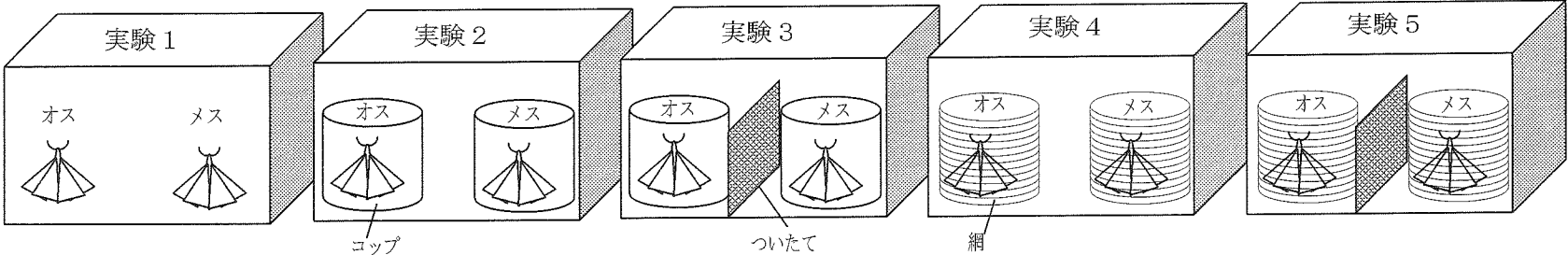


※解答は4枚目の解答らんに記入すること。この用紙の裏面は計算に使ってよろしい。

1 動物はいろいろな刺激^{しげき}を体の一部で感じてまわりの変化を知ったり、自分の仲間や異性の存在を知ったりします。カイコガのオスは、何らかの刺激を感じてメスの存在に反応し、独特なはねのばたつかせ方をします。このときオスがメスの存在を知る刺激として次の3つの〔可能性〕ア～ウが考えられます。それを確かめるため、オスとメスを大きな透明^{とうめい}の箱に入れ、下表の実験1～5を行ってオスの反応を調べました。（字数制限のある問いでは句読点は字数に入れません）

〔可能性〕ア メスの姿を見て知る イ メスのにおいを感じて知る ウ メスの体に直接^{まっ}触^ふって知る

実験	実験方法	実験結果（オスの反応）
1	入れたままにしておく	反応した
2	オス・メスそれぞれに透明なコップを逆さまにしてかぶせる	A
3	オス・メスそれぞれに透明なコップを逆さまにしてかぶせ、コップの間に不透明なついたてを立てる	反応しなかった
4	オス・メスそれぞれを細かい網 ^{あみ} で作った容器に入れる	B
5	オス・メスそれぞれを細かい網で作った容器に入れ、容器の間に不透明なついたてを立てる	反応した



- 問1 次の動物は、どのような手段で異性を呼びよせますか。それぞれ3文字以内で答えなさい。
(1) セミ (2) コオロギ (3) ホタル
- 問2 この実験で、オスとメスを透明なコップに入れる場合と、細かい網で作った容器の中に入れる場合とで、共通してオスができなくなる感知のしかたは何ですか。〔可能性〕ア～ウの文中の適切な語を使い、5文字以内で答えなさい。
- 問3 問2をふまえた上で、透明なコップにより、オスはメスの、①何を感知できるままで、また、②何を感知できなくなっていますか。〔可能性〕ア～ウの文中の適切な語を使い、それぞれ5文字以内で答えなさい。
- 問4 問2をふまえた上で、容器の間のついたてにより、オスはメスの何を感知できなくなっていますか。〔可能性〕ア～ウの文中の適切な語を使い、5文字以内で答えなさい。
- 問5 次の文中の〔 〕には適する記号ア～ウを、()には「反応した」「反応しなかった」のどちらかを入れなさい。
『実験3と5をくらべると、〔可能性〕〔 ① 〕だけが正しいと考えられる。その上で、表中の実験結果Aは(②)となり、Bは(③)となると考えられる。』
- 問6 オスの触角^{しゅっかく}を切り落として実験1、3、5を行うと、オスは実験1、5でも反応しなくなりました。このことからいえることは何ですか。12文字以内で答えなさい。ただし、触角を切り落としてもカイコガは暴れたり死んだりしないものとします。

2 アルコールには燃料に用いられるものや、飲用、消毒用など、いろいろな種類のアルコールがあります。いま、種類の異なるアルコールAとBがあり、AとBのどちらのアルコールも燃やすと二酸化炭素と水だけができます。AとBのそれぞれ4gを燃やしたときにできる二酸化炭素と水の重さ、およびそのときに使われた酸素の重さを調べると、表1のようになりました。

	燃やした重さ(g)	二酸化炭素(g)	水(g)	酸素(g)
アルコールA	4	5.5	4.5	6
アルコールB	4	8.8	x	9.6

表 1

次に、二酸化炭素、酸素、ちっ素について、それぞれの気体3L(リットル)の重さを調べると表2のようになりました。

	二酸化炭素	酸素	ちっ素
気体3Lの重さ(g)	5.5	4	3.5

表 2

空気を、体積でちっ素が80%、酸素が20%の割合で混ざった気体と考えて、問いに答えなさい。ただし、気体の体積はすべて同じ条件ではかりました。

- 問1 二酸化炭素に関する次の文ア～オのうち、内容にまちがいがあるものをすべて選んで記号で答えなさい。
ア 二酸化炭素は酸素より重い気体である。
イ ものが燃えると、必ず二酸化炭素ができる。
ウ 石灰石を水に入れてかき混ぜ、その上澄み液^{うわす}をとり、この上澄み液に二酸化炭素を通じると白くにごる。
エ 二酸化炭素は水に溶^とけ、炭酸水になる。
オ 二酸化炭素は水酸化ナトリウム水溶液^{よう}に吸収される。
- 問2 表1のxにあてはまる数を答えなさい。
- 問3 4gのアルコールAを燃やすのに必要な量の酸素をふくむ空気の体積は何Lですか。
- 問4 空気3Lの重さは何gですか。
- 問5 アルコールAとBの混合物4gを燃やすのに酸素8.52gが必要でした。この混合物4g中にアルコールAは何gふくまれていますか。
- 問6 1gのアルコールBを20Lの空気をを用いて燃やし、燃やしたあとの気体を乾燥剤に通して水分を除いたのち、集めました。集めた気体の体積は何Lになりますか。

※解答は4枚目の解答らんに入力すること。この用紙の裏面は計算に使ってよろしい。

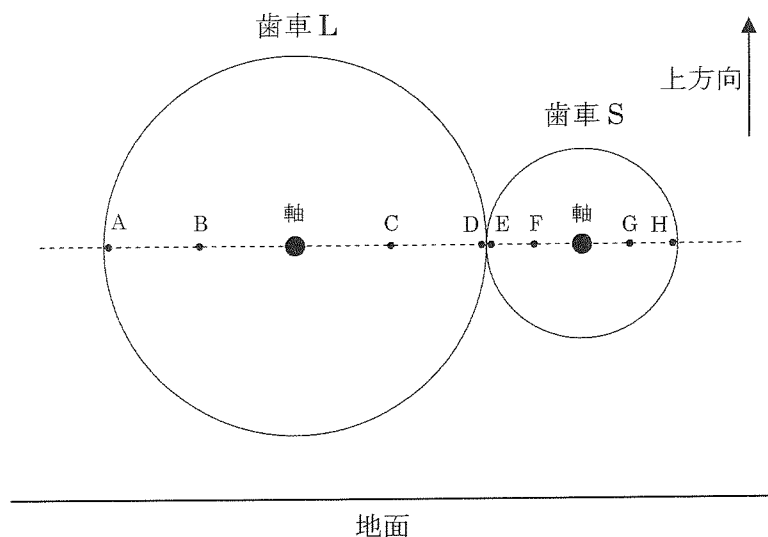
- 3 図は2つの歯車LとSがかみあって接しているようすを表しています。それぞれの軸は水平で同じ高さに固定されています。歯車の半径の比は2:1であり、歯車Lが時計回りに1回転すると歯車Sは反時計回りに2回転します。歯車Lの点Cに100gのおもりをつけると歯車Lは時計回りに回転しようとしませんが、同時に点Aに50gのおもりをつけると回転することなくつりあって静止します。また、歯車Lの点Cに100gのおもりをつけ、歯車Sの点Hに50gのおもりをつけた場合もつりあって静止します。ただし、点B、C、F、Gはそれぞれ歯車の半径のまん中の点です。

問1 点Cに100gのおもりをつけ、点Hに100gのおもりをつけると歯車Lは {ア 時計回り イ 反時計回り} のどちらの向きに回転するでしょうか。歯車の接点で、歯車どうしは、上下方向で逆向きの等しい大きさの力をおよぼしあうことに注意して、記号アかイで答えなさい。

問2 点Cに100gのおもりをつけ、点Gに、ある重さのおもりをつけるとつりあって静止しました。点Gにつけたおもりは何gですか。

問3 点CとHにそれぞれ100gのおもりをつけ、さらにA~Hのうちのある1つの点に100gのおもりをつけるとつりあって静止しました。その点はA~Hのうちどれですか。適するものをすべて答えなさい。ただし、すでにおもりのついている点に、さらにおもりをつけてもよいものとします。

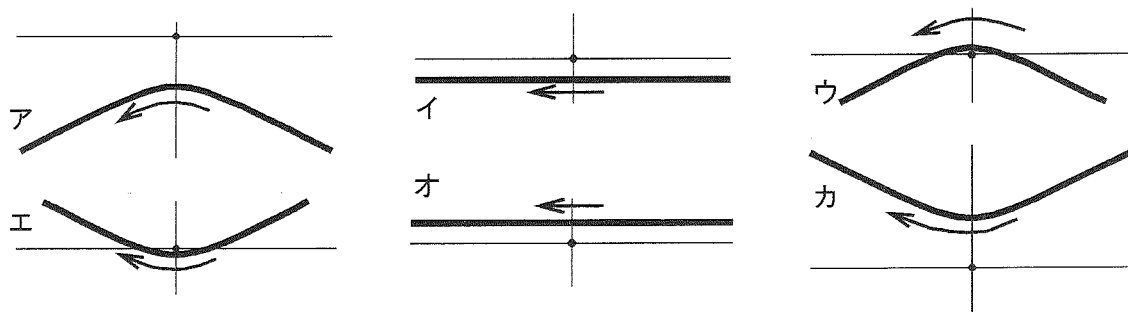
問4 点Cに100gのおもりをつけ、点AとFに同じ重さのおもりをつけるとつりあって静止しました。点AとFにつけたおもりは何gですか。



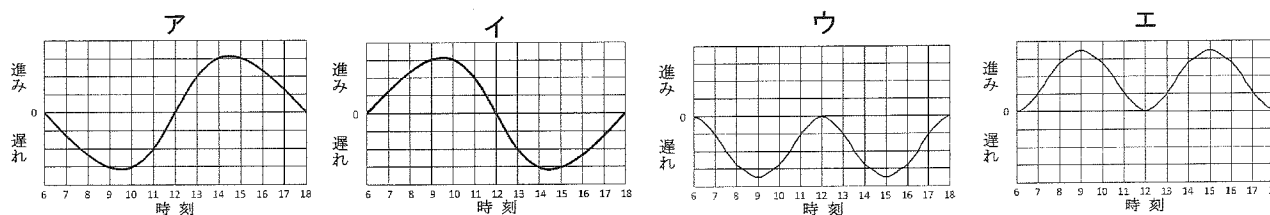
- 4 次の文を読み、後の問いに答えなさい。

校庭に大きな日時計を作ることになりました。旗を立てる垂直な柱の影を利用することになりました。水平な地面に時刻のめもり線を書くのに、真北の方向に「12時」のめもり線を書き、あとは15度の等間隔で1時間ごとの時刻のめもり線を書きました(図1)。しかしこのめもりで読みとれる時刻は正しい時刻からずれていることがわかりました。そこで今度は正しい時刻にあわせて、影の位置に時刻のめもり線を書き直しました。

問1 春分の日、影の先は昼間どのように動くでしょう。次のア~カから選び記号で答えなさい。ただしア~カの図中の・は柱の位置で、方角は図の上が南です。



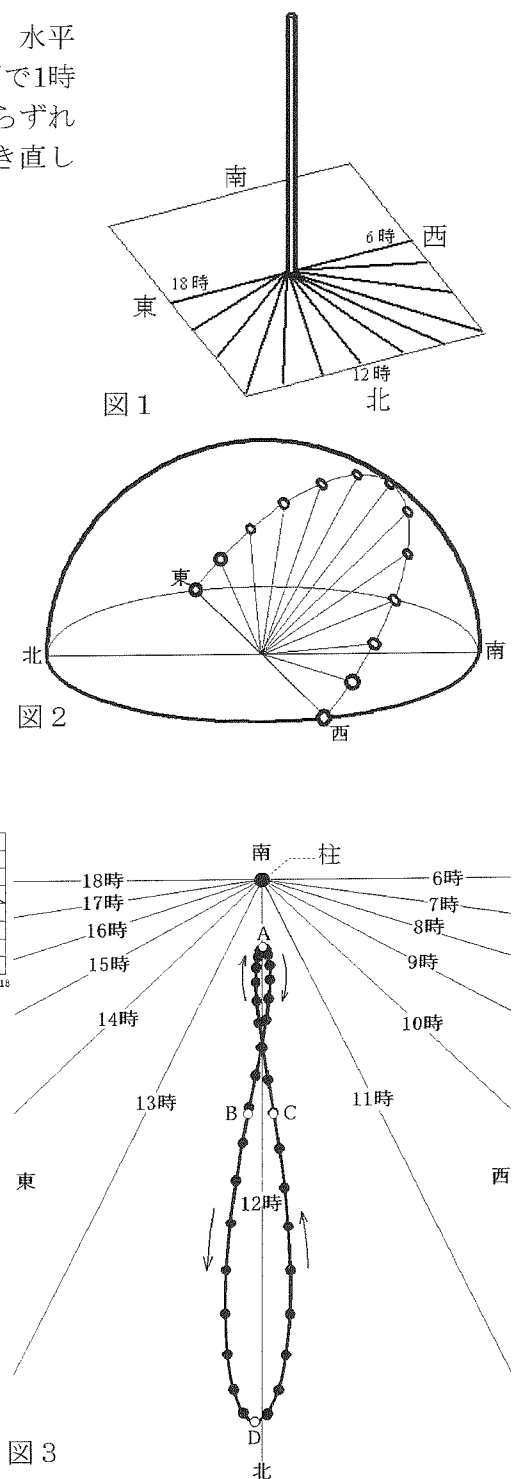
問2 下線部の時刻は、正しい時刻にくらべてどのようにずれて(進んでまたは遅れて)いますか。朝、昼、夕方の太陽の動き(図2)から考えて、次のア~エのグラフのうち、適切なものを選び記号で答えなさい。ただし、この日の6時と12時と18時には下線部の時刻はずれていなかったものとします。また、グラフの横軸は正しい時刻を表しています。



1か月ほどたったある日の12時に柱の影を見ると、影の長さが以前と変わっていただけでなく、影の方向も以前に書いた12時のめもりと少しずれていました。理由はよくわかりませんでしたが、12時に柱の影がどこにくるか、1年間、毎日調べてみることにしました。すると柱の影の先の位置は1年間で図3のように変わりました。図の中の・はほぼ10日ごとの柱の影の先の位置で、矢印はその移動方向を示しています。

問3 図3の中のA~Dは、春分、秋分、夏至、冬至の日のうち、いずれかの日の12時に影の先があった位置です。冬至と春分の影の先はどれですか。それぞれ記号で答えなさい。

問4 図3から考えると春分の日と秋分の日のは日の出の時刻が同じでないことがわかります。そのことをふまえて、春分、秋分、夏至、冬至をそれぞれの日の出の時刻が早い順にならべなさい。



※解答は4枚目の解答らんに記入すること。この用紙の裏面は計算に使ってよろしい。

5 右の表は、固体Aおよび固体Bが、それぞれ水100gに溶ける重さを表したものです。なお、この問題では水にAとBが溶ける重さは互いに影響を与えないものとします。すなわち、40℃の水100gには、16gのAと26gのBの両方を同時に溶かすことができるものとします。また、AとBを同時に水に溶かしても、AとB以外の物質は生じないものとします。

温度(℃)	0	20	40	60	80	100
固体 A (g)	9	12	16	20	23	26
固体 B (g)	5	12	26	46	70	97

問1 60℃の水100gに60gのAを加えてよくかき混ぜ、その上澄み液を30gとりました。

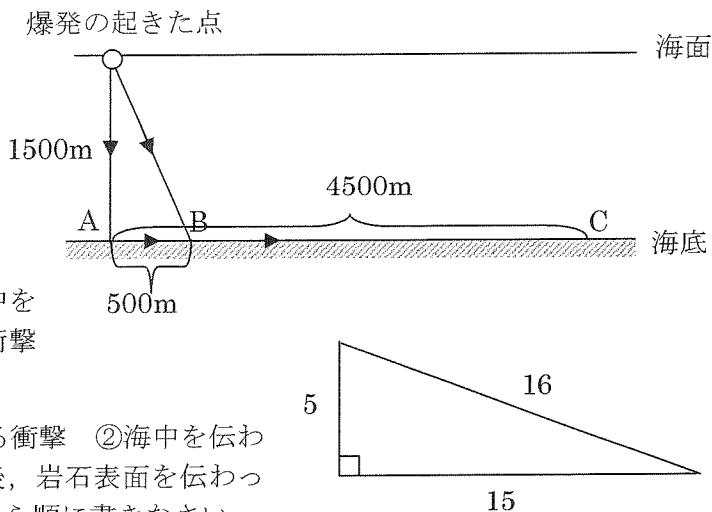
- (1) この上澄み液の中にAは何g溶けていますか。
- (2) この上澄み液30gを、20℃まで冷やしました。このときに溶けきれなくなって出てくる結晶(つぶ)Aは何gになりますか。

問2 6gのAと21gのBが混ざったもの(混合物Xとします)を、ある重さの水に80℃で完全に溶かしてから20℃まで冷やしたところ、Bだけが結晶として出てきたので、これをろ過して取り出しました。

- (1) 混合物Xを80℃の水にすべて溶かすためには、水は少なくとも何g必要ですか。
- (2) Bだけが結晶として出てきたことから、水の重さの範囲は何g以上何g未満ということになりますか。
- (3) (2)で求めた範囲の中で水の重さを変えると、取り出せる結晶Bの重さが変わります。このとき、最大で何gの結晶Bを取り出すことができますか。

6 海面の一点で爆発が起こり、その衝撃が海面と海水中を毎秒1500mの速さで、あらゆる方向にまっすぐ伝わっていくものとします。また、海底に達した衝撃は、そこから毎秒4800mの速さで海底の岩石の表面を伝わっていくものとします。海の深さは、どこも同じで1500mであるとして、

右下図のように、二辺の長さが5と15の直角三角形のななめの辺の長さは16であるものとして、問いに答えなさい。



問1 爆発の起きた点のま下の海底の点Aから500mはなれた海底の点Bに、①海中を直接伝わる衝撃 ②海中を伝わりAに達した後、岩石表面を伝わってきた衝撃の両方が伝わってきました。①と②のどちらが早く伝わってきますか。

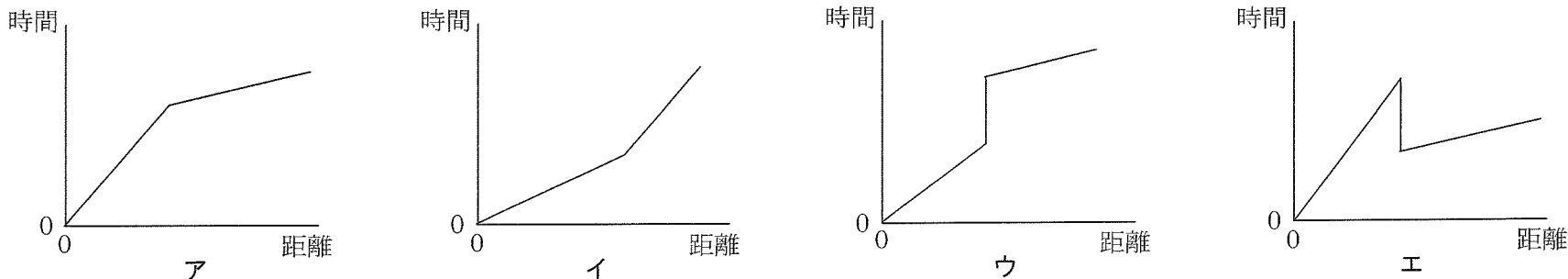
問2 AからBの向きに、Aから4500mはなれた海底の点Cに、①海中を直接伝わる衝撃 ②海中を伝わりAに達した後、岩石表面を伝わってきた衝撃 ③海中を伝わりBに達した後、岩石表面を伝わってきた衝撃 がそれぞれ伝わってきました。①～③を早く伝わってくるものから順に書きなさい。

このように、Bよりも遠い海底の点には、海中を伝わりBに達した後、岩石表面を伝わってきた衝撃がいちばん早く到達するものとします。また、海底の岩石の表面に衝撃が伝わってくると、その場所から海水中のあらゆる方向にさらに衝撃がひろがっていくものとして考えます。

問3 次の点で最も早く衝撃が観測されるのは、爆発が起こってから何秒後ですか。それぞれ分数で答えなさい。

- (1) Bのま上の海面
- (2) Cのま上の海面

問4 海面のある点で、爆発の起きた点からの距離(横軸)と、爆発が起きてからその点で最も早く衝撃が観測されるまでの時間(縦軸)の関係を表すグラフのおよその形として適切なものはどれですか。次のア～エから選び、記号で答えなさい。



7 解答らんに次の(1)～(3)の動物のからだの一部がかかれています。下線部に注意して、それぞれの動物のおよその形をかきなさい。下線部以外の部分は、かく必要はありません。

(1) カマキリ

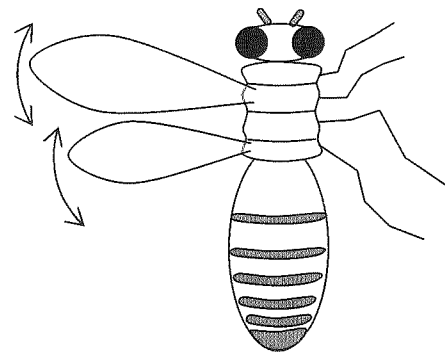
右図のかき方にならって、はねとあしを片側ずつかきなさい。関節の数は気にしなくてよろしい。飛ぶために、はばたかせているはねを $\longleftrightarrow$ で示しなさい。ただし、右図が生物学的に正しいとは限りません。

(2) タイ

ひれはすべてかきなさい。外部から見える範囲で呼吸器官もかきなさい。うろこをかく必要はありません。

(3) イカ

足の本数は正確にかきなさい。吸盤はかく必要はありません。足の長さは気にしなくてよろしい。頭には眼をかき入れなさい。



受験番号

※左に受験番号を必ず記入すること。

解 答 ら ん

1	問 1	(1)		(2)		(3)		問 2	
	問 3	①		②		問 4			
	問 5	①		②		③			
	問 6								

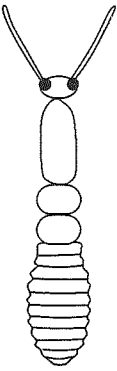
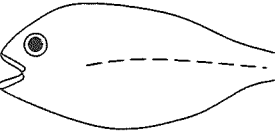
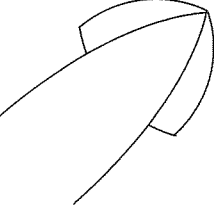
2	問 1		問 2		問 3		問 4	
						L		g
	問 5		問 6					
		g		L				

3	問 1		問 2		問 3		問 4	
				g				g

4	問 1		問 2		問 3	冬至	春分	問 4	

5	問 1	(1)		(2)	
			g		g
	問 2	(1)		(2)	
			g		g以上 g未満
				(3)	g

6	問 1		問 2		問 3	(1)		(2)		問 4	
							秒後		秒後		

7	(1)		(2)		(3)	
---	-----	---	-----	--	-----	---