

理科

- 1 おもりと長さ 60cm の棒^{ぼう}を使って振り子を作りました(図 1)。そして振り子が 10 往復する時間(周期)が、何によって決まるかを調べるために、実験 1～実験 4 を行いました。次の各問いに答えなさい。ただし、棒の重さは考えないものとします。

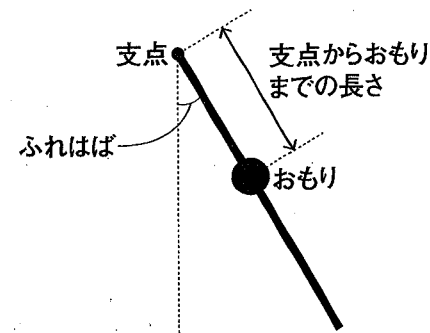


図 1

〔実験 1〕

おもりの重さを変えて、振り子の周期を調べた(表 1)。ただし、おもりは支点から 25cm のところにつけ、ふれはばは 10° になるように行った。

表 1

おもりの重さ(g)	周期(秒)
50	10.05
100	10.05
150	10.05
200	10.05
250	10.05
300	10.05

〔実験 2〕

ふれはばを変えて、振り子の周期を調べた(表 2)。ただし、おもりは支点から 25cm のところにつけ、おもりの重さは 100 g で行った。

表 2

ふれはば($^\circ$)	周期(秒)
5	10.04
10	10.05
15	10.08
20	10.11
25	10.15
30	10.20
35	10.26
40	10.33
45	10.40
50	10.48
55	10.57
60	10.66

〔実験 3〕

支点からおもりまでの長さを変えて、振り子の周期を調べた(表 3)。ただし、おもりの重さは 100 g で、ふれはばは 10° になるように行った。

表 3

支点からおもりまでの長さ(cm)	周期(秒)
10	6.36
15	7.79
20	8.99
25	10.05
30	11.01
35	11.90
40	12.72
45	13.49
50	14.22
55	14.91
60	15.58

問 1 実験 1～実験 3 からわかることは何ですか。すべて選び、ア～カで答えなさい。

- ア. おもりの重さが重くなるほど、振り子の周期は長くなる。
- イ. おもりの重さが重くなるほど、振り子の周期は短くなる。
- ウ. ふれはばを大きくするほど、振り子の周期は長くなる。
- エ. ふれはばを大きくするほど、振り子の周期は短くなる。
- オ. 支点からおもりまでの長さが長くなるほど、振り子の周期は長くなる。
- カ. 支点からおもりまでの長さが長くなるほど、振り子の周期は短くなる。

次に、棒におもりを 2 つつけたときの振り子の周期を調べるために、実験 4 を行った。

〔実験 4〕

重さ 50 g のおもりを支点から 20cm のところにつけ、もう 1 つのおもり A を支点から 60cm のところにつけた(図 2)。そして、おもり A の重さを変え、振り子の周期を調べた(表 4)。ただし、ふれはばは 10° になるように行った。

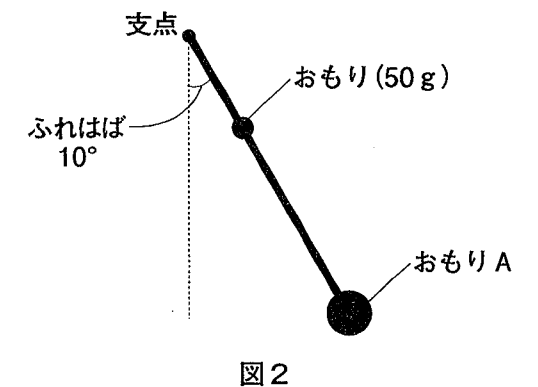


表 4

おもり A の重さ(g)	周期(秒)
0	8.99
30	11.90
50	12.72
75	13.34
150	14.22
200	14.50
350	14.91
450	15.05
950	15.31

問 2 2 つのおもりをつけたときの周期は、その棒の重心の位置に 2 つのおもりと同じ重さのおもりを 1 つつけたときと同じになります。これに関する次の a～c に答えなさい。ただし、重心の位置とは、棒に複数のおもりをつけたとき、棒を水平につり合わせることができる点のことです。

- (a) 60cm の棒の左端から 10cm のところに重さ 50 g のおもり B をつけ、おもり B から右に 30cm のところに重さ 200 g のおもり C をつけました(図 3)。その棒の重心の位置は、棒の左端から何 cm ですか。



図 3

(b) 支点から 25cm のところに重さ 100 g のおもり D をつけ、おもり D から 25cm のところにおもり E をつけました(図 4)。ふれはばが 10° のとき、ふり子の周期は 13.49 秒でした。おもり E の重さは何 g ですか。

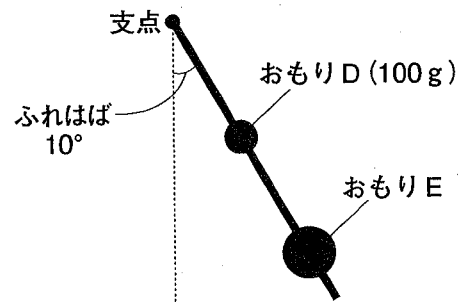


図 4

(c) 図 4 のふり子の支点から 15cm のところに、さらに重さ 250 g のおもり F をつけました(図 5)。ふれはばが 10° のとき、ふり子の周期は何秒ですか。

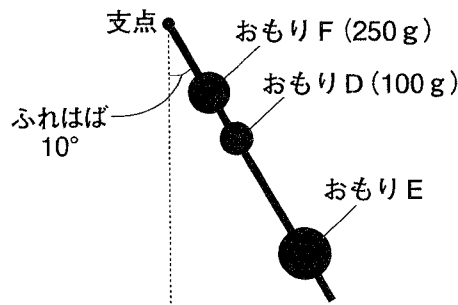


図 5

2 ものが燃えるとは、ものが空気中の「ある気体」と結びつくことです。金属も粉末にすると、空気中で燃やすことができます。燃やした後のものは燃やす前のものとは違うものになります。今、班ごとに金属 A と金属 B の 2 種類の粉末を用いて、燃やす前と燃やした後で、どのように重さが変化するかを調べる実験を行いました。ただし、実験に使用したステンレス皿の重さは 34.0 g で、熱することで変化しないものとしします。次の各問いに答えなさい。

〔実験 1〕

- ① 金属 A の粉末をステンレス皿にうすく広げ、皿全体の重さを測定した。
- ② 粉末を金属さじでかき混ぜながら、ステンレス皿の下からガスバーナーで加熱して燃やした(図 1)。
- ③ 粉末全体の色が変わったところで加熱をやめ、皿が十分に冷めてから皿全体の重さを測定した。
- ④ 皿全体の重さが変わらなくなるまで、②、③をくり返した。

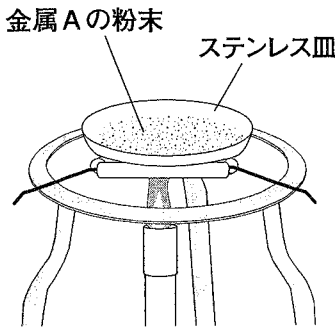


図 1

実験 1 とその結果

	1 班	2 班	3 班	4 班
加熱前の重さ (g)	34.48	34.64	34.92	35.16
1 回目の加熱後の重さ (g)	34.58	34.75	35.07	35.36
2 回目の加熱後の重さ (g)	34.59	34.78	35.12	35.42
3 回目の加熱後の重さ (g)	34.60	34.80	35.15	35.45
4 回目の加熱後の重さ (g)	34.60	34.80	35.15	35.45
5 回目の加熱後の重さ (g)	34.60	34.80	35.15	35.45

〔実験 2〕

- ① 実験 1 と同じように、金属 B の粉末をステンレス皿にうすく広げ、皿全体の重さを測定した。
- ② 粉末を金属さじでかき混ぜながら、ステンレス皿の下からガスバーナーで加熱して燃やした。
- ③ 粉末全体の色が変わったところで加熱をやめ、皿が十分に冷めてから皿全体の重さを測定した。
- ④ 皿全体の重さが変わらなくなるまで、②、③をくり返した。

実験 2 とその結果

	1 班	2 班	3 班	4 班
加熱前の重さ (g)	34.30	34.51	34.69	34.96
1 回目の加熱後の重さ (g)	34.42	34.73	35.03	35.36
2 回目の加熱後の重さ (g)	34.48	34.81	35.12	35.48
3 回目の加熱後の重さ (g)	34.50	34.85	35.14	35.49
4 回目の加熱後の重さ (g)	34.50	34.85	35.15	35.50
5 回目の加熱後の重さ (g)	34.50	34.85	35.15	35.50

問1 実験1について、次のa、bに答えなさい。

(a) 金属Aの粉末と「ある気体」が結びつくとき、金属Aの粉末の重さと「ある気体」の重さの比はどのようにになりますか。もっとも簡単な整数比で答えなさい。

(b) 金属Aの粉末を完全に燃やしたものの4.5gにふくまれる「ある気体」の重さは何gですか。

問2 実験2について、5回目の加熱後であっても加熱が不十分であったと考えられるのはどの班ですか。また、このとき燃えずに残った金属Bの粉末の重さは何gですか。

問3 ある重さの金属Aの粉末と金属Bの粉末を、それぞれ重さが変わらなくなるまで加熱して燃やしました。すると、どちらの粉末も同じだけ重さが増えました。このときの金属Aの粉末の重さと金属Bの粉末の重さの比はどのようにになりますか。もっとも簡単な整数比で答えなさい。

次に、金属Aの粉末と金属Bの粉末を混ぜ合わせたものを用意して、実験を行いました。

〔実験3〕

- ① 金属Aの粉末と金属Bの粉末を混ぜ合わせたものをステンレス皿にうすく広げ、皿全体の重さを測定した。
- ② 粉末を金属さじでかき混ぜながら、ステンレス皿の下からガスバーナーで加熱して燃やした。
- ③ 粉末全体の色が変わったところで加熱をやめ、皿が十分に冷めてから皿全体の重さを測定した。
- ④ 皿全体の重さが変わらなくなるまで、②、③をくり返した。

実験3とその結果

加熱前の重さ(g)	36.36
1回目の加熱後の重さ(g)	36.85
2回目の加熱後の重さ(g)	37.01
3回目の加熱後の重さ(g)	37.08
4回目の加熱後の重さ(g)	37.10
5回目の加熱後の重さ(g)	37.10

問4 実験3について、混ぜ合わせたものにふくまれる金属Bの粉末の重さは何gですか。

3

Aさんは、いつも食べている白米をプランターにまきました。しかし、いつまで待っても発芽しませんでした。そこで、イネの種子(図1)について調べたところ、2つのことがわかりました。次の各問いに答えなさい。

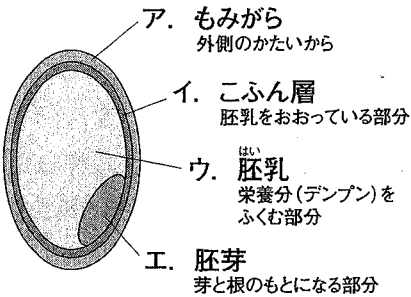


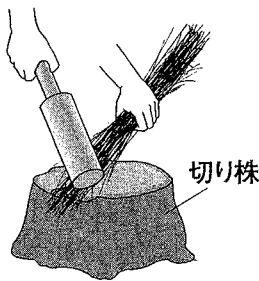
図1 イネの種子

「わかったこと」

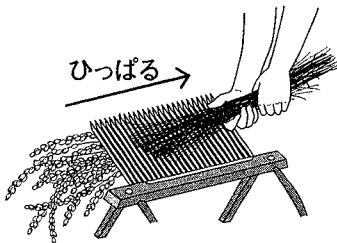
- 1. 私がいつも食べている白米は、イネの種子を脱穀(稲穂から種子を取り外すこと)・もみすり(種子からもみがらをとり外すこと)・精米(こふん層と胚芽を取り外すこと)したものであること。
- 2. あるイネの種子は、十分吸水させたあと、湿らせた脱脂綿の上に置いて、32℃の温度に保つと、2日後に発芽すること。

問1 精米ができる操作はどれですか。もっとも適当なものを選び、ア～カで答えなさい。

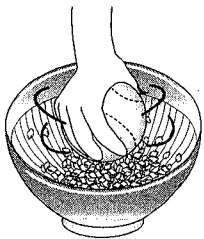
ア. わら束を回しながら、木づちでたたく。



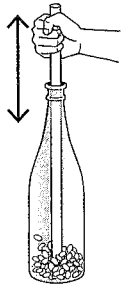
イ. 鉄製の大きいくしに稲穂を入れ、ひっばる。



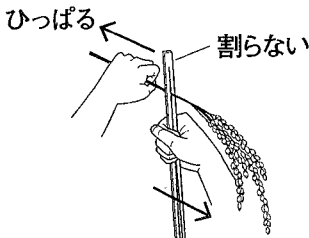
ウ. すりばちにイネの種子を入れ、ゴム製のボールでする。



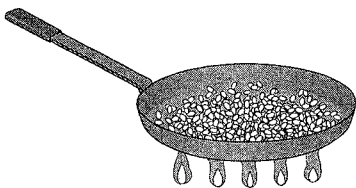
エ. びんに玄米を入れ、棒で何度も突く。



オ. 割りばしの上に稲穂をはさみ、ひっばる。



カ. 玄米をフライパンの上にのせ、炒る。



問2 下線部について、白米は図1のどの部分ですか。過不足なく選び、ア～エで答えなさい。

Aさんは、イネの種子の発芽に必要な条件を調べる**実験1**を行いました。

【実験1】

大きなろ紙に、ろ紙で作ったたなを4つつけ、水を入れたガラス製の容器の中に立てかけた(図2)。2日ほどして、水が十分にろ紙に吸い上げられたところで、たなにイネの種子を10粒ずつまいた。種子をまいた後、ふたをして32℃に保ち、発芽するようすを観察した。

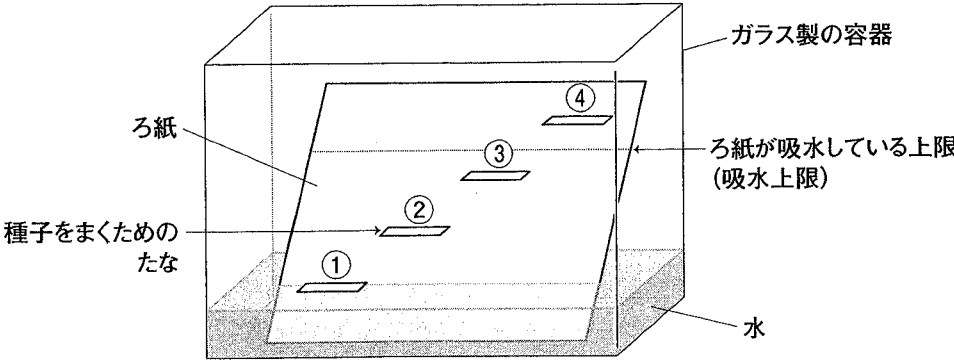


図2

【実験1の結果】

- ① 水面付近のたなにまいた種子は、9粒が発芽した。
- ② 水面から少しはなれた位置のたなにまいた種子は、5粒が発芽した。
- ③ 水面からある程度はなれた位置のたなにまいた種子は、2粒が発芽した。
- ④ もっとも高い位置のたな(吸水上限よりも上のたな)にまいた種子は、1粒も発芽しなかった。

問3 実験1の結果と結果から考えられることについて、次のa、bに答えなさい。

(a) 実験1について、それぞれのたなに、1粒ずつではなく10粒ずつ種子をまいた理由は何ですか。もっとも適当なものを選び、ア～オで答えなさい。

- ア. 発芽がうながされるため。
- イ. たなに水を集めるため。
- ウ. 種子のまわりを温かくするため。
- エ. 発芽しない種子があるため。
- オ. たなを大きく作りすぎたため。

(b) 実験1について、④吸水上限よりも上の位置にたなを作り、発芽のようすを調べたのは、なぜですか。次の文中の空らんに適語を入れなさい。

イネの種子は、()がなくても、発芽するのではないか、という疑問を取り除くため。

次にAさんは、胚乳にたくわえられているデンプンがどのようなしくみで、胚芽に供給されるのかを調べました。すると、発芽する前に種子の中で作られる物質Xが重要なはたらきをしていることがわかりました。そこで、物質Xを種苗店で購入し、**実験2**、**実験3**を行いました。

【実験2】

イネの種子からもみがらを外し、胚芽を除去したもの(種子①)を10個用意した。また、イネの種子からもみがらを外し、図3の点線部分で切断し、胚芽をふくむ欠片(種子②)を10個用意した。種子①、種子②を5個ずつ、別のシャーレに入れた。そしてそれぞれに水または物質Xを入れた水を十分に種子が浸るまで入れ、32℃に保った。数日後、それぞれのシャーレの水を5mLずつ取り出し、それぞれデンプンを溶かした溶液と混ぜ、32℃でしばらく保温した。その後、ヨウ素液を加えて色の変化を見た(表1)。

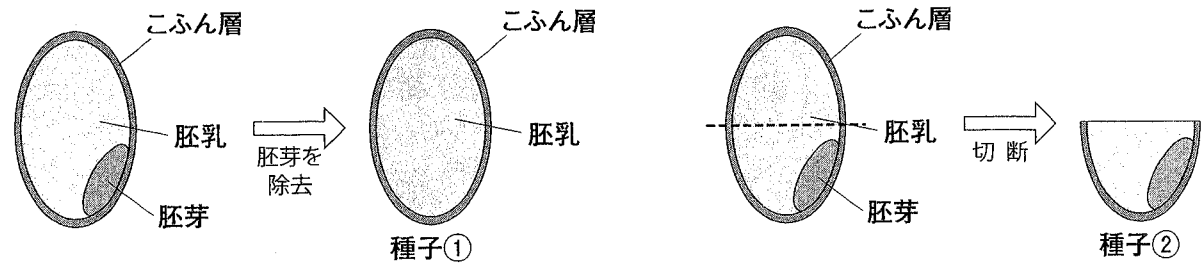


図3

表1 実験2の結果

	水	物質Xを入れた水
種子①	青紫色になった	変化しなかった
種子②	変化しなかった	変化しなかった

【実験3】

種子②と、種子②を一晩水に浸しておいたもの(種子③)を、それぞれこふん層と胚乳に分けた。これらを水または物質Xを入れた水に浸し、32℃に保った。数日後、それぞれを浸した水を5mLずつ取り出し、それぞれデンプンを溶かした溶液と混ぜ、32℃でしばらく保温した。その後、ヨウ素液を加えて色の変化を調べた(表2)。

表2 実験3の結果

	水	物質Xを入れた水
種子②のこふん層	青紫色になった	変化しなかった
種子③のこふん層	変化しなかった	変化しなかった
種子②の胚乳	青紫色になった	青紫色になった
種子③の胚乳	青紫色になった	青紫色になった

問4 実験2、実験3から、Aさんは次のように結論づけました。次の文章の空らんa、bに適語を入れなさい。

物質Xは(a)で作られる。この物質Xは(b)に運ばれ、デンプンを糖に分解することを促進する物質(アミラーゼ)の合成をうながす。そしてアミラーゼは胚乳に運ばれる。胚乳では、アミラーゼのはたらきによって、たくわえられているデンプンから糖が作られはじめる。この糖が胚芽に供給され、発芽のための養分として使われる。

- 4 ある丘で地層の調査を行いました。調べた地層は図1のA～Gの7か所です。実線は等高線で、数字は標高を表しています。また点線と点線の間の数字は、地図上の距離を表しています。図2は、A～Fの地点での地層のようすをまとめたものです。次の各問いに答えなさい。ただし、このあたりでは断層や地層の曲がり(しゅう曲)はないことがわかっています。

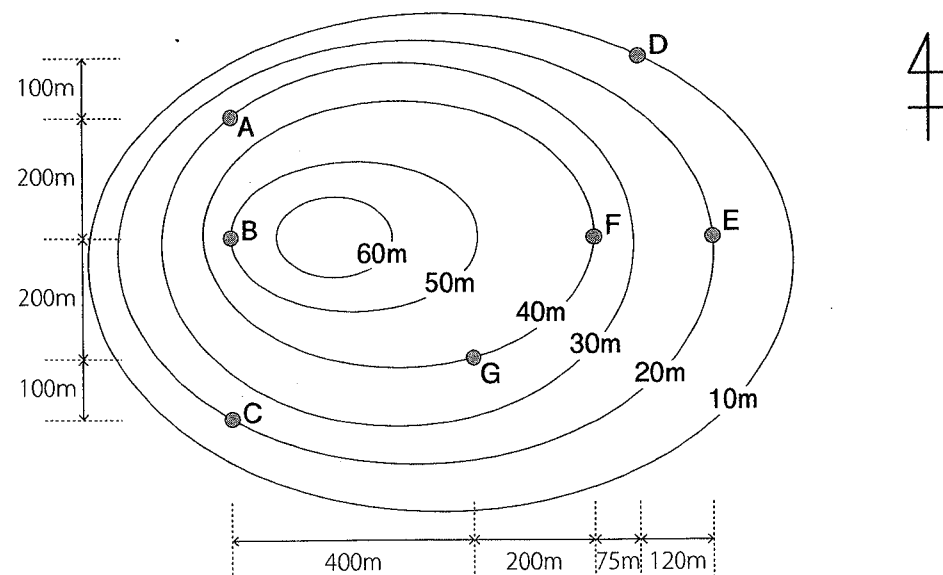


図1 地層の調査を行った地点とその標高

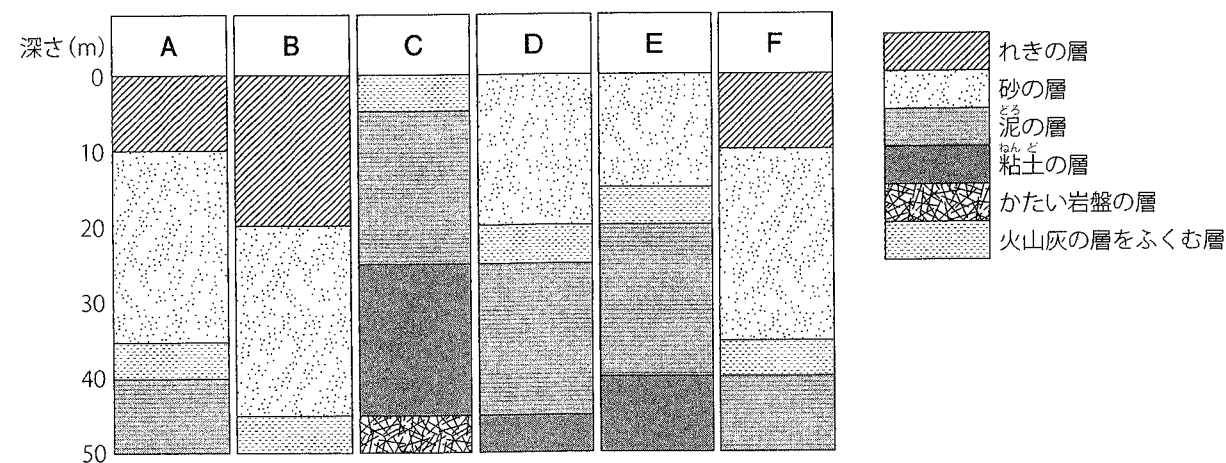


図2 地層の調査の結果

- 問1 この丘の地層は、海の中で土砂がたい積して作られたことがわかっています。この丘の地層が作られたとき、海の深さはどのように変化していったと考えられますか。もっとも適当なものを選び、ア～オで答えなさい。

- ア. 浅くなっていった。
イ. 深くなっていった。
ウ. 深さは変化しなかった。
エ. 浅くなったあと、深くなった。
オ. 深くなったあと、浅くなった。

- 問2 Bの深さ50m～60mのところには、どのような層がみ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. れきの層
イ. 砂の層
ウ. 泥の層
エ. 粘土の層
オ. かたい岩盤の層
カ. 火山灰の層をふくむ層

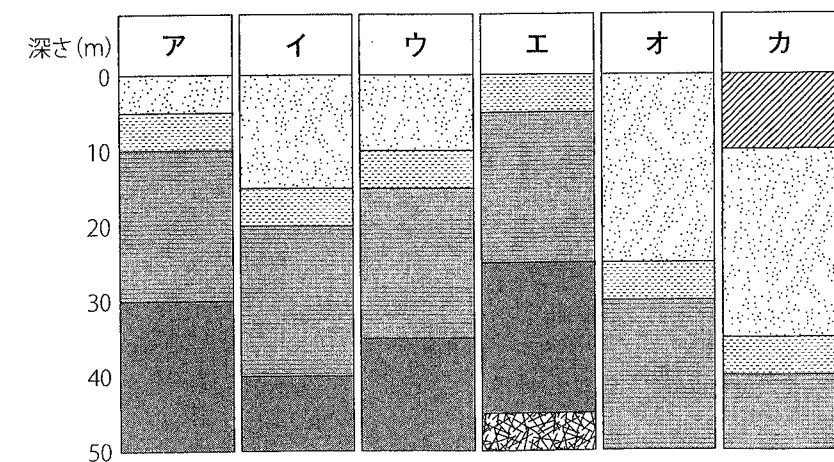
- 問3 AからCに向かう方向の地層の傾きは、どのようになっていると考えられますか。もっとも適当なものを選び、ア～オで答えなさい。

- ア. 100mあたり5mずつ低くなっている。
イ. 100mあたり10mずつ低くなっている。
ウ. 100mあたり5mずつ高くなっている。
エ. 100mあたり10mずつ高くなっている。
オ. 水平である。

- 問4 BからFに向かう方向の地層の傾きは、どのようになっていると考えられますか。もっとも適当なものを選び、ア～オで答えなさい。

- ア. 100mあたり5mずつ低くなっている。
イ. 100mあたり10mずつ低くなっている。
ウ. 100mあたり5mずつ高くなっている。
エ. 100mあたり10mずつ高くなっている。
オ. 水平である。

- 問5 Gの地層のようすはどのようにな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。



1	問 1	※		
	問 2 (a)			
	cm	g	秒	

2	問 1 (a)	(b)	※	
	金属 A : ある気体 =	:		g
	問 2	重さ		問 3
	班	g	金属 A : 金属 B =	:
	問 4	g		

3	問 1	問 2	問 3 (a)	※
	問 3 (b)	問 4 (a)	(b)	

4	問 1	問 2	問 3	※
	問 4	問 5		

受 験 番 号

得 点
※