

【1】花と種子に関する次の文章を読み、下の問い合わせに答えなさい。

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^{こゝ}する。^①昆虫はみつをもとめて花をおとすれ、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花粉をまつ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。

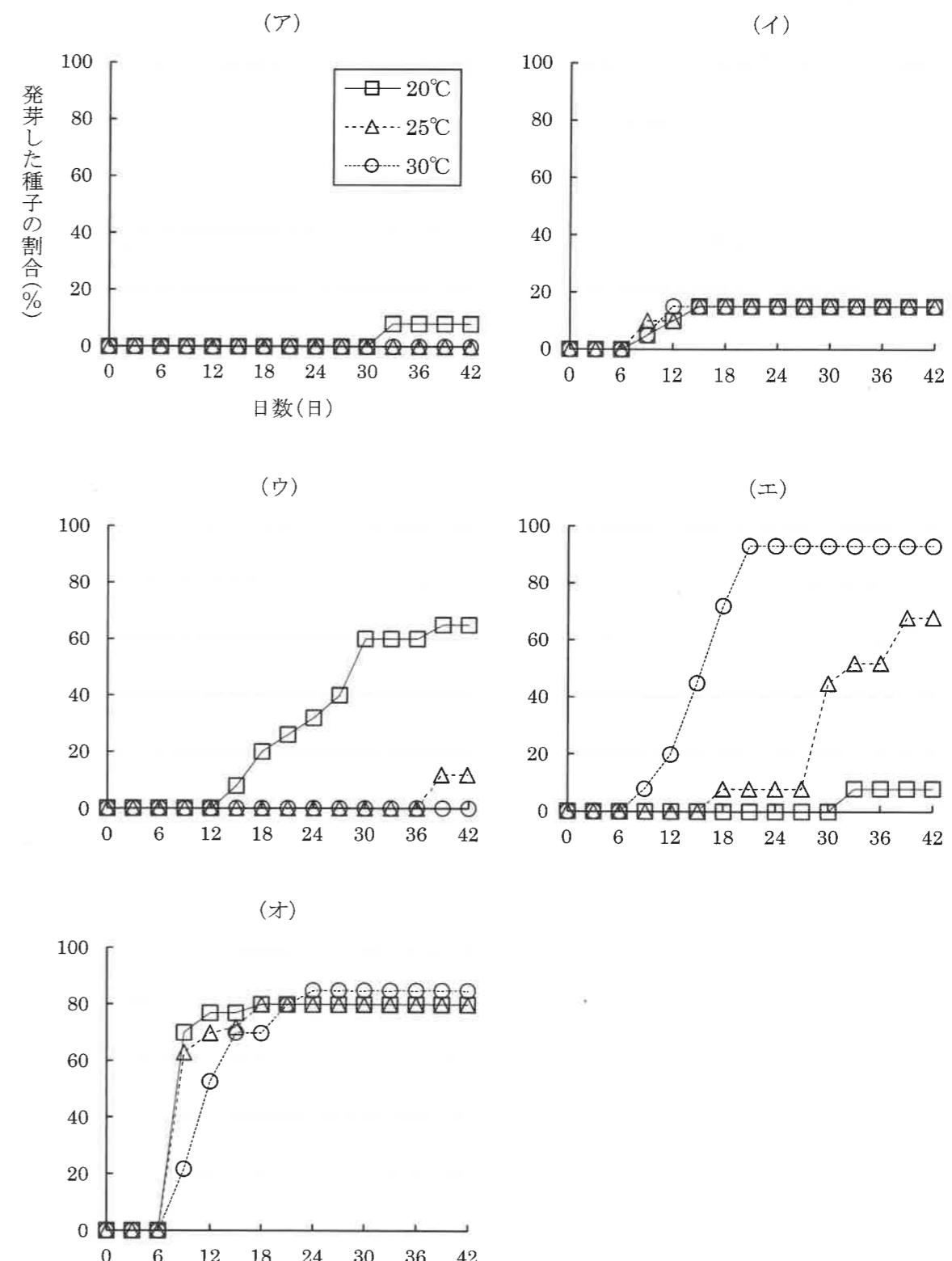
【実験の選択肢】

- (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、下の問い合わせに答えなさい。

地球の表面は様々な岩石でおおわれており、Aどのような特徴ちよう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ふく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塩酸を少したらすと、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に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碎いて、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つたところ、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(A)～(K)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

(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。

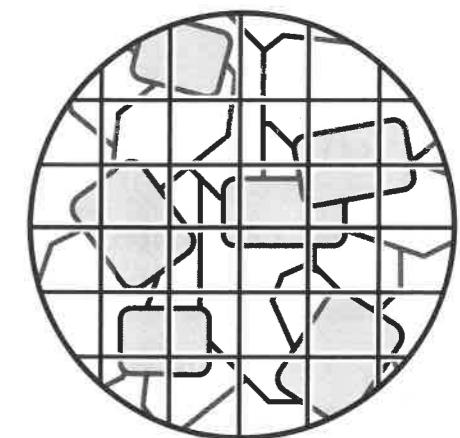


図 ある岩石の断面

【3】次の文章を読み、下の問い合わせに答えなさい。

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)がとけたもののかくに、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) 醋 |
| (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をとかすことができるか。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、下の問い合わせに答えなさい。

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。

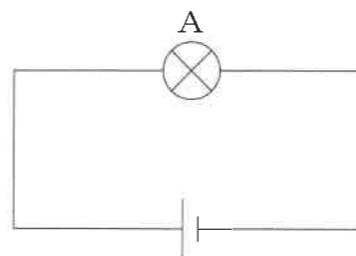


図1

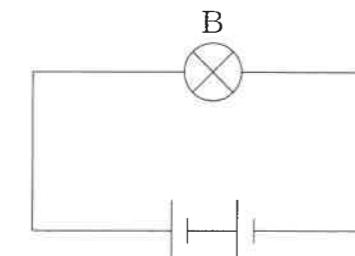


図2

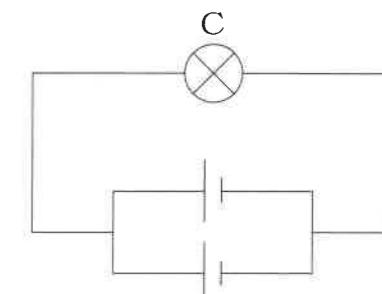


図3

- (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くるように)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くるように)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。

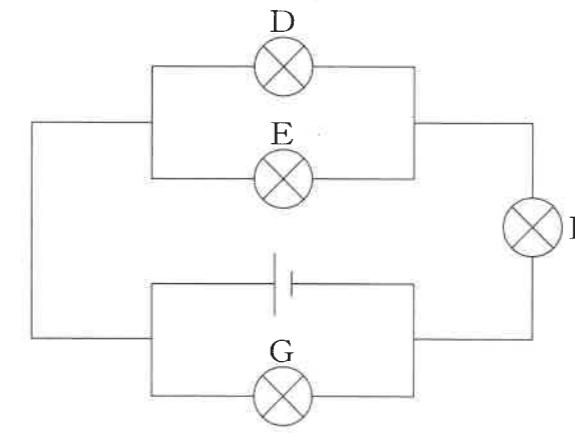


図4

- (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50cmで重さ100gの棒A、長さ1mで重さがわからない棒B、長さ80cmで重さ200g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20g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50cmのところを糸で支えたとき、棒の右端に40g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。下の問い合わせに答えなさい。

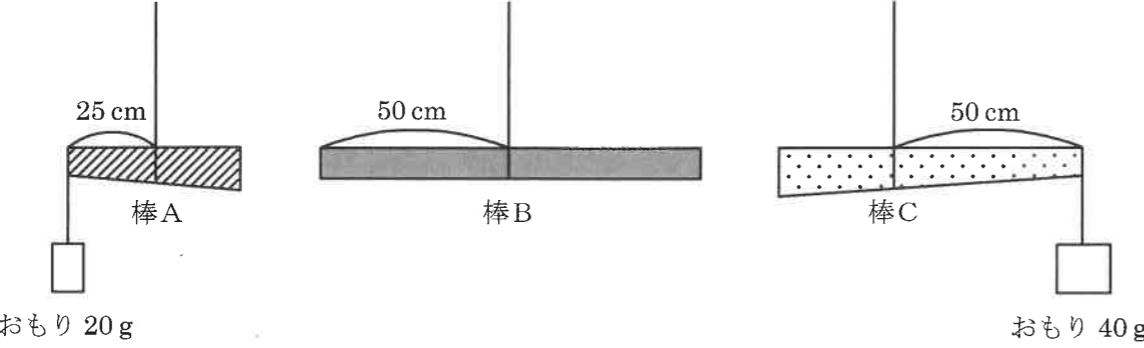


図1

- (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。

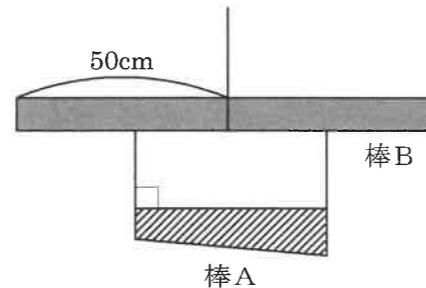


図2

- (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30cm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。

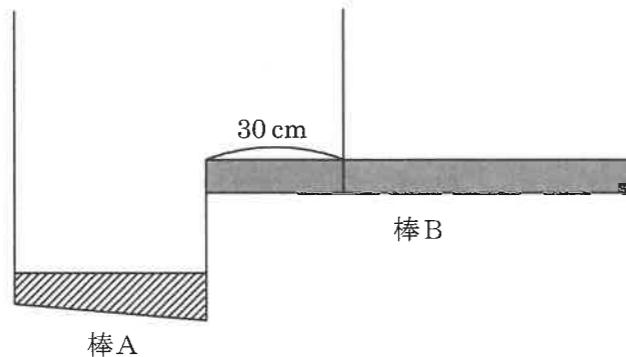


図3

(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。

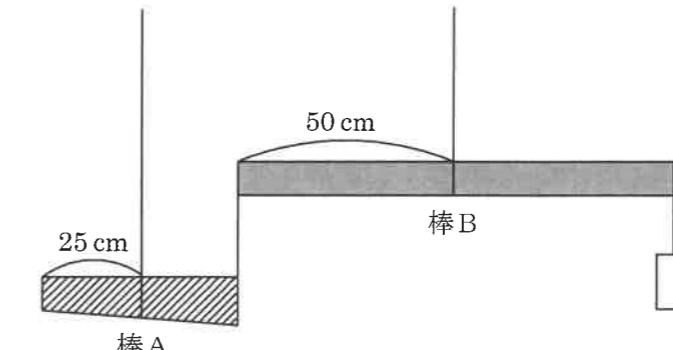


図4

(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60cmのところにつなぎ、棒Cの左端を棒Aの右端から20cm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。

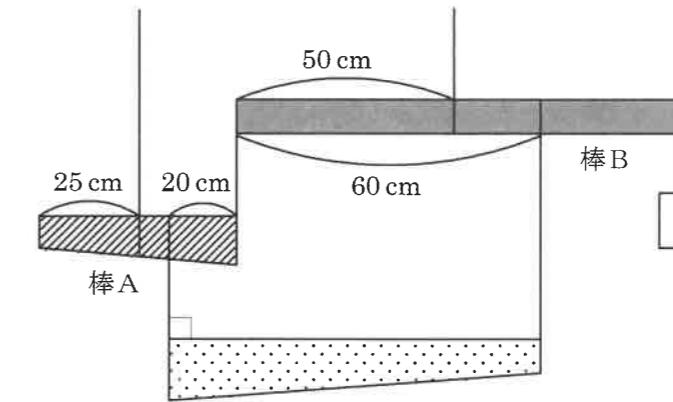


図5

令和4年度 愛光中学校入学試験問題 理科 (解答用紙)

【1】

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

受験番号 () 名前 ()