

[1] 下の文章を読んで後の問いに答えなさい。

7種類の水溶液A～Gを用意しました。Aは塩酸、Bは石灰水、Cは炭酸水、Dは砂糖水、Eは食塩水、Fは水酸化ナトリウム水溶液、Gはアンモニア水です。これらの水溶液に操作1～4を行うことで水溶液の性質を調べる実験をしました。操作5、6についてはこれから実験を行っていきます。この実験の流れを、下の図のように表します。例えば、操作1で結果(あ)を示し、操作2で結果(う)を示したものは③に分類されます。操作1で結果(い)を示し、操作3で結果(か)を示したものは⑥に分類されます。操作1～4とその結果(あ)～(く)については、表1、表2にまとめています。下の図中の点線で示した部分は、まだ実験を行っていないことを表しています。

図

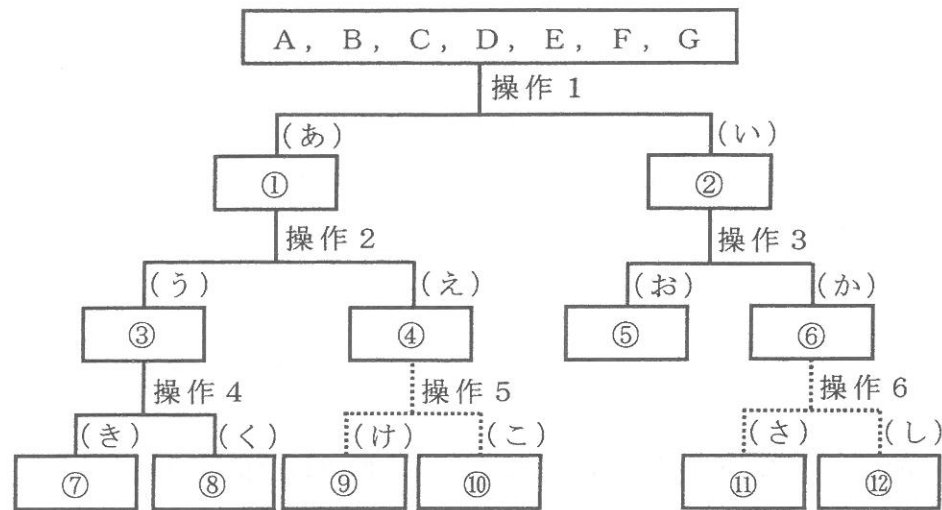


表1

操作1	水溶液を蒸発皿で加熱する。
操作2	水溶液を赤色リトマス紙、青色リトマス紙につける。
操作3	水溶液を試験管に分けとって、BTB溶液を加える。
操作4	水溶液を蒸発皿で加熱し、固体が出てても加熱を続ける。

表2

結果(あ)	固体が残った。
結果(い)	何も残らなかった。
結果(う)	どちらのリトマス紙も色は変化しなかった。
結果(え)	赤色リトマス紙だけ色が変わった。
結果(お)	水溶液は青色になった。
結果(か)	水溶液は()色になった。
結果(き)	白い固体の結晶がいくつも残った。
結果(く)	黒い固体が残った。

- ①に分類される水溶液をA～Gからすべて選び、記号で答えなさい。
- 表2中の結果(か)の()にあてはまる色を答えなさい。
- ⑦、⑧に分類される水溶液をA～Gからそれぞれ選び、記号で答えなさい。
- ④に分類される水溶液の性質がたがいに違うことを示す操作5について、その方法を説明しなさい。
- (4)で答えた操作5で予想される結果(け)、(こ)を答えなさい。ただし、(け)、(こ)は入れかわってもかまいません。また、そのときに⑨、⑩に分類される水溶液をA～Gから選び、記号で答えなさい。
- ⑤に分類される水溶液をA～Gから選び記号で答えなさい。
- ⑥に分類される水溶液の性質がたがいに違うことを示す操作6として次のa、bの操作を行ったときに、それぞれの場合で予想される結果(さ)、(し)を答えなさい。ただし、(さ)、(し)は入れかわってもかまいません。また、そのときに⑪、⑫に分類される水溶液をA～Gから選び、記号で答えなさい。
 - アルミニウム片を入れてしばらくおく。
 - 温めた水溶液のにおいをかぐ。

[2] 日本には四季があり、季節ごとに生き物にも様々な変化が見られます。

I 多くの学校に植えられているサクラはソメイヨシノという種類です。ソメイヨシノについての次の問いに答えなさい。

(1) ソメイヨシノの花がさき始める時期は地域によって異なります。このことについて正しいものはどれですか。

(ア) 北に行くほどおそくなり、土地の高さが高くなるほど早くなる。

(イ) 北に行くほどおそくなり、土地の高さが高くなるほどおそくなる。

(ウ) 北に行くほど早くなり、土地の高さが高くなるほど早くなる。

(エ) 北に行くほど早くなり、土地の高さが高くなるほどおそくなる。

(2) ソメイヨシノの花のつきかたについて、正しいものはどれですか。

(ア) 1つの茶色い枝に花を1つつける。

(イ) 1つの茶色い枝に花を2, 3個つける。

(ウ) 1つの茶色い枝に花をたくさんつける。

(エ) 1つの緑色の枝に花を1つつける。

(オ) 1つの緑色の枝に花を2, 3個つける。

(カ) 1つの緑色の枝に花をたくさんつける。

(3) ソメイヨシノの花と葉について正しいものはどれですか。

(ア) 花がさくよりも先に葉が出る。

(イ) 葉が出るよりも先に花がさく。

(ウ) 花がさくのと葉が出るのはほぼ同時である。

(4) 風や雨のえいきょうがないとき、ソメイヨシノの1つの花がさいてから散るまでの期間はおよそどのくらいですか。

(ア) 1日 (イ) 3日 (ウ) 10日 (エ) 20日

(5) 夏になるとソメイヨシノは葉をしげらせ、枝を伸ばします。

このときの葉にはどのような特ちょうがありますか。

(ア) 表面は光っていて、ふちはぎざぎざになっている。

(イ) 表面は光っていて、ふちは先の方だけがぎざぎざになっている。

(ウ) 表面は光っていて、ふちはなめらかになっている。

(エ) 表面は光っておらず、ふちはぎざぎざになっている。

(オ) 表面は光っておらず、ふちは先の方だけがぎざぎざになっている。

(カ) 表面は光っておらず、ふちはなめらかになっている。

(6) 秋から冬にかけてソメイヨシノは紅葉し、葉を落とします。

このころから翌年の春までに、枝にはどのような変化が起こりますか。

II 次の表は、動物の1年の様子についてまとめたものです。

	春	夏	秋	冬
①	卵から出てくる	体やはねが大きくなる	あわのような卵を産む	卵で冬をこす
②	土の中にいる	木のしるを吸う	しだいに見かけなくなる	卵や幼虫で冬をこす
③	巣を作る	こどもにえさをあたえる	南の国に行く	見かけない
④	水の中にいる	光を出す	見かけない	卵で冬をこす
⑤	卵から出てくる	体やはねが大きくなる	はねをふるわせて鳴く	卵で冬をこす
⑥	北の国に帰る	見かけない	見かけない	北の国から来る
⑦	水の中に卵を産む	陸に上がって生活する	えさを食べて大きくなる	土の中でじっとしている
⑧	水の中にいる	虫を食べる	しだいに見かけなくなる	卵で冬をこす

(7) 表の①～⑧に最もふさわしい動物を、下から選びなさい。

(ア) エンマコオロギ (イ) アキアカネ (ウ) スズメ

(エ) コハクチョウ (オ) アブラゼミ (カ) ツバメ

(キ) モンシロチョウ (ク) アマガエル (ケ) ホタル

(コ) カマキリ

[3] 次の問いに答えなさい。

(1) 晴れた日の気温の変化と太陽の高さの変化の関係について正しいものを選びなさい。

(ア) 気温が最も高くなる時刻は、太陽が最も高くなる時刻とほぼ同じで、正午ごろである。

(イ) 気温が最も高くなる時刻は、太陽が最も高くなる時刻とほぼ同じで、午後2時ごろである。

(ウ) 気温が最も高くなる時刻は、太陽が最も高くなる時刻よりも2時間ほど早く、正午ごろである。

(エ) 気温が最も高くなる時刻は、太陽が最も高くなる時刻よりも2時間ほどおそく、午後2時ごろである。

(2) 水は、液体、気体、固体と様々な姿をとります。やかんに水を入れてしばらくガスコンロで温めると、やかんの口から白い湯気が出てきました。次の下線部(ア)～(エ)について、水のとっている姿が湯気と同じものをすべて選びなさい。

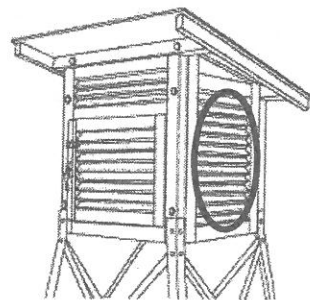
・6月頃、日本付近では(ア)雨が降ることが多い。

・ビーカーの中の水を温めると、水の中からさかんに(イ)泡が出てきた。

・冬の日本海側では(ウ)雪が降ることが多い。

・寒い日の朝には、川の上に(エ)霧が立ちこめることがある。

(3) 下の図は屋外の気温を測る百葉箱のスケッチです。百葉箱の側面が図のOで示されたようなすきまの多いつくりになっているのはなぜですか。簡単に説明しなさい。



(4) 百葉箱のとびらは北向きについています。この理由を、気温を測るときに注意しなければいけないことを考えて簡単に説明しなさい。

(5) コップに氷水を注いでしばらくするとコップの外側がぬれてきます。コップの外側がぬれるわけとして、次の2つの考え方があげられました。

① コップから水がしみ出てきた。

② 空気中の水蒸気が水になってコップの外側についた。

①と②のどちらの考え方が正しいのかを調べる方法を、解答らんを書き出しに続けて答えなさい。

目には見えませんが、空気には水蒸気がふくまれています。決まった量の水に溶けることができる塩や砂糖の量に限度があるのと同じように、空気にもふくむことができる水蒸気の量にも限度があつて、空気1 m³にふくむことができる水蒸気の重さ(g)を飽和水蒸気量と呼びます。

そして、飽和水蒸気量は空気の温度によって決まっています。下の表は12℃から28℃までの気温と飽和水蒸気量の関係を表したものです。表から、空気の温度が高いほど飽和水蒸気量が大きいのことがわかります。いま、たて10m、横8m、高さ2.5mの教室があります。

空気の温度(℃)	12	16	20	24	28
飽和水蒸気量(g)	11	14	17	22	27

(6) 教室の空気の温度が16℃のとき、教室の空気は水蒸気を何gふくむことができますか。

空気がどれくらい水蒸気をふくんでいるかを表すものの1つに湿度があります。湿度は%で表され、ある温度での空気の湿度は次の式で表されます。

$$\text{湿度(\%)} = \frac{\text{空気 } 1 \text{ m}^3 \text{ にふくまれている水蒸気量(g)}}{\text{その温度での空気の飽和水蒸気量(g)}} \times 100$$

例えば、温度が 16℃ の空気 1 m³ にふくまれている水蒸気が 3.5 g のとき、この空気の湿度は 25% です。

(7) 教室の空気の温度が 24℃ で湿度が 80% のとき、教室の空気にふくまれる水蒸気は何 g ですか。

空気の温度を下げていくと、空気にふくまれる水蒸気量は変わらないので少しずつ湿度は高くなり、ある温度になると湿度が 100% になります。そこからさらに空気の温度を下げると、空気 1 m³ にふくまれる水蒸気量が飽和水蒸気量より大きくなるので、空気がふくみ切れなかった水蒸気は水てきになります。湿度が 100% になったときの温度をその空気の露点といいます。露点がわかれば湿度を求めることができます。

(8) ある日の教室の空気の露点が 20℃ でした。この教室の空気の温度が 28℃ のとき、教室の空気の湿度は何% ですか。小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

(9) 冬のある日、空気の温度 24℃、湿度が 50% の教室で、300 g の水を沸騰させてすべて水蒸気にしました。その後、教室を閉め切ったまま放っておいたところ、教室の空気の温度は下がり教室のかべに水てきがつき始めました。時間がたつと、教室の空気の温度は屋外の気温と同じになるまで下がりました。このときの気温が 12℃ であったとすると、教室には何 g の水てきができますか。表を用いて答えなさい。ただし、空気がふくみ切れなかった水蒸気はすべて水てきになったものとします。

[4] ふりこについて、後の問いに答えなさい。

図 1 のように、30 g の小さなおもりにいろいろな長さの糸をつけてふりこを作りました。ふりこの長さを変えてふりこが 10 往復する時間を計ったところ、表 1 のようになりました。ただし、ふりこのふれはば(角度)をすべて 60° にして実験しています。

図 1

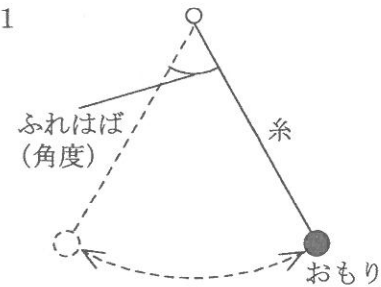


表 1

ふりこの長さ(cm)	15	20	25	30	35	40	45	50	60	80
10往復の時間(秒)	7.8	9.0	10.0	11.0	11.9	12.7	13.5	14.1	15.6	18.0

(1) ふりこの長さが 20cm のとき、表 1 の結果から、ふりこが 1 往復する時間は何秒になりますか。

(2) ふれはばとふりこの長さを(1)のときと同じにし、おもりの重さを 2 倍にすると、(1)の結果に比べてふりこが 1 往復する時間はどのようにになりますか。

(ア) 長くなる (イ) 短くなる (ウ) 変わらない

(3) おもりの重さとふりこの長さを(1)のときと同じにし、ふれはばを半分にすると、(1)の結果に比べてふりこが 1 往復する時間はどのようにになりますか。

(ア) 長くなる (イ) 短くなる (ウ) 変わらない

(4) おもりの重さとふれはばが一定のとき、ふりこが 1 往復する時間を 2 倍にするには、表 1 から考えてふりこの長さを何倍にすればよいですか。

次に同じ重さの2つのおもりAとBを用意しました。

(5) Aには短い糸1を、Bには長い糸2をつけ、2つの振りこを作りました。図2のように水平な1本の棒の点Cと点Dに2つの振りこを固定し、同じふれはばとなるように右端まで持ち上げてから同時に手を放しました。手を放すしゅん間の振りこの様子を正面から見ると図3のように糸1と糸2が重なって見えました。同時に手を放した後、正面から振りこを観察したときの様子として正しいものを選びなさい。ただし、図3のように棒から真下に引いた直線をPとします。

図2

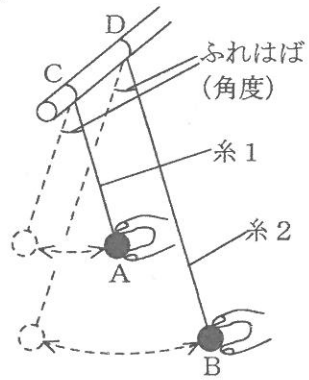
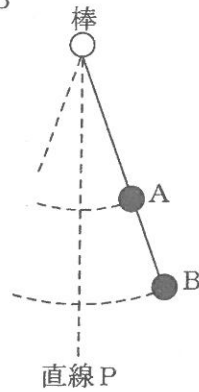


図3



- (ア) 糸1が先に直線Pを横切り、その後糸2が糸1を追いぬいて左端に先に着く。
- (イ) 糸2が先に直線Pを横切り、その後糸1と糸2が同時に左端に着く。
- (ウ) 糸1と糸2は同時に直線Pを横切り、その後糸1と糸2が同時に左端に着く。
- (エ) 糸1が先に直線Pを横切り、その後追いぬかれることなく糸1が糸2よりも先に左端に着く。
- (オ) 糸2が先に直線Pを横切り、その後追いぬかれることなく糸2が糸1よりも先に左端に着く。

(6) 長さが同じ2本の糸3と糸4をそれぞれAとBにつけ、2つの振りこを作りました。図4のようにこれらを図2の棒の点Cと点Dに固定し、Aは小さいふれはば、Bは大きいふれはばとなるよう持ち上げました。その様子を正面から観察すると図5のように見えました。同時に手を放した後、正面から見て糸3と糸4が最初に重なって見えるのはどこですか。

図4

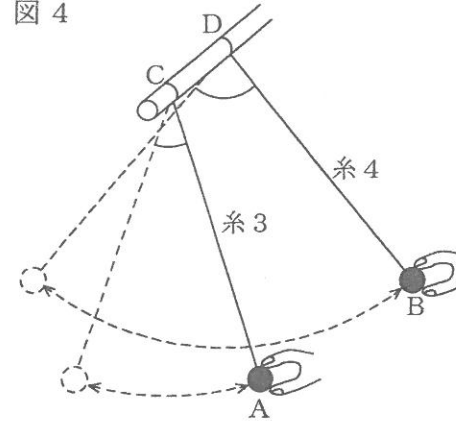
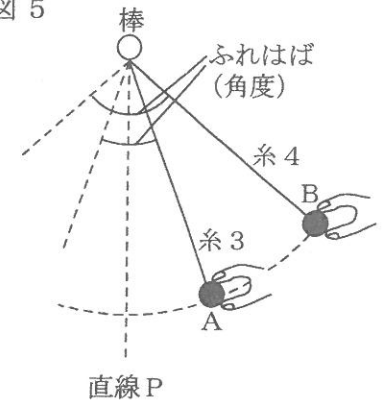


図5



- (ア) 直線Pより右側
- (イ) 直線Pより左側
- (ウ) 直線Pの上
- (エ) 重なって見えるところはない

次に図6のように図2の2つの振りこを真上から見下ろすと図7のように2つの直線上をおもりAとBが行き来している様子が見られます。

図6

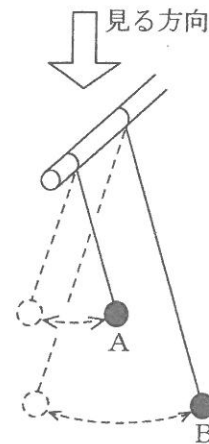
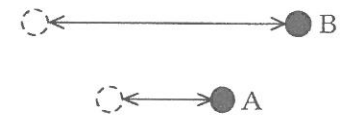
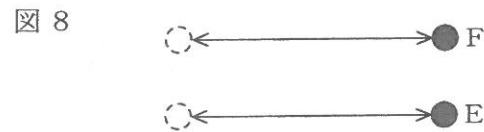


図7



重さのちがう2つのおもりEとFを用意し、これらにいろいろな長さの糸をつけてふりこを作りました。2つのふりこを同時にゆらし、図6と同様に、様子を真上から観察しました。

(7) ある2つのふりこを図6と同様に観察すると、図8のようにおもりEとFが同じ長さのはん囲を行ったり来たりしていることがわかりました。この観察結果だけからいえることをすべて選びなさい。ないときは「なし」と答えなさい。

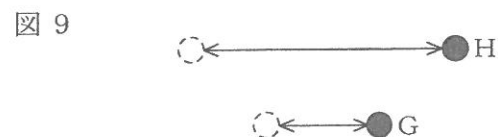


- (ア) Eのふりこの方がふれはば(角度)が大きい。
- (イ) Fのふりこの方がふれはば(角度)が大きい。
- (ウ) 2つのふりこのふれはば(角度)は同じである。
- (エ) Eの方が重い。
- (オ) Fの方が重い。
- (カ) Eのふりこの方が長い。
- (キ) Fのふりこの方が長い。
- (ク) 2つのふりこの長さは同じである。

(8) (7)の観察を行うとき、1往復する時間も計ったところ、Eの方がFよりも長いことがわかりました。このことと(7)の観察結果からいえることを(7)の(ア)～(ク)からすべて選びなさい。ないときは「なし」と答えなさい。

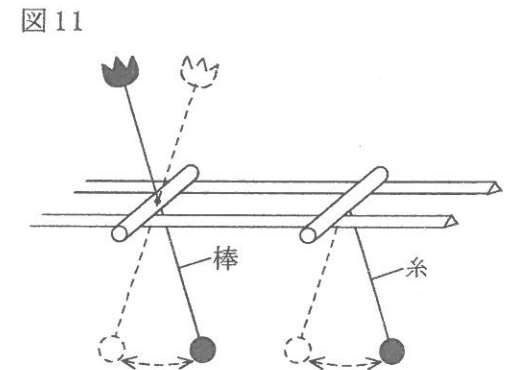
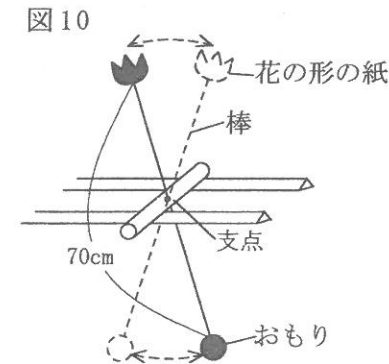
別の2つのおもりGとHを使って2つのふりこを作りました。

(9) 2つのふりこを(7)と同じように観察すると図9のように見えました。このときGとHが1往復する時間は同じでした。このことからいえることをすべて選びなさい。



- (ア) Gのふりこの方がふれはば(角度)が大きい。
- (イ) Hのふりこの方がふれはば(角度)が大きい。
- (ウ) 2つのふりこのふれはば(角度)は同じである。
- (エ) Gの方が重い。
- (オ) Hの方が重い。
- (カ) GとHの重さは同じである。
- (キ) Gのふりこの方が長い。
- (ク) Hのふりこの方が長い。
- (ケ) 2つのふりこの長さは同じである。

次に図10のように、長さ70cmの細くてかたい棒と折り紙を使って、ふりこのおもちゃを作りました。棒や折り紙は軽いので重さはないものとします。棒の下の端には30gのおもりをつけ、上の端には折り紙を花の形に切りぬいたものをはりました。棒を支える点を支点といい、おもりから支点までの長さは自由に変えることができます。



棒で作ったふりこと糸で作ったふりこをくらべるため、図11のように、支点からおもりまでの長さと、糸の長さを同じにした2つのふりこを並べました。またおもりの大きさは小さいので、支点からおもりまでの長さはふりこの長さと同じとします。おもりの重さを同じにし、同じふれはばでゆらすと、1往復する時間は同じになることがわかりました。

(10) 図12のように棒のふりこのおもりをゆらすと花もゆれます。
花と支点の間の長さを30cmにすると、花が1往復する時間は何秒になりますか。表1を使って考えなさい。

図12

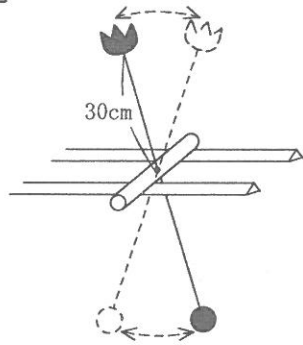


図10と同じ棒と同じおもりをもう1つずつ用意し、ミツバチの形に切りぬいた折り紙を棒の上の端にはりつけたふりこを作りました。花のふりことミツバチのふりこの支点を図13のように同じ高さで、正面から見て前後にずらした位置に置きます。初め正面から見て花とミツバチが重なって見えるように手で持ち、同時に手を放すと、花とミツバチが重なったり、離れたりするように見えるおもちゃになります。

図13

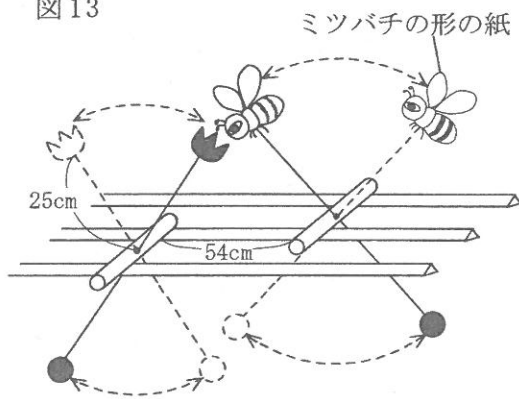
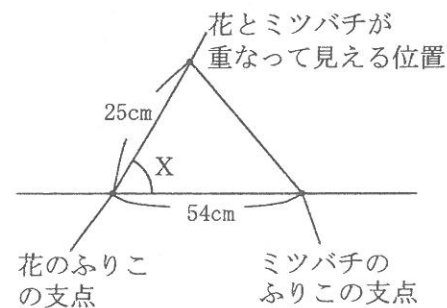


図14



(11) 図13の花のふりこで、花と支点の間の長さを25cmにしました。また、正面から見て2つの支点の間の長さを54cmにしました。花が2往復する間にミツバチが3往復して、再び花とミツバチが重なって見えるようにしました。ミツバチのふりこで、ミツバチと支点の間の長さは何cmですか。表1を使って考えなさい。またこのとき、図14のように正面から見て、花とミツバチが重なって見える位置の角度Xは何°になりますか。図15と表2を使って考えなさい。ただし、図15のような三角形の辺の長さL (cm)と角度あ(°)、角度い(°)の関係を表2に表しています。

図15

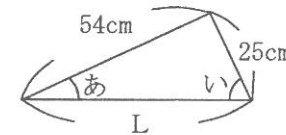


表2

L (cm)	30	35	40	45	50	55	60	65
あ(°)	10	22	26	27	27	26	25	22
い(°)	158	128	110	97	86	75	64	53

平成 28 年度 理 科 解 答 用 紙
 (右はしの※のわくには何も記入しないこと)

[1]

(1)		(2)		(3)		
				⑦	⑧	
(4)						
(5)						
(6)						
(け)					⑨	
(こ)					⑩	
(7)						
(さ)					⑪	
a					⑫	
(し)					⑫	
(さ)					⑪	
b					⑫	
(し)					⑫	

※

※

※

[2]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
(7)							
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧

※

※

[3]

(1)	(2)		(3)				
(4)							
(5)							
コップに氷水を入れて、コップの外側がぬれる前の							
(6)		(7)		(8)		(9)	
g		g		%		g	

※

※

※

[4]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
秒			倍				
(9)		(10)		(11)			
		秒		cm		°	

※

※

※

受験番号

--	--	--	--