

2023年度

理 科

初芝橋本高等学校 A

〔注 意〕

- ①所持品は椅子の下に整頓^{せいとん}しなさい。(机の中には何も入れてはいけません)
- ②チャイムの鳴り始めが「始め」、「終わり」の合図です。
- ③問題用紙は合図があるまで開いてはいけません。
- ④試験開始後、受験番号・氏名を記入しなさい。
- ⑤問題・解答用紙に不審な点があれば黙って手を挙げなさい。
- ⑥解答が終わっても試験終了時間まで退出できません。
- ⑦時間終了後、監督者の合図があれば解答用紙は伏せて退出しなさい。問題用紙は回収します。
- ⑧試験中、体調不良などで連絡のあるときは黙って手を挙げなさい。

受験番号	
氏 名	

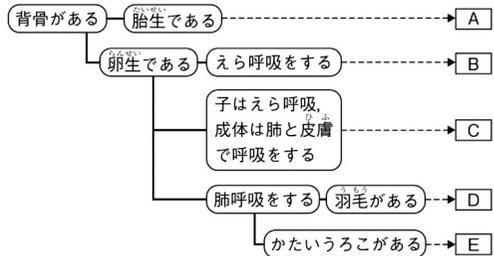
1 次の問いに答えなさい。

(1) メダカの体色について、黒色にする遺伝子をR、黄色にする遺伝子をrとする。黒色の純系のメダカと黄色の純系のメダカを親としてかけ合わせると、子はすべて黒色になった。子の黒色のメダカと黄色の純系のメダカをかけ合わせると、孫のメダカにおいて黄色のメダカが生まれる確率は何%になるか答えなさい。

(2) 図1は、脊椎動物をいろいろな観点でA～Eのなかまに分類したものである。Cの動物のなかまとして分類される動物はどれか。次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- | | |
|---------|-------|
| ア コイ | イ ヤモリ |
| ウ イモリ | エ クジラ |
| オ カモノハシ | カ イルカ |

図1



(3) 図2のように、くみ置きの水を入れた金属製のコップに、氷水を少しずつ加えてかき混ぜていくと、水温が15℃になったとき、コップの表面がくもり始めた。実験を行った部屋は、室温が25℃で、閉めきっていた。図3は、気温と飽和水蒸気量との関係を表したグラフである。このときの湿度は、およそ何%か。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

図2

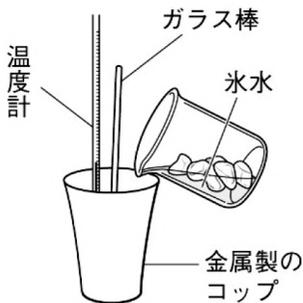
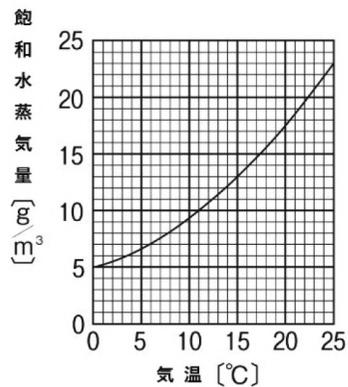


図3



- (4) 図4は、ある地域の地形のようすを等高線で表したものである。図5は、図4のA～C地点で行ったボーリング調査の結果を示した柱状図である。この地域では、各地層は一定の厚さで重なって広がり、同じ角度で傾いているものとする。図4のX地点でボーリング調査を行うと、凝灰岩の層は、地表から何mの深さのところに見えるか。

図4

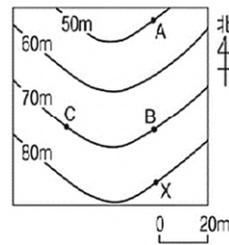
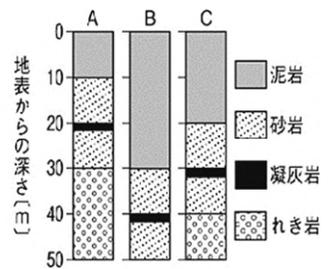


図5



- (5) 図6は、ピカリア・サンヨウチュウ・アンモナイトの化石のスケッチである。それぞれの生物が生息していた地質年代の組み合わせとして最も適当なものを、下のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

図6



ピカリア



サンヨウチュウ

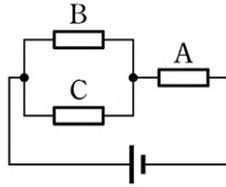


アンモナイト

	ピカリア	サンヨウチュウ	アンモナイト
ア	古生代	中生代	新生代
イ	古生代	新生代	中生代
ウ	中生代	古生代	新生代
エ	中生代	新生代	古生代
オ	新生代	古生代	中生代
カ	新生代	中生代	古生代

- (6) 図7のように、抵抗A, B, Cを電池に接続する。A, B, Cが同じ抵抗値をもつ場合、同じ時間内に、Bで発生するジュール熱はAで発生するジュール熱の何倍になるか。整数または小数で答えなさい。

図7



- (7) ばねはかりに金属球をとりつけた。金属球の半分を水中に沈めると、ばねはかりの値は17Nとなった。また、金属球の全体を水中に沈めたところ、ばねはかりの値は15Nとなった。この金属球は何 kg か答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。
- (8) 光の反射について説明した次の文章を読み、空欄に当てはまる語句の組み合わせとして最も適当なものを下のア～ケから一つ選び、記号で答えなさい。

光が透明な物体にあたると、一部の光は反射し、一部の光は屈折して進む。光が反射するとき、光の入射角と反射角の間には (①) という関係があり、これを反射の法則という。光が水中から空気中に向かって進むとき、光が境界面で屈折せずすべて反射し、空気中に出ていなくなる現象を全反射という。全反射は入射角がある大きさよりも大きくなると、屈折角が (②) よりも大きくなって起こる。

	①	②
ア	入射角 > 反射角	45°
イ	入射角 > 反射角	90°
ウ	入射角 > 反射角	180°
エ	入射角 = 反射角	45°
オ	入射角 = 反射角	90°
カ	入射角 = 反射角	180°
キ	入射角 < 反射角	45°
ク	入射角 < 反射角	90°
ケ	入射角 < 反射角	180°

- (9) 定量の水に、その温度で物質がそれ以上溶けない状態になるまで物質を溶かした水溶液を何とよいか答えなさい。
- (10) マンガン乾電池などの一次電池は使い捨ての電池であるのに対し、スマートフォンなどに内蔵されている電池は、充電して何度も使うことができる。このような充電してくり返し使える電池を何電池というか。また、その電池の例を一つ答えなさい。(完答)

2 ヒトの消化について、次の問いに答えなさい。

(1) 図1は、ヒトの消化に関する器官を模式的に表したものである。食物は、口から肛門までを、どのような順に通っていくか。図1の記号を正しく並べたものとして最も適当なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 口→A→B→C→E→G→F→肛門
- イ 口→A→B→C→D→G→F→肛門
- ウ 口→B→C→E→G→F→肛門
- エ 口→B→C→E→F→肛門
- オ 口→B→C→G→F→肛門

図1

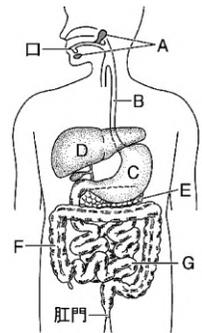


表1は、食物に含まれる有機物Ⅰ、Ⅱ、Ⅲとそれらが分解されていく間にはたらく消化液・消化酵素との関係を示したものである。表中の○は「有機物を分解する」、×は「有機物を分解しない」を表している。器官X～Zは図1のA～Gであり、有機物Ⅰ～Ⅲは、デンプン、タンパク質、脂肪のいずれかである。

表1

	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
だ液	×	○	×
器官Xの壁の消化酵素	○	○	×
器官Yから出される消化液	○	○	○
器官Zから出される消化液	○	×	×

(2) 表1の器官X～Zは何か。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 器官X－胃，器官Y－小腸，器官Z－肝臓
- イ 器官X－胃，器官Y－小腸，器官Z－大腸
- ウ 器官X－小腸，器官Y－膵臓，器官Z－胃
- エ 器官X－小腸，器官Y－膵臓，器官Z－大腸
- オ 器官X－肝臓，器官Y－小腸，器官Z－胃
- カ 器官X－肝臓，器官Y－小腸，器官Z－大腸

(3) 表1の器官X～Zは、図1のA～Gのどれか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 器官X－C，器官Y－D，器官Z－E
- イ 器官X－C，器官Y－E，器官Z－D
- ウ 器官X－C，器官Y－G，器官Z－E
- エ 器官X－C，器官Y－E，器官Z－G
- オ 器官X－G，器官Y－C，器官Z－E
- カ 器官X－G，器官Y－E，器官Z－C
- キ 器官X－G，器官Y－D，器官Z－E
- ク 器官X－G，器官Y－E，器官Z－D

(4) 消化液には消化酵素が含まれている。だ液には何という消化酵素が含まれているか。

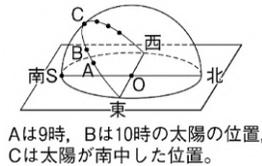
(5) 有機物Ⅰ～Ⅲは何か。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 有機物Ⅰ－デンプン，有機物Ⅱ－タンパク質，有機物Ⅲ－脂肪
- イ 有機物Ⅰ－デンプン，有機物Ⅱ－脂肪，有機物Ⅲ－タンパク質
- ウ 有機物Ⅰ－タンパク質，有機物Ⅱ－デンプン，有機物Ⅲ－脂肪
- エ 有機物Ⅰ－タンパク質，有機物Ⅱ－脂肪，有機物Ⅲ－デンプン
- オ 有機物Ⅰ－脂肪，有機物Ⅱ－デンプン，有機物Ⅲ－タンパク質
- カ 有機物Ⅰ－脂肪，有機物Ⅱ－タンパク質，有機物Ⅲ－デンプン

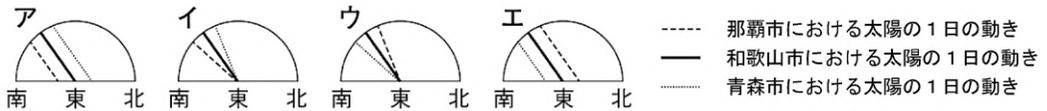
3 秋分の日（2022年9月23日），和歌山県橋本市の空で天体の観察を行った。次の問いに答えなさい。

- (1) 図1は，この日の太陽の動きを透明半球上に記録したものである。この日，太陽は真東から昇り，真西に沈んだ。AからBまでの間の弧の長さは2.5cm，南（S）からCまでの間の弧の長さは9.0cmであった。太陽の南中高度は何度が答えなさい。ただし，Aは9時，Bは10時，Cは太陽が南中した時刻での記録とする。

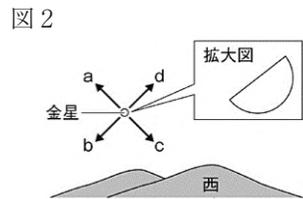
図1



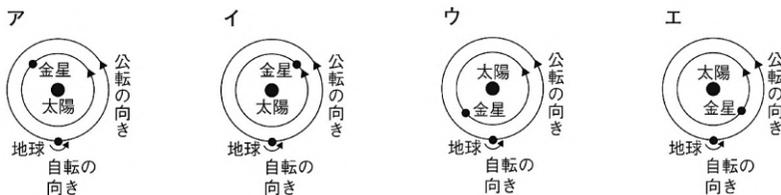
- (2) この日に，那覇市（北緯 26° ），和歌山市（北緯 34° ），青森市（北緯 40° ）の各地点の太陽の1日の動きを透明半球に記録した。この透明半球を東側から見た図として最も適当なものを，次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。



- (3) この日の日没1時間後，一番星として西の空に明るく輝く金星が図2の位置に見えた。拡大図は，このときの金星を天体望遠鏡で観察し，肉眼で見たときと同じ向きにして表したものである。しばらく観察を続けると，金星の位置は図のどの向きに動くか。a～dから1つ選び，記号で答えなさい。



- (4) この日の太陽，地球，金星の位置関係を模式的に表すとどのようになるか。最も適当なものを，次のア～エから1つ選び，記号で答えなさい。



- (5) 図3は、北極側から見た太陽・地球・月の位置関係を模式的に表したものである。この日の午後8時頃、南の空に図4の月が見えた。この月は、図3のどの位置にあると考えられるか。最も適当なものを図3のA～Hから1つ選び、記号で答えなさい。

図3

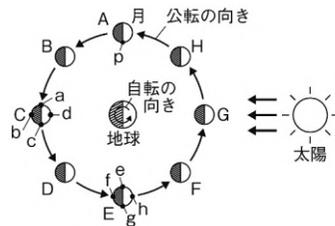


図4



- (6) 図5のように見える月は、いつごろ、どの方角の空に見られるか。最も適当なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

図5

- ア 明け方、東の空 イ 夕方、東の空
 ウ 明け方、西の空 エ 夕方、西の空



- (7) 月が図3のAの位置にあるときの月面上のp点は、月がC、Eの位置に移動したとき、それぞれa～d、e～hのどの点にあるか。それぞれ記号で答えなさい。

- (8) この日の午後8時に北の空の星を観察した。図6は、その時の北極星とカシオペア座・北斗七星のようすをスケッチしたものである。また、図7は、図6の北斗七星の星Qの位置を一定時間ごとに記録したものである。

図6

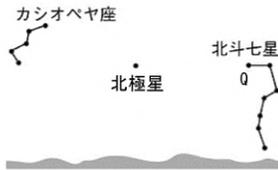
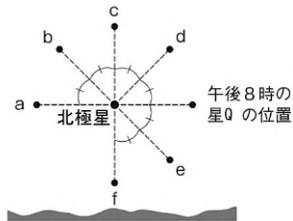


図7

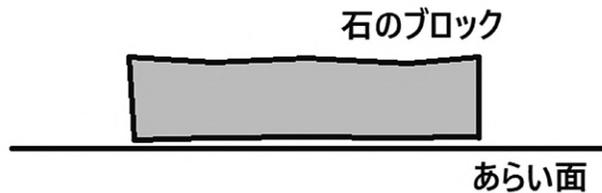


- ① 翌日の午前2時、図6の星Qは図7のどの位置にあると考えられるか。最も適当なものを図7のa～fから1つ選び、記号で答えなさい。
- ② 3ヶ月後の12月23日の午後11時に見られる図6の星Qの位置として最も適当なものを、図7のa～fから1つ選び、記号で答えなさい。

- 4 エジプトには、1つ2500kgの石のブロックを約300万個積み上げてつくられたピラミッドがある。とても重い石のブロックを運ぶときの力と運動について考える。100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして、次の問いに答えなさい。ただし、この問題で登場する石のブロックはすべて2500kgのものとする。

図1のように、水平なあらい面の上に石のブロックが置かれている。

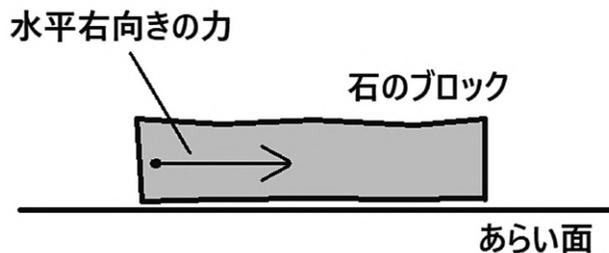
図1



- (1) 石のブロックにはたらく力の名前を二つ答えなさい。答えは漢字で書くこと。(完答)
- (2) 地球が石のブロックを引く力の大きさを答えなさい。

図2のように、石のブロックに水平右向きを加え、ブロックを右方向へ100m動かした。この水平右向き力の大きさは12500Nだったとする。

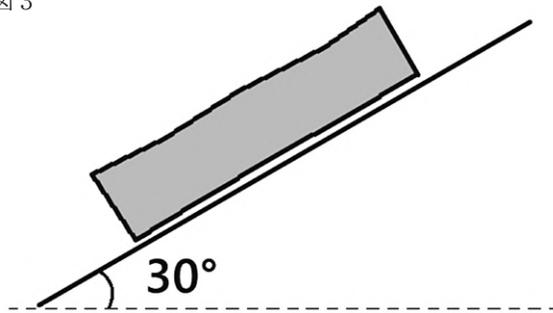
図2



- (3) 水平右向き力がした仕事はいくらか答えなさい。
- (4) まさつ力のした仕事の量が200000Jだったとすると、まさつ力の大きさは何Nか。

エジプトにあるようなピラミッドを組み立てるためには、石のブロックを高い位置に運ばなければならない。当時の人々が、どのような方法で石のブロックを運び上げたのかはわかっていない。そこで、次の図3のように、傾きが 30° のなめらかな斜面を活用して石のブロックを高さ10 mの位置まで運び上げたと仮定しよう。この斜面に沿って上向きに力をくわえれば、真上に持ち上げるよりも楽に石のブロックを運び上げることができる。

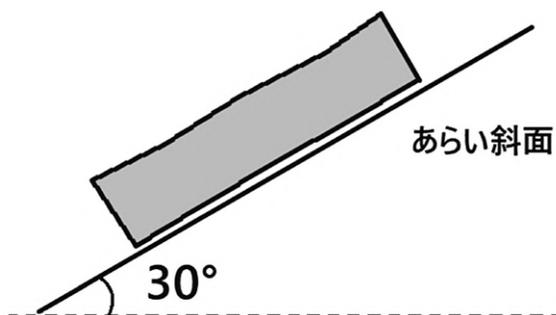
図3



- (5) 上の文章中の下線部「真上に持ち上げるよりも楽に石のブロックを運び上げることができる。」について考える。石のブロックを高さ10 mの位置までゆっくりと運び上げるときに、斜面を活用することによる利点について説明した文章として、もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 斜面を活用することによって、運び上げるのに必要な仕事量が斜面を使わないときの半分になる。これを仕事の原理という。
 - イ 斜面を活用することによって、運び上げるのに必要な仕事量が斜面を使わないときの2倍になる。これを仕事の原理という。
 - ウ 斜面を活用することによって、運び上げるのに必要な斜面に沿って上向きの力が、斜面を使わずに真上方向に持ち上げる力の半分で済む。
 - エ 斜面を活用することによって、運び上げるのに必要な斜面に沿って上向きの力が、斜面を使わずに真上方向に持ち上げる力の2倍かかる。
- (6) 地球が石のブロックを引く力の斜面に沿って平行な分力の大きさを求めよ。
- (7) この斜面に沿って、石のブロックを高さ10 mの位置まで運び上げるとき、石のブロックは斜面に沿って何m移動することになるか。
- (8) 高さ10 mの位置にある石のブロックがもつ位置エネルギーを求めよ。

次に、図4のように傾きが 30° のあらい斜面を活用して石のブロックを高さ10 mの位置まで運び上げたと仮定する。運動中の物体にかかるまさつ力の大きさは、物体や接触面の材質によって決まるまさつ係数と物体が受ける垂直抗力の大きさの積によって決まる。すべりやすいところほどまさつ係数は小さく、すべりにくいところほどまさつ係数は大きくなる。

図4



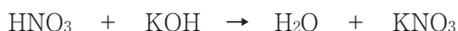
- (9) あらい斜面の上を運動中の石のブロックが受けるまさつ力の大きさを F とし、(4)の水平なあらい面を運動中の石のブロックが受けるまさつ力の大きさを f とする。 F と f の大小関係について、もっとも適当なものを次のア～ウの中から一つ選び、記号で答えなさい。ただし、あらい斜面におけるまさつ係数と(4)の水平なあらい面におけるまさつ係数は等しいとする。

ア $F > f$ イ $F = f$ ウ $F < f$

- (10) 石のブロックがあらい斜面から受ける力を作用とすると、反作用はどのような力か。次の空らん当てはまる言葉を答えなさい。(完答)

が から受ける力

- 5 うすい硝酸と水酸化カリウム水溶液を混合すると水と硝酸カリウムが生成される。このときの化学反応式は次のようになる。



まず、うすい硝酸の入った試験管にBTB溶液をたらすと、水溶液の色が(①)色になった。この試験管の中に水酸化カリウムを少量ずつ滴下していくと、やがて水溶液の色が(②)色になり、さらに滴下し続けると(③)色になった。水溶液の色が(①)色のとき、水溶液中の水素イオンの数と水酸化物イオンの数を比べると(④)のほうが少ない。また、水溶液の色が(③)色のとき、pHの値は7(⑤)。この化学反応の様子を調べるために、試験管の温度を測定しながら水酸化カリウムを滴下すると、次第に温度が(⑥)。この化学反応は(⑦)である。

- (1) 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜたときに水が生じ、酸とアルカリの互いの性質を打ち消しあう反応を何というか。
- (2) 硝酸カリウムのような、酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜたときに水とともに新たにできる物質のことを何というか。
- (3) 硝酸カリウムは電離した状態で水溶液中に存在する。硝酸カリウムを水溶液中から取り出すための方法としてもっとも適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水を蒸発させて、ろ過する。
 イ 水を蒸発させて、再結晶させる。
 ウ 試験管の中に沈殿させて、ろ過する。
 エ 試験管の中に沈殿させて、再結晶させる。

- (4) 上の文章中の空らん①～③の中に入る色の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。

	①	②	③
ア	青	黄	緑
イ	青	緑	黄
ウ	緑	青	黄
エ	緑	黄	青
オ	黄	青	緑
カ	黄	緑	青

- (5) 上の文章中の空らん④～⑤の中に入る言葉の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～カの中から1つ選び記号で答えなさい。

	④	⑤
ア	水素イオン	と等しい
イ	水素イオン	よりも大きい
ウ	水素イオン	よりも小さい
エ	水酸化物イオン	と等しい
オ	水酸化物イオン	よりも大きい
カ	水酸化物イオン	よりも小さい

- (6) 上の文章中の空らん⑥～⑦の中に入る言葉の組み合わせとして、もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び記号で答えなさい。

	⑥	⑦
ア	上がった	発熱反応
イ	上がった	吸熱反応
ウ	下がった	発熱反応
エ	下がった	吸熱反応

- (7) 質量パーセント濃度を変えずに、うすい硝酸の体積を2倍にして同様の実験を行った。このときに水溶液の色を(2)色にするために必要な水酸化カリウムの体積は何倍になるか。

うすい硝酸の性質を調べるために、うすい硝酸の中にマグネシウムリボンを入れてその様子を観察したところ、マグネシウムリボンは完全に溶けてしまった。このときの化学反応式は次のようになる。



- (8) 上の化学反応式の空らん⑧に入る物質の化学式と物質名を答えよ。(完答)
- (9) 質量パーセント濃度を変えず、うすい硝酸の体積を2倍にして同様の実験を行った。発生する⑧の量は何倍になるか。ただし、試験管に入れたマグネシウムリボンの量ははじめと同じ量だったとする。
- (10) この化学反応で⑧とともに生じる物質の物質名を答えよ。

