水酸化ナトリウム水溶液  
⑧ 水    ⑨ 炭酸水    ⑩ 塩酸    ⑪ 食塩    ⑫ ベーキングパウダー  
⑬ 木炭    ⑭ 金ばく    ⑮ スチールウール

2 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

(1) 豆電球と電池を用いて, ①~④のような回路をつくりました。ただし, 豆電球と電池はすべての回路で同じものとしします。

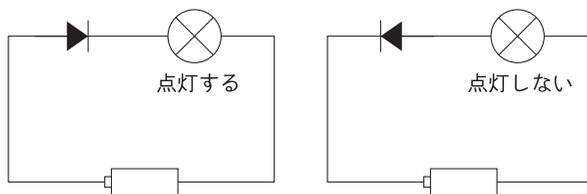


問1 最も明るく光る豆電球がある回路はどれですか。①~④から一つ選び, 番号で答えなさい。

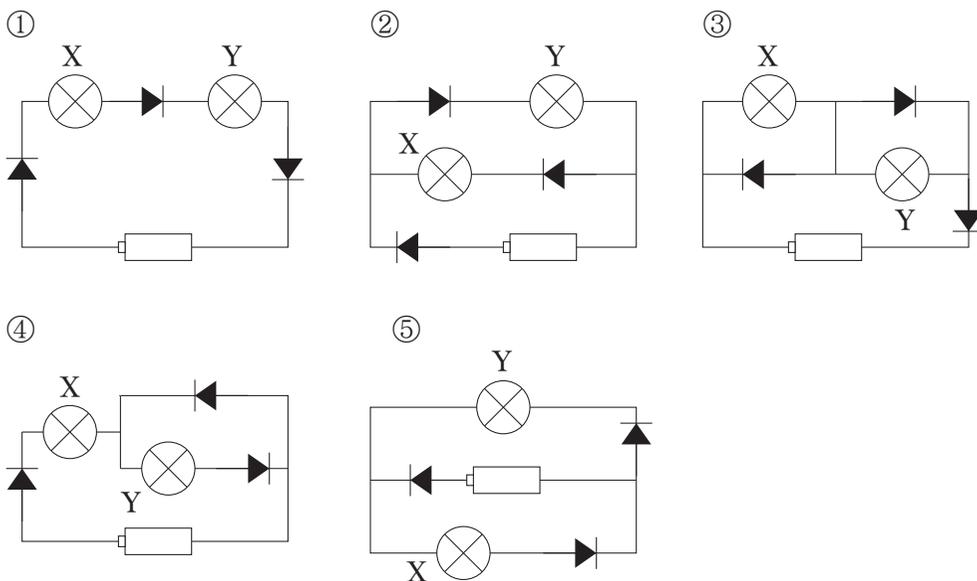
問2 最も暗く光る豆電球がある回路はどれですか。①~④から一つ選び, 番号で答えなさい。

(2) 『一定方向にしか電流を流さない』という特徴とくちょうがあるダイオードを用いた回路を図に示します。ダイオードと豆電球と電池を用いて, ①~⑤のような回路をつくりました。ただし, ダイオード, 豆電球, 電池はすべての回路で同じものとしします。また, ダイオードに電流が流れる場合は, ダイオードを導線とみなすことができます。

ダイオードの図記号



図



問3 次の(a)~(c)の条件を満たす回路を①~⑤からすべて選び、それぞれ番号で答えなさい。

- (a) 豆電球Xはつくが、豆電球Yはつかない。
- (b) 豆電球Xはつかないが、豆電球Yはつく。
- (c) 豆電球Xと豆電球Yの両方がつく。

3 次の文章の空欄<sup>らん</sup>にあてはまる適切な語句や数値を答えなさい。ただし、1年は365日とし、数値は小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

次の表1は、類の中の4種類の動物の体重・心周期・寿命<sup>じゅみょう</sup>をまとめたものです。心周期というのは、がドキンと打ってから次にドキンと打つまでの時間のことです。

表1

	体重	心周期(秒)	寿命(年)
ハツカネズミ	30 g	0.1	2.5
ネコ	1.3 kg	0.3	7.5
ウマ	700 kg	2	50
ゾウ	3 t	3	75

表1から、動物は体重が重いほど心周期がいことがわかります。また、心周期と寿命の間にはの関係があることがわかります。そこで、表1の4種類の動物がその一生の間に、が何回ドキンと打ったかを計算しましょう。4種類の動物を平均したら、約億回となります。どうやら、陸上のすべての類は一生の間にはほぼ同じ回数だけがドキンと打つと考えられます。

表2はヒトの場合のデータです。上の考え<sup>もと</sup>に基づいて、ヒトの寿命を計算すると、約年になります。室町時代、縄文時代のヒトの寿命はそれぞれ36年、31年と推測している研究データもあるので、動物としてのヒトの寿命はこの程度なのかもしれません。

表2

	体重	心周期(秒)	寿命(年)
ヒト	60 kg	1	

では環境によって生き物の寿命は変わるのでしょうか。比較的単純な生き物で実験してみましょう。変温動物のミジンコを冷たい水と温かい水で育てます。上の考えに基づけば、ミジンコは変温動物なので、水温が低いほど、体温は  くなり、そのため心周期は  くなり、寿命は  となると予想できます。

4 次の先生と生徒の会話文を読み、以下の問いに答えなさい。

生徒：先生、オーロラってなぜ光るのですか？

先生：では、オーロラについて考えてみましょう。

太陽は約 50 億年前の誕生以来、ガスやエネルギーとともに、荷電粒子と呼ばれる電気をおびた小さな粒も放出しています。

地球磁場という言葉聞いたことがありますか？

生徒：う～ん。北半球で方位磁針を使ったときに、ア 極が北を向くのと関係がありますか？

先生：ありますね。北半球で ア 極が北を向くのは、地球の内部に北極側を イ 極とする棒磁石があると仮定したときの磁場とよく似た磁場があるからなのです。荷電粒子は、約 ウ km 離れた太陽から 1 秒あたり約 400km の速さで約 エ 日かけてやってきますが、実は地球磁場が荷電粒子の大気層への進入をはばんでいます。しかし、一部の荷電粒子は、もっとも磁場が強い北極や南極のあたりに引きつけられて、大気層の上部に進入するので光ります。

生徒：大気に進入すれば、光るのですか？

先生：実は、大気も分子と呼ばれる粒でできていて、分子に荷電粒子がぶつかると、発光するのですよ。

生徒：オーロラにも、虹のようにいろいろな色があるのですか？

先生：荷電粒子がどの分子にあたるかで発光色が変わります。酸素の分子だと赤や緑、ちっ素の分子だと青です。

生徒：日本でも見られますか？

先生：太陽の爆発現象であるフレアが起こると地球にやってくる荷電粒子が増加し、地球磁場に影響が出て、見られることがあります。

生徒：いつか大阪でも見られればいいな。

- 問1 文章中の  ,  にはNまたはSのどちらかが入ります。それぞれ適当な方を選んで答えなさい。
- 問2 文章中の  に適する数字を、次の中から一つ選び、番号で答えなさい。
- ① 1千5百万    ② 1億    ③ 1億5千万    ④ 2億
- 問3 文章中の  に適する数字を、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。
- 問4 あわく弱い光を放つオーロラの観測は冬に行うことが多いです。それは、高緯度では夏に太陽が沈まないためですが、その状態を何といいますか。漢字2文字で答えなさい。
- 問5 先生と生徒の会話文から、オーロラが発生する条件と考えられるものを2つ答えなさい。ただし、それぞれ15字以内で簡単に答えること。

5 A～Eの5種類の粉末状の固体の物質があります。これらが何であるかを確かめるために、次の各実験を行いました。以下の問いに答えなさい。

[実験1] A～Eの物質を少量ずつ試験管にとり、水を加えてよくふったところ、Dだけがとけて透明になりました。

[実験2] A～Eの物質を少量ずつ試験管にとり、塩酸を加えたところ、A、B、Eでは気体を発生しながらとけて透明になりました。このとき発生した気体をそれぞれ別の試験管にとり、マッチの火を近づけたところ、AとEではポンと音を立てて燃え、Bでは火が消えました。

[実験3] A～Eの物質を少量ずつ試験管にとり、水酸化ナトリウム水溶液を加えたところ、Aだけが気体を発生しながらとけて透明になりました。

問1 A～Eの物質は、鉄、銅、アルミニウム、石灰石、食塩のうちのどれかです。それぞれどれになるのかを答えなさい。

問2 [実験2]で、AとEから発生した気体と、Bから発生した気体の名前を、それぞれ答えなさい。

問3 [実験1] および [実験2] の後、とけて透明になったA、B、D、Eの試験管の溶液をそれぞれ蒸発皿にいれ、加熱して水を蒸発させたところ、どれもあとに固体の物質が残りました。このとき、元のA、B、D、Eと同じ物質が残っているのはどれですか。記号で答えなさい。また、元と違う物質が残っているものは、どうしてそうなったと考えられますか。その理由を解答欄のわく内に入るように書き入れなさい。

- 6 図1のような振り子の実験装置をつくり、振り子の長さ、おもりの重さ、おもりの高さを変えて、振り子が1往復するのにかかる時間を測ったところ、表のような結果が得られました。以下の問いに答えなさい。ただし、まさつや空気抵抗<sup>ていこう</sup>による振り子の変化はないものとします。

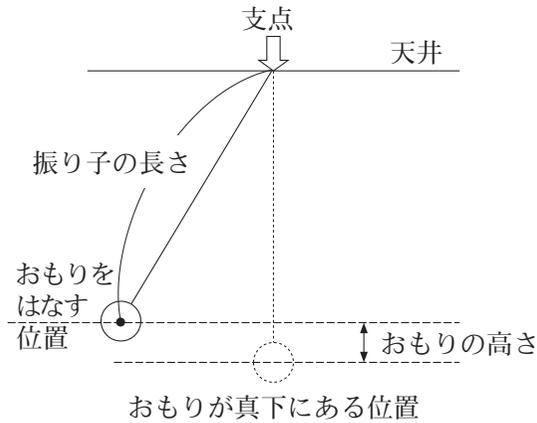


図1

表 条件を変えたときの、振り子が1往復するのにかかる時間

			1往復の 時間(秒)				1往復の 時間(秒)
①	振り子の長さ(cm)	10	0.6	④	振り子の長さ(cm)	90	1.8
	おもりの重さ(g)	10			おもりの重さ(g)	20	
	おもりの高さ(cm)	5			おもりの高さ(cm)	20	
②	振り子の長さ(cm)	40	1.2	⑤	振り子の長さ(cm)	90	1.8
	おもりの重さ(g)	10			おもりの重さ(g)	40	
	おもりの高さ(cm)	5			おもりの高さ(cm)	20	
③	振り子の長さ(cm)	40	1.2	⑥	振り子の長さ(cm)	160	2.4
	おもりの重さ(g)	10			おもりの重さ(g)	10	
	おもりの高さ(cm)	20			おもりの高さ(cm)	20	

- 問1 天井からつり下げられたランプ(シャンデリア)のゆれを見て、振り子が1往復するのにかかる時間にきまりがあることを発見した科学者は誰ですか。

問2 条件を変えたときの、振り子が1往復するのにかかる時間の変化について述べた文として適当なものを、次の①～⑤から一つ選び、番号で答えなさい。

- ① 1往復にかかる時間を2倍にするには、おもりの高さを4倍にすればよい。
- ② おもりの重さが変わらなければ、1往復にかかる時間も変わらない。
- ③ 1往復にかかる時間を3倍にするには、振り子の長さを9倍にすればよい。
- ④ 振り子の長さを4倍にすると、1往復にかかる時間は4倍になる。
- ⑤ おもりの高さが4倍になると、1往復にかかる時間も4倍になる。

問3 図2のように、おもりの下に、重さのある長い棒を糸と棒が一直線になるように固定しました。振り子が1往復するのにかかる時間は、棒を取りつける前と比べてどうなりますか。次の①～③から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、糸、おもり、棒は常に一直線上にあるものとします。

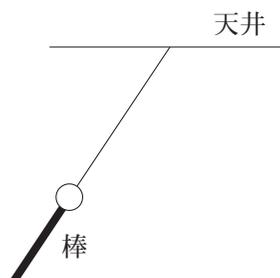
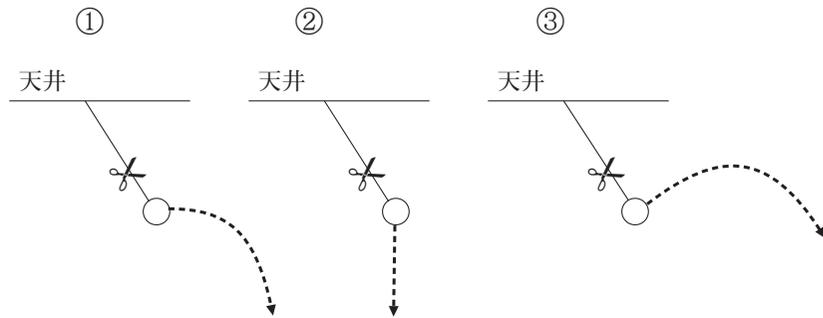


図2

- ① 長くなる
- ② 短くなる
- ③ 変わらない

問4 おもりの高さが最も高くなった位置において、振り子の糸を瞬間的に切りました。その後のおもりの運動を表した図として最も適当なものを、次の①～③のうちから一つ選び、番号で答えなさい。



問5 図3のように、天井から120cmの所にくぎを固定しました。もとの振り子の長さが160cm、おもりの重さが40g、おもりの高さが40cmのとき、振り子が1往復するのにかかる時間は何秒ですか。ただし、糸がくぎに巻きつくことはありません。

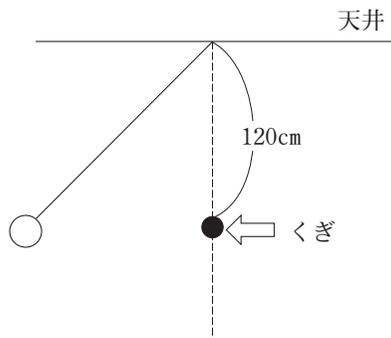


図3

7 タンポポとヘチマについて、以下の問いに答えなさい。

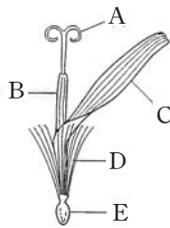


図1

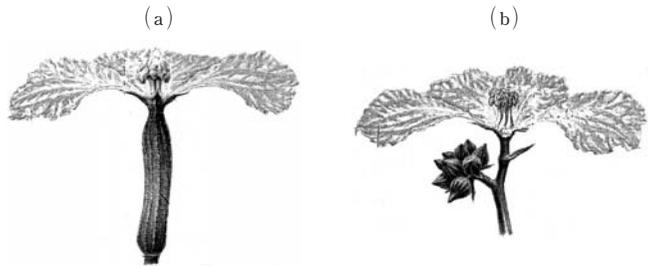


図2

図1のタンポポの花は、1つの花に、おしべとめしべがそろっています。実ができるためには、(ア)でつくられた花粉が(イ)につくこと、つまり(ウ)する必要があります。また、図2のヘチマの花は、めしべのある雌花と、おしべのある雄花の、2種類の花がさきます。

問1 これらの花を手にとって、ルーペで観察するとき、どのようにするのがよいですか。次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。

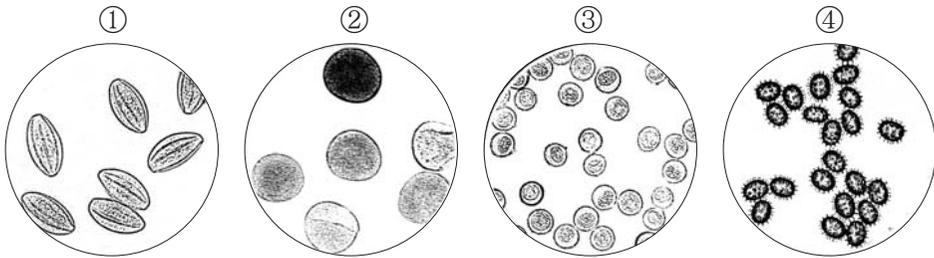
- ① ルーペを目に近づけて持ち、花を前後に動かす。
- ② ルーペを目と花の中間で持ち、花を前後に動かす。
- ③ ルーペを花に近づけて持ち、目の位置を前後に動かす。
- ④ ルーペを目からはなして持ち、ルーペと花を前後に動かす。

問2 文中のア～ウにあてはまる最も適当な記号、語句を答えなさい。ただし、ア、イについては、図1のA～Eから選び記号で、ウは漢字2文字で答えなさい。

問3 タンポポの実(種子)は、どのようにして遠くまで運ばれますか。解答欄のわく内に入るように入力書き入れなさい。

問4 ヘチマの雌花は、図2の(a), (b) どちらの花ですか。記号で答えなさい。

問5 ヘチマの花粉はどのような形をしていますか。次の①～④から一つ選び、番号で答えなさい。



また、図3のように、試験管F、Gを用意して、Fにだけタンポポの葉を入れ、それぞれ試験管にストローでじゅうぶんに息をふきこんでからゴムせんをし、日光にあてました。数時間後、試験管F、Gのゴムせんをはずして石灰水を入れ、すばやくゴムせんをしてふりました。すると、(エ)の試験管の石灰水だけ白くにごりました。この実験から、タンポポの葉に日光があたったとき、(オ)が行われ、(カ)が吸収されるということがわかります。

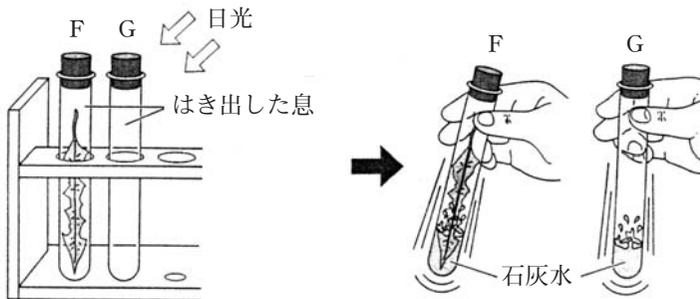


図3

問6 文中のエ～カにあてはまる最も適当な記号や語句を答えなさい。ただし、エは、F、Gのどちらかの記号で、オ、カは、漢字で答えなさい。

8 次の(1), (2)の各問いに答えなさい。

- (1) 高槻市のある場所で地平線から出る太陽 (図の①~③), 北の空にある星 (④), 西の空にあるわく星 (⑤) をスケッチし, その動きを調べてみました。図1は東の空を, 図2は西の空を見た図です。

図1

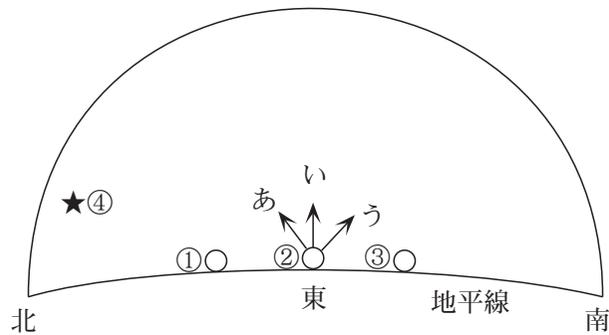
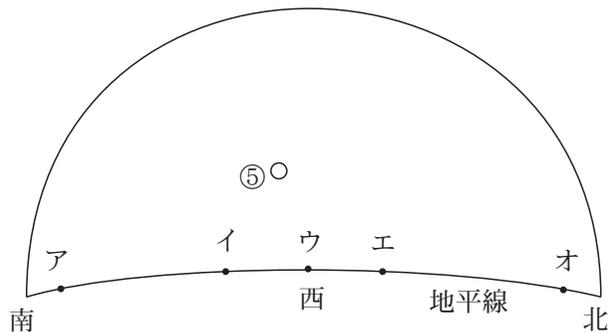


図2



問1 図1の①の太陽が沈むのは, 図2のア~オのどのあたりでしょうか。最も近いものを一つ選び, 記号で答えなさい。

問2 図1の②の太陽は, その日どの向きに動くでしょうか。あ~うから一つ選び, 記号で答えなさい。

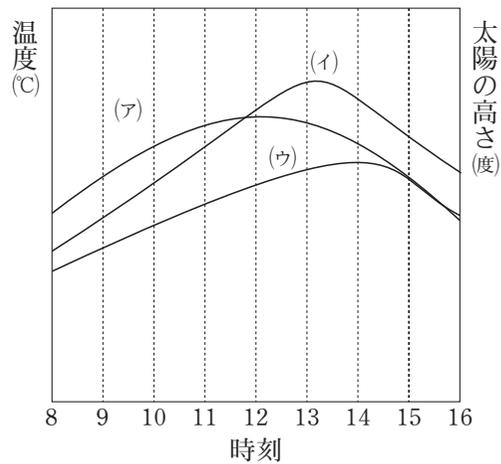
問3 図1の①~③の太陽のうち, その日一日で考えると, 地平線より上の空に最も長い時間出ているのはどれですか。一つ選び, 番号で答えなさい。

問4 図1の④の星は時間がたつにつれ、どのように動くでしょうか。次のa～cから適するものを一つ選び、記号で答えなさい。

- a 図2のアの方に沈む。
- b 図2のオの方に沈む。
- c ずっと地平線下には沈まない。

問5 図2の⑤のわく星は、昨年6月6日午前中から昼過ぎまで、太陽の前面を横切っていく現象が見られたわく星です。このわく星の名前を答えなさい。

(2) 次のグラフは、晴れの日の日中の太陽の高さ・気温・地面の温度の変化を示したものです。



問6 (ア)～(ウ)の中で、地面の温度を示しているものを一つ選び、記号で答えなさい。

問7 気温と地面の温度がそれぞれ最高になる時刻が異なる理由を25字以内で簡単に説明しなさい。

問8 次の①, ②について北海道に比べて高槻市ではどのようなになりますか。それぞれ, (a)~(c)から一つ選び, 記号で答えなさい。

① 同じ日に, 太陽が真南にくる時刻

(a) 早い      (b) 遅い      (c) 同じ

② 同じ日に, 太陽が真南にくるときの高さ

(a) 高い      (b) 低い      (c) 同じ

<b>理 科 解 答 用 紙</b>	受験番号	氏名
--------------------	------	----

1	あ	い	う	え	お	か	き	く	け	こ
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2	問 1	問 2	問 3 (a)	(b)	(c)
---	-----	-----	---------	-----	-----

3	1	2	3	4	5
	6	7	8	9	

4	問 1	ア	イ	問 2	問 3	問 4	
	問 5	①					
		②					

5	問 1	A	B	C	D	E
	問 2	AとE	B	問 3	記号	

6	問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	秒
---	-----	-----	-----	-----	-----	---

7	問 1	問 2	ア	イ	ウ	問 3
	問 4	問 5	問 6	エ	オ	カ

8	問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 6
	問 7					
	問 8	①				
		②				

理科

- 1 あ. 1 い. 6 う. 5 え. 2 お. 15  
か. 13 き. 3 く. 4 け. 9 こ. 12
- 2 問1 1 問2 4 問3 (a). 3,5 (b). 2 (c). 1,4
- 3 1. ほ乳 2. 心臓 3. 長 4. 比例 5. 8  
6. 25 7. 低 8. 長 9. 長
- 4 問1 ア. N イ. S 問2 3 問3 4 問4 白夜  
問5 天体に大気が存在すること。 天体に磁場が存在すること。
- 5 問1 A. アルミニウム B. 石灰石 C. 銅 D. 食塩 E. 鉄  
問2 AとE. 水素 B. 二酸化炭素  
問3 記号: D 化学反応を起こしたから
- 6 問1 ガリレイ 問2 3 問3 1 問4 2 問5 1.8
- 7 問1 ① 問2 ア. B イ. A ウ. 受粉  
問3 風によって運ばれる。 問4 (a) 問5 ①  
問6 エ. G オ. 光合成 カ. 二酸化炭素
- 8 問1 エ 問2 う 問3 ① 問4 C 問5 金星 問6 (イ)  
問7 太陽により温められた地面が空気を温めるから。  
問8 ①. (b) ②. (a)