

答えはすべて解答らんに書きなさい。

I 日本の天気について、以下の問いに答えなさい。

A. 右の写真あは、ある日の午前 9:00 に人工衛星により撮影されたものである。



写真あ

問 1 この写真を撮影した人工衛星の名前を答えなさい。

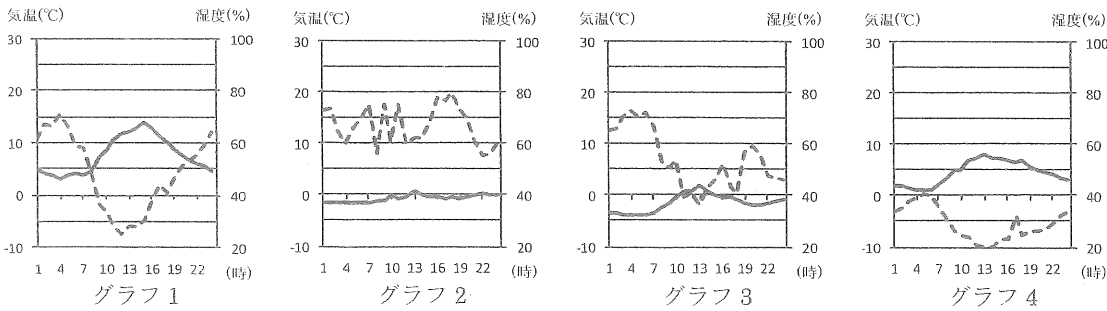
問 2 写真あでは、すじ状の雲が何本も見られた。この日は春夏秋冬のどの季節だと考えられますか。

問 3 このような天気をもたらす気圧配置を何とといいますか。

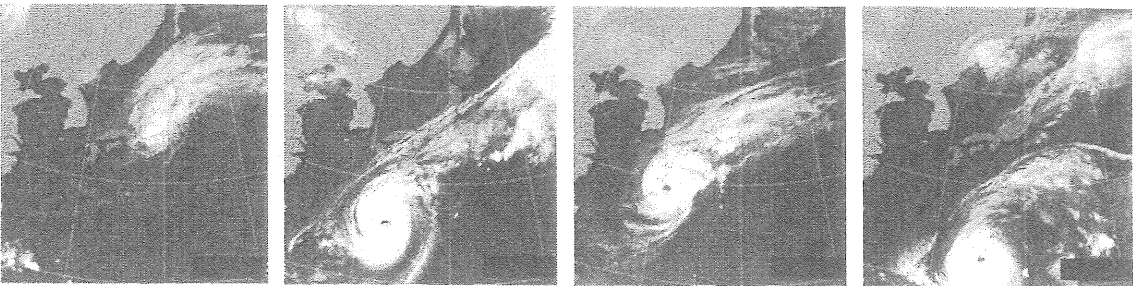
問 4 この日、東京ではどちらから風がふいてきますか。ア～エから選び、記号で答えなさい。

ア. 北西 イ. 北東 ウ. 南西 エ. 南東

問 5 つぎのグラフ 1～4 はこの日の鹿児島、東京、新潟、仙台のいずれかの気温と湿度の変化を表したグラフで、実線は気温、点線は湿度を表している。仙台の気温と湿度の変化を表したグラフをグラフ 1～4 から選び、番号で答えなさい。



B. つぎの 4 枚の写真い～おは、ある連続した 4 日間の午前 9:00 に人工衛星により撮影されたものである。



写真い

写真う

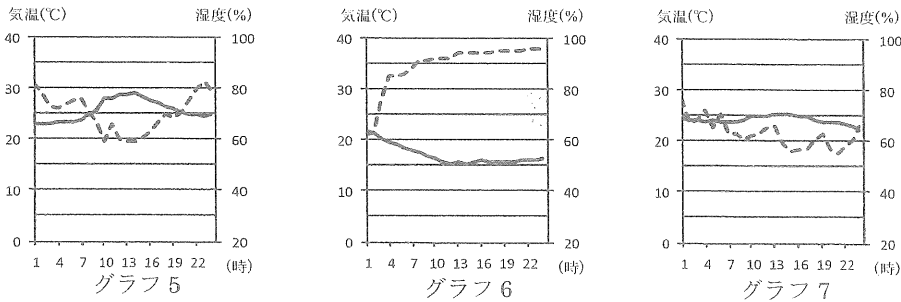
写真え

写真お

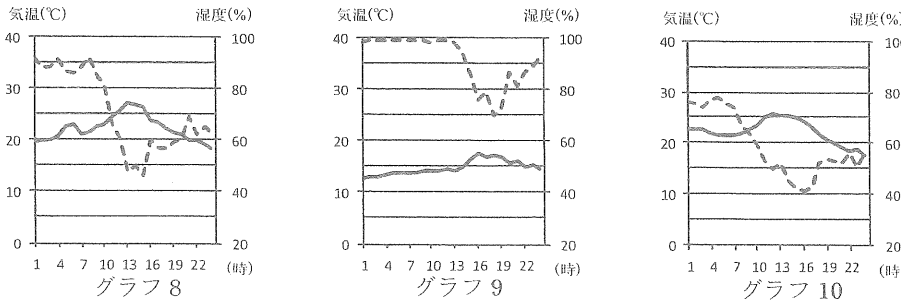
問 6 これらの写真にある、うず状の雲のかたまりを何とといいますか。

問 7 写真い～おを、撮影した日付の早い順に並べ、その記号で答えなさい。

問 8 つぎのグラフ 5～7 は写真い～おのいずれかの日の東京における気温と湿度の変化を表したグラフで、実線は気温、点線は湿度を表している。写真えの日の気温と湿度の変化を表したグラフをグラフ 5～7 から選び、番号で答えなさい。



問 9 つぎのグラフ 8～10 はそれぞれ写真いの日の鹿児島、名古屋、仙台のいずれかの気温と湿度の変化を表したグラフで、実線は気温、点線は湿度を表している。名古屋の気温と湿度の変化を表したグラフをグラフ 8～10 から選び、番号で答えなさい。



衛星画像 (株)ウェザーマップ「気象画像データ」より作成
気温と湿度のグラフ 気象庁「過去の気象データ」より作成

Ⅱ キャベツの害虫について、以下の問いに答えなさい。

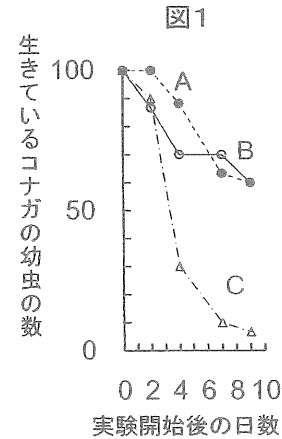
モンシロチョウは、キャベツや（① ア. ダイコン イ. ニンジン ウ. ジャガイモ）などのアブラナ科の植物の葉に卵を産みつける。卵の大きさは（② ア. 0.1mm イ. 1mm ウ. 5mm）ほどで、（③ ア. 白 イ. 緑 ウ. 黄）色をしている。5月ごろにキャベツの葉に産みつけられた卵が幼虫にかえると、幼虫は最初に（④ ）を食べる。その後、幼虫の間は葉を食べて成長し、4回のだっ皮ごとに体が大きくなっていき、やがて（⑤ ）になる。（⑤ ）になると何も食べず、動かなくなるが、（⑥ ア. 5日 イ. 12日 ウ. 24日）ほどで成虫となる。

問1 上の文章中の空らん①～⑥をうめなさい。ただし、④、⑤には語句を書き、それ以外は、最も適するものをそれぞれ選んで記号で答えなさい。

モンシロチョウと同様にキャベツなどの葉に卵を産み、幼虫がたくさんの葉を食べる害虫に、コナガという細長いガがいる。ある生物に寄生したり、それを食べたりする他の生物を天敵といい、コナガの幼虫を食べる天敵として、飛ぶことのできる鳥やハチ、巣を張らずに地面をはい回るクモなどがある。これらの天敵によってコナガの幼虫の数がどのように変わるかを調べるために【実験1】を行った。

【実験1】キャベツ畑のすぐ横の地面に、たて 90cm、よこ 90cm、高さ 90cm の立方体の木わくを 3つ置き、それぞれA、B、Cのようにした。

- A 木わくの側面と天井のように、小さな虫も通れないように 0.1mm の目のアミを張った。
- B 木わくの側面に小さな虫も通れないように 0.1mm の目のアミを張り、天井は開放しておいた。
- C 木わくに全くアミを張らなかった。



それぞれの木わくの中に、コナガの卵がついたキャベツを入れたところ、間もなく卵がかえり幼虫となった。生きている幼虫の数を調べたところ、図1のようになった。

問2 【実験1】の結果について、正しいものをつぎのA～Eからすべて選び、記号で答えなさい。

- A. 飛べなくて地面をはい回るクモのような天敵は、木わくの側面のアミをはい上がって木わく内に入り、多くのコナガの幼虫を食べた。
- イ. コナガの幼虫の数を減らすのに、飛ぶことのできる鳥やハチのような天敵のはたらきと、飛べなくて地面をはい回るクモのような天敵のはたらきは、どちらも同じくらい大きかった。
- ウ. コナガの幼虫の数を減らすのに、飛べなくて地面をはい回るクモのような天敵のはたらきはかなり大きかった。
- エ. コナガの幼虫の数を減らすのに、飛ぶことのできる鳥やハチのような天敵のはたらきはあまり大きくなかった。

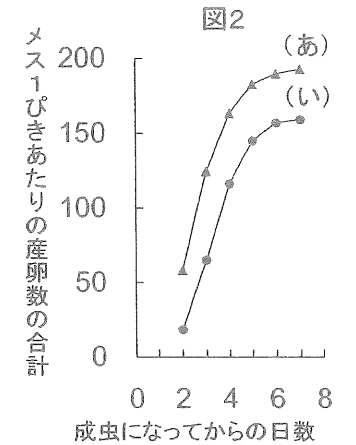
コナガの被害を受けているキャベツ畑で、メソミルという殺虫剤を 450ppm の濃度にしてまいたところ、(1)かえってコナガが増えてしまった。この原因を確かめるために【実験2】・【実験3】を行った。ただし、ppm は濃度や割合を表す単位で、1ppm は 0.0001% と等しい。

【実験2】コナガの幼虫とその天敵

であるコモリグモ(巣を張らずに地面をはい回るクモの1種)をいろいろな濃度のメソミルの水よう液にひたして、それぞれの濃度での死亡率(%)を調べたところ、表のようになった。

	メソミルの濃度(ppm)					
	3	10	30	100	300	1000
コモリグモの死亡率(%)	37	45	54	62	73	84
コナガの死亡率(%)	0	0	0	0	28	35

【実験3】コナガの幼虫に、(あ)メソミルの水よう液をふりかけたキャベツの葉を乾燥させたものをエサとしてあたえて飼育した場合と、(い)水をふりかけたキャベツの葉を、乾燥させたものをエサとしてあたえて飼育した場合について、成長したコナガのメスの成虫1ぴきあたりの産卵数を調べたところ、図2のようになった。



問3 下線部(1)のようになったのはなぜですか。【実験2】と【実験3】の結果をふまえ、「産卵数」、「天敵」という言葉を使って、60字以内で説明しなさい。

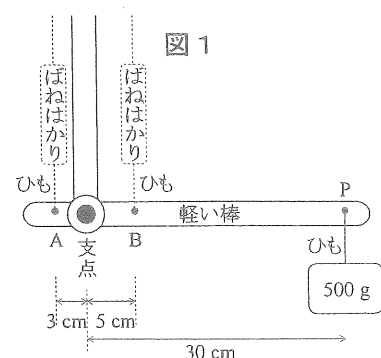
コナガの天敵には、コマユバチという寄生バチもいる。コマユバチはコナガの幼虫にたくさんの卵を産みつける。コナガの幼虫内で卵からかえったコマユバチの幼虫は成長し、やがてコナガの幼虫を食い破って外に出てくる。また、コナガに食べられたキャベツは、コマユバチを引き寄せて助けを求めることが知られている。葉を食べられたキャベツは、いくつかのにおい物質を放出するが、このにおい物質の割合は、モンシロチョウの幼虫に食べられた場合とコナガの幼虫に食べられた場合では異なっている。(a)幼虫のいないキャベツ、(b)モンシロチョウの幼虫だけがいるキャベツ、(c)コナガの幼虫だけがいるキャベツ、(d)モンシロチョウの幼虫とコナガの幼虫の両方があるキャベツの中では、コマユバチは(2) (c) に最も強く引き寄せられる。また、(3)コナガの幼虫の数を多くしても、引き寄せられるコマユバチの数は変わらないことがわかっている。

問4 コナガのメスの成虫は産卵場所として、自分の産んだ卵からかえった幼虫の生存率により高くなる場所を好む。下線部(2)、(3)を参考にして、つぎのA～ウをコナガのメスの成虫が産卵場所として好む順番に並べ、記号で答えなさい。

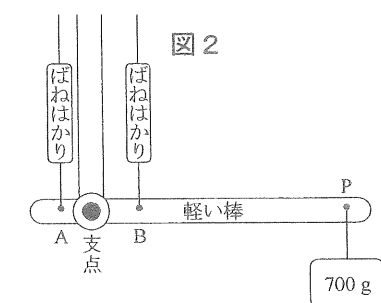
- A. 何もいないキャベツ
- イ. モンシロチョウの幼虫だけがいるキャベツ
- ウ. コナガの幼虫だけがいるキャベツ

Ⅲ 軽い棒を、支点を中心に自由に回転できるように支えた装置がある。点A, B, Pは支点からそれぞれ左に3 cm, 右に5 cm, 右に30 cm はなれた点で、それぞれの点にあいた穴にひもを通して、上向きまたは下向きの力を自由に加えられるようになっている。棒やひもの重さは無視できる。以下の問いに答えなさい。

問1 図1のように、点Pに500 gのおもりを下げ、点A, Bのどちらか一点をばねはかりで上向きに引いたところ、棒は水平となった。このとき、引いた点はA, Bのどちらですか。また、ばねはかりは何gをさしていますか。



問2 図2のように、点Pに700 gのおもりを下げた。点A, Bの両方にばねはかりをつけてどちらも上向きに引いたところ、棒は水平となり、一方のばねはかりのさす値が、他方の値の2倍になった。このとき、点A, Bにつけたばねはかりはそれぞれ何gをさしていますか。



Ⅳ 手回し発電機を用いた実験について、以下の問いに答えなさい。

手回し発電機と豆電球を用いてつぎのような実験ア～エを行った。下の図はそれぞれの実験を表したものである。

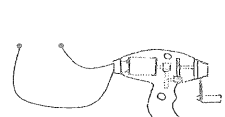
実験ア 手回し発電機に何もつながずに、一定の速さでハンドルを回した。

実験イ 手回し発電機に豆電球を1個つなぎ、実験アと同じ一定の速さでハンドルを回したところ、豆電球が点灯した。

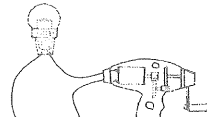
実験ウ 手回し発電機に豆電球を直列に2個つなぎ、実験アと同じ一定の速さでハンドルを回したところ、それぞれの豆電球が実験イより少し暗く点灯した。

実験エ 手回し発電機に豆電球を並列に2個つなぎ、実験アと同じ一定の速さでハンドルを回したところ、それぞれの豆電球が実験イと同じくらいの明るさで点灯した。

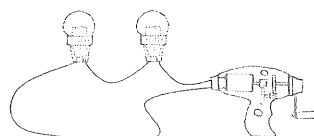
実験ア



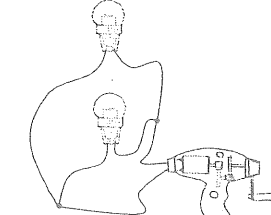
実験イ



実験ウ



実験エ



問1 実験ア～エではすべて、ハンドルを回す手ごたえが異なった。このことについて説明したつぎの文章中の空らん①～⑤をうめなさい。ただし、①についてはA, Bから選び、②～⑤についてはア～エから選び、記号で答えなさい。

手回し発電機から回路に流れる電流が多いほど、回路がより多くの電気を使うため、ハンドルを回す手ごたえは① (A. 重 B. 軽) い。このことから、実験ア～エを、ハンドルを回す手ごたえが重いものから順に並べると②・③・④・⑤となる。

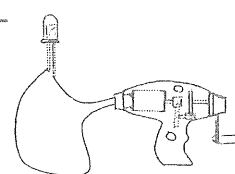
つぎに、手回し発電機、発光ダイオード、コンデンサーを用いて実験オ～キを行った。ハンドルはすべて同じ向きに回した。図はそれぞれの実験を表したものである。

実験オ 手回し発電機に発光ダイオードをある向きにつなぎ、実験アと同じ一定の速さでハンドルを回したところ、発光ダイオードが点灯した。

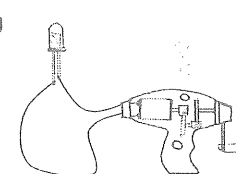
実験カ 手回し発電機に実験オと逆向きに発光ダイオードをつなぎ、実験アと同じ一定の速さでハンドルを回したところ、発光ダイオードは点灯しなかった。

実験キ 手回し発電機にコンデンサーをつなぎ、ハンドルを回した。回し始めたときには、ハンドルを回す手ごたえは実験アよりも重かった。回す速さを少しずつ速くし、実験アと同じ速さとなったところで一定にすると、その後の手ごたえはそれまでよりも軽くなった。

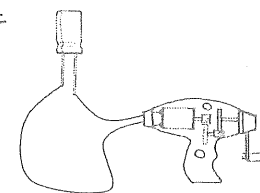
実験オ



実験カ



実験キ



問2 実験イとオでハンドルを回す手ごたえを比べたとき、重いのはどちらの実験ですか。記号で答えなさい。

問3 実験オとカでハンドルを回す手ごたえを比べたとき、重いのはどちらの実験ですか。記号で答えなさい。

問4 実験キで、ハンドルを回す速さを一定にしたあとハンドルから手をはなした。ハンドルはその後どのようにになりますか。つぎのA～Dから選び、記号で答えなさい。

- A. すぐに止まる
- B. 回していた向きにしばらく回り続け、やがて止まる
- C. 回していた向きと逆の向きにしばらく回り続け、やがて止まる
- D. 回していた向きにしばらく回り続けたのち、いったん止まってから逆の向きに回り、やがて止まる

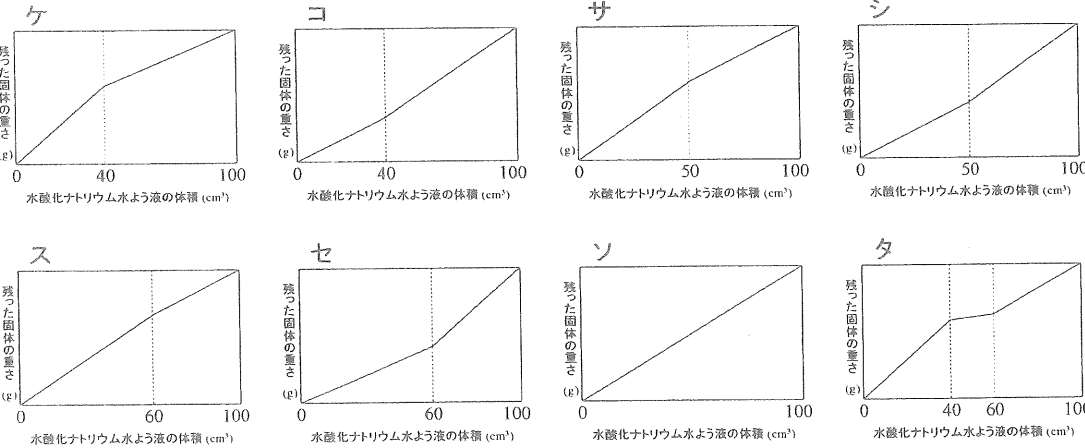
V ある濃度の水酸化ナトリウム水よう液と塩酸がある。これらの水よう液をいろいろな量で混ぜた。その水よう液を、赤色と青色のリトマス紙にそれぞれ一滴ずつた^{いってま}らして色の変化を見たのち、しっかりと水分を蒸発させ、残った固体の重さを調べた。下の表は、混ぜ合わせた水よう液の体積と、実験の結果を表したものである。以下の問いに答えなさい。

水酸化ナトリウム水よう液 (cm ³)	0	20	40	60	80	100
塩酸 (cm ³)	100	80	60	40	20	0
リトマス紙の色の変化	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
残った固体の重さ (g)	0	3.4	キ	8.4	10.0	ク

- 問1 リトマス紙の色の変化が以下の(a)～(c)の結果となるものは、表のア～カのどれですか。それぞれにあてはまるものをすべて選び、記号で答えなさい。あてはまるものがないときは×を書きなさい。
- (a) 赤色のリトマス紙が青く変化した
- (b) 赤色のリトマス紙も青色のリトマス紙もどちらも変化しなかった
- (c) 青色リトマス紙が赤く変化した

問2 表のキ、クにあてはまる数字を答えなさい。

問3 混ぜた水酸化ナトリウム水よう液の体積と、残った固体の重さの関係をグラフにすると、その形はどのようになりますか。ケ～タから選び、記号で答えなさい。



解答らん〔理科〕

I

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5
問 6	問 7		問 8	問 9
	→	→	→	

II

問 1															
①	②	③	④				⑤				⑥				
問 2		問 3													
問 4															
→ →															

III

問 1		問 2	
		A	B
点	g	g	g