

【1】 花と種子に関する次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

春、植物の花をながめていると、昆虫が花をおとずれているのをよく目にする。①昆虫はみつをもとめて花をおとずれ、その際に昆虫の体についた②花粉が花から花へと運ばれる。③花粉はめしべの先に付着し、その結果として種子がつくられる。

セイヨウタンポポは、もともとヨーロッパに生えていたものが日本に持ちこまれたものである。④セイヨウタンポポの花は他の花から花粉を受け取らなくても種子をつくることができ、あるいは、⑤花粉をまったく受け取らずに種子をつくることもできる。また、⑥セイヨウタンポポの種子は気温に関わらず発芽する性質がある。これらの性質をもつために、セイヨウタンポポは、今では日本に生えているタンポポの半数以上を占めるまでになった。

(1) 下線部①について、みつをもとめて花をおとずれる昆虫を、次の(ア)～(カ)からすべて選び、記号で答えよ。

- (ア) オオカマキリ (イ) ショウジョウバッタ (ウ) オオスズメバチ
(エ) ナナホシテントウ (オ) ハナアブ (カ) モンシロチョウ

(2) 下線部②について、花には、お花とめ花に分かれているものと、1つの花におしべとめしべの両方があるものがある。次の(ア)～(カ)から、お花とめ花をつくる植物を2つ選び、記号で答えよ。

- (ア) アサガオ (イ) カボチャ (ウ) サクラ
(エ) ヒマワリ (オ) ヘチマ (カ) ホウセンカ

(3) 下線部③について、花粉がめしべの先に付着することを何というか。漢字2字で答えよ。

(4) 下線部④を示すことができる実験を【実験の選択肢】(ア)～(ケ)から2つ、下線部⑤を示すことができる実験を【実験の選択肢】(ア)～(ケ)から1つ選べ。また、それぞれの実験の予想される結果を【結果の選択肢】(コ)、(サ)から選び、記号で答えよ。さらに、日本にもともと生えていたタンポポ(ここではニホンタンポポと呼ぶ)を使って同様の実験を行ったとき、結果はどうなると考えられるか。【結果の選択肢】(コ)、(サ)からそれぞれ選び、記号で答えよ。ただし、ニホンタンポポが種子をつくるためには花粉を受け取る必要がある。

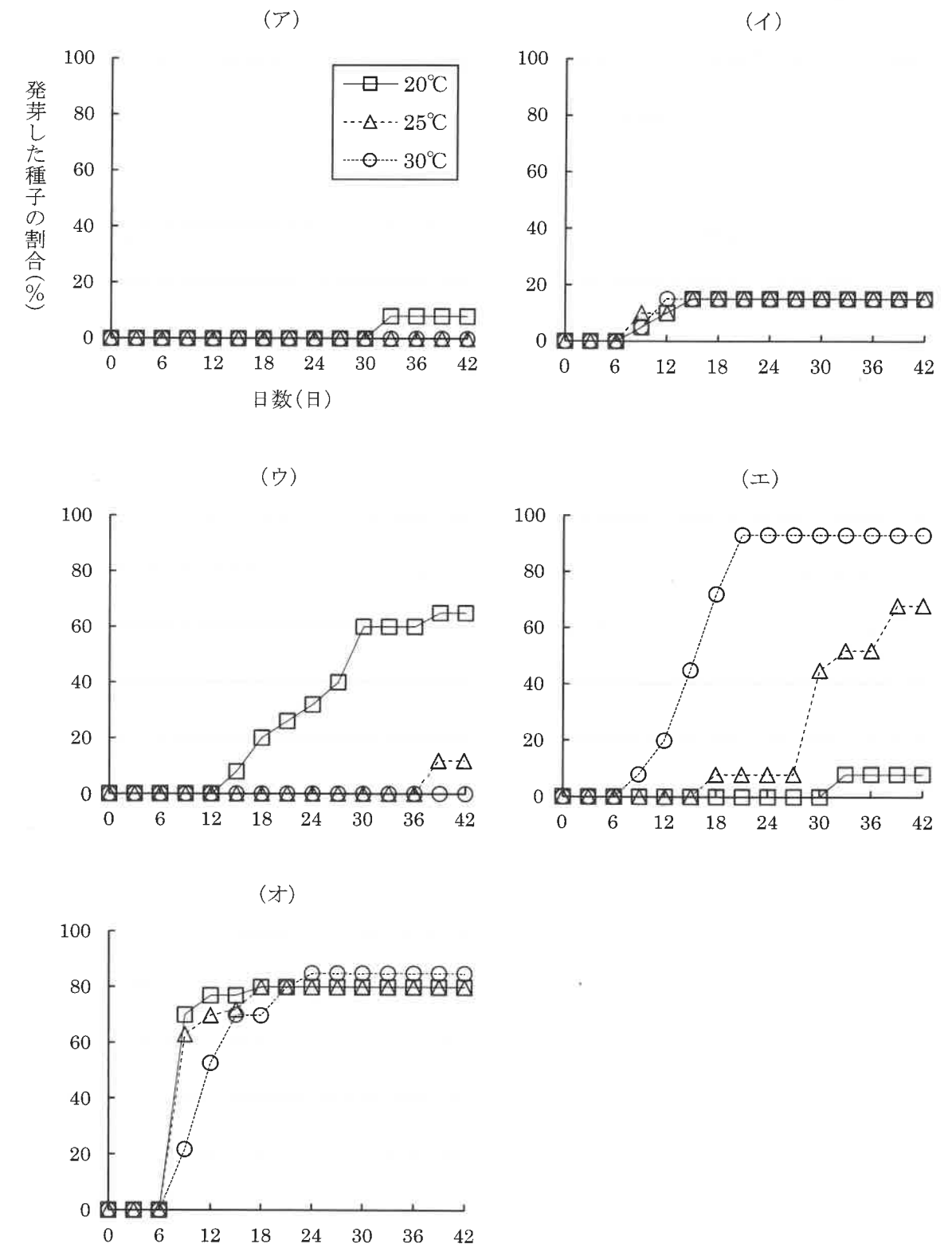
【実験の選択肢】

- (ア) 開花前のタンポポのつぼみを、花がしおれるまでビニール袋でつつむ。
(イ) 開花後のタンポポの花を、花がしおれるまでビニール袋でつつむ。
(ウ) まだ昆虫がおとずれていないタンポポの花から、花びらだけをすべて取りのぞく。
(エ) まだ昆虫がおとずれていないタンポポの花のめしべに、他のタンポポの花粉を筆を使ってつけ、ビニール袋でつつむ。
(オ) つぼみをすべて取りのぞく。
(カ) つぼみを横に切って、おしべ、めしべと花びらの先を取りのぞく。
(キ) つぼみの先を接着剤などでかためて、つぼみが開かないようにする。
(ク) 調べたいタンポポの周囲5メートルのタンポポをすべて取りのぞく。
(ケ) 調べたいタンポポの周囲5メートルに殺虫剤をまく。

【結果の選択肢】

- (コ) 種子ができる (サ) 種子ができない

(5) 下線部⑥に関連して、セイヨウタンポポの種子は気温に関わらず発芽するのに対し、ニホンタンポポの種子は夏の時期には発芽しない。タンポポの種子を植えて、20℃(□)、25℃(△)、30℃(○)の温度で育てたとき、セイヨウタンポポとニホンタンポポのグラフとして最も適当なものを、次の(ア)～(オ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えよ。ただし、グラフの横軸は種子を植えてからの日数(日)、縦軸は発芽した種子の割合(%)である。



【2】 岩石の分類に関する次の文章を読んで、下の問いに答えなさい。

地球の表面は様々な岩石でおおわれており、^Aどのような特徴をもっているかで岩石は分類されている。例えば、石灰岩は、海中の^B生物の死がいがたい積することなどによって形成され、主に石灰石からできている。このため、石灰岩に^C塩酸を少したらずと、あわを出しながらとける。このように、^D岩石の特徴に関するいくつかの操作や観察を行うことによって、岩石が何であるかを決定することができる。

- (1) 文章中の下線部Aに関連して、角がとれて丸くなった、直径が 0.5 mm 程度のつぶで構成された岩石を何というか。
- (2) 文章中の下線部Bに関連して、大昔の生物の体や生活していたあとが地層の中に残ることがある。この残ったものを何というか。
- (3) 文章中の下線部Cについて、石灰岩が塩酸と反応するときが発生する主な気体は何か。
- (4) 文章中の下線部Dに関連して、下の表は、ある地域で採取できる6種類の岩石(石灰岩・チャート・岩塩・凝灰岩・花こう岩・はんれい岩)に対して、次の操作①～③を行ったときの様子をまとめたものである。これを用いて、次ページの(i)～(iii)に答えよ。ただし、この地域では、表の中にある岩石しか採取されないものとする。

操作① 岩石に塩酸を少したらす。

操作② 岩石をうすく切り、けんび鏡を用いてどのようなものが含まれているかを観察する。

操作③ 岩石の一部を細かく砕いて、水にとけるか確かめる。

表 岩石の種類と操作の結果

	操作①	操作②	操作③
石灰岩	あわが出る	小さな生物の死がいが含まれている	とけない
チャート	反応なし	小さな生物の死がいが含まれている	とけない
岩塩	反応なし	大きなつぶが含まれている	とける
凝灰岩	反応なし	角張った小さなつぶが含まれている	とけない
花こう岩	反応なし	大きなつぶが含まれている	とけない
はんれい岩	反応なし	大きなつぶが含まれている	とけない

- (i) 凝灰岩は何が固まることでできた岩石か。その名前を、操作②の結果をもとに答えよ。
- (ii) この地域で採取された岩石Ⅰと岩石Ⅱに対して、操作①～③のうちのいくつかをそれぞれに行ったところ、岩石Ⅰはチャート、岩石Ⅱは岩塩であることがわかった。このとき、必ず行わなければならない操作の組合せとして最も適当なものを、次の(ア)～(キ)からそれぞれ選び、記号で答えよ。
- | | | |
|-----------------|-------------|-------------|
| (ア) 操作①のみ | (イ) 操作②のみ | (ウ) 操作③のみ |
| (エ) 操作①と操作② | (オ) 操作①と操作③ | (カ) 操作②と操作③ |
| (キ) 操作①と操作②と操作③ | | |

- (iii) 操作①～③を行っても、花こう岩とはんれい岩は区別できないが、操作②で観察したつぶの色を用いて、色指数という値を計算すると区別することができる。次の色指数についての説明文を読んで、図の岩石の色指数を整数値で求めよ。ただし、色指数は、図にえがかれた直線どうしの交点のみを用いて計算すること。

色指数とは、岩石における色が濃^こいつぶ(図中の灰色のつぶ)の割合を表したものであり、格子状の線を岩石の断面に引き、線と線のすべての交点に対する、色が濃いつぶの上にある交点の割合を求めて、百分率で表す。

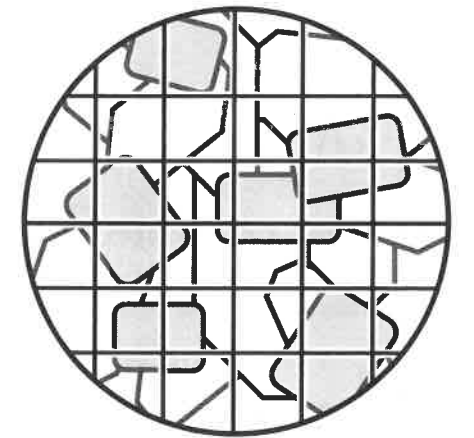


図 ある岩石の断面

【3】 次の文章を読み、下の問いに答えなさい。

物質を構成している小さな粒子が規則正しく並んだ固体のことを「結晶」という。ある結晶 X はきれいな青色をしており、結晶中に水の粒子をふくんでいる。重さの割合を調べると、結晶 X 100 g あたりに水が 36 g ふくまれていることがわかっている。

結晶 X 100 g を加熱すると、ふくまれている水は結晶の外に出ていき、白色の結晶 Y が 64 g できる。この結晶 Y をしばらく放置しておくと、空気中の水分を再び吸収して結晶 X にもどる。

また、結晶 X が水にとけると、結晶 X にふくまれている水はまわりの水（溶媒）といっしょになるので、その分だけ溶媒の重さは増えることになる。その結果、結晶 Y の水溶液ができる。

(1) 水溶液には、文中の下線部のように、結晶(固体)がとけたもののほかに、液体や気体がとけたものもある。次の(ア)～(ク)の水溶液のうち、気体がとけた水溶液はどれか。すべて選び、記号で答えよ。

- | | | | |
|------------|---------|---------|--------|
| (ア) アルコール水 | (イ) 砂糖水 | (ウ) 炭酸水 | (エ) 酢 |
| (オ) アンモニア水 | (カ) 食塩水 | (キ) 石灰水 | (ク) 塩酸 |

(2) 結晶 X 60 g を加熱して、結晶中の水をすべて取り除くと、結晶 Y は何 g できるか。小数第二位がでるときには、四捨五入して小数第一位まで求めよ。

次の表は、水の温度と水 100 g にとかすことができる結晶 Y の限界の重さ(結晶 Y の溶解度)の関係をあらわしたものである。

水の温度 (°C)	20	40	60
結晶 Y (g)	20	29	40

(3) 20 °C の水 300 g に結晶 X を 70 g 加えて完全にとかした。できた結晶 Y の水溶液の濃度は何%か。小数第二位がでるときには、四捨五入して小数第一位まで求めよ。

(4) 40 °C の水 200 g に結晶 X を 50 g 加えて完全にとかした。この水溶液にはさらに何 g の結晶 Y をとくことができるか。小数第二位がでるときには、四捨五入して小数第一位まで求めよ。

(5) 60 °C の水 100 g に結晶 X と結晶 Y を混ぜ合わせたものを 30 g 加えて完全にとかした。この水溶液を加熱して水をすべて蒸発させると、結晶だけが残った。さらに加熱を続けると、残った結晶中の水もすべて出て白色の結晶になり、その重さは 21 g であった。最初に加えた 30 g のうち、結晶 X の重さの割合は何%か。小数第二位がでるときには、四捨五入して小数第一位まで求めよ。

【4】 電気回路について、下の問いに答えなさい。

同じ豆電球 A, B, C と同じ乾電池を使って、次の図 1 ～図 3 の回路をつくった。

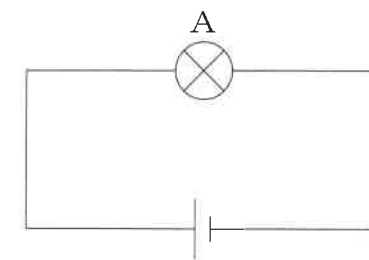


図 1

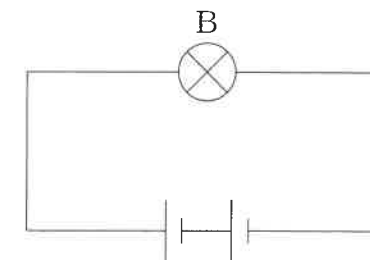


図 2

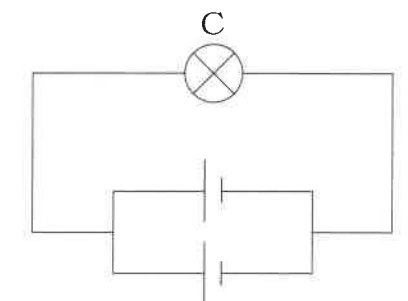


図 3

(1) 豆電球 A, B, C の明るさの大小関係を、例を参考に(左側に明るいものがあるように)して記号を用いて表せ。

例：A が B より明るく、B と C が同じ明るさのとき・・・ A > B = C

(2) 図 1 ～図 3 において、電池が長持ちする順番を、例を参考に(左側に電池が長持ちする回路があるように)して記号を用いて表せ。ただし、電池に流れる電流が大きいほど、電池の減りがはやい。

例：図 1 が図 2 より電池が長持ちし、図 2 と図 3 の電池の持ちが同じとき・・・ 図 1 > 図 2 = 図 3

次に、同じ豆電球 D, E, F, G と乾電池を使って、次の図 4 の回路をつくった。

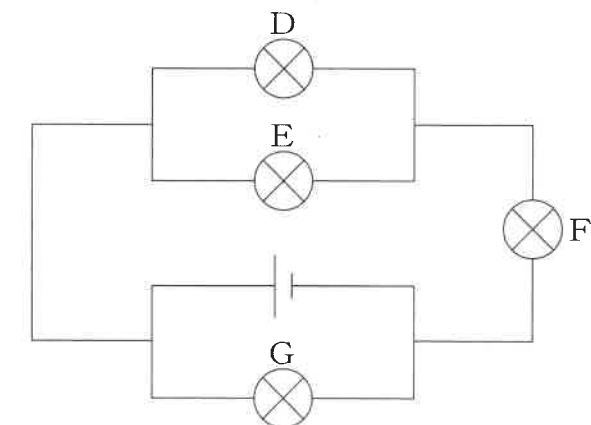


図 4

(3) 豆電球 D, E, F, G のうち、最も明るい豆電球はどれか。ただし、答えが 2 つ以上ある場合は、当てはまる豆電球の記号をすべて答えよ。

(4) 豆電球 D, E, F, G のうち、最も暗い豆電球はどれか。ただし、答えが 2 つ以上ある場合は、当てはまる豆電球の記号をすべて答えよ。

- 【5】 長さ50 cmで重さ100 gの棒A、長さ1 mで重さがわからない棒B、長さ80 cmで重さ200 gの棒Cがある。棒Aは棒の真ん中を糸で支えたとき、棒の左端に20 gのおもりをつるすことで水平になった。棒Bは棒の真ん中を糸で支えることで水平になった。棒Cは棒の右端から50 cmのところを糸で支えたとき、棒の右端に40 gのおもりをつるすことで水平になった。次の図1はそれらの様子である。下の問いに答えなさい。

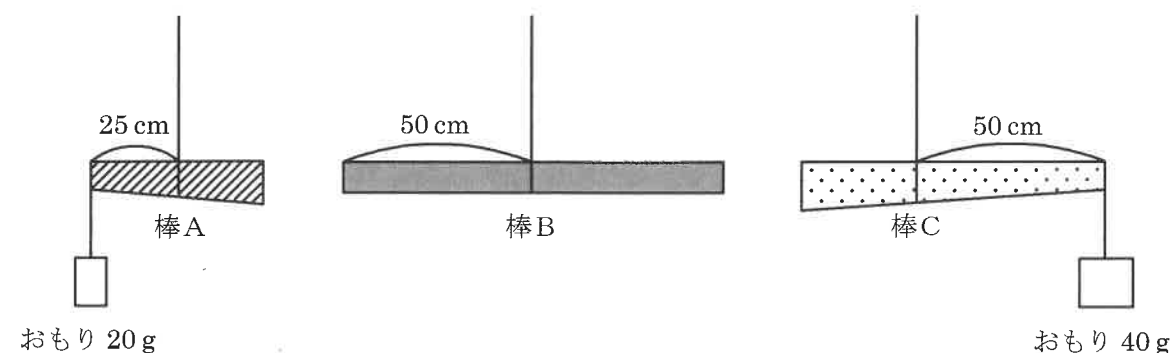


図1

- (1) おもりをつるさずに、棒A、棒Cをそれぞれ1本の糸で支えて水平にするためには、棒の左端から何 cm のところを支えればよいか。
- (2) 図2のように、棒Bの真ん中を糸で支え、棒Bに棒Aの両端を糸でつるした。このとき、棒Aも棒Bも水平になるためには、棒Aの左端の糸は棒Bの左端から何 cm のところにつるせばよいか。ただし、棒Aをつるしている糸と棒Aの角度は直角である。

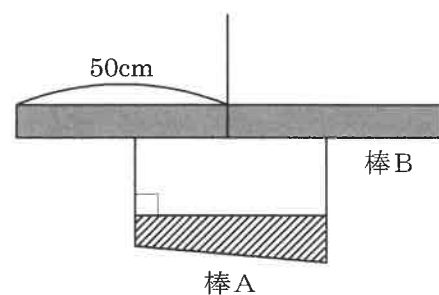


図2

- (3) 図3のように、棒Aの右端と棒Bの左端を糸でつなぎ、棒Aの左端と、棒Bの左端から30 cmのところをそれぞれ糸で支えると、棒Aも棒Bも水平になった。棒Bの重さは何 g か。

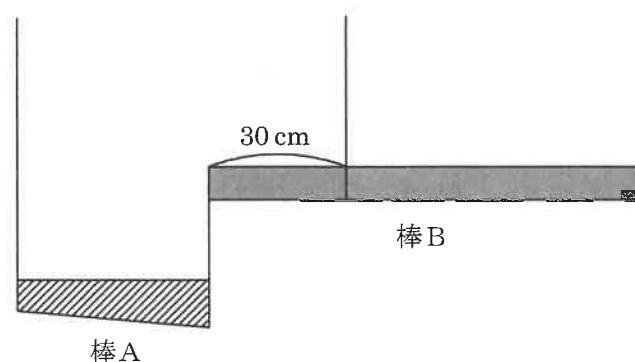


図3

- (4) 棒Aの右端と棒Bの左端を糸でつなぎ、棒Aと棒Bの真ん中をそれぞれ糸で支えた。すると、棒がかたむいてしまったので、図4のように棒Bの右端におもりをつるすことで棒を水平にした。つるしたおもりは何 g か。

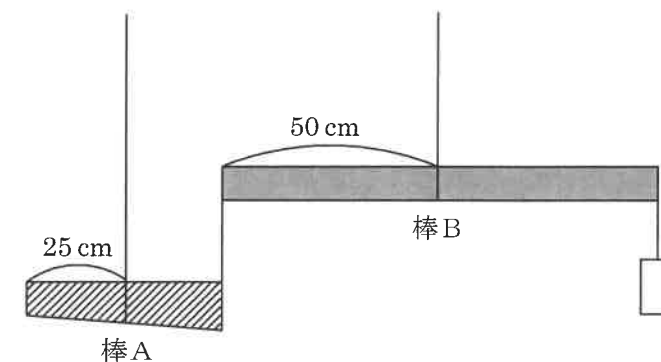


図4

- (5) 図4の状態からおもりを外し、棒Aと棒Bがかたむかないように手で支えながら、棒Cの右端を棒Bの左端から60 cmのところにつなぎ、棒Cの左端を棒Aの右端から20 cmのところにつないだ。このままでは、手をはなすと棒がかたむいてしまうので、図5のように棒Bの右端におもりをつるすことで棒を水平に保った。つるしたおもりは何 g か。ただし、棒Cをつるしている糸と棒Cの角度は直角である。

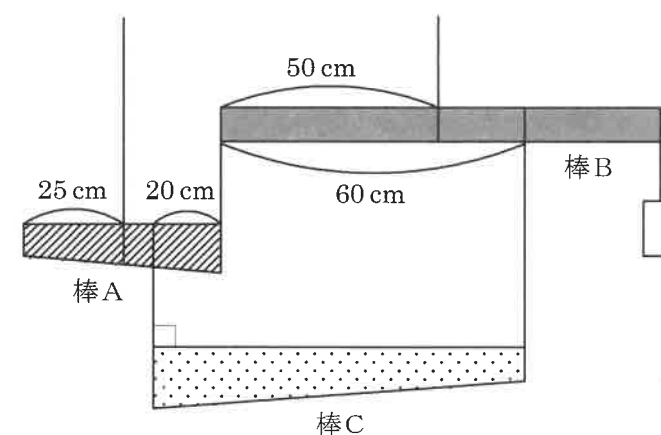


図5

【1】

(1)				(2)				(3)			
(4)		実験		セイヨウタンポポの結果			ニホンタンポポの結果				
	④	実験		セイヨウタンポポの結果			ニホンタンポポの結果				
	⑤	実験		セイヨウタンポポの結果			ニホンタンポポの結果				
(5)	セイヨウタンポポ				ニホンタンポポ						

【2】

(1)				(2)				(3)			
(4)	(i)		(ii)	岩石 I		岩石 II		(iii)		%	

【3】

(1)				(2)	g		(3)	%	
(4)	g		(5)	%					

【4】

(1)				(2)			
(3)				(4)			

【5】

(1)	棒A	cm		棒C	cm		(2)	cm	
(3)	g		(4)	g		(5)	g		