

平成25年度 入学試験(2月2日実施)

算 数

[50分]

[注意事項]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題用紙は開かないこと。
2. 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
3. 問題は①～⑥まであります。ページが抜けていたら、すみやかに手を上げ、監督かんとくの先生に申し出てください。

東京農業大学第一高等学校中等部

1 次の各問いに答えなさい。

(1) $0.162 \times 90 - 0.27 \times 21 - 0.3 \times 0.3 \times 81$ を計算しなさい。

(2) $1\frac{1}{6} \div 0.35 - \left\{ \frac{10}{3} - \left(\frac{11}{6} \times \square - \frac{2}{3} \right) \right\} = 0$ の \square に入る数を答えなさい。

(3) $\frac{2}{7}$ より大きく $\frac{2}{5}$ より小さい分数のうち、分子が6で、これ以上約分できないものをすべて答えなさい。

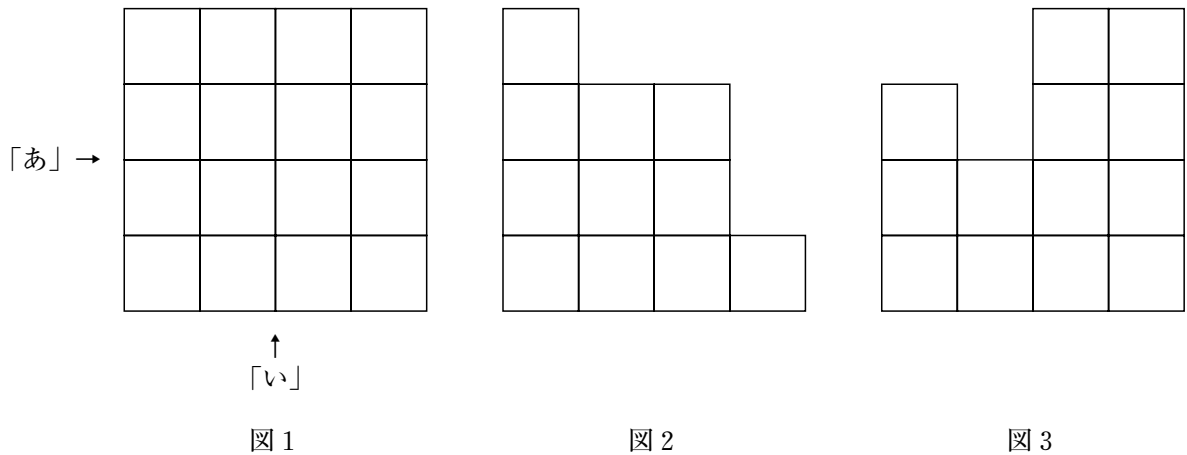
(4) あるクラスの生徒の数は35人で、毎日ウサギの世話をします。当番は出席番号順で、毎日3人が担当します。今年の2月2日の土曜日の当番は13番から15番の生徒が担当します。今年の3月17日の日曜日の当番は何番からの生徒でしょうか。



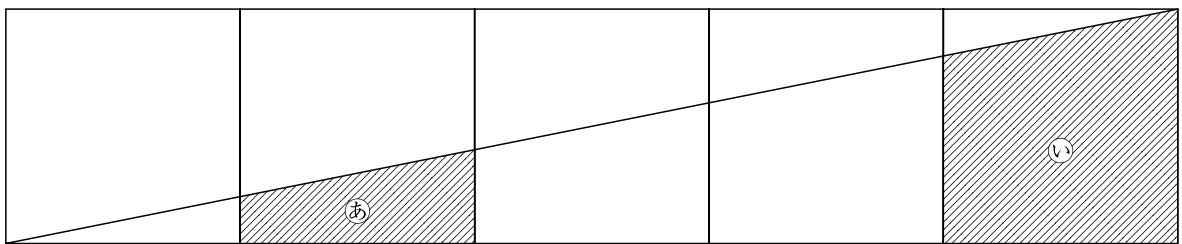
2 次の各問いに答えなさい。

(1) 1辺が1 cmの立方体をいくつか積み上げてできた立体があります。この立体を真上から見た図が図1です。また、「あ」の向きから見た図が図2で、「い」の向きから見た図が図3です。

この立体に使われている立方体の個数は何通りか考えられます。立方体の個数は最も多い場合、何個ですか。



(2) 次の図は正方形を5個並べた図です。斜線部分のあしゃせんの面積といの面積の比を、最も簡単な整数の比で表しなさい。



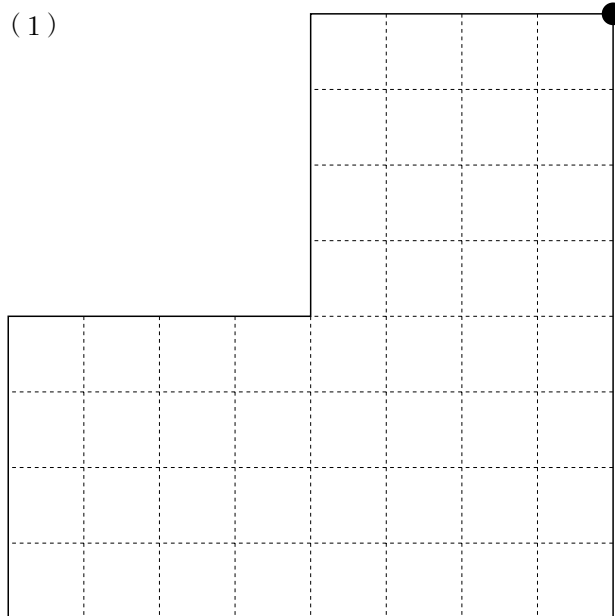


- (3) A君、B君、C君、D君の4人が100mの直線コースを、それぞれ一定の速さで走りました。4人とも同時にスタートしましたが、A君がゴールインしたときはB君は2mうしろに、また、B君がゴールインしたときはC君は5mうしろに、さらにC君がゴールインしたときはD君は10mうしろにいました。A君がゴールインしたとき、D君はA君の何mうしろにいたでしょうか。
- (4) 何枚かの折り紙があります。これを何人かの子どもに分けようと思います。一人に8枚ずつ分けると、29枚の折り紙が足りません。そこで、一人に7枚ずつ分けると、5枚あまります。折り紙の枚数を求めなさい。
- (5) 4%の食塩水と12%の食塩水があります。この2種類の食塩水をまぜて、その後食塩を20g加え、13.6%の食塩水を500g作りました。2種類の食塩水をそれぞれ何gずつまぜましたか。
- (6) ある学年の生徒180人に、漢字と計算の問題を出題しました。漢字の問題ができた生徒は全体の $\frac{5}{9}$ であり、計算の問題ができた生徒は全体の $\frac{1}{3}$ でした。また、漢字も計算もできなかった生徒は全体の $\frac{1}{6}$ でした。漢字も計算も両方できた生徒は何人いたでしょうか。

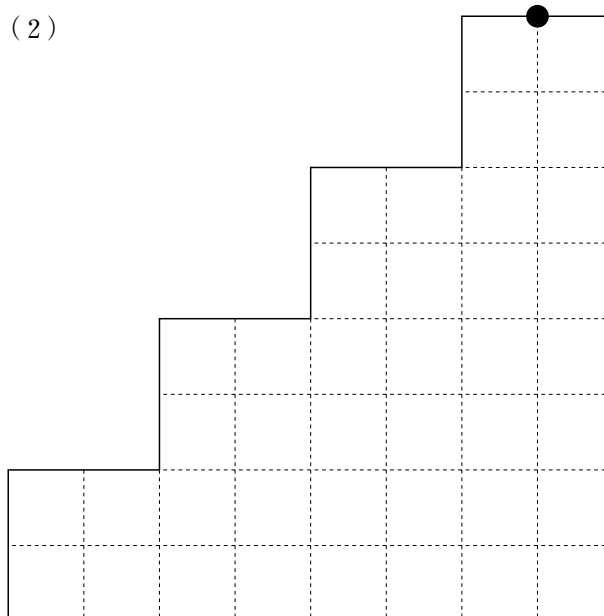


- 3 2人の兄弟が次のような図形の土地を分け合うことにしました。出入口を必ず通るような直線を引き、2人が平等に面積を分け合うにはどのようにすればいいですか。●を出入口とするとして、^{かいとうらん}解答欄の図に直線を1本かきこみなさい。

(1)



(2)



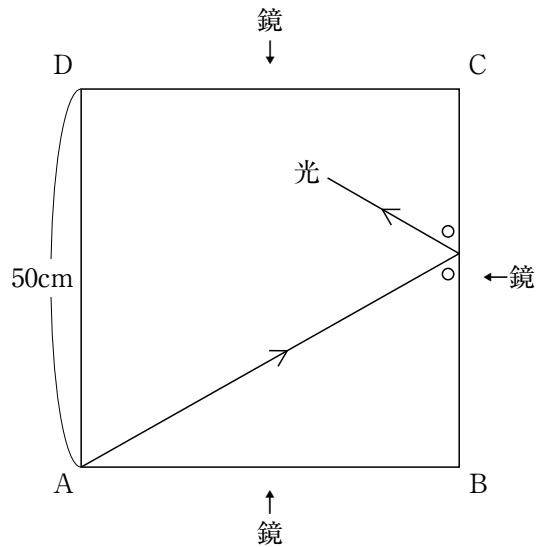


4 地面に垂直に立っている鏡が3枚あり、真上から見ると図のように1辺の長さが50cmの正方形になります。ただし、辺ADはかべです。

点Aから光を進めるとき、次の問いに答えなさい。

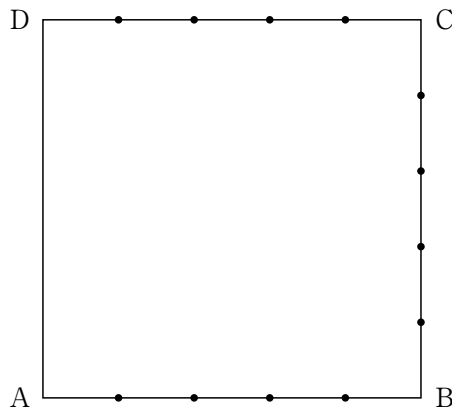
ただし、光は地面と平行にまっすぐ進むものとし、点A、B、C、Dまたは辺ADに当たるとそこで止まります。

また、光は鏡に当たると、当たったときと同じ角度で反射して進みます。



(1) 辺BC上の点Bから30cmの場所に向けて光を進めるとき、点Aから何cmの場所で光は止まりますか。

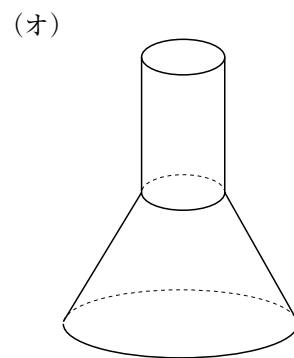
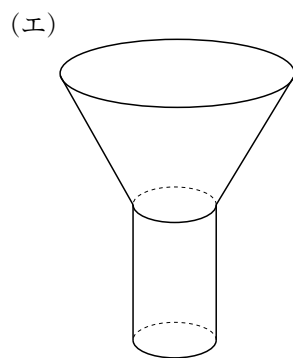
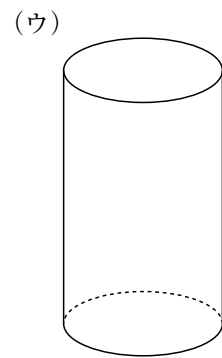
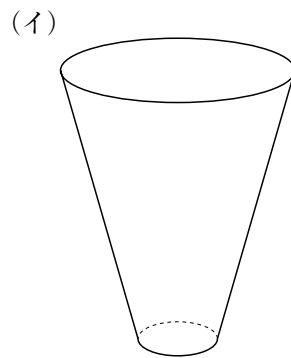
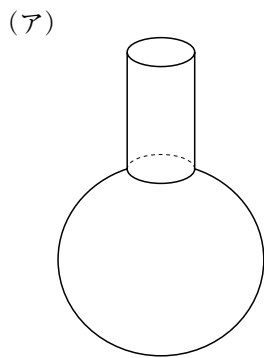
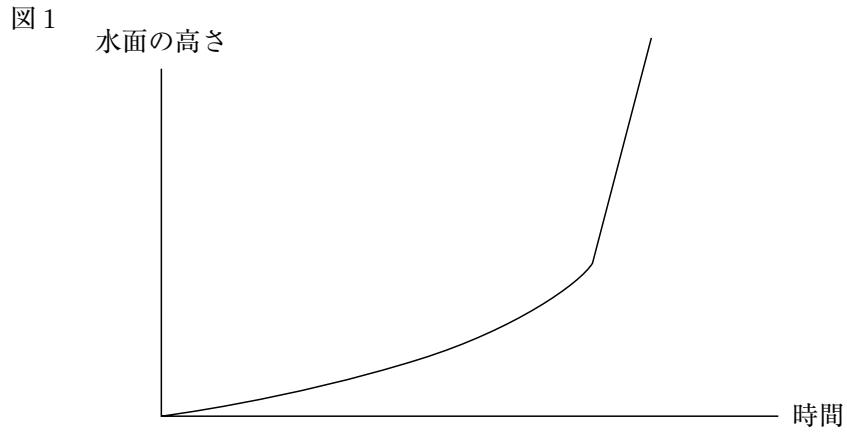
(2) 5回反射をして進み、点Dで光が止まるとき、この光の進む様子を解答欄の図にかきこみなさい。





5 一定の割合で水を入れるポンプを使って水そうに水を入れたところ、水面の高さは図1のグラフのようになりました。

この水そうの形は、下の図のうちどれですか。次の(ア)～(オ)の中から一つ選び、記号で答えなさい。





6 コインを使って、次のようなゲームを行うことにしました。

(ルール)

- ① コインを投げて表が出れば2点を得る
- ② コインを投げて裏が出れば3点を得る

このゲームを何回か行うとき、次の各問いに答えなさい。

- (1) 合計が5点になる方法は何通りありますか。
- (2) 合計が11点になる方法は何通りありますか。
- (3) 得点の合計が4の倍数になったところでゲームを終了します。コインを5回投げてもゲームが終了しない方法は何通りありますか。



平成25年度 入学試験（2月2日実施）算数 解答用紙

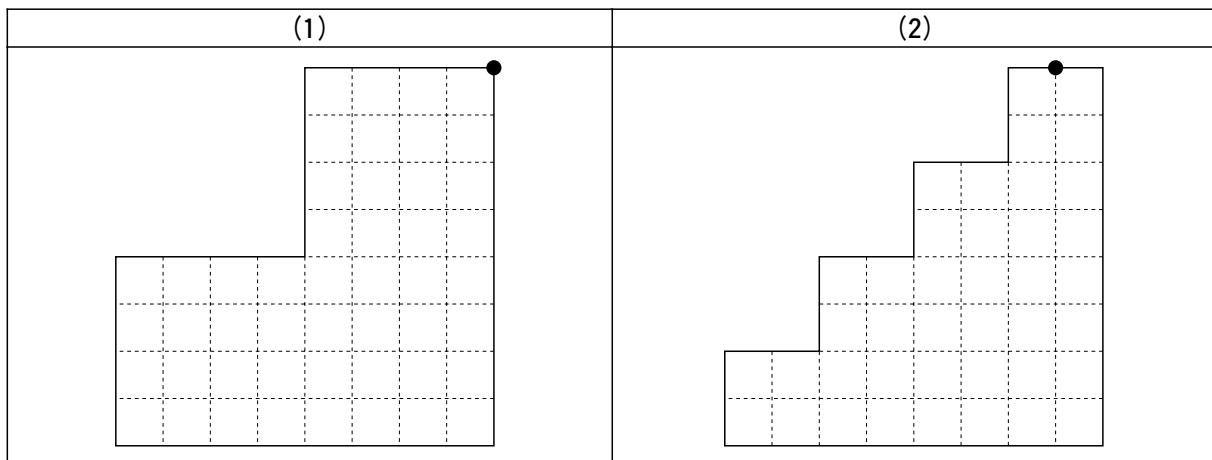
1

(1)	(2)	(3)	(4)
			番から

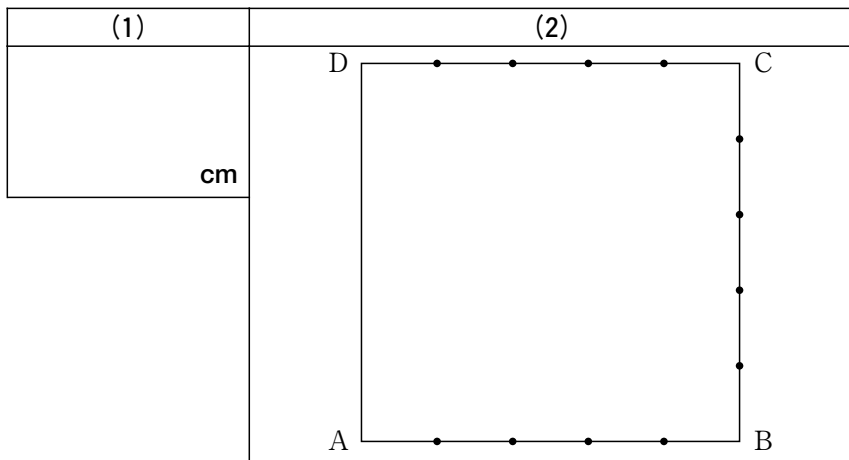
2

(1)	(2)	(3)
個	:	m
(4)	(5)	
	4%	12%
枚	g	g 人

3



4



5

6

(1)	(2)	(3)
通り	通り	通り

氏 名	受験番号

得 点

平成25年度 入学試験(2月2日実施)

理 科

[50分]

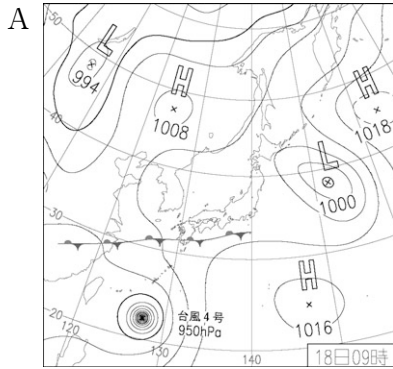
[注意事項]

1. 試験開始の合図があるまで、この問題用紙は開かないこと。
2. 解答は、すべて解答用紙に記入すること。
3. 問題は1ページ～16ページの合計16ページあります。ページが抜けていたら、すみやかに手を上げ、監督かんとくの先生に申し出ること。

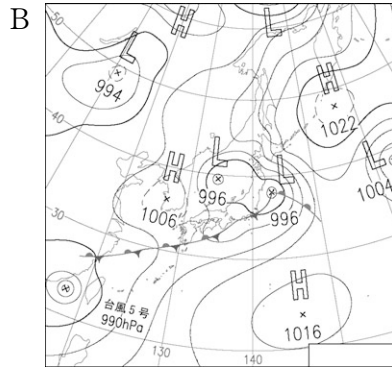
東京農業大学第一高等学校中等部

1 次の各問いに答えなさい。

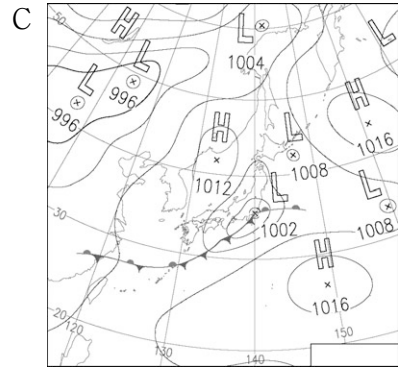
問1 気象庁のホームページでは、毎日9時の天気図を『日々の天気図』として掲載しています。次のA～Fは、2012年6月18日～23日の連続した6日間の天気図とその日の天気概況で、Aは6月18日、Fは6月23日のものですが、B～Eの順序は日付順ではありません。なお、図中のHは高気圧、Lは低気圧を表しています。



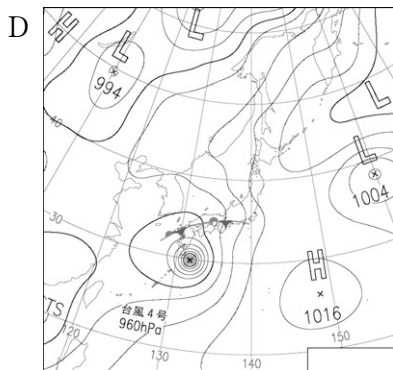
前線と台風第4号の影響で沖縄～近畿は雨。その他は曇りで、北陸～北海道では晴れ間も。宮崎県延岡市天神小路で1時間に54mmの大雨。沖縄県南大東村在所で最大瞬間風速33.6m/秒。



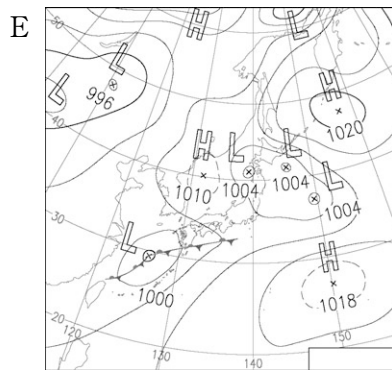
台風第4号は、関東北部～東北南部を通り早朝三陸沖に、9時には温帯低気圧に。千葉市中央区で38.1m/秒の最大瞬間風速、茨城県北茨城市花園で1時間に56mmの雨。



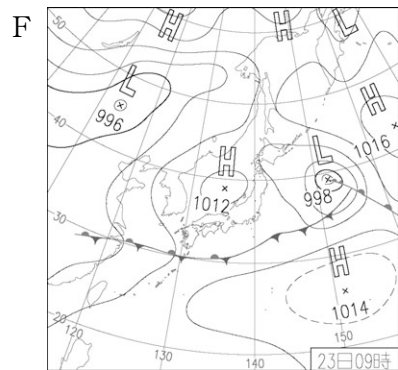
前線を伴う低気圧が東日本太平洋沿岸を東進し、強い雨も四国～関東に。東京都大田区羽田で1時間に47mm。西日本は午後から梅雨の晴れ間。北海道で最高気温が4月下旬並の所も。



強い台風第4号が和歌山県南部に上陸。1951年からの統計で7番目に早い上陸。静岡県御前崎で最大瞬間風速41.4m/秒。神奈川県山北町丹沢湖で1時間に81mmの雨。



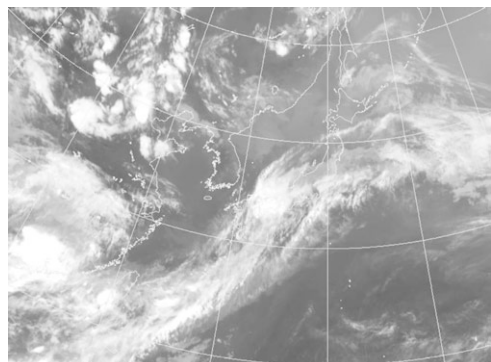
前線上に新たな低気圧が発生して前線活動が活発化し、西日本の太平洋側で大雨。高知県安芸で1時間に68.5mmの非常に激しい雨。



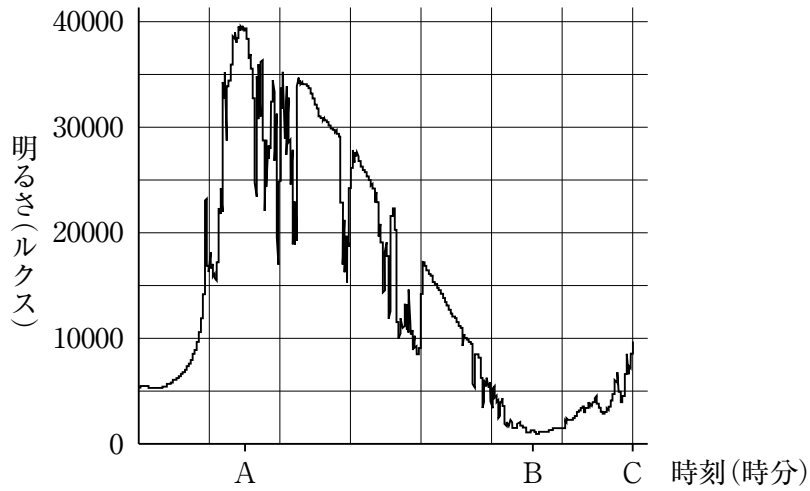
梅雨前線が北上し、沖縄で梅雨明け発表。九州南部は雨。日本海の高気圧に覆われ中国～東北南部は日本海側中心に晴れ。北日本は気圧の谷の影響で曇り。

(1) 6月20日の天気図をB～Eから選び、記号で答えなさい。

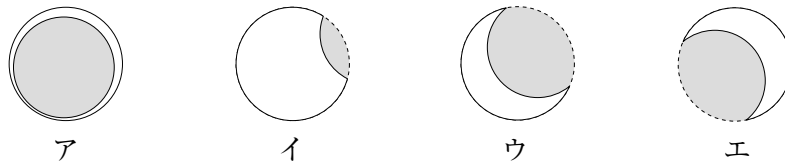
(2) 右の図は6月18日～23日のいずれかの日の21時の気象衛星ひまわりの画像ですが、それはいつのものですか。



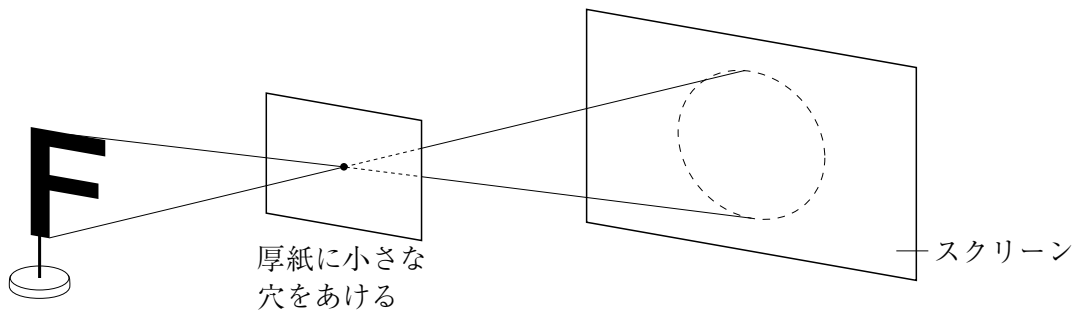
問2 次のグラフは東京のある地点での、2012年5月21日の^{きんかんにっしょく}金環日食のときの地面の明るさの変化を記録したものです。これについて、後の問いに答えなさい。



(1) グラフのA～Cの時刻に日食グラスを通して観察した太陽の形として、次のア～エから適したものを選び、それぞれ記号で答えなさい。

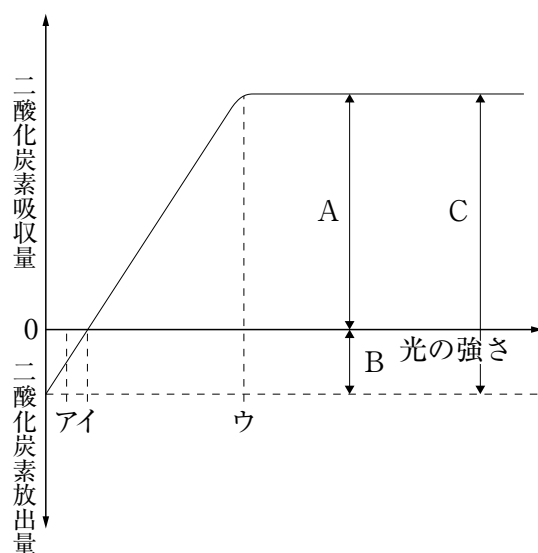


(2) 日食の観察の方法には日食グラスなどを通して直接観察する方法以外に、次のようにピンホールカメラの原理で、小さな穴を通して像をうつし、間接的に観察する方法があります。下図のスクリーンにうつる像として下のア～エから適したものを選び、記号で答えなさい。

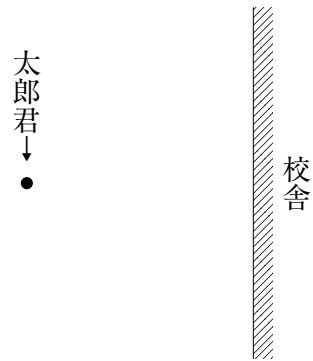


問3 下のグラフは、光の強さを変化させたときの植物の二酸化炭素の吸収量と放出量との関係を示したものです。グラフをもとに以下の問いに答えなさい。

- (1) 植物の行う「光合成」、「呼吸」を示すものとして、グラフのA～Cから適したものを選び、それぞれ記号で答えなさい。
- (2) 試験管に入れた青色のBTB溶液に呼気^{ようえき}を吹き込み、あと一息で液が黄色に変化する緑色の状態で息の吹き込みをやめました。この試験管に水草を入れて2時間置いたとき、BTB溶液の色が青色、緑色（変化しない状態）、黄色になる光の強さを、グラフのア～ウから選び、それぞれ記号で答えなさい。



問4 図のような位置にいる太郎君がブザーを鳴らすと、校舎の壁で反射した音が4秒後に聞こえました。空気中を音が進む速さを毎秒350mとして、後の問いに答えなさい。



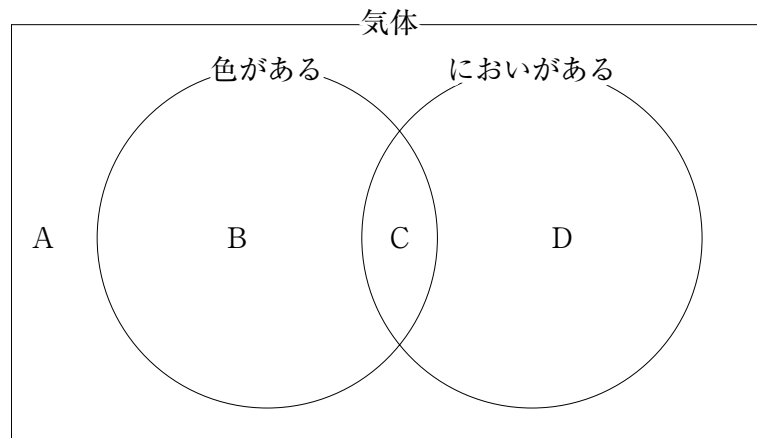
- (1) 太郎君は校舎から何 m の位置にいますか。
- (2) 太郎君が校舎の屋上で打ち上げ花火を見ていると、花火の光が見えてから音が聞こえるまで8秒かかりました。花火が光ったところから太郎君の場所までのきよりは何 m ですか。

2 私たちの身の周りには、いろいろな気体が存在します。色が無いものや色があるもの、においが無いものやにおいがあるものなど、種類は様々です。

次に示すア～カの6種類の気体について、後の問いに答えなさい。

ア. アンモニア	イ. 塩化水素	ウ. 酸素
エ. 水素	オ. 窒素	カ. 二酸化炭素

問1 気体を次のように分類したとき、AとDにあてはまる気体をア～カからすべて選び、記号で答えなさい。



問2 他の物質を燃やすはたらきがある気体を、ア～カから選び、記号で答えなさい。

問3 空気中に存在する気体を3つ選び、多い順に記号で答えなさい。

問4 水に溶けにくい気体を、ア～カからすべて選び、記号で答えなさい。

問5 気体を水に溶かした液体に、BTB溶液を加えると青色を示すものを、ア～カから選び、記号で答えなさい。

問6 水素を発生させるにはいくつかの方法があります。次の㊸～㊼から、水素が発生するものをすべて選び、記号で答えなさい。

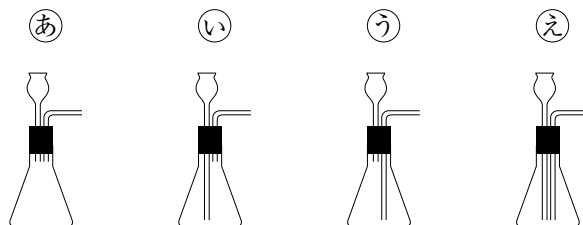
- ㊸ 塩酸に鉄を加える。
- ㊹ 塩酸に銅を加える。
- ㊺ 塩酸にアルミニウムを加える。
- ㊻ 水酸化ナトリウム水溶液に鉄を加える。
- ㊼ 水酸化ナトリウム水溶液に銅を加える。
- ㊽ 水酸化ナトリウム水溶液にアルミニウムを加える。

問7 実験室において、酸素を発生させたいと思います。次の(1)～(3)に答えなさい。

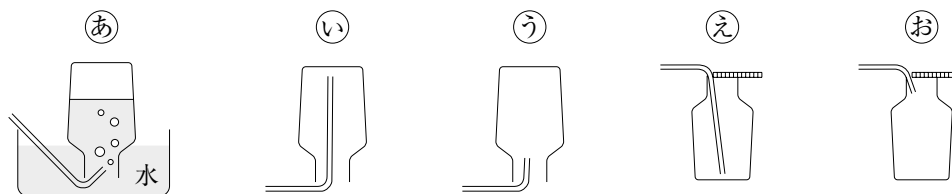
(1) 必要な薬品を、次の㉔～㉗からすべて選び、記号で答えなさい。

- ㉔ ^{あえん}亜鉛 ㉕ ^{じゅうそう}重曹 ㉖ 二酸化マンガン
 ㉘ 塩酸 ㉙ ^す酢 ㉚ 水酸化ナトリウム水溶液
 ㉛ オキシドール

(2) 酸素の発生装置として適したものを、次の㉜～㉞から1つ選び、記号で答えなさい。



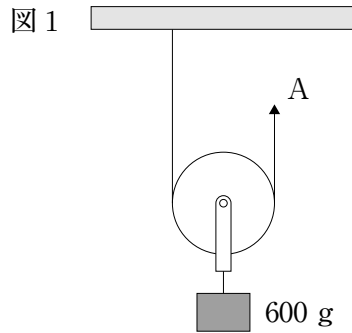
(3) 酸素の集め方としてもっとも適したものを、次の㉟～㉡から1つ選び、記号で答えなさい。



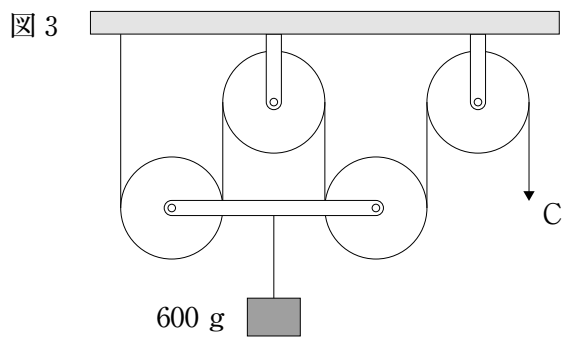
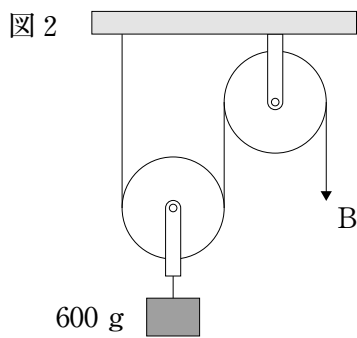
問8 実験室において、純度の高い二酸化炭素を集める方法として、水上置かん法以外で適したものを、問7の(3)の㉟、㊱から選び、記号で答えなさい。

3 かつ車や輪じくについて、後の問いに答えなさい。ただし、かつ車、糸の重さは考えないものとします。また、糸はのびちぢみしないものとします。

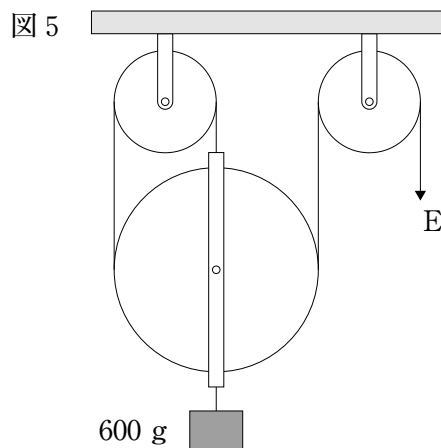
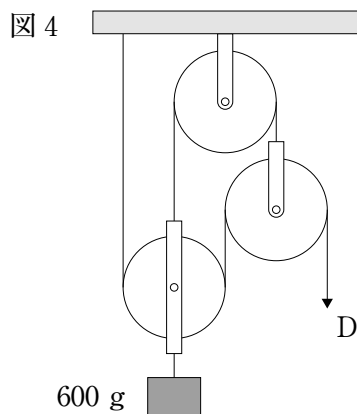
問1 図1でかつ車をつり合わせるためには、Aを何gの力で引けばよいですか。



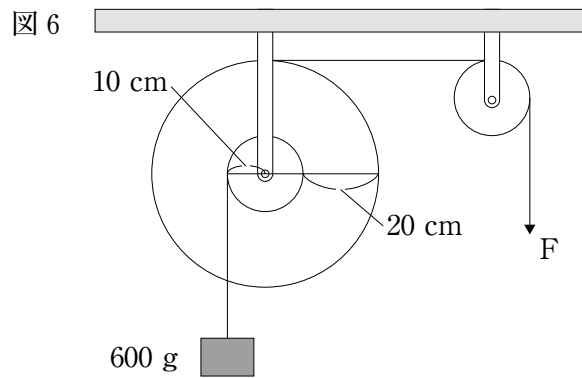
問2 図2、3の600gのおもりを20cm引き上げるためには、B、Cを何cm引き下げればよいですか。



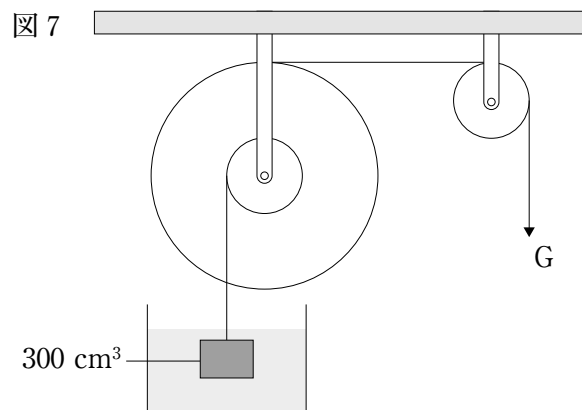
問3 図4、5でかつ車をつり合わせるためには、D、Eを何gの力で引けばよいですか。



問4 図6のように、体積が 300cm^3 で 600g のおもりをつるしました。おもりを 30cm 引き上げるためには、 F を何 g の力で何 cm 引けばよいですか。



問5 図7のように、図6のおもりを、水の中に入れたとき、 G を何 g の力で引けばつり合いますか。ただし、水 1cm^3 の重さを 1g とします。



- 4 2012年は、5月21日の^{きんかん}金環日食だけでなく、6月6日の金星の太陽面通過、7月15日の木星食、8月14日の金星食など、とてもめずらしい天文現象がいくつも起こりました。

どの現象も一定の周期のもとで起こることから、何百年も前のことや何百年も未来のことがいつ起こるかがわかるのです。その中でも、金星の太陽面通過はとてもめずらしい現象で、次に起こるのは105年後のことです。

次のA、B、Cは金星に関わる現象について記したのですが、この内容をもとに、後の問いに答えなさい。

- A. 太陽系には、地球、金星を含めて8個の^{わくせい}惑星が存在します。金星は、地球の内側をまわる惑星なので、図1のように太陽、金星、地球の順に並ぶことがあります。

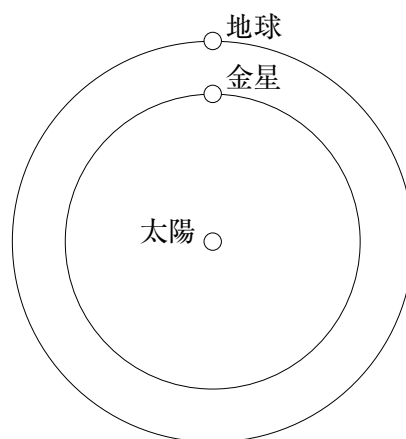


図1 内合の並び方

図1のように太陽、金星、地球の順に一直線になる状態を「内合」といい、昨年(2012年)の6月6日に見られた太陽面通過は内合のときに起こった現象です。

太陽面通過が内合のときに起こるのであれば、内合の会合周期(同じ並び方になるまでの周期)を知ることによって、太陽面通過の周期がわかるはずなので、次のように考えてみました。

地球の公転周期は365日で、金星の公転周期は225日であることから、地球と金星の内合の周期は次のように求めることができます。

地球の公転周期365日をE、金星の公転周期225日をVとすると、地球は太陽のまわりを1日に $\frac{360}{E}$ 度、金星は1日に $\frac{360}{V}$ 度ずつ動くため、図2のように、1日に(㉞)度ずつ離れていくことになります。

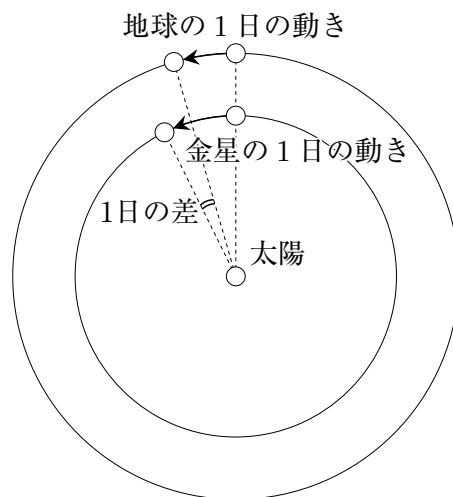


図2 地球と金星の1日の動き

そして、360度離れたときが元の並び方に戻ったことになるので、会合周期は次の㉟式で表すことができます。

$$\text{会合周期} = 360 \div (\text{㉞}) \dots\dots \text{㉟}$$

㉟式は変形することで㊱式となり、さらに変形することで、㊲式になります。

$$360 \times \left(\frac{1}{V} - \frac{1}{E} \right) \times \text{会合周期} = 360 \dots\dots \text{㊱}$$

$$\left(\frac{1}{V} - \frac{1}{E} \right) \times \text{会合周期} = 1 \dots\dots \text{㊲}$$

そして、 $\left(\frac{1}{V} - \frac{1}{E} \right)$ を通分することによって、

㉟式を導くことができます。

$$\text{会合周期} = (\text{㉟}) \dots\dots \text{㊳}$$

問1 太陽面通過が起こる可能性をもつ惑星を次のア～オから選び、記号で答えなさい。

ア. 水星 イ. 火星 ウ. 木星 エ. 土星 オ. 天王星

問2 ㊦に当てはまる式を答えなさい。

問3 ㊩に当てはまる式を、次のア～カから選び、記号で答えなさい。

ア. $\frac{E \times V}{E + V}$ イ. $\frac{E \times V}{E - V}$ ウ. $\frac{E \times V}{V - E}$ エ. $\frac{V - E}{E \times V}$

オ. $\frac{E - V}{E \times V}$ カ. $\frac{E + V}{E \times V}$

問4 ㊰式の㊱の日数は、何年になりますか。四捨五入して小数第一位まで求めなさい。

B. Aの結果から、金星の内合は、いつも決まった位置で起こるのではなく、そのたびに位置が変わることがわかります。図3は地球と金星の内合がサの位置で起こっていることを示し、図中のサ～トは地球と金星の公転軌道(きどう)を10等分する位置を示しています。

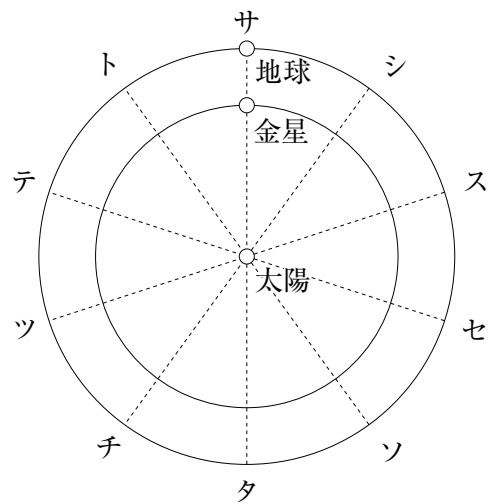


図3 並び方の変化

問5 図3に示した内合の次の内合が起こる位置を、サ～トから選び、記号で答えなさい。

問6 地球と金星の内合が再びサの位置で起こるのは何年後になりますか。

C. 実際には、太陽面通過は内合のたびに起こるわけではありません。

それは、会合周期がAで求めた数値とわずかに異なったり、図4のように、金星の公転軌道が、地球の公転軌道に対して少し（約3度）傾いたりしているため、軌道面が交差する付近で内合が起こったときだけ太陽面通過がみられるからです。

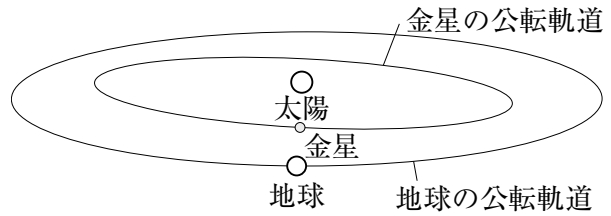


図4 軌道の傾き

表1の日付は、1631年12月7日以降の金星の太陽面通過を示すもので、一定の周期（243年に4回の割合）で起こることがわかります。

問7 表を見ると、太陽面通過の周期性について、次のようなことがわかります。文中の（ ）にあてはまる数値を答えなさい。

『金星の太陽面通過は243年を1つの大きな周期とし、その中で8年、121.5年、（ ）年、105.5年ごとにくり返し起こっている。』

問8 表の（ あ ）にあてはまる数字を答えなさい。

問9 表の（ い ）は何年何月ですか。

1631年12月7日
1639年12月4日
1761年6月6日
1769年6月3日
1874年12月9日
1882年12月6日
2004年6月8日
2012年6月6日
2117年12月11日
（ あ ）年12月8日
（ い ）11日

表1 太陽面通過の日付

次のページにも問題が続きます

5 アリを観察して、からだのつくりと生活を調べました。観察をもとに、後の問いに答えなさい。

I アリを観察した結果を、下のようなカードにまとめました。

1. カードの表側

アリのからだは3つの大きな部分に分かれている。からだの3つの部分をそれぞれカードの表側に記録し、A～Cとする。

2. カードの裏側

A～Cのカードの裏側には、付属するつくりを、図2の例のように記録する。

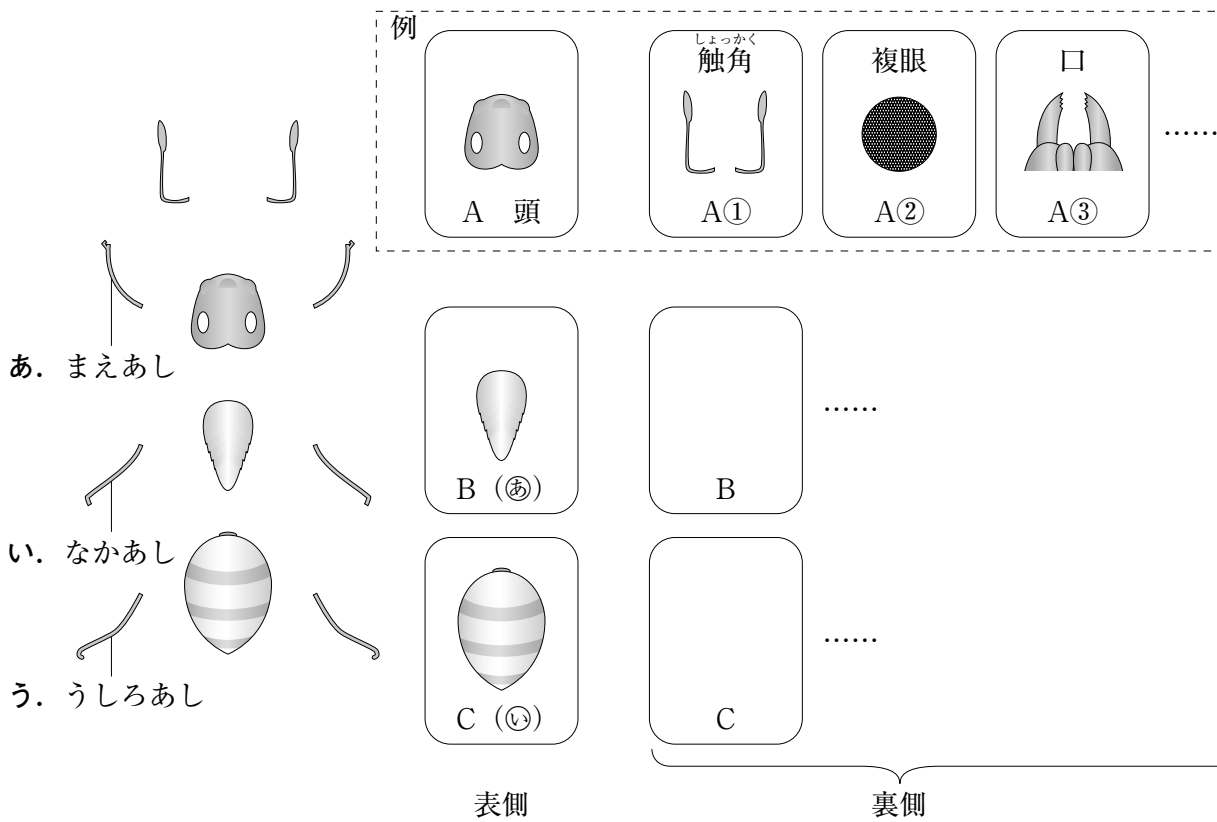


図1 アリのからだのつくり

図2 記録カード

問1 B、Cのカードの表側の㊸、㊹にあてはまることばを答えなさい。

問2 カードA㊺に示されたアリの「口」と同じしくみをもつこん虫を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. トンボ イ. セミ ウ. ハエ エ. チョウ

問3 「あし」のつくりを正しく記録するためには、図1のあ～うをカードB、Cのどこに記録すればよいですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. あ、い、うすべてがBのカードに記録されている。

イ. あ、いはB、うはCのカードに記録されている。

ウ. あはB、い、うはCのカードに記録されている。

エ. あ、い、うすべてがCのカードに記録されている。

問4 カードCに記録される、こん虫の呼吸に関係するつくりを答えなさい。

II 次のような手順でアリを採集し、観察を行いました。

手順1. 画用紙の上にエサを置きアリを集める。

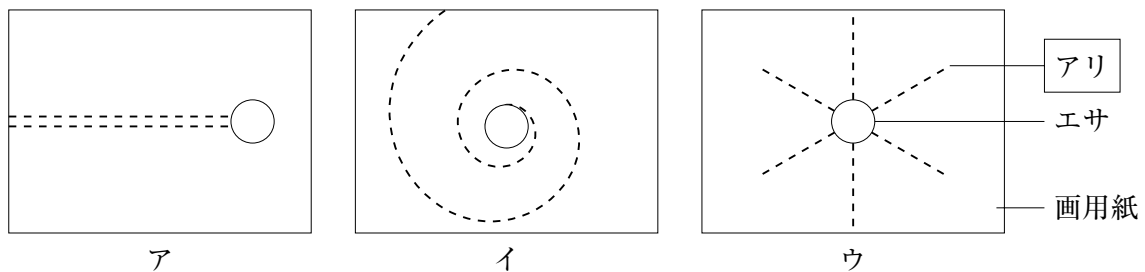
手順2. 集まったアリを吸虫管(右図)で採集する。

手順3. 巣の観察装置をつくり観察を行う。



吸虫管

問5 手順1で1時間後に観察を行うと、アリが安定して集まっている様子が観察されました。このときアリがエサに集まる様子としてもっとも適するものを、次のア～ウから選び、記号で答えなさい。



問6 なかまのアリがエサに集まるとき、何をもとにエサにたどり着くと考えられますか。もっとも適する理由を、次のア～ウから選び記号で答えなさい。

ア. 太陽の方向をもとにエサの方向を教えてもらうから。

イ. 体内に方位を感じるしくみがあるから。

ウ. エサを見つけたアリが道しるべとなる物質を出しているから。

問7 野外で見つける^{たび}度にアリを採集するのではなく、手順1のようにしてアリを集めるのはなぜですか。もっとも適するものを、次のア～ウから選び記号で答えなさい。

ア. 同じ役割のアリだけを集めるため。

イ. 同じ大きさのアリだけを集めるため。

ウ. 同じ巣のアリだけを集めるため。

問8 図3は、手順3の巣の観察を行うための薄い^{うす}とう明な容器です。この中に、白い粉末Aを熱水にとかしたものを入れ、冷まして、土の代わりに巣を作らせるためのとう明な固まりを作りました。粉末Aは何ですか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 砂糖 イ. 食塩 ウ. 寒天

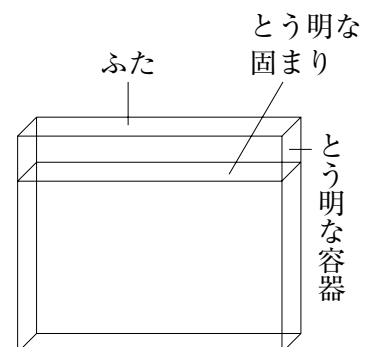


図3

問9 観察装置に入れた複数のアリが巣の最初の道を作りました。道は1度、下方方向に進んでから、再び上にのび図4のようになりました。次に観察装置を上下逆にすると、図5のような「新しい道」が作られました。このことからアリは新しい道の向きをどのように決めたと考えられますか。下のア～エからもっとも関係があるものを選び、記号で答えなさい。

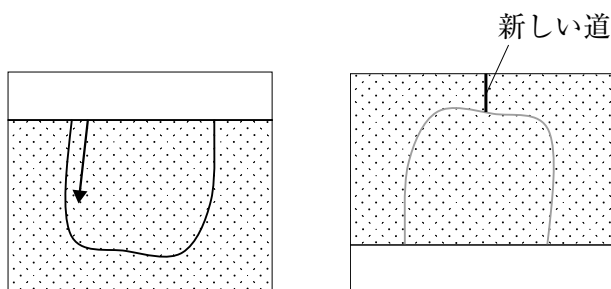


図4

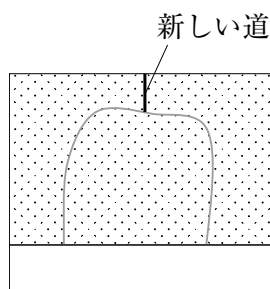


図5

ア. 空気 イ. 温度 ウ. 光 エ. 引力

問10 アリの中には朽木（^{くちき}倒れた木）に巣をつくる仲間がいます。朽木を割って中の巣のようすを観察したところ、働きアリが卵や幼虫を世話する様子や、成虫に変化する前の を移動させる様子が観察できました。

- ① 文中の にあてはまることばを答えなさい。
- ② 次のア～オのこん虫のうち、アリと同じ育ち方をするものはどれですか。適するものを選び記号で答えなさい。

ア. トンボ イ. バッタ ウ. カブトムシ エ. スズムシ オ. カマキリ

平成25年度 入学試験（2月2日実施）理科 解答用紙

1

問1	(1)	(2)	問2	(1) A	B	C	(2)
		日					
問3	(1) 光合成	呼吸	(2) 青色	緑色	黄色		
問4	(1)	(2)					
		m		m			

2

問1	A	D	問2	問3
問4	問5	問6		
問7	(1)	(2)	(3)	問8

3

問1	問2	B	C	問3	D	E
	g	cm	cm		g	g
問4	g	cm	問5	g		

4

問1	問2	問3	問4	問5
				年
問6	問7	問8	問9	問10
	年後	年	年	年 月

5

問1	㊦	㊧	問2	問3
問4	問5	問6	問7	問8
問9	問10	①	②	

受験番号			氏名		

得点