

2024 年度 普連土学園中学校

入学試験問題

2024 年 2 月 1 日実施

理 科

1 日午前 4 科

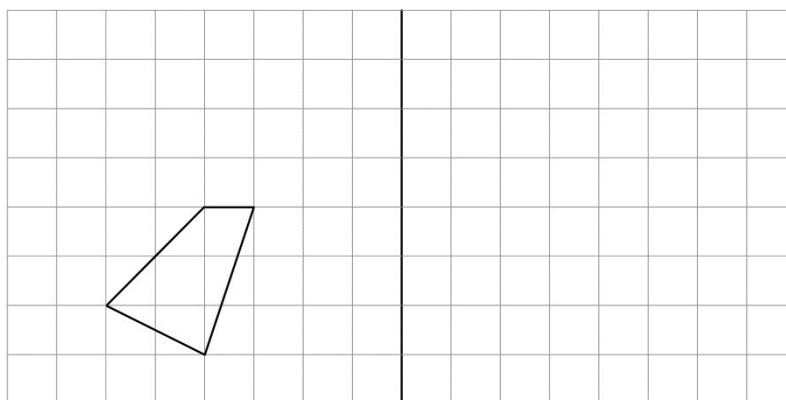
1. 問題に答える時間は 30 分です。
2. 問題は、～ まであります。
3. 答はすべて、「解答用紙」に記入しなさい。
4. 「解答用紙」は中に 1 枚はさんであります。

1 1～3の間に答えなさい。

問1 振り子の周期は振り子の長さによって変化し、振り子の長さが4倍になると周期は2倍、振り子の長さが9倍になると周期は3倍となります。振り子の長さが1.6mの振り子を用意しました。また、振り子の最下点と支点との間に釘を打ち、途中で振り子の周期が変わるようにしました。

- ① 釘の位置を支点から1.2mの位置にしました。このとき、振り子の周期は、釘がない場合の何倍になるか求めなさい。
- ② ①の場合で、おもりを放した位置をAとします。おもりは最下点Bを通った後、釘によって振り子の長さが変わり、異なった周期で最高点Cへと向かいます。最高点Cの高度はAと比べてどのような位置にありますか。解答欄の高い、低い、同じ、のいずれかを丸で囲みなさい。

問2 下図のように、鏡の前に物体を置きました。鏡によってできる像を、解答用紙の図中に作図しなさい。



鏡

問3 コンデンサーに手回し発電器を接続し、充電した後、豆電球と白色 LED につなぎ、その光り方の違いを調べたところ、次の表のようになりました。

回転数	充電時間	豆電球	白色 LED
1 回/秒	30 秒	3 秒間光った	1 分以上光った
0.5 回/秒	30 秒	2 秒間光った	光らなかった
0.5 回/秒	1 分	3 秒間光った	光らなかった

豆電球と LED について調べてみると、次のようなことがわかりました。

- ・豆電球を光らせるには、1.5 V 以上の電圧と 0.3 A 以上の電流が必要。
- ・白色 LED を光らせるには、3 V 程度以上の電圧が必要で、電流は 20 mA 程度が流れる。

① 回転数が 0.5 回/秒のときに、白色 LED が光らなかった原因はどのように考えられるか答えなさい。

② さらに調べてみると、次のようなことがわかりました。

- ・ 手回し発電機を用いて、豆電球と LED を光らせたときの発電機を回す手応えを比較すると、LED の場合の方が軽かった。
- ・ 電流 (単位 A) と電圧 (単位 V) の大きさの積を「電力」といい、手回し発電機の手応えはこの電力におおよそ比例する。また、単位は「W」で表される。
- ・ コンデンサーがたくわえる電気の量は、電力 (単位 W) と時間 (単位 秒) の積で求められ、「電力量」という。また、単位は「J」で表される。

以上のことから、次のような考察をしました。空欄にあてはまる語句の正しい組み合わせを (あ) ~ (え) より 1 つ選び、記号で答えなさい。

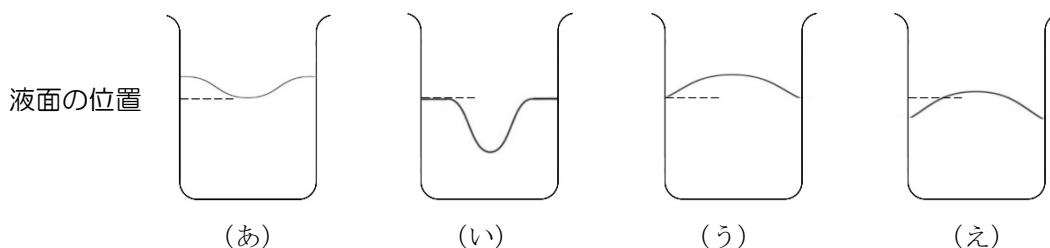
考察：豆電球を光らせるのに必要な電力は **ア** で、LED を光らせるのに必要な電力は **イ** である。アよりイの方が **ウ** ので、LED の方が手応えは軽い。また、LED に比べて豆電球の方が消費電力が **エ** ため、同じ **オ** を持つコンデンサーをそれぞれに接続したとき、豆電球の方が点灯時間が短い。

	ア	イ	ウ	エ	オ
(あ)	0.45 W	60 W	大きい	小さい	電力量
(い)	0.45 W	0.06 W	小さい	大きい	電力量
(う)	0.45 J	60 W	大きい	小さい	電力
(え)	4.5 J	0.06 W	小さい	大きい	電力

2 1～3の間に答えなさい。

問1 ビーカーに液体を入れ、液面の位置にしるしをつけ、冷却し固体にしたときの変化を観察しました。

- ① 液体のロウを冷却して固体にしたあとのビーカーのようすを、(あ)～(え)より1つ選び、記号で答えなさい。
- ② 液体の水を冷却して固体にしたあとのビーカーのようすを、(あ)～(え)より1つ選び、記号で答えなさい。



問2 下表は、硝酸カリウムの溶解度（水 100 g に対して溶かすことのできる最大量）です。次の実験を行いました。

温度 [°C]	0	10	20	30	40	60
溶解度 [g]	14	22	32	45	61	106

[実験] 60°Cの①水 200 g に、硝酸カリウム 120 g を溶かした。

この溶液を 10°C まで冷却したところ、溶けていた②硝酸カリウムが沈殿した。

- ① 下線部①について、この溶液の濃さは何%ですか。計算過程を示し、割り切れない場合は、小数第一位を四捨五入して整数値で答えなさい。
- ② 下線部②について、沈殿した硝酸カリウムは何 g ですか。

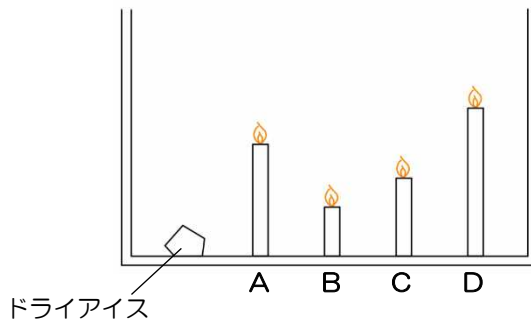
問3 図のように、箱の中で長さの異なるろうソクA～Dに火をつけ、かたわらにドライアイスのかたまりを置きました。しばらくすると、ろうソクは一つずつ消えていきました。ただし、ろうソクはすべて実験に十分な長さがあり、ろうが燃え尽きて消えたろうソクはないものとします。

- ① この実験において2番目に消えたろうソクはどれですか。A～Dより1つ選び、記号で答えなさい。
- ② ①のようになる理由を説明した次の文章について、空欄に適する語句の組み合わせを下の(あ)～(く)より1つ選び、記号で答えなさい。

ドライアイスは(ア)の固体である。

(ア)は空気より(イ)気体であるため、箱の(ウ)の方からたまっていく。

(ア)がたまると、ろうソクのまわりから物が燃えるために必要な(エ)が失われていき、(オ)ろうソクから火が消える。

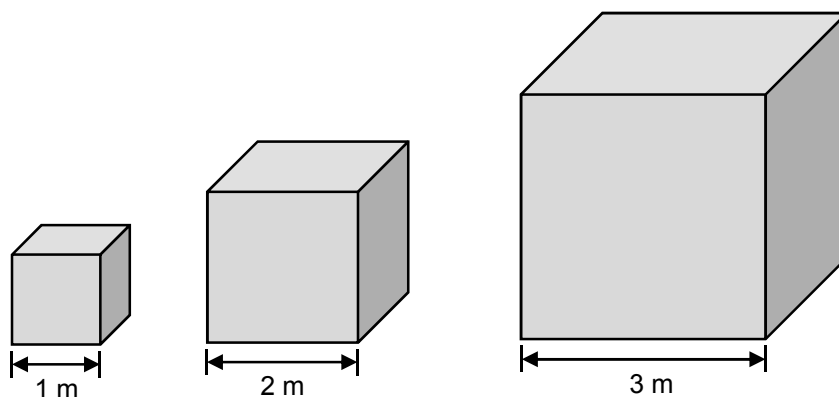


	ア	イ	ウ	エ	オ
(あ)	酸素	軽い	上	二酸化炭素	長い
(い)	酸素	軽い	上	二酸化炭素	短い
(う)	酸素	重い	下	二酸化炭素	長い
(え)	酸素	重い	下	二酸化炭素	短い
(お)	二酸化炭素	軽い	上	酸素	長い
(か)	二酸化炭素	軽い	上	酸素	短い
(き)	二酸化炭素	重い	下	酸素	長い
(く)	二酸化炭素	重い	下	酸素	短い

3 1～3の間に答えなさい。

問1 動物の大きさが、地域によって異なるとされる説があります。下の表は、日本各地のシカ、イノシシとアジア^{けん}圏のクマの体のサイズに関する数値を示しています。また、下の図は生物の体が立方体であると仮定して考えるために、異なる大きさの立方体を示しています。

	南(低緯度)		北(高緯度)	
日本各地のシカ (体高)	屋久島 65cm	九州 80cm	本州 85cm	北海道 100cm
日本各地のイノシシ (体重)	沖縄 30～40kg	九州 50～60kg	中国地方 50～120kg	東北・北陸 150kg
アジア圏のクマ (体長)	東南アジア 100～140cm	ツキノワグマ 140cm	エゾヒグマ 180～200cm	ホッキョクグマ 180～250cm



- ① 次の文章は、図を参考に、立方体の体積と表面積の関係を説明したものです。
空欄 ～ に当てはまる数値を整数で答えなさい。また、空欄 に
当てはまる語句を「大きい・小さい」から選び、○で囲みなさい。

一辺が 1 m の立方体の体積は 1 m^3 、表面積は m^2 である。一辺が 7 m になると、体積は一辺が 1 m のときの 倍になり、表面積は 倍になる。体が大きくなると、体積の変化は表面積の変化より ことが分かる。

- ② 表のように、寒冷地域の動物が同じグループの温暖な地域の種類よりも大型である理由を①から推定し、説明しなさい。

- ③ 実際の生物の体は立方体ではなく、手足や枝、根などが突き出ている、表面にしわやとげなどの構造が見られたりすることがふつうです。

次の (あ) ～ (か) の例は、それぞれ異なる役割をもっていますが、よく似た役割のものが2つあります。どの2つか記号で答えなさい。

(あ) トウモロコシのひげ

(い) バラの茎^{くき}のとげ

(う) ヒトの脳のしわ

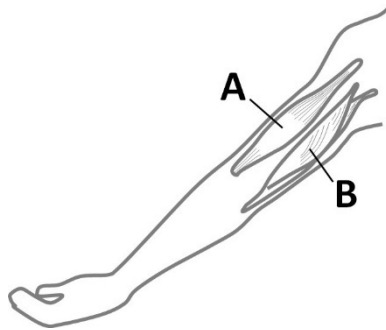
(え) ライオンのたてがみ

(お) 植物の根の根毛

(か) タンポポの綿毛

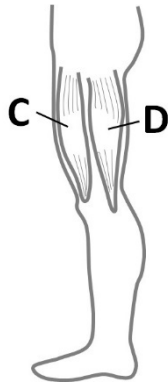
問2 関節と筋肉のうごきについて、次の間に答えなさい。

- ① 図はうでの曲げのばしと筋肉のうごきについて示したものです。のばすとき、曲げるときで、A・Bの筋肉はそれぞれどのように変化しますか。下の表から選び、(あ)～(え)の記号で答えなさい。



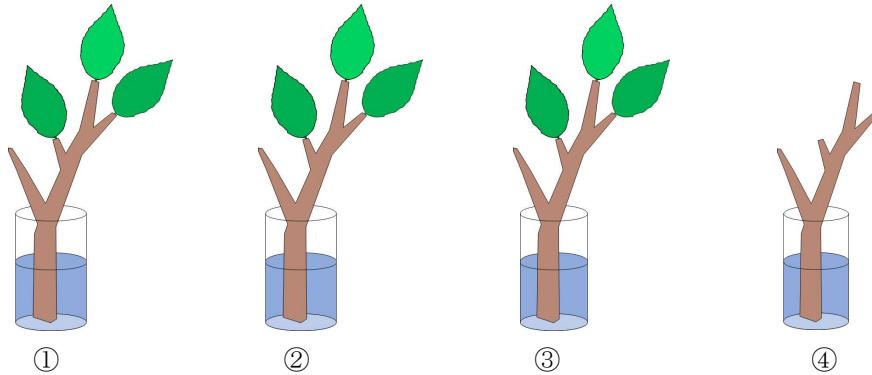
	のばすとき		曲げるとき	
	A	B	A	B
(あ)	かたくなる	やわらかくなる	かたくなる	やわらかくなる
(い)	やわらかくなる	かたくなる	かたくなる	やわらかくなる
(う)	かたくなる	やわらかくなる	やわらかくなる	かたくなる
(え)	やわらかくなる	かたくなる	やわらかくなる	かたくなる

- ② 図はあしの曲げのばしと筋肉のうごきについて示したものです。のばすとき、曲げるときで、C・Dの筋肉はそれぞれどのように変化しますか。下の表から選び、(あ)～(え)の記号で答えなさい。



	のばすとき		曲げるとき	
	C	D	C	D
(あ)	かたくなる	やわらかくなる	かたくなる	やわらかくなる
(い)	やわらかくなる	かたくなる	かたくなる	やわらかくなる
(う)	かたくなる	やわらかくなる	やわらかくなる	かたくなる
(え)	やわらかくなる	かたくなる	やわらかくなる	かたくなる

問3 図のように、葉の数や大きさ、茎の太さや長さが等しい植物の枝を4本用意して、植物の蒸散（植物が吸い上げた水を、水蒸気として大気へ放出するはたらき）に関する次のような実験を行いました。この実験の結果と考察を次に示します。



【実験】 4本の枝に次のような操作をして、うすく油を浮かべた水の入った試験管に挿し、明るい環境にしばらく放置した。

- ① なんにもせず、そのままの状態にした。
- ② 葉の表面にワセリンをぬった。
- ③ 葉の裏面にワセリンをぬった。
- ④ 葉をすべてとり、その切り口にワセリンをぬった。

【結果】 減った水分量を調べると、①が14 mL、②が10 mL、③が5 mL、④が1 mLであった。

【考察】 結果より、葉の表面からの蒸散量は（ア）mL、葉の裏面からの蒸散量は（イ）mLとわかります。したがって、今回使用した植物では、葉の（ウ 表面・裏面）でより活発に蒸散が行われていることが分かります。

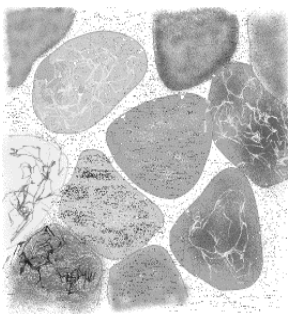
考察の文章中にある空欄（ア）（イ）にあてはまる数値を答え、（ウ）に適する語句を選び解答欄を丸で囲みなさい。

問題は、次ページに続きます。

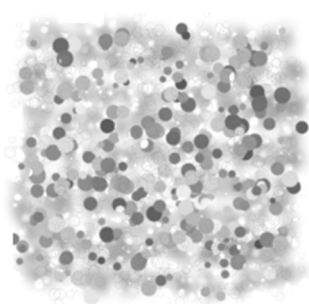
4 1～3の間に答えなさい。

問1 下の(あ)～(う)の図は、^{たいせき}堆積岩の表面を虫眼鏡で観察して、スケッチしたものです。

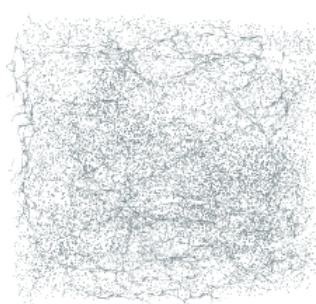
(あ)



(い)



(う)



- ① (あ)～(う)のうち、最も陸地から遠い海底で堆積してできた岩石はどれですか。(あ)～(う)の記号で答え、岩石の名称^{めいしょう}を記しなさい。

下図は、火山灰などの火山からの^{ふんしゅつぶつ}噴出物でできた岩石を、(あ)～(う)の堆積岩と同じ方法で観察したスケッチです。



- ② 上図のような、火山灰からできた岩石を何といいますか。

③ ②の岩石は、(あ)～(う)の堆積岩と比べて、構成する粒の大きさがそろっていないこと、それぞれの粒が角張っていることが分かります。

このような違いがある理由の説明として正しいものを、次の(か)～(け)からすべて選び、記号で答えなさい。

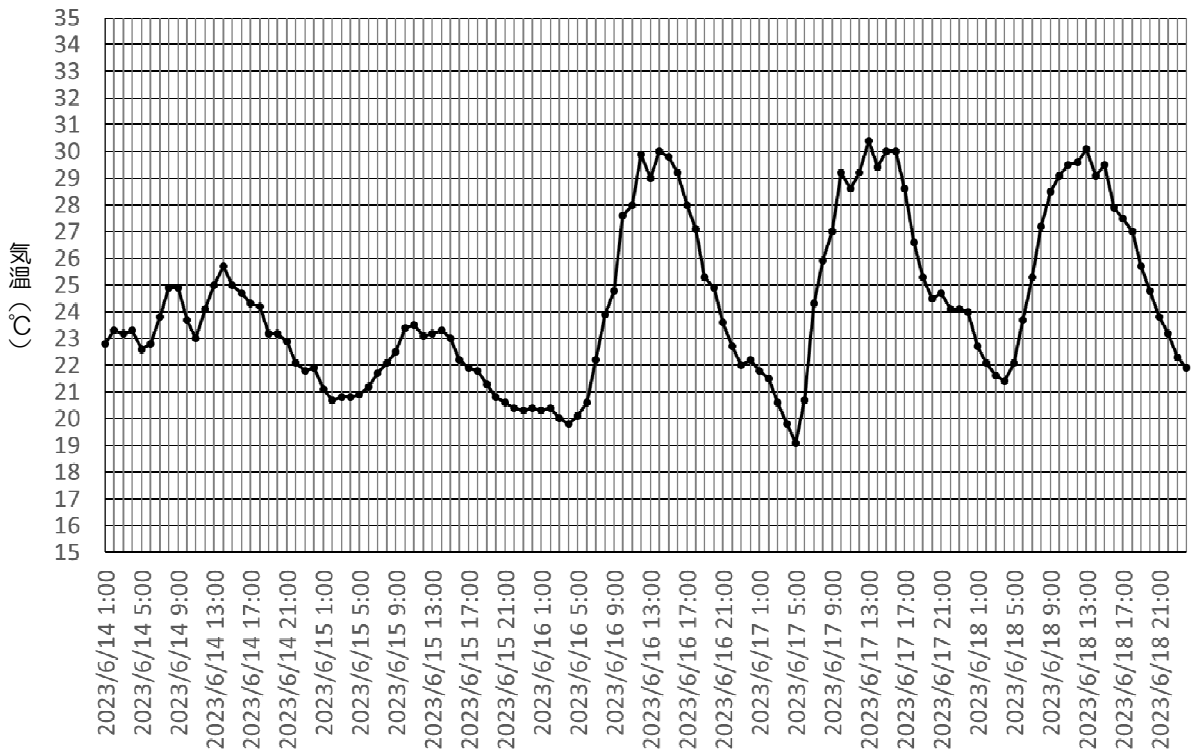
(か) ②の岩石を構成する粒は、流水に削られて角ができていますが、(あ)～(う)の岩石を構成する粒は削られていないから。

(き) (あ)～(う)の岩石を構成する粒は、流水に角が削られて丸くなっているが、②の岩石を構成する粒は角がそのままになっているから。

(く) ②の岩石を構成する粒は、流水にかき混ぜられたため様々な大きさが混ざっているから。

(け) (あ)～(う)の岩石を構成する粒は、流水が運ぶはたらきによって大きさが揃っているから。

問2 図は、東京のある地点における2023年6月14日から6月19日までの気温変化を示しています。また、表は図と同じ地点における2023年6月14日から6月18日の天気の記録を示しています。



	昼 (6:00 から 18:00)	夜 (18:00 から翌 6:00)
6月14日	くもり一時雨	くもり時々雨
6月15日	くもりのち雨	雨のち晴れ 一時くもり
6月16日	晴れ	晴れ
6月17日	晴れ	晴れ
6月18日	くもり一時晴れ	晴れのち時々くもり

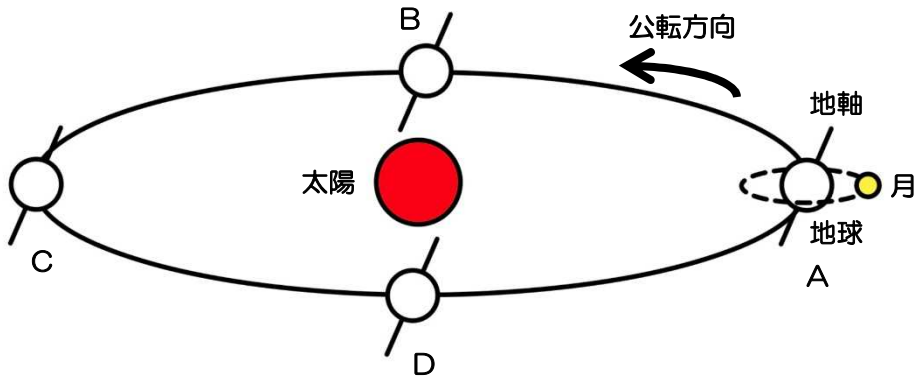
図や表から、雨やくもりの日よりも晴れの日の方が、気温変化が
(ア 大きくなる・小さくなる) ことが分かります。しかし、いずれの日にも
(イ 8時・13時・18時) 頃に気温が高くなり、その後で気温が低くなること
は共通しています。

- ① 空欄 (ア)・(イ) にあてはまる語句を選び、解答欄を丸で囲みなさい。

- ② この5日間のうちで最も気温が低かったのは、前日も良く晴れていた17日の
5:00の記録でした。この記録は、くもりや雨であった14日から15日の記録より
も低くなっています。よく晴れた日の最低気温が低くなりやすい理由を説明しなさい。

問3 下図は、太陽、地球、月の位置関係を模式的に示したものです。地球の自転軸は、公転軌道面と 66.6° の傾きがあるため、季節によって太陽の南中高度が変化します。

また、月の公転軌道面は、地球の公転軌道面とほぼ同じ（正確には、約 5° の傾き）です。



- ① 春分の日地球の位置を、図中のA～Dで答えなさい。
- ② 月の南中高度は、季節によってどのように変化するでしょうか。下の（あ）～（お）より正しいものを2つ選び、記号で答えなさい。
- （あ） 月の満ち欠けに関係なく、太陽の南中高度と同様に、夏至の日は高く、冬至の日は低い。
- （い） 夏至の日だと、満月は南中高度が高く、新月は低い。
- （う） 春分の日だと、上弦の月は南中高度が高く、下弦の月は南中高度が低い。
- （え） 新月の南中高度は、季節に関係なく、太陽の南中高度とほぼ同じになる。
- （お） 月の満ち欠けに関係なく、年間を通じて、ほとんど高度は変化しない。