

【1】 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。

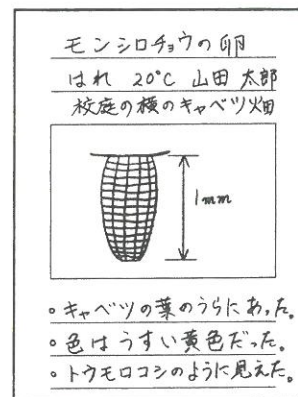
生物を観察するうえで重要なことは、まず a) 観察の対象となる動物や植物をしっかりと見ること、そして、触ったり、においをかいだりして、生物の特徴を正確に記録することである。b) 形や色などは丁寧なスケッチで記録し、スケッチで表せないものは数字や文章で記録して観察記録カードを作成するとよい。

観察を進めて研究をおこなう場合、生物の数(個体数)を調べたりする。たとえば、c) モンシロチョウの成虫の個体数調査を一年に何回かおこなうと、季節を通しての個体数変化の特徴が明らかになる。

問1 文中の下線部 a について、観察で利用する虫メガネの使い方として正しいものを 2 つ選び、記号で答えよ。

- ア 観察物を動かさないときは、虫メガネを目から離し観察物に近い位置で前後に動かして、はっきり見えるところで止める。
- イ 観察物を動かさないときは、目を観察物に近づけ、目と観察物の間で虫メガネを前後に動かしてはっきり見えるところで止める。
- ウ 観察物を動かせるときは、虫メガネを目に近づけておき、観察物を前後に動かしてはっきり見えるところで止める。
- エ 観察物を動かせるときは、虫メガネを目から少し離れた位置で固定し、観察物を前後に動かしてはっきり見えるところで止める。

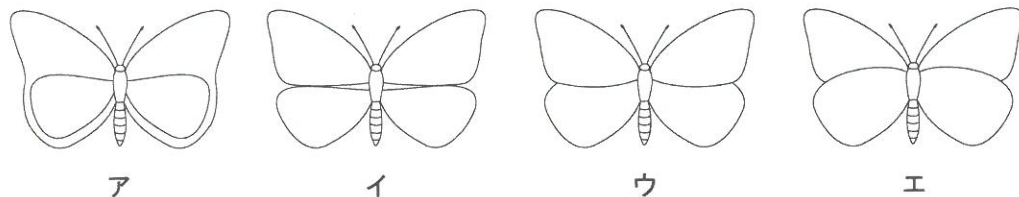
問2 右の図はモンシロチョウの卵の観察記録である。文中の下線部 b のように生物の特徴を正確に記録しているが、記録に残すべき重要なことがらが 1 つ抜けている。それは何か。



問3 モンシロチョウの育ち方として正しいものを選び、記号で答えよ。

- ア 卵は黄色が濃くなり幼虫がふ化した。幼虫は 5 回脱皮してさなぎになった。
- イ 卵は緑色になり幼虫がふ化した。幼虫は 5 回脱皮してさなぎになった。
- ウ 卵は黄色が薄くなり幼虫がふ化した。幼虫は 5 回脱皮してさなぎになった。
- エ 卵は黄色が濃くなり幼虫がふ化した。幼虫は 4 回脱皮してさなぎになった。
- オ 卵は緑色になり幼虫がふ化した。幼虫は 4 回脱皮してさなぎになった。
- カ 卵は黄色が薄くなり幼虫がふ化した。幼虫は 4 回脱皮してさなぎになった。

問4 モンシロチョウの成虫を裏(からだの下側)から見た場合のはねの付き方として正しいものを選び、記号で答えよ。ただし、あしは描いていない。



問5 文中の下線部 c の簡単な方法として、次のようなものがある。

あるキャベツ畑ではじめに、複数のチョウを捕獲し、はねにマジックなどで印をつけてから逃がす。数日後、2 回目の捕獲をおこない、捕獲したチョウの中で再捕獲されたチョウ(前回の印があるもの)の割合を求める。1 回目に捕獲され印をつけてから逃がしたチョウは畑全体に散らばるため、印のないチョウとよく混じって存在している。このため、2 回目のチョウの捕獲数とそのなかで印のついたチョウの再捕獲数から、畑全体にいるチョウのおよその個体数を推定できる。ただし、この畑のチョウの成虫の総個体数は調査期間中に変わらないものとする。

いま、1 回目の捕獲で印をつけて逃がしたチョウが 80 匹、2 回目に捕獲されたチョウが 100 匹、そのうち印のある再捕獲されたチョウが 20 匹であった。このとき、畑にいるモンシロチョウの総個体数は何匹と推定されるか。

【2】 2011 年 3 月 11 日に東北地方をおそった大きな地震に関する、以下の問いに答えよ。

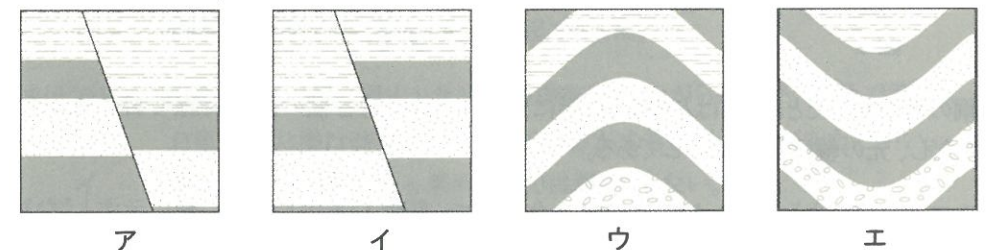
問1 この地震は、日本の観測史上最大の規模を記録した。下の文の()に当てはまる適切な語・数字をそれぞれ答えよ。

地震による各地のゆれの大きさのことを(a)といい、0 から 7 までの(b)段階で表す。これに対し、地震の規模のことを(c)という。

問2 東北地方では、過去にもくり返し大きな地震が発生している。東北地方で発生した地震の震源の位置と深さにはどのような関係があるか。正しいものを以下から 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア 震源は、陸地では深く、海域では浅い。
- イ 震源は、陸地では浅く、海域では深い。
- ウ 震源は、太平洋側が深く、日本海側にむかってだんだん浅くなる。
- エ 震源は、太平洋側が浅く、日本海側にむかってだんだん深くなる。
- オ 震源の位置と深さには特に関係がない。

問3 この地震の後には、日本列島全体が一時的にひっぱられることにより、離れたところでも地震が発生した。こうした地震を発生させた構造として正しいものを以下の断面図から選び、記号で答えよ。ただし、力は図の左右方向に加えられたものとする。また、この構造を何というか答えよ。



問4 この地震では、広い地域で津波が発生した。津波についてのべた以下の文のうち、正しいものを選び、記号で答えよ。

- ア 津波は、陸地を震源とする強い地震により、海水がゆらされると発生する。
- イ 津波は、海域を震源とする地震により、海底が大きく変形することで発生する。
- ウ 津波は、地震以外に台風でも発生することがある。
- エ 津波は、陸地に近づくほど小さくなる。

問5 気象庁は強いゆれが予想される地域に対し「緊急地震速報」を発表している。これは、震源で発生する地震波のうち、小さなゆれを起こす地震波(P波)の方が、大きなゆれを起こす地震波(S波)よりも進む速さが大きいという性質を利用し、小さなゆれの観測により大きなゆれを予測するものである。いま、震源から12kmはなれた地点Aは、「緊急地震速報」と同時に大きなゆれが観測された。地点Bでは「緊急地震速報」から4秒遅れて大きなゆれが観測された。このとき震源から地点Bまでの距離を答えよ。ただし、P波の速さは6km/秒、S波の速さは4km/秒とし、「緊急地震速報」はどの地点でも同時に受信できるものとする。

[3] 鉄、銅、銀、およびアルミニウムからなる大小の輪および棒を使ってそれぞれ装置を作り、く実験1)およびく実験2)をおこなった。また、図3のようなガラス製容器を使って、く実験3)をおこなった。以下の問いに答えよ。

く実験1) 図1のように、輪Aの外径にぴったりと合う輪Bを用意した。輪を加熱して同じ温度にした後、輪Aが輪Bからはずれるかどうか試してみた。

く実験2) 図2のように、①から③までの長さが20cmの棒の①の部分動かさないように固定した。③を、ストローをさした針(円周の長さ2mm)の上にのせ、②の部分アルコールランプで加熱した。

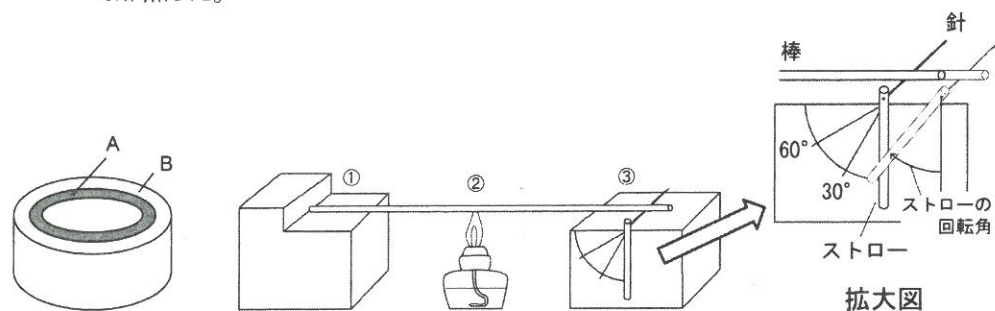


図1

図2

問1 銅の輪を熱したとき、輪はどのような形に変形するか。解答欄の図に実線で書き込んで答えよ。ただし、元の輪は点線で示してある。

問2 次のページのような輪Aと輪Bの組み合わせでく実験1)をおこなうと、表に示すような結果が得られた。ただし、AとBがはずれたものは○、はずれなかったものは×で表わす。この結果より、熱で膨張する割合が3番目に大きいものを選び、記号で答えよ。

表 く実験1)の結果

輪A	輪B	結果
アルミニウム	銅	×
銅	銀	○
鉄	銅	○
アルミニウム	銀	×
鉄	銀	○

ア 鉄 イ 銅 ウ 銀 エ アルミニウム

問3 く実験2)でストローの回転角が最も大きくなるのは、どの棒を用いたときか。問2の選択肢から選び、記号で答えよ。

問4 銅の棒は温度が10℃上がると、長さ1cmあたり0.00165mm長くなる。銅の棒でく実験2)をおこない、棒の温度をはじめの温度より50℃上昇させてストローの回転角を測ったら何度になるか。小数第一位を四捨五入し整数で答えよ。ただし、針は棒と台の間をころがるだけで棒と針および針と台の間はすべらないものとし、棒はどこでも同じ温度になっているものとする。

く実験3) ガラス製容器(まほうびん)は図3(断面図)のように、ガラスの内側の表面が銀めっき(銀の薄い膜をはりつけること)され、真空になった部分をはさんで二重になっている。容器の中に熱湯を入れ、上部はコルクでふたをした。C、D、Eの3カ所に設置した温度センサー(自動的に温度を測れる機械)で水温が時間とともに変化する様子を観察した。

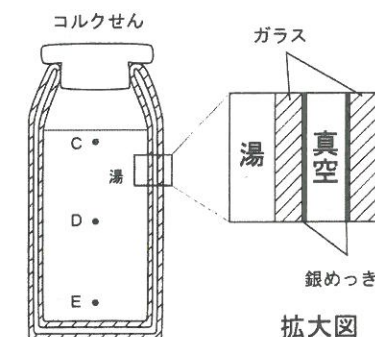


図3

問5 く実験3)で熱湯を入れてから1時間後の温度を測ったところ、10℃下がり、3カ所(C、D、E)の温度はほとんど差がなかった。その理由として最も正しいものを選び、記号で答えよ。

- ア ガラスと接する部分がよく冷やされ、対流が起こるため。
- イ コルクに近い上のほうが冷やされ、対流が起こるため。
- ウ 真空部分が熱をよく伝え、対流が起こるため。
- エ 銀めっきが熱をよく伝え、対流が起こるため。

問6 まほうびんのお湯が冷めにくい理由と共通の理由をもつことを選り、記号で答えよ。

- ア お風呂のお湯は時間がたつと、下の方がぬるく、上の方があたたかい。
- イ 熱したフライパンの取っ手の先までは熱くならない。
- ウ ビニール製レインコートを着ていると、レインコートの内側がびしょぬれになる。
- エ 金属でできているカップで熱いお湯を飲むと、くちびるがやけどしそうになる。
- オ テントで寝るとき、表面が銀色をしているマットを敷くと暖かい。

- 〔4〕 ばね、台はかり、容器(底面積 50cm^2 、体積 400cm^3 、重さ 100g)、重さのわからない円柱型のおもりPを用意する。さらに容器の中に水 300cm^3 を入れる。水は 1cm^3 で 1g の重さがあるため、容器に入った水の重さは 300g である。また、おもりPの底面積は 10cm^2 である。ばねの重さ、ばねの体積はすべて考えないものとして、以下の問に答えよ。

〈実験1〉 ばねにおもりをつるして力を加えたとき、重さとのびの関係は図1のようになった。

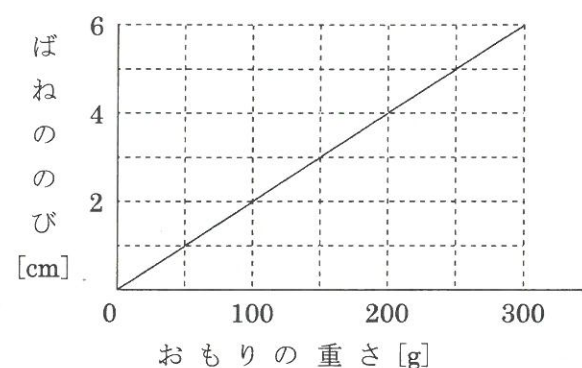


図1

〈実験2〉 おもりPにばねをとりつけ、水の入った容器にしずめた。このとき、水から受ける上向きの力(浮力)のために、ばねの長さは水に入れないときよりも短くなった。また、水中でのおもりの重さは、おもりと同体積の水の重さ分だけ軽くなった。

〈実験3〉 図2のように、台はかりの上の、水の入った容器にばねのついたおもりPをしずめた。ゆっくりばねを引き上げると、Pは底面からはなれた。このとき、おもりと容器の底面との距離(X)と、ばねののびの関係を調べたものが図3である。

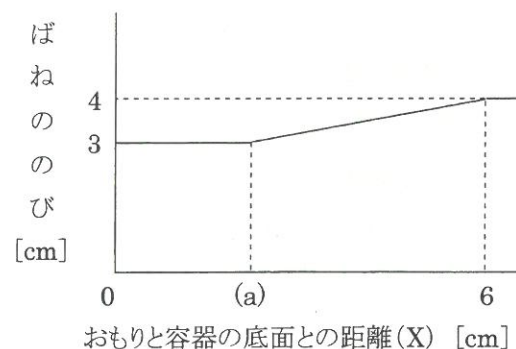


図3

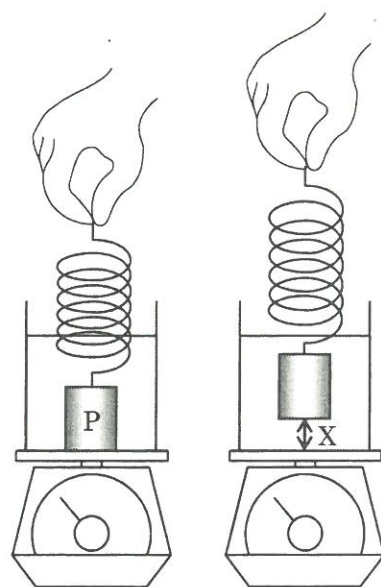


図2

問1 おもりPの重さは何gか。

問2 おもりPの体積は何 cm^3 か。

問3 図3の(a)の値は何cmか。

問4 〈実験3〉でPが(a)cm上がったとき、台はかりは何gを示すか。

〈実験4〉 図4のように、台はかり、水の入った容器、ばね、おもりP、重さ 25g の動かん車、じくの半径 4cm 、輪の半径 10cm の輪じく、重さのわからないおもりQを使って、装置を作った。Pと容器の底面との距離が 4cm のところ、PとQは静止し、つりあった。ただし、糸やばねの重さは考えない。

問5 〈実験4〉で用いたおもりQの重さは何gか。

問6 動かん車と同じ支点、力点、作用点の位置関係をもつ道具はどれか。正しいものを1つ選び、記号で答えよ。

ア はさみ イ ピンセット ウ せんぬき エ くぎぬき オ ドライバー

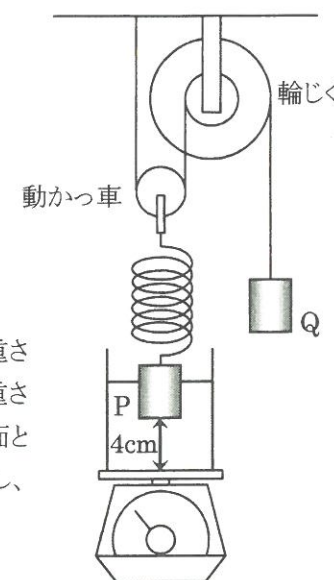


図4

〔以下余白〕

平成24年度 第1回	理 科	受験番号				氏 名	
---------------	-----	------	--	--	--	-----	--

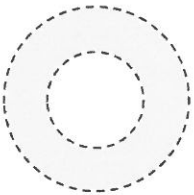
[1]

問1	問2	問3	問4
問5			
匹			

[2]

問1	a	b	c	問2
問3	記号	構造名	問4	問5
				km

[3]

問1	問2	問3	問4
			度
	問5	問6	

[4]

問1	問2	問3
g	cm ³	cm
問4	問5	問6
g	g	

合計	
----	--