

2016 年度 (平成 28 年度)

浦和明の星女子中学校入学試験問題

(第 一 回)

理 科・社 会

(50 分)

理 科 1 ページ～12 ページ

社 会 14 ページ～25 ページ

注 意

1. 試験の開始まで問題用紙を開かないこと。
2. 問題用紙は全部で 25 ページある。試験開始と同時にページ数を確認すること。
3. 答えはすべて解答用紙の決められたところに、はっきり書くこと。なお、解答用紙の※印欄のところは記入しないこと。
4. 印刷のはっきりしないところがある場合は、手をあげて係の先生に聞くこと。

受験番号

理科

- 1 スタンドとレールを使って、小球を転がす装置を作りました。この装置を高さ100 cmの水平な台の上に置き、レールの片方の端を台の端にあわせました。小球をレール上に置き、静かに手をはなすと、小球はレールに沿って転がり、A点から水平に飛び出します(図1)。この装置を使って、実験1～実験3を行いました。これに関する各問いに答えなさい。

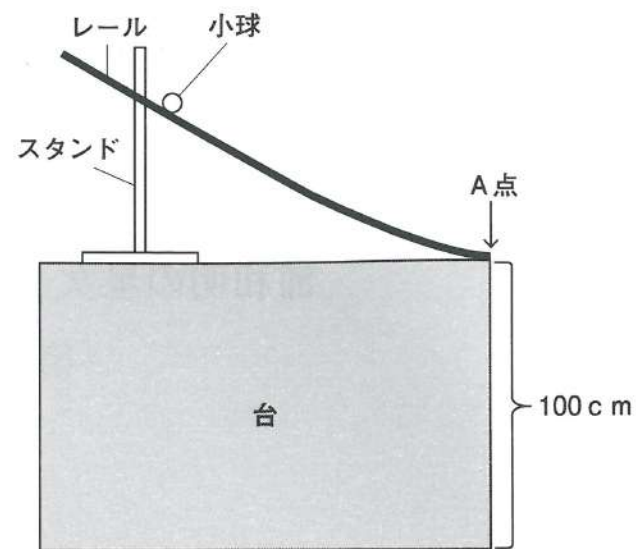


図1

[実験1]

小球を置く高さや小球の重さ、レールの傾き^{かたむ}を変えて(図2)、小球を転がし、A点での小球の速さを調べました。表1、表2はレールの傾きを変えたときの結果をまとめたものです。

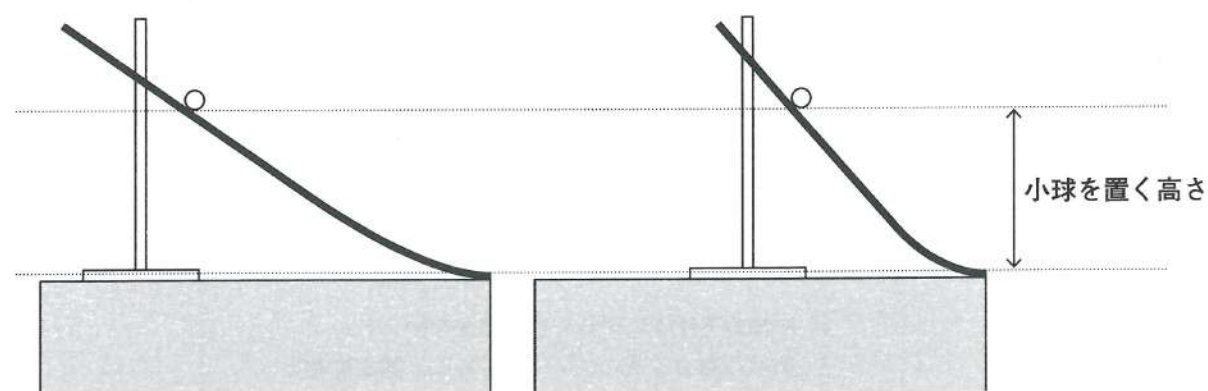


図2

表1 レールの傾きが小さいときの
小球の速さ(c m/秒)

		小球を置く高さ		
		5 c m	15 c m	25 c m
小球の重さ	10 g	99	171	221
	20 g	99	171	221
	30 g	99	171	221

表2 レールの傾きが大きいときの
小球の速さ(c m/秒)

		小球を置く高さ		
		5 c m	15 c m	25 c m
小球の重さ	10 g	99	171	221
	20 g	99	171	221
	30 g	99	171	221

[実験2]

重さ10 gの小球を使って、A点で水平に飛び出す小球の速さを変えて、小球が飛んだ距離^{きょり}を調べました(図3)。ただし、飛んだ距離とは、台の端から小球が床に落ちたところまでの水平方向の距離のことです。表3は、その結果をまとめたものです。

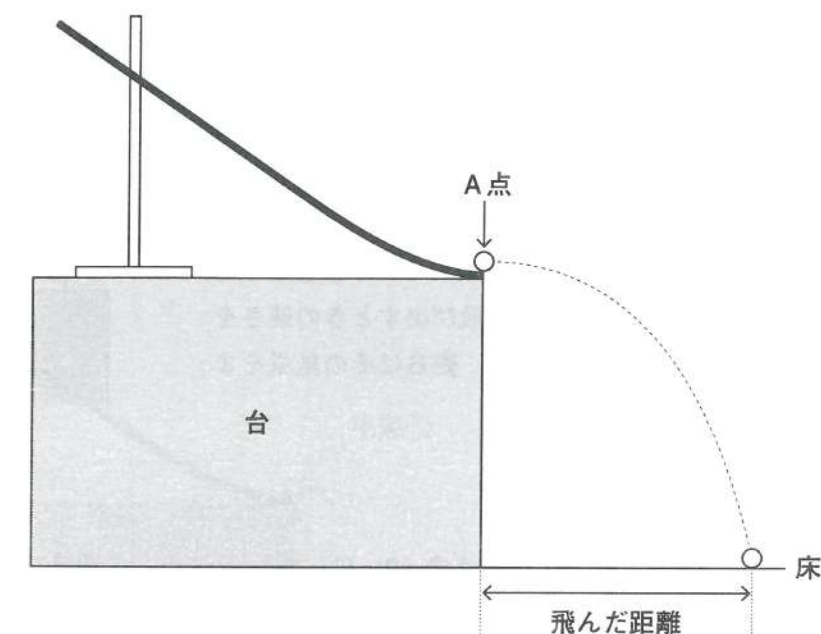


図3

表3 小球の速さと飛んだ距離

小球の速さ(c m/秒)	99	171	221
飛んだ距離(c m)	44.7	77.5	100

問1 小球が飛んだ距離を大きくするには、どのようにすればよいですか。もっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

- ア. 小球の重さを重くする。
- イ. 小球の重さを軽くする。
- ウ. 小球を置く高さを高くする。
- エ. 小球を置く高さを低くする。
- オ. レールの傾きを大きくする。
- カ. レールの傾きを小さくする。

【実験3】

A 点に小球①を置きます。そして小球②をレール上に置き、静かに手をはなすと、レールに沿って転がり、小球①にあたります。すると小球①はA 点から水平に飛び出します(図4)。
 小球②を置く高さと、小球①、小球②の重さを変えて、小球①がA 点を飛び出すときの速さを調べました。表4、表5、表6はその結果をまとめたものです。

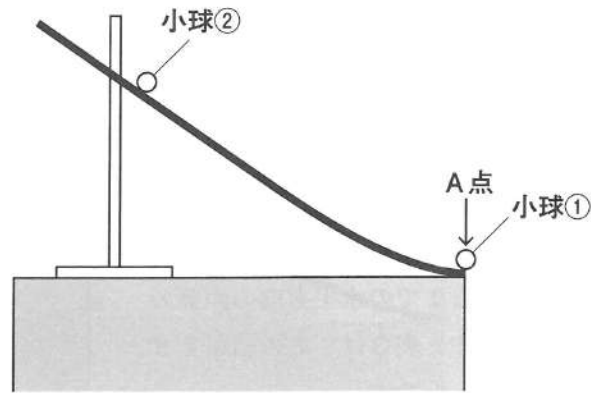


図4

表4 小球①の重さを 10 g にしたときの小球①の速さ (cm/秒)

		小球②の重さ		
		10 g	20 g	30 g
小球②を置く高さ	5 c m	99	132	149
	15 c m	171	228	257
	25 c m	221	295	332

表5 小球②の重さを 10 g にしたときの小球①の速さ (cm/秒)

		小球①の重さ		
		10 g	20 g	30 g
小球②を置く高さ	5 c m	99	66	50
	15 c m	171	114	86
	25 c m	221	147	111

表6 小球②を置く高さを 25 cm にしたときの小球①の速さ (cm/秒)

		小球②の重さ		
		10 g	20 g	30 g
小球①の重さ	10 g	221	295	332
	20 g	147	221	265
	30 g	111	177	221

問2 小球①の飛ぶ距離を大きくするには、どのようにすればよいですか。下の文の(あ)～(う)にあてはまるものの組合せとして、もっとも適当なものを選び、ア～クで答えなさい。ただし、飛ぶ距離とは、図5の台の端から小球①が床に落ちたところまでの水平方向の距離のことです。

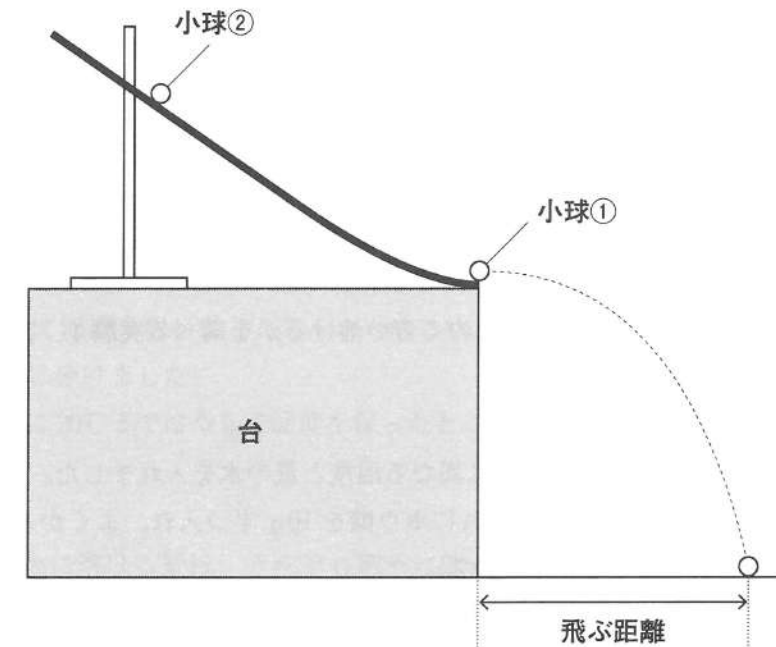


図5

小球①の飛ぶ距離を大きくするには、小球②を置く高さを(あ)くし、小球①の重さを(い)くし、小球②の重さを(う)くすればよい。

	(あ)	(い)	(う)
ア	低	軽	軽
イ	低	軽	重
ウ	低	重	軽
エ	低	重	重
オ	高	軽	軽
カ	高	軽	重
キ	高	重	軽
ク	高	重	重

問3 実験1～実験3で使った小球を置く高さ(5 cm, 15 cm, 25 cm)、小球の重さ(10 g, 20 g, 30 g)で図5のように小球①が飛ぶ距離を調べました。小球①の飛ぶ距離が 100 cm となる、「小球②を置く高さ、小球①の重さ、小球②の重さ」の組合せは何通りありますか。

- 2 ホウ酸は水に溶かすことができますが、決まった量の水に溶ける量には限りがあります。例えば 10℃の水 100mL にホウ酸を入れてよくかき混ぜると、3.7g までは完全に溶けて透明な溶液になります。また、水の温度によっても溶けるホウ酸の量は変わります。表 1 は水の温度と 100mL の水に溶かすことができるホウ酸の量との関係をまとめたものです。これに関する各問いに答えなさい。ただし、水 1mL の重さは 1g とします。

表 1

水の温度 (℃)	0	10	20	40	60	80
溶かすことができる ホウ酸の量 (g)	2.8	3.7	4.9	8.9	15.0	23.5

水の温度や量を変えて、ホウ酸が水にどのくらい溶けるかを調べる実験 1、実験 2 を行いました。

【実験 1】

- ① ビーカー a～e を用意し、それぞれに異なる温度と量の水を入れました。
- ② ①の水の温度を保ちながら、それぞれにホウ酸を 10g ずつ入れ、よくかき混ぜました。それぞれのビーカーの中身を A～E とします (表 2)。

表 2

ビーカー	a	b	c	d	e
水の温度 (℃)	10	20	40	60	80
水の量 (mL)	160	150	50	180	100
入れたホウ酸の量 (g)	10	10	10	10	10
	↓	↓	↓	↓	↓
ビーカーの中身	A	B	C	D	E

- 問 1 A～E のうち、溶け残ったホウ酸の量がもっとも多いものはどれですか。A～E で答えなさい。
また、その量は何 g ですか。小数第 2 位を四捨五入して答えなさい。

【実験 2】

- ① 実験 1 の B と C をすべて混ぜ、80℃に温めました。
- ② ①を 10℃まで冷やして温度を保ったところ、ホウ酸の結晶(固体)がビーカーの底に出ました。
- ③ ②の中身を上ずみ液とホウ酸の結晶に分けました。

問 2 出てきたホウ酸の結晶は何 g ですか。

問 3 上ずみ液の濃さは何%ですか。小数第 2 位を四捨五入して答えなさい。

次に、ホウ酸と食塩を混ぜたものを水に溶かす実験 3 を行いました。表 3 は水の温度と 100mL の水に溶かすことができる食塩の量との関係をまとめたものです。

表 3

水の温度 (℃)	0	10	20	40	60	80
溶かすことができる 食塩の量 (g)	35.6	35.7	35.8	36.3	37.1	38.0

【実験 3】

- ① 実験 1 の E に、ホウ酸と食塩を混ぜたものを 50g 入れました。
- ② ①をよくかき混ぜたところ、入れたホウ酸と食塩はすべて溶けました。
- ③ ②を 40℃まで冷やして温度を保ったところ、ホウ酸の結晶と食塩の結晶が出てきました。
- ④ ③を上ずみ液と結晶に分けました。
- ⑤ ④の上ずみ液をさらに 20℃まで冷やして温度を保ったところ、新たにホウ酸の結晶と食塩の結晶が出てきました。

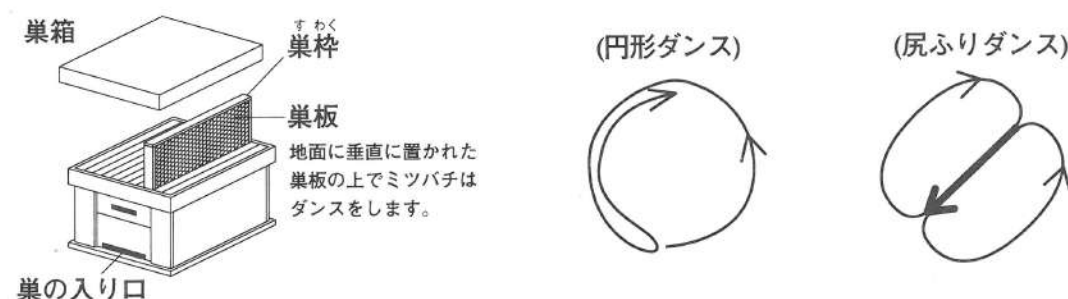
問 4 ホウ酸と食塩の水に溶ける量は、それぞれ別々に溶かしたときと変わらないものとして、(i)、(ii)に答えなさい。

- (i) ④で得られた結晶には、ホウ酸が 13.7g ふくまれていました。①で入れた、ホウ酸と食塩を混ぜたもの 50g のうち、食塩は何 g ですか。
- (ii) ⑤で出てきた結晶について、ホウ酸の量と食塩の量の割合を、もっとも簡単な整数の比で答えなさい。

- 3 ^{えさば}餌場から巣箱に帰ってきたミツバチは、仲間のミツバチに餌場についての情報を教えます。このことに興味を持ったAさんはミツバチについて調べ、次のようにまとめました。そしてさらに実験や観察を行いました。これに関する各問いに答えなさい。

ミツバチが仲間のミツバチに花のみつ^{みつ}の在る場所を伝える方法

巣箱に帰ってきたミツバチは、餌場で集めてきた花のみつを仲間のミツバチに分け与える。
①このときに餌場に関するある情報が伝えられる。次に、巣箱に帰ってきたミツバチは、餌場が近くにあるときは、小さな円を描くように左回りに、そして右回りにと歩くことをくり返す(円形ダンス)。餌場が遠くにあるときは、半円を描くように歩いたあと、尻^{しり}をふりながら直線的に歩いて(太い矢印の部分)元の位置に戻り、逆の半円を描いてまた尻をふりながら直線的に元の位置に戻ることをくり返す(尻ふりダンス)。②このようなダンスによって、餌場の方角や餌場までの距離が伝えられる。



Aさんは2つの疑問を持ちました。

疑問1：下線部①について、このときに伝えられる情報とは何なのだろうか。

疑問2：下線部②について、ダンスのどこに餌場の位置に関する情報がふくまれているのだろうか。

そこで、Aさんは疑問1について調べるために実験1～実験4を行い、疑問2について調べるために観察1～観察4を行いました。

[実験1]

巣箱から50m離れたところに砂糖水をたらしたフロックスの花^{はな}を置いた。ミツバチが砂糖水を集め、巣箱に戻っている間に、フロックスの花を取りのぞいた。そしてそこに砂糖水をたらしていないシクラメンの花とフロックスの花を置いた。すると、仲間のミツバチはフロックスの花に集まってきた。

[実験2]

巣箱から50m離れたところに砂糖水をたらしたシクラメンの花を置いた。ミツバチが砂糖水を集め、巣箱に戻っている間に、シクラメンの花を取りのぞいた。そしてそこに砂糖水をたらしていないフロックスの花とシクラメンの花を置いた。すると、仲間のミツバチはシクラメンの花に集まってきた。

[実験3]

巣箱から50m離れたところに砂糖水を入れた皿を置いた。ミツバチが砂糖水を集め、巣箱に戻っている間に皿を取りのぞいた。そしてそこに砂糖水をたらしていないフロックスの花とシクラメンの花を置いた。すると、仲間のミツバチは集まってきた。

- 問1 下線部①について、実験1～実験3の結果から、どのような情報が伝えられると考えられますか。もっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

- ア. 餌場までの地形
イ. 花の種類
ウ. 天気
エ. 砂糖水の存在
オ. 外敵の存在
カ. 太陽の位置

[実験4]

フロックスの花を5分間浸^{ひた}しておいた砂糖水を、せまいすき間を通して吸わせたミツバチ(図1)と、シクラメンの花にとませながら、何の処理もしていない砂糖水を、せまいすき間を通して吸わせたミツバチ(図2)を用いて、仲間のミツバチが餌場にたどりつけるかを調べた。巣箱から50m離れたところに餌場をおいた場合、どちらのミツバチを用いた場合でも、多くの仲間のミツバチが餌場にたどり着いた。しかし、巣箱と餌場の距離を変えて同じように実験を行ったところ、違いがみられた(図3)。

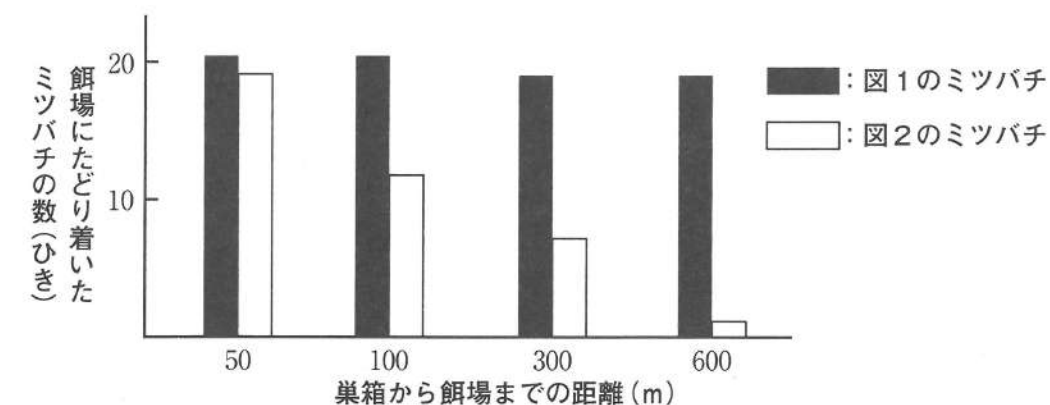


図3 巣箱から餌場までの距離と、餌場にたどり着いたミツバチの数

- 問2 実験1～実験4の結果から、正しいと考えられるものをすべて選び、ア～キで答えなさい。

- ア. 餌場にたどり着くには、ミツバチの体についた花のにおいよりも重要である。
イ. 餌場にたどり着くには、砂糖水についた花のにおいよりも重要である。
ウ. 餌場にたどり着くには、ミツバチの体についた花のにおいと砂糖水についた花のにおいの両方が必要である。
エ. ミツバチの体についた花のにおいは長距離の飛行で、大幅に失われる。
オ. 仲間のミツバチが餌場を見つけるには、はでな色の花びらの存在が重要である。
カ. ミツバチは、フロックスの花よりもシクラメンの花を好む。
キ. ミツバチは、シクラメンの花よりもフロックスの花を好む。

問3 下線部②について、垂直に置かれた巣板上でみられる尻ふりダンスを観察していると、餌場の位置は変えていないのに、尻をふりながら直線的に歩く方向(直線方向)は時間と共に変わってきました。このことから Aさんは、直線方向は太陽の方角を基準に決まるのではないかと考え、巣箱から餌場までの距離を変えずに、餌場を置く位置を変えて、直線方向がどのように変わるかを観察しました。次の(a)～(c)に答えなさい。

〔観察1〕

太陽がある方角と同じ方向に餌場を置いた場合、直線方向は真上に向かった。

〔観察2〕

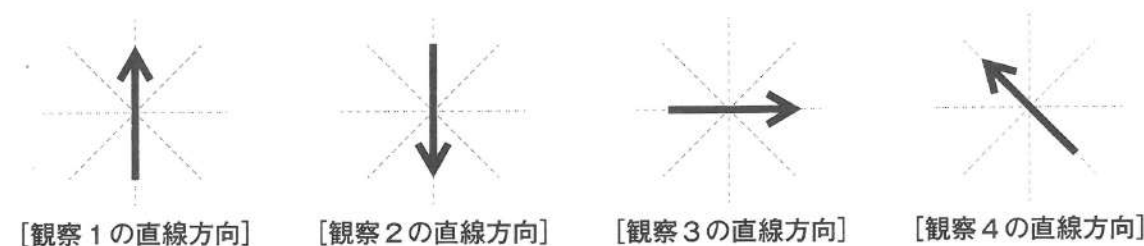
太陽がある方角と正反対の方向に餌場を置いた場合、直線方向は真下に向かった。

〔観察3〕

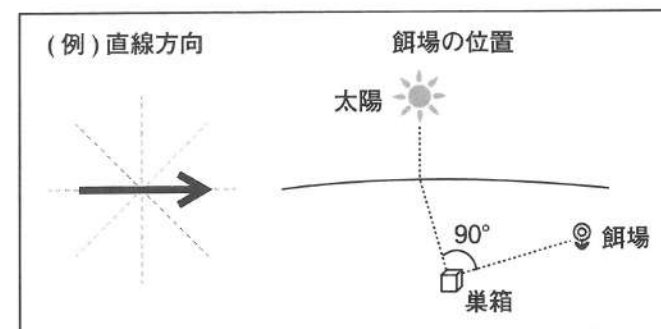
太陽がある方角から右に90°ずれた方向に餌場を置いた場合、直線方向は真上から右に90°ずれた方向に向かった。

〔観察4〕

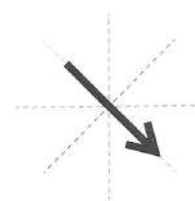
太陽のある方角から左に45°ずれた方向に餌場を置いた場合、直線方向は真上から左に45°ずれた方向に向かった。



(a) 右図のように餌場を置いた場合、餌場から帰ってきたミツバチがみせる尻ふりダンスの直線方向はどのようになりますか。例のように矢印を描きなさい。



(b) 午前11時にある餌場から帰ってきたミツバチがみせる尻ふりダンスの直線方向は右図のようでした。午後2時に同じ餌場から帰ってきたミツバチがみせる尻ふりダンスの直線方向はどのようになりますか。右図のように矢印を描きなさい。



(c) 図4は、太陽が南中しているときに、ある餌場から帰ってきたミツバチがみせた尻ふりダンスの直線方向と尻ふりの回数を示しています。また図5は、餌場までの距離と尻ふりの回数の関係を表したものです。

この餌場は、地図上のどの位置にあると考えられますか。餌場の場所 ⊙ として、もっとも適当なものを選び、○でかこみなさい。ただし、地図の点線は500mごとにひかれています。



図4 ミツバチの尻ふりダンスのようす

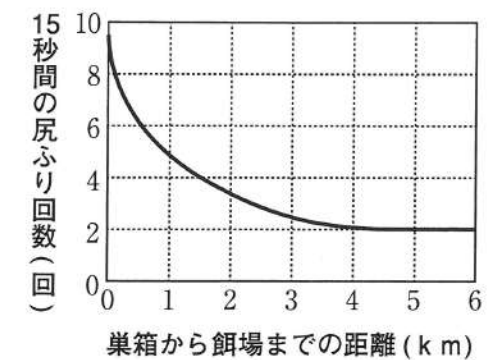
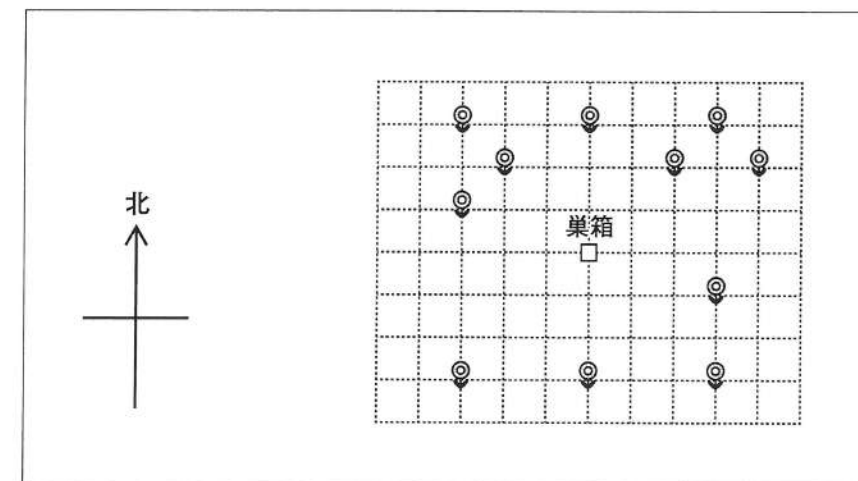


図5 餌場までの距離と尻ふりの回数



- 4 地球は自転しながら、太陽のまわりをまわっています。また月も自転しながら、地球のまわりをまわっています。そのため季節や時刻によって、地球から見える太陽や月の位置や形は変わります。これに関する各問いに答えなさい。

問1 さいたま市から見える太陽の動きに関することがらについて、もっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

- ア. 夏至の日の太陽は、南の地平線から上り、東の空を通過して北の地平線に下る。
 イ. 太陽から地球までの距離は、冬至の日より夏至の日の方が長くなるため、冬至の日の太陽は大きく見える。
 ウ. 日の出から真南に太陽が来るまでの時間は、夏至の日の方が冬至の日より短くなる。
 エ. 冬至の日の、日の出、日の入りの方角は1年でもっとも南寄りとなる。
 オ. 冬至の日の太陽は1時間に 30° ずつ動くため、夏至の日より昼の長さは短くなる。
 カ. 日の出の直後や日の入りの直前の太陽は、地球の近くを通るため大きく見える。

問2 次の図1は太陽のまわりをまわる地球の動きを表しています。さいたま市の公園に長さ1mの棒を地面と垂直に立てたとき、午後2時にできる棒の影の長さがもっとも短くなるのは、地球がどの位置にあるときですか。ア～エで答えなさい。

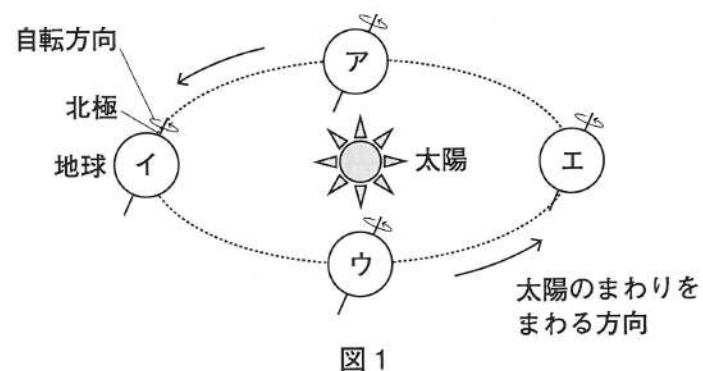


図1

問3 さいたま市における月の見え方について、次の(a)～(d)に答えなさい。

- (a) ある日の夕方に図2のように月が見えました。北はどの方角ですか。もっとも適当なものを選び、ア～エで答えなさい。

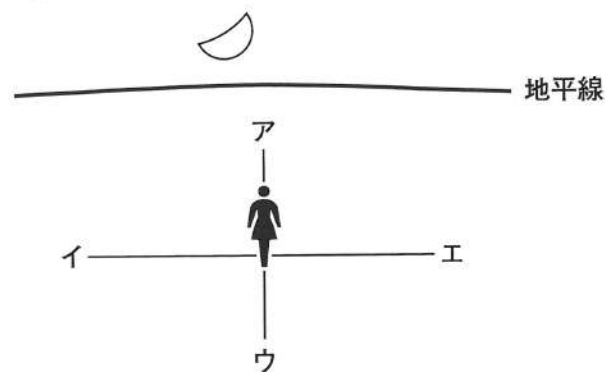


図2

- (b) 図3は、太陽、月、地球の位置関係を表しています。ただし、それぞれの大きさやおたがいの距離は正確ではありません。また、●は地球の北極を表しています。図4の形の月が南の空に見えたとき、月は、図3の①～⑧のどこにあると考えられますか。ただし、図4の斜線の部分は影になっている部分です。

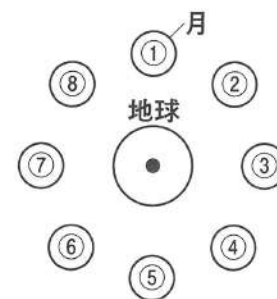


図3



図4

- (c) 図4の形の月が南の空に見えるのは何時ごろですか。もっとも適当なものを選び、ア～オで答えなさい。

ア. 午後6時 イ. 午後9時 ウ. 午前0時 エ. 午前3時 オ. 午前6時

- (d) 与謝蕪村の句に「菜の花や月は東に日は西に」というものがあります。「日は西に」の日とは、太陽のことです。この句でよまれている月の形はどれですか。また、その月の形が見えるのは、図3のどの位置に月があるときですか。月の形についてはア～オから選び、月の位置については、①～⑧から選びなさい。ただし、ア～オの斜線の部分は影になっている部分です。

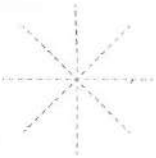
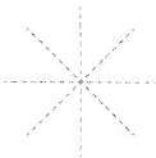
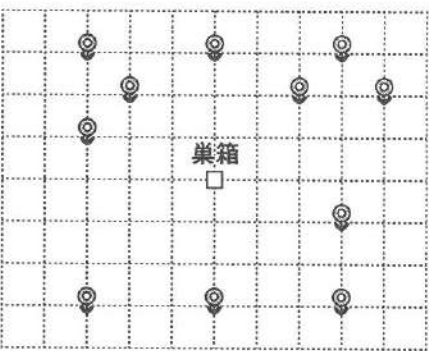


問4 月が1周自転するのにかかる日数と、月が地球のまわりを1周するのにかかる日数は、どちらも27.3日です。同じ時刻にさいたま市から見たとき、月は1日ごとにどちらの方角に何 $^{\circ}$ ずつ、ずれて見えるようになると考えられますか。小数第1位を四捨五入し、例のように答えなさい。ただし地球は、月が地球のまわりをまわる向きと同じ方向に、太陽のまわりを1日あたり 1° ずつ、まわっているとします。

(例) 東の方角に 7° ずつ、ずれていく

1	問 1	問 2	問 3	※
			通り	

2	問 1 もっとも多いもの		問 2	問 3	※
		g	g	%	
	問 4 (i)	(ii)			
	g	ホウ酸 : 食塩 = :			

3	問 1	問 2	※	
	問 3 (a)	(b)	(c)	
				

4	問 1	問 2	問 3 (a)	(b)	※
	(c)	(d) 形	位置	問 4	
				_____ の方角に _____ ずつ, ずれていく	

受 験 番 号

得 点
※